NuklearMedizin 2025 – Programmübersicht

Mittwoch, 02. April 2025

	Saal 1 – Hanse	Saal 2 – Kaisen	Saal 3 – Borgward	Saal 4 – Focke	Lloyd	Roselius	Poster	
10:30-11:00			Praxisanleitung in der Nuklearmedizin – 8- und 16-Stunden-Kurs					10:30-11:00
11:00-18:00		VoKo Theranostik						11:00-18:00
18:00-18:15								18:00-18:15
18:30-22:00	Eröffnungsfeier							18:30-22:00

Donnerstag, 03. April 2025

	Saal 1 – Hanse	Saal 2 – Kaisen	Saal 3 – Borgward	Saal 4 – Focke	Lloyd	Roselius	Poster	
08:30-08:45		Fobi 1: Die beiden häufigsten nuklearmedizinischen Therapien: Radioiodtherapie und Radiosynoviorthese. Was empfehlen die aktuellen Leitlinien						08:30-08:45
08:45-09:00								08:45-09:00
09:00-09:15								09:00-09:15
09:15-09:30								09:15-09:30
09:30-09:45								09:30-09:45
09:45-10:00		Eröffnung						09:45-10:00
10:00-10:15								10:00-10:15
10:15-10:30								10:15-10:30
10:30-10:45								10:30-10:45
10:45-11:00								10:45-11:00
11:00-11:15	SV 1: Pflege in der Nuklearmedizin	LT 1: junge Talente	MTR Fortbildung 1	Wiss. 1: Onkologie – Bildgebung	SV 2: Sisters and Brothers in Arms for Treating Prostate Carcinoma		P 1: Neurologie	11:00-11:15
11:15-11:30								11:15-11:30
11:30-11:45								11:30-11:45
11:45-12:00								11:45-12:00
12:00-12:15			Forum AG-MTM (MGV)					12:00-12:15
12:15-12:30								12:15-12:30
12:30-12:45								12:30-12:45
12:45-13:00								12:45-13:00
13:00-13:15	Industrie-Symposium – Novartis Pharma GmbH: Nuklearmedizin von morgen: Wie kann eine flächendeckende Patientenversorgung gestaltet werden? Praxisbeispiel mCRPC	Industrie-Symposium – GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG / GE Healthcare GmbH: Die Zukunft gestalten: Tracer und Technologien	Industrie-Symposium – Curium Germany GmbH: Nuklearmedizin am Scheideweg – Evolution oder Revolution	Industrie-Symposium – Eisai GmbH: Nuklearmedizinische Diagnostik bei Alzheimer-Krankheit	Industrie-Symposium – Pfizer Pharma GmbH			13:00-13:15
13:15-13:30								13:15-13:30
13:30-13:45								13:30-13:45
13:45-14:00								13:45-14:00

14:00-14:15								14:00-14:15
14:15-14:30								14:15-14:30
14:30-14:45	SV 3: Curriculum Künstliche Intelligenz in der Nuklearmedizin	LT 2: Beste Abstracts	SV 4: RSO – Theorie & Praxis	Wiss. 2: Schilddrüse	SV 5: Leistungserfassung und Abrechnung: Welches Abrechnungssystem für was?	Praxisanleitung in der Nuklearmedizin-16-Stunden-Kurs	P 2: Varia	14:30-14:45
14:45-15:00								14:45-15:00
15:00-15:15								15:00-15:15
15:15-15:30								15:15-15:30
15:30-15:45								15:30-15:45
15:45-16:00								15:45-16:00
16:00-16:15								16:00-16:15
16:15-16:30								16:15-16:30
16:30-16:45	Fobi 2: Update zur Schilddrüsendiagnostik und -therapie	LT 3: Onkologie – Bildgebung und Therapie	Young DGN 1 – Hand in Hand zur Diagnose – Radiologische Leitbefunde für die nuklearmedizinische Routine Gemeinschaftssession mit dem "Forum Junge Radiologie" zu relevanten Befunden bei der CT-Diagnostik mit ggf. interaktiver Bilddiskussion	Wiss. 3: Med. Physik/Radiomics/ Dosimetrie	SV 6: Niederlassung in der Nuklearmedizin		P 3: Radionuklidtherapien	16:30-16:45
16:45-17:00								16:45-17:00
17:00-17:15								17:00-17:15
17:15-17:30								17:15-17:30
17:30-17:45								17:30-17:45
17:45-18:00								17:45-18.00
18:00-18:15								18:00-18:15
18:15-18:30								18:15-18:30
Freitag, 04. April 2025								
	Saal 1 – Hanse	Saal 2 – Kaisen	Saal 3 – Borgward	Saal 4 – Focke	Lloyd	Roselius	Poster	
08:15-08:30	Fobi 3: SPECT & PET in der Diagnostik neurodegenerativer Erkrankungen	LT 4: Radiopharmazie	MTR Fortbildung 2	Wiss. 4: Onkologie – Therapie	SV 7: Dosimetrie in der Nuklearmedizin	Praxisanleitung in der Nuklearmedizin-16-Stunden-Kurs	P 4: Medizinische Physik & Radiomics	08:15-08:30
08:30-08:45								08:30-08:45
08:45-09:00								08:45-09:00
09:00-09:15								09:00-09:15
09:15-09:30								09:15-09:30
09:30-09:45								09:30-09:45
09:45-10:00								09:45-10:00
10:00-10:15								10:00-10:15
10:15-10:30	Fobi 4: Myokardperfusionsszintigraphie	LT 5: Neuronuklearmedizin	MTR Fortbildung 3	Wiss. 5: Präklinik	SV 8: Nuklearmedizinische Therapien und Strahlenschutz: Warum stationär?		P 5: Onkologie	10:15-10:30
10:30-10:45								10:30-10:45
10:45-11:00								10:45-11:00
11:00-11:15								11:00-11:15
11:15-11:30								11:15-11:30
11:30-11:45								11:30-11:45
11:45-12:00								11:45-12:00

12:00-12:15	Industrie-Symposium – Siemens Healthineers AG: Innovationen von heute für die klinische Routine von morgen!	Industrie-Symposium – ROTOP Pharmaka GmbH	Industrie-Symposium – ITM Isotope Technologies Munich SE: Ac-225 im Fokus – Neues aus Radiopharmazie und Klinik	Industrie-Symposium – ABX Advanced biochemical compounds: Diagnostik des Prostatakarzinoms mit Radelumin®	Industrie-Symposium – Mediso GmbH: Diagnostic and Theranostic Imaging at MAXimum level			12:00-12:15
12:15-12:30								12:15-12:30
12:30-12:45								12:30-12:45
12:45-13:00								12:45-13:00
13:00-13:15								13:00-13:15
13:15-13:30								13:15-13:30
13:30-13:45	Fobi 5: FDG PET/CT in der Onkologie	LT 6: Med. Physik/ Radiomics/Dosimetrie	MTR Fortbildung 4: Vorträge	Wiss. 6: Radiopharmazie	SV 9: Selbsthilfegruppen *Findet nun im Raum Danzig statt.		P 6: Schilddrüse	13:30-13:45
13:45-14:00								13:45-14:00
14:00-14:15								14:00-14:15
14:15-14:30								14:15-14:30
14:30-14:45								14:30-14:45
14:45-15:00								14:45-15:00
15:00-15:15								15:00-15:15
15:15-15:30								15:15-15:30
15:30-15:45	Exzellenz in der Nuklearmedizin: Preisverleihungen							15:30-15:45
15:45-16:00								15:45-16:00
16:00-16:15								16:00-16:15
16:15-16:30								16:15-16:30
16:30-16:45								16:30-16:45
16:45-17:00								16:45-17:00
17:00-17:15			Mitgliederversammlung					17:00-17:15
17:15-17:30								17:15-17:30
17:30-17:45								17:30-17:45
17:45-18.00								17:45-18.00
18:00-18:15								18:00-18:15
18:15-18:30								18:15-18:30
18:30-18:45								18:30-18:45

Samstag, 05. April 202

	Saal 1 – Hanse	Saal 2 – Kaisen	Saal 3 – Borgward	Saal 4 – Focke	Lloyd	Roselius	Poster	
09:00-09:15	Fobi 6: Update Radiolagendentherapi-en	Young DGN 2: Publiziert oder ignoriert – Erfolgsre-zepte für das Veröffentli-chen wissenschaftlicher Daten	MTR Fortbildung 5	Wiss. 7: Onkologie – Bildgebung und Therapie	SV 10: RACOON-Workshop		P 7: Strahlen-schutz/ Dosimetrie	09:00-09:15
09:15-09:30								09:15-09:30
09:30-09:45								09:30-09:45
09:45-10:00								09:45-10:00
10:00-10:15								10:00-10:15
10:15-10:30								10:15-10:30
10:30-10:45								10:30-10:45
10:45-11:00								10:45-11:00
11:00-11:15	Fobi 7: Update PET Bildgebung (Non-FDG)	Young DGN 3: Nuklearme-dizin der Zukunft – Wei-chenstellung für ein Fachgebiet im Wandel	MTR Fortbildung 6	Wiss. 8: Herz und Inflammation				11:00-11:15
11:15-11:30								11:15-11:30
11:30-11:45								11:30-11:45
11:45-12:00								11:45-12:00
12:00-12:15								12:00-12:15
12:15-12:30			MTR Preisverleihung					12:15-12:30

Wissenschaftliches Programm

41 Leuchtturm-Vorträge

41 Junge Talente L1–L8

44 Beste Abstracts L9–L17

48 Onkologie – Bildgebung und Therapie L18–L26

51 Radiopharmazie L27–L34

53 Neuronuklearmedizin L36–L44

56 Med. Physik/Radiomics/Dosimetrie L45–L53

59 Wissenschaftliche Vorträge

59 Onkologie – Bildgebung V1–V9

63 Schilddrüse V11–V20

65 Med. Physik/Radiomics/Dosimetrie V21–V28

68 Onkologie – Therapie V30–V39

71 Präklinik V41–V49

74 Radiopharmazie V50–V57

76 Onkologie – Bildgebung und Therapie V58–V66

79 Herz und Inflammation V67–V75

83 Wissenschaftliche Poster

83 Neurologie P1–P10

86 Varia P11–P26

91 Radionuklidtherapien P27–P42

97 Medizinische Physik & Radiomics P43–P55

101 Onkologie P56–P71

107 Schilddrüse P72–P82

111 Strahlenschutz/Dosimetrie P83–P96

115 MTR-Vorträge

115 MTR-Vorträge TV1–TV9

119 Autorenverzeichnis

Nuklearmedizin 2025; 64: 36–123 | © 2025. Thieme. All rights reserved.

63. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin

Date/Venue:
02.–05. April 2025, Bremen

Wissenschaftliche Leitung:
Prof. Dr. Kambiz Rahbar

Leuchtturm-Vorträge

Junge Talente

L01 Evaluation of 47Sc- labeled Gastrin Releasing Peptide-based Radiotracers for Prostate and Breast Cancer

Autorinnen/Autoren Kumar N[1], Laeppchen T[1], Pilatis E[1], Menendez E[1], Bilinska A[1], Moon ES[2], Rösch F[2], Rominger A[1], Gourni E[1]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Schweiz; **2** Department of Chemistry — TRIGA site, Johannes Gutenberg University of Mainz, Mainz, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804273

Ziel/Aim: Gastrin-releasing peptide receptor (GRPr) radioantagonists represent a promising approach for imaging and targeted radionuclide cancer therapy. GRPr is overexpressed in various malignancies including prostate and breast cancer, making it an attractive target for cancer management. The goal of the current study was to assess the potential of a ^{47}Sc-labeled GRPr-based radioantagonist to serve as a therapeutic radiotracer for prostate and breast cancer.

Methodik/Methods: A statine-based GRPr antagonist (AAZTA^5-Pip-D-Phe-Gln-Trp-Ala-Val-Gly-His-Sta-Leu-NH_2: LF1) was radiolabeled with scandium-47. Detailed in-vitro evaluation, including metabolic stability, saturation and internalization studies, was carried out in PC3 and T47D cancer cells. Biodistribution studies and SPECT/CT imaging were performed in PC3 and T47D xenografts. The radiotherapeutic efficacy of [^{47}Sc]Sc-LF1 was investigated in PC3 xenografts via tumor regression studies.

Ergebnisse/Results: [^{47}Sc]Sc-LF1 was prepared in high radiochemical purity (>99 %) with molar activities up to 40 MBq/nmol. [$^{nat/47}$Sc]Sc-LF1 exhibited affinity for both PC3 and T47D cells, with K_d values of 6.9 ± 2.3 nM and 10.6 ± 3.0 nM respectively, and a low internalization rate with values below 10 % in relation to the total cell bound activity. The metabolite analysis revealed the formation of three hydrophilic metabolites. In PC3 xenografts, [^{47}Sc]Sc-LF1 exhibited high, retained and specific tumor uptake, with values of 24.1 ± 2.1 and 4.8 ± 1.6 % I.A./g at 1 and 72 h p.i., respectively. The lower density of GRPr in the T47D xenografts resulted in tumor uptake of 9.5 ± 2.5 and 0.7 ± 0.1 % I.A./g at 1 and 72 h p.i., respectively. The clearance of the radioactivity from pancreas was significantly faster compared to the tumor uptake. The favorable pharmacokinetic performance of [^{47}Sc]Sc-LF1 also led to SPECT/CT images of high contrast. Significant reduction in tumor volume and increase in survival rate confirms the radiotherapeutic efficacy of [^{47}Sc]Sc-LF1 in PC3 xenografts.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The high and persistent tumor uptake in two cancer entities with elevated expression of GRPr and the tumor response (tumor size and survival rate) underscores the significant potential of [47Sc]Sc-LF1 as a dual purpose tool for both SPECT imaging and targeted therapy.

L03 First interim results of a prospective phase I/II trial in different neoadjuvant treated cancers with [18F]FPyGal to detect therapy-induced-senescence

Autorinnen/Autoren Trautwein N[1], Schwenck J[1], Wäschle A[1], Cotton J[2], Mattern S[3], Pritzkow M[1], Gückel B[1], Maurer A[4], Reischl G[1], Singer S[3], Zender L[5], Pichler B[2], la Fougère C[1]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine and Clinical Molecular Imaging, Tübingen, Deutschland; **2** Werner Siemens Imaging Center, Department of Preclinical Imaging and Radiopharmacy, Tübingen, Deutschland; **3** Allgemeine und Molekulare Pathologie und Pathologische Anatomie, Tübingen, Deutschland; **4** Experimentelle Neuroonkologische Radiopharmazie, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Leipzig, Deutschland; **5** Department of Medical Oncology and Pneumology (Internal Medicine VIII), Tübingen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804274

Ziel/Aim: Cellular senescence is an irreversible cell cycle arrest and plays a crucial role in the development of therapeutic resistance. Senescence is associated with a secretory phenotype, that can acquire pro-tumorigenic properties by secreting growth factors and cytokines. Therefore, non-invasive detection of senescence is desirable to modulate future senomorphic and senolytic treatments. Here we report the first results of a prospective phase I/II study using the recently developed PET tracer [^{18}F]FPyGal for the non-invasive assessment of senescence in neoadjuvantly treated cancers.

Methodik/Methods: Initially, 8 healthy volunteers underwent dynamic PET/CT with [^{18}F]FPyGal for safety and dosimetry. To date, 22 of 27 patients with rectal (4), esophageal (7) or lung (11) cancer after neoadjuvant therapy have been recruited. All scans were performed on either a PET/MRI or a LAFOV PET/CT scanner. Safety parameters were assessed before and after imaging. Several PET parameters such as SUVmean and the tumor-to-liver ratio (TLR) were evaluated for the dynamic scans of at least 60 min. The presence of senescence markers including p16, p21, p53, and X-Gal staining was investigated after tumor resection.

Ergebnisse/Results: The phase I clinical study demonstrated the safety of [^{18}F]FPyGal in healthy volunteers with no significant adverse effects. A relatively low effective whole-body radiation dose (8.1 ± 0.2 µSv/MBq) was observed. Preliminary analysis of cancer patients revealed heterogeneous [^{18}F]FPyGal uptake in many tumors. Areas with increased beta-galactosidase activity in X-Gal staining showed a higher TLR ratio. In addition, tumor regions were classified as senescence positive or negative by a blinded pathologist based on the presence of senescence markers. The senescence positive areas tended to have higher TLR than the control areas.

Schlussfolgerungen/Conclusions: In this prospective phase I/II study, we demonstrated that [^{18}F]FPyGal is well tolerated and the effective radiation dose is acceptable. Initial results supports the feasibility of non-invasive *in vivo* detection of senescence by [^{18}F]FPyGal PET.

L04 Bildgebung der Leber-(dys)-funktion mit hepatobiliären Gallium-68-Tracern

Autorinnen/Autoren Greiser J[1], Drescher R[1], Winkens T[1], Kühnel C[1], Pomraenke M[1], Press A[2], Sonawane M[2], Teuter M[3], Willmann M[3], Bankstahl J[3], Ross T[3], Bengel F[3], Freesmeyer M[1]
Institutes **1** Universitätsklinikum Jena, Klinik für Nuklearmedizin, Jena, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Jena, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Jena, Deutschland; **3** Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Nuklearmedizin, Hannover, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804275

Ziel/Aim: [^{68}Ga]Ga-TEoS-DAZA und [^{68}Ga]Ga-BP-IDA wurden hinsichtlich ihrer Eignung als PET-Tracer für die Leberfunktionsquantifizierung und die Gallenwegsdarstellung untersucht. Die Leberbildgebung mit PET bietet eine Alternative zur hepatobiliären MRT, respektive zur SPECT. Die dargelegten Untersuchungen der Tracer zielen darauf ab, erste klinische Nachweise für hepatobiliäre PET/CT zu erbringen.

Methodik/Methods: [^{68}Ga]Ga-TEoS-DAZA wurde für die dynamische PET-Bildgebung in C57BL/6-Mäusen, sowie in Straußenembryonen unter Zugabe von Cyclosporin A als Hepatozytenblocker injiziert. Die Toxizität des TEoS-DAZA-Vorläufers wurde an Wistar-Ratten getestet. Sowohl für [^{68}Ga]Ga-TEoS-DAZA als auch für [^{68}Ga]Ga-BP-IDA wurden Metabolitenanalysen in Straußenembryonen durchgeführt. Bindungsstudien an Hepatozytentransporter wurden mit entsprechend transfizierten HEK293t-Zellen durchgeführt. PET/CTs am Menschen mit beiden, unter GMP-Bedingungen hergestellten Tracern, wurden im dynamischen list mode 60 Minuten lang aufgezeichnet.

Ergebnisse/Results: [^{68}Ga]Ga-TEoS-DAZA und [^{68}Ga]Ga-BP-IDA sind Substrate für OATP1B1 und OATP1B3, die Aufnahme in Leberzellen wird durch Cyclosporin A blockiert. Bei [^{68}Ga]Ga-TEoS-DAZA wurde in der Leber von Straußenembryonen ein noch nicht identifizierter Metabolit nachgewiesen. [^{68}Ga]Ga-BP-IDA zeigt Demetallierung unter in vivo-Bedingungen. Der NOAEL des Precursors TEoS-DAZA liegt bei 1,4 mg/kg. Die hepatische Anreicherung von [^{68}Ga]Ga-TEoS-DAZA erfolgt in Mäusen deutlich schneller (time-to-peak 1,7 ± 0,2 min) als in Straußenembryonen (21,8 ± 4,5 min) und Menschen (16,1 ± 3,5 min). Beide Tracer zeigen einen reduzierten Uptake in Lebertumoren und -metastasen, was die Bestimmung der Leberfunktion während einer Therapie ermöglicht. PET/CT mit [^{68}Ga]Ga-TEoS-DAZA ermöglicht eine erfolgreiche Lokalisierung von Gallen-Lecks in Fällen traumatischer Gallengangsverletzung.

Schlussfolgerungen/Conclusions: [^{68}Ga]Ga-TEoS-DAZA und [^{68}Ga]Ga-BP-IDA besitzen hohes Potenzial für die Quantifizierung der Leberfunktion und die Diagnose von Gallenwegserkrankungen und stellen eine PET-basierte Alternative zur hepatobiliären Szintigraphie dar.

L05 68Ga-FAPI-46 PET/CT in der Tumordiagnostik: Ergebnisse einer prospektiven, einarmigen klinischen Interventionsstudie (NCT05160051)

Autorinnen/Autoren Pabst K[1], Bartel T[1], Sandach P[2], Weber M[2], Laschinsky C[1], Kessler L[3], Küper A[1], Hadaschik B[4], Hamacher R[5], Siveke J[6], Eckstein M[7], von Tresckow B[8], Kümmel S[9], Reinacher-Schick A[10], Podleska LE[11], Kesch C[4], Nader M[1], Uhl W[12], Grünwald V[4], Herrmann K[1], Fendler W[1]
Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **2** Medizin Center Bonn, Bonn, Deutschland; **3** Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **4** Klinik für Urologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **5** Klinik für medizinische Onkologie, Westdeutsches Tumorzentrum, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **6** Brückeninstitut für Experimentelle Tumortherapie, Westdeutsches Tumorzentrum, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **7** Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland; **8** Klinik für Hämatologie und Stammzelltransplantation, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **9** Brustzentrum, Kliniken Essen-Mitte, Essen, Deutschland; **10** Klinik für Hämatologie und Onkologie mit Palliativmedizin, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland; **11** Klinik für Tumororthopädie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **12** Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804276

Ziel/Aim: Das Fibroblastenaktivierungsprotein (FAP) wird von tumorassoziierten Fibroblasten exprimiert. 68Ga-FAPI-46 ist ein neuer Radioligand in der Tumordiagnostik, dessen diagnostische Genauigkeit bisher vorwiegend in retrospektiven Studien mit kleinen Kollektiven untersucht wurde. Ziel dieser prospektiven Studie war der Vergleich der diagnostischen Genauigkeit und des Tumor-Uptakes zwischen 68Ga-FAPI-46 und 18F-FDG PET.

Methodik/Methods: Die Studie umfasste Patienten (Pat.) mit nachgewiesener/vermuteter Tumorerkrankung, einem Tumordurchmesser > 1 cm, Biopsie/Operation innerhalb von 8 Wochen vor/nach der 68Ga-FAPI-46 PET und keine externe Bestrahlung/systemische Tumortherapie innerhalb eines Monats vor 68Ga-FAPI-46 PET. Patienten-/ regionsbasierte Analysen wurde von drei verblindeten Ärzten durchgeführt. Positiver prädiktiver Wert (PPV), Sensitivität (SE) und SUVpeak der heißesten Läsion wurden anhand der histopathologischen Ergebnisse bewertet und in Subgruppen (Urogenitale Tumoren (GU)/Sarkome/andere Entitäten) verglichen. Die Interreader-Reproduzierbarkeit wurde mit Fleiss' Kappa bewertet.

Ergebnisse/Results: Insgesamt wurden 158 Pat. (m/w: 101/57; 54 GU-Tumoren/28 Sarkome/76 andere Entitäten) eingeschlossen. Bei 155/152 Pat. wurden 68Ga-FAPI-46/18F-FDG PET/CTs durchgeführt, mit histopathologischer Validierung bei 145 Pat. Patientenbasierte/r PPV/SE für die 68Ga-FAPI-46 (18F-FDG) PET betrug 94/72 % (97/71 %) für GU-Tumoren, 100/96 % (100/96 %) für Sarkome und 100/91 % (100/88 %) für andere Entitäten. Regionsbasierte/r PPV/SE für die 68Ga-FAPI-46 (18F-FDG) PET betrug 93/71 % (97/70 %) für GU-Tumoren, 100/94 % (97/90 %) für Sarkome und 99/90 % (93/85 %) für andere Entitäten. Die Interreader-Reproduzierbarkeit für 68Ga-FAPI-46/18F-FDG lag bei 0.71/0.43 für GU-Tumoren; 1.0/0.21 für Sarkome; 0.6/0.53 für andere Entitäten. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im SUVpeak zwischen beiden Liganden (68Ga-FAPI-46 vs. 18F-FDG; GU-Tumore: 7.8 vs. 9.2, $p = 0.47$; Sarkome: 11.8 vs. 11.6, $p = 1.0$; andere Entitäten: 9.5 vs. 10.7, $p = 0.35$).

Schlussfolgerungen/Conclusion: 68Ga-FAPI-46 und 18F-FDG PET zeigen vergleichbare diagnostische Genauigkeit und SUVpeak-Werte. Die 68Ga-FAPI-46 PET ist jedoch in der Interreader-Reproduzierbarkeit bei GU-Tumoren/Sarkomen überlegen.

L06 Exploring Automatic Tissue Segmentation of AI-Generated Pharmacokinetic Parameter Maps

Autorinnen/Autoren Perez JP[1], Tehlan K[1, 2], De Benetti F[1], Wendler T[1, 2, 3]
Institutes **1** Chair for Computer Aided Medical Procedures, Technical University of Munich, Garching bei München, Deutschland; **2** Department of Radiology, University Hospital Augsburg, Augsburg, Deutschland; **3** Institute of Digital Medicine, University Hospital Augsburg, Neusäß, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804277

Ziel/Aim: Parametric maps based on pharmacokinetic models (KPMs) are very valuable and rich in information, not only for differential diagnosis but also for physiology-based segmentation. Assuming that each tissue has a unique set of kinetic parameters (KP), we hypothesize that a Neural Network (NN) can use the KPMs to segment tissues that are more distinctly visible in KPMs compared to PET/CT volumes. For example, while the vasculature would be easy to segment in PET due to its high contrast and clear boundaries, structures with high metabolic activity but heterogeneous perfusion (e.g. liver and kidneys, or tumors) might be more difficult to segment in PET due to diffuse boundaries.

Methodik/Methods: We generated KPMs (k1, k2, k3 and Vb) with the NN proposed by De Benetti et al. [1] using a dataset with 23 patients with various oncological indications undergoing LAFOV 18-FDG DynamicPET (dPET) acquisition of 65 min [2]. The four KPMs are used as channels for the input of a KPM-UNet

which returns the segmentations of liver, kidneys, vasculature and aorta as outputs. Ground truth label maps were generated from the CT by the TotalSegmentator [3] and are used to supervise the training of the KPM-UNet using dice focal loss. To compare, we performed the same task using the dPET as input and we evaluated the results in terms of Dice Similarity Coefficient (DSC).

Ergebnisse/Results: The KPM-based segmentation of liver, kidneys, vasculature and aorta returned a DSC of 0.94, 0.90, 0.84 and 0.87, respectively, whereas the dPET-UNet resulted in 0.91, 0.86, 0.77 and 0.82, respectively, with an increase in DSC > 0.03.

Schlussfolgerungen/Conclusions: We showed that KPM-based segmentation is feasible and returns satisfactory results. However, this is only an initial step toward a more complex unsupervised NN approach to perform simultaneous segmentation and KPM generation from dPET. We hypothesize that such an approach would be able to return the segmentation of structures which are not clearly visible in other modalities (e.g. the renal cortex, medulla and pelvis).

Literatur/References

[1] De Benetti, MICCAI 2023
[2] Sari, EJNMMI 2022
[3] Wasserthal, Radiol Artif Intell 2023

L07 Potential of MTV-based risk scores in relapsed and refractory large B-cell lymphoma: Data from a multicenter cohort undergoing chimeric antigen receptor T-cell therapy

Autorinnen/Autoren Voltin CA[1], Flossdorf S[2], Kurch L[3], Paccagnella A[4], Winkelmann M[5], Beckmann L[6], Heger JM[6], Casadei B[4, 7], Herrmann K[8], Dekorsy FJ[9], Kutsch N[6], Borchmann P[6], Fanti S[4, 10], Rahbar K[11], Subklewe M[12, 13], Zinzani PL[4, 7], Drzezga A[1], Dietlein M[1], Reinhardt C[14], Kunz WG[5], von Tresckow B[14], Seifert R[8, 11], Albring JC[15], Blumenberg V[12, 13], Farolfi A[10], Gödel P[6], Vucinic V[16], Hanoun C[14]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, Cologne, Deutschland; **2** Institute for Medical Informatics, Biometry, and Epidemiology, University Hospital Essen, University of Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; **3** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Leipzig, University of Leipzig, Leipzig, Deutschland; **4** Department of Experimental, Diagnostic, and Specialty Medicine (DIMES), University of Bologna, Bologna, Italien; **5** Department of Radiology, University Hospital Munich, Ludwig Maximilian University Munich, Munich, Deutschland; **6** Department of Internal Medicine I, Center for Integrated Oncology Aachen – Bonn – Cologne – Düsseldorf (CIO ABCD), Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, Cologne, Deutschland; **7** 'L. e A. Seràgnoli' Institute of Hematology, Scientific Institute for Research, Hospitalization, and Healthcare (IRCCS) 'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna', University of Bologna, Bologna, Italien; **8** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Essen, University of Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; **9** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Munich, Ludwig Maximilian University Munich, Munich, Deutschland; **10** Division of Nuclear Medicine, Scientific Institute for Research, Hospitalization, and Healthcare (IRCCS) 'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna', University of Bologna, Bologna, Italien; **11** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Münster, University of Münster, Münster, Deutschland; **12** Department of Medicine III, Comprehensive Cancer Center Munich (CCCM), University Hospital Munich, Ludwig Maximilian University Munich, Munich, Deutschland; **13** Laboratory for Translational Cancer Immunology, Gene Center Munich, Ludwig Maximilian University Munich, Munich, Deutschland; **14** Department of Hematology and Stem Cell Transplantation, West German Cancer Center (WTZ), University Hospital Essen, University of Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; **15** Department of Medicine A – Hematology, Oncology, and Pneumology, West German Cancer Center (WTZ) Network Partner Site, University Hospital Münster, University of Münster, Münster, Deutschland; **16** Department of Hematology, Cellular Therapy, Hemostaseology, and Infectious Diseases, University Hospital Leipzig, University of Leipzig, Leipzig, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804278

Ziel/Aim: Chimeric antigen receptor (CAR) T-cell therapy has proven highly effective in relapsed and refractory large B-cell lymphomas. Yet, it remains an open question how to identify potential non-responders ahead of treatment and further improve their outcome. Several international research groups are currently working on the integration of metabolic tumor volume (MTV), measured by 2-[^{18}F]fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography (PET), into newly developed models. Therefore, we examined the predictive value of proposed risk scores in patients undergoing CAR T-cell therapy.

Methodik/Methods: Our analysis set included 94 patients from five German university hospitals and one Italian center who underwent PET imaging before CAR T-cell treatment. We evaluated the risk scores introduced by Leithner et al. [1], Thieblemont et al. [2], and our group [3], which, alongside MTV, included lactate dehydrogenase levels, Eastern Cooperative Oncology Group performance status, and extra-nodal involvement, respectively. The performance of MTV-based models in predicting six-month progression-free survival (PFS) was determined based on receiver operating characteristic analysis and compared with the established International Prognostic Index (IPI).

Ergebnisse/Results: The risk scores considered showed different predictive power regarding PFS in patients who underwent CAR T-cell therapy. We calculated areas under the curve (AUC) of 0.53 (95 % confidence interval [CI], [0.42, 0.64]), 0.62 (95 % CI, [0.51, 0.72]), and 0.69 (95 % CI, [0.58, 0.79]) for the models published by Leithner et al., Thieblemont et al., and our group, respectively. Moreover, the IPI, currently used within clinical routine, achieved an AUC of 0.63 (95 % CI, [0.53, 0.73]).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Our data indicate that the MTV-based models proposed may be useful for risk assessment in large B-cell lymphoma patients undergoing CAR T-cell therapy. Additionally, we demonstrated their potential to outperform the established IPI, suggesting future research should focus on PET biomarkers. A larger number of patients is currently being enrolled for an ongoing validation study.

Literatur/References

[1] Leithner D et al. J Hematol Oncol 2024; 17: 21
[2] Thieblemont C et al. Blood Adv 2022; 6: 5995–6004
[3] Voltin CA et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2024; 51: 1361–70

L08 Myokardiale Fibroblastenaktivierung bei Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz vor der Implantation eines Linksherzunterstützungssystems (LVAD)

Autorinnen/Autoren Diekmann J[1], Schöde A[2], Czerner CP[1], Berliner D[3], Hanke JS[2], Weiberg D[1], Thackeray JT[1], Schmitto JD[2], Ruhparwar A[2], Bauersachs J[3], Bengel F[1]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; **2** Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover; **3** Kinik für Kardiologie und Angiologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804279

Ziel/Aim: Über myokardiale Aktivierungsmuster des Fibroblastenaktivierungsproteins (FAP) bei Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz und deren Zusammenhang mit der myokardialen Durchblutung ist wenig bekannt.

Methodik/Methods: Bei 15 Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz wurden unmittelbar vor einer LVAD-Implantation eine Ruhe-Perfusions-PET/CT mit 18F-Flurpiridaz und eine PET/CT mit 68Ga-FAPI-46 durchgeführt (11 mit ischämischer Kardiomyopathie (ICM), 4 mit dilatativer Kardiomyopathie (DCM) und 1 mit toxischer Kardiomyopathie). Der regionale SUVpeak, SUVmean sowie das globale myokardiale FAP-Volumen wurden bestimmt. Die 18F-Flurpiridaz-PET/

CT ergab funktionelle Parameter, regionale Perfusionsdefekte inkl. summed scores und den absoluten quantitativen Ruhe-Myokardblutfluss (MBF in ml/min/g).

Ergebnisse/Results: Die Patienten zeigten hohe NT-proBNP-Werte (9940 ± 12693 ng/l) und eine niedrige linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF: 20,5 ± 6,0 %). Der berechnete mittlere globale Ruhe-MBF war niedrig (0,62 ± 0,13 ml/min/g). Das FAP-Volumen (median 102 cm³) korrelierte signifikant mit dem enddiastolischen Volumen (r = 0,563, p = 0.036) jedoch nicht mit der EF. Segmental zeigte sich eine signifikante inverse Korrelation zwischen SUVmean und prozentualer Perfusion (r = -0,349; p < 0,001). 167 von 255 Segmenten (65 %) wurden als FAP-positiv klassifiziert, wobei nur 48 % dieser Segmente einen Perfusionsdefekt aufwiesen. Umgekehrt zeigten 32 % der FAP-negativen Segmente einen Perfusionsdefekt, sodass sowohl Abschnitte mit matching als auch solche mit mismatch patterns zwischen Fibroblastenaktivierung und Perfusion beobachtet wurden. Die pathophysiologischen Grundlagen dieser Aktivierungsmuster sollen in zukünftigen Studien durch humane Gewebeproben weiter untersucht werden.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Frühere Studien wiesen mittels FAPI-PET eine prognostisch relevante Fibroblastenaktivierung als Folge eines aktuen Myokardinfarkts nach. Bei chronisch ischämischer und nicht-ischämischer Kardiomyopathie finden sich ebenfalls Fibroblastenaktivierungsmuster in unterschiedlichem Ausmaß, jedoch nicht bei allen untersuchten Patienten. Diese Variabilität könnte für neue antifibrotische Therapien sowie die funktionelle Erholung nach LVAD-Implantation relevant sein.

Beste Abstracts

L09 PET/CT-guided immune checkpoint blocker treatment discontinuation vs. treatment continuation in lung cancer long-term responders – a National Network Genomic Medicine Lung Cancer Germany (nNGM) analysis

Autorinnen/Autoren Furth C[1], Wiesweg M[2], Rasokat A[3], Jonas K[4], Kollmeier J[5], Reinmuth N[6], Lüders H[7], Roeper J[8], Rittmeyer A[9], Heinzen S[10], Saalfeld FC[11], Wesseler C[12], Kauffmann-Guerrero D[13], Christopoulos P[14, 15], Kemper M[16], Collienne M[17, 18], Berezucki E[19], Overbeck T[20], Kropf-Sanchen C[21], Reck M[22], Frost N[23]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Corporate Member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Berlin, Deutschland; **2** Department of Medical Oncology, West German Cancer Center, University Hospital Essen, Essen, Deutschland; **3** Department I of Internal Medicine, University Hospital of Cologne, Köln, Deutschland; **4** Translational Oncology/Early Clinical Trial Unit, Bavarian Cancer Research Center, National Center for Tumor Diseases, Comprehensive Cancer Center Mainfranken, University Hospital Würzburg, Würzburg, Deutschland; **5** Helios Klinikum Emil von Behring, Lungenklinik Heckeshorn, Berlin Lung Institute, Berlin, Deutschland; **6** Asklepios Lung Clinic, Member of the German Center for Lung Research, Gauting, Deutschland; **7** Klinik für Pneumologie, Evangelische Lungenklinik, Berlin-Buch, Berlin, Deutschland; **8** Department of Hematology and Oncology, Pius-Hospital, Oldenburg, Deutschland; **9** Department of Thoracic Oncology, LKI Lungenfachklinik Immenhausen, Immenhausen, Deutschland; **10** Hematology/Oncology, Department of Medicine II, University Hospital Frankfurt, Frankfurt, Deutschland; **11** Clinic for Internal Medicine I, Carl-Gustav-Carus Dresden University Hospital, TU Dresden, Dresden, Deutschland; **12** Department of Thoracic Oncology, Asklepios Klinikum Hamburg-Harburg, Hamburg, Deutschland; **13** University Hospital, LMU Munich, Member of the German Center for Lung Research, München, Deutschland; **14** Department of Thoracic Oncology, National Center for Tumor Diseases , Heidelberg University Hospital , Heidelberg, Deutschland; **15** Translational Lung Research Center Heidelberg, Member of the German Center for Lung Research, Heidelberg, Deutschland; **16** Department of Medicine A, Hematology, Oncology and Pneumology, University Hospital Muenster, Münster, Deutschland; **17** DKFZ-Hector Cancer Institute and Department of Personalized Oncology at the University Hospital Mannheim, Medical Faculty Mannheim, University of Heidelberg, Mannheim, Deutschland; **18** Division of Personalized Medical Oncology (A420), German Cancer Research Center, German Center for Lung Research, Heidelberg, Deutschland; **19** Department of Internal Medicine 2, University Hospital Regensburg, Regensburg, Deutschland; **20** Department of Haematology and Medical Oncology, University of Göttingen Medical Center, Göttingen, Deutschland; **21** Department of Pulmonology, Internal Medicine II, University of Ulm, Ulm, Deutschland; **22** Lung Clinic Grosshansdorf, Airway Research Center North, German Center of Lung Research, Grosshansdorf, Deutschland; **23** Department of Infectious Diseases and Pulmonary Medicine, Charité – Universitätsmedizin Berlin, (Corporate Member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität Berlin, and Berlin Institute of Health, Berlin, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804280

Ziel/Aim: Optimal duration of immune checkpoint blocker (ICB)-treatment in lung cancer has not been determined yet. One in five patients treated with first-line ICB achieves durable responses for ≥ 2 years. Treatment continuation beyond 2 years impacts on economic burden and might cause avoidable toxicities. Thus, safe discontinuation strategies represent an urgent medical need.

Methodik/Methods: For this retrospective cohort analysis, 430 nNGM-patients from 20 centers and stable on first-line ICB-based treatment for ≥ 2 years were enrolled into 2 cohorts, either with a PET/CT after ≥ 2 years and offer to discontinue treatment (A, n = 101) or with continued ICB administration without PET/CT (B, n = 329). Treatment outcome was assessed with PET/CT as a time-depending covariate.

Ergebnisse/Results: Frequencies of (non-) squamous NSCLC and SCLC were 72 %, 21 % and 7 %, respectively. In cohort A, median time to PET/CT was 26 months [25-27] with a complete metabolic response (CMR) observed in 59 (58 %) cases. In non-CMR patients (n = 42, 42 %), 28 rebiopsies were performed (67 %), confirming residual vital cancer in 13 patients (46 %). Of these, 10 patients (77 %) underwent subsequent local ablative treatments. Median duration of ICB-treatment was 28 (A) vs. 44 months (B) (p < 0.001), with the main reasons for treatment discontinuation being the PET/CT (A: 89 %) and subsequent irAE (B: 31 %). After a median FU of 46 months [44-49], HR for PFS and OS (A vs. B) were 0.55 [0.31-0.96; p = 0.03] and 0.45 [0.20-1.05; p = 0.06], respectively.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Shorter treatment duration in group A was not associated with inferior PFS or OS, and patients benefitted from a lower incidence of treatment-limiting irAE. PET/CT-guided treatment seems reasonable, might identify high-risk patients and should be evaluated prospectively.

L10 Metabolisches Tumorvolumen nach zwei Zyklen Chemotherapie bei Patienten mit Hodgkin-Lymphom im fortgeschrittenen Stadium: Analyse der Phase-III-Studien HD18 und HD21 der Deutschen Hodgkin Studiengruppe

Autorinnen/Autoren Roth KS[1], Kaul H[2], Schneider G[2], Fuchs M[2], Eich H[3], Rosenbrock J[4], Baues C[5], Drzezga A[1], van Heek L[1], Dietlein M[1], Borchmann P[2], Ferdinandus J[2], Kobe C[1]

Institutes **1** University Hospital Cologne, Department of Nuclear Medicine, Köln, Deutschland; **2** University Hospital Cologne, German Hodgkin Study Group (GHSG), Department I of Internal Medicine, Köln, Deutschland; **3** University Hospital of Muenster, Department of Radiotherapy, Münster, Deutschland; **4** University Hospital Cologne, Department of Radiotherapy, Köln, Deutschland; **5** Marienhospital Herne, Ruhr University Bochum, Department of Radiation Oncology, Bochum, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804281

Ziel/Aim: Untersuchung der Rolle des metabolischen Tumorvolumens (MTV) in der Beurteilung des Therapieansprechens von Patienten mit advanced-stage classic Hodgkin`s Lymphoma (AS-cHL).

Methodik/Methods: Das MTV nach zwei Zyklen (MTV-2) wurde bei allen Patienten der Phase-III-Studien HD18 (NCT00515554) und HD21 (NCT02661503) mit einem SUV > 4 bestimmt. Um eine Beeinflussung durch die PET-gesteuerte Behandlung auszuschließen, wurde vorab MTV-2 bei allen Patienten gemessen, die in den Standardarmen von HD18 (nach Amendment) behandelt wurden und alle Patienten 6 Zyklen BEACOPP erhielten (C6-Kohorte). Anhand von Cox-Regressionsmodellen und Kaplan-Meier-Kurven wurde der Einfluss von MTV-2 auf das progressionsfreie Überleben (PFS) analysiert. Die Ergebnisse wurden in den vollständigen ITT-Kohorten von HD18 und HD21 validiert.

Ergebnisse/Results: Von den insgesamt 645 Patienten der C6-Kohorte wurden 471 (64,6 %) im PET-2 als DS1-3 eingestuft und 569 (88,2 %) wiesen keinen MTV-2-Rest auf. Im Vergleich zu Patienten mit DS1-3 hatten Patienten mit messbarem MTV-2 ein signifikant schlechteres PFS (HR 3,62, CI95: 1,94-6,76). Die Ergebnisse waren für Patienten ohne nachweisbare MTV-2 und DS4 nicht signifikant (HR 1,65; CI95: 0,8-3,38). In den analysierten ITT-Kohorten von HD18 (n = 1756) und HD21 (n = 1211) hatten Patienten mit DS4, ohne messbares MTV-2, vergleichbare Ergebnisse wie Patienten mit DS1-3 (HD18: HR 1,12, CI95: 0. 69-1,80; HD21: HR 1,03, CI95: 0,55-1,95), wohingegen Patienten mit messbarem MTV-2 ein höheres Progressionsrisiko aufwiesen (HD18: HR 2,98, CI95: 1,92-4,64; HD21: HR 4,44, CI95: 2,78-7,09). Die Ergebnisse waren in beiden Studienarmen der HD21-Studie (BEACOPP vs. BrECADD) ähnlich, und die Häufigkeit von messbarem MTV-2 war zwischen HD18 nach Amendment und HD21 vergleichbar.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Mehrzahl der Patienten mit AS-cHL hat nach zwei Zyklen der BEACOPP/BrECADD-Erstlinien-Chemotherapie kein messbares MTV mehr was mit einer günstigen Prognose verbunden ist, unabhängig von DS. Etwa 10 % der Patienten hatten noch messbare MTV-2 einhergehend mit einem deutlich höheren Progressionsrisiko. Unsere Ergebnisse sprechen für den Einsatz quantitativer Biomarker zur besseren Beurteilung des Ansprechens bei AS-cHL.

L11 Eine Phase-III-Studie zum Vergleich von Enzalutamid mit der Kombination aus Radium-223 und Enzalutamid bei asymptomatischen oder leicht symptomatischen Patienten mit kastrationsresistentem Prostatakrebs und Knochenmetastasen

Autorinnen/Autoren Tombal B[1], Coudhury A[2], Saad F[3], Gallardo Díaz E[4], Soares A[5], Loriot Y[6], McDermott R[7], Rodriguez Vida A[8], Isaacsson Velho P[9], Cruz FM[10], Roumeguere T[11], Daugaard G[12], Yamamura R[13], Lecouvet F[1], Corneel C[14], Fournier B[14], Gillessen S[15]

Institutes **1** Cliniques Universitaires Saint Luc, Brüssel, Belgien; **2** The Christie NHS Foundation Trust, Manchester, United Kingdom; **3** Centre Hospitalier de l'Université de Montréal, Montréal, Kanada; **4** Taulí Hospital Universitari, Sabadell, Spanien; **5** Hospital Israelita Albert Einstein, Sao Paulo, Brasilien; **6** Institut Gustave Roussy, Paris, Frankreich; **7** Tallaght University Hospital, Dublin, Irland; **8** Hospital del Mar, Barcelona, Spanien; **9** Hospital Moinhos de Vento, Vento, Brasilien; **10** Instituto Brasileiro de Controle do Câncer, Sao Paulo, Brasilien; **11** HUB, Hôpital Erasme, Bruxelles, Belgien; **12** Rigshospitalet, Copenhagen, Dänemark; **13** Beneficência Portuguesa de São Paulo, São Paulo, Brasilien; **14** European Organisation of Research and Treatment of Cancer, Brussels, Belgien; **15** Oncology Institute of Southern Switzerland, EOC, Bellinzona, Schweiz

DOI 10.1055/s-0045-1804282

Ziel/Aim: PEACE-3, eine kooperative Studie von EORTC/UNICANCER/CTI/CUOG/LACOG, untersucht, ob die Kombination von Enzalutamid (ENZ) und Radium-223 (Ra223) (ENZ-RAD) das Fortschreiten des Krebses bei Patienten mit mCRPC im Vergleich zu Enzalutamid allein (ENZ) verbessert (NCT02194842).

Methodik/Methods: Männer mit mCRPC und Knochenmetastasen wurden 1:1 auf ENZ oder ENZRAD randomisiert. Ab 03/2018 war die gleichzeitige Gabe von Zoledronsäure oder Denosumab obligatorisch. Der primäre Endpunkt war das radiologische progressionsfreie Überleben (rPFS). Sekundäre Endpunkte sind das Gesamtüberleben (OS), die Zeit bis zur nachfolgenden systemischen antineoplastischen Therapie, die Zeit bis zur Schmerzprogression und die Zeit bis zum ersten symptomatischen Skelettereignis.

Ergebnisse/Results: Von 11/2015 bis 03/2023 wurden 446 Männer in die Studie eingeschlossen. Die mediane Nachbeobachtungsdauer betrug 42,2 (IQR 34,3-52,4) Monate (Mo). Die Hazard Ratio (HR) für rPFS betrug 0,69 (95 % KI 0,54-0,87; p = 0,0009), mit einem medianen rPFS von 16,4 (IQR: 13,8-19,2) Mo im ENZ-Arm und 19,4 (IQR 17,1-25,3) Mo im ENZ-RAD-Arm. Das HR für das OS betrug 0,69 (95 % KI 0,52–0,90] p = 0,0031) mit einem medianen OS in der vorgeplanten Zwischenanalyse von 35,0 (IQR 28,8–38,9) Mo im ENZ-Arm und 42,3 (IQR 36,8–49,05) Mo im ENZ-RAD-Arm. Während der Behandlung auftretende unerwünschte Ereignisse (TEAE) ≥ Grad 1 wurden bei 96,4 % und 100 % gemeldet, ≥ Grad 3 bei 55,8 % und 65,6 % der Patienten in ENZ bzw. ENZ-RAD. Kein TEAE ≥ Grad 3 war im ENZ-RAD-Arm im Vergleich zum ENZ-Arm um mehr als 5 % erhöht.

Schlussfolgerungen/Conclusions: PEACE-3 zeigt, dass die Zugabe von 6 Zyklen Ra223 zu Enzalutamid als Erstlinientherapie für mCRPC das rPFS deutlich verzögert. Eine Zwischenanalyse, die bei 80 % der Ereignisse durchgeführt wurde, zeigt einen OS-Vorteil zugunsten der ENZRAD-Kombination. Die Studie wird fortgesetzt, bis die geplante Endanalyse zur weiteren Bestätigung dieser Ergebnisse abgeschlossen ist.

L12 Symptomatic skeletal events, health-related quality of life and pain in a phase III study of [177Lu] Lu-PSMA-617 in taxane-naive patients with PSMA-positive metastatic castration-resistant prostate cancer: Third interim analysis of PSMAfore

Autorinnen/Autoren Fizazi K[1], Morris M[2], Shore N[3], Chi K[4], Crosby M[5], De Bono J[6], Herrmann K[7], Roubaud G[8], Nagarajah J[9], Fleming M[10], Lewis B[11], Nordquist LT[12], Castellano Gauna DE[13], Carnahan N[14], Ghebremariam S[15], Hertelendi M[16], Eiber M[17], Sartor OA[18]

Institutes **1** Cancer Medicine Department, Institut Gustave Roussy, Villejuif, Frankreich; **2** Medicine Department, MSKCC – Memorial Sloan Kettering Cancer Center, New York, USA; **3** Department of Urology, Carolina Urologic Research Center, Myrtle Beach, USA; **4** Medial Oncology Department, BC Cancer Agency, Vancouver, Kanada; **5** Veterans Prostate Cancer Awareness Inc., Washington DC, USA; **6** The Institute of Cancer Research and The Royal Marsden Hospital, London, United Kingdom; **7** Department of Nuclear Medicine, University of Duisburg-Essen, and German Cancer Consortium (DKTK)-University Hospital Essen, Essen, Deutschland; **8** Medical Oncology Department, Institut Bergonié, Bordeaux, Frankreich; **9** Department of Medical Imaging, Radboud University Medical Centre, Nijmegen, Niederlande; **10** GU, Virginia Oncology Associates, Norfolk, USA; **11** Tulane Cancer Center, Tulane University School of Medicine, New Orleans, USA; **12** Medical Oncology, XCancer, Urology Cancer Center and GU Research Network, Omaha, USA; **13** Medial Oncology Department, Hospital Univeritario 12 de Octubre, Madrid, Spanien; **14** Development, Novartis Pharmaceuticals, Morrisville, USA; **15** Oncology, Novartis Pharmaceuticals Corporation, East Hanover, USA; **16** Medical Affairs, Novartis Pharmaceuticals Corporation, East Hanover, USA; **17** Department of Nuclear Medicine, Klinikum Rechts Der Isar, Technical University of Munich and Bavarian Cancer Research Center (BZKF), München, Deutschland; **18** Department of Hematology/Oncology, Mayo Clinic – Rochester, Rochester, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804283

Ziel/Aim: In PSMAfore (NCT04689828), [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 (^{177}Lu-PSMA-617) prolonged rPFS versus androgen receptor pathway inhibitor (ARPI)

change in taxane-naive patients with PSMA-positive metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC). We now present the time to symptomatic skeletal events (SSE) and time to worsening (TTW) in health-related quality of life (HRQoL) and pain at the third interim analysis (data cutoff, 27 Feb 2024).

Methodik/Methods: Eligible patients had mCRPC, were candidates for ARPI change after one progression on previous ARPI, and had ≥ 1 PSMA-positive and no exclusionary PSMA-negative metastatic lesions by [^{68}Ga]Ga-PSMA-11 PET/CT. Patients were randomized 1:1 to open-label ^{177}Lu-PSMA-617 (7.4 GBq q6w; 6 cycles) or ARPI change (abiraterone/enzalutamide). Patients with confirmed radiographic progression on ARPI change could cross over to ^{177}Lu-PSMA-617. The primary endpoint was rPFS. Other endpoints included time to SSE and TTW in self-reported HRQoL (FACT-P, EQ-5D-5L; secondary) and pain (BPI-SF; exploratory).

Ergebnisse/Results: In total, 468 patients (234/arm) were randomized. Median duration of exposure was 8.4 months for ^{177}Lu-PSMA-617 and 6.5 months for ARPI change. ^{177}Lu-PSMA-617 prolonged time to SSE (27 [11.5 %] vs 63 [26.9 %]) and fewer bone fractures were reported versus ARPI change (4 [1.7 %] vs 13 [5.6 %]). ^{177}Lu-PSMA-617 prolonged TTW in FACT-P (7,46 [6.08, 8.54]vs 4.27 [3.45, 4.50]), EQ-5D-5L (6,28 [4.70, 7.86] vs 3.88 [3.25, 4.44]) and BPI-SF (5.13 [4.11, 6.14] vs 3.65 [3.05, 4.34]) versus ARPI change. Incidences of grade ≥ 3 adverse events (AEs), serious AEs and AEs leading to discontinuation for ^{177}Lu-PSMA-617 and ARPI change were 36 % and 48 %, 20 % and 32 %, and 5.7 % and 5.2 %, respectively.

Schlussfolgerungen/Conclusion: ^{177}Lu-PSMA-617 clinically meaningfully and significantly prolonged time to SSE and TTW in self-reported HRQoL and pain versus ARPI change in taxane-naive patients with PSMA-positive mCRPC.

The presenter Prof. Matthias Eiber was not part of the original analysis (Original Abstract was presented at ESMO 2024 1599P).

L13 Deep learning-based automated segmentation of 18F-FDG PET images in Hodgkin Lymphoma: A multi-center validation study using clinical trial data form HD16, HD17 and H18

Autorinnen/Autoren Ferdinandus J[1], Clement C[2], Tharmaseelan H[1], Lommen M[1], Borchmann P[1], Rominger A[2], Shi K[2], Kobe C[3], Seifert R[2]

Institutes 1 Klinik für Innere Medizin I, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; 2 Klinik für Nuklearmedizin, Inselspital, Universitätsklinikum Bern, Bern, Schweiz; 3 Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804284

Ziel/Aim: Therapeutic stratification in Hodgkin disease (HD) has traditionally relied on manual assessment, including the Ann Arbor classification and additional risk factors. Quantitative parameters derived from 18F-FDG PET scans like metabolic tumor volume (MTV) and maximum disease extent (Dmax) offer potential continuous variables for refined risk assessment. However, quantification of those metrics is too time-consuming for routine clinical practice. Therefore, the aim of this work is to evaluate the performance of different Deep learning-based segmentation strategies in clinical trial data.

Methodik/Methods: All patients with available baseline 18F-FDG PET from the HD16 (early favorable), HD17 (early unfavorable) and HD18 (advanced) German Hodgkin Study Group trials were included. These multicenter studies recruited patients at 134 sites between August 2008 and December 2016. Lymphoma masses were manually segmented with a threshold of SUV > 4. These masks were used to train a deep learning-based segmentation model. The model validation used PET data from medical centers separate from those that provided the training data.

Ergebnisse/Results: The deep learning-based segmentation model was trained on 458 patients, 91 patients were used as external test set (total n = 549). The lesion segmentation sensitivity was 87.6 % in the total test set (Dice score 87.2 %). Lesion segmentation sensitivity was 86.8 % in the HD16 subset, 97.6 % in the HD17 subset and 83.7 % in the HD18 subset. Manually and automatically determined tumor volumes showed strong correlation (HD16: rho = 86.9 %; HD17: rho = 99.5 %; HD18: rho = 90.3 %; for all: $p < 0.001$). Likewise, the Dmax parameter showed strong correlations (HD16: rho = 92.9 %; HD17: rho = 85.8 %; HD18: rho = 78.6 %; for all: $p < 0.001$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: The presented deep learning-based approach shows robust performance in automated segmentation of lymphoma manifestations on 18F-FDG PET at different stages of HL, achieving high accuracy in both volume quantification and dissemination measurement. The strong correlations between automated and manual measurements for MTV and automated PET analysis can potentially facilitate the routine clinical use. Future studies on the prognostic value of the automatically derived quantitative parameters are warranted.

L14 Biodistribution and Uptake of [68Ga]Ga-RAYZ-8009 in HCC Lesions and Comparison to Cross Sectional Imaging

Autorinnen/Autoren Sasse D[1], Richter A[1], Bösl P[1], Wurzer A[1], Weber W[1], Eiber M[1]

Institute 1 Klinikum der Technischen Universität München (TUM Klinikum), Klinikum rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804285

Ziel/Aim: To date, the imaging and diagnosis of HCC rely on CT/MRI, which have well-known limitations. Glypican-3 (GPC3) is a membrane-associated proteoglycan which is highly overregulated in HCC. Here, we report initial clinical results of GPC3-targeted PET imaging with [^{68}Ga]Ga-RAYZ-8009, a peptide-based GPC3 ligand, in patients with known HCC intended for SIRT.

Methodik/Methods: [^{68}Ga]Ga-RAYZ-8009 was obtained by labeling the peptide precursor with ^{68}Ga from a ^{68}Ge/^{68}Ga generator using a Modular-Lab eazy radiosynthesizer. PET/CT scans were performed approximately 60 min after IV administration. Radiotracer uptake was measured by SUVs in the muscle, bone, blood pool, kidneys, tracer retention in the urinary bladder, stomach, liver and intrahepatic lesions with uptake higher than liver background. Up to five lesions per patient were classified in CT and/or MRI using LI-RADS. Additionally, tumor-to-liver-background ratios (TBRs) were calculated using SUVmax and SUVmean (defined on 50 %-isocontour-VOIs).

Ergebnisse/Results: 9 patients with HCC intended for SIRT were included in the retrospective analysis. Median SUVmean (range) were 0.8 (0.3-1.4), 0.7 (0.4-09), 2.0 (1.3-3.7), 1.4 (0.9-3.8), 17 (12-39), 76 (36-148) and 23 (11-34) for muscle, bone, blood pool, liver, kidneys, tracer retention in the urinary bladder and stomach, respectively. Corresponding median SUVmax (range) were 1.2 (0.5-2.4), 1.0 (0.5-1.4), 3.1 (1.9-5.2), 2.4 (1.4-7.3), 26 (17-55), 97 (43-190) and 34 (18-56).

Lesions rated as LI-RADS 5 (n = 8) showed a median TBRmax (range) of 16 (1.4-31), and median TBRmean (range) of 17 (1.4-36). Three MR-LI-RADS 5 lesions which were CT-LI-RADS ≤ 3 were invisible in PET.

Lesions rated as LI-RADS 4 (n = 7) showed a median TBRmax (range) of 14 (3.4-43), and median TBRmean (range) of 15 (3.3-45). Two MR LI-RADS-4 lesions were invisible in CT and PET.

Four additional lesions were detected in PET which were not visible on CT/MRI (median TBRmax was 6.5 and TBRmean 7.1).

Schlussfolgerungen/Conclusions: [^{68}Ga]Ga-RAYZ-8009 shows favorable biodistribution with minimal background uptake except in the stomach and high contrast of intrahepatic HCC lesions, with the highest uptake observed in LI-RADS 5 lesions. Thereby, [^{68}Ga]Ga-RAYZ-8009 is promising for HCC diagnosis and staging. Correlation with follow-up imaging of lesions is planned.

L15 Einzeitige I-124 PET/CT-Bildgebung bei Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom zur Vorhersage der therapeutischen Wirksamkeit

Autorinnen/Autoren Panah MS[1], Kersting D[1], Fendler W[1], Fragoso Costa P[1], Herrmann K[1], Hautzel H[1], Görges R[1], Ciuciulkaite I[1], Jentzen W[1]

Institute 1 Klinik für Nuklearmedizin Essen, Essen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804286

Ziel/Aim: Die zweizeitige ^{124}I-PET/CT Läsionsdosimetrie wird seit Jahren am UK-Essen bei ausgewählten DTC-Patienten vor einer geplanten Radiojodtherapie (RIT) durchgeführt. Diese findet 24 h und 96-120 h nach ^{124}I Applikation statt. Das Ziel dieser Arbeit war es, den einzeitigen ^{124}I-PET/CT Datensatz heranzuziehen, um die therapeutische Wirksamkeit bei Anwendung von Standardaktivitäten statistisch vorherzusagen.

Methodik/Methods: Dosimetriedaten von 397 Patienten mit 796 Läsionen wurden retrospektiv analysiert (2009 bis 2023). Dabei wurden folgende Läsionseigenschaften erhoben: Histologie (papillär und follikulär), Läsionstyp (SD-Restgewebe, Lymphknoten-, Lungen-, Knochenmetastasen), vor 1. RIT oder nach einer erfolgten RIT, vorhergesagte ^{131}I-Energiedosen (in Gy/GBq) und ^{124}I-SUVmax. Danach wurden die Läsionen in Subgruppen eingeteilt. Ihre SUVmax (24 h, 96-120h) wurden mit der kumulierten Wahrscheinlichkeit einer therapeutischen Wirksamkeit unter Anwendung von zwei geplanten Standardaktivitäten (3,7 GBq und 7,4 GBq) korreliert. Als therapeutisch wirksam wurde das Erreichen der etablierten Zieldosis (100 Gy für Lymph- und Lungenmetastasen, 300 Gy für SD-Restgewebe und 350 für Knochenmetastasen) betrachtet. Für jede Subgruppe wurden die Spearman-Korrelationskoeffzienten (CC) für 24h SUVmax (CC_1) und 96-120h SUVmax (CC_2) und ihre *p*-Werte ermittelt.

Ergebnisse/Results: Für 3 Subgruppen (alle vor 1. RIT) konnte eine signifikante Korrelation der SUVmax mit den kumulierten Wahrscheinlichkeiten gefunden werden: SD-Restgewebe ($CC_1 = 0{,}94$, $CC_2 = 0{,}96$; $n = 183$) und Lymphknotenmetastasen beim papillären DTC ($CC_1 = 0{,}94$, $CC_2 = 0{,}96$; $n = 187$) sowie SD-Restgewebe beim follikulären DTC ($CC_1 = 0{,}92$, $CC_2 = 0{,}96$; $n = 31$). Diese Korrelationen erlauben die Rückschlüsse z.B. beim SD-Restgewebe (papillär) bzw. Lymphknotenmetastasen (papillär), dass bei einem 24h SUVmax > 65 bzw. > 15 und einer geplanten Aktivität von 3,7 GBq (7,4 GBq) die Zieldosis mit einer Wahrscheinlichkeit von 77 % (90 %) bzw. 71 % (87 %) erreicht wird.

Schlussfolgerungen/Conclusion: Die einzeitige ^{124}I-PET/CT-Bildgebung ermöglicht für spezifische Subgruppen die Vorhersage der therapeutischen Wirksamkeit mittels der SUVmax. Die aktuelle Datenlage deutet darauf hin, dass der 96-120h SUVmax zur einzeitigen Betrachtung herangezogen werden sollte.

L16 Gemeinsame Progression von fibrillärer Amyloidose, Synapsendichte und Mikrogliose im Cortex eines Amyloid-Mausmodells

Autorinnen/Autoren Kunze LH[1,2], Palumbo G[1], Wind K[1], Ziegler S[3], Brendel M[1,2,4]
Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Klinikum der Universität München, LMU, München, Deutschland; **2** Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen e. V. (DZNE), München, Deutschland; **3** Klinik für Nuklearmedizin, Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Hannover, Deutschland; **4** Munich Cluster for Systems Neurology (SyNergy), Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804287

Ziel/Aim: Alzheimer-Demenz (AD) zeichnet sich durch Ablagerungen von Amyloid-β (Aβ) Plaques, Neuroinflammation und Neurodegeneration aus. Frühere Studien zeigten, dass der Neurodegeneration ein Hypermetabolismus und eine Hyperexzitabilität der Neuronen vorausgehen. Diese Studie untersucht den zeitlichen und räumlichen Zusammenhang von Aβ Plaque-Akkumulation, Sv2a-Expression und Neuroinflammation in einem Amyloid-Mausmodell.

Methodik/Methods: Es wurden longitudinale PET-Messungen bei 26 APPSL70 und 15 C57Bl/6 Mäusen zur Messung der Sv2a-Expression mittels [^{18}F]UCB-H, Aβ-Akkumulation mittels [^{18}F]FBB, Mikrogliaaktivierung mittels [^{18}F]GE180 und Astrozytose mittels [^{18}F]F-DED durchgeführt. Außerdem wurden Ähnlichkeiten in den Bindungsmustern der vier Tracer anhand von statistical parametric mapping (SPM) untersucht.

Ergebnisse/Results: Wie erwartet, fanden wir einen signifikanten Anstieg des [^{18}F]FBB PET-Signals im APPSL70 Mausmodell verglichen mit den C57Bl/6 Mäusen im Cortex ($p < 0.0001$), Hippocampus ($p < 0.0001$) und Thalamus ($p = 0.0007$). Gleichzeitig stieg auch das [^{18}F]UCB-H PET-Signal signifikant im Cortex ($p = 0.023$) und Thalamus ($p = 0.032$) in den 11.0 Monate alten APPSL70 Mäusen im Vergleich zu den C57Bl/6 Kontrollen an und auch im Hippocampus fanden wir einen Trend zur Signifikanz ($p = 0.061$). SPM zeigte ein ähnliches Bindungsmuster von [^{18}F]FBB und [^{18}F]UCB-H (Dice-Koeffizient von 53 %). Selbiges galt für das Verhältnis der Sv2a-Expression zum [^{18}F]GE180 PET-Signal (Dice-Koeffizient von 58 %), während [^{18}F]F-DED PET-Signal kaum Ähnlichkeiten zum Bindungsmuster von [^{18}F]UCB-H aufwies (Dice-Koeffizient von 26 %).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das APPSL70 Mausmodell zeigte einen engen zeitlichen und räumlichen Zusammenhang von Sv2a-Expression, Aβ-Plaqueablagerungen und Mikrogliose. Im Gegensatz dazu schien die Astrozytose davon entkoppelt zu sein. Dies deutet darauf hin, dass in frühen AD-Stadien Aβ-Plaqueablagerungen eine Aktivierung der Mikroglia sowie eine kompensatorische Erhöhung der Sv2a-Expression zur Folge hat, während die Astrozytose eher subkortikal begrenzt bleibt. Die [^{18}F]UCB-H PET-Bildgebung könnte daher eine Möglichkeit zum longitudinalen Monitoring von erhöhter neuronaler Aktivität als Folge von Amyloidose in den frühen Stadien der Alzheimer-Demenz bieten.

L17 In vivo imaging of CD8 + T cells in patients with metastatic melanoma under immune checkpoint inhibitor therapy to detect treatment response and immune-related adverse events using [Zr-89] Zr-crefmirlimab berdoxam PET/CT

Autorinnen/Autoren Schwenck J[1,2,3], Trautwein N[1,2], Amaral T[4], Sonanini D[2,5], Pritzkow M[1], Gückel B[1,6], Ehrlichmann W[2], Kienzle G[2], Schmiedehausen K[7], Wilson I[7], Le W[7], Smith G[7], Seith F[6], Forschner A[4], Röcken M[3,4,8], Reischl G[2,3], Pichler B[2,3,8], Kneilling M[2,3,4], Flatz L[3,4], la Fougère C[1,3,8]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine and Clinical Molecular Imaging, Eberhard Karls University, Tübingen, Deutschland; **2** Werner Siemens Imaging Center, Department of Preclinical Imaging and Radiopharmacy, Eberhard Karls University, Tübingen, Deutschland; **3** Cluster of Excellence iFIT (EXC 2180) "Image-Guided and Functionally Instructed Tumor Therapies", Eberhard Karls University, Tübingen, Deutschland; **4** Department of Dermatology, Eberhard Karls University, Tübingen, Deutschland; **5** Department of Medical Oncology and Pneumology (Internal Medicine VIII), Eberhard Karls University, Tübingen, Deutschland; **6** Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Eberhard Karls University, Tübingen, Deutschland; **7** ImaginAb, Inc., Ingelwood, USA; **8** German Cancer Consortium (DKTK), German Cancer Research Center (DKFZ) Partner Site Tübingen, Tübingen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804288

Ziel/Aim: CD8$^+$ cytotoxic T cells are essential for effective anti-cancer immune responses induced by immune checkpoint inhibitors (ICI) but also responsible for immune-related adverse events (irAE). The radiolabeled anti-CD8 minibody [^{89}Zr]Zr-crefmirlimab berdoxam ([^{89}Zr]Zr-CD8) was already successfully used in clinical studies. Here, we investigate in an ongoing prospective phase II study whether distinct patterns in [^{89}Zr]Zr-CD8 and [^{18}F]FDG PET are associated with treatment response and irAE.

Methodik/Methods: Patients with melanoma proposed for ICI (nivolumab + ipilimumab) received [^{18}F]FDG PET/CT (60 min p.i. 1.5 MBq/KG/BW). Afterwards the patients were injected with [^{89}Zr]Zr-CD8 (37 MBq ± 20 %, 1.5mg protein mass, ImaginAb Inc) and scanned again using PET/CT 24 h p.i., immediately followed by the first cycle of ICI. Three weeks later the same imaging procedures as described above were repeated before administering the 2nd ICI cycle. All studies were performed on a large field of view (LFOV) PET/CT (Siemens Vision Quadra).

Ergebnisse/Results: Up to now, 8 patients were recruited and 4 of them received both [^{18}F]FDG- and [^{89}Zr]Zr-CD8 PET/CT before ICI start and before 2nd ICI cycle. All patients tolerated [^{89}Zr]Zr-CD8 without any noticeable side effects. The LFOV [^{89}Zr]Zr-CD8 PET/CT scans 24h p.i. revealed a superior image quality with a low background signal and unspecific tissue uptake. In line with previous results, intense [^{89}Zr]Zr-CD8 uptake was observed in the bone marrow, spleen

and lymph nodes before 1st and 2nd ICI cycles whereas the [18F]FDG uptake increased under ICI in the spleen, bone marrow and lymph nodes. One patient presented with an ICI-induced thyroiditis associated with an increased [18F]FDG and [89Zr]Zr-CD8 uptake in the thyroid before the 2nd cycle.

Schlussfolgerungen/Conclusion: Here, we present first data of an ongoing prospective phase II study investigating the feasibility of [89Zr]Zr-CD8- and [18F]FDG PET to assess irAE and immune responses induced by ICI. Thorough analysis after the completion of the study will reveal the full potential of our approach to identify irAE-affected organs as well as relevant immune-related changes in the metastases, in primary and secondary lymphatic organs.

Onkologie – Bildgebung und Therapie

L18 Prognostic Value of Total Tumor Burden (TTB) Derived from 18F-FDG PET in Patients with Aggressive Non-Hodgkin Lymphoma

Autorinnen/Autoren Hoberück S[1], Nikulin P[2], Hofheinz F[2], Kotzerke J[3], Dührsen U[4], Hanoun C[4], Hüttmann A[4], Braune A[2]

Institutes **1** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik für Nuklearmedizin, Dresden, Deutschland; **2** HZDR | Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Dresden, Deutschland; **3** Universtitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik für Nuklearmedizin, Dresden, Deutschland; **4** Klinik für Hämatologie und Stammzelltransplantation, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804289

Ziel/Aim: Our goal was to investigate if the total tumor burden (TTB) can improve the prognostic value of PET in aggressive lymphoma.

Methodik/Methods: PET data from the PETAL Trial [1] were re-evaluated. Image data as well as maximum baseline SUV and maximum interim SUV (after 2 cycles of R-CHOP) were provided by the PETAL-Trial coordinators. So far, 234 patients could be included. In the corresponding baseline PET all affected lesions were delineated with a previously trained neural network. All delineations were visually confirmed or corrected by an experienced nuclear medicine specialist, if necessary. From the resulting VOIs TTB was derived. Survival analyses with respect to overall survival (OS) and event free survival (EFS) were performed for baseline SUVmax, ΔSUVmax (> -66 %), and TTB.

Ergebnisse/Results: Survival analyses revealed ΔSUVmax and TTB as prognostic factors for both OS ($P < 0001$ and $P < 0.025$, respectively) and EFS ($p < 0.001$ and $p < 0.001$, respectively). Baseline SUVmax did not show a significant effect for neither.

In multivariate analysis, ΔSUVmax ($p < 0.001$) and TTB ($p = 0.037$) remained significant for both endpoints indicating their independent prognostic value.

Schlussfolgerungen/Conclusion: Our results show that TTB adds independent prognostic information to ΔSUVmax, which increases the overall prognostic value of PET in this cohort. Further investigations are necessary to confirm these preliminary results.

References

[1] PETAL Trial InvestigatorsDührsen U, Müller S, Hüttmann A Positron Emission Tomography-Guided Therapy of Aggressive Non-Hodgkin Lymphomas (PETAL): A Multicenter, Randomized Phase III Trial. J Clin Oncol 2018; 36 (20): 2024–2034

L19 Prognostische Wertigkeit von diskordanten Läsionen in der [18F]FDG und [68Ga]Ga-FAPI-04 PET/CT im Vergleich zur histologischen FAP-Expression bei neuroendokrinen Tumoren

Autorinnen/Autoren Jedamzik T[1], Michalski K[1], Kosmala A[1], Hartrampf P[1, 2], Kircher S[3], Heinrich M[1], Schlötelburg W[1], Buck A[1], Meining A[2, 4], Werner R[2, 5, 6], Weich A[2, 4]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **2** NET-Zentrum Würzburg, European Neuroendocrine Tumor Society Center of Excellence (ENETS CoE), Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **3** Institut für Pathologie, Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland; **4** Medizinische Klinik II, Gastroenterologie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **5** Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Frankfurt, Deutschland; **6** Johns Hopkins School of Medicine, The Russell H Morgan Department of Radiology and Radiological Sciences, Baltimore, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804290

Ziel/Aim: Das Vorliegen diskordanter (FDG + /FAPI-) Läsionen in der Dual-Tracer-PET/CT mit [18F]FDG und [68Ga]FAPI-04 bei Patienten (m/w) mit aggressiven neuroendokrinen Neoplasien (NENs) ist mit einer Verringerung des progressionsfreien Überlebens (PFS) verbunden. Ziel ist die quantitative Untersuchung des prognostischen Wertes des Vorliegens diskordanter Läsionen in Abhängigkeit der histologischen Expression des Fibroblasten-aktivierenden Proteins (FAP) sowie dessen Einfluss auf das PFS.

Methodik/Methods: Es erfolgte die retrospektive Auswertung von 20 Patienten mit NEN mit histologischer Sicherung, bei denen sowohl eine [68Ga]FAPI-04 als auch eine [18F]FDG PET/CT durchgeführt wurde. Histologisch wurde der immunreaktive Score (IRS [0-12] = Anteil der gefärbten Zellen [0-4] * Färbeintensität [0-3]) der FAP-Expression bestimmt. Diskordante Läsionen wurden visuell und quantitativ bestimmt. Zwischen dem IRS und dem Vorliegen diskordanter Läsionen erfolgten zweiseitige Punktbiseriale-Korrelationen, während die Einflüsse auf das PFS mittels Cox-Regressionen untersucht wurden. Das PFS wurde radiologisch gem. RECIST 1.1. und klinisch mit Anzeichen einer Krankheitsprogression oder Tod definiert.

Ergebnisse/Results: Der Primarius befand sich überwiegend im GI-Trakt (14/20) oder war unbekannt (= CUP, 4/20). Bei 8/20 Patienten zeigten sich diskordante Läsionen. Das mediane PFS betrug 6 Monate. Das Vorliegen diskordanter Läsionen korreliert signifikant mit einem kürzeren PFS (HR = 4,445, 95 %CI: 1,402-16,44, p = 0,014), jedoch zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang des IRS mit dem PFS (HR = 1,096, 95 %CI: 0,955-1,253, p = 0,178). Ebenso zeigte sich keine signifikante Korrelation des IRS mit dem Vorliegen von diskordanten Läsionen (r_{ps} = 0,201, 95 %CI: -0.260-0.595, p = 0.382).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Der IRS zeigt bei Patienten mit aggressiven NENs keinen Zusammenhang mit dem Vorliegen FDG + /FAPI- Läsionen in der [68Ga]FAPI-04 und [18F]FDG PET/CT, die jedoch mit einer signifikanten Verringerung des PFS verbunden sind. Die Dual-Tracer-PET/CT als Ganzkörperdiagnostikum stellt hier möglicherweise eine bessere Methode zur Risikostratifizierung und Therapieentscheidung bei NENs dar als die immunhistochemische Untersuchung der FAP-Expression einer einzelnen Tumormanifestation.

L20 Lutetium-177–prostataspezifisches Membranantigen (177Lu-PSMA)-Therapie bei Patienten (Pts) mit vorheriger Radium 223 (223Ra)

Autorinnen/Autoren Rahbar K[1], Sarfaty M[2], Peer A[3], Leibowitz-Amit R[4], Eiber M[5], la Fougère C[6], Prasad V[7], Fendler W[8], Rassek P[1], Hasa E[5], Dittmann H[6], Bundschuh R[9], Pabst K[8], Kurtinecz M[10], Korn M[11], Essler M[9], Sartor OA[12]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; **2** Institute of Oncology, Chaim Sheba Medical Center, Ramat Gan, Israel; **3** Oncology, Rambam Health Care Campus, Haifa, Israel; **4** Oncology Institute, Shamir Medical Center, Zerifin, Israel; **5** Klinik für Nuklearmedizin, Technische Universität München, München, Deutschland; **6** Abteilung für Nuklearmedizin und Klinische Molekularbildgebung, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; **7** Klinik für Nuklearmedizin, Universität Ulm, Ulm, Deutschland; **8** Klinik für Nuklearmedizin, Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung (DKTK), Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **9** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; **10** Medical statistics, Bayer HealthCare Pharmaceuticals, Whippany, USA; **11** Oncology, Bayer HealthCare Pharmaceuticals, Whippany, USA; **12** Tulane Cancer Center, Tulane Medical School, New Orleans, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804291

Ziel/Aim: Die Sicherheit und Wirksamkeit der sequentiellen Anwendung von 223Ra und 177Lu-PSMA bei Patienten mit metastasiertem kastrationsresistentem Prostatakrebs (mCRPC) wurden in einer Real-World-Studie (RaLu) untersucht, die in mehreren Zentren in Deutschland und Israel durchgeführt wurde.
Methodik/Methods: Es wurden Daten von mehreren Zentren in Deutschland (2021–2022) und Israel (2022–2023) zu Patienten mit mCRPC gesammelt, die ≥ 1 223Ra-Dosis und in jeder nachfolgenden Therapielinie ≥ 1 177Lu-PSMA-Dosis erhalten hatten.
Ergebnisse/Results: Daten von 198 Patienten wurden analysiert. Zu Beginn der 177Lu-PSMA-Therapie betrug das mediane Alter 73 Jahre und 20 % der Patienten hatten eine viszerale Erkrankung. Der mediane PSA-Wert (Prostataspezifisches Antigen) betrug 239,5 ng/ml und der mediane alkalische Phosphatase-Wert (ALP) 143,0 U/l. Insgesamt hatten 58 % der Patienten vor Beginn der Behandlung mit 177Lu-PSMA ≥ 4 lebensverlängernde Therapien erhalten. Alle Patienten hatten 223Ra erhalten (66 % hatten sechs 223Ra-Injektionen erhalten). Andere frühere Behandlungen umfassten Abirateron (75 %), Enzalutamid (75 %), Docetaxel (70 %) und Cabazitaxel (29 %). Insgesamt hatten 38 % der Patienten ≥ 4 177Lu-PSMA-Zyklen erhalten, wobei im Median 3 Zyklen abgeschlossen wurden. Behandlungsbedingte unerwünschte Ereignisse (TEAEs) mit 177Lu-PSMA waren hauptsächlich hämatologisch und nicht tödlich. Abgesehen von Laboranomalien waren die häufigsten (≥ 10 % der Patienten) TEAEs jeglichen Grades Mundtrockenheit (12 %) und Asthenie (11 %). PSA-Daten lagen für 102 Patienten während der 177Lu-PSMA-Behandlung vor; ein PSA-Rückgang von ≥ 30 % bzw. ≥ 50 % trat bei 48 (47 %) bzw. 38 (37 %) Patienten auf. Entsprechende ALP-Rückgänge traten bei 13 (17 %) bzw. 6 (8 %) von 77 Patienten auf. Das mediane Gesamtüberleben betrug 12,0 Monate (95 % KI, 10,5–15,1) ab Beginn der 177Lu-PSMA-Behandlung und 33,4 Monate (95 % KI, 31,4–37,3) ab Beginn der 223Ra-Behandlung.
Schlussfolgerungen/Conclusion: Diese Ergebnisse aus der Praxis unterstützen die klinische Durchführbarkeit der Behandlung von Patienten mit mCRPC mit 177Lu-PSMA nach der Behandlung mit 223Ra. Diese Erkenntnisse können wertvolle Orientierungshilfen für die Optimierung der Behandlungssequenzierung und Entscheidungsfindung in der klinischen Praxis liefern.

L21 Tumour dosimetry across 6 cycles of [177Lu] Lu-PSMA-617 in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer: results from the VISION sub-study

Autorinnen/Autoren Herrmann K[1], Krause BJ[2], Chi K[3], Sartor OA[4], Fizazi K[5], Morris M[6], De Bono J[7], Tagawa S[8], Kurth J[2], Eiber M[9], Lassmann M[10], Jentzen W[11], Sparks R[12], Nguyen Q[13], Blumenstein L[13], Wilke C[14], Rahbar K[15]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University of Duisburg-Essen, and German Cancer Consortium (DKTK)-University Hospital Essen, Essen, Deutschland; **2** Department of Nuclear Medicine, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland; **3** Medical Oncology Department, BC Cancer Agency, Vancouver, Kanada; **4** Department of Hematology/Oncology, Mayo Clinic – Rochester, Rochester, USA; **5** Gustave Roussy Institute, University of Paris Saclay, Paris, Frankreich; **6** Medicine Department, MSKCC – Memorial Sloan Kettering Cancer Center, New York, USA; **7** The Institute of Cancer Reseach and the Royal Marsden Hospital, London, United Kingdom; **8** Hematology and Medical Oncology Department, Weill Cornell Medicine, New York, USA; **9** Department of Nuclear Medicine, Klinikum Rechts Der Isar, Technical University of Munich and Bavarian Cancer Research Center (BZKF), München, Deutschland; **10** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Würzburg, Würzburg, Deutschland; **11** Department of Nuclear Medicine, West German Cancer Center, University Hospital Essen, University of Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; **12** CDE Dosimetry Services, Knoxville, USA; **13** Novartis Institues for BioMedical Research, Basel, Schweiz; **14** Novartis Pharma AG, Basel, Schweiz; **15** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Münster, Münster, Germany; West German Cancer Center, Münster, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804292

Ziel/Aim: In VISION, [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 (^{177}Lu-PSMA-617) plus standard of care (SoC) significantly improved overall survival and radiographic progression-free survival in patients (pts) with PSMA-positive metastatic castration-resistant prostate cancer. In the VISION dosimetry sub-study, ^{177}Lu-PSMA-617 had a good safety profile with low radiotoxicity. Here, we present the tumor dosimetry for ^{177}Lu-PSMA-617 across cycles 1-6.
Methodik/Methods: Dosimetry was assessed in a separate cohort of 29 non-randomized pts. Pts received ^{177}Lu-PSMA-617 (7.4 GBq/6 weeks, ≤ 6 cycles) plus SoC. Pts underwent SPECT/CT scans during cycle 1 at around 2, 26, 48 and 168 h after ^{177}Lu-PSMA-617 injection, and in subsequent cycles at 36-48 h post-injection. Region of interest/volume of interest construction was performed on PET/CT images (cycle 1) and SPECT/CT (kinetic data) images (cycles 2-6) to determine tumor volumes and morphology. Pts with ≥ 1 evaluable tumor in cycles 2-6 after selection of ≥ 5 tumors per pt in cycle 1 were included. The normalized disintegration numbers were calculated assuming consistent uptake and retention half-times across cycles, with only variations in activity uptake magnitude. The ratio of individual tumor activities in each cycle to cycle 1 was used to scale the normalized disintegrations from cycle 1 to following cycles. Tumor dosimetry parameters were estimated using the standard MIRD/RADAR method.
Ergebnisse/Results: In total, 60 unique, delineated prostate cancer tumors were analyzed across cycles 1-6, in 18 patients who had evaluable tumors in cycles 2-6. The mean radiation-absorbed dose for all tumors declined from 7.9 Gy/GBq (SD 10; range 0.17-55) in cycle 1 (60 tumors) to 1.6 Gy/GBq (SD 1.7; range 0.11-7.5) in cycle 6 (20 tumors). For tumors in bone, the mean absorbed dose was 6.4 Gy/GBq (SD 7.3; range 0.17-45) in cycle 1 (46 tumors) and 1.3 Gy/GBq (SD 0.95; range 0.11-3.9) in cycle 6 (17 tumors). For tumors in lymphatic tissue, the mean absorbed dose was 11 Gy/GBq (SD 15; range 0.99-55) in cycle 1 (12 tumors) and 3.2 Gy/GBq (SD 3.8; range 0.14-7.5) in cycle 6 (3 tumors). In total pts received a median 6-cycle cumulative absorbed dose of ~ 100 Gy.
Schlussfolgerungen/Conclusion: Declining radiation-absorbed doses across cycles 1-6 in this sub-study were consistent with the anti-tumor efficacy of ^{177}Lu-PSMA-617 observed in VISION.

L23 Bildmorphologische Dignitätsbestimmung unklarer Nebennierenraumforderungen mittels 18F-FDG-PET/CT

Autorinnen/Autoren Schlötelburg W[1], Jedamzik T[1], Buck A[1], Hahner S[2], Fassnacht M[2], Hartrampf P[1]
Institutes **1** Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Würzburg, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Würzburg, Med. Klinik und Poliklinik I, Endokrinologie, Würzburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804293

Ziel/Aim: Evaluierung und Vergleich von PET-Parametern in der ^{18}F-FDG-PET/CT zur bildmorphologischen Dignitätsbestimmung bei unklaren Nebennieren-Raumforderungen.
Methodik/Methods: Unklare Nebennierenraumforderungen von 414 Patienten wurden mittels ^{18}F-FDG-PET/CT untersucht und anschließend histologisch gesichert oder verlaufskontrolliert. Dabei ergaben sich 218 Adenome, 52 andere gutartige NN-Tumore, 22 Phäochromozytome, 62 Nebennierenkarzinome, 7 adrenale Lymphome und 53 Metastasen. Die Evaluation des Stellenwertes zur Differenzierung zwischen gut und bösartigen Erkrankungen erfolgte mittels Receiver-operator-characteristic-Kurven für die standardized uptake values (SUV) max, peak, mean sowie die adrenale Tumor zu Leber- bzw. Blutpool-Ratio (ALR, ABR). Der optimale Grenzwert wurde mittels Youden-Index bestimmt.
Ergebnisse/Results: Maligne Tumore zeigten signifikant höhere mediane SUV max, peak und mean im Vergleich zu benignen Raumforderungen (14,0, 10,6 und 8,9 vs. 3,5, 2,7 und 2,3; $P < 0{,}0001$) sowie auch ein höheres ALR und ABR (5,9 und 7,4 vs. 1,4 und 1,8; $P < 0{,}0001$). In der ROC-Analyse ergab die Area

under the curve (AUC) für den SUV max und peak jeweils 0,95 und 0,94 für den SUV mean. Die AUC für das ALR und ABR betrug jeweils 0,95. Der optimale Grenzwert zur Differenzierung zwischen malignen und benignen Prozessen lag bei einem SUV max von 5,9 (Youden-Index 0,8; Sensitivität 91 %, Spezifität 89 %), bei einem SUV peak von 4,6 (Youden-Index 0,8; Sensitivität 89 %, Spezifität 91 %) und bei einem SUV mean von 4,4 (Youden-Index 0,78; Sensitivität 86 %, Spezifität 92 %). Für das ALR und ABR lagen die Grenzwerte bei 2,7 (Youden-Index 0,79; Sensitivität 86 %, Spezifität 92 %) bzw. 3,5 (Youden-Index 0,76; Sensitivität 85 %, Spezifität 90 %).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die 18F-FDG-PET/CT kann einen wichtigen Beitrag zur Differenzierung zwischen benignen und malignen Raumforderungen bei unklaren Nebennierenraumforderungen leisten. Dabei liefert das adrenale Tumor zu Leber- bzw. Blutpool-Verhältnis keine wesentliche Verbesserung in der Aussagekraft im Vergleich zu einfachen Messung der SUV max, peak oder mean.

L24 αvβ6-Integrin-PET/CT für die Bildgebung des Ösophaguskarzinoms

Autorinnen/Autoren Kreißl M[1], Dvořáková Bendová K[2], Groll T[3], Novy Z[2], Reissig F[4], Steiger K[3], Eppard E[1], Simecek J[4], Petrik M[2], Notni J[4]

Institutes **1** OVGU-Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Magdeburg, Deutschland; **2** Palacky University Olomouc, Faculty of Medicine and Dentistry, Institute of Molecular and Translational Medicine and Czech Advanced Technology and Research Institute, Olomouc, Tschechische Republik; **3** Institute of Pathology, School of Medicine and Health, Technische Universität München, München, Deutschland; **4** TRIMT GmbH, Radeberg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804294

Ziel/Aim: αvβ6-Integrin wird von vielen Karzinomen überexprimiert (z.B. PDAC, NSCLC, HNSCC), welche daher mit entsprechenden Tracern gut mittels PET/CT dargestellt werden können. Wir evaluierten einen neuen αvβ6-Integrin-PET-Tracer mit schneller Pharmakokinetik, ^{68}Ga-D0103, für die Bildgebung des metastatischen ösophagealen Plattenepithelkarzinoms (ESCC).

Methodik/Methods: Die membranöse Expression von β6-Integrin (ITGB6) wurde mittels Immunohistochemie (IHC) für 100 ESCC-Fälle gemäß einem Scoring-System (0, negativ; 1, schwach; 2, moderat; 3, stark) klassifiziert. ^{68}Ga-D0103 wurde in SCID-Mäusen mit subkutanen H2009 (αvβ6 +) Tumoren mittels Biodistribution (10, 30, 90, 180 min p.i., n = 4) und µPET-Bildgebung (30, 90 und 180 min p.i., n = 2) charakterisiert, ohne und mit Ko-Injektion von 100 µL Gelafundin zur Reduktion der tubulären Reabsorption. Klinisches Ganzkörper-PET/CT erfolgte 15, 45 und 104 min nach i.v.-Gabe von 193 MBq ^{68}Ga-D0103 bei einer Patientin mit proximalem, nicht verhornendem ESCC.

Ergebnisse/Results: 99 (99 %) der mittels IHC untersuchten ESCC-Fälle waren ITGB6-positiv (Score > 0), davon 48 stark, 31 moderat und 20 niedrig. In H2009-Mäusen zeigte ^{68}Ga-D0103 eine schnelle Blut-Clearance, mit Tumor/Blut-Verhältnissen von 1.45, 6.8, 37 bzw. 124 nach 10, 30, 90 bzw. 180 min, und Tumoraufnahmen von 6–7 %IA/g. Ko-Injektion von Gelafundin verbesserte das Tumor/Niere-Verhältnis um den Faktor 8.7. Klinisch wurden bereits nach 15 min deutliche Akkumulationen im Primarius (SUVmax 9.0) und in einer LK-Metastase (SUVmax 19.5) beobachtet, welche im Verlauf noch weiter zunahm (SUVmax 11.3 bzw. 28.3). Uptake in der Niere war deutlich, aber gering in Leber und Bloodpool (SUVmax < 3.0), daneben Darstellung der physiologischen Expression von αvβ6-Integrin, v.a. in der Magenwand.

Schlussfolgerungen/Conclusions: ^{68}Ga-D0103 ist ein vielversprechender Tracer und könnte bei Ko-Infusion von Gelafundin als Nierenschutz auch ein theranostisches Potential besitzen. Die hohe tumorzellspezifische ITGB6-Expressionsfrequenz (99 %) im ESCC deutet auf die Möglichkeit eines verbesserten Stagings [1] mittels αvβ6-Integrin-gerichteter PET/CT hin.

Literatur/References

[1] Statement 6.7; S3-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Plattenepithelkarzinome und Adenokarzinome des Ösophagus, Version 4.0 (12/2023), AWMF 021-023OL

L25 Clinical potential of abbreviated [18F]FDG parametric imaging protocols by LAFOV PET/CT scanner in non-small cell lung cancer patients.

Autorinnen/Autoren Calderón E[1], Benecke JA[1], Lan W[1], Dittmann H[1], Schmidt F[1, 2], la Fougère C[1, 3]

Institutes **1** Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für Nuklearmedizin und klinische molekulare Bildgebung, Tübingen, Deutschland; **2** Werner Siemens Imaging Center, Abteilung für präklinische Bildgebung und Radiopharmazie, Tübingen, Deutschland; **3** DFG Cluster of Excellence 2180 'Image-Guided and Functional Instructed Tumor Therapy' (iFIT), Tübingen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804295

Ziel/Aim: Oncological [^{18}F]FDG PET imaging is generally performed as a static scan, as it has been shown to sufficiently assess glucose metabolism abnormalities in several malignancies, such as lung cancer. Dynamic parametric imaging may offer higher diagnostic accuracy by providing additional insight into radiotracer kinetics but requires long scan durations. Long axial field-of-view (LAFOV) PET/CT scanners and abbreviated dynamic scan protocols represent a promising avenue for clinical [^{18}F]FDG parametric imaging.

Methodik/Methods: 54 patients (36 adenocarcinoma [AC] and 18 squamous cell carcinomas [SCC]) underwent [^{18}F]FDG PET/CT at the Biograph Vision Quadra scanner for lung cancer staging after histopathological confirmation. After injection of 3,0 MBq/kg [^{18}F]FDG, a 20 min PET scan was performed 45 min p.i., in line with a validated dynamic protocol. Direct integration of Patlak modeling with a population-based input function yielded net influx rate K_i [mL/cm^3/min] and Distribution Volume (DV) [%] images. Two nuclear medicine physicians assessed standard static PET (60-65 min p.i.), K_i, and DV images. Malignant lesions (56 primary tumors [PT], 50 metastases) were segmented using a 41 % isocontour volume of interest for each image set. TNM-Staging was assessed for management changes.

Ergebnisse/Results: AC-PTs had mean SUV_{mean}, K_{imean}, and DV_{mean} values of 7,2 ± 4,6, 0,032 ± 0,021, and 208,1 ± 152, respectively. SCC-PTs showed statistically higher SUV_{mean} (10,5 ± 5,3) and K_{imean} (0,044 ± 0,016) values (p = 0,02, p = 0,02), with no differences in DV_{mean} (199,3 ± 118,6 p = 0,97). No significant differences between SUV, K_i, and DV of primary tumors and metastases were found. Strong positive correlations were found in primary tumors between SUV_{mean}/K_{imean} (r = 0.9470, p < 0.0001) and SUV_{max}/K_{imax} (r = 0.9352, p < 0,0001). Moderate positive correlations were reported between SUV_{mean}/DV_{mean} (r = 0,6391, p < 0,0001) and SUV_{max}/DV_{max} (r = 0.6163, p < 0,001). Similar correlation results were recorded for metastatic lesions. Visual analysis of parametric images did not alter TNM staging compared to SUV images.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Abbreviated dynamic scan protocols were shown to be clinically applicable. Parametric imaging values correlated with SUVs but did not lead to relevant changes in TNM staging in the examined cohort.

L26 Prädiktion der pathologischen Response auf präoperative Immuncheckpoint-Inhibition beim resektablem NSCLC mittels 18FDG PET/CT PERCIST: eine prospektive Studie.

Autorinnen/Autoren Hautzel H[1], Wiesweg M[2], Plönes T[3, 4], Theegarten D[5], Aigner C[4, 6], Herrmann K[1], Schuler M[2]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **2** Westdeutsches Tumorzentrum, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **3** Klinik und Poliklinik für Viseral – Thorax und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Carl-Gustav-Carus Dresden, Dresden, Deutschland; **4** Thoraxchirurgie und thorakale Endoskopie, Ruhrlandklinik, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland; **5** Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; **6** Universitätsklinik für Thoraxchirurgie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

DOI 10.1055/s-0045-1804296

Ziel/Aim: Die neoadjuvante PD-1/PD-L1 und CTLA-4 Immuncheckpoint-Hemmung (ICI) wird bei Patienten mit kurativ resektablem nicht-kleinzelligem Lungenkrebs (NSCLC) eingesetzt. Eine prospektive, randomisierte, multizentrische Studie, NEOpredict-Lung, untersucht die kurzfristige präoperative ICI mit zwei Gaben Nivolumab (Anti-PD-1) mit/ohne Relatlimab (Anti-LAG-3) im NSCLC-Stadien IB, II und IIIA [1]. Ziel war es, mittels 18FDG PET/CT PERCIST oder RECIST1.1 das pathologischen Ansprechen bei NEOpredict-Lung Pat. vorherzusagen.

Methodik/Methods: Im Rahmen der NEOpredict-Lung (NCT04205552) Studie wurden prospektiv zum Initialstaging und unmittelbar vor Operation je ein 18FDG PET/CT durchgeführt. Das morphologisch/metabolische Ansprechen auf ICI wurde mit PERCIST und RECIST1.1 ausgewertet, das pathologische Ansprechen in den resezierten NSCLC gemäß IASLC-Kriterien beurteilt. Die Ergebnisse wurden mittels Spearmans Rho korreliert (Signifikanzniveau $p < 0{,}05$).

Ergebnisse/Results: 30 Pat. wurden 22 ± 11 Tage vor 1. ICI-Gabe und im Median 4 Tage vor Op gescannt. 8 Pat. erreichten eine starke pathologische Reaktion (MPR, 0–10 % vitale Tumorzellen), n = 12 eine pathologische Reaktion (11–50 % vitale Tumorzellen) und n = 10 keine Reaktion (≥ 51 % vitale Tumorzellen). PERCIST fand bei n = 12 eine partielle metabolische Response, bei n = 13 eine stabile Erkrankung und bei n = 5 eine Progression. Dagegen zeigte RECIST1.1 nur bei n = 2 eine partielle Response, bei n = 23 eine stabile Erkrankung und bei n = 5 einen Progress. Die Response Abschätzung mit PERCIST korrelierte signifikant mit der pathologischen Response auf ICI (Spearmans Rho 0,56, p = 0,001), nicht aber RECIST1.1 (Spearmans Rho 0,26, p = 0,17).

Schlussfolgerungen/Conclusions: 18FDG PET/CT PERCIST –nicht aber RECIST1.1 – ist ein vielversprechender Prädiktor der pathologischen Response auf kurzzeitige ICI-Therapie bei Pat. mit resektablem NSCLC. Damit besteht die Möglichkeit, zukünftig auf Basis der metabolischen 18FDG-Bildgebung eine Personalisierung der neoadjuvanten ICI bei Lungenkrebspatienten vorzunehmen.

Literatur/References

[1] Schuler M et al. Neoadjuvant nivolumab with or without relatlimab in resectable non-smallcell lung cancer: a randomized phase 2 trial. Nat Med 2024. doi:10.1038/s41591-024-02965-0

Radiopharmazie

L27 Herstellung trägerarmer aliphatischer [18F] Sulfamoylfluoride über den „minimalist green“ Ansatz

Autorinnen/Autoren Bertram J[1], Neumaier B[1, 2], Zlatopolskiy B[1, 2]
Institutes **1** Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Neurowissenschaften und Medizin, Nuklearchemie (INM-5), Jülich, Deutschland; **2** Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Institut für Radiochemie und Experimentelle Molekulare Bildgebung, Universität zu Köln, Köln, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804297

Ziel/Aim: Die Einführung einer SuFEx-basierten Methode zur ^{18}F-Markierung von Fluorsulfaten und Sulfamoylfluoriden mittels ^{18}F/^{19}F-Isotopenaustausch hat diese als vielversprechende Substrate für die Entwicklung neuer Radiofluorierungstrategien etabliert. Aliphatische [^{18}F]Sulfamoylfluoride ([^{18}F]ASAFs) sind bisher jedoch nur mit unzureichender molarer Aktivität zugänglich. Daher war das Ziel dieser Arbeit, ein neues, auf dem „minimalist green“ Ansatz basierendes Radiosyntheseprotokoll für die Herstellung trägerarmer [^{18}F]ASAFs aus leicht zugänglichen Sulfamoylimidazoliumtriflatsalzen zu entwickeln.

Methodik/Methods: [^{18}F]Fluorid wurde auf einer QMA Kartusche fixiert, die Kartusche mit EtOH (1 mL) gespült und [^{18}F]Fluorid mit einer Lösung des entsprechenden Imidazoliumvorläufers (1 µmol) in EtOH (1 mL) eluiert. Anschließend wurde das Reaktionsgemisch für 15 min bei 85 °C erhitzt, die Reaktion mit H_2O (0,5 mL) versetzt und der radiochemische Umsatz (RCU) bestimmt. Exemplarisch wurde die hydrolytische Stabilität von 4-Phenylpiperidinesulfamoyl[^{18}F]fluorid bestimmt. Als zusätzliche Modellverbindung wurde ein radiofluoriertes Derivat des Antidepressivums Amoxapin hergestellt, mittels HPLC aufgereinigt und durch Festphasenextraktion isoliert.

Ergebnisse/Results: Durch die Verwendung von Imidazoliumsalzen als Markierungsvorläufer konnten 10 aliphatische [^{18}F]Sulfamoylfluoride in hohen RCUs (78–94 %) hergestellt werden. Bei einer Vorläufermenge von 1 µmol wurden dabei Elutionsausbeuten von 79 ± 5 % erreicht. Das radiofluorierte Amoxapin-Derivat wurde in einer Aktivitätsausbeute (AA) von 36 % innerhalb von 65 min erhalten. 4-Phenylpiperidinesulfamoyl[^{18}F]fluorid war im Bereich zwischen pH 2 und pH 12 sowie in PBS stabil.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Der „minimalist green“ Ansatz kann zur effizienten Herstellung von trägerarmen ^{18}F-markierten aliphatischen Sulfamoylfluoriden verwendet werden, welche sich durch eine gute hydrolytische Stabilität auszeichnen. Durch den Einsatz von geringen Vorläufermengen und EtOH als Lösungsmittel sowie den Verzicht auf Verdampfungsschritte oder Additive ist diese Radiofluorierungsmethode besonders für die GMP-konforme Produktion neuer Tracer geeignet.

L29 Untersuchungen zur Kupfer-vermittelten Radiohalogenierung Ethyl- und Propylpinakol-basierter Arylboronsäureester

Autorinnen/Autoren Sachse F[1, 2], Laube M[1], Kopka K[1, 2], Stadlbauer S[1, 2], Craig A[1, 3]
Institutes **1** HZDR | Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Dresden, Deutschland; **2** Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; **3** HZDR Innovation GmbH, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804298

Ziel/Aim: Kupfer-vermittelte Radiohalogenierungen gelten als wichtige Methode zur Radiomarkierung und zählen zu den bedeutendsten Entwicklungen der letzten Jahre in der Herstellung bisher schlecht zugänglicher Radiopharmaka [1]. Arylboronsäuren und deren Pinakolester spielen hierbei eine zentrale Rolle als reaktive Strukturelemente dieser Präkursoren. Oft ist die Herstellung geeigneter Vorläufer jedoch aufgrund der mäßigen Stabilität erschwert oder unmöglich. Kürzlich wurden Derivate auf Basis des Ethylpinakols (3,4-Diethylhexan-3,4-diol, Epin) mit deutlich verbesserter Stabilität beschrieben [2]. Ziel dieser Arbeit war, Epin- und deren strukturell verwandte Boronsäurepropylpinakolester auf ihre Eignung zur Radiomarkierung mit ^{18}F und ^{123}I zu testen.

Methodik/Methods: Ausgehend von Epin und 4,5-Dipropyloctan-4,5-diol (Ppin) wurden 19 Boronsäuren durch eine Kondensationsreaktion in die entsprechenden B(Epin)- und B(Ppin)-Ester überführt. Unter optimierten Reaktionsbedingungen erfolgte die Kupfer-vermittelte Radiofluorierung und -iodierung dieser Ester, wodurch die entsprechenden ^{18}F- und ^{123}I-Derivate erhalten wurden. Die Untersuchung des radiochemischen Umsatzes erfolgte mit Hilfe von radio-HPLC. Ausgewählte radiomarkierte Verbindungen wurden isoliert und die radiochemische Ausbeute bestimmt.

Ergebnisse/Results: Die Boronsäuren konnten in Ausbeuten von 49 % bis 99 % in die entsprechenden Pinakolester überführt werden. Im Vergleich zu den Boronsäurepinakolester-Derivaten (B(pin)) zeigte keine der neuen Substanzen Zersetzung bei der chromatographischen Reinigung. Die radiochemischen Umsetzungen der Radiohalogenierungen lagen zwischen 10 % und 99 %, wobei erste Reaktionsbeziehungen abgeleitet werden konnten. Zumeist ergeben die B(Epin)- und B(Ppin)-Ester der selben Boronsäure ähnliche radiochemische Ausbeuten.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Untersuchungen zeigten, dass B(Epin)- und B(Ppin)-Ester vielversprechende Alternativen zu B(pin)-Derivaten für die Kupfer-vermittelte Radiohalogenierung sind, da die erhöhte Stabilität die Herstellung der Verbindungen verbessert und die Radiohalogenierung zumeist in guten bis sehr guten Umsetzungen gelingt.

Literatur/References

[1] Burianova V.K. et al. Synthesis. 2024;
[2] Oka N. et al. Org. Lett. 2022; 24: 3510–3514

L30 Enhanced therapeutic potential of [177Lu]Lu-DOTAGA.Glu.(FAPi)2 and [177Lu]Lu-DO3A.Glu.(FAPi)2 in targeting FAP-positive tumors

Autorinnen/Autoren Bilinska A[1], Menendez E[1], Pilatis E[1], Kumar N[1], Martin M[2], Laeppchen T[1], Rösch F[2], Rominger A[1], Gourni E[1]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Schweiz; **2** Department of Chemistry—TRIGA site, Johannes Gutenberg University of Mainz, Mainz, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804299

Ziel/Aim: The present study aims at evaluating the *in vitro* and *in vivo* performance of two lutetium-177 labeled FAP-based dimers, DOTAGA.Glu.$(FAPi)_2$ and DO3A.Glu.$(FAPi)_2$, to investigate their potential to serve as therapeutic tools for FAP-expressing tumors.

Methodik/Methods: DOTAGA.Glu.$(FAPi)_2$ and DO3A.Glu.$(FAPi)_2$ were labeled with lutetium-177. Both dimers were evaluated *in vitro* (lipophilicity, protein binding, saturation, internalization and externalization) on immortalized CAFs. *In vivo* studies (biodistribution, metabolic stability, protein binding, SPECT/CT and autoradiography) were performed on PC3 xenografts.

Ergebnisse/Results: [^{177}Lu]Lu-DOTAGA.Glu.$(FAPi)_2$ and [^{177}Lu]Lu-DO3A.Glu.$(FAPi)_2$ were prepared with molar activities between 6 to 30 MBq/nmol and their $logD_{octanol/PBS}$ values were found to be -3 ± 0.1 and -1.7 ± 0.01 respectively. Both ^{177}Lu-labeled tracers exhibited high affinity for FAP, with Kd values of 0.7 in both cases, and high internalization rate reaching a maximum of about 35 % in relation to the total cell bound activity already after 30 min of incubation with the CAFs. Metabolic studies performed after 30 min and 60 min p.i., revealed that both tracers are stable in vivo. *In vivo* protein binding showed that [^{177}Lu]Lu-DOTAGA.Glu.$(FAPi)_2$ and [^{177}Lu]Lu-DO3A.Glu.$(FAPi)_2$ bind to the protein in 79 % and 75 % after 30 min p.i., increasing to 86 % and 92 % after 60 min p.i., respectively. Biodistribution studies of [^{177}Lu]Lu-DOTAGA.Glu.$(FAPi)_2$ and [^{177}Lu]Lu-DO3A.Glu.$(FAPi)_2$ showed that the tumor uptake was 16.2 ± 2.5 and 15 ± 1.2 % IA/g at 4 h p.i., respectively. Tumor uptake slowly decreased over time, reaching 5.1 ± 0.1 and 2.8 ± 0.4 %IA/g at 48 h, respectively. Both tracers exhibited low blood retention level, decreasing from around 2.0 ± 0.1 % IA/g at 4 h p.i to 0.2 ± 0.1 and 0.03 ± 0.01 % IA/g at 48 and 96 h p.i. Both tracers demonstrated high tumor-to-background ratios at all tested time points. These findings are well illustrated by SPECT/CT imaging. *In vivo* autoradiography confirmed the heterogeneous distribution of FAP receptors within PC3 xenografted tumors.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The results provide strong evidence for the potential use of ^{177}Lu]Lu-DOTAGA.Glu.$(FAPi)_2$ and [^{177}Lu]Lu-DO3A.Glu.$(FAPi)_2$ as therapeutic radiotracers for targeting FAP-expressing tumors.

L31 From FAP biology to theranostic precision – insights from the dose escalation study

Autorinnen/Autoren Bilinska A[1], Pilatis E[1], Menendez E[1], Martin M[2], Moon ES[2], Laeppchen T[1], Rösch F[2], Rominger A[1], Gourni E[1]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Schweiz; **2** Department of Chemistry—TRIGA site, Johannes Gutenberg University of Mainz, Mainz, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804300

Ziel/Aim: The main objective of this study was to explore the impact of the administered mass of five radiotracers on their overall pharmacokinetic performance, shedding light on crucial factors influencing their efficacy.

Methodik/Methods: DOTA.SA.FAPi, $DATA^{5m}$.SA.FAPi, DOTAGA.$(SA.FAPi)_2$, DOTAGA.Glu.$(FAPi)_2$ and DO3A.Glu.$(FAPi)_2$ were labelled with gallium-68. In a dose-escalation study using PC3 xenografts, the administered mass ranged from 10 to 1500 pmol of all tested radiotracers, followed by biodistribution and PET/CT imaging at 1 h p.i..The selectivity towards FAP, PREP, and DDP4, along with their stability in vivo, was examined by biodistribution and metabolite analysis, respectively. FAP expression in various murine organs was confirmed by qPCR. Circulating FAP presence in the plasma of PC3 xenografts, healthy mice and healthy human volunteers was determined by ELISA.

Ergebnisse/Results: The administered mass of radiotracers significantly influenced blood retention and tumor uptake. Increasing the mass from 10 pmol to the optimal dose reduced blood uptake by a factor of 5 to 8, with optimal masses ranging from 350 to 600 pmol resulting in tumor uptake between 12 % and 19 % IA/g. For example, with [^{68}Ga]Ga-DOTAGA.Glu.$(FAPi)_2$, blood uptake dropped from 25.8 ± 3.2 % IA/g at 10 pmol to 3.2 ± 0.5 % IA/g at 600 pmol, while tumor uptake increased from 12.5 ± 1.7 % IA/g to 16.5 ± 2.3 % IA/g. Higher doses ranging between 1000 and 1500 pmol significantly altered pharmacokinetics of all the tested radiotracers. The ^{68}Ga-labeled radiotracers were found to be selective towards FAP and demonstrated stability in vivo. The organs with the highest FAP expression were found to be bones, tumor, pancreas, salivary glands and bone marrow. Circulating FAP was detected in the plasma of PC3 xenografts, healthy mice (100-116 µg/mL), and healthy human volunteers (112-180 µg/mL).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Our extensive dose escalation study of monomeric and dimeric FAP radiotracers, revealed the critical importance of administering the correct mass for their effectiveness. Despite FAP's presence in the bloodstream, achieving optimal injected mass correlates directly with improved in vivo performance.

L32 Caco-2-Zellen als Modell für die Blut-Hirn-Schranke

Autorinnen/Autoren Schneider D[1], Bier D[1], Schulze A[1], Wachten T[1], Humpert S[1], Holschbach M[1], Neumaier B[1]
Institute **1** Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804301

Ziel/Aim: Etablierung eines einfach zu kultivierenden, kostengünstigen in-vitro-Modells zur Evaluierung der Blut-Hirn-Schrankengängigkeit und des Effluxverhaltens neuentwickelter Radiotracer. Die Eignung der menschliche Kolonkarzinom-Zelllinie Caco-2 als biorelevantes Modell für die Blut-Hirn-Schranke soll geprüft werden.

Methodik/Methods: Caco-2-Zellen wurden in Zellkultureinsätzen bei 37 °C/5 % CO_2 für 2-3 Wochen kultiviert. Die Integrität der Zellbarriere wurde durch Messung des transepithelialen/transendothelialen elektrischen Widerstands (TEER) überwacht. Der bidirektionale Transport fluoreszenzmarkierter Permeationsmarker und P-gp-Substrate wurde ermittelt und der apparente Permeationskoeffizient (P_{app}) sowie der Effluxkoeffizient berechnet. Die P_{app}-Werte der Adenosin-A_1-Rezeptor (A_1AR)-Liganden 8-Cyclopentyl-3-(3-[^{18}F]fluorpropyl)-1-propylxanthin ([^{18}F]CPFPX), 8-Cyclobutyl-3-(3-[^{18}F]fluorpropyl)-1-propylxanthin ([^{18}F]CBX) und 3-(3-[^{18}F]Fluorpropyl)-8-(1-methylcyclobutyl)-1-propylxanthin ([^{18}F]MCBX) wurden bestimmt und mit PET-basierten in-vivo-Permeationsdaten von Ratten verglichen [1].

Ergebnisse/Results: Das Caco-2-Modell erreicht TEER-Werte von > 800 Ω * cm^2. Die P_{app}-Werte der Permeationsmarker bestätigen eine hohe Barrieredichte. Die funktionale Expression von P-gp konnte nachgewiesen werden. Die P_{app}-Werte der A_1AR-Liganden betrugen (cm/s x 10^{-5}; MW ± STD aus zwei Experimenten mit jeweils 5-10 Zellkultureinsätzen): [^{18}F]CPFPX: 6,1 ± 2,5; [^{18}F]CBX: 9,8 ± 3,3; [^{18}F]MCBX: 11,4 ± 4,6. Die an Ratten in Tier-PET-Experimenten erhobenen Vergleichsdaten beliefen sich auf (cm/s x 10^{-5}; MW ± STD von 4 Ratten): [^{18}F]CPFPX: 2,3 ± 0,8; [^{18}F]CBX: 1,6 ± 0,5; [^{18}F]MCBX: 5,4 ± 1,7.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das Caco-2-Modell bildet eine dichte Barriere sowie funktionale P-gp-Transporter aus und ähnelt somit in seinen Eigenschaften den Endothelzellen der Blut-Hirn-Schranke. Die in-vivo- und in-vitro-Experimente zeigen für die A_1AR-Liganden vergleichbare Permeationstendenzen. Die Diskrepanzen resultieren möglicherweise aus Speziesunterschieden. Für eine Einschätzung der Blut-Hirn-Schrankengängigkeit neuer Substanzen erscheint das Modell dennoch geeignet.

Literatur/References

[1] Schneider et al. Nucl Med Biol 2020; 82-83: 1–8

L33 Synthese von Diazabicyclononanen als Markierungsbausteine zur kupferfreien Click-Radiomarkierung mit Quecksilber-197(m)

Autorinnen/Autoren Mamat C[1], Weber T[1], Kreller M[1], Walther M[1], Kopka K[1], Stadlbauer S[1]
Institute 1 Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804302

Ziel/Aim: Mit seinen kernphysikalischen Eigenschaften ist das Radionuklidpaar Quecksilber-197(m) hervorragend zur SPECT-Bildgebung geeignet und lässt sich durch seine hohe Anzahl an Auger- und Konversionselektronen ebenfalls zur Radioligandentherapie verwenden. Geeignete Ligandsysteme zur stabilen Bindung von Quecksilber sind jedoch rar. Mit der Verwendung von Diazabicyclononanen [1, 2] wurde ein geeignetes System zur stabilen Bindung von Quecksilber gefunden und die Grundlage zur Anbindung von pharmazeutisch relevanten Targetmolekülen geschaffen. Nun bestand das Ziel, die chemischen Eigenschaften des Grundgerüsts zu verbessern und eine funktionelle Gruppe zur kupferfreien Click-Radiomarkierung einzuführen.

Methodik/Methods: Das dreidimensionale 3,7-Diazabicyclo[3.3.1]nonanskelett wurde in Gestalt eines hydrophilen Adamantongrundgerüsts aufgebaut. Die Ketofunktion in Position C-9 wurde in das azidfunktionalisierte Ketimin überführt, welches im nächsten Schritt reduziert wurde. In finalen Schritt wurden (Triethylstannyl)benzylgruppen eingefügt, die als Abgangsgruppe zur späteren Radiomarkierung mit Quecksilber-197(m) fungieren und die eine Reinigung unter sauren HPLC-Bedingungen überstehen.

Ergebnisse/Results: Adamantone sind in hohen Ausbeuten sehr einfach zugänglich. Der Markierungsbaustein wurde in einer siebenstufigen Synthese in einer Gesamtausbeute von 30 % ausgehend vom Adamantongrundgerüst hergestellt. Die Radiomarkierung mit [$^{197(m)}$Hg]Hg^{2+} erfolgte in Ethanol/MES-Puffer 1:1 durch 1 h Schütteln bei 50 °C und lieferte den azidfunktionalisierten $^{197(m)}$Hg-Markierungsbaustein in > 95 % RCY. Erste Stabilitätsuntersuchungen zeigen keine Demercurierung.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das neue azidfunktionalisierte Diazabicyclononan eignet sich hervorragend zur Radiomarkierung mit Quecksilber-197(m). Der resultierende $^{197(m)}$Hg-Markierungsbaustein zeigt keine Demercurierung und eine Anbindung von alkinfunktionalisierten Targetmolekülen ist mittels ringspannungsinduzierter Click-Reaktion unter milden Bedingungen möglich.

Literatur/References

[1] ChemMedChem. 2021; 16: 2645
[2] Eur J Org Chem. 2024; e202400258

L34 Development of PET radiotracers for imaging of mIDH1 in gliomas

Autorinnen/Autoren Kaur S[1, 2], Dukic-Stefanovic S[1], Deuther-Conrad W[1], Touissant M[1], Wenzel B[1], Kopka K[1, 2], Moldovan RP[1]
Institutes 1 Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR), Institute of Radiopharmaceutical Cancer Research, Leipzig, Deutschland; **2** TU Dresden, School of Science, Faculty of Chemistry and Food Chemistry, Leipzig, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804303

Ziel/Aim: Mutant isocitrate dehydrogenase (mIDH) is a crucial biomarker for diagnosing, prognosing, and stratifying glioma patients. Currently, mIDH status is determined invasively by immunohistochemistry. Non-invasive PET imaging targeting mIDH offers a promising alternative. However, there is no clinically available PET radiotracer targeting mIDH. Here, we report the development and evaluation of **[^{18}F]SK60** and **[^{18}F]SK87** as potential PET tracers for visualizing mIDH1 in glioma [1].

Methodik/Methods: An SAR study on the mIDH inhibitor **GSK321**[2] led to the development of dimethylated analogs **SK60** and **SK87**, both showing high potency and selectivity for IDH1R132H (most common variant of mIDH). To develop **[^{18}F]SK60** and **[^{18}F]SK87** for PET imaging, reaction conditions for copper-mediated radiofluorination (CMRF) were optimized. For **[^{18}F]SK60**, ex vivo metabolic stability was assessed in female CD-1 mice at 30 min post-injection (p.i.), with biodistribution evaluated both by ex vivo studies at multiple time points (5–60 min) and dynamic PET scans (0–60 min) in healthy female CD-1 mice.

Ergebnisse/Results: Structural optimization of **GSK321** resulted in **SK60** (IC_{50} IDH1R132H = 14.5 nM, IC_{50} wtIDH1 = 374 nM) and **SK87** (IC_{50} IDH1R132H = 25.9 nM, IC_{50} wtIDH1 > 10,000 nM), with improved selectivity. Both **[^{18}F]SK60** and **[^{18}F]SK87** were synthesized via copper-mediated radiofluorination from -Bpin and -BEpin precursors, respectively. In vivo studies in healthy female CD-1 mice demonstrated excellent metabolic stability for **[^{18}F]SK60**, with 80 % parent fraction in plasma and 100 % in brain at 30 min p.i.. However, ex vivo biodistribution and dynamic PET imaging revealed low brain uptake (0.6 % ID/g, 15 min p.i.).

Schlussfolgerungen/Conclusions: This study led to a new series of fluorinated IDH1R132H inhibitors, including radiofluorinated compounds **[^{18}F]SK60** and **[^{18}F]SK87**. Preclinical evaluation of **[^{18}F]SK60** showed high metabolic stability but limited brain uptake, suggesting further modifications are needed to improve brain penetration for glioma imaging. Current work focuses on the preclinical evaluation of **[^{18}F]SK87**, an analog with reduced lipophilicity.

Literatur/References

[1] Patent application, DE1020241104341, 15 April 2024
[2] Okoye-Okafor U.C. et al. Nat. Chem. Bio. 2015; 11 (11): 878–886

Neuronuklearmedizin

L36 Glukosemetabolismus des Nucleus ruber als Marker der progressiven supranukleären Blickparese: Eine FDG-PET Studie

Autorinnen/Autoren Volz C[1], Schröter N[2], Thielmann JM[1], Frings L[1], Jost W[3], Meyer PT[1], Brumberg J[1]
Institutes 1 Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; **2** Klinik für Neurologie und Neurophysiologie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; **3** Parkinson-Klinik Ortenau, Wolfach, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804304

Ziel/Aim: Der Hypometabolismus des Mittelhirns ist ein typischer Befund der progressiven supranukleären Blickparese (PSP) in der zerebralen FDG-PET. Hochauflösende, volldigitale PET/CT-Systeme ermöglichen eine ROI-basierte und visuelle Befundung von Hirnstammkernen. Bei PSP-Patienten fällt in der klinischen Routine oft ein asymmetrisch reduzierter Metabolismus des Ncl. ruber (NR) im Mittelhirn auf. Ziel dieser Studie ist, die normalisierte FDG-Aufnahme des NR als diagnostischen Marker für die PSP zu evaluieren.

Methodik/Methods: In diese retrospektive Analyse wurden die FDG-PET-Daten von 252 Patienten (n = 77 PSP, n = 113 M. Parkinson, n = 62 Multisystematrophie) und 13 gesunden Probanden (KO) eingeschlossen. Als mögliche diagnostische Marker wurden der bi- (BI) und der niedrigere unilaterale (UNI) Metabolismus im NR sowie der Asymmetrie Index (AI) beider NR untersucht (ANOVA mit Tukey's honest significance test (HSD); ROC-Analyse). Die diagnostische Genauigkeit wurde für den besten Parameter mit einer Leave-One-Out-Kreuzvalidierung bestimmt.

Ergebnisse/Results: Im Vergleich zu allen anderen Gruppen war die normalisierte FDG-Aufnahme im NR bei PSP geringer (BI: 1,27 ± 0,10 vs. 1,10 ± 0,12, $F[3, 261] = 52{,}4$, $p < 0{,}001$, HSD je $p < 0{,}001$; UNI: 1,25 ± 0,10 vs. 1,06 ± 0,12, $F[3, 261] = 64{,}8$, $p < 0{,}001$, HSD je $p < 0{,}001$) und zeigte eine höhere Asymmetrie (3,5 ± 2,8 % vs. 7,5 ± 5,6 %, $F[3, 261] = 20{,}2$, $p < 0{,}001$, HSD je $p < 0{,}001$). Die Fläche unter der ROC-Kurve (PSP vs. andere Gruppen) beträgt 0,87 (BI), 0,89 (UNI) bzw. 0,72 (AI). Die Kreuzvalidierung ergab bei einem Schwellenwert von 1,157 (UNI) eine diagnostische Genauigkeit von 84 % (Sens.: 70 %, Spez.: 91 %).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die semiquantitative Auswertung des Glukosemetabolismus des NR kann Patienten mit PSP mit guter diagnostischer Genauigkeit von Patienten mit anderen neurodegenerativen Parkinson-Syndromen und KO unterscheiden. Welchen Stellenwert der Metabolismus des NR als PSP-Marker im Vergleich bzw. ergänzend zur bisher praktizierten FDG-PET-Befundung (v.a. kortikale/subkortikale Strukturen betrachtend) besitzt, ist in weiteren, prospektiven Studien zu klären.

L37 Bildgebungsprädiktoren der Überlebenszeit bei Alzheimer-Erkrankung mit frühem Beginn

Autorinnen/Autoren Frings L[1,2], Brumberg J[1], Meyer PT[1]
Institutes **1** Universitätsklinikum, Freiburg, Deutschland; **2** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804305

Ziel/Aim: Die Alzheimer-Erkrankung (AD) mit frühem Beginn (early-onset AD, EOAD) gilt als aggressiver Subtyp der AD mit schnellerem Progress. Wir untersuchten, ob die Überlebenszeit bei EOAD mittels molekularer Hirnbildgebung prädiziert werden kann.

Methodik/Methods: Wir identifizierten retrospektiv AD-Patienten mit molekularer Hirnbildgebung und verfügbarem Vitalstatus. Anhand des Alters (<65 oder ≥65 J) zum Zeitpunkt der Demenzabklärung wurden die Patienten der EOAD- oder late-onset AD (LOAD)-Gruppe zugeordnet. (1) Mittels Kaplan-Meier-Analysen wurde die mediane Überlebenszeit bei EOAD und LOAD berechnet. (2) Wir bestimmten die globale Amyloid-Belastung ([^{11}C]PIB SUVR in neokortikalem Volume-of-Interest, VOI), Tau-Bindung ([^{18}F]PM-PBB3 SUVR in Braak-Stadium-V-VOI) und Glukosemetabolismus ([^{18}F]FDG SUVR im Landau Meta-VOI) und (a) verglichen diese zwischen EOAD und LOAD und (b) untersuchten den prädiktiven Wert für die Überlebensdauer mittels altersadjustierter Cox-Regression.

Ergebnisse/Results: 49/153 EOAD und 108/196 LOAD verstarben. 162 Patienten hatten eine [^{11}C]PIB-PET, 42 eine [^{18}F]PM-PBB3-PET und 203 eine [^{18}F]FDG-PET bekommen.

(1) Die mediane Überlebenszeit war bei EOAD zwar 2,5 Jahre länger als bei LOAD (9,9 [8,9-13,0] vs 7,4 [6,6-8,8]), allerdings waren EOAD- zum Zeitpunkt der Demenzabklärung 16 Jahre jünger als LOAD-Patienten (58,2 ± 4,4 versus 74,2 ± 5,5), so dass EOAD-Patienten einen deutlich höheren Verlust an Lebensjahren aufwiesen.

(2) Die globale PIB-Bindung war (a) bei LOAD höher als bei EOAD (1,93 ± 0,30 vs 1,84 ± 0,28, p = 0,056) und (b) mit einer geringeren Mortalität in der EOAD-Gruppe assoziiert (HR = 0,15 [0,04-0,57], p = 0,005), nicht aber bei LOAD (HR = 0,67 [0,26-1,68], p > 0,1). Die Tau-Bindung war (a) bei EOAD höher als bei LOAD (1,68 ± 0,37 vs 1,44 ± 0,20, p = 0,016), hatte allerdings (b) keinen prädiktiven Wert (jeweils p > 0,1). Der FDG-Uptake war (a) bei EOAD geringer ausgeprägt als bei LOAD (0,94 ± 0,12 vs 1,00 ± 0,12, p < 0,001), hatte aber ebenfalls (b) keinen prädiktiven Wert (jeweils p > 0,1).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Patienten mit EOAD haben eine deutlich höheren Verlust an Lebensjahren als LOAD. Der paradoxe, scheinbar *protektive* Effekt von erhöhter Amyloid-Last bei EOAD bedarf weiterer Abklärung und könnte z.B. auf Co-Pathologien und verminderte Reserve zurück zu führen sein.

L39 Perfusionsmuster der [18F]PI-2620-Tau-PET bei verschiedenen neurodegenerativen Tauopathien

Autorinnen/Autoren Rullmann M[1], Tiepolt S[1], Willmer F[1], Peppert F[1], Brendel M[2], Gnörich JS[2], Schroeter M[3], Saur D[4], Levin J[5], Perneczky R[6], Patt M[1], Mueller A[7], Villemagne VL[8], Claßen J[4], Stephens AW[7], van Eimeren T[9], Drzezga A[9], Sabri O[1], Barthel H[1]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University of Leipzig, Leipzig, Deutschland; **2** Department of Nuclear Medicine, University Hospital of Munich, LMU Munich, Munich, Deutschland; **3** Clinic for Cognitive Neurology, University of Leipzig, Leipzig, Deutschland; **4** Department of Neurology, University of Leipzig, Leipzig, Deutschland; **5** Department of Neurology, University Hospital of Munich, LMU Munich, Munich, Deutschland; **6** Department of Psychiatry and Psychotherapy, University Hospital, LMU Munich, Munich, Deutschland; **7** Life Molecular Imaging GmbH, Berlin, Deutschland; **8** Department of Psychiatry, University of Pittsburgh, Pittsburgh, USA; **9** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Cologne, Cologne, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804306

Ziel/Aim: Tauopathien sind eine Ursache verschiedener neurodegenerativer Erkrankungen und definiert durch pathologische Veränderungen & Ablagerungen des Tau-Proteins im Hirn. Im Rahmen der A/T/N Klassifizierung zur Diagnose & Einordnung z.Bsp. der Alzheimer-Erkrankung kann das T-Stadium mittels in vivo Tau-PET und das N-Stadium mit [^{18}F]FDG-PET als Biomarker bestimmt werden. Eine One-Stop-Shop-Tau-PET-Bildgebung ermöglicht neben dem T- auch das N-Stadium zu bestimmen, indem das [^{18}F]FDG-PET durch ein Frühphasen-Tau-PET oder R1-Bild nach kinetischen Modelling ersetzt wird. Die Machbarkeit wurde in einer gemischten Kohorte mit verschiedenen neurodegenerativen Erkrankungen bereits gezeigt. Ziel dieser Studie ist es, krankheitsspezifische Muster der Frühphasen/Perfusions-Tau-PET zu identifizieren.

Methodik/Methods: Die Tau-PET-Bildgebung erfolgte mit [^{18}F]PI-2620 dynamisch in Gesunden (n = 26, 67 ± 11 Jahre, 13 ♀), Patienten mit AD (n = 47, 69 ± 9 Jahre, 19 ♀, 21 ± 6 MMSE), mit PSP (Richardson Syndrom, n = 64, 73 ± 7 Jahre, 39 ♀, 37 ± 13 PSP Rating Scale) und mit FTD (bvFTD, n = 52, 60 ± 10 Jahre, 28 ♀; nfvPPA, n = 31, 70 ± 9 Jahre, 12 ♀; lvPPA, n = 9, 71 ± 8 Jahre, 6 ♀). Frühphasen- (0.5-2.5min) und R1-Bilder (MRTM2), referenziert auf das untere Zerebellum, wurden in 10 Hirnregionen (bilateral frontal, zentral, parietal, temporal, okzipital) miteinander korreliert und zwischen den Patientenkohorten und den Gesunden voxelbasiert verglichen (p < 0.001).

Ergebnisse/Results: Die Frühphasen- & R1-Bilder korrelierten signifikant in allen Gruppen (Gesunde: r = 0,68-0,84; AD: r = 0,81-0,9; PSP-RS: r = 0,81-0,86; FTD: r = 0,76-0,82). Krankheitsspezifische Hypoperfusionsmuster konnten für Patienten mit AD (temporal, parietal), bvFTD (frontal) & lvPPA (temporal, parietal) gefunden werden, in deutlicherer Ausprägung in den Frühphasen- im Vergleich zu R1-Bildern. In den PSP und nfvPPA-Kohorten waren keine Hypoperfusionsmuster erkennbar.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Sensitivität der Frühphasen/Perfusions-Tau-PET-Bildgebung für krankheitsspezifische Muster (N-Stadium) scheint im Falle von [^{18}F]PI-2620 abhängig von der Art der neurodegenerativen Erkrankung. Eine Studie mit Einzelfallanalysen insbesondere im Vergleich zur [^{18}F]FDG als Standard erscheint notwendig, um den Biomarkernutten der Frühphasen/Perfusions-[^{18}F]PI-2620-PET genauer zu bestimmen.

L40 Tau-Ablagerungen, zerebraler Glukosemetabolismus und Balancestörungen bei Patienten mit progressiver supranukleärer Blickparese

Autorinnen/Autoren Thielmann JM[1], Schröter N[2], Blazhenets G[1], Frings L[1], Jost W[3], Meyer PT[1], Brumberg J[1]
Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; **2** Klinik für Neurologie und Neurophysiologie, Universitätsklinikum Freiburg,, Freiburg, Deutschland; **3** Parkinson-Klinik Ortenau, Wolfach, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804307

Ziel/Aim: Eine Störung der Balance ist bei Patienten mit progressiver supranukleärer Blickparese (PSP) mit einem erhöhten Sturzrisiko assoziiert. Bei der PSP sind bedeutende Regionen des supraspinalen lokomotorischen Systems wie das Mittelhirn (MH) und der Ncl. subthalamicus (NST) bereits früh im Krankheitsverlauf durch pathologische 4-Repeat (4R)-Tau-Ablagerungen und Neurodegeneration betroffen. Ziel ist es, die Korrelation von Tau-Ablagerungen mit Veränderungen des zerebralen Glukosemetabolismus sowie deren Zusammenhang mit Balancestörungen zu untersuchen.

Methodik/Methods: In diese retrospektive Analyse wurden die FDG-PET-Daten von Patienten mit PSP (*n* = 67) und gesunden Probanden (*n* = 13) einge-

schlossen. In zwei Subgruppen wurden zerebrale 4R-Tau-Ablagerungen (Florzolotau PET; $n = 29$) bzw. Balancestörungen (Berg-Balance-Skala [BBS]; $n = 31$) evaluiert. Es erfolgte eine Volumes of interest-Analyse von Metabolismus und Tau-Bindung in Ncl. dentatus (ND), NST, MH, Thalamus (TH) und präzentralem Kortex (PrC).

Ergebnisse/Results: Die Florzolotau-Bindung korrelierte invers mit dem Metabolismus in MH ($r = -0.49$, $p < 0.01$) und NST (Pearson's $r = -0.47$, $p < 0.01$). In beiden Regionen sowie auch in TH und PrC zeigte sich gegenüber gesunden Probanden eine erniedrigte FDG-Aufnahme (MH: 0,97 ± 0,05 vs. 1,05 ± 0,08; NST: 0,86 ± 0,11 vs. 1,03 ± 0,06; TH: 0,99 ± 0,05 vs. 1,07 ± 0,03; PrC 1,08 ± 0,06 vs. 1,14 ± 0,03; alle $p < 0,001$). Bei Patienten mit Evaluation des Sturzrisikos zeigte sich ein geringerer BBS-Score im Falle von Stürzen (Wilcoxon-Test: $p < 0,001$) bzw. bei niedrigerem Metabolismus im PrC (Spearman's rho = 0,40, $p < 0,05$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das Ausmaß der neuronalen Degeneration geht bei PSP in wichtigen Kerngebieten des lokomotorischen Systems (MH und NST) mit einer erhöhten Tau-Ablagerung einher. Balancestörungen scheinen damit jedoch nicht unmittelbar in Zusammenhang zu stehen, sondern mit einer Dysfunktion des primären motorischen Kortex. Weitere Studien sind notwendig, um die Beeinträchtigung lokomotorischer Netzwerke (direkter vs. indirekter Pfad) detailliert zu beschreiben.

L41 Bestimmung des metabolischen Kovarianz-Musters bei LATE mittels Hauptkomponentenanalyse

Autorinnen/Autoren Gruninger D[1], Zeinhofer M[1], Frings L[1], Brumberg J[1], Meyer PT[1]

Institute **1** Uniklinik Freiburg – Klinik für Nuklearmedizin, Freiburg im Breisgau, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804308

Ziel/Aim: Limbic-predominant age-related TDP-43-encephalopathy (LATE) ist eine relativ neu beschriebene neurodegenerative Entität, die trotz hoher Prävalenz bei Patienten > 75 Jahre in der klinischen Diagnostik stark unterrepräsentiert ist. Diese Studie untersuchte daher an neuropathologisch gesicherten Fällen, ob durch Hauptkomponentenanalyse (principal component analysis, PCA) von FDG-PET-Daten ein metabolisches Muster als zuverlässiger Biomarker definiert werden kann.

Methodik/Methods: Die Daten 10 Autopsie-bestätigter LATE-NC-Fälle und 10 alters-, geschlechts- und scannergematchter gesunder Kontrollprobanden aus der Alzheimer´s Disease Neuroimaging Initiative (ADNI)-Datenbank wurden verwendet. Nach räumlicher Normalisierung in den MNI-Raum und Glättung mit 12mm FWHM wurden die Daten mittels PCA ausgewertet. Für die Definition des LATE-assoziierten Musters wurden Linearkombinationen von allen Hauptkomponenten (PCs) mit einer Varianzaufklärung > 5 % mittels logistischer Regressionen auf Gruppentrennung untersucht und anschließend das Modell mit dem geringsten Akaike information criterion (AIC) ausgewählt.

Ergebnisse/Results: Nach obigen Kriterien wurden die Analysen auf PC2 bis PC7 beschränkt, wobei ein Modell aus der alleinigen PC2 das geringste AIC aufwies und eine signifikante Gruppentrennung ($p < 0.05$ nach FDR-Korrektur) erlaubte. Die Fläche unter der Receiver-Operating-Characteristics Kurve betrug 0.76. Das daraus resultierende Muster zeigte negative Gewichtungen im mesialen Temporallappen, Gyrus cinguli und Precuneus. Positive Gewichtungen im Cerebellum und Hirnstamm lassen sich am ehesten auf Skalierungseffekte zurückführen.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Mittels PCA konnte ein metabolisches Kovarianz-Muster definiert werden, welches bei LATE betroffene Hirnregionen widerspiegelt und eine Gruppentrennung von gesunden Kontrollen erlaubt. Zur Validierung der diagnostischen Wertigkeit des Musters erfolgen aktuell Analysen an einer klinisch-realistischen Population.

L42 The Brain-Dedicated NeuroLF PET System: First Preclinical and Human Experiences

Autorinnen/Autoren Barthel H[1], Rullmann M[1], Steinhoff K[1], Tiepolt S[1], Sacco I[2], Buck A[2], Hüllner M[3], Jehl M[2], Mikhaylova E[2], Streb J[2], Treyer V[3], Kaufmann P[3], Ahnen M[2], Fischer J[2], Sattler B[1], Sabri O[1]

Institutes **1** Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland; **2** Positrigo, Zürich, Schweiz; **3** Universitätshospital Zürich, Zürich, Schweiz

DOI 10.1055/s-0045-1804309

Ziel/Aim: For instance with the growing desire to diagnose neurodegenerative disorders on biological grounds, there is growing interest in brain-dedicated PET systems. The NeuroLF system (Positrigo) was developed as a compact, versatile and cost-effective option. The aim of this study is to evaluate the preclinical and first-in-human performance of the system.

Methodik/Methods: The spatial resolution and sensitivity was determined according to the NEMA (NU2-2018) standard. Also, Hoffman brain phantom images were acquired. In addition, by now, eight patients (5 female, age 61 ± 10yrs) were enrolled. After undergoing exams with a standard of truth (SoT) PET system (Biograph Vision Quadra, Siemens) using [18F]FDG (n = 3; ~300MBq), [18F]florbetaben beta-amyloid (n = 3; ~300MBq) or [18F]PI-2620 tau (n = 2; ~200MBq), patients underwent 15 min brain PET imaging on the NeuroLF system. To investigate the non-inferiority hypothesis, the PET scans acquired with NeuroLF are compared to those obtained with the SoT clinical PET system. All brain scans are analysed using tracer-specific standardized visual and semi-quantitative approaches. Additionally, the level of comfort for both patients and technologists when using the new system is scored.

Ergebnisse/Results: The FWHM resolution of the system was determined to equal 2.2mm (radial), 3.5mm (tangential), and 2.5mm (axial) using FBP reconstruction at 10mm offset from the centre of the transaxial field of view, and the sensitivity 4.8cps/kBq. The Hoffman brain phantom images demonstrated similar quality compared to those acquired with reference systems. The human PET findings obtained with NeuroLF did not differ from those acquired with the SoT system in any patient, with a strong correlation between semiquantitative PET data as obtained by both PET systems. Technologist feedback on the ease of patient positioning including stabilization (86 ± 17 vs. 90 ± 13), on positioning the patient in the field of view (95 ± 14 vs. 96 ± 4) as well as patient comfort (72 ± 28 vs. 83 ± 18) did not differ between the NeuroLF and the SoT systems.

Schlussfolgerungen/Conclusions: More patients, including patients scanned with other brain PET tracers, will be enrolled. However, the data available indicate the suitability of the NeuroLF PET system to replace standard clinical PET systems in the neuroimaging setting.

L43 Longitudinales Monitoring der Tau-Aggregation in 4-Repeat-Tauopathien mit [18F]PI-2620 PET-Bildgebung

Autorinnen/Autoren Gnörich JS[1], Kusche-Palenga J[1], Palleis C[2], Jäck A[2], Bernhardt A[2], Katzdobler S[2], Zaganjori M[1], Scheifele M[1], Kling A[1], Frontzkowski L[1], Hopfner F[2], Zwergal A[2], Perneczky R[3], Stöcklein S[4], Levin J[2], Franzmeier N[5], Höglinger G[2], Brendel M[1]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University Hospital, LMU Munich, München, Deutschland; **2** Department of Neurology, LMU Munich, München, Deutschland; **3** Department of Psychiatry and Psychotherapy, LMU Hospital, München, Deutschland; **4** Department of Radiology, LMU Hospital, München, Deutschland; **5** Institute for Stroke and Dementia Research, LMU Hospital, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804310

Ziel/Aim: Die progressive supranukleäre Blickparese (PSP) und die kortikobasale Degeneration (CBD), zwei primäre 4-Repeat-Tauopathien (4RT), können mit Tau-PET-Bildgebung unter Verwendung des Radiotracers der zweiten Ge-

neration [18F] PI-2620 nachgewiesen werden. Im Gegensatz zur Alzheimer-Krankheit (AD) wurde der Nutzen der sequentiellen [18F] PI-2620-Bildgebung zur Verfolgung des Krankheitsverlaufs jedoch noch nicht untersucht.

Methodik/Methods: Wir führten erstmalig eine longitudinale [18F]PI-2620-Studie an Individuen mit wahrscheinlicher oder möglicher PSP und CBD (n = 20) durch. Alle Patienten erhielten zwei dynamische [18F]PI-2620-PET-Scans (Follow-up: 22,5 ± 3,7 Monate) von 0 bis 60 Minuten p.i. Serielle Bildgebungsdaten, einschließlich Atrophiekorrektur, wurden mit einer Querschnittskohorte gesunder Kontrollen (n = 14) und Krankheitskontrollen (AD, n = 7) verglichen. Das relative Verteilungsvolumen (DVR) von [18F]PI-2620-PET wurden in verschiedenen Zielregionen gemessen und mit Veränderungen der Krankheitsaktivität korreliert.

Ergebnisse/Results: Die DVR-Z-Scores stiegen longitudinal bei Patienten mit 4RT an, wobei der Anstieg im Globus pallidus besonders ausgeprägt war (+ 46 %, p = 0,0038). Interessanterweise trat der größte DVR Anstieg bei Patienten mit einer niedrigen anfänglichen Tau-Belastung auf, während diejenigen, die mit einem hohen DVR starteten, keinen signifikanten Anstieg zeigten (R = -0,7891, p = 0,0002). Entsprechend krankheitsspezifischer Skalen, einschließlich PSPRS (+ 44 %, p = 0,0002), UPDRS (+ 43 %, p < 0,0001) und der Schwab-and-England-ADL-Skala (-22 %, p < 0,0001), verschlechterten sich die Patienten klinisch, jedoch zeigte sich keine Assoziation zwischen Veränderung der Tau-PET und individueller klinischer Verschlechterung. Alle Effekte waren robust, sowohl mit als auch ohne Voxel-basierte Korrektur des Partialvolumeneffekts der [18F] PI-2620 PET-Signale.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Zusammenfassend hebt unsere longitudinale Studie unter Verwendung von [18F]PI-2620 dessen Potenzial für die Diagnose und Monitoring des Krankheitsverlaufs bei Patienten mit 4RT hervor. Unsere Daten deuten darauf hin, dass bei 4R-Tauopathien ein Sättigungseffekt der Tau-Pathologie auftritt, sobald ein bestimmter Schwellenwert der Tau-Belastung erreicht ist.

L44 Longitudinal [18F]FS9 PET in PFF Mouse Model of Parkinson´s Disease

Autorinnen/Autoren Hooshyar Yousefi B[1], Bagheri S[2], Agren H[3], Paslawski W[4], Arzberger T[5], Luster M[2], Uzuegbunam B[6], Librizzi D[2]
Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Philipps Universität Marburg, Marburg, Deutschland; **2** Klinik für Nuklearedizin, Philipps Universität Marburg, Marburg, Deutschland; **3** Department of Physics and Astronomy, Uppsla University, Uppsla, Schweden; **4** Karolinska Institutet, Department of Clinical Neuroscience, Stockholm, Schweden; **5** LMU Hospital, DZNE, Department of Psychiatry and Psychotherapy, München, Deutschland; **6** ITM, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804311

Ziel/Aim: Optimization of a specific ^{18}F-labeled PET tracers, based on diarylbisthiazole, led to FS9 with excellent binding affinity to α-synuclein fibrils (α-syn), admirable selectivity over Aβ and tau fibrils in addition to favorable brain uptake and pharmacokinetics (PK) as well as its in vitro and in vivo evaluation in post-mortem patient-brain and animal models of Parkinson's disease (PD).

Methodik/Methods: [^{18}F]FS9 was designed in silico, and studied for binding affinity and pharmacokinetics then utilized as tracer with n.c.a. ^{18}F-labeling for PET in mouse models through the 12-24 weeks post intrastriatal introduction of pathological α-syn seeds in the form of preformed fibrils (PFF) vs age-matched control monomeric α-syn mice. The binding assays, metabolite analysis and postmortem human brain (PD, DLB, MSA, AD and healthy subject) autoradiography performed to confirm the binding properties.

Ergebnisse/Results: [^{18}F]FS9 shows high binding affinity (Ki 2nM), excellent selectivity toward Aβ plaques over NFT (> 100 fold), suitable lipophilicity (logD = 2.8 ± 0.1), plasma protein binding and favorable pharmacokinetics (RCY 25 ± 5 % and Purity ≥ 99.5 %). The autoradiography confirmed specific staining of α-syn in PD, DLB, MSA. Besides, it shows initial brain uptake > 7 %ID/g (5 min p.i.) and fast washout from brain, as well as exceptional stability in brain (t1/2 > 8h). It shows excellent PET results in the longitudinal study in PFF (SUV between 2.0-3.9) vs control with initial uptake > 10 %ID/g and fast washout down to 1 %ID/g (90 min). The distribution volume ratio (DVR) PET is significantly higher on the left stratum of PFF brain (DVR 1.8-2.7 ml/cm3), versus no specific signal (DVR 0.8 ml/cm3) in (24 weeks) control mice brain.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The rational optimization using in silico study helped us to develop the groundbreaking and highly desirable medical tool to detect and quantify the presence and regional distribution of α-syn. [^{18}F]FS9 demonstrates promising binding, selectivity and imaging properties encouraging us to further investigate it towards first in human study.

Med. Physik/Radiomics/Dosimetrie

L45 A PET/CT Phantom Study on the Potential Overcorrection of Small Lesion Activity in Cortical Bone like Structures

Autorinnen/Autoren Ni J[1], Haslauer A[1], Nekolla S[1]
Institute **1** Klinikum rechts der Isar, Technical University of Munich, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804312

Ziel/Aim: In multimodal PET/CT systems, an attenuation map (μ-Map) is created by extrapolating LAC-values from CT images (photon energy below 140 keV) into LAC-values from 511 keV PET photons for attenuation correction. Since the CT photon is more prone to the photoelectric effect than the 511keV photon, it is more strongly attenuated in high-density tissues.
This could lead to overcorrection of lesion activity in high-density tissue, especially for small lesions.

Methodik/Methods: Two phantoms were used to simulate a high-density tissue environment. Phantom 1 was 3D printed using stone-like PLA based filament with CT mean value of 500HU a with-holes in the phantom wall to allow the lesions to be embedded to simulate cortex intrusion lesions; phantom 2 was made of 1.2L plaster with CT mean value as 700HU and has a hole on top that allows the simulated lesion to be inserted completely.
PCR tubes of different parameters (7mm, 10mm and 15mm) were filled with ^{18}F-FDG of the same activity and fixed in the two phantoms to simulate bone lesions, as well as in water to simulate soft tissue lesions. The phantoms were placed in water, then separately scanned in a clinical PET/CT (Biograph Vision 600, Siemens).

Ergebnisse/Results: In both FBP-TOF and IT-TOF attenuation-corrected images, the SUV_{mean} and SUV_{max} of the reference tube are essentially the same. The SUV_{mean} of the 7mm-diameter bone lesions in Phantom 1 is 21 % larger, the SUV_{max} is 27 % larger than the soft tissue lesions for both reconstructions, while in phantom 2 the discrepancy is 28 % and 24 %. This difference gradually decreases as the lesion diameter increases. When the lesion diameter reaches 15 mm, the SUV_{mean} and SUV_{max} of bone lesions are under 3 % higher than those of soft tissue lesions in both groups.

Schlussfolgerungen/Conclusions: In PET/CT scans, the overestimation of small bone lesions is not only active in a phantom, which simulates a more extreme situation of being surrounded by hard tissue, but also in a phantom, which simulates the cortex invasion bone lesion. This overestimation can be attributed to an overcorrection of the lesion activity in high-density tissue.

L46 Zeitintegrierte Aktivitätsberechnung für gutartige Schilddrüsenerkrankungen unter Verwendung von Einzelzeitpunktdaten und nicht-linearer Mixed-Effects-Modellierung

Autorinnen/Autoren Hardiansyah D[1], Riana A[1], Hänscheid H[2], Lassmann M[2], Glatting G[3]
Institutes **1** Universitas Indonesia, Physics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Medical Physics and Biophysics, Depok,

Indonesien; 2 Uniklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; 3 Universität Ulm, Nuklearmedizin, Medizinische Strahlenphysik, Ulm, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804313

Ziel/Aim: Die Anzahl der Zerfälle bzw. die zeitintegrierte Aktivität (time-integrated activity (TIA)) bestimmt die Energiedosis bei der Radioiodtherapie. Ziel dieser Studie war es deshalb die Schätzung der TIA anhand von Einzelzeitpunktdaten (single-time-point (STP)) mittels populationsbasierter Modellauswahl (PBMS) und NLME-Modellierung bei gutartigen Schilddrüsenerkrankungen zu bewerten.

Methodik/Methods: Kinetik-Daten von ^{131}I bei gutartigen Schilddrüsenerkrankungen (Morbus Basedow, toxische Knotenstruma, nichttoxische Struma) von 73 Patienten nach 2, 6, 24, 48 und 96 (n = 53) oder 120 (n = 20) h nach oraler Gabe wurden verwendet. Summen von Exponentialfunktionen (SOEF) mit zwei bis neun Parametern wurden untersucht. Die beste SOEF zur Beschreibung der kinetischen Daten wurde anhand des Akaike-Gewichts ermittelt, das die Wahrscheinlichkeit angibt, dass eine Funktion von den Daten unterstützt wird. Die beste SOEF wurde dann für die Durchführung der STP-Dosimetrie für die verschiedenen Zeitpunkte (sTIAs) verwendet. Zudem wurde die STP-Dosimetrie nach der Methode von Hänscheid et al. durchgeführt. Dabei wurden die TIAs (hTIAs) mit einer festen Halbwertszeit von 5,5 d berechnet. Die Genauigkeit der berechneten sTIAs und hTIAs wurde durch einen Vergleich mit den Referenz-TIAs (rTIAs) bewertet, die sich aus der Anpassung aller Zeitpunkte unter Verwendung der besten SOEF ergaben. Relative Abweichungen (RDs) und quadratische Fehler (RMSEs) wurden berechnet. Die Zahl der Patienten mit absoluten RDs von sTIAs und hTIAs > 5 % (RD5) wurden bestimmt.

Ergebnisse/Results: Eine SOEF mit vier Parametern wurde mit einem Akaike-Gewicht von 100 % als die von den Daten am besten unterstützte Funktion ausgewählt. Mittelwerte und Standardabweichungen der RD (RMSE, RD5) der STP-Dosimetrie mit der besten SOEF für 2, 6, 24, 48, 96 und 120 h nach Verabreichung betrugen 19 % ± 44 % (48 %,58), 12 % ± 34 % (36 %,46), 8 % ± 27 % (28 %,41), 7 % ± 19 % (21 %,38), 4 % ± 8 % (8 %,13), und 2 % ± 4 % (5 %,5). Für die Hänscheid-Methode nach 24, 48, 96 und 120 h jeweils -2 % ± 26 % (26 %,61), -0 % ± 19 % (19 %,60), 0 % ± 8 % (8 %,28) bzw. 0 % ± 5 % (5 %,9).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die STP-Dosimetrie mit einer späten Messung nach 120 Stunden unter Verwendung der gefundenen Funktion liefert genaue TIA-Werte für die Radioiodtherapie der gutartigen Schilddrüsenerkrankungen.

L47 Automatic delineation of tumor spheroids in microscopic images using deep-learning

Autorinnen/Autoren Maus J[1], Nitschke J[1], Hofheinz F[1], Nikulin P[1, 2], Ullrich M[3], Pietzsch J[3], Braune A[1, 4]

Institutes 1 Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Institute of Radiopharmaceutical Cancer Research, Department of Positron Emission Tomography, Dresden, Deutschland; 2 HZDR | Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Dresden, Deutschland; 3 Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Institute of Radiopharmaceutical Cancer Research, Department of Radiopharmaceutical and Chemical Biology, Dresden, Deutschland; 4 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804314

Ziel/Aim: Tumor spheroid growth assays are used to evaluate the potential of cancer therapies in-vitro. From these, extensive microscopic image series are generated and commonly analyzed via manual threshold-based delineations. Due to morphological changes of the spheroids during treatment, these threshold-based methods require extensive time-consuming manual corrections. In our work we have evaluated to which extend a deep-learning (DL) method allows to automate and optimize such spheroid growth assays with the ultimate goal to avoid manual delineation and corrections.

Methodik/Methods: Spheroids were grown from mouse pheochromocytoma (MPC) cells and treated with X-ray beam irradiation or with a particle emitting radioligand (177Lu-DOTA-TATE). Spheroid growth was monitored over a period of 35 days with two different microscopes. Data consisting of N = 38090 images were divided into two independent datasets: one for network training and internal validation using a 5-fold cross-validation scheme (N = 21567) and one for final external testing (N = 16523). In both groups, the manual delineation served as ground truth (GT). The network was developed using the nnU-Net v2 DL framework. DL-based delineations were compared to manual delineations using the Dice similarity coefficient (DSC). In addition, treatment effects in one specific spheroid trial were calculated as half-maximum spheroid control doses (SCD50) and compared.

Ergebnisse/Results: The median DSC in the main and testing datasets were 0.979 and 0.974, respectively. In the main dataset, only 9 % (N = 1904) of the DL generated delineations were considered outliers deviating more than 1.5 times the interquartile range from the first quartile of the DSC distribution. Furthermore, only 5 % (N = 1051) yielded a DSC below 0.85. Similar values were observed in the testing dataset (10 % and 4 % for outliers and cases with DSC < 0.85) with no notable difference between the two microscopes. The SCD50 was comparable between manual (day13: 0.086 ± 0.001, day35: 0.150 ± 0.001) and DL-based delineation (day13: 0.083 ± 0.002, day35: 0.149 ± 0.007).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Despite rare cases of incorrect delineation, our network delivers almost perfect delineation predictions if GT data is carefully chosen and reduces the necessary time for spheroid processing from several days to just a few hours.

L48 Homogenität der Radioaktivitätsverteilung in 3D-gedruckten PET-Phantomen

Autorinnen/Autoren Jörg N[1], Zounek A[1], Palumbo G[1], Albert N[1], Ziegler S[1], Kaiser L[1]

Institute 1 LMU Klinikum, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804315

Ziel/Aim: Für eine zuverlässige Quantifizierung von Aktivitätsverteilungen in der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) werden Validierungsmessungen mit radioaktiven Phantomen durchgeführt. Es hat sich gezeigt, dass radioaktive 3D-gedruckte Phantome Vorteile gegenüber herkömmlichen füllbaren Phantomen haben. Wichtig ist hierbei, dass die Aktivität gleichmäßig im gedruckten Material verteilt ist. Ziel dieser Arbeit war es, verschiedene Harze, Misch- und Drucktechniken zu untersuchen, um festzustellen, was die Homogenität der Aktivitätsverteilung beeinflusst und welche Konfiguration in dieser Hinsicht optimal ist.

Methodik/Methods: Rechteckige Objekte (60 × 20 × 1mm^3) wurden mit einem stereolithografischen 3D-Drucker mit waschbarem und herkömmlichem Harz gedruckt. Das Harz wurde durch Rühren oder Schütteln mit [^{18}F]FDG vermischt und die Objekte wurden in verschiedenen Ausrichtungen (horizontal, vertikal) und mit unterschiedlichen Schichtdicken (0.025, 0.1, 0.05 mm) gedruckt. Die Aktivitätsverteilung wurde dann durch Autoradiographie mit einer Phosphor-Bildgebungsplatte und einem hochauflösenden PET/CT-System für Kleintiere analysiert. Die Autoradiographie-Bilder wurden mit Linienprofilen und durch Extraktion radiomischer Merkmale ausgewertet. Für die PET-Scans wurden ebenfalls radiomische Merkmale analysiert.

Ergebnisse/Results: Die visuelle Analyse der Autoradiographie, der PET-Bilder und der Linienprofile sowie die Berechnung der radiomischen Merkmale ergaben Unterschiede in der Homogenität der Aktivitätsverteilungen für verschiedene 3D-Druckkonfigurationen. Die Homogenität war am höchsten bei der Nutzung von hydrophilem Harz, welches mit einem Magnetrührer mit [^{18}F]FDG vermischt und vertikal gedruckt wurde.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das Drucken mit hydrophilem Harz nach Verwendung des Magnetrührers und in vertikaler Ausrichtung ermöglichte eine homogene Aktivitätsverteilung. Folglich können solche radioaktiv 3D-gedruckten Phantome zuverlässig für die Erstellung komplexer Benchmark-Daten für die Validierung von [^{18}F]FDG-PET-Quantifizierungsmethoden verwendet werden.

L49 Quantifizierung der 177-Lu-SPECT/CT Knochenmarkaktivität: Validierung mit ICRP-basiertem Phantom und patientenspezifischen Simulationen

Autorinnen/Autoren Theisen AL[1], Leube J[1], Pieper L[1], Lassmann M[1], Salas Ramirez M[1], Tran-Gia J[1]
Institute 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804316

Ziel/Aim: Aufgrund des geringen Uptakes der meisten Radiopharmaka im roten Knochenmark (RM) stößt die SPECT-Bildgebung an ihre Grenzen. Diese Arbeit untersucht anhand von Phantommessungen und Monte-Carlo-Simulationen die Genauigkeit der Aktivitätsquantifizierung im RM der Lendenwirbel für [^{177}Lu]Lu-DOTATATE.

Methodik/Methods: Phantommessungen wurden mit einem 3D-Modell der Lendenwirbelsäule (L1-L5) und Nieren basierend auf ICRP145 durchgeführt [1]. Die Schwächung im kortikalen Knochen wurde durch Druckmaterial mit hoher Dichte (HU: 813), in der Spongiosa (1,11 g/cm³ [1]) durch K_2HPO_4 in DTPA-Lösung mit 33 kBq/ml [^{177}Lu]$LuCl_3$ simuliert. Nierenphantome (Standard-Resin, HU: 121) wurden mit 310 kBq/ml [^{177}Lu]$LuCl_3$ in HCl(aq) befüllt. SPECT/CT-Bildgebung (MELP, 20 s/Proj., 128-Matrix, 4,8cm-Voxel) erfolgte im wassergefüllten NEMA-IEC-Phantom. Auf Basis von 30 [^{177}Lu]Lu-DOTATATE-Patienten wurden mittels CT Aktivitätsmasken der Wirbel L1-L5 sowie beider Nieren erstellt und als Input für rauschfreie MC-Simulationen in SIMIND [2] verwendet. Für jeden Patienten wurden durch Überlagerung von unterschiedlichem Poisson-Rauschen 200 verschiedene SPECT-Messungen simuliert. Die Rekonstruktion (OSEM, Resolution Modeling, AC, TEW-SC, 4 Subsets, 20 Iterationen) erfolgte mit PyTomography [3]. Die Bewertung erfolgte anhand des Verhältnisses zwischen SPECT und HPGe-basierter Aktivität.

Ergebnisse/Results: Ohne Nieren waren die Aktivitätsverhältnisse der Phantommessung bei allen Wirbeln ähnlich (1,18 ± 0,05 für L1-L5). Dieser Wert ist auf die niedrige Zählstatistik zurückzuführen, die zu einer Überschätzung der Aktivität bei OSEM-Rekonstruktionen führt. Mit Nieren änderten sich die Aktivitätsverhältnisse deutlich: Von Nieren überlagerte Wirbel zeigten Aktivitätsverhältnisse von 0,69 ± 0,10/0,61 ± 0,04 in L1 und 0,95 ± 0,08/1,05 ± 0,01 in L5 [SPECT-Simulation/Phantom-Messung].

Schlussfolgerungen: Ohne Nieren wurde eine allgemeine Überschätzung der SPECT/CT-basierten Aktivitäten in der Lendenwirbelsäule für [^{177}Lu]Lu-DOTATATE beobachtet. Mit Nieren, die axial mit einzelnen Wirbeln überlappen, wird die Aktivität in diesen Wirbeln unterschätzt.

Literatur/References

[1] Kim C et al. ICRP. 2020;
[2] Ljungberg M, Strand SE. ComputMethProgBio. 1989;
[3] Polson L et al. arXiv:2309.01977 2023;

L50 Tumour dose-response assessment in mIBG-targeted therapy using [124I]mIBG PET data

Autorinnen/Autoren Moraitis A[1], Prochnow A[1], Laschinsky C[1], Pöppel T[1], Schmitz J[1], Bockisch A[1], Herrmann K[1], Kersting D[1], Fragoso Costa P[1], Jentzen W[1]
Institute 1 Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804317

Ziel/Aim: [^{131}I]mIBG therapy in patients with neural crest tumours has demonstrated sustained control of catecholamine-associated hypertension and corresponding partial response based on RECIST 1.0. However, details on how neural crest tumours respond to absorbed dose delivered by ^{131}I in mIBG-targeted therapies is insufficiently known. Aim of this retrospective study was to assess the tumour-dose-response relationship by means of quantitative analysis of [^{124}I]mIBG PET data.

Methodik/Methods: Patients with advanced malignant pheochromocytoma, neuroblastoma, or paraganglioma undergoing [^{131}I]mIBG treatment, as well as pretherapeutic and follow-up [^{124}I]mIBG dosimetry were included. [^{124}I]mIBG-PET imaging was performed at approximately 4, 24, 48, and 168 h post injection. Lesion uptake was projected to [^{131}I]mIBG for every time-point. [^{131}I]mIBG time integrated activity coefficients (TIACs) were calculated by analytical point-to-point integration of the uptake data and were used to estimate the tumour dose (Olinda/EXM 2.0). Response was denoted for decrease of maximal lesion uptake/TIAC by at least 30 %.

Ergebnisse/Results: A total of 46 lesions from 9 patients were analyzed. The mean ± standard deviation tumour absorbed dose coefficient was 13.4 ± 15.4 Gy/GBq (median: 7.2 Gy/GBq; range: 1.1 – 64.7 Gy/GBq). A high correlation between response by means of uptake decrease and tumour-dose was observed (spearman correlation coefficient: -0.60, $p < 0.001$). In addition, very high correlation was found between response by means of uptake decrease and TIAC decrease (0.91, $p < 0.001$). The targeted tumour dose was 200 Gy, that is, the dose at which the response rate exceeded the 90 % threshold.

Schlussfolgerungen/Conclusions: This study demonstrated a clear correlation between tumour-dose and response, and proposes a target-dose for response at tumour-level in [^{131}I]mIBG therapy. Further investigations are needed to assess the validity of these findings within patient-based response frameworks.

L51 Image-Based Red Marrow Dosimetry in Patients Undergoing [177Lu]Lu-PSMA Radiopharmaceutical Therapy

Autorinnen/Autoren Rumiantcev M[1], Resch S[1], Shen X[1], Liubchenko G[1], Brendel M[1], Ziegler S[1, 2], Böning G[1], Sheikh G[1], Zacherl M[1], Delker A[1]
Institutes 1 LMU Klinikum, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland; 2 Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Klinik für Nuklearmedizin, Hannover, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804318

Ziel/Aim: Red marrow irradiation is a major concern for patients with mCRPC undergoing [^{177}Lu]Lu-PSMA therapy and monitoring the red marrow absorbed dose is recommended to minimise side effects. The aim of this study was to develop an automated workflow for full image-based red marrow dosimetry.

Methodik/Methods: In the first part of the study, 175 virtual patient phantoms with realistic activity distributions were generated based on 639 pretherapeutic [^{18}F]F-PSMA-1007 PET/CT scans. The activity concentrations used were extracted from real SPECT scans acquired at 24 h p.i after the first cycle with 7.4 GBq [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T (bone lesion:kidney:background ratio of 40:20:1). SIMIND Monte Carlo tool was used to simulate the SPECT acquisition using the virtual phantoms. A recovery coefficient (RC) analysis was conducted for skeletal VOIs with and without bone lesions.

In the second part of the study, red marrow self-absorbed doses were estimated from real patient data. First cycle treatments of 11 patients ([^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T) were analysed. CT segmentation was performed using Totalsegmentator [1], followed by lesion segmentation using the Otsu thresholding method. Activity estimation was performed in all the bones available in Totalsegmentator (61 skeletal VOIs) without segmented lesions. The red marrow mass was estimated from the volume fraction of red marrow based on the modified ICRP 89 male phantom [2] and CT-based density.

Ergebnisse/Results: The simulation study shows a severe overestimation of activity (median RC: 337 %, min: 44 %, max: 1788 %) in skeletal regions with lesions, while the median RC in skeletal VOIs without lesions was 99 % (min: 26 %, max: 203 %).

The median red marrow self-absorbed dose was 3 mGy/GBq (min/max: 2/65 mGy/GBq).

Schlussfolgerungen/Conclusions: This study presents an automated workflow to estimate red marrow self-absorbed doses. Without compensation for limited spatial resolution and depending on the clinical patient case, red marrow self-absorbed doses should be extracted from skeletal sites without lesions. Future applications of this workflow will include a larger patient cohort and correlation with clinical outcome.

© 2025. Thieme. All rights reserved.

Literatur/References
[1] Wasserthal et al. Radiology: Artificial Intelligence. 2023;
[2] Hough et al. Physics in medicine & biology. 2011;

L52 Image performance of a dedicated prostate TOF-PET based on the ProVision detection concept

Autorinnen/Autoren Vo HP[1], Ahrend L[1], Williams T[2], Doroud K[2], Amini M[3], Arabi H[3], Manesh AS[3], Zaidi H[3], Williams C[2], Rafecas M[1]
Institutes **1** Institute of Medical Engineering, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; **2** Picotech SAS, Saint-Genis-Pouilly, Frankreich; **3** Geneva University Hospital, Division of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Genf, Schweiz
DOI 10.1055/s-0045-1804319

Ziel/Aim: The ProVision scanner is a dedicated PET system for prostate imaging with a dual-head setup, advanced detector technology, and depth-of-interaction (DOI) and time-of-flight (TOF) capabilities. We have assessed the image performance using a flexible image reconstruction framework for limited-angle TOF-DOI-PET with an initial investigation of point spread function (PSF) correction for truncated angular sampling artifacts.

Methodik/Methods: The ProVision detector [1] array has 4 crystal layers, each with six 30-mm axially oriented crystals with a pitch of 2.05x4.40 mm², providing distinct DOI data. A dual-ended shared readout achieves a timing resolution of 170 ps and intrinsic resolutions of 3.53 mm (Z) and 1.88 mm (X) FWHM. Each scanner head has a 3x4 detector matrix, with top and bottom heads spaced 27.4 cm apart and limited translation movement. A 22-step scanning protocol expands the FOV and reduces truncation artifacts. For image reconstruction, we optimised list-mode Maximum-A-Posteriori, including TOF data, detector attenuation, and positional uncertainty using multiray sampling [2]. Scanner characterisation includes point source data and a NEMA NU4-2008 IQ phantom, with an initial assessment of post-reconstruction PSF correction using Richardson-Lucy deconvolution.

Ergebnisse/Results: The system spatial resolution (FWHM) for an 18F-FDG point source (1 mm diameter, 2 mm length) is 1.5 mm, 3.2 mm, and 2.2 mm in the x, y, and z directions, respectively. Reconstructed images of the IQ phantom yield recovery coefficients of 0.77, 0.71, 0.60, 0.37 and 0.31 for rods from 5 mm to 1 mm, respectively, with a 15.74 % non-uniformity and spill-over ratios of 0.21 (air) and 0.31 (water). A post-reconstruction, space-invariant PSF correction reduces elongation by 41.2 % in the y-direction and 51.1 % in the z-direction for an array of 6 x-axis point sources. A pelvis phantom was scanned, and its reconstructed image superimposed on a CT scan.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The ProVision detector concept shows promising results for cost-effective stand-alone prostate PET imaging. Planned improvements include better reconstruction methods, space-variant PSF correction, enhanced timing resolution, and AI integration, aiming to further improve image quality.

References
[1] Doroud K et al JINST 2019; 14: P01016
[2] Gillam JE et al Phys. Med. Biol. 2013; 58: 2377

L53 Pre-training with PBPK-based Digital Twin Enhances Deep Learning for Predictive Dosimetry

Autorinnen/Autoren Kassar M[1], Chen Y[2], Hu J[2], Hong J[2], Xue S[3], Gafita A[4], Rauscher I[1], D'alessandria C[1], Seifert R[2], Ziegler S[5], Wendler T[6], Navab N[1], Afshar-Oromieh A[2], Rominger A[2], Eiber M[1], Shi K[1, 2]
Institutes **1** Technical University of Munich (TUM), Munich, Deutschland; **2** University of Bern, Bern, Schweiz; **3** Medical University of Vienna, Vienna, Österreich; **4** Johns Hopkins University, Maryland, USA; **5** LMU Munich, Munich, Deutschland; **6** University of Augsburg, Augsburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804320

Ziel/Aim: Targeted radiopharmaceutical therapy (RPT) is has emerged as an effective treatment for mCRPC. However, prediction accuracy in dosimetry remains limited due to the scarcity of available data, as dosimetry data is challenging to obtain. This study introduces a PBPK-pretrained AI model for improved organ-specific dosimetry forecasting, enhancing time-series prediction accuracy by incorporating PBPK modeling in pre-training.

Methodik/Methods: Data from 23 mCRPC patients treated with 177Lu-PSMA I&T RLT were analyzed, using pre-therapy PET/CT scans to derive organ-based SUVs for kidney, liver, spleen, and salivary gland dosimetry. A PBPK-pretrained, Transformer-based model was developed for dosimetry prediction. To support model training, 3,000 virtual patient scenarios were generated using PBPK modeling with XCAT phantoms, simulating PET characteristics and ligand distributions across therapy cycles. Synthetic PET images and dose-kernel methods were then used to calculate post-therapy dosimetry at multiple time points and cycles.

Ergebnisse/Results: PBPK pre-training significantly improved the accuracy of dosimetry forecasting compared to forecasts generated without PBPK pre-training. The PBPK-pretrained model achieved significantly lower MAPE in dosimetry forecasting for the first cycle, with values of 4.13 % ± 3.24 for the liver, 5.32 % ± 5.33 for the spleen, 2.23 % ± 2.63 for the kidneys, and 2.47 % ± 2.39 for the salivary glands. In contrast, models without PBPK pre-training had much higher MAPE values across all organs. Furthermore, our approach with PBPK pre-training may significantly reduce estimation uncertainty in 4 cycles' dosimetry forecasting, achieving a MAPE of 11.32 % ± 8.26 for the liver, 7.48 % ± 6.53 for the spleen, 7.63 % ± 6.98 for the kidneys, and 7.37 % ± 7.59 for the salivary glands, compared to the LSTM-based model, which showed higher MAPEs across all organs.

Schlussfolgerungen/Conclusions: This study concludes that integrating pharmacological and physiological insights into the pre-training presents a promising approach to enhancing the accuracy dosimetry time-series forecasting for RLT treatment planning.

Wissenschaftliche Vorträge

Onkologie – Bildgebung

V01 Integration von PSMA-Liganden PET und Liquid Biopsy zur Charakterisierung des oligometastasierten Prostatakarzinoms

Autorinnen/Autoren Widjaja L[1], Radmanesh H[2], Ramachandran D[3], Christiansen H[2], Bengel F[1], Bogdanova N[2], Derlin T[1]
Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; **2** Klinik für Strahlentherapie und spezielle Onkologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; **3** Frauenklinik im Forschungszentrum, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804321

Ziel/Aim: Bildgebungsbasierte Parameter in der PSMA-PET zeigen eine prädiktive und prognostische Wertigkeit beim Prostatakarzinom; die dieser Beobachtung zugrundeliegenden tumorbiologischen Mechanismen sind bis dato weitgehend unklar. Ziel dieser Studie war es PET und *Liquid Biopsies* zu integrieren, um Zusammenhänge zwischen PSMA-Phänotyp und tumorbiologischen Parametern zu explorieren.

Methodik/Methods: In diese prospektive Studie wurden 20 oligometastasierte Prostatakarzinompatienten (Alter, 71 ± 7) eingeschlossen. Mittels ^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT mit Ganzkörpertumorvolumetrie wurden der durchschnittliche SUV_{max} aller Metastasen eines Patienten, das PSMA-TV und das TL-PSMA quantifiziert. Aus Blutproben der Patienten wurden CTCs isoliert und mittels qRT-PCR auf die Expression verschiedener Gene untersucht (11, u.a. *PSMA* und

Androgenrezeptor (*AR*)- Spleißvarianten). Ferner wurde tumorunspezifische RNA isoliert und auf 26 Transkripte mit biologischer Relevanz untersucht. Mittels Mann-Whitney-U-Test, t-Test und Pearson-Korrelation wurden die Zusammenhänge zwischen PET-Bildgebung und Biomarkern analysiert.

Ergebnisse/Results: Bei allen Patienten konnten PSA-positive CTCs isoliert werden; bei 4 Patienten zeigten diese auch eine PSMA Expression. Dies war tendenziell mit einem höheren SUV_{max} (26,77 vs. 7,23 bei PSMA-negativen CTCs; $P = 0{,}08$) insbesondere in Lymphknoten ($P = 0{,}048$), nicht jedoch mit Unterschieden im PSMA-TV ($P = 0{,}26$) oder TL-PSMA ($P = 0{,}21$) verbunden. Zudem zeigte sich eine Korrelation zwischen der Expression der an der Resistenz auf eine Androgendeprivationstherapie (ADT) beteiligten Spleißvariante *AR.V3* und dem PSMA-TV ($r = 0{,}476$; $P = 0{,}034$).

Bei der Analyse der tumorunspezifischen RNA zeigte sich zudem, dass ein hoher SUV_{max} (dichotomisiert nach dem Median) tendenziell mit einer verringerten Expression der prokanzerogenen *CYP26A1* ($P = 0{,}072$) und des Seneszenz-Markers *IGFBP5* ($P = 0{,}091$), sowie einer höheren Expression der kanzeroprotektiven mitochondrialen ATP Synthase *MT.ATP6* ($P = 0{,}074$) verbunden ist.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Der PET-basierte PSMA-Phänotyp ist mit tumorbiologischen Parametern assoziiert. Zukünftige Studien sollten überprüfen, ob die Integration dieser Charakteristika eine verbesserte Therapieerfolgsprädiktion, z.B. bei der PSMA-RLT, erlaubt.

V02 18F-Flotufolastat PET/MR in suspicious prostate cancer: correlation with histopathological biopsy-results

Autorinnen/Autoren Gabler N[1], Kirchhoff S[1], Sauter A[2], Heck M[3], Lorenzini T[4], Haller B[5], Weber W[1], Eiber M[4], Rauscher I[1]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland; **2** Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München, Deutschland; **3** Klinik und Poliklinik für Urologie, München, Deutschland; **4** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland; **5** Institut für KI und Informatik in der Medizin, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804322

Ziel/Aim: Several studies have proven that prostate-specific membrane antigen (PSMA) positron emission tomography/magnetic resonance imaging (PET/MRI) exceeds the results of solo use of multiparametric (mp) MRI in the primary detection of prostate cancer (PC). Therefore, the aim of this retrospective study was to determine the detection efficacy of ^{18}F-flotufolastat (formerly ^{18}F-rhPSMA-7.3) PET/MRI using the recently introduced PRIMARY score for PET assessment of tumour lesions in correlation to results from biopsy.

Methodik/Methods: In total, 72 patients (median pre-scan PSA 10.1 ng/mL) undergoing clinically indicated ^{18}F-flotufolastat PET/MRI were included. ^{18}F-Flotufolastat PET and MR-images of the prostate were read independently using the PRIMARY and MR-PIRADS score. Imaging scores on patient-basis were compared to transrectal biopsy results (clinically significant (cs) PC ISUP ≥ 2) performed at a median time interval of 42 days (range 10-265 days) after PET. Diagnostic performance parameters were calculated and ROC-analyses were performed on a patient-basis.

Ergebnisse/Results: In total, 20 (27.8 %) patients were recorded as csPC. Sensitivity, specificity, PPV and NPV were 85.0 %, 80.8 %, 62.9 % and 93.3 % for PRIMARY score and 85.0 %, 50.0 %, 39.5 % and 90.0 % for MR-PIRADS score, respectively. Using combined PET and MRI, sensitivity, specificity, PPV and NPV were 95.0 %, 42.3 %, 38.8 %, 95.7 %, respectively. ROC analysis revealed an AUC of 0.82 (95 % CI 0.71-0.90), 0.75 (95 % CI 0.63-0.84) and 0.88 (95 % CI 0.78-0.94) for PRIMARY score, Pi-RADS-score and combined PET/MRI score, respectively. The comparison of PRIMARY score, Pi-RADS score and PET/MRI ROC-curves did not reach significance (p = 0.14 vs. p = 0.13 vs. p = 0.06).

Schlussfolgerungen/Conclusions: The PRIMARY score for detecting biopsy-proven primary PC lesions on ^{18}F-flotufolastat PET outperformed sole mpMR imaging using Pi-RADS score showing higher diagnostic performance parameters. Thus, the PRIMARY score should be considered when interpreting intraprostatic ^{18}F-flotufolastat PET images.

V03 Assessment of new lesions in [18F]FDG-PET/CT scans of metastatic breast cancer patients: A proposal for metastatic breast cancer imaging reporting and data systems (mBI-RADS)

Autorinnen/Autoren Hein S[1], Uhrbrand Moellerjakobsen NM[2], Naghavi-Behzad M[2], Weber W[1], Vach W[3], Hildebrandt MG[2, 4], Vogsen M[4, 5]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, TUM Universitätklinikum Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland; **2** Abteilung für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Odense, Odense, Dänemark; **3** Basel Academy for Quality and Research in Medicine, Basel, Schweiz; **4** Department of Clinical Research, Syddansk Universitet, Odense, Dänemark; **5** Abteilung für Onkologie, Universitätsklinikum Odense, Odense, Dänemark

DOI 10.1055/s-0045-1804323

Ziel/Aim: The use of [18F]FDG-PET/CT is expanding for staging and response monitoring in Metastatic Breast Cancer (MBC) because of its high sensitivity. A study based on the PERCIST criteria following the one-lesion methodology indicates that [18F]FDG-PET/CT detects MBC progression six months earlier than CE-CT [1]. The experience suggests, however, that PERCIST may generate false positive (FP) decisions, in particular due to misinterpretations of new lesions as signs of progression. Our objective was to mitigate this problem by implementing a classification system for new lesions.

Methodik/Methods: We developed the metastatic breast cancer imaging reporting and data systems (mBI-RADS) for assessing new lesions in [18F]FDG-PET/CT scans of MBC patients by abstracting clinical experience and through reevaluation of all new lesions detected in the above mentioned study [1] involving 87 patients with a median of 6 follow-up scans without change of therapy. Features of interest were grade of FDG-avidity, pattern of CT findings, and lesion location. We studied to which degree a combination of these features together with additional information from biopsy, anamnesis, or previous imaging might be useful to distinguish between FP and true positive (TP) new lesions.

Ergebnisse/Results: The mBI-RADS categorises new lesions into clearly benign (1), likely benign (2), equivocal (3), likely malignant (4), or clearly malignant (5). For equivocal lesions, a follow-up scan with an evaluation according to the confirmatory mBI-RADS is recommended, allowing for reclassification of the lesion based on its development and appearance of new equivocal lesions. Using this two-step approach, 8 out of 10 FP decisions due to new lesions could be avoided. In one case, progression was delayed by 3 months (one scan) without significant relevance for the patient as a slowly progressing new lesion first had to be confirmed in the next follow-up.

Schlussfolgerungen/Conclusion: The mBI-RADS is a promising contribution to the assessment of [18F]FDG-PET/CT in staging or response monitoring of MBC patients. It may prevent the mischaracterization of FP lesions.

Literatur/References

[1] Vogsen M et al. Response monitoring in metastatic breast Cancer: a prospective study comparing 18F-FDG PET/CT with conventional CT. J Nucl Med 2023; 64 (3): 355–361. doi:10.2967/jnumed.121.263358

V04 Diagnostic performance of [18F]PSMA-1007 PET/CT on hepatocellular carcinoma: a prospective clinical study

Autorinnen/Autoren Michalski K[1], Reiter F[2], Kosmala A[1], Hartrampf P[1, 3], Serfling S[1], Bley T[4], Geier A[2], Meining A[2, 3], Buck A[1], Werner R[3, 5], Weich A[2, 3]

Institutes **1** Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Würzburg, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Würzburg, Klinik für Innere Medizin II, Würzburg, Deutschland; **3** NET-Zentrum Würzburg, European Neuroendocrine Tumor Society Center of Excellence (ENETS CoE), Würzburg, Deutschland; **4** Universitätsklinikum Würzburg, Klinik für Radiologie, Würzburg, Deutschland; **5** Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Frankfurt am Main, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804324

Ziel/Aim: A high expression of prostate-specific membrane antigen (PSMA) is not limited to prostate cancer but can be found on other tumor entities, such as hepatocellular carcinoma (HCC), and could possibly be used for theranostic purposes. Our aim was to investigate the diagnostic potential of the hepatobiliary excreted radiotracer [^{18}F]PSMA-1007 on initial staging of HCC.

Methodik/Methods: This prospective clinical study (NCT05547919) included 10 patients (9 men, 1 women) with treatment-naïve, histopathological proven HCC (BCLC stage A: n = 3; B: n = 5; C: n = 2). All patients underwent [^{18}F]PSMA-1007 positron emission tomography (PET) with an unenhanced low-dose computed tomography (CT). All scans were analyzed visually and quantitatively. We assessed SUVmax of the primary tumor and SUVmean of non-affected liver parenchyma and calculated tumor-to-background-ratios (= SUVmax HCC/SUVmean liver, TBR) for each patient. In addition, we assessed possible eligibility for PSMA radioligand therapy (RLT) according to PROMISE criteria. Presence of local lymph node and distant metastases was noted for [^{18}F]PSMA-1007 PET/CT and compared to the results of contrast-enhanced CT of the trunk and magnetic resonance imaging of the upper abdomen.

Ergebnisse/Results: [^{18}F]PSMA-1007 PET showed a high tracer uptake in 7 of 10 patients (PROMISE Score 2: n = 4; PROMISE Score 3: n = 3), a mediocre or missing tracer uptake was found in 3 patients (PROMISE Score 0: n = 1; PROMISE Score 1: n = 2). Mean TBR was 4.0 ± 4.5 (range 0.5 – 17.0 in all 10 patients; range 2.3 – 17.0 in 7 patients with high tracer uptake; range 0.5 – 1.2 in 3 patients with low tracer uptake). [^{18}F]PSMA-1007 PET did not reveal new distant metastatic lesions compared to contrast enhanced CT. In one patient local lymph node metastases were considered PSMA-negative despite a high tracer uptake in the primary tumor.

Schlussfolgerungen/Conclusions: [^{18}F]PSMA-1007 can be used for depiction of untreated HCC and shows a 4 times higher uptake relative to background, indicative for excellent image contrast. As a novel image biomarker, the herein observed discrepant findings relative to conventional imaging suggest a complementary role of PSMA PET, e.g., for outcome prediction. Last, high tracer accumulation in 70 % of the patients suggests a possible use for PSMA RLT in an end-stage setting.

V05 Digital Biopsy & Network Analysis of dynamic 68Ga-FAPI data in pancreatic cancer patients

Autorinnen/Autoren Röhrich M[1], Geisinger M[2], Glatting F[2, 3, 4], Spektor AM[2], Wessendorf J[2], von Goetze I[1], Hoppner J[5], Liermann J[6], Knoll M[6], Lang M[7], Heger U[7], Schreckenberger M[1], Michalski C[7], Tavares A[8, 9], Herfarth K[4], Debus J[4], Haberkorn U[5, 10, 11], MacAskill M[8, 9]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University Hospital , Mainz, Deutschland; **2** Department of Nuclear Medicine, University Hospital , Heidelberg, Deutschland; **3** Clinical Cooperation Unit Molecular and Radiation Oncology, German Cancer Research Center, Heidelberg, Deutschland; **4** Department of Radiation Oncology, University Hospital Heidelberg , Heidelberg, Deutschland; **5** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **6** Department of Radiation Oncology, University Hospital Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **7** Department of Surgery, University Hospital Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **8** University/BHF Centre for Cardiovascular Science, University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom; **9** Edinburgh Imaging, University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom; **10** German Center of Lung Research, Heidelberg, Deutschland; **11** Clinical Cooperation Unit Nuclear Medicine, German Cancer Research Center, Heidelberg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804325

Ziel/Aim: With static ^{68}Ga-FAPI-PET/CT, distinguishing pathologies like pancreatic ductal adenocarcinomas (PDAC), inflammatory lesions of the pancreas (ILP), post- pancreatectomy reactive tissue (PRT) and recurrent-PDAC (RPDAC) is a challenge due to their marked increase in signal intensity. Dynamic imaging allows ^{68}Ga-FAPI kinetic profile analysis, highlighting differences between these pathologies. Heretofore, analysis of such dynamic PET data is challenging. The use of a voxel-level "digital biopsy" approach combined with network analysis and clustering could overcome this challenge. We hypothesise this approach will allow the identification of healthy, non- malignant pathological and malignant pathological kinetic signatures which could aid diagnosis.

Methodik/Methods: 47 Patients with unclear pancreatic lesions (30 primaries, 17 recurrent settings) underwent dynamic ^{68}Ga-FAPI-PET/CT. Primary cases underwent surgical resection/biopsy after PET imaging. Possible recurrences were classified according to CT and clinical course (minimum 18 months). A digital biopsy was sampled in each volume of interest (VOI) before being blinded and imported into Graphia V.3.1. Muscle, fat, kidneys, liver and blood were sampled as controls.

Ergebnisse/Results: A total of 47 individual-networks, and two combined-networks, were created. Within all individual scan networks, voxels tended to arrange and cluster within the sampled VOI. Networks typically arranged into healthy control, elimination organs and pathological regions. Pathologies tended to cluster with high purity (> 95 % from the same VOI), with multiple clusters per VOI indicating heterogeneity within the pathological classification. Importantly, our analysis approach was able to differentiate between malignant and non-malignant pathologies in the case of PDAC vs. ILP, as well as RPDAC vs. PRT. This differentiation was driven by a slower clearance of FAPI within the malignant voxels.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The unique kinetics of 68Ga-FAPI across the different regions, coupled with an easily feasible sampling and interpreter-independent analysis approach, allowed the discrimination and identification of healthy, non-malignant pathological and malignant pathological clusters and kinetic features, thus warranting further investigation.

V06 Real-World Experience on the Diagnostic Efficacy of 18F-rhPSMA-7.3 PET/CT in Preoperative N-Staging as Assessed by Readers of Varying Experience Levels

Autorinnen/Autoren Kirchhoff S[1], Rauscher I[1], Beintner-Skawran S[1, 2], Sasse D[1], Schwamborn K[3], Weber W[1], Eiber M[1]

Institutes **1** Klinik&Poliklinik für Nuklearmedizin, TUM Universitätsklinikum Klinikum Rechts der Isar, München, Deutschland; **2** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zürich, Schweiz; **3** Institut für allgemeine Pathologie, Pathologische Anatomie TU München, Technische universität München, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804326

Ziel/Aim: Radiohybrid(rh)^{18}F labeled prostate specific membrane antigen (PSMA)-7.3 has recently been approved for staging prostate cancer (PC). A prospective phase III clinical trial investigated its efficacy in N-staging. Our aim was to assess its diagnostic efficacy in a real world setting comparing readers of different experience levels to postop histopathology as gold standard.

Methodik/Methods: 301 patients were retrospectively identified with primary PC diagnosis who underwent PSMA7.3 PET/CT followed by radical prostatectomy and pelvic lymph node (PLN) dissection within 3 months without interim treatment. Presence of pelvic LN metastases in PSMA7.3 PET/CT was assessed by 3 blinded readers (reader 1: 1 y beginner, reader 2: 5 y, reader 3: 10 y expert) evaluating right/left hemipelvis separately on a 5 point Likert scale. Readings were compared to postop results, for individual readers and majority vote on patient level and right/left hemipelvis base. Diagnostic efficacy was stratified by metastases size (< 5mm, 5-7mm, > 7mm). Interreader variability was analyzed with Fleiß kappa test.

Ergebnisse/Results: 32 of 301 patients showed a total of 117 LN-metastases on histopathology. Per-patient overall (majority vote) sensitivity and specificity were 58.8 % (95 % CI 47.2-69.7 %) and 98.2 % (95 % CI 95.4-99.5 %). Per reader sensitivity and specificity were 53.2 % (95 %CI 41.6-64.5 %)/87.8 % (95 % CI 82.8-91.8 %), 53.9 % (95 % CI 42.2 %-65.2 %)/97.3 % (95 % CI 94.2 %-99.0 %) and 61.3 % (95 % CI 49.4 % – 72.4 %)/98.2 % (95 % CI 95.4 % – 99.5 %) for reader 1, reader 2

and reader 3. Sensitivity was markedly dependent on metastases´ size with 37.9 %, 62 % and 67.8 % for reader 1, 17.2 %, 51.9 % and 64.3 % for reader 2 and 24.1 %, 66.7 % and 64.3 % for reader 3 for lesions < 5mm, 5-7mm and > 7mm. Interreader Fleiß kappa reached statistical significance (0.65 95 %CI 0.58 – 0.71 p < 0.001).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Our real-world experience study examined diagnostic efficacy of ^{18}F rhPSMA7.3 PET/CT for preop N staging in PC. Different experienced readers performed relatively similar, indicating reliable interpretation of PSMA7.3 PET/CT. Sensitivity of LN-detection is clearly dependent on size, with low detectability of lesions < 5 mm suggesting that PSMA7.3 PET/CT can be a reliable tool for preop N-staging in PC, especially for lesions > 5mm and can aid in treatment planning and patient management.

V07 Prognostic impact of amino acid PET parameters in IDH-mutant gliomas diagnosed according to the WHO 2021 Classification of CNS Tumors

Autorinnen/Autoren Mair M[1, 2], Weller J[3], Katzendobler S[3], Barci E[1], Isakaj J[1], Aras T[1], Preusser M[2], Harter P[4], Schönecker S[5], von Baumgarten L[3], Thon N[3], Albert N[1]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland; **2** Klinische Abteilung für Onkologie, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; **3** Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland; **4** Zentrum für Neuropathologie und Prionenforschung, LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland; **5** Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804327

Ziel/Aim: Data on the prognostic value of amino acid PET in molecular glioma subgroups according to WHO 2021 are scarce. Refined prognostic models are needed given the emergence of new treatment options in *IDH*-mutant glioma.

Methodik/Methods: Patients with *IDH*-mutant glioma and [^{18}F]FET PET at initial diagnosis in 2005 – 2023 were retrospectively identified. PET volume was defined as any volume with SUV > 1.6x SUV_{mean} of background (crescent-shaped ROIs in contralateral white/grey matter), and maximum/mean tumor-to-background ratios (TBR_{max}, TBR_{mean}) were measured. Time to next therapeutic intervention (TTNI) was used as outcome variable.

Ergebnisse/Results: 380 patients were included (median age/range: 40 years [18-81]; 192/280 [50.5 %] males), of whom 215 (56.6 %) had astrocytoma and 165 (43.4 %) oligodendroglioma. Postoperative treatment (radiotherapy, chemotherapy, brachytherapy, or combinations thereof) was applied in 245 (64.5 %) patients. TBR_{max} was higher in oligodendroglioma than in astrocytoma (median: 2.58 [1.30 – 9.26] vs. 2.08 [1.01 – 7.48]; p < 0.001), as was PET-volume (median: 13.57 ml [0 – 139.35] vs. 5.59 ml [0 – 110.53]; p < 0.001). In patients with astrocytoma and PET before resection, high TBR_{max} and large PET-volume were associated with shorter TTNI (TBR_{max} > median [1.93]: 37.8 months [95 %CI: 26.0 – 62.4] vs. ≤ 1.93: 77.4 months [95 %CI: 63.1 – 136.0], p = 0.003; PET volume > median [4.48 ml]: median 33.6 months [95 %CI: 21.6 – 74.6] vs. ≤ 4.48: 75.0 months [95 %CI: 62.4 – not reached]; p = 0.016), while no correlation was found with WHO grade (WHO 2: TTNI 61.3 [95 %CI: 43.9 – 92.1] vs. WHO 3: 60.4 [95 %CI: 37.8 – 80.0], p = 0.45). In a multivariate analysis including age, WHO grade, surgery (biopsy vs. resection), postoperative treatment, TBR_{max} and PET volume, TBR_{max} remained an independent prognostic factor for TTNI in astrocytoma (HR 1.78 [95 %CI: 1.26 – 2.51]; p = 0.001). In oligodendroglioma, TBR_{max} did not correlate with TTNI, although patients with PET-volume > median had numerically shorter TTNI (median: 59.5 [95 %CI: 45.3 – 92.4] vs. 101.7 [95 %CI: 62.8 – not reached]; p = 0.076).

Schlussfolgerungen/Conclusions: In this retrospective cohort, TBR_{max} was independently associated with TTNI in astrocytoma. Prospective studies analyzing the value of amino acid PET in prognostic stratification are warranted to improve treatment allocation.

V08 PSMA-SPECT/CT mit 99mTc-MIP-1404: Detektionsraten und klinische Kriterien zur Zuweisung

Autorinnen/Autoren Bähr M[1], Liepe K[2], Hoang TM[3]

Institutes **1** Johannes Wesling Klinikum Minden | Mühlenkreiskliniken , Universitätsklinikum Ruhr Universität Bochum, Universitätsinstitut Radiologie, Neuroradiologie und Nuklearmedizin, Minden, Deutschland; **2** Klinikum Frankfurt (Oder), Frankfurt (Oder), Deutschland; **3** freier Statistiker, Düsseldorf

DOI 10.1055/s-0045-1804328

Ziel/Aim: Die Verfügbarkeit von PSMA PET/CT Bildgebung ist deutschlandweit stark eingeschränkt. Mit dem PSMA Liganden ^{99m}Tc-MIP-1404 könnte die Verfügbarkeit deutlich gesteigert werden. Ziel der Arbeit war es klinisch relevante Kriterien für die Zuweisung zur PSMA SPECT/CT zu definieren.

Methodik/Methods: Zwischen 2020 und 2024 wurden 260 ambulante Patienten mit 663 ± 51 MBq ^{99m}Tc-MIP-1404 (ROTOP Pharmaka GmbH, Dresden, Deutschland) untersucht und eingeschlossen.

Ergebnisse/Results: Von den untersuchten Männer mit einem mittleren Alter von 73,2 ± 8,4 Jahren wurden 35 % im Primärstaging, 55 % mit Rezidiv, 6 % mit langanhaltend erhöhtem PSA-Spiegel und 4 % mit unzureichendem PSA-Abfall nach Primärtherapie untersucht. Im Primärstaging betrugen die Detektionsraten für den Primärtumor 95 % und für extraprostatische Läsionen 33 % mit Beckenlymphknoten 24 %, extrapelvinen Lymphknoten 10 % und Knochenmetastasen 16 %. Die Detektionsraten waren höher mit höherem Gleason-Score und PSA-Spiegel, davon signifikant bei PSA > 20 ng/ml oder Gleason ≥ 8 unabhängig vom PSA-Spiegel.

Im Rezidiv betrugen die Detektionsraten insgesamt 64 %, mit Prostataloge 19 %, Beckenlymphknoten 20 % und Fernmetastasen 44 % hier extrapelvine Lymphknoten 13 %, Knochenmetastasen 38 % und viszerale Metastasen 7 %. Die Detektionsraten waren einerseits signifikant erhöht bei höheren Gleason-Score, PSA-Spiegel und PSA-velocity und andererseits signifikant erniedrigt bei geringen PSA-Verdopplungszeiten.

Schlussfolgerungen/Conclusions: PSMA SPECT/CT mit ^{99m}Tc-MIP-1404 ist sehr gut geeignet für die Prostatakrebsbildgebung im Primärstaging und in der Rezidivsituation. Im Primärstaging sollten Patienten untersucht werden mit PSA > 20 ng/ml und Gleason-Score ≥ 8. Im Rezidiv sollte die Untersuchung wegen Detektionsraten ≤ 20 % vermieden werden bei PSA < 0,2 ng/ml oder PSA-velocity < 0,5 ng/ml/Jahr. Im Rezidiv werden Detektionsraten ≥ 80 % erreicht entweder bei Gleason-Score ≥ 8 und PSA > 0,5 ng/ml, PSA-Verdopplungszeit < 12 Monate oder PSA-velocity > 1,5 ng/ml/Jahr oder bei Gleason-Score ≤ 7b und PSA > 2 ng/ml, PSA-Verdopplungszeit < 6 Monate oder PSA-velocity > 2,5 ng/ml/Jahr.

V09 Deep Learning on simultaneous [18F]FDG PET/MR imaging predicts molecular subtypes of breast cancer

Autorinnen/Autoren Krezer P[1, 2, 3], Castaneda Vega S[1, 3], Agrawal V[3], Preibsch H[2], Gückel B[2, 4], Hahn M[5], Deng S[3, 4], Zizmare L[3, 4], Trautwein C[3, 4], Staebler A[6], Bonzheim I[6], Nikolaou K[2, 4, 7], la Fougère C[1, 4, 7], Schwenck J[1, 3, 4]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine and Clinical Molecular Imaging, University Hospital Tübingen, Tübingen, Deutschland; **2** Department of Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital Tübingen, Tübingen, Deutschland; **3** Department of Preclinical Imaging and Radiopharmacy, Werner Siemens Imaging Center, University Hospital Tübingen, Tübingen, Deutschland; **4** Cluster of Excellence iFIT (EXC 2180) "Image Guided and Functionally Instructed Tumor Therapies", University of Tübingen, Tübingen, Deutschland; **5** Department of Women's Health, University Hospital Tübingen, Tübingen, Deutschland; **6** Department of Pathology and Neuropathology, University Hospital Tübingen, Tübingen,

Deutschland; 7 German Cancer Research Center, German Cancer Consortium DKTK, Partner Site Tübingen, Tübingen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804329

Ziel/Aim: The knowledge of the molecular subtype is crucial for treatment decisions in breast cancer, as Luminal A and B tumors differ in their sensitivity to hormone- and chemotherapy as well as in their prognosis. Therefore, a fast and robust stratification of the molecular subtype can help to identify the optimal therapy for each patient. Subsequently, we aim to predict the molecular subtype of breast cancer non-invasively by simultaneous [^{18}F]FDG PET/MR using deep learning.

Methodik/Methods: 59 primary breast cancer patients (67 tumors) were investigated by simultaneous [^{18}F]FDG PET/MR in a prospective study (516/2016BO1; [1]). After resection, the molecular subtypes were determined by immunohistochemistry. We employed a novel deep-learning-based approach leveraging a residual network architecture (ResNet) trained on the PET/MR data to predict 3 classes of cancer subtypes (Luminal A, Luminal B, combined HER2/Triple Negative (TN)). To achieve this, tumors were split into training (n = 53) and test (n = 14) datasets, employing 5-fold cross-validation and model ensembling as the final output.

Ergebnisse/Results: Our deep learning algorithm identified the correct cancer subtypes with an overall accuracy of 0.770 in the test samples. Split by subtype, Luminal A tumors were detected with an accuracy of 0.846, sensitivity of 0.833, specificity of 0.857, and ROC-AUC of 0.786, while for Luminal B we obtained an accuracy of 0.846, sensitivity of 1.0, specificity of 0.75, and ROC-AUC of 0.85. Due to the small amount of samples for that group, the model's performance for HER2/TN tumors was insufficient.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Here, we demonstrate the potential of deep learning on simultaneous FDG PET/MR data to characterize molecular subtypes of breast cancer, which seems to outperform published data on MRI alone or mammography data. Subsequently, we will validate our model on larger multi-center datasets, and extend the prediction to other molecular features, such as the expression of metabolic pathway genes and their associated metabolites.

Literatur/References

[1] Yang Q et al. "Image-guided metabolomics and transcriptomics reveal tumour heterogeneity in luminal A and B human breast cancer beyond glucose tracer uptake.". Clinical and translational medicine 2024; 14 (2): e1550

Schilddrüse

V11 Vergleich der dreidimensionalen, tomographischen Sonographie mit der konventionellen Sonographie bei der Ermittlung von Schilddrüsen-Volumina und Bestimmung von Ultraschallbewertungskriterien

Autorinnen/Autoren Eisinger J[1, 2], Förster S[2], Schmidt D[1], Schenke S[3]
Institutes 1 Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; 2 Klinikum Bayreuth Klinik und Institut für Nuklearmedizin, Bayreuth, Deutschland; 3 Praxis für Schilddrüsenmedizin PD Dr. Schenke, Lollar, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804330

Ziel/Aim: Ziel dieser Studie war es, die Übereinstimmung der ermittelten Schilddrüsen-Volumina und der TIRADS-Kriterien der dreidimensionalen, tomographischen Sonographie (3DtUS) mit denen der zweidimensionalen Standard-Sonographie (2DUS) zu vergleichen.

Methodik/Methods: In die prospektive Studie wurden n = 286 konsekutive Patienten (weiblich: n = 214 (74,83 %); männlich: n = 72 (25,17 %)) mit insgesamt n = 217 Knoten aus der klinischen Routine eingeschlossen. Das Durchschnittsalter lag bei 54,84 Jahren (w: 54,1 Jahre; m: 57,2 Jahre). Ausgeschlossen wurden n = 13 Datensätze auf Grund von geringer Qualität bzw. fehlenden Schilddrüsengewebes. Bei dem Standardverfahren der 2DUS wurden die Schilddrüsenlappen- und die Knotenvolumina anhand der Ellipsoidformel berechnet und für die Knoten die ACR TI-RADS-Kriterien (Echogenität, Zusammensatzung, Echogene Foci, Begrenzung, Form) durch eine erfahrene Untersucherin angegeben. Zusätzlich wurde bei allen Patienten eine 3DtUS durchgeführt, welche die Untersucherin sowohl bei der Volumetrie als auch bei der TIRADS-Klassifikation durch eine automatisierte Software unterstützte.

Ergebnisse/Results: 3DtUS lieferte tendenziell größere Volumenwerte als 2DUS. Der Median der Lappenvolumina im 2DUS betrug 17ml (25/75-p: 11 / 26 ml), im 3DtUS lag der Median unkorrigiert bei 25ml (25/75-p: 15 / 39ml), nach manueller Korrektur bei 21ml (25/75-p: 14 / 34ml). Die Knotenvolumenmessungen ergaben im 2DUS einen Median von 1,1ml (25/75-p: 0,4 / 2,6 ml), im 3DtUS 1,1ml (25/75-p: 0,5 / 2,9 ml). Die Bewertung der TI-RADS-Klassifikation ergab eine exakte Übereinstimmung des TIRADS-Levels zwischen 2DUS und 3DtUS von 32 %. In 47 % der Fälle stimmt die Empfehlung für die weitere Behandlung überein.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die gemessenen Schilddrüsenvolumina mit dem 3DtUS-Verfahren größer ausfallen als beim 2DUS. Die Knotenvolumina waren vergleichbar. Bei der Risikostratifizierung lässt sich nur eine moderate Übereinstimmung zwischen Untersucherin und vorgeschlagener TIRADS-Klasse feststellen.

V12 Die zervikale SPECT/CT der ersten Radiojodtherapie zur Abschätzung des progressionsfreien Überlebens beim differenzierten Schilddrüsenkarzinom

Autorinnen/Autoren Heinrich M[1], Blickle E[1], Hartrampf P[1], Hasenauer N[1], Kosmala A[1], Kerscher A[2], Verburg FA[3], Buck A[1], Michalski K[1]
Institutes 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; 2 Comprehensive Cancer Center Mainfranken, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; 3 Radiology and Nuclear Medicine, Erasmus Medical Center, Rotterdam, Niederlande
DOI 10.1055/s-0045-1804331

Ziel/Aim: Patienten (Pat.) mit zervikalen Lymphknotenmetastasen (LNM) bei differenziertem Schilddrüsenkarzinom zeigen einen längeren Krankheitsverlauf. Unser Ziel ist es, den Einfluss des zervikalen Lymphknotenstatus in der SPECT/CT der Radiojodtherapie (RIT) auf das progressionsfreie Überleben (PFS) zu untersuchen.

Methodik/Methods: 1009 Pat. mit zervikaler SPECT/CT nach 1. RIT (Median 3,6 GBq ^{131}I; 1,01 – 12,57 GBq ^{131}I) wurden untersucht. Pat. mit Fernmetastasen (n = 67) wurden von weiteren Analysen ausgeschlossen. Zervikale LNM wurden nach Größe in der CT (> 1 cm Kurzachsendurchmesser) und der Radiojodspeicherung (Uptake visuell > Speicheldrüse) in 4 Kategorien eingeteilt (C0S0; C0S1; C1S0; C1S1). Das PFS (Tg-Verdopplung vor bzw. Tg-Anstieg nach kompletter Remission, Nachweis einer neuen Läsion) und weitere Therapien (RIT oder OP) wurden in Abhängigkeit des bildgebenden Nodalstatus mittels Kaplan Meier Methode und Hazard Ratio (HR) untersucht.

Ergebnisse/Results: Das mediane PFS wurde weder in der Gesamtgruppe noch in den Gruppen C0S0, C0S1 und C1S0 erreicht. In C1S1 betrug es 93,4 Monate (M). Insgesamt erlitten 18 Pat. ein Rezidiv (C0S0 n = 12; C0S1 n = 4; C1S0 n = 1; C1S1 n = 1) und 61 Pat. einen Progress (C0S0 n = 38; C0S1 n = 8; C1S0 n = 5; C1S1 n = 10). Die Gruppe C0S0 (n = 745) zeigte im Vergleich zu allen anderen (C0S1, C1S0 und C1S1; n = 197) ein signifikant niedrigeres Risiko für einen Progress bzw. ein Rezidiv (HR 0,46; CI 0,27 – 0,79; p < 0,01). Ein ähnliches PFS wie die Referenzgruppe C0S0 zeigte C0S1 (HR 1,22; CI 0,62 – 2,38; p = 0,54). Ein kürzeres PFS zeigten C1S0 (HR 4,38; CI 0,87 – 22,23; p < 0,01) und C1S1 (HR 5,19; CI 1,46 – 18,49; p < 0,01). Pat. mit kleinen LNM (C0S1) haben nach weiterer OP mit im Median 38,4 M ein kürzeres PFS als nach 2. RIT (medianes PFS n.e. HR 4,0; CI 0,67 – 23,89; p = 0,02). Bei Pat. mit vergrößerten LNM (C1S0 und C1S1)

hat die Entscheidung für eine OP (medianes PFS n.e.) oder eine 2. RIT (medianes PFS 75,7 M) keinen Einfluss auf das PFS (HR 0,89; CI 0,32 – 2,50; p = 0,83).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Pat. mit Nachweis kleiner iodavider LNM zeigen keine relevante Beeinträchtigung eines langen PFS. Benötigen diese Pat. eine weitere Therapie, ist das PFS nach 2. RIT länger als nach erneuter OP. Pat. mit Nachweis vergrößerter LNM zeigen ein deutlich kürzeres PFS ohne signifikanten Einfluss der Therapieentscheidung (OP vs. RIT) auf das PFS.

V13 Pre-clinical in vivo diagnostic of the efficacy of carbon ion therapy in anaplastic thyroid cancer

Autorinnen/Autoren Di Fazio P[1], Wächter S[2], Jedelska J[3], Roth S[2], Luster M[1], Hooshyar Yousefi B[1], Librizzi D[1]

Institutes **1** Klinik für Nuklear Medizin/ Philipps Universität Marburg, Marburg, Deutschland; **2** Klinik für Viszeral- Thorax- und Gefäßchirurgie/ Philipps Universität Marburg, Marburg, Deutschland; **3** Klinik für Radiologie/ Philipps Universität MArburg, Marburg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804332

Ziel/Aim: Despite new advancements for the treatment of anaplastic thyroid cancer, the way to find an effective and less toxic therapy is still challenging. The aim of this study was to investigate the efficiency of carbon ion therapy by performing ^{18}F-FDG PET/CT in chick chorio allantoic membrane (CAM) xenograft of human anaplastic thyroid cancer cells, which have been previously irradiated.

Methodik/Methods: Human anaplastic thyroid cancer (ATC) cells C643 and two patient-derived cells (Patient 1 and Patient 2) have been seeded in 25 cm^2 flasks and irradiated once with carbon ion (3 Gy). The next day, the control and irradiated cells have been harvested, mixed 1:1 with matrigel and xenografted in CAM. After 6 days, the survived CAM xenografts, obtained from untreated and irradiated cells, were injected systemically with 10 MBq of ^{18}F-FDG. The injection was performed through a peripheral vein of the CAM. After 60 minutes of incubation, PET/CT was performed.

Ergebnisse/Results: After irradiation with 3 Gy, the growth of the ATC xenografts, monitored for six days, evidenced that both untreated and irradiated cells were able to grow. However, the xenograft showed a significant difference in size. In particular, the irradiated cells were able to form a three-dimensional mass but smaller than untreated cells, probably because of the irradiation affecting their proliferation. The FDG PET/CT evidenced a strong positive signal obtained from the untreated cells derived xenografts. Instead, the irradiated cell-derived xenografts were absolutely negative on PET/CT scan.

Schlussfolgerungen/Conclusions: FDG-PET/CT appears a valid diagnostic tool for pre-clinical investigation of CAM xenograft derived from carbon ion irradiated anaplastic thyroid cancer cells. Future immunohistochemical analysis of the CAM xenograft viability are expected to further support the current findings.

V15 Prognostischer Nutzen der zervikalen SPECT/CT der initialen Radiojodtherapie für eine komplette Remission beim differenzierten Schilddrüsenkarzinom

Autorinnen/Autoren Heinrich M[1], Blickle E[1], Hartrampf P[1], Hasenauer N[1], Kosmala A[1], Kerscher A[2], Verburg FA[3], Buck A[1], Michalski K[1]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **2** Comprehensive Cancer Center Mainfranken, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **3** Radiology and Nuclear Medicine, Erasmus Medical Center, University Rotterdam, Rotterdam, Niederlande

DOI 10.1055/s-0045-1804333

Ziel/Aim: Patienten (Pat.) mit zervikalen Lymphknotenmetastasen (LNM) bei differenziertem Schilddrüsenkarzinom zeigen einen längeren Krankheitsverlauf. Der Einfluss des zervikalen Lymphknotenstatus in der SPECT/CT der Radiojodtherapie (RIT) auf die Zeit bis zur kompletten Remission (CR) wurde untersucht.

Methodik/Methods: 1009 Pat. mit zervikaler SPECT/CT nach 1. RIT (Median 3,6 GBq ^{131}I; 1,01 – 12,57 GBq ^{131}I) wurden untersucht. Pat. mit Fernmetastasen (n = 67) wurden von weiteren Analysen ausgeschlossen. Zervikale Lymphknoten wurden nach Größe in der CT (> 1 cm Kurzachsendurchmesser) und ihrer Radiojodspeicherung (Uptake visuell > Speicheldrüse) in 4 Kategorien eingeteilt (C0S0; C0S1; C1S0; C1S1). Der Remissionsstatus (nach ATA-Leitlinie 2016 CR: unauffällige Ganzkörperszintigraphie und stimuliertes Thyreoglobulin (Tg) ≤ 1 ng/ml) und weitere Therapien mit RIT oder OP wurden in Abhängigkeit des bildgebenden Nodalstatus mittels Kaplan Meier Methode und Hazard Ratio (HR) untersucht.

Ergebnisse/Results: Die Gruppe C0S0 (n = 745) zeigte mit im Median 9,4 Monaten eine kürzere Zeit bis zur CR als Pat. mit LNM (C0S1, C1S0 und C1S1; n = 179) mit im Median 44 Monaten (HR 2,2; CI 1,92 – 2,60; p < 0,01). Die längste Zeit bis zur CR im Vergleich zur Referenzgruppe C0S0 zeigte C1S0 mit 24 Monaten (HR 0,36; CI 0,25 – 0,51; p < 0,01), gefolgt von C1S1 mit 12,9 Monaten (HR 0,58; CI 0,42 – 0,80; p < 0,01) und C0S1 mit 11,6 Monaten (HR 0,81; CI 0,67 – 0,98; p = 0,04). Pat. mit vergrößerten LNM (C1S0 und C1S1, n = 58) zeigten eine signifikant höhere Chance auf eine schnelle CR, wenn nach 1. RIT eine erneute OP erfolgte (mediane Zeit bis CR 13,5 Monate) und nicht nur eine weitere RIT (mediane Zeit bis CR nicht erreicht; HR 3,64; CI 1,38 – 9,59; p < 0,01). Bei Pat. mit kleinen LNM (C0S1; n = 139) zeigte sich dagegen kein Vorteil für eine erneute Operation (mediane Zeit bis CR 11,6 Monate) gegenüber einer weiteren RIT (mediane Zeit bis CR 18,1 Monate; HR 1,37; CI 0,52 – 3,65; p = 0,47).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Erwartungsgemäß haben Pat. ohne Nachweis von LNM eine höhere Chance auf eine schnelle CR als Pat. mit LNM. Bei vergrößerten, nicht iodaviden LNM ist die Chance auf eine CR am geringsten. Bei Nachweis vergrößerter LNM, unabhängig von der Iodavidität, ist die Chance auf eine CR nach erneuter OP höher als nach erneuter RIT. Bei kleinen iodaviden LNM erscheinen OP und RIT gleichwertig.

V17 Direkter Vergleich zwischen FAPI und F-18-Dopa-PET/CT bei Patienten mit medullärem Schilddrüsenkrebs

Autorinnen/Autoren Hescheler D[1], Atiyat D[1], McLeod A[1], Heinzel A[2], Lorenz K[3], Wüstemann J[1], Kreißl M[1]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universtitätsklinikum Magdeburg, Mageburg, Deutschland; **2** Abteilung für Nuklarmedizin, Universitätsklinikum Halle, Halle, Deutschland; **3** Poliklinik für Viszerale, Gefäß- und Endokrine Chirurgie, Universitätsklinikums Halle, Halle, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804334

Ziel/Aim: Eine präzise Diagnostik ist für die Behandlung von medullärem Schilddrüsenkrebs (MTC)
entscheidend. Die Darstellung der tumorassoziierten Fibroblasten (CAFs) mit [68Ga] Ga markierten Fibroblastenaktivierungsprotein-Inhibitoren (FAPi) eröffnet bei denmeisten Schilddrüsenkrebsarten, einschließlich dem MTC, neue Möglichkeiten für molekulare Bildgebungund einen theranostischen Ansatz. Ziel dieser Studie war es, beim MTC die Treffgenauigkeit der FAP-gezielte Bildgebung mit Ga-68-RTX-1363R (Ga-68-FAPI) mit dem bisherigen Goldstandard F-18-DOPA-Positronenemissionstomographie (PET) zu vergleichen.

Methodik/Methods: In dieser retrospektiven Studie wurde die F-18-DOPA- und Ga-68-FAPI-PET/CT-Bildgebung anhand von läsionsbasierten Analysen bei Patienten mit MTC verglichen. Die Ergebnisse der beiden Scans wurden mitmorphologischen Befunden (CT / MRT/ Sonographie) oder der Histologie verglichen. Die quantitative Bewertungumfasste einen Vergleich der standardisierten Aufnahmewerte und der Tumorhintergrundverhältnisse (TBR).

Ergebnisse/Results: 9 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 55 Jahren (34 – 80 Jahren) und 57 Läsionen wurden in die Studie aufgenommen. Das Ga-68-FAPI-PET/CT zeigte im Vergleich zum F-18-DOPA-PET/CT eine bessere Sensitivität für den Nachweis von Lymphknotenmetastasen (TP 100 % [8 von 8] vs. 34 % [3 von 8]), TBR 8. 5 vs. 3,6); Lungenmetastasen (TP 93 % [13 von 14]

vs. 33 % [6 von 14]) und Lebermetastasen (TP 100 % [18 von 18] vs. 44 % [8 von 18], TBR 7,4 vs. 2,0).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Mit Ga-68-FAPI wurden im Vergleich zu F-18-DOPA höhere TBR-Werte beobachtet. Ga-68-FAPI übertraf F-18-DOPA PET/CT bei der Erkennung von Metastasen in der läsionsbasierten Analyse von MTCs.

V20 FAPI-PET im Vergleich zum DOPA-PET bei Patienten mit fortgeschrittenem medullären Schilddrüsenkarzinom

Autorinnen/Autoren Ventura D[1], Backhaus P[1], Schindler P[2], Noto B[2], Schäfers M[1], Riemann B[1], Roll W[1]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; **2** Klinik für Radiologie Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804337

Ziel/Aim: Die molekulare Bildgebung bei Patienten mit fortgeschrittenem medullären Schilddrüsenkarzinom (MTC) ist klinisch weiterhin eine Herausforderung. Verschiedene Tracer können für die PET genutzt werden, insbesondere DOPA, mit der höchsten Sensitivität, oder das Somatostatin-Rezeptor-PET (SSTR-PET). MTC-Zellen zeigen immunhistochemisch eine intensive Fibroblasten-Aktivierung. In einer Studie und wenigen Fallberichten konnte bereits eine Überlegenheit für die PET-Bildgebung mit Fibroblasten-aktivierenden Protein Inhibitoren (FAPI) gegenüber der SSTR-PET gezeigt werden. Für den direkten Vergleich der FAPI- und DOPA-PET liegen aktuell keine Studien vor. Das Ziel dieser Studie ist der Vergleich des aktuellen Goldstandards DOPA-PET mit FAPI-PET bei MTC Patienten mit einem Krankheitsprogress.

Methodik/Methods: Insgesamt 8 Patienten mit histologisch nachgewiesenem MTC, progredienten Calcitonin und dazu inkonsistenten Befunden im [^{18}F] DOPA-PET erhielten zusätzlich ein [^{68}Ga]OncoFAP-PET und wurden in die Analyse eingeschlossen. Die PET-Auswertung beinhaltet sowohl eine Patienten-basierte- als auch Läsions-basierte Analyse. Es wurden PET-Standardparameter (z. B. SUVmax oder MTV), sowie mehrere Tumor zu Hintergrund Verhältnisse (TBRmax) von allen Läsionen erhoben und verglichen.

Ergebnisse/Results: Die mediane Zeit zwischen beiden Untersuchungen betrug 30 Tage. Bei 6 Patienten wurden mehr FAPI-positive als DOPA-positive Metastasen detektiert, bei zwei Patienten gleich viele Metastasen. Insgesamt wurden 42 Tracer-avide Läsionen detektiert, wovon 41 (97,6 %) FAPI-positiv und 17 (40,5 %) DOPA-positiv waren. 16 (38,1 %) Läsionen waren in beiden Verfahren positiv, 25 (59,5 %) nur FAPI-positiv und keine Läsion war alleine DOPA-positiv ($P<0.001$). Der TBRmax (Blutpool) war signifikant höher im FAPI- als im DOPA-PET (5,4 vs. 1,7, $P<0.001$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Bei Patienten mit inkonsistenten Ergebnissen in der DOPA-PET zeigte die FAPI-PET einen signifikanten additiven Wert. Weitere prospektive Studien mit höheren Patientenzahlen werden benötigt um diese Ergebnisse zu verifizieren.

Med. Physik/Radiomics/Dosimetrie

V21 Radiation Exposure in [18F]-PSMA-1007 specimen PET-CT Intraoperative Imaging Procedures

Autorinnen/Autoren Kandziora J[1], Moraitis A[1], Darr C[2], Herrmann K[1], Fendler W[1], Krafft U[2], Hadaschik B[2], Devendranath HA[1], Fragoso Costa P[1]

Institutes **1** University Hospital Essen, University Duisburg-Essen, Department of Nuclear Medicine, Essen, Deutschland; **2** University Hospital Essen, University of Duisburg-Essen, Department of Urology, Essen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804338

Ziel/Aim: The current study examines the occupational exposure of robot-assisted prostatectomy and open surgery using a specimen PET-CT in combination with [18F]F-PSMA-1007. The patients received PET-CT/-MR on the same day. The goal is to obtain a quantitative description of the radiation exposure of these procedures and determine how often the operation can be performed without reaching the annual dose limit of 1 mSv or 6 mSv for category B monitored persons.

Methodik/Methods: Twelve high-risk prostate cancer patients received PSMA-PET-CT/-MR prior to prostatectomy to exclude metastasis. The surgeon, first assistant, and nurse were equipped with an electronic personal dosimeter to monitor the personal dose equivalent Hp(10) during surgery. A specific dose rate coefficient was determined from ambient dose equivalent rate [H * (10)] measurements in 8 patients. In addition, a fixed-distance exposure model was used to predict occupational exposure for the staff members relative to a point source (0.3, 0.6, and 1.0 m for the first assistant, scrub nurse, and surgeon).

Ergebnisse/Results: Patients received a mean ± standard deviation of 302 ± 54 MBq of [18F]F-PSMA-1007. The time between injection and surgery was 3.15 ± 0.91 hours, and surgery lasted 3.26 ± 0.88 hours. In 11 out of 12 procedures, the first assistant received the highest Hp(10). The measured Hp(10) was 28.8 ± 10.8 µSv for the first assistant, 8.6 ± 7.1 µSv for the nurse, and 14.5 ± 8.4 µSv for the surgeon. The specific dose rate coefficient was 0.0287 ± 0.009 µSv/(h * MBq). The estimated Hp(10) for the first assistant was 49.8 ± 21.3 µSv, for the nurse 4.5 ± 1.9 µSv, and for the surgeon 12.4 ± 5.3 µSv. The correlation coefficients between the point source model and the measured dose were 0.52 for the first assistant, 0.03 for the surgeon, and 0.70 for the nurse.

Schlussfolgerungen/Conclusions: A single team could perform this operation approximately 35 times annually without exceeding the population limit of 1 mSv. A category B monitored person could perform it about 210 times annually. The first assistant, closest to the patient, is the limiting factor. The model appears to overestimate Hp(10) for the first assistant and nurse while underestimating it for the surgeon, illustrating the limitations of a fixed-distance point source model.

V22 Deep-learning-based automated delineation of non-Hodgkin lymphoma in [18F]FDG PET/CT

Autorinnen/Autoren Nikulin P[1], Hoberück S[2], Hofheinz F[1], Hanoun C[3], Dührsen U[3], Hüttmann A[3], Maus J[1], Lotter M[4], Hellwig D[4], Kotzerke J[2], Braune A[1, 2]

Institutes **1** Institute of Radiopharmaceutical Cancer Research, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Department of Positron Emission Tomography, Dresden, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik für Nuklearmedizin, Dresden, Deutschland; **3** University Hospital Essen, Department of Hematology and Stem Cell Transplantation, Essen, Deutschland; **4** University Hospital Regensburg, Department of Nuclear Medicine, Regensburg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804339

Ziel/Aim: Total metabolic tumor volume (MTV) is a significant prognostic factor in patients with aggressive non-Hodgkin lymphoma. Extraction of image-based biomarkers, however, requires delineation of all tumor lesions, which is non-trivial, time-consuming, and error-prone with the currently available semi-automated methods. The goal of this study was the development and evaluation of a deep-learning-based method for automated delineation of lymphoma in [^{18}F]FDG PET/CT.

Methodik/Methods: Automated delineation was performed with a 3D U-Net convolutional neural network (CNN) developed from scratch using nnUNet framework. 641 [^{18}F]FDG PET/CT scans of non-Hodgkin lymphoma patients from the PETAL [1] trial were used for network training and testing using a 5-fold cross-validation scheme. The ground truth delineations were developed itera-

tively by an experienced observer with assistance of intermediate CNNs models trained on smaller subsets of the data.

Ergebnisse/Results: The derived CNN models are capable of accurate delineation, achieving a Dice similarity coefficient of 0.944. Sensitivity of lesion detection was 0.754 and positive predictive value was 0.881. The mean absolute error of total MTV determination was 10.4 ml with the average total MTV of 127.7 ml.

Schlussfolgerungen/Conclusions: In this work, we present a CNN able to perform delineation of tumor lesions in lymphoma with only minimal manual corrections possibly required. It thus is able to accelerate study data evaluation in quantitative PET and does also have potential for supervised clinical application.

Literatur/References

[1] Dührsen U. *et al* 'Positron Emission Tomography–Guided Therapy of Aggressive Non-Hodgkin lymphomas (PETAL): a multicenter, randomized phase III trial,'. Journal of Clinical Oncology 2018; 36 (20): pp 2024–2034

V23 Gibt es Unterschiede in der Energiedosis im Blut bei verschiedenen Therapiezyklen mit [177Lu] Lu-PSMA-617?

Autorinnen/Autoren Zindler N[1], Schumann S[1], Hartrampf P[1], Strobel I[1], Lassmann M[1], Eberlein U[1]

Institute 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804340

Ziel/Aim: Ziel dieser Studie ist es, die Energiedosen im Blut von Patienten mit Prostatakarzinom im 1. und 3. Therapiezyklus mit [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 zu vergleichen.

Methodik/Methods: Bei bisher 7 Patienten und jeweils 2 Zyklen wurden Blutproben zu 5 nominellen Zeitpunkten (1, 4, 24, 48 und 72-96 h) nach der Verabreichung von 7,4 GBq [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 entnommen. Die Aktivitätskonzentration in den Blutproben wurde mittels eines kalibrierten Germaniumdetektors bestimmt. Für die Dosisbestimmung wurde neben dem Selbstbestrahlungsanteil im Blut auch der Ganzkörperbeitrag berücksichtigt. Dieser wurde mittels Ganzkörperaufnahmen zu 3 nominellen Zeitpunkten (4, 24, 72-96 h p.i.) sowie durch Dosisleistungsmessungen mit einer Sonde über dem Patientenbett zu 6 nominellen Zeitpunkten (5-30 min, 4 h p.i., sowie routinemäßige Messungen alle 12 h) ermittelt. Mithilfe eines biexponentiellen Fits wurden Zeit-Aktivitätskurven erstellt, die zur Bestimmung der Zeit-Integrierten Aktivitätskoeffizienten (TIAC) sowie der Berechnung der Energiedosis im Blut verwendet wurden. Für eine Vergleichbarkeit der Messwerte wurden die Dosiskoeffizienten, die Gesamtdosis im Blut pro verabreichter Aktivität, berechnet.

Ergebnisse/Results: Die mittlere Gesamtdosis im Blut betrug im 1. Zyklus (282 ± 62) mGy mit einem Dosiskoeffizienten von (38 ± 8) mGy/GBq und im 3. Zyklus (299 ± 61) mGy mit (40 ± 8) mGy/GBq. Zwischen den beiden Therapiezyklen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Bei 6 Patienten lag die Abweichung des Dosiskoeffizienten zwischen dem 1. und 3. Zyklus unter 15 %. Ein Patient zeigte eine deutliche Abweichung von 65 %. Bei dem Vergleich mit Daten von 16 Patienten, die eine [^{177}Lu]Lu -PSMA-I&T-Therapie mit (5,9 ± 0,2) GBq erhielten, ergab sich im Mittel ein signifikant kleinerer Dosiskoeffizient von (18 ± 5) mGy/GBq [1].

Schlussfolgerungen/Conclusions: Während sich die Energiedosis im Blut zwischen dem 1. und 3. Zyklus mit [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 bis auf eine Ausnahme nicht unterschied, konnte ein signifikanter Unterschied zur Energiedosis im Blut bei Therapie mit [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T festgestellt werden. Weitere Analysen sowie die Aufnahme zusätzlicher Patienten in die Studie sind geplant.

Literatur/References

[1] Schumann et al EJNMMI. 2019;

V24 Total-body [18F]FDG-PET/CT imaging of healthy controls with minimal effective subject dose

Autorinnen/Autoren Ferrara D[1], Gutschmayer S[1], Pires M[1], Geist B[2], Hacker M[2], Langsteger W[2], Rausch I[1], Shiyam Sundar LK[1], Beyer T[1]

Institutes 1 QIMP Team, Medical University of Vienna, Vienna, Österreich; 2 Department of Biomedical Imaging and Image-Guided Therapy, Division of Nuclear Medicine, Medical University of Vienna, Vienna, Österreich

DOI 10.1055/s-0045-1804341

Ziel/Aim: Total-body (TB) PET/CT systems offer increased sensitivity, enabling low-tracer-activity protocols. AI-driven methods can generate CT-like attenuation maps from raw PET data. Combining these approaches may lower subject exposure, making TB-PET/CT suitable for screening healthy individuals to evaluate whole-body metabolism in the absence of disease.

Methodik/Methods: 50 healthy controls underwent a test-retest imaging protocol (5-week interval) using a Siemens QUADRA TB-PET system. Subjects fasted for 6 hours before a (113 ± 5) MBq [18F]FDG injection and underwent a 60-min listmode PET scan with a low-dose (1 mSv) CT scan (supine/arms down). Ten controls (6F/4M, BMI 24 ± 4 kg/m²) were included in a first, interim, analysis, focused on the static PET acquired at 55-60 min p.i. Emission counts were removed randomly from PET-listmode files of 55-60 min p.i. to simulate lower tracer activities: 100 %, 50 %, 25 %, 10 %, and 5 %. Effective doses (ED) were estimated for each activity level. Synthetic CT images (ED = 0 mSv) were created with the CTlessPET [1] software and used for reconstructing attenuation-corrected PET images. The original CTs were segmented in multiple volumes of interest using MOOSE [2]. Mean standardized uptake-values normalized to body weight (SUVbw) and coefficients of variation (COV) were extracted and compared across the 5 activity levels.

Ergebnisse/Results: PET-related ED decreased from (2.9 ± 0.3) mSv at 100 % counts to (0.1 ± 0.05) mSv at 5 % counts. Mean SUVbw at 100 % dose ranged from 0.4 ± 0.1 (lungs) to 3.0 ± 0.3 (kidneys). Minimal SUVbw group variations (%-difference < 5 %) were noted when reducing the dose to 25 % (ED = (0.48 ± 0.02) mSv), except in the lungs (%-diff = 7 % at 25 %), likely due to motion-related PET/CT mismatch. At 10 % and 5 %, mean %-diff of SUVbw exceeded 10 % in most regions, and COV increased, particularly in skeletal muscle and subcutaneous fat segmentations, where it rose from an average of 35 % to 55 %.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The effective exposure of healthy controls undergoing TB-FDG-PET/CT for metabolic mapping can be reduced to 0.48 mSv while ensuring robust quantification of organ-based metabolism.

Literatur/References

[1] Montgomery ME et al. Diagnostics 2023. doi:10.3390/diagnostics13243661
[2] Sundar LKS et al. J Nuc Med 2022. doi:10.2967/jnumed.122.264063

V25 Extrakorporale arterielle Inputfunktions-Bestimmung in der PET/MRT bei Mäusen: Stabilisierung der Dispersionskorrektur durch populationsgemittelte Peak-Informationen

Autorinnen/Autoren Büther F[1, 2], Gierse F[2], Hermann S[2], Schäfers K[2], Faber C[3], Schäfers M[1, 2], Backhaus P[1, 2]

Institutes 1 Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; 2 European Institute for Molecular Imaging, Universität Münster, Münster, Deutschland; 3 Klinik für Radiologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804342

Ziel/Aim: Extrakorporale Shunt-Vorrichtungen zur Bestimmung der arteriellen Inputfunktion (AIF) in Mäusen leiden unter schwierig zu korrigierenden Dispersionseffekten. Wir stellen hier eine Methodik basierend auf populationsgemittelten AIFs vor, die in der dynamischen PET/MRT auch bei sehr großen Dispersionseffekten numerisch stabile PET- und MR-AIFs liefert.

Methodik/Methods: Unser extrakorporaler arteriovenöser Shunt umfasst zum einen ein Doppelreservoirsystem zur Minimierung von MR-Partialvolumenef-

fekten für die MR-AIF- [1] sowie einen Durchfluss-Blutsampler für die PET-AIF-Bestimmung [2]. Der Blutfluss durch den Shunt wird dabei durch die Blutdruckdifferenz zwischen arterieller und venöser Seite sichergestellt. Die dispersionsbehafteten gemessenen AIFs wurden durch eine semiblinde iterative Entfaltung mit gammaverteilten Dispersionenskernen korrigiert. Da eine solche Entfaltung bei unbekannten Kernen numerisch instabil ist, wurde zusätzlich Informationen zum AIF-Peak aus populationsgemittelten „Ground-Truth"-Messungen der PET-AIF mittels in der Aorta implantierter Positronendetektoren in der Entfaltung berücksichtigt [2]. Getestet wurde diese Methodik in sechs Mäusen, die 10 – 80 MBq [^{18}F]PSMA-1007 und 35 mM Gadobutrol in 0.1 mL bei 1 mL/min in einem 9.4 T Kleintier-MR-System co-injiziert bekamen. Die entfalteten MR-AIFs wurden dabei mit bildbasierten MR-Inputfunktionen aus dem Sinus sagittalis verglichen.

Ergebnisse/Results: Die Benutzung der populationsgemittelten aortalen PET-AIF-Peak-Informationen lieferten numerisch eindeutige Lösungen sowohl für die im Shunt gemessenen MR- als auch für die PET-AIFs. Die Gadobutrol-AIFs zeigten dabei eine schnelleren Abfall als die [^{18}F]PSMA-AIFs. Bildbasierte MR-Inputfunktionen unterschieden sich von den entfalteten MR-AIFs in fünf von sechs Fälle lediglich durch eine vermutlich partialvolumenbedingte konstante Unterschätzung von ca. 50 %, bei nahezu identischer Kurvenform.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Unsere extrakorporale Shunt-Methodik erscheint geeignet zur Bestimmung valider dualer PET/MR-AIFs in Mäusen auch in Fällen hoher Katheterdispersion.

Literatur/References

[1] Backhaus P et al. Magn Reson Med 2020; 84: 1404–1415
[2] Cufe J et al. EJNMMI Res 2023; 13: 86

V26 Proof of concept zur Invivo-Organ-Dosimetrie mit einem gewebeäquivalenten 3D-gedruckten Herz

Autorinnen/Autoren Ringler R[1], Pöllmann A[1], Zeiß-Carstens N[1], Hellwig D[2], Schmidt D[2]

Institutes **1** Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden, Medizinische Physik, Weiden in der Oberpfalz, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Nuklearmedizin, Regensburg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804343

Ziel/Aim: Mithilfe von 3D-gedruckten Organ-Modellen kann die Organdosis in der Nuklearmedizin und Radiologie be-stimmt werden. Die Strahlenexposition bei verschiedenen Tracern und Dosisprotokollen lässt sich durch die Kombination von TLDs und quantitativer SPECT verifizieren.

Methodik/Methods: Ein an der Hochschule selbstgedrucktes 3D-Herzmodell (FDM-3D-Druck) wurde verwendet. Die Herzmuskulatur wurde mit Agar-Agar und $CuSO_4$ (0–250 mg/ml) simuliert und die HU Werte im CT (Somatom Emotion 6, 110 kV, 140 mAs) überprüft. Der Proof-of-Concept des 3D-Herzens erfolgte an einem SPECT/CT (Siemens Symbia Intevo Bold) mit einer Aktivität von A(Tc-99m) = 29,8 MBq.

2x20 MCP N TLD-Discs -mit Tc99m in einem PMMA-Phantom kalibriert (Dosisreferenz: Black Piranha-externe Messsonde) – werden wasserdicht unter Vakuum verpackt. 18 TLDs werden für 20 min am 3D-Herz angebracht und zeichnen die Dosis auf. Die zweite Charge von 18 TLDs verbleibt über einen Zeitraum von 1h am 3D-Herz, das in einem modifizierten, wassergefüllten Bodyphantom mit 3D-Lunge, 3D-Wirbelsäule und 3D-Rippen eingebracht ist. Damit wird eine übliche SPECT/CT Untersuchung durchgeführt. 2x2 TLDs dienen zur Bestimmung des Untergrunds.

Ergebnisse/Results: Die Bestimmung der HU-Werte aus der $CuSO_4$-Reihe für Herzmuskulatur ohne/mit Kontrastmittel ergab 6,2 bzw. 25 mg/ml und entsprechen den HU-Werten aus der Literatur.

Der Proof-of-Concept Versuch ergab auf Grund der inhomogenen Verteilung von Tc-99m im simulierten Herzmuskel eine heterogene Dosisverteilung. Diese konnte qualitativ mit den gewonnenen SPECT-Daten validiert werden.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das Myokard aus den vorliegenden Datensätzen/Literatur stellt sich bei einem HU = 40 ± 9 ohne Kontrastmittel und HU = 114 ± 7 mit Kontrastmittel dar. Beide HU-Werte können über eine entsprechende Konzentration von $CuSO_4$ sehr gut eingestellt werden. Mit Hilfe von TLDs kann im Phantom die Dosisverteilung durch Tc-99m gut abgebildet werden. Im nächsten Schritt wird eine quantitative Auswertung und Vergleich mit dem SPECT angestrebt und es werden entsprechende pathophysiologische Myokard-Erkrankungen in dem 3D-Herz nachgestellt.

V27 Clinical Applications for a Digital Twin of a Long Axial Field of View PET/CT Scanner

Autorinnen/Autoren Schmidt F[1, 2], Lan W[1], Linder P[1], Elmoujarkach E[3], Pommranz C[2, 4], Vo HP[3], Cabello J[5], Conti M[5], Rafecas M[3], la Fougère C[1, 6]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine and Clinical Molecular Imaging, University hospital Tuebingen, Tübingen, Deutschland; **2** Werner Siemens Imaging Center, Department of Preclinical Imaging and Radiopharmacy, Eberhard Karls University Tuebingen, Tübingen, Deutschland; **3** Institute of Medical Engineering, University of Luebeck, Lübeck, Deutschland; **4** Institute for Astronomy and Astrophysics, Eberhard Karls University Tuebingen, Tübingen, Deutschland; **5** Siemens Medical Solutions USA, Inc., Knoxville, USA; **6** Cluster of Excellence iFIT (EXC 2180) "Image Guided and Functionally Instructed Tumor Therapies", University of Tuebingen, Tübingen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804344

Ziel/Aim: Despite long axial field of view PET/CT scanners leverage innovative applications, inherent limitations of PET imaging, such as motion artefacts or the lack of ground truth information on the absorbed dose, remain. Therefore, our group had developed an in-silico replica of the Siemens Biograph Vision Quadra PET/CT scanner to obtain simulation-derived ground truth to advance various correction methods and dose estimation.

Methodik/Methods: The GATE based Monte Carlo simulation and image reconstruction framework, closely resembling the event processing and image reconstruction of the system, was validated against real experiments following the NEMA NU 2-2018 standard. Furthermore, this digital twin was used to assess the impact of motion and motion correction (Siemens Oncofreeze AI) with the digital patient-like XCAT phantom, modelling respiratory motion, and the impact on lesion (lung, liver; diameter 5-20 mm) blurring and quantification.

Ergebnisse/Results: The comparison with experiments verified high accuracy in replicating image quality, contrast recovery (IEC phantom 17 mm sphere: 74.9 % | 74.6 % (simulation | experiment)), image noise, sensitivity (82.7 cps/kBq | 82.6 cps/kBq (simulation | experiment)), spatial resolution and count rate. Compared to a motion free case, the motion induced lesion quantification error was -41 % (5 mm) and -6 % (20 mm) and was mitigated by motion correction to -28 % (5 mm) and -3 % (20 mm).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Following the NEMA NU 2-2018 validation, we showcased, as an example application, the potential of the digital twin to quantify motion artefacts and benchmark different motion correction methods. Our current efforts extend this framework with realistic patient models derived from Y-90 imaging data of patients scanned post radioembolization therapy. Here, patient-specific Monte Carlo simulations of the absorbed dose serve as ground truth to study the effects of variations in image reconstruction, motion/scatter correction and dose estimation method on dose maps – aiming to advance accuracy and facilitate clinical implementation of dosimetry. In addition, our group currently uses this framework to study the effect of not accurately accounting for event rates when reframing high-dose image data to train neural networks for low-dose PET image denoising.

HU	7	11	21	39	65	109	264	463	635
$CuSO_4$ [mg/ml]	0	1,2	2,4	6,2	12,6	25,0	62,4	135	250

Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dosis [µGy]	123	89	113	89	167	36	21	50	24
Dosis mit CT	4931	4442	4493	4937	3869	4313	4033	4112	4804

V28 Stoffwechsellage bei Schilddrüsenkarzinom und Normalgewebsspeicherung in der FDG-PET/CT: Ergebnisse einer Analyse-Pipeline nach Kohortenidentifikation im medizinischen Datenintegrationszentrum (DIZ)

Autorinnen/Autoren Fischer R[1], Waldmannstetter D[1], Böhner S[1], Fuchs T[1], Hellwig D[1]
Institute 1 Abteilung für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804345

Ziel/Aim: Diese Studie untersucht, wie sich die Schilddrüsen-Stoffwechsellage (SD-SL) auf den Glukoseumsatz in Normalgeweben in der FDG-Aufnahme auswirkt. Hierfür wird eine Analyse-Pipeline [1] genutzt, um den Einsatz für spezifische biologische Fragestellungen zu demonstrieren.

Methodik/Methods: Durch Suchabfrage wurden im DIZ 145 FDG-PET/CTs von 75 Patienten (42 Frauen) mit SD-Karzinom mit taggleichem Labor selektiert. Die Einteilung in euthyreot (EU, n = 10), latent bzw. manifest hyperthyreot (LAT_HYPER, n = 49; MAN_HYPER, n = 49), latent, manifest bzw. stimuliert hypothyreot (LAT_HYPO, n = 7; MAN_HYPO; n = 12, STIM_HYPO,n = 11) erfolgte über SD-Parameter des DIZ. Die Segmentierung der Strukturen erfolgte mittels TotalSegmentator [2]. Die FDG-Anreicherung je nach SD-SL wurde über den medianen SUV in Leber, Blutpool, Skelettmuskel (SM) und LWK 3 verglichen.

Ergebnisse/Results: SUV in der Leber zeigte stoffwechselabhängig Differenzen zwischen EU und MAN_HYPO (2,17 ± 0,48 vs. 2,68 ± 0,46, $p < 0,05$) sowie MAN_HYPO und MAN_HYPER (2,68 ± 0,46 vs. 2,37 ± 0,36, $p < 0,05$). Im SM war der SUV in der MAN_HYPER-Gruppe (0,86 ± 0,13) höher als in MAN_HYPO (0,71 ± 0,13) und EU (0,72 ± 0,20; alle $p < 0,05$). In LWK3 zeigen sich Unterschiede zwischen LAT_HYPO und LAT_HYPER (2,31 ± 0,54 vs. 1,63 ± 0,48, $p = 0,01$). Nach rhTSH-Stimulation waren keine Unterschiede gegenüber den anderen Gruppen zu beobachten ($p > 0,10$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die erhöhte FDG-Aufnahme im SM bei Hyperthyreose passt zum erhöhten Grundumsatz, auch die Beobachtungen an Leber und LWK3 entsprechen der Literatur. Durch Big Data im DIZ lassen sich Unterschiede in der FDG-Anreicherung in Normalgeweben bei variierender Stoffwechsellage und Laborwerten analysieren. Die DIZ-Pipeline eignet sich zur Identifikation von Kohorten und Analyse weiterer Fragen.

Literatur/References

[1] . doi:10.1055/s-0044-1782389
[2] . doi:10.1148/ryai.230024

Onkologie – Therapie

V30 Clinical Outcomes of Holmium-166 Radioembolization with Personalized Dosimetry in Hepatocellular Carcinoma Treatment

Autorinnen/Autoren Kühnel C[1], Köhler A[1], Brachwitz T[1], Seifert P[1], Gühne F[1], Aschenbach R[2], Freudenberg R[3], Freesmeyer M[1], Drescher R[1]
Institutes 1 University Hospital Jena, Clinic for nuclear medicine, Jena, Deutschland; 2 University Hospital Jena, Institute for Diagnostic and Interventional Radiology, Jena, Deutschland; 3 Carl Gustav Carus University Hospital Dresden, Clinic and Polyclinic for Nuclear Medicine, Jena, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804346

Ziel/Aim: Holmium-166 transarterial radioembolization (TARE) has emerged as a potent locoregional treatment for hepatocellular carcinoma (HCC). The application of personalized dosimetry allows, compared with standard methods, a more precise planning and evaluation of radiation dose to the tumor while minimizing exposure to healthy liver tissue, which may improve clinical outcomes.

Methodik/Methods: This study analyzed 27 HCC patients who underwent 36 Ho-166 TARE treatments. Patients were treated using the Holmium platform, involving QuiremScout and QuiremSpheres microspheres for planning and treatment, respectively. Personalized dosimetry was performed using the Q-Suite software package to calculate target and non-target doses. Patients were followed up for at least 12 months post-treatment.

Ergebnisse/Results: At 3-month follow-up, disease control in the treated liver was achieved in 81.8 % of patients, including complete remission in 36.4 %, partial remission in 31.8 %, and stable disease in 13.6 %. The median progression-free survival (PFS) in the treated liver was 11 months. Overall survival (OS) after HCC diagnosis and after TARE were 25.6 and 17.2 months, respectively. A statistically significant correlation between radiation dose and clinical outcome was observed, with higher tumor doses positively correlating with prolonged PFS and OS.

Schlussfolgerungen/Conclusions: These results highlight the efficacy of personalized Ho-166 radioembolization in treating HCC and underscore the importance of precise dosimetry for optimizing therapeutic outcomes. Personalized dosimetry could enhance the accuracy of treatment planning and improve survival rates in HCC patients.

V32 Y-90 post-radioembolization dosimetry comparison between SPECT and whole-body LAFOV PET/CT

Autorinnen/Autoren Zeimpekis K[1], Sari H[1], Gözlügöl N[1], Achangwa NR[1], Shi K[1], Schindewolf M[1], Afshar-Oromieh A[1], Rominger A[1], Seifert R[1]
Institute 1 Inselspital, Bern Universitätsspital, Bern, Schweiz
DOI 10.1055/s-0045-1804347

Ziel/Aim: Long axial field-of-view (LAFOV) PET/CT scanners provide high sensitivity and extensive anatomical coverage, making them suitable for post-SIRT Y-90 imaging. These scans are essential to verify that the dose accurately targets tumors while sparing healthy organs. However, the feasibility of using LAFOV PET for this purpose and the dosimetry methods that yield precise measurements remain uncertain.

Methodik/Methods: This retrospective analysis included 32 patients with HCC, CCC, or liver metastases. After SIRT, they underwent SPECT/CT and PET/CT (Biograph Quadra) with a 20-minute scan time. Tumor and lung (LMD) absorbed doses were measured using both an organ-based method (Simplicit90Y) and a voxel-based method (HERMIA Dosimetry). Additionally, the lung shunt fraction (LSF) was measured with HERMIA and compared with pre-treatment plans.

Ergebnisse/Results: The median tumor doses for planning, post-treatment SPECT, and PET (SPECTpre, SPECTpost, PETpost) based on organ-wise dosimetry were 276.0 Gy (200.0–330.0 Gy), 232.0 Gy (158.5–303.5 Gy), and 267.5 Gy (182.5–370.8 Gy), respectively. In contrast, the median voxel-wise PETpost dose was significantly lower than the planned SPECTpre (152.5 Gy; 94.8–223.8 Gy; $p < 0.00001$). Additionally, the median tumor absorbed dose at 90 % (D90) of the tumor volume was markedly higher in SPECTpost compared to PETpost (123.5 Gy; 81.5–180.0 vs. 30.5 Gy; 11.3–106.3; $p < 0.00001$). The PETpost-measured lung shunt fraction (LSF) was also significantly lower than the planned SPECTpre (0.89 %; 0.4–1.3 % vs. 2.3 %; 1.5–3.6 %; $p < 0.0001$). Similarly, the measured PETpost median lung mean dose (LMD) was significantly lower than the planned SPECTpre (1.2 Gy; 0.6–2.3 vs. 2.5 Gy; 1.4–4.7; $p < 0.0001$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: LAFOV PET facilitated direct measurement of post-therapy lung and tumor doses, which showed good correlation with planned treatment doses. However, current voxel-wise-based tumor dosimetry appears inaccurate for LAFOV PET. Consequently, advanced dosimetry tools are necessary for accurate voxel-wise 90Y dosimetry, enabling optimal use of the sensitivity and spatial resolution of LAFOV PET scanners.

V33 Correlation between longitudinal dosimetry and PET follow-up as indicator for salivary gland toxicity after Lu-177-PSMA therapy

Autorinnen/Autoren Noto AM[1], Shen X[1], Harbach A[1], Zacherl M[1], Resch S[1], Rumiantcev M[1], Liubchenko G[1], Brendel M[1, 2, 3], Böning G[1], Unterrainer L[1, 4], Delker A[1], Sheikh G[1]

Institutes **1** LMU Klinikum, München, Deutschland; **2** Germany Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE), München, Deutschland; **3** Munich Cluster for Systems Neurology (SyNergy), München, Deutschland; **4** Ahmanson Translational Theranostics Division, Department of Molecular and Medical Pharmacology, University of California Los Angeles UCLA, Los Angeles, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804348

Ziel/Aim: Xerostomia is a relevant side effect of Lu-177-PSMA therapy for advanced prostate cancer. The first aim of this study was to evaluate the longitudinal salivary gland dosimetry over multiple cycles. The second aim was to investigate whether PSMA-PET/CT can be used to predict the salivary gland absorbed dose during the course of treatment.

Methodik/Methods: 23 patients with metastasized castration-resistant prostate cancer were included. 5/23 patients received 6 cycles of Lu-177-PSMA-I&T therapy, and 19/23 underwent 4 cycles (mean: 7.6 GBq/cycle). Whole-body SPECT/CT imaging was performed at 24, 48, and 72 h after each therapy. F-18-PSMA-1007 PET/CT images (mean: 0.22 GBq) were acquired before the first, third and fifth therapy cycle. Parotid (PG) and submandibular glands (SG) were segmented in PET and SPECT scans (24 h) using PETedge + in MIM. Dosimetry was performed using MIM SurePlan MRT with a mono-exponential fit model.

Ergebnisse/Results: Mean absorbed doses for cycles 1 to 6 were: SG: 0.24 ± 0.13 Gy/GBq, 0.27 ± 0.19 Gy/GBq, 0.25 ± 0.16 Gy/GBq, 0.24 ± 0.15 Gy/GBq, 0.25 ± 0.13 Gy/GBq, and 0.24 ± 0.10 Gy/GBq; PG: 0.32 ± 0.14 Gy/GBq, 0.37 ± 0.17 Gy/GBq, 0.35 ± 0.15 Gy/GBq, 0.32 ± 0.15 Gy/GBq, 0.45 ± 0.14 Gy/GBq, 0.30 ± 0.14 Gy/GBq. No significant differences were observed between cycles (SG: $p > 0.07$; PG: $p > 0.06$). A strong correlation was observed between the salivary gland uptake in PET and the salivary gland absorbed dose for the pre-therapy PET and the first cycle (SG: $r = 0.63$, $p < 0.001$; PG: $r = 0.78$, $p < 0.001$), as well as the follow-up PET before the third cycle and the dosimetry after the third cycle (SG: $r = 0.66$, $p < 0.001$; PG: $r = 0.61$, $p < 0.001$). In 20/23 patients, PET follow-up and longitudinal dosimetry showed consistent uptake trend, with 18/20 demonstrating stable PET uptake and absorbed dose.

Schlussfolgerungen/Conclusion: This analysis indicates that F-18-PSMA-1007 PET/CT may be suitable for estimating the salivary gland absorbed dose during the course of Lu-177-PSMA-I&T therapy.

V34 Studienprotokoll der laufenden FLEX-MRT Studie: Randomisierte Phase-2-Studie zur FLEXiblen und erweiterten Dosierung der [177Lu]Lu-PSMA-617 Molekularen RadioTherapie (FLEX-MRT) in Patienten mit mCRPC

Autorinnen/Autoren Holzgreve A[1, 2], Delker A[2], Ells Z[1, 2], Brosch-Lenz J[3], Zhu S[1], Lira S[1], Nikitas J[1], Grogan T[4], Elashoff D[4], Unterrainer L[1, 2], Dahlbom M[1], Allen-Auerbach M[1], Czernin J[1], Calais J[1]

Institutes **1** Ahmanson Translational Theranostics Division, Department of Molecular and Medical Pharmacology, David Geffen School of Medicine, UCLA, Los Angeles, USA; **2** Department of Nuclear Medicine, LMU University Hospital, LMU Munich, Munich, Deutschland; **3** Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, and Klinikum Rechts der Isar, Technical University of Munich, Munich, Deutschland; **4** Department of Medicine Statistics Core (DOMStat), Department of Medicine's Division of General Internal Medicine and Health Services Research, David Geffen School of Medicine, UCLA, Los Angeles, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804349

Ziel/Aim: Die Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) hat die [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 Radioligandentherapie (RLT) für Patienten mit metastasiertem kastrationsresistentem Prostatakrebs (mCRPC) mit einem festen Dosierungsschema von maximal 6 Zyklen à 7,4 GBq alle 6 Wochen zugelassen. Jedoch könnte ein flexibleres und verlängertes Dosierungsschema die Wirksamkeit der Behandlung erhöhen.

Methodik/Methods: Hier stellen wir das Studienprotokoll der randomisierten FLEX-MRT-Studie vor.

Ergebnisse/Results: In dieser prospektiven, offenen, randomisierten, kontrollierten, Parallelgruppen- und Single-Center-Studie in Männern mit mCRPC wird die Wirksamkeit eines basierend auf dem Therapieansprechen flexiblen Dosierungsschemas der PSMA RLT mit bis zu 12 Therapiezyklen untersucht. Eingeschlossen werden mCRPC-Patienten nach ARPI und taxanbasierter Chemotherapie, welche die PSMA PET-Kriterien der VISION-Studie erfüllen. Zu den Ausschlusskriterien gehören eine vorherige RLT sowie weniger als 6 Wochen seit der letzten myelosuppressiven Therapie. 90 Patienten werden 1:1 randomisiert: Der Versuchsarm erhält max. 12 Zyklen einschließlich möglicher „Behandlungspausen" je nach Therapieansprechen; der Kontrollarm erhält max. 6 Zyklen im Abstand von 6 Wochen. Das RLT-Ansprechen wird mittels SPECT/CT 24h nach jedem Zyklus bzw. mittels PSMA-PET/CT alle 3 Monate während der Behandlungspausen beurteilt. Die RLT wird nach einer Behandlungspause wieder aufgenommen bei PSA-Progress von ≥ 25 % und bildgebendem Progress gemäß RECIP-Kriterien. Primärer Endpunkt ist die 2-Jahres-Überlebensrate ab erstem Zyklus. Zu den sekundären Endpunkten gehören Verträglichkeit nach CTCAE und Dosimetrie sowie Bestimmung des Gesamt- und des progressionsfreien Überlebens (definiert durch radiologischen, PSA- oder klinischen Progress oder Tod jeglichen Grundes). Die FLEX-MRT-Studie wurde von der FDA (IND #168362) und dem UCLA IRB (#23-000931) genehmigt und ist auf ClinicalTrials.gov (NCT06216249) registriert. Der Einschluss von Probanden begann im August 2024. Die Studie wird 48 Monate dauern (Probandeneinschluss in den ersten 12 Monaten).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die randomisierte FLEX-MRT-Studie zielt darauf ab, Belege für die Wirksamkeit einer verlängerten und flexiblen PSMA-RLT abhängig vom Therapieansprechen zu erbringen.

V35 PSMA-targeted imaging and radioligand therapy of advanced adenoid cystic carcinomas and other salivary gland carcinomas

Autorinnen/Autoren Trautwein N[1], Brendlin A[2], Mattke M[1], Paulsen F[3], Löwenheim H[4], Zender L[5], la Fougère C[1], Dittmann H[1]

Institutes **1** Nuklearmedizin Tübingen, Tübingen, Deutschland; **2** Radiologie, Tübingen, Deutschland; **3** Radioonkologie, Tübingen, Deutschland; **4** Hals Nasen Ohrenheilkunde, Tübingen, Deutschland; **5** Innere Medizin

VIII, Tübingen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804350

Ziel/Aim: Adenoid cystic carcinomas (ACCs) and similar glandular tumors, while rare, are challenging malignancies often originating in the salivary glands, though they can also appear in other tissues, such as the breast, respiratory tract, or Bartholin glands. ACCs and other salivary gland carcinomas (SGCs) frequently exhibit high levels of PSMA expression, which has spurred interest in PSMA-targeted radioligand therapy (RLT) as a potential treatment. This study assessed the utility of PSMA PET imaging and the efficacy of PSMA RLT in patients with ACCs/SGCs.

Methodik/Methods: This study included ten patients with histologically confirmed ACC or SGC who underwent PSMA PET imaging and were scored using the PROMISE criteria. PET imaging was performed 75 min (± 15 min) after injection of [^{18}F]PSMA-1007. Semiquantitative assessment of tracer uptake in PET was performed as follows: For tumor lesions SUVmax and SUVmean (using a 50 % max. threshold) were measured on baseline PET scans. To reduce overrepresentation, a maximum of 5 lesions per organ site were analyzed in patients with multifocal or disseminated disease. Patients with a PROMISE score of ≥ 2 were considered candidates for RLT. Of these, four patients received a total of nine RLT cycles, with a total amount of 68 GBq of [177Lu]-PSMA-I&T.

Ergebnisse/Results: PSMA expression scores for the ten patients were as follows: 0 (n = 2), 1 (n = 2), 2 (n = 5), and 3 (n = 1). Seven patients exhibited bone metastases, with a mean SUVmax of 12.3 (SD ± 3.1); seven had lung metastases (mean SUVmax: 5.8, SD ± 4.0); two had liver metastases (mean SUVmax: 9.6, SD ± 4.5); and three had lymph node metastases (mean SUVmax: 8.8, SD ± 2.3). Among the four patients who underwent RLT, three were evaluable for response: two exhibited progressive disease (PD), while one achieved stable disease (SD) after four cycles, with a progression-free survival (PFS) of 13 months.

Schlussfolgerungen/Conclusions: PSMA RLT was well-tolerated and demonstrated potential as a treatment option for patients with ACCs/SGCs. In this cohort, one patient achieved disease control for over one year. However, further research in larger studies is needed to enhance patient selection criteria and optimize outcomes.

V36 Einzelzeitpunkt-Tumordosimetrie mit populationsbasierter Modellauswahl und nichtlinearer Mixed-Effects-Modellierung in der [177Lu]Lu-PSMA-617-Therapie

Autorinnen/Autoren Hardiansyah D[1,2], Yousefzadeh-Nowshahr E[2], Budiansah I[1,3], Nemer U[4], Riana A[1], Kind F[4], Beer A[3], Meyer PT[4], Glatting G[2], Mix M[4,5]

Institutes **1** Universitas Indonesia, Medical Physics and Biophysics, Physics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Depok, Indonesien; **2** Universität Ulm, Abteilung für Nuklearmedizin, Medizinische Strahlenphysik, Ulm, Deutschland; **3** Universität Ulm, Abteilung für Nuklearmedizin, Ulm, Deutschland; **4** Universitätsklinikum Freiburg, Department für Radiologische Diagnostik und Therapie, Klinik für Nuklearmedizin, Freiburg, Deutschland; **5** Stellenbosch University, Department of Medical Imaging and Clinical Oncology, Nuclear Medicine Division, Faculty of Medicine and Health Science, Stellenbosch, Südafrika
DOI 10.1055/s-0045-1804351

Ziel/Aim: Bestimmung und Bewertung der Genauigkeit der Einzelzeitpunkt-Tumordosimetrie (STP) mit Hilfe von SPECT/CT-Daten, populationsbasierter Modellauswahl (PBMS) und einem NLME (non-linear mixed-effects) Modell für die [^{177}Lu]Lu-PSMA-617-Therapie.

Methodik/Methods: Biokinetische Daten von Tumoren für [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 wurden in 49 Patienten mit metastasiertem kastrationsresistentem Prostatakrebs mittels SPECT/CT zu den Zeitpunkten 1 (1,8 ± 0,8)h, 2 (18,7 ± 0,9) h, 3 (42,6 ± 1,0)h, 4 (66,3 ± 0,9)h und 5 (158,8 ± 22,8)h nach Injektion gewonnen. Zehn verschiedene Funktionen, die aus unterschiedlichen Parametrisierungen von Zwei- bis Vier-Exponentialfunktionen abgeleitet wurden, wurden mittels des NLME-Modells an die Daten angepasst. Ein populationsbasierter Ansatz zur Modellauswahl wurde verwendet, um die von den Daten am besten unterstützte Funktion zu ermitteln. Dabei wurden Goodness-of-Fit-Tests und Akaike-Gewichte eingesetzt. Die ausgewählte Funktion aus der NLME-Anpassung aller Zeitpunkte mit der Leave-One-Out-Methode wurde zur Berechnung der zeitintegrierten Referenzaktivitäten pro Volumen (TIAVs) verwendet. Die Parameter aus der STP-Anpassung wurden zur Berechnung der STP-TIAVs verwendet. Zusätzlich wurde die STP-Dosimetrie mit der von Hänscheid vorgeschlagenen Methode zur Berechnung der TIAVs verglichen. Die relativen Abweichungen (RD) und die quadratischen Fehler (RMSE) wurden verwendet, um die Genauigkeit der berechneten STP-TIAVs und der TIAVs der Hänscheid-Methode im Vergleich zu den Referenz-TIAVs zu analysieren.

Ergebnisse/Results: Die Funktion wurde mit einer Akaike-Gewichtung von 93 % als die von den Daten am besten unterstützte Anpassungsfunktion ausgewählt. Für die STP-Dosimetrie zeigte eine einzelne SPECT/CT-Messung (66,3 ± 0,9)h nach Injektion einen relativ niedrigen mittleren RD von 0,5 % ± 11,0 %. Die RMSEs für die STP TIAVs RDs für die Zeitpunkte 1-5 betrugen 53 %, 29 %, 17 %, 11 % bzw. 38 %. Die STP-Tumordosimetrie mit der PBMS-NLME-Methode übertraf die Hänscheid-Methode für alle untersuchten Zeitpunkte.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Mit der NLME-Methode und PBMS kann eine einzige SPECT/CT-Messung 3 Tage nach der Injektion zur Abschätzung der Tumor-TIAVs bei der [^{177}Lu]Lu-PSMA-617-Therapie verwendet werden.

V37 Prognostischer Wert der SUV-Dispersion im Gesamttumorvolumen in der PSMA-PET/CT vor [177Lu]PSMA-I&T-Radioligandentherapie

Autorinnen/Autoren Kind F[1], Nemer U[1], Brueggemann K[1], Jilg CA[2], Meyer PT[1], Mix M[1], Freitag M[1]

Institutes **1** Uniklinik Freiburg – Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; **2** Klinik für Urologie – Uniklinik Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804352

Ziel/Aim: Es ist anzunehmen, dass im Gesamttumorvolumen in der PSMA-PET/CT (WTV) bei metastasiertem kastrationsresistentem Prostatakarzinom (mCRPC) etablierte standardized uptake value (SUV) Parameter der zentralen Tendenz (SUV_{mean}, SUV_{median}) und der Extremwerte (SUV_{max}) die Tumorheterogenität nicht ausreichend erfassen. Ziel dieser retrospektiven Analyse war, die Vorhersagekraft von Parametern der SUV-Verteilung im WTV vor PSMA-Radioligandentherapie (PSMA-RLT) für frühes und langfristiges Therapieansprechen zu evaluieren und zu vergleichen.

Methodik/Methods: Für 59 Patienten mit mCRPC wurden retrospektiv Baseline-Daten (Alter, PSA, Gleason Score, Vortherapien, WTV) und SUV-Verteilungsparameter im WTV (SUV_{mean}, SUV_{median}, SUV_{max}, Interquartilrange (IQR), Kurtosis, Skewness) vor PSMA-RLT erhoben. Deren Zusammenhänge mit früher biochemischer und/oder bildgebender Progression (PD) (nach PCWG3 und RECIP) nach zwei Therapiezyklen wurden mittels univariater log. Regression untersucht. Korrelationen mit dem Gesamtüberleben (OS) wurden anhand univariater Cox-Regression bewertet. Der prädiktive Wert signifikanter SUV-Verteilungsparameter für PD und OS wurde jeweils mittels multivariaten log. bzw. Cox Regressionsmodellen mit Korrektur für sign. Baseline-Daten beurteilt. Die Vorhersagekraft der Regressionsmodelle wurde anhand Accuracy (A) für PD und Harrell's C für OS verglichen.

Ergebnisse/Results: PD korrelierte univariat mit Alter, vorheriger Chemotherapie (CTx), SUV_{mean}, SUV_{median}, SUV_{max} und IQR ($p \leq 0{,}01$). OS korrelierte univariat mit SUV_{mean}, SUV_{median}, SUV_{max}, IQR ($p \leq 0{,}01$) und tendenziell Alter ($p = 0{,}06$). IQR zeigte einen höheren prädiktiven Wert für PD (A = 0,93; korrigiert für Alter und CTx) und OS (C 0,85; korrigiert für Alter) im Vergleich zu SUV_{mean} (A = 0,85; C 0,66), SUV_{median} (A = 0,83; C 0,62) und SUV_{max} (A = 0,81; C 0,65). Stratifiziert nach medianer IQR (5,4 g/ml) betrug das mediane OS 27 Monate (95 % CI: 6,4 – 47,6) für Patienten mit höherer IQR und 11 Monate (95 % CI: 5,1 – 16,8) mit niedrigerer IQR.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Der Dispersionsparameter IQR der SUV-Verteilung im WTV in der PSMA-PET/CT vor PSMA-RLT ist ein signifikanter Prädiktor für frühes und langfristiges Therapieansprechen und übertrifft die Vorhersagekraft etablierter SUV-Parameter.

V38 External validation of baseline 68Ga-PSMA-11 PET-based prediction models using 18F-flotufolastat PET in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer receiving 177Lu-labeled PSMA-targeted radioligand therapy

Autorinnen/Autoren Karimzadeh A[1], Fütterer C[2], Hansen K[3], Heck M[4], Tauber R[4], D'alessandria C[3], Weber W[3], Eiber M[3], Rauscher I[3]
Institutes **1** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg, Deutschland; **2** Technische Universität München, Institut für KI und Informatik in der Medizin, München, Deutschland; **3** Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München: Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland; **4** Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München: Klinik und Poliklinik für Urologie, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804353

Ziel/Aim: 177Lu-labeled prostate-specific membrane antigen (PSMA)-targeted radioligand therapy (RLT) has become a recognized treatment option for patients with metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC). Recently predictive models including baseline 68Ga-PSMA-PET parameters were developed by Gafita et al. (Lancet Oncol 2021). With the increasing use of 18F-labeled PSMA ligands, these models require adaptation. This retrospective analysis aimed to validate a recently published nomogram for application with 18F-Flotufolastat PET prior to PSMA-RLT in a large cohort of mCRPC patients.

Methodik/Methods: A total of 174 patients were retrospectively included in this single-center analysis. Cox proportional hazard models for overall survival (OS) and PSA-progression-free survival (PSA-PFS) provided by Gafita et al. were validated with 18F-flotufolastat data. The models proposed for predictions included clinical factors and imaging data from 18F-Flotufolastat PET. Model performance was evaluated using Harrell's C-index and calibration plots. In addition, OS and PFS were compared, stratifying patients into low- and high-risk groups based on cut-off values determined by Gafita et al.

Ergebnisse/Results: The estimated OS probabilities were 60 % (95 % CI, 53 %-68 %) at 12 months and 40 % (95 % CI, 33 %-49 %) at 18 months. Our external validation demonstrated a C-index of 0.71 (95 % CI, 0.67-0.76) for OS prediction, comparable to the validation cohort of Gafita et al. (C-index of 0.72). For PSA-PFS, the estimated survival probabilities were 56 % (95 % CI, 49 %-65 %) at 3 months and 34 % (95 % CI, 27 %-42 %) at 6 months, with a C-index of 0.62 (95 % CI, 0.57-0.67), lower than the C-index of 0.71 (95 % CI, 0.65-0.78) estimated for the validation cohort of Gafita et al. Low-risk patients had significantly longer OS than high-risk patients (21.8 months (95 % CI, 18.0-29.5) vs. 11.6 months (95 % CI, 8.8-14.9), p-value < 0.001). Corresponding PSA-PFS was also significantly longer in the low-risk vs. the high-risk group (6.9 months (95 % CI, 4.8-12.3) vs. 2.9 months (95 % CI, 2.6-4.1); p-value = 0.003).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Using 18F-Flotufolastat PET instead of 68Ga-PSMA PET in a recently developed prediction model performs well in assessing outcomes of 177Lu-PSMA RLT, with similar C-index values indicating reliability.

V39 In Silico Investigation of the Influence of Microenvironmental Heterogeneity on Radioligand Therapy Efficacy in Prostate Cancer

Autorinnen/Autoren Kassar M[1], Zhao X[2], Hong J[3], Birindelli G[3], Drobnjakovic M[3], Morath V[1], Afshar-Oromieh A[3], Weber W[1], Eiber M[4], Rominger A[3], Ziegler S[5], Wendler T[6], Navab N[1], Wang F[7], Guo H[8], Shi K[1, 3]
Institutes **1** Technical University of Munich (TUM), Munich, Deutschland; **2** Nanjing University, Nanjing, China; **3** University of Bern, Bern, Schweiz; **4** Technical University of Munich (TUM), Munich, Deutschland; **5** University Hospital of Munich, Munich, Deutschland; **6** University of Augsburg, Augsburg, Deutschland; **7** Nanjing Medical University, Nanjing, China; **8** Nanjing Medical University, Nanjing , China
DOI 10.1055/s-0045-1804354

Ziel/Aim: Radioligand therapy (RLT) targeting PSMA has emerged as a promising treatment for mCRPC, using ^{225}Ac- or ^{177}Lu-labeled ligands to target tumor cells. However, the effects of tumour microenvironment heterogeneity on the efficacy of PSMA-targeted RLT remain underexplored. This study therefore employs an in-silico approach to assess the impact of PSMA receptor density distribution.

Methodik/Methods: Histology images of tumour tissues were used to simulate radiopharmaceutical distribution via an in-silico PBPK-driven CRD model, capturing the tumour microenvironment. Ten 1x1 mm² ROIs with varying PSMA expression were collected from eight prostate cancer patients. A PBPK model generated the AIF for RLT, with dosing set to deliver 10 Gy to the tumor by day 20. Dose calculation used a kernel-based method, and cell survival probability was estimated via the linear-quadratic model.

Ergebnisse/Results: PSMA receptor densities ranged from 35.98 to 61.74 nmol/L with a mean of 48.10 nmol/L and a heterogeneity index of 16.11 %. Vascular fraction averaged 1.72 %, vascularization index of 21.34 %, and median oxygen tension (pO2) values ranged from 0.074 to 4.195 mmHg. PSMA expression positively correlated with ligand uptake and vascularization, with upregulated PSMA in hypoxic regions balancing reduced delivery. Receptor density significantly impacted radiopharmaceutical uptake and dose distribution. Dose-to-tissue histogram analysis showed that regions with low PSMA receptor density had more heterogeneous ligand distribution, resulting in lower mean doses and reduced survival. In high-density regions, 79.84 % of hypoxic tissue met target dosing, compared to 51.85 % in low-density regions. Additionally, ^{225}Ac-PSMA ligands showed greater cytotoxic efficacy than ^{177}Lu ligands, suggesting higher therapeutic potential for alpha-emitters in these settings.

Schlussfolgerungen/Conclusions: PSMA-targeted therapy efficacy is notably limited by the heterogeneous expression patterns of the PSMA target within tumours. Therefore, accounting for tumour heterogeneity in PSMA expression is essential to optimize and personalize RLT approaches.

Präklinik

V41 Vergleichende Bildgebung des Glioblastom (SB28) zwischen [18F]FET-PET und [18F]D2-Deprenyl-PET im Mausmodell

Autorinnen/Autoren Thevis J[1, 2], Kunze LH[2, 3], Härtel M[2], Fuxjäger IS[4], Park HE[2], Li Y[2], Wind K[2], Palumbo G[2], Oos R[2], von Baumgarten L[5], Bartos L[2], Brendel M[2, 3, 6]
Institutes **1** Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg, Deutschland; **2** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland; **3** Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen e. V. (DZNE), München, Deutschland; **4** Deutsches Schwindel- und Gleichgewichtszentrum, München, Deutschland; **5** LMU Klinikum Campus Großhadern, München, Deutschland; **6** Munich Cluster for Systems Neurology (SyNergy), München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804355

Ziel/Aim: [^{18}F]D2-Deprenyl bindet an das Enzym MAO-B und ermöglicht so Rückschlüsse auf die Aktivität von Astrozyten, als Index der Neuroinflammation im ZNS. Bislang wurde [^{18}F]D2-Deprenyl-PET vor allem zur Untersuchung von neurodegenerativen Erkrankungen wie Alzheimer und ALS eingesetzt. Glioblastome sind die häufigsten primären Hirntumore. Da sie von entarteten Astrozyten ausgehen könnte eine Bildgebung durch [^{18}F]D2-Deprenyl-PET auch hier von Nutzen sein, jedoch auch zur Erfassung der Neuroinflammation dienen.

Ziel dieser Studie war es die Bildgebung des Glioblastoms zwischen Aminosäure PET (FET-PET) und [18F]D2-Deprenyl-PET zu vergleichen, um daraus einen möglichen Nutzen in der Diagnostik, Differenzierung und Einschätzung des Therapieerfolgs bei Hirntumoren zu ziehen.

Methodik/Methods: An Tag 0 erfolgte die Inokulation von 1000 SB28 Tumorzellen oder 2µl NaCl (SHAM) in die linke Hemisphäre von Wildtyp Mäusen. Zwischen Tag 4 und Tag 28 nach Inokulation wurden nach Injektion von 20 MBq [18F]FET-PET oder [18F]D2-Deprenyl dynamische PET/CT-Scans über 60 Minuten durchgeführt. Die PET-Quantifizierung erfolgte als Ratio zwischen Läsion und kontralateraler Hemisphäre (TBR, 40-60 min). Im Anschluss an den letzten PET/CT-Scan wurden die Hirne der Mäuse entnommen und zur weiteren Untersuchung aufbereitet. Die weitere Untersuchung der Hirne erfolgte über Autoradiographie oder Immunhistochemie.

Ergebnisse/Results: Die Interimsanalyse zeigt einen maximalen Traceruptake im Tumor an Tag 15 nach der Inokulation in der [18F]D2-Deprenyl-PET. Über den gesamten Zeitraum zeigt sich ein höherer Tumor-zu-Background-Kontrast in der [18F]FET-PET im Vergleich zur [18F]D2-Deprenyl-PET.

Schlussfolgerungen/Conclusions: [18F]D2-Deprenyl-PET könnte insbesondere für die oft schwierige Abgrenzung von Tumorrezidiven zu therapiebedingten Radionekrosen von Nutzen sein, da dort eine hohe Neuroinflammation zu erwarten ist. Im nächsten Schritt werden [18F]D2-Deprenyl nach stereotaktischer Bestrahlung erhoben, um diese Hypothese zu testen.

V42 Longitudinal synaptic density assessment in a tau pathology model: An [18F] UCB-H PET imaging study

Autorinnen/Autoren Li Y[1], Kunze LH[1,2], Palumbo G[1], Lindner S[1], Gildehaus FJ[1], Brendel M[1,2,3]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University Hospital of Munich, München, Deutschland; **2** German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE), München, Deutschland; **3** Munich Cluster for Systems Neurology (SyNergy), München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804356

Ziel/Aim: Pathological tau protein exhibits age-dependent accumulation in the brain, resulting in neuronal network dysfunction and synaptic loss. [18F]UCB-H, a PET-tracer targeting the synaptic vesicle protein 2A (SV2A), holds the potential to evaluate synaptic density in tauopathies. Therefore, we analyzed the longitudinal synaptic density alterations in PS19 mice, a tauopathy mouse model, by serial [18F]UCB-H PET imaging.

Methodik/Methods: 7 PS19 and 7 wild-type (WT) female mice aged 5.7 to 11.0 months underwent four consecutive [18F]UCB-H µPET scans (14.7 ± 1.5 MBq). Group-level differences in the [18F]UCB-H uptake were assessed by calculating standardized uptake value (SUV) and distribution volume image (Vt) z-scores.

Ergebnisse/Results: PS19 mice started to display motor symptoms at 10 months of age. PET imaging results showed a slight increase of the SUV in the cortex of PS19 mice with a significant difference from 8.4 to 10.0 months of age ($p = 0.0380$), followed by a rapid decline in the subsequent month ($p = 0.0171$). The Vt in the cortex along with SUV in the hippocampus of PS19 mice displayed the same trend, although not significant. The SUV in the hippocampus was significantly reduced in PS19 mice ($p = 0.0175$) and the reducing pattern was found for the Vt, although not significant, when compared to age-matched WT mice by 11 months of age.

Schlussfolgerungen/Conclusions: We found an initial increase of SV2A uptake before a rapid decline upon symptom in a tauopathy model. We hypothesize this phenomenon might reflect compensatory mechanisms and is possibly associated with neuronal hyperexcitability that subsequently might accelerate the neuronal death in later phases.

V43 Untersuchung der Stabilität und Biodistribution von EPI-X4-Derivaten: Einsatz des CAM-Modells zur Evaluation von CXCR4-Inhibitoren in der präklinisch-onkologischen Forschung

Autorinnen/Autoren Prex V[1], Gilg A[2], Rasche V[3], Münch J[2], Beer A[1], Harms M[2], Löffler J[1]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Ulm, Institut für Molekulare Virologie, Ulm, Deutschland; **3** Universitätsklinikum Ulm, Core Facility Small Animal Imaging, Ulm, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804357

Ziel/Aim: CXCR4, ein Chemokinrezeptor, ist bei vielen Krankheiten, einschließlich onkologischen, überexprimiert und damit ein vielversprechendes Ziel für die Arzneimittelentwicklung. In dieser Studie soll die Plasmastabilität und Biodistribution von Derivaten des endogenen Peptidinhibitors EPI-X4, die für ihre hohe Affinität zu CXCR4 bekannt sind, *in vivo* untersucht werden. Mittels eines nicht-invasiven PET-MR-Ansatzes soll im Zuge der 3R Prinzipien der Einsatz des Chorioallantoismembran (CAM)-Modells in diesem Zusammenhang evaluiert und mit Mausexperimenten verglichen werden.

Methodik/Methods: Um die *ex vivo* Stabilität der EPI-X4-Derivate zu bewerten, wurden die Peptide in Plasmaproben von Menschen, Mäusen und Hühnerembryonen inkubiert und anschließend mit einer kompetitive Antikörper Analyse ausgewertet. Zur Bestimmung der Biodistribution werden die Peptide mit dem PET-Nuklid Zirkonium-89 radioaktiv markiert und intravaskulär in Mäuse und Hühnereier injiziert. Mittels MRT- und PET-Scans wird die genaue Verteilung der Peptide verfolgt. In beiden Modellen wurden Tumor-Xenografts der CXCR4-positiv Zelllinie TZM-bl und der CXCR4-negativ Zelllinie PC-3 etabliert, um die Spezifität der Derivate zu bestimmen.

Ergebnisse/Results: In den *ex vivo* Plasmaproben aller Spezies zeigt das Peptidderivat JM#21 eine geringe Stabilität. Es wird im Mausplasma schneller inaktiviert (30 % nach 7,5 min) als in Hühner- und Menschenplasma (60 %). Dies wird auch in der PET- und MR-Bildgebung deutlich. JM#21 wird bei Mäusen innerhalb 1h rasch ausgeschieden, hauptsächlich über Niere (2,0 %IA/ml) und Blase (16,9 %IA/ml). Im CAM-Modell ist das hohe Signal ebenfalls in der Allantois (4,8 %IA/ml), die als Äquivalent zur Blase dient, nach 24h bemerkenswert.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das Peptidderivat JM#21 ist instabil, weshalb wir weitere Forschung zur Stabilitätssteigerung unserer Peptide anstreben die so zu potenzieller Krebstherapie genutzt werden können. Dennoch weisen die konsistenten Ergebnisse in den ex vivo-Plasmaproben und im CAM-Modell auf eine vielversprechende Methode hin, um Peptidstabilität und Biodistribution vorab zu prüfen, bevor *in vivo*-Experimente an Mäusen geplant werden. Dadurch kann der Bedarf an Tierversuchen reduziert werden.

V44 Etablierung eines Mausmodells zur in vivo-Evaluation neuartiger Bildgebungsstrategien für das Zelltracking mittels PET/MRT und FRI

Autorinnen/Autoren Heiden N[1,2], Dabel J[2], Hermann S[2], Roth J[3], Schäfers M[1,2]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; **2** European Institute for Molecular Imaging (EIMI), Universität Münster, Münster, Deutschland; **3** Institut für Immunologie, Universität Münster, Münster, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804358

Ziel/Aim: Um die räumliche und zeitliche Dynamik sowie die Funktion von (genetisch modifizierten) Immunzellen *in vivo* untersuchen zu können, werden Bildgebungsstrategien für die nicht-invasive longitudinale Zellverfolgung benötigt. Neuartige *in vitro*-Zellmarkierungsmethoden müssen jedoch zunächst hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit *in vivo* evaluiert werden. Dazu haben wir ein Mausmodell entwickelt, welches die *in vivo*-Darstellung doppelt-gelabelter

Zellen mittels Positronen-Emissions-Tomografie (PET) und Fluoreszenz-Reflektions-Bildgebung (FRI) ermöglicht.

Methodik/Methods: Als zelluläres Modellsystem verwenden wir konditional immortalisierte murine Monozyten-Vorläuferzellen (ER-HoxB8 Zellen), die über lentivirale Transduktion mit Genreportern für die *in vivo*-Markierung ausgestattet werden können. Ein vielversprechendes Reporterprotein stellt dabei die Thymidinkinase des Herpes-Simplex-Virus Typ 1 (HSV-1 TK) dar, die zu einer intrazellulären Anreicherung des PET-Tracers [^{18}F]FHBG (9-[4-^{18}F-fluoro-3-(hydroxymethyl)butyl]guanine) führt. Diese Genreporter (HSV-1 TK)-exprimierenden Zellen werden in unserem Modell zusätzlich *in vitro* mit einem fluoreszierenden Membranfarbstoff (DiR) markiert. Um Zellnachweisgrenzen abschätzen zu können, werden pro Maus bis zu fünf unterschiedliche Zellzahlen eingesetzt, die jeweils subkutan paravertebral implantiert werden. Im Anschluss an die optische Bildgebung (FRI) erfolgt nach intravenöser Applikation des entsprechenden PET-Tracers ([^{18}F]FHBG) eine dynamische PET/MRT-Messung.

Ergebnisse/Results: Mit Hilfe dieses neu entwickelten Mausmodells konnten wir am Beispiel doppelt-gelabelter (HSV-1 TK$^+$/ DiR$^+$) ER-HoxB8 Monozyten die Eignung der untersuchten Markierungsstrategien für das quantitative *in vivo*-Zelltracking mittels PET/MRT bzw. FRI nachweisen. Sowohl *in vivo* als auch *ex vivo* korrelieren die Signalintensitäten beider Bildgebungsmodalitäten positiv mit der implantierten Zellzahl.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das von uns etablierte Mausmodell kann eingesetzt werden, um die *in vivo*-Anwendbarkeit neuer Zellmarkierungsstrategien zu evaluieren und gleichzeitig methoden- sowie modalitätsspezifische Zellnachweisgrenzen einzuschätzen.

V45 Lanthan-133 als diagnostisches Gegenstück zu Actinium-225 in einer Kleintier-PET-Studie mit mcp-PSMA Liganden

Autorinnen/Autoren Blei MK[1,2], Ullrich M[1], Brühlmann S[1], Walther M[1], Kopka K[1,2], Pietzsch J[1,2], Kreller M[1], Stadlbauer S[1], Mamat C[1,2]

Institutes **1** HZDR | Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Dresden, Deutschland; **2** TU Dresden, Dresden, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804359

Ziel/Aim: ^{225}Ac-Radiotherapeutika zeigen ein hohes therapeutisches Potenzial bei der Radionuklidtherapie. Actinium-Macropa(mcp)-Komplexe bieten aufgrund ihrer höheren thermodynamischen und kinetischen Stabilität im Vergleich zu Actinium-DOTA-Komplexen wesentliche Vorteile bei der Radiomarkierung und In-vivo-Anwendung. Der β^+-Strahler Lanthan-133 ist ein vielversprechendes diagnostisches Surrogat für Actinium zur PET-Bildgebung. Dafür wurden vier [^{133}La]La-mcp-PSMA Liganden als diagnostische Varianten der ^{225}Ac-Verbindungen radiopharmakologisch charakterisiert.

Methodik/Methods: ^{133}La wurde über die ^{134}Ba(p,2n)^{133}La-Kernreaktion hergestellt [1]. Die PSMA-617- und mcp-PSMA Liganden [2] wurden mit ^{133}La radiomarkiert (30 min, 90 °C). Die [^{133}La]La-mcp-PSMA Liganden und [^{133}La]La-PSMA-617 wurden in LNCaP-Tumor-tragenden Mäusen mittels PET bis 24 h nach Injektion vergleichend untersucht. Aktivitätskonzentrationen in Organen und Tumoren wurde mittels quantitativer Bildanalyse (ROVER) ermittelt.

Ergebnisse/Results: Alle [^{133}La]La-mcp-PSMA Liganden wurden mit molaren Aktivitäten von bis zu 50 GBq/µmol bei einer radiochemischen Reinheit von > 90 % erhalten. Die [^{133}La]La-mcp-PSMA Liganden erlaubten eine gewebespezifische Darstellung von subkutanen LNCaP-Tumoren mit Tumor-zu-Muskel-Kontrasten von mehr als 5:1 (4 h p.i). Im Vergleich zu [^{133}La]La-PSMA-617 erreichten die beiden PSMA- und Albuminbindenden Liganden eine mehr als sechsfach höhere Aktivitätskonzentration im Tumorgewebe. Die vier [^{133}La]La-mcp-PSMA-Liganden zeigten auch 24 h p.i. keine unspezifische Aufnahme in Leber und Knochen, was eine hohe kinetische Stabilität anzeigt. Die Elimination erfolgt über die Nieren.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die In-vivo-Verteilung, die kinetische Stabilität sowie die Eliminationskinetik von [^{133}La]La-mcp-PSMA Liganden in LNCaP-Tumor-tragenden Mäusen stimmt weitgehend mit den Ergebnissen der Ex-vivo-Studie mit den entsprechenden ^{225}Ac-Liganden überein [2]. Dies legt nahe, dass ^{133}La als bildgebendes Surrogat für die Radionuklidtherapien mit [^{225}Ac]Ac-mcp-PSMA Liganden sehr gut geeignet ist. Für die zukünftige diagnostische Anwendung sollten diese auch unter klinischen Bedingungen getestet werden.

Literatur/References

[1] EJNMMI Radiopharm Chem. 2024; 9: 60
[2] Theranostics. 2022; 12: 7203

V46 Evaluation of tryptophan and tyrosine-based newly developed PET tracers in U87 glioma model

Autorinnen/Autoren Gokhadze O[1], Endepols H[1], Hoffmann C[2], Antuganov D[2], Timmer M[1], Zlatopolskiy B[1], Neumaier B[2]

Institutes **1** Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; **2** Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804360

Ziel/Aim: The L-type amino acid transporter 1 (LAT1) is overexpressed in gliomas and other brain tumors, making it an attractive target for positron emission tomography (PET) with radiolabeled amino acids. However, while PET imaging with the established tracer O-(2-[F-18]fluoroethyl)-l-tyrosine ([F-18]FET) enables glioma detection with higher specificity and sensitivity than conventional imaging methods, tumor uptake of this probe is limited by a relatively low LAT1 affinity. Therefore, this study aimed to investigate the potential of two alternative radiolabeled amino acid analogs, 7-[F-18]fluoro-l-tryptophan (7-[F-18]FTrp) and 5-[F-18]fluoro-meta-l-tyrosine (5-[F-18]FMT), for brain tumor imaging in an orthotopic glioma model.

Methodik/Methods: 5-[F-18]FMT, [F-18]FET and 7-[F-18]FTrp were synthesized by direct radiofluorination. The orthotopic glioma model was generated by stereotactic implantation of U87 MG cells into the brain of male Rowett Nude rats (n = 4). Tumor growth was monitored by T2-weighted MR imaging. PET measurements were performed once the tumors reached a diameter of approximately 4.4 mm, using a Siemens Focus 220 small animal PET scanner and [F-18]FET as the reference tracer.

Ergebnisse/Results: All tracers were synthesized in activity yields of 25–57 % and molar activities of 5–170 GBq/µmol. Analysis of the PET images revealed similar tumor accumulation for 7-[F-18]FTrp (max SUVbw = 82.1) and [F-18]FET (max SUVbw = 79.9), with peak uptake of both tracers at 5 minutes post-injection. In contrast, 5-[F-18]FMT showed higher initial tumor uptake (max SUVbw = 90.26) but rapid washout from both tumor and normal brain tissue. Tumor-to-background ratios were comparable across all three tracers.

Schlussfolgerungen/Conclusions: These findings suggest that 7-[F-18]FTrp is a promising PET probe for glioma imaging, comparable to the established tracer [F-18]FET. Conversely, while 5-[F-18]FMT shows higher initial tumor uptake, the lack of sustained tumor retention may limit its utility for glioma imaging.

V47 Angiotensin-II-Typ-1 Rezeptor (AT1R)-Bildgebung mittels Fluor-18-DR29 PET imhypertensiven Rattenmodell

Autorinnen/Autoren Klimek K[1], Chen X[2], Kimura H[3], Sasaki T[3], Mühlig S[4], Arias-Loza P[4], Nose N[3], Arimitsu K[5], Rowe SP[6], Yagi Y[3,7], Lapa C[2], Werner R[1,8,9], Higuchi T[3,4]

Institutes **1** Nuklearmedizin, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Goethe- Universität, Frankfurt am Main, Deutschland; **2** Nuklearmedizin, Medizinische Fakultät, Universität Augsburg, Augsburg, Deutschland; **3** Faculty of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, Okayama, Japan; **4** Klinik für Nuklearmedizin und Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz (DZHI), Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **5** Laboratory of Medicinal Chemistry, Faculty of Pharmacy, Osaka Ohtani University, Osaka, Japan; **6** Molecular Imaging and Therapeutics, Department of Radiology, School of Medicine, University of

North Carolina, Chapel Hill, USA; 7 Department of Radiological Technology, Faculty of Medical Science, Kyoto College of Medical Science, Kyoto, Japan; 8 Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), Partnerstandort Frankfurt Rhein-Main,, Frankfurt am Main, Deutschland; 9 Abteilung für Nuklearmedizin und molekulare Bildgebung, Johns Hopkins School of Medicine, Baltimore, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804361

Ziel/Aim: Es wurde Fluor-18-DR29 zur selektiven Bildgebung des renalen Angiotensin-II-Typ-1-Rezeptors (AT1R) entwickelt und in einem hypertensiven Rattenmodell mit normotensiven Kontroll-Tieren verglichen.

Methodik/Methods: Die Evaluierung von Fluor-18-DR29 erfolgte mittels Biodistributionsstudien und dynamischer PET-Bildgebung in gesunden Wistar-Ratten. Zur Validierung der AT1R-Spezifität wurde eine Blockade mit dem AT1R-Antagonisten Candesartan durchgeführt. Zudem erfolgte die Injektion von Fluor-18-DR29 in einem hypertensiven Rattenmodell (SHR/Izm) sowie der Vergleich mit normotensiven Kontrollratten (WY/Izm).

Ergebnisse/Results: Nach erfolgreicher Synthese von Fluor-18-DR29 zeigte sich in gesunden Ratten ein hoher renaler Uptake (Niere-zu-Blutpool Ratio [NBR], 4,54 ± 1,59), der nach Vorbehandlung mit Candesartan signifikant reduziert werden konnte (NBR, 0,43 ± 0,01). 60 Minuten nach Injektion waren nur intakter Radiotracer und keine Metaboliten im Blut nachweisbar. In der PET-Bildgebung zeigte Fluor-18-DR29 eine rasche Aufnahme in den Nieren ab 2 min p.i. mit stabiler Retention bis 120 min post-injectionem. Im hypertensiven Rattenmodell wurde eine signifikant erhöhte renale Traceraufnahme im Vergleich zu normotensiven Kontrollratten beobachtet (P<0.01).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Fluor-18-DR29 erwies sich als hochspezifischer PET-Tracer für AT1R. Die selektive renale Aufnahme, schnelle Akkumulation und stabile Retention qualifizieren Fluor-18-DR29 für die präzise, nichtinvasive Quantifizierung der AT1R-Expression in vivo. Die erfolgreiche Differenzierung zwischen normo- und hypertensiven Ratten demonstriert das Potenzial von Fluor-18-DR29 für die molekulare Bildgebung bei Hypertonie.

V48 Entwicklung eines dynamischen Mausherzphantoms für die multimodale Bildgebung

Autorinnen/Autoren Gerke B[1], Schäfers J[1], Bolwin K[2], Schäfers K[1]
Institutes 1 European Institute for Molecular Imaging, Münster, Deutschland; 2 Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804362

Ziel/Aim: Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines dynamischen Herzphantoms, das den linken Ventrikel eines Mausherzens imitiert. Das Phantom soll die Validierung der statischen und dynamischen Herzbildgebung eines schlagenden linksventrikulären Myokards für bildgebende Verfahren wie CT, MRT, PET oder SPECT ermöglichen.

Methodik/Methods: Das Herzphantom besteht aus einer doppelwandigen elastischen Silikonwand (TFC Silikonkautschuk Typ 6) und simuliert den linken Ventrikel eines Mausherzens. Das äußere Volumen stellt das Myokard dar und hat ein Volumen von ca. 70 µl. Das innere Volumen stellt das Blutvolumen in der Systole dar (~15 µl). Um den Herzschlag zu simulieren, wurde ein pneumatisches Kolbensystem entwickelt, mit dem das Kammervolumen in Intervallen von bis zu 400 Schlägen pro Minute gepumpt werden kann. Das Phantom wurde mittels PET/MRT in End-Systole und End-Diastole akquiriert. Dabei wurde ein Ejektionsvolumen von ca. 30 µl eingestellt. Gleichzeitig wurde eine PET-Aufnahme in einem hybriden PET/MRT (Bruker BioSpec 70/20) durchgeführt. Anschließend wurde eine gegatete PET/MR-Aufnahme (8 cardiac gates) mittels MR-Intra-Gate-Technik gestartet.

Ergebnisse/Results: Innerhalb des Projektes wurde ein Mausherzphantom realisiert und in einer ersten PET/MR-Untersuchung charakterisiert. Dabei wurden in der statischen Messung Volumina von 15,0 ± 0.9 ml (Systole) und 35,2 ± 2.6 ml (Ejektionsvolumen), ermittelt. Intra-Gate-basiertes gating funktionierte über das Mausphantom problemlos und zeigt eine Herzbewegung in 8 Phasen sowohl in der MRT, als auch in der PET-Bildgebung.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das hier vorgestellte Herzphantom eignet sich zur Simulation eines Mausherzens unter verschiedenen Herzbedingungen. Erste Ergebnisse mittels PET/MRT zeigen gute Ergebnisse sowohl in der statischen, als auch dynamischen Bildgebung.

V49 Mikrogliaaktivierung beeinflusst metabolische Vorderhirn-Hinterhirn Konnektivität

Autorinnen/Autoren Lalia M[1], Prtvar D[2], Zatcepin A[1], Kunte S[1], Bartos L[1], Tahirovic S[2], Brendel M[1, 2], Gnörich JS[1, 2]
Institutes 1 Klinik und Poliklinik der Nuklearmedizin, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland; 2 Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Forschung, Institut für Schlaganfall- und Demenzforschung, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804363

Ziel/Aim: FDG-PET und die metabolische Konnektivität zwischen verschiedenen Hirnregionen sind bewährte Werkzeuge zur Untersuchung des Glukosemetabolismus in Mausmodellen neurodegenerativer Erkrankungen. Bisher konnten jedoch die zellulären Quellen der Glukoseaufnahme in verschiedenen Hirnregionen nicht detailliert identifiziert werden. In dieser Studie soll daher erstmals in einem Alzheimer-Mausmodell der zelluläre Ursprung der Vorderhirn-Hinterhirn-Konnektivität auf Einzelzellebene untersucht werden.

Methodik/Methods: Nach intravenöser Injektion von etwa 45 MBq F-18-FDG wurde eine statische PET/MRT-Aufnahme im Zeitraum von 30 bis 60 Minuten in AppNL-G-F sowie bei gesunden Kontrolltieren durchgeführt. Im Anschluss wurde das Gehirn in Vorder- und Hinterhirn getrennt, um Mikroglia, Astrozyten, Oligodendrozyten und Neuronen separat zu isolieren. Die Radioaktivität der jeweiligen Zellfraktionen wurde gemessen, um die zelluläre FDG-Aufnahme zu quantifizieren. Die zerebrale FDG-Aufnahme und die metabolische Konnektivität zwischen Vorder- und Hinterhirn wurden über die PET-Bildgebung bestimmt.

Ergebnisse/Results: Der mikrogliale Glukosestoffwechsel übertraf die FDG-Aufnahme von Astrozyten, Oligodendrozyten und Neuronen in AppNL-G-F Mäusen. Mikroglia ($r = 0,85$, $p = 0,0017$), Astrozyten ($r = 0,72$, $p = 0,018$), Oligodendrozyten ($r = 0,84$, $p = 0,0097$) und Neuronen ($r = 0,87$, $p = 0,0012$) wiesen jeweils einen signifikanten Zusammenhang in Bezug auf die zelluläre FDG-Aufnahme zwischen Vorder- und Hinterhirn auf. Die FDG-PET Aufnahme zwischen Vorder- und Hinterhirn korrelierte signifikant ($r = 0,99$, $p < 0,0001$). Die zelluläre FDG-Aufnahme der Mikroglia zeigte die höchste Korrelation mit dem FDG-PET Signal im Vorderhirn sowie Hinterhirn im Vergleich zu den Astrozyten, Oligodendrozyten und zuletzt Neuronen.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Der regionenspezifische Anstieg der FDG-Aufnahme in Mikroglia wurde als die dominierende biologische Quelle der metabolischen Vorderhirn-Hinterhirn Konnektivität im Alzheimer-Mausmodell identifiziert. Im weiteren Verlauf werden verschiedene neurodegenerative Mausmodelle in unterschiedlichen Altersphasen im Vergleich zu Wildtyp-Mäusen untersucht.

Radiopharmazie

V50 Synthese und präklinische Evaluierung von (S)-7-[18F]F-FT-2102: Ein Kandidat für die mIDH1-selektive PET-Bildgebung

Autorinnen/Autoren Gemki M[1, 2], Schneider D[1], Schulze A[1], Bier D[1], Zlatopolskiy B[1, 2], Neumaier B[1, 2]
Institutes 1 Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Neurowissenschaften und Medizin, Nuklearchemie (INM-5), Jülich, Deutschland; 2 Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Institut für Radiochemie und Experimentelle Molekulare Bildgebung, Köln, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804364

Ziel/Aim: Mutationen im Gen für die Isocitrat-Dehydrogenase 1 (IDH1) sind wichtige Biomarker für die Klassifikation von Gliomen. Derzeitige Methoden zur Detektion von mutiertem IDH1 (mIDH1) erfordern jedoch Gewebeentnahmen und eignen sich daher nicht für Langzeitstudien. Positronen-Emissions-Tomographie (PET) mit mIDH1-selektiven Radioliganden ist eine vielversprechende Alternative für die nicht-invasive Erfassung des IDH-Status. Ziel der vorliegenden Arbeit war daher die Herstellung und Evaluation von 7-[^{18}F]F-FT-2102, einem radiofluorierten Derivat des mIDH1-selektiven Inhibitors Olutasidenib (FT-2102).

Methodik/Methods: Der Me_3Sn-substituierte Markierungsvorläufer und die nicht-radioaktive Referenzverbindung wurden stereoselektiv aus einem kommerziell erhältlichen Anthranilsäure-Derivat synthetisiert. 7-[^{18}F]F-FT-2102 wurde durch NextGen Cu-vermittelte Radiofluorierung hergestellt und die Reaktionsbedingungen mittels eines "Design of Experiments" (DoE)-Ansatz optimiert. Die mIDH1-Selektivität des Tracers wurde durch Zellaufnahmeversuche mit mIDH1-positiven und -negativen U87 Gliomzellen untersucht.

Ergebnisse/Results: Der Markierungsvorläufer und die Referenzverbindung wurden über insgesamt 14 bzw. 9 Stufen in Gesamtausbeuten von 14 bzw. 15 % erhalten. Die anschließende Radiofluorierung unter optimierten Reaktionsbedingungen lieferte nach Entschützung des radiomarkierten Intermediats und HPLC-Aufreinigung (*S*)-7-[^{18}F]F-FT-2102 in radiochemischen Ausbeuten von 39 ± 10 % (n = 9; Synthesezeit 130 ± 5 min), radiochemischen Reinheiten von > 99 % sowie molaren Aktivitäten von 43.0 – 84.2 GBq/µmol (n = 6) (Aktivitätsausbeute: 13 ± 4 %). Zellaufnahmeversuche ergaben eine signifikant höhere Akkumulation des Radiotracers in mIDH1-positiven vs. -negativen Gliomzellen ($p < 0.001$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: (*S*)-7-[^{18}F]F-FT-2102 konnte durch NextGen Cu-vermittelte Radiofluorierung in guten Ausbeuten und molaren Aktivitäten sowie hoher Reinheit hergestellt und die mIDH1-Selektivität durch Zellaufnahmeversuche bestätigt werden. Eine *in vivo* Evaluation in geeigneten Tumormodellen soll weitere Informationen zur Eignung des Tracer-Kandidaten für die mIDH1-selektive PET-Bildgebung liefern.

V52 Entwicklung der automatisierten Produktion von [18F]MK-9470 mittels Trasis AllinOne Synthesemodul für die klinische PET-Anwendung

Autorinnen/Autoren Klasen B[1], Miederer I[1], Schreckenberger M[1]
Institute 1 Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804365

Ziel/Aim: Der ^{18}F-markierte Ligand MK-9470 bindet als inverser Agonist mit hoher Affinität und Spezifität an den Cannabinoid-Rezeptor 1 (CB_1). Er stellt somit einen vielversprechenden Tracer für die PET-Bildgebung des Endocannabinoid-Systems bei psychiatrischen Störungen dar (Miederer et al., 2013). Ziel dieser Studie war die Entwicklung einer automatisierten Produktion von [^{18}F]MK-9470 anhand des Trasis AllinOne Synthesemoduls sowie einer effizienten Qualitätskontrolle für die sichere klinische Anwendung.

Methodik/Methods: Für die Produktion mittels AllinOne Synthesemodul wurden kommerziell erhältliche Einmalkassetten und -reagenzien eines etablierten ^{18}F-Tracers verwendet. Der Aufbau der Kassette und die Methode wurden dabei für die Herstellung von [^{18}F]MK-9470 modifiziert und schrittweise optimiert. Die Synthesesequenz beinhaltete zunächst die Extraktion und Trocknung von [^{18}F]Fluorid gefolgt von einer einstufigen Radiofluorierung des entsprechenden Tosylat-Vorläufers. Anschließende Isolierung mittels semipräparativer HPLC, Festphasenextraktion und Formulierung lieferte schließlich die sterile Injektionslösung des fertigen Produkts. Als Qualitätskriterien wurden die Parameter γ-Energie, Halbwertszeit, pH-Wert, radiochemische Reinheit und Identität sowie Lösungsmittel- und Endotoxingehalt untersucht.

Ergebnisse/Results: [^{18}F]MK-9470 wurde mit zerfallskorrigierten radiochemischen Ausbeuten von 9 – 57 %, spezifischen Aktivitäten von 1,4 – 3,1 Ci/µmol und einer radiochemischen Reinheit von > 99 % erhalten. Die Produktionsdauer betrug 42 – 76 min und das Produkt zeigte über mehr als 9 h in Formulierung vollständige Stabilität. Alle untersuchten Qualitätsparameter lagen innerhalb der allgemeingültigen Akzeptanzkriterien angelehnt an Arzneibuchvorgaben vergleichbarer Radiopharmaka.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die automatische Produktion von [^{18}F]MK-9470 mittels AllinOne-Modul konnte erfolgreich entwickelt, optimiert und reproduzierbar durchgeführt werden. Die Qualität der hergestellten Multidosis-Formulierung erfüllte alle Kriterien für eine sichere klinische Anwendung. [1]

Literatur/References

[1] Miederer I., Maus S., Zwiener I., Podoprygorina G., Meshcheryakov D., Lutz B., Schreckenberger M. Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging 2013; 40: 1739–1747

V53 Proof-of-Concept-Studie zur One-Pot Synthese zur simultanen Radiomarkierung und Verknüpfung des Chelators macropa mit dem PSMA-Liganden via Click-Reaktion

Autorinnen/Autoren Belke L[1], Blei MK[1], Kopka K[1], Stadlbauer S[1], Mamat C[1]
Institute 1 Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804366

Ziel/Aim: Die Click-Chemie ermöglicht die milde Radiomarkierungen von sensitiven Bio(macro)molekülen mit hoher Selektivität. Die bekannteste Click-Reaktion ist die Huisgen-1,3-dipolare Cycloaddition von Alkinen und Aziden. und führt zur selektiven Synthese von 1,2,3-Triazolen, jedoch kann das Kupfer störend sein. Um eine metallfreie Click-Reaktion zu ermöglich, wurde ein Markierungsbaustein mit Diazacyclononin(DACN)-Einheit [1] mit Macropa-Chelator (DACN-mcp) bzw. Macropa mit Azidfunktion (mcp-N_3) entwickelt. Außerdem wurden zwei Targetverbindungen mit einer Bicyclononin(BCN)-Einheit (PSMA-BCN) bzw. einem Azid (PSMA-N_3) synthetisiert. Als Proof-of-Concept sollte die Radiomarkierung entweder mit ^{133}La (PET) oder ^{203}Pb (SPECT) unter milden und metallfreien Click-Bedingungen durchgeführt werden.

Methodik/Methods: Die funktionalisierten Chelatoren DACN-mcp und mcp-N_3 bzw. die modifizierten Targetverbindungen PSMA-N_3 und PSMA-BCN wurden hergestellt und die Click-Reaktionen durchgeführt. Nach Optimierung der Reaktionsbedingungen wurden die Reaktionen unter zusätzlicher Zugabe von ^{133}La oder ^{203}Pb durchgeführt. Dabei erfolgt die Reaktionskontrolle mithilfe von Radio-HPLC und Radio-DC.

Ergebnisse/Results: In einer One-Pot-Click-Reaktion wurden mcp-N_3 (1 äq.) und PSMA-BCN (1,2 äq.) entweder mit ^{133}La (ca. 5 MBq) oder mit ^{203}Pb (ca. 0.5 MBq) radiomarkiert (RT, 2 h, 0.2 M NH_4OAc). Bei der Click-Markierung von DACN-mcp (1 äq.) und PSMA-N_3 (1,2 äq.) mit den Radionukliden wurden quantitative Ausbeuten erst nach 24 h bei 60 °C erhalten.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Eine metallfreie Click-Reaktion mit One-pot-Radiomarkierung mit Lanthan-133 oder Blei-203 mit den Kombinationen aus DACN-mcp und PSMA-N_3 bzw. PSMA-BCN und mcp-N_3 war erfolgreich. Jedoch ist nur die Kombination aus PSMA-BCN und mcp-N_3 geeignet für die zukünftige Radiomarkierung von empfindlichen Bio(macro)molekülen, da sie bei Raumtemperatur im Wässrigen in wenigen Stunden erfolgt.

Literatur/References

[1] Dalton Trans 2023; 52: 3024

V54 Herstellung und in vitro Untersuchung eines radiomarkierten kovalenten FAP-Inhibitors

Autorinnen/Autoren Elsner AL[1], Bier D[1], Schneider D[1], Neumaier B[1], Zlatopolskiy B[2]
Institutes 1 Forschungszentrum Jülich, Jülich, Deutschland; **2** Uniklinik Köln, Köln, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804367

Ziel/Aim: UAMC-1110-basierte Radioliganden des Fibroblasten-Aktivierungsprotein (FAP) sind vielversprechende Sonden für die Tumorbildgebung. Aufgrund unzureichender Tumorretention eignet sich UAMC-1110 jedoch nur bedingt als Leitstruktur für die Entwicklung FAP-spezifischer Radiotherapeuti-

ka. Das Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines Inhibitors mit Fluorphosphonsäure-Warhead, der durch Ausbildung einer kovalenten Bindung im aktiven Zentrum von FAP zur Verbesserung der Tumorretention unter Freisetzung von Fluorid reagiert. Zur Validierung der kovalenten Bindung anhand des freigesetzten [F-18]Fluorids sollte ein Isotopolog mit [F-18]Fluorphosphonat-Gruppe hergestellt werden.

Methodik/Methods: Der Markierungsvorläufer wurde über neun Stufen hergestellt und mittels der minimalistischen Methode radiofluoriert. Dazu wurde [F-18]Fluorid auf einer QMA-Kartusche fixiert und mit Et_4NHCO_3 in MeOH eluiert. Nach Entfernung des Lösungsmittels und Zugabe des Vorläufers in MeCN erfolgte die Reaktion für 20 Min unter Argon bei 50 °C. Das Produkt wurde mittels semi-präparativer HPLC aufgereinigt, auf einer QMA-Kartusche fixiert und mit isotonischer Kochsalzlösung eluiert. Anschließend wurde die Stabilität in verschiedenen Medien sowie die Freisetzung von [F-18]Fluorid in Gegenwart von FAP untersucht.

Ergebnisse/Results: Das radiofluorierte Produkt wurde in radiochemischen Umsätzen von 57 ± 14 % (n = 48) hergestellt und in Aktivitätsausbeuten von 45 ± 16 % (n = 17) mit molaren Aktivitäten von 30 – 77 GBq/µmol (682 – 830 MBq Startaktivität, n = 7) isoliert. Der Radiotracer war in Wasser, PBS (pH = 7,4), sauren (pH = 1 – 5) und basischen (pH = 8 – 10) Lösungen sowie humanem Plasma ausreichend stabil. Dagegen wurde in Gegenwart von FAP eine Freisetzung von [F-18]Fluorid beobachtet, welche sich durch Präinkubation mit UAMC-1110 unterdrücken ließ.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Ein neuer FAP-Inhibitor mit hervorragender *in vitro* Stabilität wurde erfolgreich synthetisiert. Die Freisetzung von Fluorid durch eine Wechselwirkung mit FAP weist auf die Bildung einer kovalenten Bindung hin, was die Tumorretention verbessern sollte und den Liganden zu einer vielsprechenden Leitstruktur für die Entwicklung FAP-spezifischer Radiotherapeutika macht.

V55 Etablierung einer GMP-gerechten Radiosynthese von [89Zr]Zr-DFO-Trastuzumab zur Bildgebung von fortgeschrittenem metastasierten Brustkrebs im Rahmen einer prospektiven multizentrischen klinischen Studie

Autorinnen/Autoren Kiß O[1], Zarschler K[1], Knieß T[1], Zessin J[1], Kreller M[1], Apolle R[2], MacHado JDM[1, 2], Kopka K[1, 2, 3, 4], Miederer M[1, 2]

Institutes **1** HZDR | Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Dresden, Deutschland; **2** Nationales Centrum für Tumorerkrankungen Dresden (NCT/UCC), Dresden, Deutschland; **3** Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; **4** Deutsches Konsortium für Translationale Tumorforschung (DKTK), Dresden, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804368

Ziel/Aim: Der humane epidermale Wachstumsfaktor-Rezeptor 2 (HER2) auf der Zelloberfläche spielt, zusätzlich zu den Östrogen/Progesteron-Signalwegen, für verschiedene Therapien bei Brustkrebs eine wichtige Rolle. Mit der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) kann die HER2 Expression nicht-invasiv *in-vivo* in allen vorhandenen Metastasen evaluiert werden und stellt somit eine Alternative zur Immunhistochemie (IHC) aus einer lokalen Biopsie dar. Für eine geplante prospektive multizentrische klinische Studie soll nun die PET-Bildgebung mit Zirkonium-89 (^{89}Zr) markiertem Trastuzumab anhand der therapeutischen Wirkung des Antikörper-Wirkstoff-Konjugats Trastuzumab-Deruxtecan (T-DXd) beim metastasierten Brustkrebs validiert und hierfür die Radiosynthese von [^{89}Zr]Zr-DFO-Trastuzumab etabliert werden.

Methodik/Methods: Trastuzumab (Herceptin) wurde mit Deferoxamin (DFO) konjugiert und charakterisiert (Proteinkonzentration, Antikörperintegrität und Konjugationsgrad). Die Radiomarkierung des DFO-Trastuzumab Konjugates mit Zr-89 Oxalat (Revvity, Lübeck) erfolgt in HEPES Puffer bei pH 6,8-7,2 und RT über 60 min in Reinraumklasse C. Anschließend erfolgt eine Reinigung des erhaltenen [^{89}Zr]Zr-DFO-Trastuzumab über Einweg-PD-10-Entsalzungssäulen und Überführung in einen Isolator Reinraumklasse A. Nach Formulierung durch Zugabe von nicht-radioaktiv markiertem Trastuzumab erfolgt die Sterilfiltration und arzneibuchkonforme Qualitätskontrolle. Das Produkt wird auf radiochemische Reinheit und Antikörperintegrität durch Radio-Größenausschlusschromatographie (nach Radiomarkierung und 24h), Sterilität, Filterintegrität, bakterielle Endotoxine, pH, Radionuklidreinheit, Proteinkonzentration sowie Immunoreaktivität geprüft.

Ergebnisse/Results: [^{89}Zr]Zr-DFO-Trastuzumab wird in 20 mL Kochsalzlösung mit einem Gehalt von 50 mg Trastuzumab und einer Aktivität von 37 MBq zum Injektionszeitpunkt erhalten. Alle Tests haben die Freigabekriterien bestanden.

Schlussfolgerungen/Conclusions: [^{89}Zr]Zr-DFO-Trastuzumab kann in Einzelpatientendosen GMP- und arzneibuchkonform hergestellt werden. Eine Automatisierung der Radiosynthese ist in Vorbereitung.

V57 Verbesserung der Stabilität und Hochskalierung der Produktion von [68Ga]Ga- Met14-Lys40(NODAGA)-Exendin-4 für die Mehrfachanwendung in der Klinik: Vergleich von Stabilisatoren und Puffersystemen

Autorinnen/Autoren Claude G[1], Brenner W[1], Amthauer H[1], Spreckelmeyer S[1]

Institute **1** Charité – Universitätsmedizin Berlin Klinik für Nuklearmedizin, Berlin, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804369

Ziel/Aim: Radiomarkierte Exendin-4-Analoga wie [^{68}Ga]Ga- Met14-Lys40(NODAGA)-Exendin-4 eignen sich für die Bildgebung von GLP-1-Rezeptoren wie z.B. in Insulinoma, sind aber auf Einzeldosen beschränkt. Ziel war es, die spezifische Aktivität zu erhöhen ohne die Stabilität von [^{68}Ga]Ga-NODAGA-Exendin-4 zu beeinträchtigen, Acetat- und HEPES-Puffer zu vergleichen und die Produktion für Mehrfachanwendungen zu skalieren.

Methodik/Methods: Methionin und Gentisinsäure wurden der Reaktionsmischung und Endformulierung von [^{68}Ga]Ga-NODAGA-Exendin-4 zugesetzt. Die Radiomarkierung erfolgte mit Acetat- und HEPES-Puffern. Die 2-stündige Stabilität wurde per HPLC mit einem BGO-Koinzidenzdetektor untersucht. Die Produktion wurde über ein automatisiertes Multi-Elutionssystem mit drei ^{68}Ga-Generatoren (GalliaPharm, EZAG) hochskaliert. [1–3]

Ergebnisse/Results: Methionin und Gentisinsäure erhöhten die Stabilität signifikant; die radiochemische Reinheit blieb über 2 Stunden in beiden Puffern über 95 %. HPLC zeigte minimale Degradation. Acetat- und HEPES-Puffer ergaben vergleichbare Stabilität und Radiochemie. Die hochskalierte Produktion lieferte ausreichende Aktivität für Mehrfachanwendungen ohne Qualitätsverlust.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Methionin und Gentisinsäure verbessern die Stabilität von [68Ga]Ga-NODAGA-Exendin-4 effektiv. Beide Puffersysteme können nach Bedarf angewendet werden. Die Hochskalierung ermöglicht Mehrfachanwendungen und überwindet Beschränkungen. Künftige in-vivo-Studien sollen prüfen, ob diese Verbesserungen die Bildgebungsqualität erhöhen und die klinische Nutzung erweitern.

Literatur/References

[1] Antwi K et al. Am J Nucl Med Mol Imaging 2017; 7 (3): 111–125
[2] Eriksson O et al. J Nucl Med 2014; 55 (7): 1100–1106. doi:10.2967/jnumed.124.268158
[3] Wild D et al. Nucl Med Rev Cent East Eur 2016; 19 (1): 31–37. doi:10.5603/NMR.2016.0021

Onkologie – Bildgebung und Therapie

V58 Präklinische Bewertung von 203/212Pb-markierten mcp-PSMA-Liganden für die Bildgebung und Therapie von Prostatakrebs und PSMA-positiven Krebszellen

Autorinnen/Autoren Blei MK[1, 2], Hajduová K[3], Nový Z[3], Petřík M[3], Brühlmann S[1], Pretze M[4], Kopka K[1, 2], Stadlbauer S[1], Mamat C[1, 2]

Institutes 1 HZDR | Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Dresden, Deutschland; 2 TU Dresden, Dresden, Deutschland; 3 Palacky-Universität Olomouc, Olomouc, Tschechische Republik; 4 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804370

Ziel/Aim: Die Kombination des γ-Strahlers Blei-203 (SPECT) und des β^--Strahlers Blei-212 mit Alphazerfall in der Zerfallskette wird als „ideales theranostisches Paar" angesehen. Dabei wurden für dieses Paar bereits mehrere Studien mit verschiedenen Radiotracern durchgeführt, von denen die meisten auf DOTA-ähnlichen Chelatoren basieren [1]. Neben DOTA eignet sich der Chelator Macropa (mcp) hervorragend für die Komplexierung von Blei [2]. Bereits mit Actinium-225 untersuchte mcp-PSMA-Liganden [3] werden in dieser Studie verwendet. Dabei wird die Bioverteilung der [^{203}Pb]Pb-mcp-PSMA Liganden für die mögliche therapeutische Anwendung der mcp-PSMA Liganden mit Blei-212 untersucht und mit den Referenzmolekülen PSMA-617 und PSC-PSMA (PSC: Pb-spezifischer Chelator) verglichen.

Methodik/Methods: Mit allen PSMA-Liganden wurde eine Radiomarkierung mit Blei-212 und Blei-203 durchgeführt und die Stabilität der ^{203}Pb-Verbindungen in Humanserum mittels Radio-HPLC überprüft. Mittels SPECT-Bildgebung wurde die Verteilung der [^{203}Pb]Pb-PSMA Liganden in LNCaP-Tumortragenden Mäusen zu verschiedenen Zeitpunkten untersucht und mit *Ex-vivo*-Bioverteilung kombiniert, um die Biodistribution der vielversprechendsten [^{203}Pb]Pb-PSMA Liganden zu quantifizieren.

Ergebnisse/Results: Molare Aktivitäten von bis zu 10 GBq/nmol für Blei-203 und von mindestens 1 GBq/nmol für Blei-212 wurden für alle PSMA-Liganden erreichten. Die [^{203}Pb]Pb-PSMA-Liganden waren alle zu > 99 % in Humanserum über 100 Stunden stabil. Die Bioverteilung zeigte eine gute Übereinstimmung mit den erhaltenen SPECT-Aufnahmen und zeigte einen sehr guten Tumor-zu-Muskel-Kontrast von > 500 (24 h p.i.). Des Weiteren erfolgte nahezu keine unspezifische Aufnahme in Leber und Knochen zusammen mit einer Elimination über die Nieren und Blase.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die beiden Bleiisotope ^{203}Pb und ^{212}Pb zeigen für die mcp-PSMA-Liganden eine quantitative Radiomarkierung bei Raumtemperatur selbst bei niedrigen Konzentrationen. In den SPECT-Aufnahmen wurde eine hohe Anreicherung der Radiotracer im Tumor festgestellt, was darauf hindeutet, dass eine Therapiestudie mit ^{212}Pb-PSMA-Ligandenn sehr vielversprechend ist.

Literatur/References

[1] Curr Med Chem 2020; 27: 7003–7031
[2] Inorg Chem 2023; 62: 20699–20709
[3] Theranostics 2022; 12: 7203–7215

V59 Contrast-Enhanced CT Attenuation Correction Alters LAFOV FDG-PET Quantification in Lymphoma: A Comparative Analysis

Autorinnen/Autoren Penner JL[1], Weissensee A[1], Amon M[1], Acikgöz S[1], Mingels C[1], Ferdinandus J[2], Pyka T[1], Zeimpekis K[1], Shi K[1], Rominger A[1], Sari H[1], Seifert R[1]
Institutes 1 Universitätsklinik für Nuklearmedizin, Inselspital Bern, Bern, Schweiz; 2 Innere I – Onkologie, Hämatologie und Infektiologie Uniklinik Köln, Köln, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804371

Ziel/Aim: Long-axial field-of-view (LAFOV) PETs allow sensitive imaging, which can facilitate the detection of subtle tracer uptake. It remains unclear, whether the FDG-uptake ratio of lesion to liver is affected by the use of whole-body contrast-enhanced (CE)CT scans for PET attenuation correction of LAFOV PET instead of low-dose non-contrast enhanced (non-CE)CT images. Given that contrast-enhanced CT is routinely used in lymphoma imaging protocols and the Deauville score compares the FDG-uptake of lesions to the liver, differences in uptake could have a significant impact on patient management.

Methodik/Methods: A total of 13 patients and 32 lymphoma lesions were included in this analysis. All patients were referred for restaging on Biograph Vision Quadra (Siemens Healthineers) LAFOV PET after initial treatment for lymphoma. For each patient, pathological and physiological uptake was manually segmented by a qualified nuclear medicine physician. VOIs included liver, blood pool, muscle and bone uptake. For this study, the PETs were reconstructed again by using CECT attenuation maps and non-CECT attenuation maps with otherwise unchanged reconstruction parameters.

Ergebnisse/Results: Observed SUVmax measurements were significantly higher in physiological organs in the CECT group compared to the non-CECT group (liver: 3.15vs.2.92, $p < 0.001$; blood pool: 2.20vs.2.03 $p < 0.001$; bone: 2.81vs.2.70, $p < 0.001$). In a lesion-wise analysis, the SUVmax of lymphoma manifestation was 4 % lower in the non-CECT group compared to the CECT group (5.86vs.5.62, $p < 0.001$). Similarly, the ratio of lymphoma to liver SUVmax was significantly different, but the non-CECT group showed higher ratios (1.85vs.1.67, $p < 0.001$). The same was true for the per-patient analysis (0.76vs.0.73, $p = 0.002$).

Schlussfolgerungen/Conclusion: Attenuation correction using CECT resulted in systematically higher uptake values in LAFOV FDG-PET, compared with non-CECT. This effect was observed consistently across both physiological organs and lymphoma lesions. Of note, the tumor-to-liver uptake ratios were significantly altered, which could potentially impact subsequent therapeutic decisions. Further prospective studies are warranted to evaluate the clinical impact on response assessment and patient management in lymphoma therapy.

V60 Kinetic Parameter Estimation from Dynamic PET with Optimised Acquisition Protocol of LAFOV PET Scanners

Autorinnen/Autoren He X[1], De Benetti F[1], Tehlan K[1, 2], Wendler T[1, 2, 3]
Institutes 1 Chair for Computer Aided Medical Procedures, Technical University of Munich, Garching b. München, Deutschland; 2 Department of Radiology, University Hospital Augsburg, Augsburg, Deutschland; 3 Institute of Digital Medicine, University Hospital Augsburg, Neusäß, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804372

Ziel/Aim: Kinetic parameters (KP) derived from Dynamic PET (dPET) analysis with compartment models are clinically valuable. However, conventional methods for voxel-wise KP computation are slow. De Benetti et al. [1] showed that it is possible to use deep learning to generate KP maps (KPMs) which are consistent with the KP at organ level previously published in the literature [2], while reducing the computation time and taking into consideration the interactions of neighboring voxels. In this work, we use the approach [1] to find optimal acquisition protocols for DynamicPET able to either limit the total acquisition time or use lower temporal resolution while generating satisfactory KPMs.

Methodik/Methods: The dataset consists of 23 patients with various oncological indications undergoing LAFOV 18F-FDG DynamicPET acquisition of 65 min, including the image-derived input function (IDIF) [3]. We compared the KPMs generated from the full acquisition (65 min) [1] with those predicted using only the initial 45 min and those using double duration frames. The mean percentage errors (MPE) per organ was used as the evaluation metric.

Ergebnisse/Results: When using only the initial 45 min, the MPE in the computation of the KP is < 15 %. When using double duration frames, if the frames are longer near the IDIF peak, the MPE is ~ 20 % whereas if the frames are longer far from the IDIF peak (i.e. at least 30 sec away), it is < 15 %.

Schlussfolgerungen/Conclusions: We showed that the generation of KPMs is possible using shorter acquisition (45 instead of 65 min) in 18F-FDG dPET, thus increasing the patient throughput. Moreover, we found that the use of longer frames (e.g. 4 instead of 2 sec or 20 instead of 10 sec) is feasible, but must be done carefully because frames with longer durations around the IDIF peak can lead to large errors. A similar experiment was performed by Karakatsanis [4] using another method, but led to the same results. Overall we showed that the generation of KPMs is not limited to last generation LAFOV PET scanners making the use of KPMs in diagnosis more widespread.

Literatur/References
[1] De Benetti MICCAI 2023;
[2] Tehlan EANM 2024;
[3] Sari EJNMMI 2022;
[4] Karakatsanis JNM 2013;

V61 Impact of prior irradiation on the efficacy of PSMA ligand therapy in routine clinical practice

Autorinnen/Autoren Winter E[1], Rettner K[1], Liermann J[1], Herfarth K[1], Debus JP[1], Haberkorn U[1], Körber S[1, 2]
Institutes **1** Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **2** Regensburg, Regensburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804373

Ziel/Aim: Prostate-specific antigen radioligand therapy (PSMA RLT) is an established part of castration-resistant, metastatic prostate cancer treatment. Regarding limited efficacy, multiple causes such as the development of radioresistance are under discussion. The aim of this study is to investigate the influence of previous curative or palliative radiotherapy including ^{223}Ra on the effectiveness and survival of PSMA-RLT.

Methodik/Methods: Our retrospective study included 212 patients who received PSMA-RLT in our hospital. Primary endpoints were overall survival (OS) and progression-free survival (PFS), while the effectiveness was investigated as a secondary endpoint. Further endpoints included the time interval between radiation and RLT and a separate analysis for patients with previous ^{223}Radium therapy was done.

Ergebnisse/Results: Our data demonstrated no difference in OS (p = 0.84) and PFS (p = 0.334) between the pre-irradiated and non-irradiated cohorts. Median OS was 35.0 months [95 %-CI: 28.9 – 41.1]. For the pre-irradiated cohort mean OS was 32.5 months [95 %-CI: 27.5 – 37.5] vs. 62.7 months [95 %-CI: 37.8 – 87.6] for the non-irradiated cohort. Median PFS was 7.0 months [95 %-CI: 5.5 – 8.5] and 6.0 months [95 %-CI: 2.9 – 9.1]. Regarding the intent of radiation (curative vs. palliative) we observed a significant difference for median OS (p = 0.02) with 36.0 months [95 %-CI: 28.8 – 43.2] vs. 16.0 months [95 %-CI: 9.9 – 22.1]. PFS in the same cohorts showed no significant differences (p = 0.11). Good therapy response with 50 % PSA decrease was observed in 66.5 % of all patients without differences regarding subgroups (p = 0.81). Only a longer time interval between radiation and RLT had a significant impact (beta = 0.21, p = 0.01). The usage of Xofigo presented no differences in OS/PFS/PSA decrease.

Schlussfolgerungen/Conclusion: Previous radiation does not seem to be a predicting factor for PSMA-RLT in this monocentric study of 212 patients. Only the time interval between the last radiation and start of the RLT might influence the outcome of the RLT but might also be caused by different conditions of patients needing palliative radiation treatments.

V62 Tumor-induzierte Extrazelluläre Vesikel im Blutplasma beim Prostatakarzinom: Korrelation mit Serologie und der mittels PSMA-PET bestimmten Tumorlast bei Prostatakarzinomrezidiven

Autorinnen/Autoren Herrmann F[1], Atzinger A[1], Kuwert T[2], Baur A[3], Lange C[3], Taubert H[4], Wullich B[4], Beck M[2]
Institutes **1** Nuklearmedizinische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; **2** Nuklearmedizinische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; **3** Hautklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; **4** Urologische und Kinderurologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804374

Ziel/Aim: Beim biochemischen Rezidiv eines Prostatakarzinoms nach radikaler Prostatektomie (RPE) ist die PSMA-PET die aktuell sensitivste Methode zur Detektion von Tumorrezidiven. Es haben sich zuletzt verschiedene Methoden der liquid biopsy entwickelt. Tumor-induzierte Extrazelluläre Vesikel (pEV) sind Partikel mit Doppel-Lipid-Schicht, welche sowohl von Tumorzellen selbst als auch als Immunantwort von der Leber gebildet werden. Innerhalb der ins Blutplasma sezernierten pEV lassen sich auch bei Prostatakarzinom-Patienten spezifische Proteaseaktivitäten (PAA) nachweisen. Ziel unserer Arbeit war die Korrelation der PAA mit den Ergebnissen der PSMA-PET bei Patienten mit PSA-Rezidiv nach RPE zu untersuchen.

Methodik/Methods: Prospektiv wurden 39 Patienten mit PSA-Rezidiv nach RPE eingeschlossen und mittels F-18-PSMA-1007-PET untersucht. Parallel erfolgte die Bestimmung der PAA. PAA Normdaten von 20 gesunden Patienten lagen vor. Die Auswertung der PSMA-PET erfolgte gemäß der PROMISE V2-Kriterien. Zusätzlich wurde die PSMA-Tumorlast als PSMA-Total Tumor Volume (TV) und PSMA-Total Lesion Quotient (TLQ) bestimmt.

Ergebnisse/Results: Der PSA-Wert zum Untersuchungszeitpunkt lag im Median bei 0,76 ng/ml. Mindestens eine PSMA-positive Tumorläsion konnte in 30 der 39 Patienten (Detektionsrate 76,9 %) nachgewiesen werden. PSMA-TV und PSMA-TLQ zeigten eine signifikante positive Korrelation mit dem PSA-Wert (r_s = 0,45; p = 0,004 und r_s = 0,52; p < 0,001). Die PAA zeigte sich im Vergleich zum Normkollektiv signifikant erhöht (p = 0,02). Die PAA war bei Patienten mit disseminierter Erkrankung gemäß PROMISE V2-Kriterien tendenziell höher. Es ließ sich jedoch keine direkte Korrelation zwischen PAA und PSA, PSMA-TV bzw. PSMA-TLQ nachweisen (r_s = -0,032; r_s = 0,046; r_s = 0,048; p > 0,05).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die PAA ist bei Patienten mit PSA-Rezidiv nach RPE signifikant erhöht, es zeigt sich aber keine Korrelation mit dem PSA und der metabolischen Tumorlast im PSMA-PET. Der Nutzen von longitudinalen PAA-Bestimmungen zum Beispiel im Therapiemonitoring muss noch evaluiert werden.

V63 The PREMIO criteria: A further development of the PERCIST criteria for patient-centric response monitoring of solid tumors in PET/CT scans

Autorinnen/Autoren Hein S[1], Uhrbrand Moellerjakobsen NM[2], Naghavi-Behzad M[2], Weber W[1], Vach W[3], Hildebrandt MG[2, 4], Vogsen M[4, 5]
Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, TUM Universitätklinikum Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland; **2** Abteilung für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Odense, Odense, Dänemark; **3** Basel Academy for Quality and Research in Medicine, Basel, Schweiz; **4** Department of Clinical Research, Syddansk Universitet, Odense, Dänemark; **5** Abteilung für Onkologie, Universitätsklinikum Odense, Odense, Dänemark
DOI 10.1055/s-0045-1804375

Ziel/Aim: As the PERCIST criteria have been originally developed for the assessment of drug trials with a strongly generalized and study-centric approach, their application in clinical response monitoring is not fully suitable. We propose a further development of PERCIST with a more personalized and patient-centric focus for response monitoring aiming for a better individual assessment: the PREMIO (Personalised Response Monitoring In Oncology) criteria.

Methodik/Methods: Evolving from the one-lesion PERCIST, we further develop the criteria based on a prospectively acquired dataset of [18F]-FDG-PET/CT response monitoring cases of 87 metastatic breast cancer patients with a median of 6 follow-up scans [1] without change of therapy. For the determination of the suitable SULpeak increase for progression in the PREMIO criteria, the probability for false positive progression was minimized based on a regression analysis of the SULpeak values in stable periods of the patients. Ideal ground truth time point of progression has been determined by consent of two nuclear medicine physicians after validating the progression in the follow-up scans.

Ergebnisse/Results: Major changes in PREMIO with respect to PERCIST are: the introduction of the nadir scan with the lowest SULpeak as the reference

scan for progression; the definition of measurability and comparability on scan level and between current scan and reference scan; a 50 % SULpeak increase criterium for progression in comparison to nadir; the integration of a molecular imaging RADS for the assessment of new lesion (submitted to NuklearMedizin 25); and definitions for the progression based on anatomic increase and visual assessment. PREMIO is better suitable for clinical response monitoring than PERCIST with a PPV of 94 % vs. 84 % and a NPV of 100 % vs. 63 %.

Ergebnisse/Conclusion The new PREMIO criteria fill the gap for an objective and patient-centric response monitoring system of solid tumors PET/CT scans. The modular approach with possible different molecular imaging RADS also suggests the application in other tumor entities and other tracers than [18F]-FDG, which is to be further evaluated.

Literatur/References

[1] Vogsen M et al. Response monitoring in metastatic breast Cancer: a prospective study comparing 18F-FDG PET/CT with conventional CT. J Nucl Med 2023; 64 (3): 355–361. doi:10.2967/jnumed.121.263358

V64 Insights into Renal Split Function Assessment via PSMA-ligand PET/CT

Autorinnen/Autoren Gammel M[1], Olufs C[1], Brosch-Lenz J[1], Heck M[2], Weber W[1], Eiber M[1], Rauscher I[1]

Institutes 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Klinikum rechts der Isar, TUM School of Medicine and Health, München, Deutschland; 2 Urologische Klinik und Poliklinik des Klinikums rechts der Isar, TUM School of Medicine and Health, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804376

Ziel/Aim: Tc99m-mercapto-acetyltriglycine (MAG3)-scintigraphy in addition to prostate-specific membrane antigen (PSMA) PET is used as pre-therapeutic work-up prior to Lu177-PSMA radioligand therapy (RLT). PSMA expression in proximal kidney tubule cells leads to significant PSMA-PET tracer uptake, offering potentially valuable insights into renal function. We hypothesize that parameters of renal function may be extracted from PSMA-PET and potentially replacing MAG3-scintigraphy, e.g. for external beam radiation therapy (EBRT) planning.

Methodik/Methods: We evaluated 302 metastatic, castration-resistant prostate cancer patients with PSMA-PET/CT (F18-rh-PSMA-7.3 n = 221, Ga68-PSMA-11 n = 81), MAG3-scintigraphy and serum creatinine prior Lu177-PSMA I&T RLT. PSMA PET-derived Split Renal Function (PSMA-SRF) was calculated as follows: SRFright = (volumeRight × SUVmeanRight)/(volumeRight × SUVmeanRight + volumeLeft × SUVmeanLeft). MAG3-based SRF was determined using the standard integral method during the first 1-2 min. To assess global renal function, we examined the correlation between Total Renal Uptake (TRU = volumeLeft × SUVmeanLeft + volumeRight × SUVmeanRight), and Tubular Excretion Rate (TER) of MAG3. Those were compared to MAG3-SFR using Pearson correlation and Bland-Altman analysis.

Ergebnisse/Results: PSMA-SRF and MAG3-SRF showed a strong and highly significant correlation ($P < 0.0001$; $r = 0.82$; CI 95 % 0.78-0.85). Bland-Altman analysis verified measurement alignment. High correlations were also observed in the subgroup analyses of patients with F18-rh-PSMA-7.3, and Ga68-PSMA-11 ($r = 0.84$; CI95 % 0.79-0.87, $P < 0.0001$ and $r = 0.78$; CI 95 % 0.68-0.85, $P < 0.0001$ respectively). TER demonstrated a moderate correlation with TRU ($r = 0.36$; CI95 % 0.26-0.45, $P < 0.0001$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: PSMA-PET-derived SRF is highly concordant with the standard technique MAG3-scintigraphy. Prospective studies are warranted to confirm these findings to potentially neglect MAG3-scintigraphy prior to PSMA-PET targeted EBRT of retroperitoneal lesions.

V66 Expanding a Mathematical Model for Investigating Combined Radiopharmaceutical and Immune Checkpoint Therapy

Autorinnen/Autoren Ryhiner M[1], Hu J[1], Rathod N[1], Benechet A[2], Rominger A[1], Kossatz S[3], Viertl D[2], Glatting G[4], Weber W[3], Lückerath K[5], Shi K[1]

Institutes 1 Inselspital, Bern, Schweiz; 2 CHUV, Lausanne, Schweiz; 3 Klinikum Rechts der Isar, Munich, Deutschland; 4 Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; 5 Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804377

Ziel/Aim: Predicting quantitative outcomes of combined radiopharmaceutical (RPT) and immune checkpoint therapy (ICT) is a critical yet highly challenging task in optimizing cancer treatment planning, as it requires accurately modeling complex interactions within the tumor microenvironment and therapy responses of the patients. This work aims to model the combination therapy *in vivo* by accounting for physiological drug distributions and the heterogeneities of the tumor microenvironment to enhance the accuracy of treatment predictions.

Methodik/Methods: *In vivo* modeling is achieved through the integration of physiologically based pharmacokinetic (PBPK) models, alongside representations of tumor vascularization and drug perfusion, to account for heterogeneous dose distribution within the tumor microenvironment. To model the effects of anti-PD-1 therapy, a tumor-immune interaction framework is developed, wherein anti-PD-1 binds to PD-1 receptors on T-cells, alleviating tumor-induced T-cell exhaustion and enhancing immune response. Model calibration and validation are conducted using allograft data from tumor-bearing mice treated with combinations of anti-PD-1/[^{225}Ac]Ac-PSMA-617 and anti-PD-1/[^{177}Lu]Lu-PSMA-617, respectively.

Ergebnisse/Results: Preliminary simulation results of anti-PD-1/[^{225}Ac]Ac-PSMA-617 combination treatments show deviations from experimental data of 22.2 ± 19.1 % for the negative control, 34.6 ± 28.9 % for ICT monotherapy, 33.8 ± 24.9 % for RPT monotherapy, and 47.8 ± 22.5 % for RPT/ICT combination therapy, with the majority of simulations falling within experimental error margins. Treatment variations are captured through adjustments in specific parameters. Further efforts to optimize the accuracy and reliability of the model's predictions will be undertaken in the immediate future to refine its clinical applicability.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The results demonstrate realistic *in vivo* outcomes for combined RPT/ICT treatments, marking a significant advancement in the development of this digital twin for the systematic exploration and optimization of clinical protocols.

Herz und Inflammation

V67 VEXAS Syndrome: A chameleon in the autoinflammatory disease spectrum and its implications for molecular imaging

Autorinnen/Autoren Novruzov E[1], Antke C[1], Mamlins E[1], Jannusch K[1], Antoch G[1], Kobe G[1], Düsing C[1], Diestler J[1], Giesel F[1], Mattes-György K[1]

Institute 1 Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Nuklearmedizin, Düsseldorf, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804378

Ziel/Aim: The recently identified VEXAS (Vacuoles, E1 enzyme, X-linked, autoinflammatory, and somatic) syndrome is an adult-onset, genetically inherited autoinflammatory syndrome. This syndrome resembles typical rheumatological diseases including vasculitis, polychondritis and hematological malignancies, which usually lead to avoidable, extensive diagnostic-work up including molecular imaging and histopathological examinations in regular clinical care. Never-theless, the genetic test on ubiquitin-like modifier activating enzyme 1 (UBA1) gene remains currently the only decisive diagnostic method. This monocentric case-series aims to report the role of [^{18}F]FDG imaging in the diagnostic work-up of this challenging clinical syndrome and its implications for molecular imaging.

Methodik/Methods: A total of six patients with a mean age of 59 years (± 5) were enrolled in this retrospective study who underwent [^{18}F]FDG imaging between November 2014 and September 2024. We conducted a case-by-case

assessment of the utility of [18F]FDG imaging in the diagnostic work-up. Tracer uptake was quantified in terms of SUV metrics.

Ergebnisse/Results: Most patients revealed a moderate to highly intense FDG uptake of the lesions in bone marrow and large- or medium-sized arteries. The median SUV_{max} was 5.1 (4.4 – 7.5). The distribution pattern of [18F]FDG uptake was considered to be indicative of autoinflammatory diseases spectrum. Nevertheless, given the non-specific tracer distribution pattern, this was mostly reported as a part of rheumatological disorder of an unknown etiology. Our retrospective evaluation did not yield a specific [18F]FDG uptake pattern for VEXAS, either.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The accurate interpretation of PET findings warrants a multidisciplinary collaboration of nuclear medicine, hematology and rheumatology experts for an accurate diagnosis. In addition, [18F]FDG imaging emerges as a potential imaging tool for therapy response monitoring.

V68 PET/CT bei Echinococcus-multilocularis: Langzeitvergleich zwischen chronisch stabilen und progredienten Patienten

Autorinnen/Autoren Weißhaar O[1], Peters L[2], Eberhardt N[1], Beer A[1], Grüner B[2], Thaiss W[1]

Institutes **1** Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Nuklearmedizin, Ulm, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Ulm, Sektion Klinische Infektiologie, Klinik für Innere Medizin III, Ulm, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804379

Ziel/Aim: Die F18-FDG-PET/CT ist eine gängige Methode zur Beurteilung entzündlicher Vorgänge bei Infektionen mit dem Erreger Echinococcus-multilocularis (EM). Ziel dieser Arbeit ist es, bildgebende Marker für das Therapieansprechen des EM zu finden, um Vorhersagen über das Outcome treffen zu können.

Methodik/Methods: 20 (60 ± 14 Jahre; 8 Männer, 12 Frauen) Patienten mit gesichertem EM wurden retrospektiv ausgewertet. Hierbei wurde zwischen chronisch stabilen Patienten ohne derzeitige Therapie (Gruppe A, n = 10) und progredienten Patienten (Gruppe B, n = 10) unterschieden. Je Patient wurde eine Indexläsion festgelegt und jeweils zu Beginn und am Ende des Beobachtungszeitraums (A 100 ± 55 Monate, B 90 ± 45 Monate) Volumen, SUVmean, SUVmin, SUVmax, mittlere und maximale Hounsfield Units aus der CT (HUmean und HUmax) ermittelt. Anhand dieser zwei Zeitpunkte wurde im nächsten Schritt die prozentuale Abweichung der Werte über den Beobachtungszeitraum errechnet und miteinander verglichen.

Ergebnisse/Results: Die Indexläsionen in Gruppe A zeigten einen signifikanten Rückgang des Volumens
(-40 % ± 38 %) im Vergleich zu B (+ 70 % ± 134 %, p = 0.015). Ebenso konnte ein signifikanter Rückgang des SUVmax in A (-7 % ± 35 %) verglichen mit B (+ 28 % ± 43 %) gezeigt werden (p = 0.028). Die HUmean nahmen in A (+ 48 % ± 67 %) signifikant zu, verglichen mit B (-4 % ± 25 %, p = 0.021). Es zeigte sich hingegen kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen für SUVmean (p = 0.38), SUVmin (p = 0.44) und HUmax (p = 0.11).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Verglichen mit den Indexläsionen der progredienten Patienten zeigten die Indexläsionen der Gruppe der chronisch stabilen Patienten mit Echinococcus-multilocularis einen signifikanten Rückgang des Volumens und des SUVmax, sowie eine Zunahme der HUmean als Ausdruck der entzündlichen Aktivität und von reaktiven Kalzifikationen. Das Kollektiv wird für mögliche prognostische Faktoren aus dem Ausgangsbefund weiter ausgewertet, Korrelationen mit der Serologie sind geplant.

V69 Modifikation der arteriellen Entzündungslast durch eine Somatostatin-Rezeptor (SSTR)-gerichtete Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie

Autorinnen/Autoren Klimek K[1], Kosmala A[2], Hartrampf P[2], Happel C[1], Reiter T[3], Werner R[1, 4], Groener D[1]

Institutes **1** Nuklearmedizin, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Goethe-Universität, Universitätsmedizin Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland; **2** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **3** Deutsches Herzzentrum München, München, Deutschland; **4** Abteilung für Nuklearmedizin und molekulare Bildgebung, Johns Hopkins School of Medicine, Baltimore, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804380

Ziel/Aim: Es wurde evaluiert, ob eine Somatostatin-Rezeptor (SSTR)-gerichtete Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie (PRRT) die arterielle Entzündungslast beeinflusst.

Methodik/Methods: Die SSTR-gerichtete PET von 12 onkologischen Patienten, bei denen eine PRRT geplant war, wurde zu Beginn und nach mindestens zwei Therapiezyklen analysiert. Wir erfassten eine erhöhte fokale in-vivo SSTR-Expression in den Gefäßwänden von 7 Hauptarterien, einschließlich der Halsschlagader, der aufsteigenden Aorta, des Aortenbogens, der absteigenden thorakalen Aorta, der abdominalen Aorta, der Darmbein- und der Oberschenkelarterien. Das Ziel-Hintergrund-Verhältnis (TBR) wurde anhand der Aufnahme aus der Vena cava superior bewertet, die als Referenz diente (wobei ein TBR von mindestens 1,6 für die weiteren Analysen berücksichtigt wurde). Zum Baseline-Zeitpunkt wurden die Leukozytenzahlen mit der TBR korreliert. Die TBR aus dem Baseline- und Follow-up PET wurde ebenfalls verglichen, um festzustellen, ob die PRRT die arterielle Entzündungslast verändern kann.

Ergebnisse/Results: Wir identifizierten insgesamt 109 Foki mit erhöhter SSTR-Expression im Arterienbaum im Baseline- und Follow-up PET, wobei 59/109 (54 %) den vordefinierten TBR-Grenzwert erreichten. Die Leukozytenzahl zeigte einen Trend zu einer Korrelation mit der TBR im Baseline-PET (R = 0,42, P = 0,1). Unter PRRT konnte eine Reduktion der TBR von 2,23 ± 0,51 auf 1,78 ± 0,67 (P < 0,0001) erreicht werden.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die im SSTR-PET erfasste Entzündungslast scheint mit laborchemischen Inflammations-Biomarkern assoziiert zu sein. Die PRRT könnte zudem das Potenzial haben, das Ausmaß der arteriellen Entzündungslast zu verringern und damit den Weg für eine entzündungshemmende, radionuklidvermittelte reparative Intervention bei Atherosklerose zu ebnen.

V70 Evaluation of therapy escalation and response in retroperitoneal fibrosis in [18F]F-FDG PET/CT and conventional imaging

Autorinnen/Autoren Bayerl C[1, 2], Kaufmann J[1], Metzger G[1], Jochens H[1], Galler M[1], Limberg N[1], Schatka I[1], Rogasch J[1], Amthauer H[1], van der Giet M[3], Furth C[1]

Institutes **1** Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Nuklearmedizin, Berlin, Deutschland; **2** Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Radiologie, Berlin, Deutschland; **3** Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Nephrologie, Berlin, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804381

Ziel/Aim: Retroperitoneal fibrosis (RPF) is a rare potentially progressive disease with the risk of sustained impairment of organ function. Conventional imaging (CT or MRI; CI) is the established surrogate for morphologic assessment, while non-invasive metabolic assessment relies on [18F]F-FDG PET/CT. Aims of this study were (1) the comparison of PET and CI in overall response assessment, as well as (2) the distinction of therapy response.

Methodik/Methods: FDG PET/CT was performed in 51 patients at two time points (baseline [BL] and follow-up [FU]). PET parameters (SUVmax, -mean, -peak, metabolic active volume [MAV]), rim width (CTrim) and craniocaudal expansion (CTcc) were tested against each other (Wilcoxon rank test). The Pearson correlation coefficient was used for a correlation analysis of relative changes (Δ). To compare treatment strategies, a Kruskal-Wallis-Test has been performed. P values of less than 0.05 were considered statistically significant.

Ergebnisse/Results: All patients received therapy at a mean of 34 days after BL (24 prednisolone, 11 rituximab, 16 both; as investigators discretion). FU PET/CT was performed at a mean of 206 days after BL. After FU, only two patients needed further therapy escalation, while in the remaining cases prednisolone-

tampering was furthered. Relative changes in parameters between PET and CT in BL and FU all correlated significantly, whereas significant differences were observed for all PET parameters against CTrim and CTcc, with the exception of SUVmax and SUVpeak against CTrim. For treatment response, SUVmean, MAV and CTrim decreased significantly in all subgroups (p = 0.041, 0.008, 0.011), while highest significance was observed for the combination therapy group (p < 0.001). Comparing treatments, a significant difference was found between the combination and the prednisolone therapy for all parameters except CTrim (p = 0.329). No significant difference was found between rituximab and prednisolone.

Schlussforlgerunen/Conclusions: Our results indicate that CI alone is not sufficient for accurate response evaluation in RPF. The presented results encourage prospective evaluation in this rare disease.

V71 60 Minuten vs. 90 Minuten – Optimierung des Untersuchungsprotokolls der [18F]FDG PET/CT bei Verdacht auf kardiale Sarkoidose

Autorinnen/Autoren Metzger G[1], Kaufmann J[1], Galler M[1], Bayerl C[1, 2], Jochens H[1], Limberg N[1], Schatka I[1], Rogasch J[1], Heidecker B[3], Landmesser U[3], Brenner W[1], Amthauer H[1], Furth C[1]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Charité, Berlin, Deutschland; **2** Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Charité, Berlin, Deutschland; **3** Deutsches Herzzentrum der Charité, Berlin, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804382

Ziel/Aim: Die FDG PET/CT ist eine etablierte Methode zur Diagnose der kardialen Sarkoidose (CS). Eine 90-minütige Uptakezeit wird empfohlen, um das Target-Blutpool-Verhältnis zu verbessern, der diagnostische Nutzen ist jedoch unklar. Diese Arbeit vergleicht die diagnostische Genauigkeit nach 60- bzw. nach 90-minütiger Uptakezeit.

Methodik/Methods: Retrospektive Analyse von 87 Pat. (45w, 42m) mit V.a. CS und FDG PET/CT nach 60 min p.i. und Teilkörperaufnahme des Thorax 90 min p.i. Die Patientenvorbereitung umfasste eine kohlenhydratarme Diät, prolongiertes Fasten und die Gabe von Heparin. Die Auswertung erfolgte durch 3 verblindete Untersucher mit unterschiedlichem Erfahrungsniveau. Bei suffizienter Suppression des myokardialen Glucosestoffwechsels erfolgte die binäre Beurteilung bezüglich eines Sarkoidose-typischen Nuklidverteilungsmusters. Die Befundung wurde auf Intrarater-Reliabilität zwischen den beiden Zeitpunkten (Cohen's κ) und auf Interrater-Reliabilität zwischen den drei Untersuchern (Fleiss' κ) getestet. Die diagnostische Genauigkeit wurde auf Basis des Mehrheitsvotums bestimmt, die JCS (Japanese Circulation Society)-Kriterien dienten als Goldstandard.

Ergebnisse/Results: Einschluss von 26 Pat. mit V.a. isolierte CS, 41 Pat. mit V.a. kardiale Manifestation bei gesicherter extraCS und 20 Pat. zur Verlaufsbildgebung bei bekannter CS. Die Intra- und Interrater-Reliabilität der Befundung zeigte eine substantielle bis fast vollkommene Übereinstimmung (Cohen's κ = 0,703-0,899; Fleiss' κ = 0,690-0,693). Bei suffizienter Suppression lag die diagnostische Genauigkeit nach 60 Minuten Uptakezeit bei 97 % (n = 61) und nach 90 Minuten bei 95 % (n = 64). Es gab keine systematischen Abweichungen zwischen dem Mehrheitsvotum der Befundung für 60 oder 90 Minuten (McNemar-Bowker-Test, p = 0,22) oder zwischen der diagnostischen Genauigkeit nach 60 oder 90 Minuten (p = 0,37).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die diagnostische Genauigkeit der FDG PET/CT zur Diagnose der CS nach 60 min Uptakezeit war der nach 90 min nicht unterlegen. Die Untersuchung nach 60 min kann durch kürzere Wartezeiten zu einer besseren Ressourcenallokation in der Klinik führen.

V72 EKG-getriggertes FDG-PET/CT zur Bildgebung bei Patienten mit symptomatischer kardialer Sarkoidose (KS)

Autorinnen/Autoren Kraus-Deuringer J[1], Villagran Asiares A[1], Weber W[1], Nekolla S[1], Notohamiprodjo S[1]

Institute **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, TUM Klinikum, TUM School of Medicine and Health, München, Deutschland, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804383

Ziel/Aim: Die Diagnose der kardialen Sarkoidose (KS) mittels 18F-FDG-PET erfordert eine gezielte Vorbereitung mit einer mindestens 12-stündigen kohlenhydratarmen, fett- und proteinreichen Diät. Da diese Diät oft nicht vollständig eingehalten wird, kann die Unterscheidung zwischen KS-Granulomen und unvollständiger Suppression der physiologischen FDG-Aufnahme erschwert sein. Unsere Hypothese lautet, dass die regionale Kontraktionsfunktion des Myokards bei KS im Vergleich zu gesundem Myokard deutlich vermindert ist.

Methodik/Methods: Die Pilotstudie umfasste 8 kardial gesunde Patienten mit Indikation zur FDG-PET als Kontrollgruppe (Kontrolle) und 15 Patienten mit gesicherter KS nach o.g. Diät. Alle erhielten ein EKG-getriggertes digitales FDG-PET/CT. Verteilungsmuster, Anzahl und Intensität der FDG-speichernden Segmente wurden ermittelt. Eine countbasierte Methode diente zur Messung der prozentualen Myokardwandverdickung in der PET. Diese wurde auch mit der linksventrikulären Auswurffraktion aus dem Ultraschall ($LVEF_{US}$) verglichen. Ein weiterer Parameter war die Kontraktionskapazität (Wandverdickung normiert auf Anzahl (KKext) bzw. Intensität der FDG-speichernden Segmente (KKSUV)), die berechnet wurde.

Ergebnisse/Results: Bei Kontrolle lag überwiegend eine diffuse Nuklidverteilung vor, während bei KS-Patienten je ein Drittel eine zirkumferent basale, fokale oder fokal-diffuse Verteilung zeigten. Die Wandverdickung, KK_{ext} und KK_{SUV} betrug bei Kontrolle im Mittel 27 %, 27 % und 38 %, bei KS signifikant niedriger mit 17 %, 3,6 % und 4,4 % (p < 0,02). Der Cut-off lag bei 20 % Wandverdickung (Sensitivität 86 %, Spezifität 87 %). In KS korrelierte $LVEF_{US}$ positiv mit KK_{ext} bzw. KK_{SUV} (r = 0,63 bzw. r = 0,37).

Schlussfolgerungen/Conclusions: In Fällen, in denen die Differenzierung zwischen KS-Granulomen und unzureichender FDG-Suppression schwierig ist, kann die Wandverdickungsanalyse mittels EKG-getriggerter PET diagnostische Hinweise liefern. Geringe Wandverdickung und reduzierte Kontraktionskapazität in Verbindung mit hohem FDG-Uptake sprechen eher für KS-Granulome. Eine reduzierte Kontraktionskapazität ist mit einer Verschlechterung der Ventrikelfunktion und somit dem Schweregrad der Erkrankung assoziiert.

V73 Das Ausmaß des Ventilations-Perfusions mismatches korreliert mit Hämodynamik in Patienten mit chronisch thromboembolischer pulmonaler Hypertonie (CTEPH): Eine automatisierte und quantitative Analyse von Ventilations/Perfusions SPECTs.

Autorinnen/Autoren Weis H[1], Kramer T[2], Kural M[2], Hellmich M[3], Rosenkranz S[2], Drzezga A[1], Schmidt M[1]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, Faculty of Medicine and University Hospital of Cologne, Cologne, Deutschland; **2** Klinik III für Innere Medizin, Cologne Cardiovascular Research Center (CCRC), Heart Center, University of Cologne, Cologne, Deutschland; **3** Institute of Medical Statistics and Computational Biology, Faculty of Medicine and University Hospital of Cologne, University of Cologne, Cologne, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804384

Ziel/Aim: Die Diagnose der CTEPH ist entscheidend für die Festlegung individueller Behandlungsstrategien. Ventilation/Perfusion (V/Q)-Einzelphotonen-Emissions-Computertomographie (SPECT) ist primäres bildgebendes Verfahren. Die Quantifizierung des typischen V/Q-mismatches mit Hilfe von visuellen Methoden ist jedoch nach wie vor schwierig. Wir stellen eine beobachterunabhängige Methode zur Quantifizierung des Ventilations-Perfusions-mismatches vor.

Methodik/Methods: Wir analysierten 23 Patienten retrospektiv, bei denen eine CTEPH gemäß den ESC/ERS-Leitlinien diagnostiziert wurden. Bei jedem Patienten wurde eine V/Q-SPECT (mit ^{99m}Tc-Argongas und ^{99m}Tc-Albumin-

Aggregat) und anschließend eine Rechtsherzkatheteruntersuchung durchgeführt.

Die quantitative Analyse der V/Q-Scans umfasste u.a. folgenden Schritte: Die zerfallskorrigierte Restaktivität von V wurde von Q (Q(corr)) abgezogen. Lungengrenzen wurden durch einen Schwellenwert bestimmt. Die Gesamtcounts innerhalb der Lungengrenzen wurden berechnet (CV bzw. CQ). V wurde auf Gesamt-Q normiert (V(norm) = V * CQ/CV). Das Verhältnis V/Q = V(norm) / Q(corr) wurde berechnet. Das Ausmaß eines V/Q-mismatches wurde als der Anteil des Lungenvolumens mit einem V/Q über 2,5 ($V/Q_{Vol>2,5}$), über 5 ($V/Q_{Vol>5}$) und über 10 ($V/Q_{Vol>10}$) bestimmt. Zusätzlich wurde die V/Q-Heterogenität anhand der logarithmischen Standardabweichung der V/Q-Verteilungskurve (logSD(V/Q)) berechnet.

Ergebnisse/Results: Das Ausmaß des V/Q mismatches (gemessen durch $V/Q_{Vol>5}$) und seine Heterogenität (logSD(V/Q)) korrelierten signifikant mit wichtigen hämodynamischen Paramtern: u.a. dem pulmonalen Gefäßwiderstand (r = 0,55 bzw. 0,55), transpulmonalem Druckgradienten (r = 0,52 bzw. 0,53), und der pulmonal-arteriellen Compliance (r = 0,51 bzw. 0,64).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Zum ersten Mal wurde bei Patienten mit CTEPH eine objektive Analyse zur Quantifizierung des Ausmaßes des V/Q-mismatches in der V/Q-SPECT durchgeführt. Das Ausmaß des mismatches korreliert signifikant mit für den Schweregrad der pulmonalen Hypertonie wichtigen hämodynamischen Parametern. Die objektive V/Q-Analyse könnte daher nicht nur die diagnostische Genauigkeit verbessern, sondern auch zur Beurteilung der Therapie eingesetzt werden.

V74 Non-invasive characterization of chronic inflammatory bowel diseases (ulcerative colitis and Crohn´s disease) using 68Ga-FAPI PET/CT

Autorinnen/Autoren Röhrich M[1], Debus J[2], Brandt J[3], Ehehalt R[3], Lang M[4], Gauss A[5], Schreckenberger M[1], Haberkorn U[2]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Mainz, Germany , Mainz, Deutschland; **2** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Heidelberg, Germany , Heidelberg, Deutschland; **3** Gastroenterology Outpatient Clinic, Heidelberg, Germany , Heidelberg, Deutschland; **4** Department of General, Visceral, and Transplantation Surgery, University Hospital Heidelberg, Germany , Heidelberg, Deutschland; **5** Department of Internal Medicine, University Hospital Heidelberg, Germany, Heidelberg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804385

Ziel/Aim: Inflammatory Bowel Disease (IBD), comprise a complex spectrum of chronic inflammatory conditions of the gastrointestinal tract (GIT) including ulcerative colitis (UC) and Crohn´s disease (CD). Management and monitoring of IBD necessitate the use of various diagnostic modalities including enteroscopy and cross-sectional imaging to assess disease activity, extent, and complications. Given the role of fibroblast activation and tissue remodeling in the pathophysiology of IBD, we aimed to explore the potential of the application of 68Ga-FAPI-PET in the context of IBD.

Methodik/Methods: PET/CT (1 h post injection) with 68Gallium-labelled Fibroblast Activated Protein Inhibitors (68Ga-FAPI-PET/CT) were applied in 42 consecutive patients with pathologically confirmed IBD and a gender- and age-matched control group. Volumes of interest (VOIs) of standardized healthy GIT structures and visually FAPI-avid GIT-lesions were delineated using a isocontour tool. Uptake parameters (SUVmax and SUVmean) were analyzed with regard to differences between IBD entities and IBD disease activity status of patients (based on coloscopy findings and clinical parameters). FAP-expression in IBD tissue was evaluated by FAP-immunohistochemistry in biopsy samples.

Ergebnisse/Results: 23 patients had UC and 19 CD. IBD patients showed significantly increased FAPI-uptake in most healthy appearing GIT structures compared to controls. FAPI-avid lesions of IBD patients showed overall high FAPI-uptake (SUVmax: 5.1 +/- 2.4, SUVmean: 2.9 +/- 1.3) CD lesions (n = 31) showed slightly higher uptake than UC lesions (n = 36) (CD: SUVmax/mean 5.7 +/- 2.8 / 3.1 +/- 1.5 and UC: SUVmax/mean 4.6 +/- 1.9 / 2.7 +/- 1.0). Lesions of patients with active IBD showed markedly higher uptake (SUVmax/mean 5.3 +/- 2.4 /3.0 +/- 1.3). than lesions of patients with clinically inactive disease (SUVmax/mean 3.0 +/- 0.9 / 2.0 +/- 0.8). FAP-immunohistochemistry confirmed strong FAP-expression in chronic-inflammatory foci of CD and UC.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Our findings suggest high potential of 68Ga-FAPI-PET as a non-invasive imaging tool for assessing inflammatory activity in both UC and CD. Further research involving larger cohorts and standardized imaging protocols is warranted to validate the actual clinical value of FAPI-PET in IBD.

V75 Immune-checkpoint inhibition does not affect arterial [18F]FDG uptake in cancer sequential PET/CTs

Autorinnen/Autoren Goetz C[1, 2], Hempfling N[2, 3], Weber S[2, 4], Buellesbach A[2, 3], Maier A[2, 3], Bojti I[2, 3], Gißler MC[2, 3], Westermann D[2, 3], Meyer PT[1, 2], Wolf D[2, 3], Bacmeister L[2, 3]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, Medical Center University of Freiburg, Freiburg, Deutschland; **2** Faculty of Medicine, University of Freiburg, Freiburg, Deutschland; **3** Cardiology and Angiology, University Heart Center, University Medical Center, Freiburg, Deutschland; **4** Institute of Medical Biometry and Statistics (IMBI), University Medical Center, Freiburg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804386

Ziel/Aim: There is increasing evidence that immune checkpoint inhibition (ICI) may accelerate atherosclerosis, leading to an increased incidence of cardiovascular events. However, evidence is conflicting as to whether ICI increases short-term arterial inflammation, which may be measured by [18F]FDG uptake. Furthermore, long-term trajectories in repeated PET/CTs have not been evaluated. Aim of the present study was to analyse arterial uptake over time in cancer patients.

Methodik/Methods: Inclusion criteria were presence of a tumor eligible for ICI treatment, age > 65 years, initial PET/CT upfront ICI use, and follow-up with at least 3 PET/CTs over 36 months. We quantified the vascular target-to-background ratio (vTBR) of six vascular regions. Mixed-effects linear and logistic regression models were used for baseline and follow-up analyses. All models were adjusted for potential confounders, and the time-dependent model was adjusted for the time since the first PET/CT.

Ergebnisse/Results: Inclusion criteria were met in 156 patients (81 melanoma, 23 non-small cell lung cancer, 18 small cell lung cancer, 12 lymphoma and 22 with other cancers). 51 patients were treated with ICI. Baseline vTBR did not differ significantly between groups.

Predictors of higher vTBR at baseline were male sex (odds ratio [OR] 3.30, 95 % confidence interval [CI] 1.77, 6.16, p < 0.001) and BMI (OR 2.30, CI 1.26, 4.20, p = 0.007). Statin use (OR 0.64, CI 0.31, 1.32, p = 0.226), smoking (OR 1.36, CI 0.61, 3.02, p = 0.452) and age (OR 1.31, CI 0.72, 2.38, p = 0.374) were not significantly associated with higher vTBR at baseline.

Follow-up vTBR values were analysed over a median of 725 days (IQR 658, 770). Statin use correlated negatively (p = 0.003) and BMI correlated positively (p = 0.014) with vTBR over time. No association (regression coefficient [RC] -0.006 [CI -0.015, 0.004], p = 0.229) was found between ICI therapy and vTBR.

Schlussfolgerungen/Conclusions: In cancer patients with cardiovascular comorbidities, ICI was not associated with long-term arterial uptake trajectories assessed by routine [18F]FDG PET/CTs. The sensitivity to inflammatory modifiers is supported by the inverse associations with BMI and statin use found in our study. Conversely, the lack of association with ICI suggests that [18F]FDG may not adequately reflect ICI-induced low-grade arterial inflammation.

Wissenschaftliche Poster

Neurologie

P01 Fast AI Based Amyloid PET Reporting – can Nuclear Medicine Handle the Expected Workload in Alzheimers Diagnostics?

Autorinnen/Autoren Schemmer B[1], Essler M[1]
Institute **1** Uniklinik Bonn, Bonn, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804387

Ziel/Aim: With the approval of disease-modifying and in the future potentially curative therapies for Alzheimer's, there is a looming threat of insufficient diagnostic capacities to assess treatment eligibility and monitor therapy success. Nuclear medicine's PET modality is one of the gatekeepers. There is serious doubt whether we can actually cope with predicted demand. While currently commercially available whole-body PET/CTs can image a patient in less than one minute, is it feasible those images could be read and the report be written in the same amount of time? Since this task is expensive, time consuming and boring, we focused on finding a minimal viable AI tool that could perform the task of delineating pathologic from normal findings.

Methodik/Methods: We found that a 3-level deep learning binary classifier network with a sigmoid activation function at the last stage is sufficient to be trained within minutes and provide very high accuracy even for previously unseen PET images. For training, images of 20 Patients were used. They were imaged on a digital PET/CT using 18F-florbetabene as tracer with one bed of 1 minute and low-dose CT for attenuation correction. We trained with 196 amyloid-positive images and 100 amyloid-negative images for 100 epochs, found no signs of over-fitting even though accuracy was 100 % on both test and training data while loss was 0. Validation with real world data of 5 patients not in the test or training data set showed 100 % accuracy as well.

Ergebnisse/Results: The deep-learning network was capable of learning the task of delineating pathologic and normal findings within minutes on a standard PC and performing the classification task with 100 % accuracy in less than 1 millisecond per case.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Given the extremely fast training, the low cost to setup and maintain AI is very easy to deploy in clinical practice. Reports are finished almost instantly as the patient leaves the scanner. This doesn't replace a trained professional, but can filter out clear cut cases that don't need in-depth analysis. We can easily take our key role as gatekeeper for therapy of Alzheimer's and other neurodegenerative diseases with a little help from AI and modern PET scanners. The AI filters out easy cases and frees time for those cases that require expertise.

P02 Feasibility of Short Imaging Protocols for [18F] fluorodeprenyl-D2 PET in Autoimmune Encephalitis and Multiple System Atrophy

Autorinnen/Autoren Tagnin L[1], Dornreich J[1], Zeinaki M[1], Vogler L[1], Sanzo L[1], Katzdobler S[2, 3], Jäck A[2, 3], Bernhardt A[3], Rauchmann B[4, 5], Stöcklein S[6], Simmet M[1], Joseph E[1], Lindner S[1], Schäfer R[1], Koglin N[7], Mueller A[7], Stephens AW[7], Gernert J[8], Hopfner F[2, 3], Höglinger G[2, 3, 9], Perneczky R[2, 5, 9, 10, 11], Kümpfel T[10], Kerschensteiner M[8, 9, 12], Thaler F[8], Levin J[2, 3, 9], Brendel M[1, 2, 9]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University Hospital of Munich, LMU Munich, Munich, Deutschland; **2** German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE), Munich, Deutschland; **3** Department of Neurology, University Hospital of Munich, LMU Munich, Munich, Deutschland; **4** Department of Neuroradiology, University Hospital of Munich, LMU Munich, Munich, Deutschland; **5** Department of Psychiatry and Psychotherapy, University Hospital of Munich, Munich, Deutschland; **6** Department of Radiology, University Hospital of Munich, LMU Munich, Munich, Deutschland; **7** Life Molecular Imaging GmbH, Berlin, Deutschland; **8** Institute of Clinical Neuroimmunology, University Hospital, LMU Munich, Munich, Deutschland; **9** Munich Cluster for Systems Neurology (SyNergy), Munich, Deutschland; **10** Ageing Epidemiology (AGE) Research Unit, School of Public Health, Imperial College, London, United Kingdom; **11** Sheffield Institute for Translational Neuroscience (SITraN), University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom; **12** Biomedical Center, Faculty of Medicine, LMU Munich, Munich, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804388

Ziel/Aim: Positron-emission-tomography (PET) imaging with the novel monoamine oxidase B (MAO-B) radiotracer [^{18}F]fluorodeprenyl-D2 ([^{18}F]F-DED) to detect reactive astrocytosis enables imaging of neuroinflammation in patients with autoimmune-encephalitis (AIE) and multiple system atrophy (MSA). This study investigated the use of static time windows for [^{18}F]F-DED MAO-B-PET imaging of AIE and MSA.

Methodik/Methods: Twenty patients with AIE and twenty patients with MSA, either parkinsonian's (MSA-P) or cerebellar type (MSA-C), were evaluated. [^{18}F]F-DED PET was performed by a dynamic 60-minute scan. Standardized uptake value ratios (SUVrs; cerebellar cortex as a reference tissue) of disease related target regions (i.e. mesial temporal lobe, posterior putamen, cerebellar deep white matter) were obtained 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 and 50-60 minutes p.i. SUVr data of all intervals were compared using a mixed ANOVA, followed by Tukey's post-hoc test to identify significant pairwise differences between time frames. Additionally, Cohen's d was calculated to assess the effect sizes associated with the significant differences and to determine the optimal time window with the highest SUVr.

Ergebnisse/Results: 10 minute intervals between 0-60 minutes p.i. indicated good image contrast and strong signal to noise ratio for [^{18}F]F-DED PET. Early imaging intervals between 0-10 and 10-20 min p.i. showed significantly lower SUVr compared to all later time windows for both AIE (all $p < 0.001$, Cohen's d: 0.6-2.9) and MSA lesions (all $p < 0.05$, Cohen's d: 0.5-1.8). Furthermore, the 50-60 min interval showed a small SUVr difference compared to 40-50 min for AIE ($p = 0.024$, Cohen's d: 0.4) but not for MSA lesions ($p = 0.275$, Cohen's d: -0,2). Overall, SUVr as a function of imaging time tended to approach a plateau around 60 min p.i.

Schlussfolgerungen/Conclusion: Static imaging windows can be used for [^{18}F]F-DED PET imaging of AIE and MSA and deliver good image quality even with 10 min emission recording. Late static scanning between 30 and 60 minutes p.i., with a preference for 50-60 min p.i. offers the best balance between accuracy and economic scanning.

P03 AI-Enhanced Hybrid PET/MRI for Neurodegenerative Disease: Combining ASL, DTI, and PET for Improved Diagnostic Precision

Autorinnen/Autoren Strobel J[1], Thaiss W[2], Kassubek J[3], Beer A[2], Beer M[4], Grön G[5], Müller HP[6], Sollmann N[4]
Institutes **1** Klinik für diagostische und interventionelle Radiologie, Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Ulm , Deutschland; **2** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Ulm , Ulm , Deutschland; **3** Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Ulm , Ulm , Deutschland; **4** Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Ulm , Ulm , Deutschland; **5** Psychiatrie und Psychotherapie III, Universitätsklinikum Ulm , Ulm , Deutschland; **6** Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie/ Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Ulm , Ulm , Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804389

Ziel/Aim: Diese Studie untersucht einen neuartigen Ansatz zur Bildgebung bei neurodegenerativen Erkrankungen (NDD) unter Verwendung einer hybriden PET/MRT-Plattform, die Arterial Spin Labeling (ASL), Diffusion Tensor Imaging (DTI) und Positronen-Emissions-Tomographie (PET) kombiniert. Ziel war

es, diese Modalitäten zu integrieren, um eine umfassende Analyse von NDDs bei Patienten mit Erkrankungen wie Alzheimer, frontotemporaler Demenz und primär progressiver Aphasie zu ermöglichen.

Methodik/Methods: In dieser Studie wurden 76 Patienten mit NDD mit dem Siemens Biograph PET/MRT-System untersucht. Standardisierte Erfassungs- und Analyseprotokolle ermöglichten den Vergleich zwischen Patienten und einer Kontrollgruppe. Basierend auf früheren Forschungen wurden spezifische Hirnstrukturen von Interesse identifiziert und eine Analyse von Regions-of-Interest (ROI) durchgeführt. Ein auf künstlicher Intelligenz (KI) basierter Support Vector Machine (SVM) wurde verwendet, um verschiedene neurodegenerative Pathologien zu kategorisieren.

Ergebnisse/Results: Die PET-Bildgebung erreichte eine Genauigkeit von 92,0 % bei der Unterscheidung von NDD-Patienten und Kontrollen und 78,1 % bei der Differenzierung zwischen NDD-Typen. Die kombinierte ASL/DTI-Methode entsprach oder übertraf die PET-Genauigkeit für nfvPPA (81,0 %) und lgPPA (94,7 %), war jedoch niedriger für AD (76,3 %) und svPPA (88,9 %). Eine voxelbasierte Analyse zeigte Überlappungen zwischen PET- und ASL-Clustern, insbesondere in linksseitigen Regionen bei svPPA und lgPPA.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Studie zeigt signifikante Unterschiede in den PET-, ASL- und DTI-Messungen zwischen Patienten mit neurodegenerativen Erkrankungen (NDD) und Kontrollen. PET erreichte eine Genauigkeit von 92 % bei der Unterscheidung von NDDs, während ASL/DTI eine vergleichbare oder bessere Leistung für spezifische Erkrankungen wie nfvPPA und lgPPA aufwies. Die voxelbasierte Analyse zeigte eine Überlappung zwischen PET- und ASL-Clustern, insbesondere in linksseitigen Regionen bei svPPA und lgPPA, mit durch DTI erkannten Veränderungen der weißen Substanz.

P04 Allometry correction in semi-quantitative analysis of dopamine transporter SPECT

Autorinnen/Autoren Apostolova I[1], Buddenkotte T[1], Klutmann S[1], Buchert R[1]

Institute 1 Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804390

Ziel/Aim: Striatal specific binding ratios (SBR) are widely used to support the interpretation of dopamine transporter SPECT. Automatic SBR computation is often based on affine transformation of the individual SPECT image to an anatomical standard space for ROI analysis with predefined standard masks. This does not account for differences in volumetric scaling with varying brain size between substructures. The striatum volume scales as (intracranial volume)$^{0.4}$ (PMID 27557999) and, therefore, shows pronounced allometric (non-linear) scaling. This causes additional variability (of no interest) in semi-quantitative analysis based on affine spatial normalization. This study tested an easy-to-implement allometry correction of striatal SBR.

Methodik/Methods: 1740 [^{123}I]FP-CIT SPECT (66.7 ± 11.6y, 44 % females, 48.1 % reduced according to the majority read across 3 independent readers) were spatially normalized (affine) to the anatomical space of the Montreal Neurological Institute (MNI). The putamen SBR was obtained using hottest voxels analysis in large unilateral putamen masks predefined in MNI space. For conventional hottest voxels analysis, the number of hottest voxels was fixed to 1250 (= 10 ml = typical putamen volume in healthy subjects). For allometry correction, the number of hottest voxels was determined separately for each subject as 1250 * DET$^{(1-0.4)}$, where DET is the Jacobian determinant of the affine transformation to MNI space. The power of the putamen SBR to identify reduced [^{123}I]FP-CIT SPECT was characterized by the effect size of its difference between reduced and normal cases.

Ergebnisse/Results: The effect size of the putaminal SBR difference between reduced and normal [^{123}I]FP-CIT SPECT was 4.1 and 4.2 without and with allometry correction.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Allometry correction resulted in a slightly better SBR-based separation between reduced and normal [^{123}I]FP-CIT SPECT, suggesting slightly improved power for the detection of nigrostriatal degeneration.

P06 Entwicklung eines PET-basierten Atlasses der zerebralen Ruhe-Netzwerke: Vorläufige Ergebnisse

Autorinnen/Autoren Steenken D[1], Zwergal A[1], Yakushev I[2]

Institutes 1 LMU Klinikum Campus Großhadern, München, Deutschland; 2 TUM Universitätsklinikum Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804391

Ziel/Aim: Ziel dieser Studie war es, einen Atlas der RSN auf Basis von FDG-PET-Daten zu erstellen.

Methodik/Methods: Wir verwendeten Daten kognitiv gesunder Probanden aus der Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative sowie aus lokalen institutionellen Datenbanken. Erstere wurden in zwei alters- und geschlechtsabgeglichene Gruppen von n = 61 aufgeteilt. Die dritte Gruppe (n = 61) wurde zwei Mal, in einem Abstand von 8 Wochen untersucht. Alle PET-Daten lagen als ein Bild pro Proband vor. Zur Identifikation der RSN in jeder Gruppe wurde eine unabhängige Komponenten-Analyse in datengesteuerter Weise angewendet. Wir berechneten den Prozentsatz an aussagekräftigen unabhängigen Komponenten sowie deren Replizierbarkeit und Reproduzierbarkeit mittels Dice-Sorensen-Koeffizient (DSK).

Ergebnisse/Results: Insgesamt ergaben die Gruppen 1 und 2 aus der ADNI-Datenbank 21 bzw. 20 plausible Komponenten. 12 Komponenten waren replizierbar mit 2 fairen, 6 moderaten und 6 guten DSK. Gruppe 3 aus der internen Datenbank lieferte 18 plausible Komponenten sowohl für Sitzung 1 als auch für Sitzung 2. 11 der Komponenten waren reproduzierbar mit 1 fairen, 2 moderaten, 4 guten und 4 exzellenten DSK. Entsprechend den Dice-Kriterien zeigten frontale Netzwerke eine moderate Replizierbarkeit (0,43) und exzellente Reproduzierbarkeit (0,93); visuelle Netzwerke wiesen eine moderate Replizierbarkeit (0,56) und exzellente Reproduzierbarkeit (0,83) auf; und zerebelläre Netzwerke zeigten eine gute Replizierbarkeit (0,76) und Reproduzierbarkeit (0,76) zwischen den Gruppen 1 und 2 sowie Gruppe 3 Sitzung 1 und 2.
Nach unseren vorläufigen Ergebnissen lässt sich in FDG-PET-Daten eine Reihe von replizierbaren und reproduzierbaren RSN identifizieren. Der Einfluss verschiedener Bildprä- und postprozessierungseinstellungen wird noch untersucht: Ergebnisse werden auf der Tagung vorgestellt.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Atlanten von Ruhe-Netzwerken (RSN) werden häufig auf Basis von fMRT-Daten erstellt und haben sich in der Erforschung der Gehirnfunktion als sehr bedeutend erwiesen. Die Positronen-Emissions-Tomographie mit 18F-Fluordesoxyglukose (FDG-PET) erfasst die neuronale Aktivität im Ruhezustand auf direktere Weise als die BOLD-fMRT. Zuletzt konnten RSN erfolgreich in FDG-PET-Daten identifiziert und für diagnostische Zwecke genutzt werden.

P07 Charakterisierung der 18F-FET Aufnahme kortikaler und subkortikaler Regionen als Referenzwerte zur Differenzierung von intracerebralem Tumorgewebe

Autorinnen/Autoren Bornemann L[1], Buchholz HG[1], Haberkorn U[2], Röhrich M[1], Schreckenberger M[1]

Institutes 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland; 2 Universitätsklinikum Heidelberg Klinik für Nuklearmedizin, Heidelberg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804392

Ziel/Aim: Ziel der Studie sind die Erhebung und Analyse von Referenzwerten der physiologischen ^{18}F-FET Aufnahme in gesunden Hirnregionen anhand eines größeren Kollektivs von Hirntumorpatienten.

Methodik/Methods: 90 Patienten mit histologisch gesicherten intracerebralen Tumoren (57 Glioblastome (GBM), 17 Astrozytome Grad II (AII), 16 Astrozytome Grad III (AIII)) erhielten ein dynamisches ^{18}F-FET-PET/CT (Scandauer

© 2025. Thieme. All rights reserved.

40min, 20Frames). Die daraus berechneten statischen PET Bilder (20-40' p.i.) wurden mit den Bilddaten des strukturellen MRT (T1-MPR) fusioniert und anhand letzterer segmentiert. Nach EANM/SNMMI Richtlinien wurde als Referenzstruktur (REF) eine sichelförmige parietale VOI auf der dem Tumor kontralateralen Hemisphäre verwendet. Angelehnt an die Publikation von Fuenfgeld et al. [1] wurden SUVmax und target-to-background ratios (TBR = SUVmax/REF) 7 normaler anatomischer Strukturen sowie des Tumors analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte zunächst Gruppen-getrennt. Zum Testen auf mögliche Gruppenunterschiede erfolgte für jede Region eine Varianzanalyse (ANOVA). Anschließend wurden die Gruppen zusammengefasst und eine deskriptive Statistik der SUVmax und der TBRs erstellt.

Ergebnisse/Results: Alle untersuchten Regionen zeigten eine höhere ^{18}F-FET Aufnahme als die festgelegte REF (TBR > 1,4). Als Mittelwerte der TBRs fanden sich frontal 1,42, temporal 1,45, parietal 1,44 und occipital 1,54. Das Striatum zeigte eine mittlere TBR von 1,41, der Thalamus von 1,42, wo hingegen das Cerebellum eine TBR von 1,72 aufwies. Die Varianzanalyse ergab keinen signifikanten Unterschied in den SUVmax und der TBR der Regionen zwischen den drei Tumorentitäten.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Konkordant zur Studie von Fuenfgeld et al. wiesen die hier untersuchten Regionen eine gegenüber der REF höhere unspezifische ^{18}F-FET Aufnahme auf. Diese TBR fiel jedoch etwas geringer aus, da durch Segmentierung vaskuläre Strukturen (Sinus) ausgeschlossen wurden. Darüber hinaus zeigte sich, dass die TBR im Vergleich zum SUVmax deutlich weniger anfällig für Schwankungen ist und damit mutmaßlich besser geeignet erscheint, um Tumorgewebe quantitativ zu diskriminieren.

Literatur/References

[1] Fuenfgeld B. et al. Reference values of physiological 18F-FET uptake: Implications for brain tumor discrimination. PLoS One. 2020; 15 (4):

P08 Inverse correlation between cognition and α4β2 nicotinic acetylcholine receptor (α4β2-nAChR) binding in the normal aging brain as investigated with (-)-[F-18]Flubatine PET

Autorinnen/Autoren Meyer P[1], Tiepolt S[1], Rullmann M[1], Becker G[1], Zientek F[1], Sattler B[1], Patt M[2], Deuther-Conrad W[3], Hesse S[1], Brust P[3], Sabri O[1]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Deutschland; **2** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland; **3** Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf , Experimentelle Neuroonkologische Radiopharmazie, Leipzig, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804393

Ziel/Aim: α4β2-nAChRs are widely expressed in the brain and important modulators of cognition. In the event of brain damage, there may be a compensatory process involving α4β2-nAChRs to counterbalance the development of cognitive dysfunction in early neurodegeneration or normal aging. In mild AD dementia, using (-)-[F-18]Flubatine PET, we reported lower (sub)cortical α4β2-nAChR binding (α4β2-nAChR) that was related with impaired episodic memory (EM), executive function/working memory (E/WM), and attention (A) (Sabri et al. 2018). Aim of this PET study was to investigate the relation between α4β2-nAChR and cognition in normal aging. [1]

Methodik/Methods: Nonsmoking, normal aging subjects (n = 15; 71 ± 5yrs; 8M; education 14 ± 2yrs; MMSE 28 ± 1) were investigated using (-)-[F-18]Flubatine-PET and neuropsychological testing (5 cognitive domains [Z-scores]: EM [0.29 ± 0.75], E/WM [0.44 ± 0.80], A [0.78 ± 0.63], language (L) [0.59 ± 0.51], visuospatial function (V) [-0.19 ± 0.82]). To quantify α4β2-nAChR, kinetic modeling was performed and distribution volume (V_T) calculated (1TCM; Logan plot). SPM-regression analyses were carried out.

Ergebnisse/Results: There were *positive* and/or *negative* correlations between the 5 cognitive domains and V_T: EM: *negative*: para-hippocampus (hppc), temporal-occipital lobe, insula, thalamus, putamen, cerebellum (cb). E/WM: *positive*: frontal lobe; *negative*: hppc, amygdala, temporal-occipital lobe, precuneus, ins, cb; L: *positive*: fronto-parietal lobe, precuneus; *negative*: temporo-parieto-occipital lobe, MCC, amygdala, insula, cb; V: *positive*: fronto-parietal lobe, ACC; *negative*: hppc, cb; A: *positive*: fronto-parietal lobe, thalamus, putamen, insula (T > 3,12; p < 0.005; k = 30 voxels).

Schlussfolgerungen/Conclusions: In contrast to our previous PET findings in mild AD, in normal aging, there were specific inverse (and positive) correlation patterns btw. partial cognitive functions and (sub)cortical-cerebellar α4β2-nAChR. These patterns may show specific circuits underlying compensatory cognition. Thus, in normal elderly subjects, higher α4β2-nAChR may represent mild neuropathology that is associated with lower partial cognitive functions (Z-scores). Our PET findings indicate pivotal relevance of α4β2-nAChR for compensatory cognition in normal aging.

Literatur/References

[1] Sabri et al. Brain. 2018; 141: 1840–54

P09 Einfluss der zusätzlichen semiautomatischen Auswertung bei der Interpretation der Dopamintransporter-Szintigraphie auf erfahrene und unerfahrene Befunder

Autorinnen/Autoren Vilutyte R[1], Rosar F[1], Buchholz HG[2], Burgard C[1], Hoffmann MA[2], Schreckenberger M[2]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; **2** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804394

Ziel/Aim: Zusätzlich zur visuellen Beurteilung ist die semiautomatische Auswertung (z.B. mit Hermes BRASS oder GE DaTQUANT) zum Standard bei der Interpretation der Dopamintransporter (DaT)-Szintigraphie geworden. In dieser Studie wurde der Einfluss dieser semiquantitativen Auswertung auf erfahrene und unerfahrene Befunder untersucht.

Methodik/Methods: Insgesamt wurden n = 50 DaT-Szintigraphien von 32 Patienten mit neurodegenerativem und 18 mit nicht-neurodegenerativem Parkinson-Syndrom in diese Studie eingeschlossen. Alle Szintigraphien wurden zwischen 2006-2015 durchgeführt, mit einer Nachbeobachtungszeit von > 8 Jahren, um eine korrekte klinische Einstufung als Goldstandard zu ermöglichen. Alle Szintigraphien wurden verblindet, unter verschiedenen Rahmenbedingungen multizentrisch von 6 erfahrenen und 6 unerfahrenen Befundern dichotom (pathologisch/normal) klassifiziert: I) rein visuell, II) visuell + BRASS und III) visuell + DaTQUANT. Die Rate der richtigen Zuordnung (Trefferquote) sowie die subjektive Sicherheit der Befunder (Likertskala 1 – 5) wurden analysiert und verglichen.

Ergebnisse/Results: Bei der rein visuellen Beurteilung wiesen unerfahrene Befunder eine signifikant niedrigere Trefferquote auf als erfahrene Befunder (90,3 ± 3,4 % vs. 96,7 ± 3,3 %, p = 0,009). Die Trefferquote verbesserte sich deutlich in der Gruppe der unerfahrenen Befunder durch Hinzunahme einer semiautomatischen Auswertung (95,3 ± 3,3 % BRASS und 93,3 ± 2,7 % DaTQUANT, p = 0,041 und p = 0,102), nicht aber in der Gruppe der erfahrenen Befunder (96,3 ± 1,5 % BRASS und 95,3 ± 3,5 % DaTQUANT, p = 0,705 und p = 0,461). Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Befundung zwischen den beiden Softwarelösungen. Durch die Hinzunahme der semiquantitativen Auswertung stieg die Sicherheit der Befunder in der Gruppe der nicht erfahrenen (3,9 ± 0,4 visuell vs. 4,3 ± 0,4 BRASS und 4,6 ± 0,3 DaTQUANT, p = 0,028 und p = 0,028) und der erfahrenen Befunder (4,5 ± 0,5 visuell vs. 4,7 ± 0,2 BRASS und 4,8 ± 0,2 DaTQUANT, p = 0,141 und p = 0,028).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Hinzunahme der semiautomatische Auswertung bei der Interpretation der DaT-Szintigraphie verbessert die Trefferquote der unerfahrenen Befunder, erhöht aber auch die subjektive Befundsicherheit der erfahrenen Befunder.

P10 Die integrierte molekular-morphologische Gradierung von Meningeomen hängt mit der Somatostatinrezeptor-Expression in der PET zusammen.

Autorinnen/Autoren Chaban A[1], Kertels O[2], Delbridge C[3], Bernhardt D[4], Schmidt-Graf F[5], Wiestler B[2], Chiara N[6], Yakushev I[1]
Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland; **2** Neuro-Kopf-ZentrumInstitut für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland; **3** Institut für Pathologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland; **4** Klinik und Poliklinik für Radioonkologie und Strahlentherapie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland; **5** Neuroonkologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland; **6** Neurochirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804395

Ziel/Aim: Die kürzlich vorgeschlagene, integrierte molekular-morphologische Gradierung von Meningeomen hat sich als genauerer Prädiktor für ein Meningeomrezidiv erwiesen als die rein morphologische (WHO) Gradierung. In dieser Studie untersuchten wir erstmals den Zusammenhang des molekular-morphologischen Scores (MMS) mit der Somatostatinrezeptor-(SSR)-Expression in der PET.

Methodik/Methods: Wir durchsuchten retrospektiv unsere interne Datenbank nach Patienten mit vorliegenden MMS, die sich nach der Operation einer SSR-PET zur Beurteilung des Resttumors unterzogen hatten. Eingeschlossen wurden nur Patienten mit einem Resttumor (Isokontur-volume of interest mit einer Schwelle von 40 % des maximalen Uptakes1) von mindestens 0,5 ml. Die folgenden PET-Maße des Resttumors wurden erfasst: SUVmax, SUVmean sowie SUVs, normalisiert auf den Sinus sagittalis superior und auf die kontralaterale Meningen.

Ergebnisse/Results: Insgesamt konnten 31 Patienten eingeschlossen werden. Gemäß WHO-Klassifikation hatten n = 30 Grad 2 und n = 1 Grad 3 Tumore. Gemäß MMS waren n = 4 im niedrigen, n = 20 im mittleren und n = 7 im hohen Risikobereich. Die Mehrheit der PET-Maße war nicht normal verteilt ($p < 0{,}05$ im Kolmogorov-Smirnov-Test). Alle PET-Maße korrelierten positiv ($p < 0{,}05$) mit dem MMS. Die stärkste Korrelation fand sich bei dem auf die kontralaterale Meningen normierten SUVmax, mit einem Spearman von $r = 0{,}63$ ($p < 0{,}001$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Wir fanden einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem MMS und der SSR-Expression in der PET. Diese Information könnte für die Therapieplanung nützlich sein. Wir erweitern derzeit unsere Datenbank, um PET-basierte Schwellenwerte zur Risikostratifizierung vorzuschlagen. [1]

Literatur/References

[1] Milosevic et al. JNM 2023. doi:10.2967/jnumed.123.265424

Varia

P11 Exceptional response to SSTR-directed radiopharmaceutical therapy in a patient with metastatic small cell lung cancer: longitudinal histopathologic and molecular characterization and autopsy results.

Autorinnen/Autoren Enke JS[1, 2], Reitsam N[2, 3], Dintner S[2, 3], Liesche-Starnecker F[2, 3], Schmutz M[2, 4], Trepel M[2, 4], Bundschuh RA[1, 5], Märkl B[2, 3], Lapa C[1, 2], Claus R[2, 3, 4]
Institutes **1** Nuclear Medicine, Faculty of Medicine, University Augsburg, Augsburg, Deutschland; **2** Bavarian Cancer Research Centre, (BZKF), Augsburg, Deutschland; **3** Pathology, Faculty of Medicine, University of Augsburg, Augsburg, Deutschland; **4** Hematology and Oncology, Faculty of Medicine, University of Augsburg, Augsburg, Deutschland; **5** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804396

Ziel/Aim: Most patients with small cell lung cancer (SCLC) present with metastatic disease, and prognosis is still devastating. For the subset of SCLCs with somatostatin receptor (SSTR) overexpression, radiopharmaceutical therapy (RPT) can be an effective targeted treatment option. However, conclusive results and insights into the tumor biology under SSTR-directed RPT are currently missing.

Methodik/Methods: Here, we present the case of a male patient with extensively pre-treated stage IV SCLC. Tumor tissue of various metastatic sites and liquid biopsies were obtained over the disease course (initial biopsy, recurrence, autopsy) and histopathologic, immunohistochemical (SSTR2/5, PD-L1, Ki67) and genetic and epigenetic analyses (Illumina TSO 500 NGS panel and Infinium MethylationEPIC v2.0) were performed.

Ergebnisse/Results: The patient was showing an exceptional treatment response to 4th line SSTR-directed RPT. Both the primary tumor lesion and local recurrence showed SCLC with characteristic immunophenotype and intense membranous SSTR2 expression (3 +). 7 cycles of SSTR-directed RPT induced partial metabolic remission; a progression-free survival of 6 months and an overall survival of 8 months was reached. Absolute circulating tumor DNA concentrations in plasma corresponded well with response assessments and allowed an early identification of tumor progression. At autopsy, liver and bone metastases showed downregulation of the previously highly overexpressed SSTR2 receptor. SSTR2 suppression was associated with distinct epigenetic changes in liver metastasis but not in the other metastatic lesions (bone was not examined), with increased DNA methylation in enhancer regions and in the 5' region of SSTR2. In addition, ctDNA showed increasing genetic clonal heterogeneity at the time of relapse, while the major clone in all metastatic lesions was characterized by a TP53 mutation.

Schlussfolgerungen/Conclusions: This case highlights the great potential of SSTR-directed RPT in SSTR-overexpressing SCLCs and provides insights into *SSTR2* regulation. Downregulation of the receptor in tumor cells can be considered as a potential evasion mechanism. DNA methylation appears to be fundamentally involved in this process and could represent a target for drug-induced SSTR2 upregulation in terms of "pre-theranostic" priming.

P12 Etablierung eines in ovo Modells zur Optimierung der Behandlungsoptionen für Tumore im Hinblick auf einen verbesserten individualisierten Ansatz anhand von PET- und MR-Bildgebung

Autorinnen/Autoren Prex V[1], Härle A[2], Kleger A[2], Rasche V[3], Beer A[1], Löffler J[1]
Institutes **1** Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Nuklearmedizin, Ulm, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Ulm, Institute of Molecular Oncology and Stem Cell Biology, Ulm, Deutschland; **3** Universitätsklinikum Ulm, Core Facility Small Animal Imaging, Ulm, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804397

Ziel/Aim: Tumore weisen einzigartige Merkmale auf, die eine personalisierte Behandlung erfordern, um Therapieergebnisse zu optimieren. Die Untersuchung der Tumorheterogenität *in vitro* allein reicht nicht aus; *in vivo* Messungen sind nötig. Im Rahmen der 3R-Prinzipien nutzen wir das Chorioallantoismembran (CAM)-Modell, um die Spezifität und Biodistribution von ziel- und nicht ziel-spezifischen Radiopharmaka zu evaluieren. Zudem sollen Veränderungen im Tumorstoffwechsel, insbesonders die [18F]FDG-Aufnahme in Tumorxenografts und Tumororganoiden aus Mäusen, wichtige Informationen für die Therapieplanung liefern.

Methodik/Methods: Tumor Xenografen wurden auf der CAM etabliert, und die [18F]FDG-Aufnahme nach intravaskulärer Injektion wurde mittels MRT und PET verfolgt. Zudem wurden Organoide von Pankreastumoren aus den Mausstämmen KC und AKC hinsichtlich ihrer Glukoseaufnahme *in vitro* und *in vivo* untersucht. *In vitro* wurde die [18F]FDG-Aufnahme nach 2h Inkubation mit

Gamma-Counter-Messungen bestimmt. Im CAM-Modell wurde die Glukoseaufnahme der Organoide nach intravaskulärer Injektion mittels MRT und PET nach 1h ermittelt.

Ergebnisse/Results: Nach 1h Inkubation wurde eine hohe [18F]FDG-Aufnahme in beiden Tumor-Xenografts festgestellt, HCT-116 (5,4 ± 0,6 %IA/ml) und TZM-bl (4,1 ± 1,3 %IA/ml). Die *in vitro*-Daten für die AKC- und KC-Organoide deuten auf eine höhere Glukoseaufnahme nach 2h Inkubation für das AKC-Modell hin, was für die aggressiveren Organoide erwartet wurde (AKC: 0,63 ± 0,2 %IA/104Zellen; KC: 0,16 ± 0,02 %IA/104Zellen). Die *in ovo* Daten der [18F]FDG-Aufnahme in die Organoide spiegelt ein ähnliches Bild wider mit 4,6 %IA/ml (AKC) und 3,5 %IA/ml (KC) nach 1h Inkubation.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Ergebnisse zeigen, dass die [18F]FDG-Aufnahme in Tumorzelllinien und Tumororganoiden im CAM-Modell darstellbar ist und Unterschiede im Tumorstoffwechsel aufzeigt. In weiteren Studien kann der Einfluss verschiedener Therapien auf den Tumorstoffwechsel untersucht werden, um das Therapieansprechen zu bewerten. Das CAM-Modell fungiert so als Plattform um die Radioliganden hinsichtlich ihrer Therapiespezifität zu evaluieren und die Verfolgung des Therapieansprechens zur individuellen Anpassung der Behandlung zu ermöglichen.

P13 AI Based Renal Cortex Segmentation from PET/Low-Dose-CT Images for Organ Donor Viability on non-Specific FDG-Scans

Autorinnen/Autoren Schemmer B[1], Essler M[1]
Institute 1 Uniklinik Bonn, Bonn, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804398

Ziel/Aim: Most organ donors are victims of sudden illness or an accident. Availability of viable organs is limited. Renal function can be determined from FDG-PET/CTs with reasonable accuracy. Viable kidney parenchyma from CT scans and renal cortex uptake. Our aim was to determine organ donor viability of kidneys from FDG-PET/CT scans.

Methodik/Methods: The 56 patients in our study (28 female and 28 male, age matched with a median of 50 years + /- 10 years) had no know diabetes mellitus, no hypertension requiring treatment, no known systemic infection. Assays for syphilis, hepatitis, HIV, & human T Lympho proliferative virus and urin analysis were not available. We did include patients with various cancer diagnosis, 12 patients had scans for benign diseases like endocarditis or sarcoidosis. Of the cancer patients, 15 had complete remission on FDG-PET/CT, 29 had persistent disease. Median blood glucose level was 105 (65-157) mg/dl. Images were acquired at median 62 (48-112) minutes after injection of a median 2.8 (2.5 – 3.2) MBq/Kg [18F]FDG in fasting conditions on a Philips Vereos scanner with Low-Dose-CT for attenuation correction. Images were segmented using in-house developed tool designed to segment kidneys from PET and Low-Dose-CT image data only. Average volume, density and cumulative activity per kidney was determined.

Ergebnisse/Results: Mean GFR by blood was 75 (53-197) ml/min. Mean kidney volume was 244.2 (124-334) ml. Mean FDG-uptake in the renal cortex was 1.53 (0.74-2.32). SUVmax was median 4.5 (3.1-5.5). There was a strong correlation between mean and max SUV and GFR of 0.85 and 0.82 respectively. There was also a strong correlation of both age and kidney cortex volume with GFR of 0.87 and 0.92 respectively.

Schlussfolgerungen/Conclusions: FDG uptake and renal cortex volume are very good predictors of GFR which is an essential part of organ viability. Renal cortex volume is a known good predictor of organ reserve making it possible to match the organ in question to the life expectancy of the recipient potentially increasing organ usability. FDG-PET/CT scans can help determine organ viability of potential donors saving time in the preselection process. It could also help to identify donors which are currently excluded as donors but could be candidates.

P14 Diagnostische Aussagekraft der Somatostatinrezeptor-gerichteten PET/CT bei tumorinduzierter Osteomalazie

Autorinnen/Autoren Kosmala A[1], Heinrich M[1], Dierks A[2], Buck A[1], Lapa C[2], Seefried L[3], Michalski K[1]
Institutes 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; 2 Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland; 3 Orthopädisches Zentrum für Muskuloskelettale Forschung, Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804399

Ziel/Aim: Tumorinduzierte Osteomalazie (TIO) ist eine seltene Erkrankung, die oft schwer zu diagnostizieren ist, da die Symptome unspezifisch und die Laborwertveränderungen komplex sind. Sie wird meist durch kleine Tumore verursacht, die den Fibroblasten-Wachstumsfaktor 23 (FGF23) sezernieren. Die einzige kurative Behandlungsmethode ist die Entfernung des Tumors. Eine präzise Tumorlokalisation ist daher entscheidend, doch konventionelle Bildgebung scheitert oft daran. Diese Studie hatte zum Ziel, die diagnostische Aussagekraft der Somatostatin-Rezeptor (SSTR)-gerichteten PET/CT bei der Diagnose von TIO zu evaluieren und potenzielle Zusammenhänge des PET-Signals mit laborchemischen Markern zu analysieren.

Methodik/Methods: Wir identifizierten in einer bizentrischen retrospektiven Datenbankanalyse 21 Patient*innen, die bei Verdacht auf TIO eine SSTR-gerichtete PET/CT erhielten. Die PET/CT-Ergebnisse wurden mit klinischen und histologischen Daten abgeglichen. Quantitative PET-Parameter (SUVmax, SUVpeak, Tumorvolumen, TLU (= Tumorvolumen * SUVmean)) wurden auf Zusammenhänge mit Laborparametern (Calcium, Phosphat, FGF23) hin untersucht. Zudem wurde die Differenzierbarkeit von Primarius vs. pathologischer Frakturen im PET analysiert.

Ergebnisse/Results: Bei 12/21 (57 %) Patient*innen wurde im PET eine fokale Traceranreicherung passend zu einer TIO festgestellt (PET +). In allen 12 Fällen wurde histologisch ein phosphaturischer mesenchymaler Tumor (PMT) bestätigt. Bei PET + Patient*innen waren die Phosphat-Werte signifikant niedrigerer ($p = 0{,}03$), ansonsten gab es keine Zusammenhänge zwischen PET-Parametern und Laborwerten. Durchschnittlich wurden bei PET + Patient*innen 23 [3 – 69] Frakturen gezählt. Ein SUV_{max}-Grenzwert von 7,8 (Youden-Index 0,83) konnte mit hoher Genauigkeit zwischen Tumoren und Frakturen unterscheiden (Sensitivität 83 %, Spezifität 100 %, area under the curve 0,97, $p < 0{,}01$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die SSTR-gerichtete PET/CT erwies sich als sehr effektiv bei der Lokalisierung von TIO-verursachenden PMT. Damit kann sie eine wertvolle Hilfe bei der Planung chirurgischer Eingriffe sein und unnötige Operationen vermeiden. Zudem gelingt eine zuverlässige Differenzierung des Primarius von pathologischen Frakturen.

P15 Patientenspezifische Herzphantome

Author Kullik Y[1]
Institute 1 Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804400

Ziel/Aim: Die Untersuchung analysiert, ob patientenspezifische Herzphantome in der Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie (SPECT/CT) den Originalen entsprechen und ob der 3D-Druck für ihre Produktion geeignet ist, um so die Untersuchungsqualität für Patienten zu verbessern.

Methodik/Methods: Als Basis dienten SPECT/CT-Untersuchungen der myokardialen Perfusion. CT-Bilder wurden verwendet, um durch ein halb-automatisiertes Schwellenwertverfahren die Herzphantome zu segmentieren und anschließend in ein druckbares 3D-Modell umzuwandeln. Gedruckt wurde mit einem Ultimaker 3 Extended, wobei nur die linke Herzkammer erzeugt wurde. Nach der Befüllung der Herzwand mit Technetium-99m-Lösung und der Einbettung der Phantome in ein Thoraxmodell wurden sie in zwei SPECT/CT-Messungen erfasst und mit den Originalbildern verglichen.

Ergebnisse/Results: Sechs Phantome wurden hergestellt, mit einem durchschnittlichen Rückgewinnungskoeffizienten (RK) von 48,21 % in der ersten und 59,67 % in der zweiten Messung. Die Ergebnisse zeigen, dass das kardiale Volumen den RK beeinflusst: Je höher das Volumen, desto höher der RK. Unterschiede im Vergleich zu Patientenbildern sind meist auf Luftblasen und geringe Wanddicke zurückzuführen, die aufgrund des Partial Volume Effects (PVE) zu Aktivitätsverlusten führten. Große Mm. papillares nahe der Myokardwand zeigten hingegen einen gegenteiligen Effekt.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Phantome erreichten eine hohe Ähnlichkeit zu den Patientenbildern. Durch Verbesserungen in der Befüllung und Drucktechnik könnten Differenzen weiter reduziert werden. Abschließend lässt sich sagen, dass der 3D-Druck sich gut zur Herstellung patientenspezifischer Phantome eignet und diese den Bildvergleich unterstützen können.

P16 Das Cholin PET/CT kann zuverlässig zur Lokalisationsdiagnostik vor Reexploration bei rezidivierendem pHPT eingesetzt werden

Autorinnen/Autoren Seifert S[1], Buck A[1], Hartrampf P[1]
Institute **1** Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Würzburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804401

Ziel/Aim: Das Cholin PET/CT wird vermehrt zur Lokalisationsdiagnostik bei primären Hyperparathyreoidismus (pHPT) eingesetzt. Die Detektionsrate von Nebenschilddrüsenadenomen (NSD-Adenom) bei rezidivierendem pHPT sollte untersucht werden und mit dem intraoperativen Ergebnis verglichen werden.

Methodik/Methods: 20 Patienten mit rezidivierendem pHPT und Z. n. zervikaler Exstirpation von mindestens einem NSD-Adenom wurden mittels ^{11}C-Cholin PET/CT untersucht. Es wurden im Median 407 (370 – 539) MBq ^{11}C-Cholin injiziert. Die Aufnahme erfolgte 20 min p. i. an einem Biograph mCT64 oder Biograph mCT 128 flow edge R (Fa. Siemens Healthineers). Der präoperative Parathormon (PTH) lag im Median bei 112 (48 – 1211) ng/l und das Ca^{2+} bei 2,7 (2,1 – 3,0) mmol/l. Es wurden der SUV_{mean} und das Adenomvolumen (AV) im ^{11}C-Cholin PET ermittelt. Der Wert des präoperativen PTH wurde mit dem SUV_{mean} und dem AV korreliert. Alle Patienten wurden cervikal exploriert und die intraoperative Lokalisation des NSD-Adenoms mit der präoperativen PET/CT verglichen. Außerdem wurde der intraoperative PTH Abfall erfasst.

Ergebnisse/Results: Bei 20/20 Patienten konnte mindestens ein NSD-Adenom mittels ^{11}C-Cholin PET/CT detektiert werden. Der SUVmean lag im Median bei 5,3 (1,9 – 15,6) und das AV bei 0,4 ml (0,1 – 3,1). Ein höheres präoperatives PTH korrelierte signifikant mit einem höhere AV ($r = 0{,}59$, $p < 0{,}01$), jedoch nicht mit einem höheren SUVmean. Bei 18/20 Patienten (90 %) wurde das in der PET/CT detektierte NSD-Adenom aufgefunden, entfernt und histologisch bestätigt. Bei 2/18 (10 %) Patienten wurde intraoperativ ein NSD-Adenom an einer anderen Stelle aufgefunden und entfernt. Einem Patienten wurde intraoperativ zusätzlich ein zweites NSD Adenom entfernt. Intraoperativ zeigten alle Patienten einen PTH-Abfall, welcher im Median bei 94,3 % lag. Im prä- und postoperativen Vergleich wurde eine Normalisierung der Calciumwerte und des PTH bei 20/20 Patienten beobachtet.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die ^{11}C-Cholin PET/CT ist eine geeignete und zuverlässige Methodik zur Lokalisationsdiagnostik von NSD-Adenomen, um auch bei voroperierten Patienten mit rezidivierendem pHPT die cervikale Reexploration zu unterstützen. Dabei korreliert ein höheres Adenomvolumen auch mit höheren PTH-Werten.

P17 Die F-18-FDG-PET/CT als Monitoringinstrument zur Verlaufskontrolle chronisch infizierter kardialer Implantate unter einer Langzeittherapie mit Dalbavancin

Autorinnen/Autoren Jüptner M[1], Kujat C[2], Mishra A[1], Pape D[2], Frank J[3], Thiem A[4], Panholzer B[4], Ewering S[2], Friedrichs A[2], Lützen U[1]
Institutes **1** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Nuklearmedizin, molekulare Bilddiagnostik und Therapie, Kiel, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Innere Medizin I, Infektiologie, Kiel, Deutschland; **3** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Innere Medizin III, Kiel, Deutschland; **4** Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Herzchirurgie, Kiel, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804402

Ziel/Aim: Chronische Infektionen kardialer Implantate sind eine klinische Herausforderung. Bei fehlenden chirurgischen Sanierungsmöglichkeiten bleibt die palliative antibiotische Langzeitsuppression der Infektion die einzige Therapieoption. Hierbei stellt die i.v.-Applikation des Depotantibiotikums Dalbavancin aufgrund seiner langen Halbwertzeit (ca. 346 h) ein bisher wenig genutztes Potential dar und ermöglicht eine weitgehend ambulante Therapie für schwerkranke Patienten.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einsatz der F-18-FDG-PET/CT zum Monitoring infizierter kardialer Implantate unter einer Off-Label-Dalbavancintherapie untersucht.

Methodik/Methods: Retrospektiv wurden 9 Patienten (w = 2) untersucht, welche aufgrund einer nicht mehr kurativ sanierbaren Implantatinfektion (3x Aorta ascendens-Prothese, 3x LVAD, 1x Mitralklappenprothese und 1x LVAD + Mitralklappenprothese) mit i.v.-Dalbavancin behandelt wurden (mittlere Therapiedauer 71,1 ± 46,8 Wochen, mit im Median 11 (8-36) Applikationen). Vor Therapiebeginn und nach 58,8 ± 23,4 Wochen wurde eine F-18-FDG-PET/CT zur Kontrolle der Infektion durchgeführt und laborchemische Infektionsparameter erhoben. Die Beurteilung der PET/CT-Aufnahmen erfolgte visuell, zudem wurden die SUVmax.-Werte des infizierten Materials ermittelt und eine Korrelationsanalyse mit den Laborparametern durchgeführt.

Ergebnisse/Results: Alle PET/CT-Aufnahmen vor Therapiebeginn zeigten einen positiven Befund. In 3 Fällen (33 %) wurde in der Verlaufskontrolle eine Reduktion der Ausdehnung und/oder Intensität der Infektion festgestellt, in 6 Fällen (67 %) eine Befundkonstanz, von denen sich ein Patient langfristig verschlechterte. Die SUVmax.-Mittelwerte zeigten von der Baseline (8,60 ± 4,43) zur Verlaufskontrolle (7,41 ± 3,48) eine gering rückläufige Tendenz ohne Signifikanz ($p = 0{,}262$). Es fand sich keine relevante Korrelation zwischen SUVmax. und den Laborwerten der Baseline- (CRP: Spearman's $\rho = 0{,}267$; $p = 0{,}493$; Leukozyten: $\rho = 0{,}117$; $p = 0{,}776$) oder der Verlaufskontrolle.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die F-18-FDG-PET/CT eignet sich zur Verlaufskontrolle infizierter kardialer Implantate, der visuelle Eindruck ist hierbei das wichtigste Kriterium. Unter der Dalbavancintherapie war die Infektion bei fast allen Patienten ausreichend kontrolliert.

P18 Beta cell mass as quantified by exendin PET/CT imaging is similar in individuals with and without remission of type 2 diabetes after Roux-en-Y Gastric Bypass

Autorinnen/Autoren Tokgöz S[1], Deden L[1, 2], Hofboer A[2], Hazebroek E[2], Meijer R[1], de Galan BE[1], Tack C[1], Boss M[1], Gotthardt M[1]
Institutes **1** Radboudumc, Nijmegen, Niederlande; **2** Rijnstate , Arnhem, Niederlande
DOI 10.1055/s-0045-1804403

Ziel/Aim: In people with type 2 diabetes (T2D) and obesity, persistent weight loss can be obtained by bariatric surgery, such as Roux-en-Y Gastric Bypass (RYGB), with potential remission of diabetes through restoration of insulin sensitivity and -secretion. RYGB has been reported to improve beta cell function in individuals with T2D, but the effects on beta cell mass are still unclear. In this study, we aimed to compare the differences in beta cell mass in individuals with and without remission of T2D after RYGB using [^{68}Ga]Ga-NODAGA-exendin-4 PET/CT imaging.

Methodik/Methods: Age- and BMI-matched individuals with (n = 8) and without (n = 9) remission of type 2 diabetes up to 4 years after RYGB underwent a combined arginine stimulation test (AST) and oral glucose tolerance test

© 2025. Thieme. All rights reserved.

(OGTT) to determine beta cell function. Subsequently, the total pancreatic tracer uptake corrected for injected dose (kBq/MBq), representing beta cell mass, was quantified using PET/CT imaging after infusion with 100 ± 5.6 MBq of [^{68}Ga]Ga-NODAGA-exendin-4.

Ergebnisse/Results: Individuals without remission of T2D after RYGB had a longer T2D duration before RYGB compared to individuals with remission (18 ± 8 vs 8 ± 6 years; p = 0.0096). Beta cell function was lower in individuals without remission of T2D after RYGB compared to individuals with remission (AST: $AUC_{C\text{-}peptide}$:$AUC_{glucose}$ 0.053 (0.037-0.096) vs 0.16 (0.11-0.24), p = 0.0016; OGTT: $AUC_{C\text{-}peptide}$:$AUC_{glucose}$ 0.032 (0.023-0.054) vs 0.15 (0.11-0.24), p = 0.0052). In contrast, our data show similar beta cell mass in individuals with and without remission of T2D (3.6 (2.9-5.1) vs 3.8 (1.2-4.4) kBq/MBq, p = 0.81). Beta cell mass inversely correlated with BMI (r = -0.53, p = 0.030). However, beta cell mass did not correlate with either beta cell function (AST r = 0.11, p = 0.68, OGTT r = 0.13, p = 0.62) or diabetes duration (r = 0.086, p = 0.74).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Individuals with T2D who show remission after RYGB have better beta cell function compared to those not achieving remission, but do not differ with respect to beta cell mass. Using Exendin PET imaging, we demonstrate that RYGB does not increase beta cell mass but reactivates nonfunctional beta cells. These data underpin the ability of non-invasive imaging techniques to elucidate pathophysiological processes.

P19 Nicht-invasive Visualisierung von pH-Änderungen in der Tumormikroumgebung durch Positronen-Emissions-Tomographie

Autorinnen/Autoren Brück J[1], Schauenburg D[2], Klasen B[1], Kerner D[1], Frommberger V[1], Göttert S[1], Schreckenberger M[1], Miederer M[3]

Institutes **1** Department of Nuclearmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; **2** Max Planck Institute for Polymer Research, Mainz, Mainz, Deutschland; **3** National Center for Tumor Diseases (NCT/UCC), Dresden, Germany, Dresden, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804404

Ziel/Aim: Nicht-invasive Visualisierung von pH-Änderungen in der Tumormikroumgebung durch PET Bildgebung

Methodik/Methods: Geringfügige Änderungen des pH-Werts der Tumormikroumgebung (TME) haben entscheidende Auswirkungen auf das Metastasierungsverhalten, die Immunregulation und den Zellstoffwechsel. Aufgrund der hohen Stoffwechselaktivität und der unzureichenden Durchblutung von Tumoren sammeln sich häufig saure Stoffwechselprodukte in Tumoren an, die den pH-Wert des TME beeinflussen. Für die funktionelle Darstellung dieser pH Änderungen im extrazellulären TME verwendeten wir pH-abhängig spaltbare Glycosylamine basierend auf [^{18}F]FDG, einem routinemäßig verwendeten PET-Tracer, und unterschiedlichen Amin-Substituenten. Durch die Verwendung von hemiaminal gebundenem [^{18}F]FDG lassen sich so Unterschiede im TME mit Hilfe nicht invasiver PET-Bildgebung sichtbar machen.

Ergebnisse/Results: Um die Möglichkeit der Visualisierung von pH Änderungen durch hemiaminale Spaltung von Glycosylaminen zu freiem [^{18}F]FDG zu charakterisieren, synthetisierten wir [^{18}F]FDG-4MBA und [^{18}F]FDG-BA und untersuchten die Funktionalität dieser Glycosylamine in unterschiedlichen *in vitro* und *in vivo* Modellen. In unseren Studien konnten wir zeigen, dass die hemiaminale Bindung zwischen FDG und einem Amin-Substituenten bei leicht saurem pH des TME gespalten wird und somit zu einer pH-abhängigen Radiotracer-Aufnahme führt. Eine *in vivo* Neutralisierung des sauren extrazellulären Tumor-pH-Wertes durch eine Natriumbicarbonat-Behandlung verhindert die pH-abhängige Spaltung von [^{18}F]FDG-4MBA und eine daraus resultierende Verringerung der Aufnahme. Selbst kleine pH-Unterschiede im sauren TME verschiedener Tumore, B16F10 und MC38 im selben *in vivo* Modell sind mit dieser Methode darstellbar.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Verwendung von [^{18}F]FDG-4MBA ist ein vielversprechender neuer Ansatz, der zeigt, dass es möglich ist, kleine pH-Unterschiede im TME verschiedener Tumore in derselben Maus mit hemiaminal gebundenem [^{18}F]FDG sichtbar zu machen. Aufgrund der einfachen Tracer-Synthese und Anwendung könnte sich dieses System gut für die Übertragung in klinische Studien eignen, um neue Strategien zur pH-Regulierung zu entwickeln und so die Wirksamkeit der Immuntherapie bei Krebspatienten zu verbessern.

P20 Frame Duration Optimization in SPECT/CT Imaging with Lu-177 for Radioligand Therapy using Joint Dual Photopeak Reconstructions

Autorinnen/Autoren Hammersen N[1, 2], Moraitis A[1, 2], Fragoso Costa P[1, 2], Herrmann K[1, 2], Quick H[3, 4], Jentzen W[1, 2]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, West German Cancer Center, University of Duisburg-Essen and German Cancer Consortium (DKTK)-University Hospital Essen, Essen, Deutschland; **2** German Cancer Consortium (DKTK), partner site Essen, a partnership between German Cancer Research Center (DKFZ) and University Hospital Essen, Essen, Deutschland; **3** High-Field and Hybrid MR Imaging, University Hospital Essen, University Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; **4** Erwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging, University Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804405

Ziel/Aim: Dosimetry in radionuclide therapy using ^{177}Lu plays an important role in maximizing treatment efficacy and requires, for instance, serial SPECT/CT imaging. Typically, the 208-keV single photopeak (SP) signal is used in image reconstruction. Incorporating the 113-keV photopeak signal into a joint dual-photopeak (DP) reconstruction could enhance image count statistics and potentially allow for a reduction of the total scan time. This reduces patient burden and optimizes utilization of the department resources. The aim of this study was to evaluate the quantification accuracy for reduced frame durations using the DP signal in reconstruction.

Methodik/Methods: A NEMA phantom with six spheres (diameters: 10.1 to 37.4 mm) was prepared with 2.3, 1.1 and 0.60 MBq/mL of ^{177}Lu solution in the spheres and a signal-to-background ratio of 100, mimicking typical tumor uptake values at 1, 3 and 7 days after injection of 7.4 GBq ^{177}Lu-PSMA. Acquisitions were conducted for five different frame durations (60, 20, 10, 5 and 2.5 s) on a Siemens Intevo SPECT/CT system using a clinical standard protocol for image quantification. Images were reconstructed using the 208-keV SP and the DP signals. Oversize approach was applied for partial volume effect corrections. Quantification accuracy of the SP- and DP-reconstructed images were assessed using respective images with high counts (60-s frame duration) as a reference.

Ergebnisse/Results: The absolute percentage mean (median) deviations for SP vs. DP from the reference images over all spheres and three activity concentrations were 4.3 %, (1.4 %) vs. 4.8 % (2.2 %) for 20s, 9.2 % (4.8 %) vs. 7.3 % (2.3 %) for 10 s, 13.9 % (6.8 %) vs. 9.5 % (8.2 %) for 5 s, 28.3 % (14.3 %) vs. 31.9 % (12.9 %) for 2.5 s. No notable differences in the quantitative performance between the SP- and DP-reconstructed images were found. Considering both the mean and median deviations, quantification deviations were below 5 % for 20-s and below 10 % for 10-s frame durations.

Schlussfolgerungen/Conclusions: DP reconstructions offer no notable advantage in the quantification performance for acquisitions with a reduced frame duration. A reduction of the frame duration to 10 s appears viable in our phantom setting. Further investigations will be conducted for lower activity concentrations.

P21 Assessment of temporal, intra-individual variability of 68Ga-FAPI- and 18F-FDG-uptake in joints and healthy tissue

Autorinnen/Autoren Maile J[1], Heger U[1], Kauczor HU[1], Schreckenberger M[2], Merkt W[1], Haberkorn U[1], Röhrich M[2]

Institutes **1** Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **2** Universität Mainz, Mainz, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804406

Ziel/Aim: 18F-FDG-PET and 68Ga-FAPI-PET are frequently used in cancer diagnostics, but also display degenerative changes in joints. To evaluate intra-individual variability of joint-associated and physiological 68Ga-FAPI and 18F-FDG uptake, we analyzed temporal differences between the uptake in normal tissue (n.t.) and joints during multiple follow-up examinations using both tracers.

Methodik/Methods: Patients underwent multiple static 68Ga-FAPI-46 PET/CT and 18F-FDG PET/CT (60 min post injection) as part of oncological follow-up examinations. SUVmax and SUVmean were generated from VOIs of n.t. and joints using PMOD software. We analyzed patientwise in- and decrease of SUVmax/mean (delta SUV values) relative to the prior examination.

Ergebnisse/Results: 22 patients were examined by 68Ga-FAPI-PET (in av. 3 subsequent examinations) and 30 patients were examined by 18F-FDG tracer (in av. 4 recurrent examinations). Comparing 68GA-FAPI, we observed an average delta SUVmax/mean of 41.61 % + /- 66.17 % / 29.88 % + /- 47.5 % in joints and of 35.67 % + /- 46.46 % / 37.18 % + /- 56.92 % in n.t.s. In subsequent FDG examinations, we observed an average delta SUVmax/mean of 25.28 % + /- 33 % / 17.82 % + /- 23.66 % in joints and 49.47 % + /- 45.30 % / 26.41 % + /- 44.24 % in n.t.. We observed the in av. highest delta SUVmax in the right glenohumeral joint with 59.77 + /- 64.29 and SUVmean in the left acromioclavicular joint with 45.35 % + /- 53.2 % in av. in the FAPI PET/CT. In the FDG Pet/CTs we observed the in av. highest delta SUVmax also in the right gc joint with 36.55 % + /- 32.74 % and with 27.21 % + /- 34.55 % the highest SUVmean in av. in the left ac joint. In n.t. we observed an uptake of in av. 17.61 % + /-31.1 % in the blood in the SUVmax FAPi surveys and 37.34 % + /- 62.88 % in the liver. In the FDG observations there was a traceruptake of 18.19 % + /- 22.19 % in av. in the blood and 29.26 % + /- 28.02 % in the liver in the SUVmax observations.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Both, FAPI 46 and FDG have a more fluctuant uptake in joints than in n.t.. This is likely to be caused by individual factors such as age or degenerative changes in joints, which are displayed by changes in glucose metabolism and presence of FAP-positive fibroblasts. In n.t.s, FDG showed higher temporal variability than FAPI, which may reflect higher variability of glucose metabolism than of FAP-expression in different tissues.

P22 Pelvine Lymphknotenmetastasen beim Prostatakarzinom – Korrelation von PSMA-PET/CT und Zielvolumenempfehlungen

Autorinnen/Autoren Ortholf E[1], Winter E[2], Grott C[1], Kratochwil C[2], Liermann J[1], Herfarth K[1], Debus JP[1], Haberkorn U[2], Körber S[1, 3]

Institutes **1** Radioonkologie und Strahlentherapie, Heidelberg, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Heidelberg Klinik für Nuklearmedizin, Heidelberg, Deutschland; **3** Barmherzige Brüder Regensburg Klinik für Strahlentherapie , Regensburg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804407

Ziel/Aim: Beim Prostatakarzinom sind bildgebende Verfahren wie CT und MRT in ihrer Fähigkeit eingeschränkt, kleine Lymphknotenmetastasen zu erkennen. Eine genauere Darstellung von Metastasen ermöglicht die PSMA-PET/CT. Die aktuellen Zielvolumenempfehlungen basieren jedoch meist auf älteren Daten ohne Hybridbildgebung. Dies birgt das Risiko, dass Metastasen außerhalb des Zielvolumens übersehen werden und die Effektivität der Therapie reduziert wird. Diese Arbeit untersucht die Verteilung von Lymphknotenmetastasen bei Patienten mit Prostatakarzinom mittels PSMA-PET/CT und vergleicht diese mit aktuellen Zielvolumenempfehlungen.

Methodik/Methods: In dieser retrospektiven Studie wurden PSMA-PET/CT-Daten von 171 unbehandelten Prostatakrebspatienten (2011-2021) analysiert. Identifizierte Lymphknotenmetastasen wurden in ein Dummy-CT übertragen und gemäß RTOG-Richtlinien hinsichtlich ihrer Lage innerhalb oder außerhalb definierter Bestrahlungsvolumina klassifiziert. Mittels Chi-Quadrat-Tests wurden Zusammenhänge zwischen Metastasenlokalisation und klinischen Parametern wie D'Amico-Risiko, Tumorstadium, Gleason-Score und PSA-Wert untersucht.

Ergebnisse/Results: In fünf anatomischen Regionen, vor allem entlang der A. iliaca externa (n = 177) und der A. obturatoria (n = 136), wurden insgesamt 570 positive Lymphknotenmetastasen nachgewiesen. Vor allem pararektale, perivesikale und sakrale Lymphknoten lagen außerhalb des Bestrahlungsvolumens. Bei Patienten mit einem Gleason-Score von 9 + 10 lagen die Metastasen deutlich häufiger außerhalb des Zielvolumens als bei Patienten mit einem Gleason-Score von < 9 ($p < 0{,}05$). Darüber hinaus korrelierte das Vorhandensein von Metastasen entlang der A. iliaca communis signifikant mit dem Tumorstadium ($p < 0{,}05$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die PSMA-PET/CT zeigt signifikante Abweichungen der Lage der Lymphknotenmetastasen von den aktuellen Zielvolumenempfehlungen und bestätigt ihren Stellenwert insbesondere bei Hochrisikopatienten. Aufgrund des gehäuften Auftretens von Lymphknotenmetastasen außerhalb des Zielvolumens, könnte für diese Patientenkohorte zukünftig eine Anpassung in der Bestrahlungsplanung notwendig sein. Zur weiteren Verbesserung der Zielvolumendefinition könnten zukünftig prospektive Daten beitragen.

P23 Evaluation of Surgical Margins with Intraoperative ex vivo PSMA-PET/CT

Autorinnen/Autoren Moraitis A[1], Kahl T[2], Kandziora J[1], Jentzen W[1], Kersting D[1], Püllen L[2], Reis H[3], Köllermann J[3], Kesch C[2], Krafft U[2], Hadaschik B[2], Zaidi H[4], Herrmann K[1], Barbato F[1], Fendler W[1], Darr C[2], Fragoso Costa P[1]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland; **2** Klinik für Urologie, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland; **3** Dr. Senckenberg Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland; **4** Division of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Geneva University Hospital, Genf, Schweiz

DOI 10.1055/s-0045-1804408

Ziel/Aim: Detection of positive resection margins in surgical procedures of locally advanced tumours is key for minimizing the risk of recurrence. This study aimed at evaluating the accuracy of intraprostatic functional tumour-volume segmentation in intraoperative *ex vivo* PSMA-PET/CT.

Methodik/Methods: Seven high-risk prostate cancer patients received [^{18}F]F-PSMA-1007 prior to radical prostatectomy. After removal of the prostate gland, *ex vivo* imaging on the AURA 10 PET/CT system (XEOS, Ghent, Belgium) was performed and functional tumour volume was segmented using four semi-automatic segmentation methods. Resection margins and volumes were compared with histopathology. Additionally, a supportive phantom study was conducted to assess segmentation accuracy at low activity concentrations.

Ergebnisse/Results: 18 intraprostatic lesions were identified intraoperatively with *ex vivo* PET/CT. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive value with regards to margin detection were up to 83 %, 100 %, 100 %, and 92 %, respectively (using an iterative thresholding method). Phantom deduced minimal segmentable activity concentration was approximately 2 kBq/mL. Based on our observations on lesion uptake, we recommend the administration of at least 2 MBq/kg and 0.4 MBq/kg [^{18}F]F-PSMA-1007 for preoperative and intraoperative injections, respectively, to maintain reliable tumour-segmentation.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Intraoperative ex vivo PSMA-PET/CT tumour segmentation is clinically feasible in high-uptake lesions. Further studies are needed to investigate the value of *ex vivo* PET/CT-based radioguided surgery in locally advanced tumours.

© 2025. Thieme. All rights reserved.

P25 Validierung eines Partialvolumeneffekt-Korrektur-basierten Verfahrens zur Volumensegmentierung von Läsionen in der SPECT-Bildgebung – eine Phantomstudie

Autorinnen/Autoren Jeromin D[1,2], Seth K[1,2], Fragoso Costa P[1,2], Herrmann K[1,2], Hammersen N[1,2], Moraitis A[1,2], Jentzen W[1,2]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, West German Cancer Center, University of Duisburg-Essen and German Cancer Consortium (DKTK)-University Hospital Essen, Essen, Germany, Essen, Deutschland; **2** German Cancer Consortium (DKTK), partner site Essen, a partnership between German Cancer Research Center (DKFZ) and University Hospital Essen, Germany, Essen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804409

Ziel/Aim: In der SPECT-Bildgebung gibt es eine Reihe von Segmentierungsverfahren zur Bestimmung des funktionellen Läsionsvolumens, welches insbesondere bei der intratherapeutischen Läsionsdosimetrie von Interesse ist. Dabei ist die Volumenbestimmung für kleine Läsionen, deren Durchmesser etwa im Bereich der SPECT-Auflösung sind, besonders herausfordernd. Ziel dieser Studie war es, ein neues Volumensegmentierungsverfahren am Beispiel von I-131 zu validieren und seine Limitationen zu erarbeiten.

Methodik/Methods: Das Verfahren kombiniert zwei Partialvolumeneffekt-Korrekturalgorithmen, die in der SPECT-Bildgebung etabliert sind: Konturbasiertes Verfahren (Anwendung volumenabhängiger Recovery-Koeffizienten) und Oversize-Verfahren. Das Segmentierungsverfahren zielt darauf ab das wahre Volumen zu berechnen, für das beide Verfahren dieselbe Gesamtaktivität liefern. Als Validierungsphantom diente das NEMA-Phantom (NU 2-2018), dessen Kugeln und Hohlraum mit einer wässrigen I-131 Lösung befüllt wurde. Das Signal-zu-Untergrundverhältnis betrug 100, die Kugelkonzentration variierte von 4,0 bis 0,1 MBq/mL. SPECT/CT-Aufnahmen wurden an einem Symbia Intevo SPECT/CT-System (Siemens) durchgeführt; die Akquisitions- und Bildrekonstruktionsparameter waren identisch zu jenen der MEDIRAD Studie (I-131 Quantifizierung beim Schilddrüsenkarzinom).

Ergebnisse/Results: Es wurde eine konstante Volumenunterschätzung von etwa 20 % für Kugeldurchmesser ≥ 17 mm bei Aktivitätskonzentrationen zwischen 4,0 und 0,5 MBq/mL beobachtet. Die 20 %-Unterschätzung deutet auf eine systematische Abweichung hin und wurde in der Anwendung des Verfahrens berücksichtigt. Selbst bei Konzentrationen bis 0,1 MBq/mL blieb das Verfahren für Durchmesser bis 22 mm anwendbar.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Es konnte gezeigt werden, dass das Partialvolumeneffekt-Korrektur-basierte Verfahren unter Berücksichtigung der Unterschätzung valide Ergebnisse lieferte. Ursache der systematischen Unterschätzung bedarf weiterer Untersuchungen und auch ein Vergleich mit etablierten Verfahren ist notwendig.

P26 Stellenwert des PET/CT in der Diagnostik von Knochinfektionen

Autorinnen/Autoren Kwasnicki O[1], Hofmann M[2], Strobel J[3], Beer A[1], Beer M[4], Sollmann N[5], Schütze K[6], Thaiss W[1]
Institutes **1** Uniklinikum Ulm/ Klinik für Nuklearmedizin , Ulm , Deutschland; **2** Uniklinikum Ulm/ Klinik für Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Ulm , Deutschland; **3** Uniklinikum Ulm/ Diagnostische und Interventionelle Radiologie/ Klinik für Nuklearmedizin, Ulm, Deutschland; **4** Uniklinikum Ulm/ Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Ulm, Deutschland; **5** Uniklinikum Ulm/ Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Ulm, Deutschland; **6** Uniklinikum Ulm/ Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Ulm, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804410

Ziel/Aim: Als eine gängige Methode zur Beurteilung und Messung von Entzündungsaktivitäten hat sich die F-18-FDG-PET/CT bereits etabliert. Zur Detektion und Diagnostik von Wundheilungsstörungen bei traumatischem Frakturgeschehen wird sie jedoch in der klinischen Routine nicht standardmäßig eingesetzt. Ziel dieser Arbeit ist es, die diagnostische sowie prognostische Relevanz der F-18-FDG-PET/CT nachzuweisen und bildgebende Marker aufzuzeigen.

Methodik/Methods: 87 PatientInnen (67 Männer, 20 Frauen) im Alter von 51 ± 16 Jahre mit traumatischem Frakturgeschehen und F-18-FDG PET/CT wurden retrospektiv ausgewertet. Bei allen Patienten lag eine verzögerte Wundheilung oder der Verdacht auf eine Pseudarthrose vor. Regions of interest wurden an der Läsion (LS) und der unauffälligen Gegenseite (GS) gezeichnet. Dabei wurde jeweils im Weichteilgewebe, Markraum und der Kortikalis der SUV Max ermittelt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels t-Test.

Ergebnisse/Results: Es zeigte sich ein statistisch signifikant höherer SUV Max im Vergleich zwischen LS und GS im Weichteilgewebe (LS: 6,92 ± 4,17 zu GS: 1,62 ± 0,79) ($p < 0.001$), der Kortikalis (LS: 5,42 ± 3,45 zu GS: 0,96 ± 0,79) ($p < 0.001$) und dem Markraum (LS: 3,29 ± 3 zu GS: 0,54 ± 0,68) ($p < 0.001$). Die führende Veränderung zwischen LS und GS konnte im Markraum beobachtet werden.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die F-18-FDG-PET/CT zeigte einen signifikant höheren SUV_{Max} in Läsionsbereichen gegenüber der Gegenseite und bietet sich somit als eine vielversprechende Methode für die Diagnostik von Wundheilungsstörungen bei traumatischem Frakturgeschehen an. Dies soll im Verlauf der Studie weiter untersucht werden und mit Hilfe von serologischen Daten spezifiziert werden.

Radionuklidtherapien

P27 Integrierte Diagnostik zur Überlebensvorhersage bei Patienten mit gastroenteropankreatischen neuroendokrinen Tumoren unter Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie (PRRT)

Autorinnen/Autoren Herr F[1], Dascalescu C[1], Fabritius MP[1], Sheikh G[2], Zacherl M[2], Wenter V[2], Unterrainer L[2], Brendel M[2], Holzgreve A[2], Auernhammer C[3], Spitzweg C[3], Burkard T[1], Ricke J[1], Heimer M[1], Cyran C[1]
Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Radiologie – LMU Klinikum, München, Deutschland; **2** Klinik für Nuklearmedizin – LMU Klinikum, München, Deutschland; **3** Medizinische Klinik und Poliklinik IV – LMU Klinikum, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804411

Ziel/Aim: Integrierte Biomarker für das Überleben von Patienten mit gastroenteropankreatischen neuroendokrinen Tumoren (GEP-NETs), die mit einer Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie (PRRT) behandelt werden, sind immer noch begrenzt. Das Ziel dieser Studie besteht in der Identifikation von Prädiktoren für das progressionsfreie Überleben (PFS) bei Patienten mit GEP-NETs unter PRRT.

Methodik/Methods: Die retrospektive Single-Center-Studie umfasste 178 Patienten mit GEP-NETs, die mindestens zwei aufeinanderfolgende PRRT-Zyklen mit [^{177}Lu]Lu-DOTA-TATE erhielten und vor und nach Therapie mit Somatostatinrezeptor-(SSTR-)PET/CT untersucht wurden. Zu Beginn der Studie wurden der Krenning-Score sowie klinische Parameter erfasst. Die Definition des PFS erfolgte basierend auf der Entscheidung eines multidisziplinäres GEP-NET-Tumorboards.

Ergebnisse/Results: Die univariante Analyse ergab bei Studienbeginn, dass ein Krenning-Score 3, erhöhte Chromogranin A-Werte (> 200 ng/dl) und neuronenspezifische Enolase (> 25 ng/dl) signifikante ($p < 0,05$) Prädiktoren für ein kürzeres PFS sind. Des Weiteren wiesen ein Ki-67-Index > 5 %, die Lokalisation der Primarius im Pankreas, Erythrozytenwerte > 4 Mio./µl, C-reaktives Protein > 1 mg/dl sowie Albumin < 4,1 g/dl bei Studienbeginn eine signifikante Korrelation ($p < 0,05$) mit einem kürzeren PFS auf. In der multivariaten Analyse konnten der Krenning-Score 3, CgA > 200 ng/ml, NSE > 35 ng/ml sowie ein Ki-67-Index > 5 % bei Studienbeginn als signifikante ($p < 0,05$) Faktoren für ein kürzeres PFS identifiziert werden. Die Berücksichtigung des Krenning-Scores

bei Studienbeginn führte zu einer signifikanten Verbesserung des Cox-Regressionsmodells ($p < 0{,}05$). Lediglich der Ki-67-Index wies einen geringfügig höheren z-Score als der Krenning-Score bei Studienbeginn auf ($z = 2{,}55$ vs. $z = 2{,}41$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die vorliegende Studie demonstriert den zusätzlichen prognostischen Wert des Krenning-Scores in Kombination mit etablierten klinischen Parametern für Patienten mit GEP-NET unter PRRT.

P28 Investigation on the preclinical biokinetics of [177Lu]Lu-rhPSMA-10.1 via a physiologically-based pharmacokinetic model

Autorinnen/Autoren Coelho-Alves G[1,2], Yousefzadeh-Nowshahr E[1,2], Sun B[3], Nagel L[3], Wurzer A[3], Kossatz S[3], Schilling F[3], Beer A[2], Weber W[3], Glatting G[1,2]
Institutes **1** Universität Ulm, Ulm, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; **3** Technische Universität München, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804412

Ziel/Aim: Prostate-specific membrane antigen (PSMA) is an established prostate cancer imaging and therapy target. Different PSMA ligands might be used for radioligand therapy, such as PSMA-617 or imaging, PSMA-11. Recent radiohybrid PSMA ligands can be used for diagnosis and treatment, providing unique theranostic possibilities as they have identical pharmacokinetics. In this work, we evaluate the preclinical pharmacokinetics of [^{177}Lu]Lu-rhPSMA-10.1 through a physiologically-based pharmacokinetic (PBPK) model to estimate the latest time points for measuring non-tumoral organs and tumours.

Methodik/Methods: All animals (n = 4) received 2-5 MBq (73-87 pmol) of [^{177}Lu]Lu-rhPSMA-10.1, and biodistribution was assessed 24 h after injection. A PBPK model in Simbiology (MATLAB) was adapted from a human model to simulate mice biokinetics using mice-specific metabolic rates, organ volumes, and masses. The model was fed with 11 data points to estimate 4 parameters during the fitting process. The time-integrated-activity curves (TIACs) of the kidneys, liver, spleen, parotid glands, and tumour were investigated. In addition, the numbers of free receptors in the kidneys and tumours were calculated, providing information on the PSMA expression in the organs

Ergebnisse/Results: The activity is cleared for most organs after 20 or 40 hours. For kidneys, clearance is around 50 hours, but it can depend on the individual as washout longer than 80 hours was also observed. Late time points over 72 hours seem useful mostly for verifying tumour kinetics. Although high receptor occupancy (> 80 %) was found for both kidneys and tumours, the time needed for recovering to 90 % of initial value was longer for tumours (> 75 hours) compared to kidneys (48 to 66 hours), likely due to the larger number of receptors found in tumours.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Measuring time points are suggested as 20 and 40 hours for healthy organs and an additional 72 hours for tumours. Optimal time points might reduce the time under anaesthesia and the overall burden on mice. The model also showed that the time needed to achieve 90 % of the initial number of free receptors might be longer for tumours than kidneys, suggesting that, according to current results, it is unlikely to achieve higher therapeutic indexes by shortening intervals between cycles.

P30 Development of novel theranostics for the treatment of Multiple Myeloma

Autorinnen/Autoren Kotipalli GB[1], Riehl G[1], Israel I[1], Samuel S[1]
Institute **1** Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804413

Ziel/Aim: Although recent advances in treatments helped in managing the disease effectively for years, multiple myeloma (MM) remained incurable until today. Aberrant upregulation of amino acids by cancer cells and correlation of the amino acid transporter LAT1 expression by proliferative myeloma cells made us hypothesize that 4-[$^{124/131}$I]iodo-l-phenylalanine ([$^{124/131}$I]IPA) could be developed as a novel amino acid based theranostics for MM.

Methodik/Methods: Three primary human MM cell lines (OPM-2, U-266 & MM1.S) according to their expression of LAT1 were selected and their uptake of radioiodinated [$^{124/131}$I]IPA was determined. Furthermore, the uptake of [$^{124/131}$I]IPA was compared with clinically used radiotracers 2-[^{18}F]Fluoro-2-deoxyglucose ([^{18}F]FDG), l-[*methyl*-^{11}C]methionine ([^{11}C]MET) and [^{68}Ga]Pentixafor.

Ergebnisse/Results: The*in vitro*validation showed that the relative uptake of IPA was increased many fold compared to [^{18}F]FDG, [^{11}C]MET and [^{68}Ga] Pentixafor. The results showed that the uptake differs in different cell lines with OPM-2 having the highest uptake followed by U-266 and MM1.S. Additionally, the competitive LAT1 inhibition assays performed, determine that IPA is predominantly transported into the cells. This correlates with the LAT1 expression level in the respective cell lines.

Schlussfolgerungen/Conclusions: These results indicate that IPA can be a better radiotracer for diagnosis of MM in comparison to [^{18}F]FDG, [^{11}C]MET and [^{68}Ga]Pentixafor and encourage us to continue with preclinical evaluation. These ongoing *in vivo* experiments in MM animal model should confirm the *in vitro* results. Noteworthy, is also the ease of labelling IPA with astatine-211 or iodine-131 for therapeutic applications and thus enabling a theranostic mode of action for the treatment of MM.

P31 Image-based post-SIRT Y-90 microspheres' activity quantification with a LAFOV total-body PET/CT

Autorinnen/Autoren Zeimpekis K[1], Sari H[1], Gözlügöl N[1], Achangwa NR[1], Shi K[1], Schindewolf M[1], Afshar-Oromieh A[1], Rominger A[1], Seifert R[1]
Institute **1** Inselspital, Bern Universitätsspital, Bern, Schweiz
DOI 10.1055/s-0045-1804414

Ziel/Aim: Since its introduction, LAFOV PET/CT scanners with their inherent high sensitivity became favorable for post-SIRT Y-90 imaging for dose validation. For the dosimetry itself, it is of vital importance to know exactly how much of the prescribed Y-90 activity has been actually injected. Residual activity measurements are performed routinely but they can be inaccurate. Image-based quantification can be an easy way to assess the injected activity. In this study, we compare the measured against the image-based injected activity for a large patient cohort.

Methodik/Methods: This retrospective analysis included 43 patients with liver cancers. Post-SIRT they received a 20-min PET/CT scan (Biograph Quadra) which was calibrated for Y-90. The data were decay-corrected to the time of injection and all relevant corrections were applied. Syngo.via was used for the image analysis. The manually drawn 3D spherical VOI did not have any activity threshold, and the activity was calculated by the product of the mean activity concentration (Bq/ml) with the volume (ml)

Ergebnisse/Results: We were able to identify 3 cases with a discrepancy of 30 to 35 % between measured and image-based injected activity and after linear fitting of all the data (without the prior 3 aforementioned which they were regarded as outliers) the image-based activity was 90 % (slope: 0.907) of the measured with a strong Pearson correlation coefficient ($r = 0.99$). Possible causes for the difference is the PET accuracy margin itself, operator dependent drawing of the VOI and impact of Y-90 scatter profile that has not been accurately accounted for with the existing scatter correction algorithm. Still the 10 % error might be acceptable for the clinical needs in order to confirm if most of the prescribed activity is indeed infused inside the liver.

Schlussfolgerungen/Conclusions: LAFOV total body PET with its significantly higher sensitivity compared to SAFOV scanners, apart for post-treatment SIRT dosimetry validation, can be used for image-based quantification of the injected activity in the FOV. Future study could involve assessment of the quantified activity at decreased simulated scan times e.g. at 5 minutes and analysis of the impact of the scatter correction algorithm used for the quantification.

Nuklearmedizin 2025; 64: 36–123 | © 2025. Thieme. All rights reserved.

P32 Kombination von EBRT mit einer SSTR-gerichteten Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie als sicheres und vielversprechendes Therapiekonzept zur Behandlung von Meningeomen

Autorinnen/Autoren Hartrampf P[1], Müller M[1], Polat B[2], Werner R[3], Serfling S[1], Hänscheid H[1], Heinrich M[1], Buck A[1], Hasenauer N[1]
Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Uniklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland; **2** Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Uniklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland; **3** Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804415

Ziel/Aim: Die Verträglichkeit und Wirksamkeit einer Kombination aus EBRT und PRRT bei Patienten mit progredienten Meningeomen in einer retrospektiven Fallserie zu untersuchen.

Methodik/Methods: 57 Patienten mit Kombination aus EBRT und PRRT wurden retrospektiv ausgewertet. 46/57 hatten mindestens eine Vortherapie erhalten. Es wurde Hämato- und Nephrotoxizität untersucht und nach CTCAE 5.0 klassifiziert. Klinische Nebenwirkungen wurden anamnestisch erfasst. Das Progressionsfreie Überleben wurde mittels Kaplan-Meier-Analysen untersucht.

Ergebnisse/Results: Bei 21 Patienten wurde die Dosis der EBRT von den etablierten 54 Gy auf im Median 50,4 Gy (41,8 – 53,2 Gy) reduziert (mittlere Reduktion: 4,3 Gy ± 2,8). 53 Patienten erhielten einen Zyklus PRRT und vier Patienten zwei Zyklen mit im Median insgesamt 7,5 GBq (5,2 GBq – 15,6 GBq) ^{177}Lu-DOTATOC. Für 30 Patienten konnte in der posttherapeutischen Dosimetrie eine mediane Dosis von 5,45 Gy (1,2 – 21,6 Gy) für die PRRT abgeschätzt werden. Nach einer medianen Nachbeobachtungzeit von 57 Monaten erlitten 22 Patienten einen Progress. Patienten mit WHO I zeigten das längste PFS (nicht erreicht), verglichen mit WHO II (PFS 29 Monate, HR 6,05, 95 %CI 2,03 – 18,03, p = 0,001) und mit WHO III (PFS 16 Monate HR 11,62 95 %CI 1,28 – 105,6; p < 0,001). Sechs Patienten berichteten von einer Symptombesserung nach Therapie. Von 15 Patienten mit zunehmenden Beschwerden zeigten 12 Patienten einen leichten oder reversiblen Verlauf (6 x Konzentrations-/Leistungsminderung, 3 x ophthalmologische Beschwerden, 1x Mundtrockenheit, 1x Hörminderung 1x Dysarthrie und Fallneigung). Drei Patienten verstarben an ihrer fortgeschrittenen Tumorerkrankung noch vor dem ersten Follow-Up. Bei 19 Patienten traten im Verlauf therapieassoziierte Grad I Toxizitäten auf, lediglich je ein Patient entwickelte eine Leukopenie bzw. Nephrotoxizität vom Grad II. Höhergradige (≥ Grad III) Hämato- oder Nephrotoxizitäten traten nicht auf.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Kombination aus EBRT und PPRT kann bei guter Verträglichkeit zu einer gesteigerten kumulativen Dosis in Meningeommanifestationen beitragen. Dieser kombinierte Ansatz könnte somit eine Therapieintensivierung ermöglichen.

P33 Einflussfaktoren auf das Überleben nach Kombination von EBRT und SSTR-gerichteter Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie bei der Behandlung von Meningeomen

Autorinnen/Autoren Hasenauer N[1], Müller M[1], Werner R[2], Michalski K[1], Polat B[3], Heinrich M[1], Buck A[1], Hartrampf P[1]
Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Uniklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland; **2** Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland; **3** Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Uniklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804416

Ziel/Aim: Identifikation von Parametern, die bei Durchführung einer kombinierten perkutanen Strahlentherapie (EBRT) mit SSTR-gerichteter Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie (PRRT) prognostisch für das Gesamtüberleben (OS) bzw. Progressionsfreie Überleben (PFS) sind.

Methodik/Methods: Bei 57 Patienten wurden retrospektiv folgende Parameter vor Therapieeinleitung erfasst: Alkalische Phosphatase (AP), Laktat-Dehydrogenase (LDH), C-reaktives Protein (CRP) sowie die Parameter der Hämatologie und Nierenfunktion. Zudem wurden quantitative PET-Parameter einer Baseline DOTATOC-PET/CT (SUV_{max}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, SSTR-pos. Tumorvolumen (SSTR-TV)) und das Wachstumsmuster erfasst. Es wurden COX-Regressionen durchgeführt und das OS sowie das radiologische PFS mittels Kaplan-Meier-Kurven geschätzt.

Ergebnisse/Results: In der Baseline Bildgebung ergaben sich folgende mittlere Werte: SUV_{max} 23,58 (4,25 – 114,68), SUV_{peak} 11,73 (3,5 – 80,82), SUV_{mean} 7,26 (2,03 – 25,1), SSTR-TV 16,08 (96,59 – 0,46). Nach einer medianen Nachbeobachtungzeit von 57 Monaten erlitten 22 Patienten einen Progress und 16 Patienten verstarben. In der multivariablen Regressionsanalyse zeigten der WHO-Grad zum Zeitpunkt der PRRT (HR 4,44, CI95 % 2,25 – 9,07, p < 0,001) und das Patientenalter (HR 1,04, CI95 % 1,003 – 1,08, p < 0,05) eine signifikante Assoziation mit dem PFS. Für das OS zeigte sich jedoch nur der WHO-Grad zum Zeitpunkt der PRRT als prognostisch (HR 12,08, CI 4,14 – 51,34, p < 0,001). Keiner der PET- oder Laborparameter war mit dem PFS oder OS assoziiert. In der Überlebensanalyse zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten mit singulärem Meningeom und Patienten mit multiplen Herden. Bei Patienten, die mindestens die etablierten 54 Gy erhalten hatten, wurde das mediane PFS nicht erreicht. Patienten, die in der EBRT eine reduzierte Dosis erhielten wiesen ein PFS von 90 Monaten auf, dieser Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant (HR 1,46, CI 0,56 – 3,8, p = 0,36).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Bei der Kombinationstherapie aus EBRT und PRRT für das progrediente Meningeom ist nur ein höherer WHO-Grad mit einem kürzeren PFS sowie OS assoziiert. Die initial erfassten PET-Parameter zeigen keine Assoziation mit dem Überleben. Eine Dosisreduktion in der EBRT führt bei gleichzeitiger PRRT nicht zu einem signifikant kürzeren PFS.

P34 A retrospective evaluation of the use of somatostatin receptor targeting radioligand therapy in neuroendocrine tumor patients in routine clinical care in Germany

Autorinnen/Autoren Herrmann K[1], Lanzafame H[1], Unterrainer L[2], Buck A[3], la Fougère C[4], Winter E[5], Heuschkel M[6], Rischpler C[7], Rinke A[8], Kulas H[9], Hashlamun Y[10]
Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University of Duisburg-Essen, and German Cancer Consortium (DKTK)-University Hospital Essen, Essen, Deutschland; **2** Department of Nuclear Medicine, University Hospital, LMU Munich, München, Deutschland; **3** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Würzburg, Würzburg, Deutschland; **4** Department of Nuclear Medicine and Clinical Molecular Imaging, University Hospital Tübingen, Tübingen, Deutschland; **5** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **6** Department of Nuclear Medicine, University Medical Center Rostock, Rostock, Deutschland; **7** Department of Nuclear Medicine, Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland; **8** Department of Gastroenterology, Endocrinology and Infectious Diseases, Phillips University Marburg and University Hospital Marburg, Marburg, Deutschland; **9** IGES Institut GmbH, Berlin, Deutschland; **10** Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804417

Ziel/Aim: Gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors (GEP-NET) are a rare disease [1, 2]. Current guidelines recommend treatment with somatostatin receptor (SSTR) targeting radioligand therapy (RLT) [1, 3]. SSTR-RLT is available as ^{177}Lu-radiolabeled somatostatin analogues locally compounded by hospitals (non-licensed product) and as EMA approved product with standardized formulation and application. Limited real-world data exist on the German care situation with SSTR-RLT.

Methodik/Methods: This non-interventional study was conducted via retrospective chart review of patient data from 7 medical centers. Data of adult

GEP-NET patients in Germany receiving their first cycle of primary SSTR-RLT between July 2020 – June 2021 were included. The analyses focused on patient demographics, medical history and RLT treatment patterns.

Ergebnisse/Results: Data of 117 patients were included, 60.7 % were male, aged between 51-75 years (72.6 %) with a progressive tumor (87.2 %). RLT was mainly received as 2nd line therapy (77.8 %). Mean time from initial diagnosis to initiation of primary RLT was ~4 years. RLT-administration mostly corresponded to guideline and treatment recommendations [1, 3]. 45 patients (38.5 %) received a non-licensed preparation, 63 (53.8 %) were treated with the approved product and 9 (7.7 %) switched product during the treatment period. Results indicate that the licensed product was well tolerated and corresponded to the established safety profile [4]. Imaging data of the licensed product show a disease control rate of 76.2 %.

Schlussfolgerungen/Conclusion: The results of the study indicate that SSTR-RLT is used in accordance with guideline recommendations [1, 3]. The results support the relevance of SSTR-RLT in routine clinical care of GEP-NET patients in Germany with good tolerability as part of a standardized regimen following the SmPC of the approved medicinal product. Real-world data and new phase III efficacy and safety data (NETTER-2) may further increase the clinical relevance of licensed SSTR-RLT in treating GEP-NET patients. [5]

Literatur/References

[1] Pavel M et al. Ann Oncol 2020; 3 (17): 833–860
[2] Grundmann N et al. Cancer Med 2023; 12 (19): 19949–19958
[3] Rinke A et al. Z Gastroenterol 2018; 56 (6): 583–681
[4] Strosberg JR et al. Lancet Oncol 2021; 2212: 1752–1763
[5] Singh S et al. J. Clin. Oncol 2024; 42 (3_suppl): LBA588–LBA588

P35 90Y-Fibroblast-Aktivierungsprotein-Inhibitoren (FAPI)-46 Radioligandentherapie (RLT) bei fortgeschrittenem Tumoren oder Sarkome.

Autorinnen/Autoren Lanzafame H[1], Pabst K[1], Mavroeidi IA[2], Desaulniers M[3], Fragoso Costa P[1], Schuler M[2], Bauer S[2], Kurth J[4], Heuschkel M[4], Leyser S[1], Siveke J[2], Herrmann K[1], Kostbade K[2], Hamacher R[2], Fendler W[1]

Institutes **1** Nuklearmedizin Uniklinik Essen, Essen, Deutschland; **2** Onkologie Uniklinik Essen, Essen, Deutschland; **3** Nuklearmedizin Sherbrooke , Sherbrooke , USA; **4** Nuklearmedizin Uniklinik Rostock, Rostock, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804418

Ziel/Aim: FAP wird auf Fibroblasten verschiedener solider Malignome exprimiert und stellt daher ein vielversprechendes theranostisches Ziel dar. Wir präsentieren eine aktualisierte retrospektive Kohortenanalyse zur 90Y-FAPI-46-RLT bei Patienten mit fortgeschrittenen soliden Tumoren.

Methodik/Methods: Patienten mit fortgeschrittenen metastasierten Tumoren wurden nach Ausschöpfung zugelassener Therapien und Bestätigung einer hohen FAP-Expression eingeschlossen. Nach der Therapie wurde eine 90Y-FAPI-46-Szintigraphie durchgeführt, um die systemische Verteilung und Tumoraufnahme zu bestätigen, sowie mehrere 90Y-FAPI-46 PET/CTs, um die absorbierte Dosis zu bestimmen. Nebenwirkungen wurden gemäß den CTCAE (V5.0) bewertet. Die Bildgebung Response wurde nach RECIST und PERCIST evaluiert.

Ergebnisse/Results: 30 Patienten (23/30 (77 %) Sarkome, 3/30 (10 %) Pankreaskarzinom, 1/30 (3 %) Prostatakrebs, 1/30 (3 %) Magenkrebs, 1/30 (3 %) Plattenepithelkarzinom, 1/30 (3 %) Cholangiozelluläres Karzinom) erhielten insgesamt n = 77 Zyklen der 90Y-FAPI-46-Therapie zwischen Juni 2020 und Dezember 2023 in unserer Klinik. Die Patienten erhielten eine mediane (IQR) Dosis von 3,7 GBq (3,7-3,8) für den ersten Zyklus und eine mediane Dosis von 7,4 GBq (7,2-7,4) für die nachfolgenden Zyklen. Die durchschnittliche (SD) absorbierte Dosis betrug 0,48 (0,06) Gy/GBq in den Nieren und 0,04 (0,01) Gy/GBq im Knochenmark. Die Tumorläsionen erhielten eine durchschnittliche (SD) Dosis von 2,4 (1,04) Gy/GBq. Hämatologische Nebenwirkungen ≥ Grad 3 wurden bei 8/30 (27 %) Patienten beobachtet: Thrombozytopenie bei 2/30 (6 %), Abnahme der Neutrophilenzahl bei 2/30 (6 %), Anämie bei 2/30 (6 %), 1/30 (3 %) zeigte Leukopenie und 1/30 (3 %) eine erhöhte GGT. Eine RECIST Krankheitskontrolle wurde bei 12/25 (48 %) der auswertbaren Patienten (9/25 (36 %) SD; 3/25 (12 %) PR) erreicht, von denen 8/12 (67 %) Sarkome, und war mit einer verlängerten Überlebenszeit assoziiert. Eine PERCIST-Response wurde bei 12/21 (57 %) der Patienten beobachtet (11/21 (52 %) SMD; 1/21 (5 %) PMR).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die 90Y-FAPI-46 RLT wurde gut vertragen. Eine objektive Krankheitskontrolle wurde bei fast der Hälfte der auswertbaren Patienten erreicht, vor allem bei Sarkomen. Unsere Ergebnisse unterstützen die Rolle der FAP-RLT bei Patienten mit metastasiertem Sarkom.

P36 Cumulative kidney absorbed doses and long-term nephrotoxicity after [177Lu]Lu-PSMA-617 and [177Lu]Lu-PSMA-I&T treatment

Autorinnen/Autoren Ells Z[1, 2], Wu M[1], Hempel L[1], Ells J[1], Kunte S[1], Scheifele M[1], Tamalunas A[3, 4], Casuscelli J[3, 4], Brendel M[1, 5, 6, 7, 8], Calais J[2], Dahlbom M[2], Holzgreve A[1, 2], Delker A[1], Unterrainer L[1, 2, 4]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, Ludwig-Maximilans University, Munich, Deutschland; **2** Ahmanson Translational Theranostics Division, Department of Molecular and Medical Pharmacology, University of California Los Angeles UCLA, Los Angeles, USA; **3** Department of Urology, Ludwig-Maximilians University, Munich, Deutschland; **4** Bayerisches Zentrum für Krebsforschung (BZKF), Erlangen, Deutschland; **5** German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE), Bonn, Deutschland; **6** Munich Cluster for Systems Neurology (SyNergy), Munich, Deutschland; **7** German Cancer Consortium (DKTK), Munich, Deutschland; **8** German Cancer Research Center (DKFZ) , Heidelberg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804419

Ziel/Aim: 177Lu-PSMA radiopharmaceutical therapy (RPT) shows favorable clinical responses in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC). The kidney, an organ-at-risk, is susceptible to radiation induced damage due to specific and nonspecific uptake. We seek to examine if there is a correlation between cumulative kidney absorbed doses and the long-term kidney toxicity after 177Lu-PSMA RPT.

Methodik/Methods: This retrospective analysis included 127 patients, who underwent treatment of mCRPC using 177Lu-based ligands (7.4GBq [177Lu]Lu-PSMA-617 (n = 25) or 3.6-9.5GBq [177Lu]Lu-PSMA-I&T (n = 102)). Manual segmentation was completed based on the CT using HERMES Affinity (3.0.5) at each cycle. MIM Software (7.3.4) was used to calculate the absorbed dose (AD) based on SPECT/CT acquisition at every cycle using one of three validated protocols: multiple timepoint acquisition, Hanscheid approach at 48 hours, and the prior information approach at 24 hours. [99mTc]Tc-MAG3 scintigraphy to obtain tubular excretion rates, and serum-based sampling for glomerular filtration rate (GFR) quantification was used. Up to 36 months post-treatment initiation CTCAE v5.0: Chronic Kidney Disease was determined.

Ergebnisse/Results: The AD of [177Lu]Lu-PSMA-617 [n = 25] (0.26 ± 0.09Gy/GBq) was significantly less than [177Lu]Lu-PSMA-I&T [n = 102] (0.32 ± 0.13Gy/GBq) [p = 0.01] at cycle 1; and was no significant change in the kidney AD per cycle. The percent change from cycle 1 to cycle 6 were 0.6 % ± 34.1 % [n = 3] and 12.2 % ± 32.8 % [n = 9] respectively. Only 5/127 patients had a cumulative AD exceeding 20Gy, each received at least 6 cycles of therapy. A trend suggests that the GFR decrease at 24 months post-treatment initiation is greater in [177Lu]Lu-PSMA-I&T than [177Lu]Lu-PSMA-617 (-16.4 ± 24.9 % [n = 9] vs. -7.5 ± 19.4 % [n = 3]) . By 36 months post-treatment initiation only one patient reported CTCAE-3 and 4, both from [177Lu]Lu-PSMA-I&T, no extended follow-up data for [177Lu]Lu- PSMA-617 was available.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Radiation-induced nephrotoxicity remains rare within three-years from treatment initiation of 177Lu-PSMA RPT. Like published results, the absorbed dose of [177Lu]Lu-PSMA-617 was less than that of [177Lu]Lu-PSMA-I&T. 5/127 patients exceeded an AD of 20Gy, none of whom experienced CTCAE-3 or 4 nephrotoxicity.

P37 Predicting Kidney and Tumor Absorbed Doses in 177Lu-PSMA-Targeted Therapy Using a Population Physiologically-Based Pharmacokinetic (PBPK) Model with [68Ga]Ga-PSMA-I&T PET/CT

Autorinnen/Autoren Yousefzadeh-Nowshahr E[1, 2], Vasic V[1], Begum NJ[1], Theisen AL[3], Tran-Gia J[3], Hartrampf P[3], Beer A[2], Lassmann M[3], Glatting G[1, 2]
Institutes **1** Medical Radiation Physics, Department of Nuclear Medicine, Ulm University, Ulm, Deutschland; **2** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Ulm, Ulm, Deutschland; **3** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Würzburg, Würzburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804420

Ziel/Aim: Predicting ^{177}Lu-labeled PSMA absorbed doses to organs at risk and tumors using pre-treatment ^{68}Ga-labeled PSMA PET/CT may improve patient selection and individualized treatment. Here, a population PBPK model was developed to predict [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T absorbed doses to kidneys and tumors based on [^{68}Ga]Ga-PSMA-I&T PET/CT imaging.

Methodik/Methods: Data from ten castration-resistant prostate cancer patients who underwent [^{68}Ga]Ga-PSMA-I&T PET/CT and one cycle of [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T therapy, followed by two SPECT/CT scans at 2 and 4 days p.i. were included. Time-activity data for kidneys, liver, spleen, and two tumors were extracted from the images using 3D Slicer (Fedorov 2012). A whole-body PBPK model, incorporating key physiological processes—distribution via blood flow, extravasation, specific binding, internalization, degradation, sorting, release, clearance, and physical decay—was developed using SimBiology in MATLAB. Fifteen model parameters were fitted to each patient's time-activity data, and Bayesian information was calculated. A proportional error model was applied for residual variability, estimating the proportionality constants separately for diagnostic and therapeutic data, as well as for organs and tumors. After fixing the proportionality constants in the error model, model parameters were fitted to each patient's time-activity data, integrating Bayesian information to calculate reference absorbed doses for kidneys and tumors. Next, parameters were fitted solely to diagnostic time-activity data to predict therapeutic time-activity curves, and the resulting absorbed doses for kidneys and tumors from predictions were compared to reference absorbed doses.

Ergebnisse/Results: Predictions for [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T absorbed doses using the [^{68}Ga]Ga-PSMA-I&T PBPK model yielded reasonable accuracy for the kidneys, with a mean absolute percentage error (MAPE) of 9 % (2 % to 26 %). For tumors, however, discrepancies between predictions and reference absorbed doses were more pronounced, with a MAPE of 38 % (20 % to 80 %).

Schlussfolgerungen/Conclusions: The results confirm that [^{68}Ga]Ga-PSMA PET/CT imaging provides valuable information for predicting absorbed doses to the kidneys and tumors in ^{177}Lu-based PSMA-targeted therapy, though there remains room for improvement in prediction accuracy.

P38 Same Same but Different: Überleben und Ansprechen bei NET-Patienten unter [^{177}Lu]Lu-DOTA-TOC Therapie

Autorinnen/Autoren Ruhwedel T[1], Rogasch J[1], Wetz C[1], Schatka I[1], Galler M[1], Steinhagen P[2], Amthauer H[1]
Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin | Charité Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Deutschland; **2** Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Hepatologie und Gastroenterologie | Charité Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804421

Ziel/Aim: Die Therapie mit [^{177}Lu]Lu-DOTA-TATE ist ein etablierter Bestandteil der Behandlung von Patienten mit neuroendokrinen Tumoren (NET). Für [^{177}Lu]Lu-DOTA-TOC hingegen liegen bislang nur begrenzte Daten zum Gesamtüberleben (OS) und möglichen prognostischen Faktoren vor. Ziel dieser Studie war es daher, das OS und das radiologische Ansprechen bei NET-Patienten unter [^{177}Lu]Lu-DOTA-TOC zu analysieren.

Methodik/Methods: Wir führten eine retrospektive Analyse an 141 Patienten mit NET durch (Grading: 21 % G1, 71 % G2, 4 % G3, 4 % Grading unbekannt; Primarius: 48 % Dünndarm (SI-NET); 27 % Pankreas (P-NET); 9 % Kolon/Rektum; 1 % Magen, 7 % Lunge; 9 % CUP-NET). Die Patienten erhielten im Median 3 Zyklen PRRT mit einer geplanten Dosis von 7,4 GBq [^{177}Lu]Lu-DOTATOC. Ein Interim- sowie Abschlussstaging wurden mittels PET/CT mit [^{68}Ga]Ga-DOTATOC durchgeführt. Cox- und logistische Regressionsanalysen wurden zur Identifizierung von prognostischen Faktoren für das OS und das Risiko einer primären Progression verwendet.

Ergebnisse/Results: Im Beobachtungszeitraum verstarben 85 von 141 Patienten (60,3 %). Das mediane OS betrug in der Gesamtkohorte 55,2 Monate (SI NET G1-G2: 60,7 Monate; P-NET G1-G2: 41,2 Monate; NET G3: 26,3 Monate). Die multivariable Cox-Regression zeigte, dass ein erhöhter prätherapeutischer De Ritis Quotient (p < 0,001), erhöhte prätherapeutische ALP-Werte (p < 0,001), ein prätherapeutisches Chromogranin A (CgA) > 204 µg/L (p < 0,001) und eine Vortherapie mit mTOR-Inhibitoren (p = 0,026) signifikante, unabhängige Prädiktoren für ein kürzeres OS waren. Die Krankheitskontrollraten lagen nach 2 Zyklen bei 79 %, nach 3 Zyklen bei 89 % und nach 4 Zyklen bei 87 %. In der multivariablen logistischen Regression waren die Primärtumorlokalisation (p = 0,04) und ein prätherapeutisches CgA > 204 µg/L (p = 0,01) signifikante prognostische Faktoren für ein erhöhtes Risiko einer Progression.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Analyse des OS aus der klinischen Routine zeigt, dass die PRRT mit [^{177}Lu]Lu-DOTA-TOC bei NET-Patienten eine wirksame Therapieoption darstellt. Die Lokalisation des Primarius und prätherapeutische Laborwerte könnten helfen, Patienten zu identifizieren, die besonders von einer engmaschigeren Verlaufskontrolle profitieren.

P39 RECIP 1.0 using post-treatment SPECT/CT vs. PSMA PET/CT in patients with extended [177Lu] Lu-PSMA-I&T radiopharmaceutical therapy beyond 6 cycles

Autorinnen/Autoren Kunte S[1, 2], Hempel L[2], Ells Z[2, 3], Zahner J[2], Sheikh G[2], Casuscelli J[4], Zacherl M[2], Delker A[2], Lapa C[5], Holzgreve A[2, 3], Unterrainer L[1, 2, 3]
Institutes **1** Bayerisches Zentrum für Krebsforschung (BZKF), München; **2** Department of Nuclear Medicine, LMU Munich University Hospital, Munich, Deutschland; **3** Ahmanson Translational Theranostics Division, David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, USA; **4** Department of Urology, LMU Munich University Hospital, LMU Munich, Munich, Deutschland; **5** Nuclear Medicine, Faculty of Medicine, University of Augsburg, Augsburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804422

Ziel/Aim: Response Evaluation Criteria in Prostate-Specific Membrane Antigen Imaging (RECIP) 1.0 is an evidence-based framework that is used to assess the response to therapy in PSMA-PET/CT. Innovative approaches of ^{177}Lu-PSMA radiopharmaceutical therapy (RPT) extend treatment beyond the currently approved 6 cycles. So far, no data are available on the use of RECIP 1.0 in post-therapeutic SPECT under extended ^{177}Lu-PSMA RPT. We aimed at comparing RECIP 1.0 results of PET and SPECT with biochemical response in patients with extended ^{177}Lu-PSMA RPT.

Methodik/Methods: Patients with metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC) who completed more than 6 cycles of [^{177}Lu]Lu-PSMA-I&T RPT were included in the retrospective analysis. Total tumor volume (TTV) was measured using 24h post-therapeutic SPECT (SUV > 3) after the 6th and 8th cycles, and PSMA-PET after the 6th, and after the 8th cycles. TTVs and PSA levels were compared, with RECIP 1.0 criteria used to assess response to PSMA therapy in both SPECT and PET.

Ergebnisse/Results: In total, 9 patients were included in the analysis. The PSA level significantly increased between the 6th and 8th cycle (6th: median 18.9 ng/mL; Q1: 8.01 ng/mL; Q3: 35.6 ng/mL; 8th: median 33.2 ng/mL; Q1: 7.4 ng/mL;

Q3: 68.7 ng/mL; p = 0.039). In contrast to the PET-derived total tumor volume (TTV; p = 0.039), the SPECT-derived TTV did not increase significantly (p = 0.164). According to RECIP 1.0 criteria progressive disease (PD) was seen in SPECT in 8/9 cases and in PET in 7/9 cases. Stable disease (SD) was seen in PET in 2/9 and partial response (PR) in SPECT in 1/9 cases. A PSA increase of > 10 % was detected in 6/9 cases; out of those, 1/6 showed PD in PET and SPECT, 1/6 showed SD in PET and PR in SPECT and 1/6 showed SD in PET and PD in SPECT.

Schlussfolgerungen/Conclusions: These preliminary data suggest that post-treatment SPECT/CT may be suited for response assessment of extended ^{177}Lu-PSMA RPT beyond 6 cycles, even if it may capture total PSMA-positive tumor burden less accurately than PSMA PET. A comparison of SPECT-based response across RPT cycles with PSMA PET at different time points of RPT is ongoing. Whether post-treatment SPECT-based response assessment is prognostic has to be shown in larger studies including outcome-correlated prospective trials.

P40 Somatostatinrezeptor-gerichtete Theranostics zur Diagnose und Therapie des Ästhesioneuroblastoms

Autorinnen/Autoren Klimek K[1], Zhi Y[2], Serfling S[3], Groener D[1], Hartrampf P[3], Higuchi T[3], Buck A[3], Steinbach JP[4, 5, 6], Werner R[1, 7], Augustin M[8]

Institutes **1** Nuklearmedizin, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Goethe- Universität , Frankfurt am Main, Deutschland; **2** Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten, plastische und ästhetische Operationen, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **3** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; **4** Dr. Senckenbergisches Institut für Neuroonkologie, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland; **5** Universitäres Centrum für Tumorerkrankungen Frankfurt (UCT), Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland; **6** Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung (DKTK), Partnerstandort Frankfurt/Mainz, Frankfurt am Main, Deutschland; **7** Abteilung für Nuklearmedizin und molekulare Bildgebung, Johns Hopkins School of Medicine, Baltimore, MD, USA; **8** Medizinische Klinik 5, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Klinikum Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804423

Ziel/Aim: Es sollte die somatostatinrezeptor (SSTR)-gerichtete molekulare Bildgebung und Therapie bei Patienten mit fortgeschrittenem Ästhesioneuroblastom (ÄNB) evaluiert werden.

Methodik/Methods: Fünf ÄNB-Patienten (Kadish-Stadium D: 5/5 (100 %); Hyams-Grad 2: 2/5 (40 %), Grad 3: 2/5 (40 %), unbestimmt: 1/5 (20 %)) wurden mittels SSTR-gerichteter PET/CT untersucht. Das SSTR-avide Tumorvolumen (TV), der maximale SUV (SUVmax) und die Target-to-Background-Ratio (TBR, als Marker eines Bildkontrastes) wurden quantifiziert. Anschließend erfolgte eine Peptidrezeptor-Radionuklidtherapie (PRRT) mit begleitender Dosimetrie. Das Therapieansprechen wurde mittels RECIST 1.0 evaluiert und das progressionsfreie Überleben (PFS)bestimmt.

Ergebnisse/Results: Alle Patienten zeigten positive SSTR-PET/CT-Befunde. Es wurden auf Läsionsebene 32 SSTR-positive Tumorherde identifiziert (medianes TV: 11,7 ± 10,8; SUVmax: 24,3 ± 12,8). Die TBR betrug 19,8 ± 9,7. In den Tumorherden wurde nach der PRRT bis zu 11,8 Gy Herddosis erreicht. Ein partielles Ansprechen wurde bei 3/5 (60 %), eine stabile Erkrankung bei 1/5 (20 %) und eine progressive Erkrankung bei 1/5 (20 %) verzeichnet. Das mediane PFS betrug 29 Wochen.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die SSTR-gerichtete PET ermöglicht mit einem bis zu 19-fach höherem Uptake in Tumorläsionen im Vergleich zum Hintergrund einen hervorragenden Bildgebungskontrast. Die PRRT mit Lutetium-177-markierten SSTR- Liganden könnte sich zudem als vielversprechende Behandlungsoption bei fortgeschrittener ÄNB-Erkrankung erweisen.

P41 Wirksamkeit und Verträglichkeit einer erneuten Peptid-Radio-Rezeptor-Therapie (PRRT) in Patienten mit progressiven neuroendokrinen Tumoren

Autorinnen/Autoren Mattke M[1], Schwenck J[1, 2, 3], von Beschwitz S[1], Dittmann H[1], Zender L[3, 4, 5], la Fougère C[1, 3, 5], Trautwein N[1, 2]

Institutes **1** Nuklearmedizin und Klinische Molekulare Bildgebung – Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; **2** Werner Siemens Imaging Center, Department of Preclinical Imaging and Radiopharmacy, Eberhard Karls University, Tübingen, Deutschland; **3** Cluster of Excellence iFIT (EXC 2180) "Image-Guided and Functionally Instructed Tumor Therapies", Eberhard Karls University, Tübingen, Deutschland; **4** Innere Medizin VIII – Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; **5** German Cancer Consortium (DKTK), German Cancer Research Center (DKFZ) Partner Site Tübingen, Tübingen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804424

Ziel/Aim: Die PRRT hat sich als systemische Therapieoption für metastasierte neuroendokrine Tumoren (NETs) mit erhöhter Somatostatin-Rezeptor (SSR)-Expression fest etabliert. Nach dem NETTER1 Protokoll werden aktuell 4 Zyklen einer PRRT durchgeführt. In Hinblick auf die limitierten Behandlungsoptionen stellt sich für Patienten mit NETs oft die Frage einer erneuten PRRT (Re-PRRT).

Methodik/Methods: Retrospektiv wurden 41 Patienten (22 M und 19 F) mit histologisch gesichertem NET (G1 = 14 %, G2 = 75 % und G3 = 11 %) und einer Re-PRRT eingeschlossen. Alle Patienten unterliefen initial 4 ± 1 Zyklen einer PRRT mit einer medianen Aktivitätsmenge von 7347 ± 670 MBq pro Zyklus und zeigten eine kontrollierte Erkrankung (stable disease/partial response/complete response) für mind. 6 Monate. Die Re-PRRT (4 ± 1 Zyklen) startete 36 ± 22 Monate nach der letzten PRRT-Gabe. Verlaufskontrollen wurden mittels SSR-Bildgebung (PET und Posttherapie-SPECT) und regelmäßigen Blutentnahmen durchgeführt. Das progression-free survival (PFS) wurde mithilfe von nach RECIST 1.1 und die Hämatotoxizität mittels CTCAE 5.0 ermittelt.

Ergebnisse/Results: Nach Re-PRRT zeigte sich eine PR in 3 % (1/41), ein SD in 73 % (30/41) und ein PD in 24 % (10/41) der Patienten. Das mediane PFS betrug 22 Monate. Ein Vorliegen einer lymphogenen (26/41), hepatischen (35/41) oder ossären (27/41) Metastasierung hatte keinen signifikanten Einfluss auf das PFS. 39/41 der Patienten wiesen eine Anämie auf (27/41 Grad 1, 11/41 Grad 2 and 1/41 Grad 3), wohingegen nur 17/41 der Patienten eine Thrombozytopenie (15/41 Grad 1, 1/41 Grad 2 and 1/41 Grad 3) und 15/41 eine Leukozytopenie (5/41 Grad 1, 8/41 Grad 2 and 2/41 Grad 3) entwickelten. Erhöhte Leberwerte im Verlauf wurden in 12/41 (AST) bzw. in 11/41 (ALT) der Patienten festgestellt. Es wurde keine relevante Nephrotoxizität beobachtet. Ein Patient entwickelte eine sekundäre Neoplasie (myelodysplastisches Syndrom).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Eine wiederholte Behandlung der NETs mittels PRRT zeigt eine überwiegend gute Tumorkontrolle mit nur leichten bis moderaten hämatotoxischen Nebenwirkungen. Eine Nephrotoxizität wurde nicht festgestellt. Das Risiko von sekundären Neoplasien erscheint vergleichbar mit denen der NETTER1 Studie.

P42 Semiquantitative Auswertung der 99mTc-PSMA-Szintigraphie zur Patientenselektion vor PSMA-Ligandentherapie als verfügbare Alternative zum Goldstandard der PSMA-PET/CT

Autorinnen/Autoren Winter E[1], Mühlmeier L[1], Kratochwil C[1], Haberkorn U[1]

Institute **1** Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung für Nuklearmedizin, Heidelberg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804425

Ziel/Aim: Mit der Zulassung von PLUVICTO (^{177}Lu-PSMA-617-Therapie) stieg die Zahl der benötigen PSMA-PET/CTs durch die notwendige Evaluation der PSMA-Expression vor Therapie stetig an. Jedoch ist die Kapazität dieser Unter-

suchungsmethode begrenzt, sodass die PSMA-Szintigraphie mit ^{99m}Tc eine mögliche Alternative zur Evaluation der Therapiefähigkeit darstellt. Ziel ist Überprüfung der Eignung einer PSMA-Szintigraphie mit GCK-01-Ligand zur Patientenselektion vor PSMA-Ligandentherapie im direkten Vergleich mit dem Gold-Standard der PSMA-PET/CT im Rahmen der VISION-Studie.

Methodik/Methods: Die Studie ist eine retrospektive, monozentrische Analyse von Patienten, die sich mit bekanntem mCRPC und der Frage nach PSMA-RLT vorstellten. Zur Überprüfung der PSMA-Expression wurde eine ^{99m} Tc-PSMA-SPECT/CT (n = 45) durchgeführt. Zu Beginn erfolgte ein intraindividueller Vergleich der Tumorläsionen in ^{18}F-PSMA-PET/CT und ^{99m}Tc-PSMA-SPECT/CT. Die Patientenselektion zur RLT erfolgte visuell unter Berücksichtigung semiquantitativer Parameter wie Tumor/Speicheldrüsen oder Tumor/Leber Quotienten. Die „Patienten-Akzeptanz-Rate" (PAR) von ^{99m}Tc-PSMA wurde mit den Daten der VISION-Studie verglichen. Gleichzeitig wurden objektive Cut-off-Werte mittels ROC-Analyse unter der Prämisse einer vergleichbaren PAR zwischen PET/CT und Szintigraphie berechnet. Es erfolgte ein Vergleich der PSA-Response zw. Patienten der Vision-Studie und Patienten mit PSMA-Szintigraphie bzw. einer imaginären Selektion mittels der Cut-off-Werte.

Ergebnisse/Results: Die PAR der PSMA-PET im Rahmen der VISION-Studie lag bei ca. 85 %; ein PSA-Abfall > 50 % wurde bei ca. 45 % der so selektionierten Patienten erzielt. Für ^{99m}Tc-PSMA liegen die endgültigen Zahlen aktuell noch nicht vor, in der Tendenz liegt die PAR der PSMA-Szintigraphie jedoch niedriger. Für die Cut-Off-Werte eignet sich die Tumor/Leber und Tumor/Speicheldrüsen-Ratio, wobei die Fokussierung auf Läsionen > 15mm liegt. Dies zeigte sich im intraindividuellen Vergleich zwischen PET/CT und Szintigraphie.

Schlussfolgerungen: Bei Patienten mit suffizient-großen „Target-Lesions" kann per 99mTc-PSMA-SPECT/CT wahrscheinlich ein vergleichbar gute Patientenstratifizierung erfolgen wie per PSMA-PET/CT.

Medizinische Physik & Radiomics

P43 Künstliche Intelligenz (KI) im Gesundheitswesen: Anwendungsbereiche, Potenziale und Herausforderungen

Autorinnen/Autoren Sommerlath Sohns JM[1], Müller-Hübenthal J[2], Notohamiprodjo M[3], Weiß B[4], Vahlensieck M[5], Giesel F[1], Werner R[6]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, University Hospital Duesseldorf, Heinrich Heine University, Düsseldorf, Deutschland; **2** Praxis im KölnTriangle, Köln, Deutschland; **3** DIE RADIOLOGIE, Starnberg, Deutschland; **4** Department of Otorhinolaryngology, University Hospital, Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München, Deutschland; **5** Praxisnetz Radiologie & Nuklearmedizin Bonn, Bad Godesberg, RheinSieg, Bonn, Deutschland; **6** Goethe University Frankfurt, University Hospital, Department of Nuclear Medicine, Clinic for Radiology and Nuclear Medicine, Frankfurt am Main, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804426

Ziel/Aim: Ziel der vorliegenden Studie war es den aktuellen Stand sowie die Zukunft der Entwicklung zum Thema „Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen: Anwendungsbereiche, Potenziale und Herausforderungen" in der aktuellen Versorgungsrealität darzustellen.

Methodik/Methods: Eine Analyse der Anzahl an Publikationen zu KI sowie eine Umfrage zur Nutzung von KI in der ärztlichen Praxis, einschließlich Nuklearmedizin, wurden nach vorheriger Recherche und Schwerpunktsetzung erstellt. Datenschutzrechtlich gab es keine Einwände, auch nicht ethisch. Insgesamt wurden n = 173 Personen (Ärzte, Fachpersonal, Patienten) befragt, männlich 57 %, Alter 36,7 ± 5,0 Jahre (20-75 Jahre), Umfragezeitraum März 2024.

Ergebnisse/Results: Die grundsätzliche Bereitschaft zur Anwendung der KI ist bei den Umfrageteilnehmern hoch und umfasst mit 23 % eine Gruppe mit bereits häufiger/täglicher Anwendung. Der größte Nutzen bei den Umfrageteilnehmern wird bei der Diagnoseunterstützung (73 %) und Bildgebungsauswertungen (73 %) gesehen. Auch organisatorische Bereiche wie Terminvergabe (58 %), Patientenverwaltung (55 %) oder Logistik (50 %) spielen eine Rolle. Die größten Bedenken in Bezug auf KI in der medizinischen Praxis sind Fehlinterpretation von Daten (60 %) oder Haftungsfragen (58 %). Es besteht noch ein erheblicher Wunsch nach Schulungen, Fortbildungen und einer Verbesserung der Lehre zu KI. Wer den medizinischen Befund mitteilen soll, ist nach den Ergebnissen der Umfrageteilnehmer eindeutig. Mit 88 % soll es der Arzt oder Nuklearmediziner tätigen.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Insgesamt wird die KI in der Medizin und Nuklearmedizin in unserer Umfrage als eher positiv gewertet. Ganz wichtig hervorzuheben ist, dass der Arzt oder Nuklearmediziner weiterhin eine wichtige Rolle einnehmen soll, als z.B. Supervisor, der die Kontrolle behält und letztendlich die KI auch überwacht sowie den Befund vermittelt, einordnet und mitteilt.

P44 Development of an adjustable dynamic phantom with fillable spheres for testing deviceless motion correction AI

Autorinnen/Autoren Kühnel C[1], Schreiber L[1], Ginter H[2], Händel M[2], Freesmeyer M[1], Gühne F[1]

Institutes **1** University Hospital Jena, Clinic for nuclear medicine, Jena, Deutschland; **2** University Hospital Jena, Central research facilities, Jena, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804427

Ziel/Aim: The temporal dependencies of nuclear medicine measurements frequently result in the absence of sharp boundaries, particularly in the case of smaller lesions. This is especially relevant in anatomical regions with a higher level of motion, such as the lungs or upper abdomen. In order to address these limitations, software solutions have been developed by the manufacturers, which can be evaluated using a custom-designed phantom.

Methodik/Methods: A phantom has been constructed consisting of a two-axis drive unit, which is controlled by a microprocessor and toothed belts. Additionally, it features a non-metallic holder for spheres (here 0.25, 1 and 4 ml) filled with a dissolution of [18F]FDG (here 0.25-2 Bq/ml), which can be moved in a Plexiglas cube that is filled with 1.8l water. The control unit enables movement in three directions / two axes: caudocranial (cc), ventrodorsal (vd) and a combination (diag), with a range of motion of 0-4 cm and an adjustable frequency of 10-40 min-1. Two different isocontour (IC) thresholds and a full-box VOI were used to evaluate recovery coefficient (RC) and volume changes using PMOD software. The phantom was used in a PET/CT (Biograph Vision 600, Siemens Healthineers) with and without OncoFreeze AI (OFAI).

Ergebnisse/Results: A total of 144 measurements were performed using vd/cc distances of 2cm without a pause, demonstrating a highly reproducible phantom performance. The RC-analysis for the 0.25, 1 and 4ml sphere was 0.45 ± 0.09, 0.52 ± 0.06 and 0.65 ± 0.08 for IC37, and 0.91 ± 0.12, 0.99 ± 0.07 and 1.02 ± 0.08 for IC0.1. For the technically critical size of 1ml, the volume of 1.87ml ± 0.09 in vd, of 1.81ml ± 0.22 in cc, and of 2.66ml ± 0.21 in diag. direction showed a significant improvement in its relative deviation from + 87 % to -8 %, from + 81 % to + 41 % and from + 166 % to + 82 %, respectively, comparing measurements without and with OFAI.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The reduction in the size of the spheres leads to a decrease in the precision of the data. In comparison, the vd movement shows a more effective and accurate correction of volume and activity using OFAI, probably due to the fact that there was no moment without movement. Despite the remaining inaccuracies in the corrected data, the phantom provides a reliable method of assessing data improvement through further investigation.

P45 Die Anwendung von Texturparametern verbessert beim 68Ga-FAPI-46-PET die Differenzierung zwischen malignen und benignen Lungenläsionen

Autorinnen/Autoren Wessendorf J[1], Spektor AM[1], Aboulmaouahib B[2], Daum J[3], Glatting FM[3,4,5], Schlamp K[6,7], Grott M[7,8], Eichhorn F[7,8], Heußel CP[6,7], Kauczor HU[7,9], Kreuter M[10], Schreckenberger M[1], Winter H[7,8], Haberkorn U[3,7,11], Röhrich M[1]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; **2** Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Information (IMBEI), Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; **3** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **4** Klinische Kooperationseinheit Molekulare Onkologie und Radioonkologie, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Deutschland; **5** Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **6** Klinik für Radiologie, Thoraxklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **7** Translational Lung Research Center Heidelberg (TLRC-H), Mitglied des Deutschen Zentrums für Lungenforschung (DZL), Heidelberg, Deutschland; **8** Klinik für Thoraxchirurgie, Thoraxklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **9** Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; **10** Lungenzentrum Mainz, Klinik für Pneumologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und Klinik für Pneumologie, Beatmungs- und Schlafmedizin, Marienhaus Klinikum Mainz, Mainz, Deutschland; **11** Klinische Kooperationseinheit Nuklearmedizin, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804428

Ziel/Aim: Ziel ist es zu untersuchen, inwiefern ^{68}Ga-FAPI-46-PET-Texturparameter bei der Differenzierung zwischen Bronchialkarzinomen und benignen pulmonalen Läsionen helfen können.

Methodik/Methods: 19 Patienten mit 20 histologisch gesicherten Lungenläsionen (13 Bronchialkarzinome, 7 benigne Läsionen), erhielten ein ^{68}Ga-FAPI-46-PET/CT, nachdem in einem vorherigen ^{18}F-FDG-PET/CT, die Dignität der Läsionen nicht sicher beurteilt werden konnte. 64 ^{68}Ga-FAPI-46-PET-Texturparameter sowie konventionelle PET-Parameter (SUVs, TBRs) wurden analysiert. Texturparameter mit signifikanten ($P < 0.05$) Unterschieden zwischen Bronchialkarzinomen und benignen Läsionen wurden mittels Mann-Whitney-U-Test detektiert. Boxplots und eine Streudiagramm-Matrix wurden erstellt. Eine Hauptkomponentenanalyse und eine Spearman-Korrelationsanalyse wurden durchgeführt. Receiver-operating-characteristics-Kurven mit area-under-the-curve-(AUC-)Werten wurden für uni- und bivariable logistische Regressionen erstellt.

Ergebnisse/Results: Die Texturparameter HIST Maximum grey level (AUC = 0.901), HIST Mean (AUC = 0.802), HIST Mode (AUC = 0.835), HIST Range (AUC = 0.901) und GLCM Information correlation 1 (AUC = 0.824) zeigten signifikante Unterschiede zwischen Bronchialkarzinomen und benignen pulmonalen Läsionen. Die AUC-Werte der konventionellen PET-Parameter waren 0.791, 0.868, 0.802 und 0.857 für SUVmax, SUVmean, TBR(SUVmax) und TBR(SUVmean). Die jeweils höchsten AUC-Werte der bivariablen logistischen Regression waren 0.967 für zwei Texturparameter und 0.978 für die Kombination eines Texturparameters mit einem konventionellen Parameter. Korrelationen zwischen Texturparametern waren zum Großteil moderat ($0.4 \leq \rho \leq 0.59$). Zwei der fünf PET-Texturparameter zeigten weder sehr starke Korrelationen ($0.8 \leq \rho \leq 1.00$) zu konventionellen PET-Parametern noch zum Läsionsvolumen.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Verwendung von ^{68}Ga-FAPI-46-PET-Texturparametern ist ein vielversprechender neuer Ansatz zur Differenzierung zwischen Bronchialkarzinomen und gutartigen Lungenläsionen. Die Ergebnisse der Spearman-Korrelationsanalyse und der bivariablen logistischen Regression deuten darauf hin, dass die Texturanalyse komplementäre Zusatzinformationen liefern kann.

P46 Towards LLM-based fully automated reporting of nuclear medicine examinations at the example of renal scans

Autorinnen/Autoren Bosbach W[1], Clement C[1], Bregenzer CM[1], Gözlügöl N[1], Mingels C[1], Weissensee A[1], Achangwa R[1], Koller P[2], Shi K[1], Zeimpekis K[1], Caobelli F[1], Engelbrecht S[1], Rominger A[1], Seifert R[1]

Institutes **1** Inselspital, Bern, Schweiz; **2** LMU Klinikum Campus Großhadern, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804429

Ziel/Aim: Renogram activity curves from scintigraphy data are essential for assessing renal function and identifying pathologies. Although software solutions can generate renogram curves from scintigraphy data, report writing remains manual. Large language models (LLMs) could streamline data extraction and automate report writing, enhancing efficiency in clinical workflows. This study explores the feasibility of using LLMs for automated report generation, starting with textbook cases and expanding to clinical routine scans.

Methodik/Methods: Fourteen cases from a standard textbook (O'Malley, J.P., Ziessman, H.A., 2020) were used, each representing e.g. normal function, impaired function, or obstruction. Both the LLM GPT-4 and human readers labeled each case. In a second step, we deployed Meta's Llama 3.2 11B LLM for interpreting clinical renal scans. To improve diagnostic accuracy, we created an LLM-optimized workflow for automated, comprehensive report generation.

Ergebnisse/Results: In textbook cases, human readers (n = 5) achieved 88.6 % accuracy and a weighted precision of 92.1 %, with a Fleiss Kappa of 0.690, indicating substantial agreement. In contrast, GPT-4 (n = 10 revisions) showed 41.4 % accuracy and 78.9 % weighted precision, with a Fleiss Kappa of 0.425, indicating moderate agreement. A chi-square test showed significant differences between human and GPT-4 classifications ($p < 0.001$). Initial assessments of Meta's Llama 3.2 11B for routine scans suggest it can accurately extract and report diagnostic information.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Human readers significantly outperformed the LLM in categorizing renogram-based scintigraphy data. However, initial tests with clinical data indicate potential for automated report writing. Further studies with larger, real-world datasets are needed to validate these findings.

P47 Explainable Artificial Intelligence for the Detection of Cardiac Amyloidosis on Bone Scintigraphy

Autorinnen/Autoren Hagedorn Y[1], Richter B[1], Huxohl T[2]

Institutes **1** Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland; **2** Herz- und Diabeteszentrum NRW, Bad Oeynhausen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804430

Ziel/Aim: Following the article by Delbarre et al. [1], the objective is to automatically detect cardiac amyloidosis (Perugini grade ≥ 2) on bone scintigraphy images using a Convolutional Neuronal Network (CNN). In addition, it is investigated whether eXplainable Artificial Intelligence (XAI) methods, which visualize the most important image regions for CNN decisions, increase trust and comprehensibility among medical students.

Methodik/Methods: A CNN is trained to detect cardiac amyloidosis on a small dataset of 107 bone scintigraphy images using five-fold cross validation. The XAI methods Saliceny Map [2] and Grad-CAM [3] are used to visualize important image regions for the CNN decisions. In a proof-of-concept study, seven medical students answer a questionnaire to assess their perception and understanding of AI and XAI regarding the trained CNN.

Ergebnisse/Results: In the five-fold cross validation, the CNN achieves an average accuracy of 0.98 with a sensitivity of 1.0 and a specificity of 0.99 for the detection of cardiac amyloidosis. The proof-of-concept study shows that medical students interested in AI have basic knowledge of AI, but not of XAI. They also distrust AI. A CNN error causes confusion, which is resolved by both XAI methods tested, as it becomes apparent that the CNN is basing its decision on the wrong image region.

© 2025. Thieme. All rights reserved.

Schlussfolgerungen/Conclusions: It is possible to train a CNN for the detection of cardiac amyloidosis on a small dataset of bone scintigraphy images. The presented XAI methods have the potential to help to explain errors of CNNs and thus increase trust.

Literatur/References

[1] Delbarre M.-A. et al. "Deep Learning on Bone Scintigraphy to Detect Abnormal Cardiac Uptake at Risk of Cardiac Amyloidosis,". JACC: Cardiovascular Imaging 2023; vol. 16 (no. 8): pp 1085–1095. doi:10.1016/j.jcmg.2023.01.014
[2] Simonyan Karen "Deep inside convolutional networks: Visualising image classification models and saliency maps,". arXiv preprint 2013; 1312: 6034
[3] Selvaraju R.R. et al. "Grad-CAM: Visual Explanations from Deep Networks via Gradient-Based Localization,". Int J Comput Vis 2020; vol. 128 (no. 2): pp 336–359. doi:10.1007/s11263-019-01228-7

P48 Berechnung des Partialvolumeneffektes anhand patientenindividualer Lymphknotenmetastasen-Phantomen in der Lu-177-SPECT/CT

Autorinnen/Autoren Grings A[1], Beck M[1], Ritt P[1], Kuwert T[1], Ravn Hinz J.[1]
Institute **1** Nuklearmedizinische Klinik, Uniklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804431

Ziel/Aim: Der Partialvolumeneffekt (PVE) führt zu einer Über- oder Unterschätzung der Aktivitätskonzentration (AK) von Organen oder Läsionen. Bei kleinen Objekten unterhalb der doppelten Systemauflösung, wie beispielsweise Lymphknotenmetastasen (LKM), ist der PVE besonders ausgeprägt und führt potentiell zu Ungenauigkeiten in der Dosimetrie nach Radioligandentherapie (RLT). Verschiedene Parameter wie Volumen, Oberfläche und Form der Metastase, sowie die Hintergrundaktivität beeinflussen die Ausprägung des PVE. Ziel dieser Arbeit war die Berechnung des PVE einzelner LKM anhand von Lymphknotenphantomen (LKP) und die Etablierung von Korrekturverfahren für den PVE in der Tumordosimetrie nach RLT.

Methodik/Methods: Retrospektiv wurde die posttherapeutische SPECT/CT 24 h nach Lu-177-basierter RLT von zehn Patienten ausgewählt. Anhand der CT Komponente erfolgte die manuelle Segmentierung jeweils einer SPECT positiven Lymphknotenmetastase (Volumen 0,18 – 23,7 ml), welche anschließend in CAD-Programmen zu LKP modelliert und mittels eines Inkjet-3D-Druckers gedruckt wurden. Es erfolgten Messungen mit Hilfe eines NEMA IEC Body Phantom und einem Torso-Phantom, in welches jeweils 5 LKP positioniert wurden. Die NEMA-Kugeln und LKP wurden mit einer AK von ca. 200 kBq/ml Lu-177 befüllt. Es erfolgten jeweils Messungen ohne Hintergrundaktivität oder einem Hintergrundverhältnis (TBR) von respektive 5:1, 10:1 und 20:1. Der Recovery Coefficient (RC = Gemessener Wert/ Wahrer Wert * 100) und das Oberflächen-zu-Volumen Verhältnis (SA:V) aller Phantome wurde bestimmt, sowie eine Regressionsanalyse des RC in Abhängigkeit von SA:V durchgeführt.

Ergebnisse/Results: Das SA:V der LKP reichte von 1,86 bis 11,27 cm^{-1}. Das SA:V der NEMA-Kugeln betrug zwischen 1,62 und 6,00 cm^{-1}. Der berechnete RC lag zwischen 109 % für die größte Kugel des NEMA Phantoms und 6,4 % für das kleinste LKP. Die Regressionsanalyse erreichte ein Bestimmtheitsmaß von ca. $R^2 = 0{,}97$ für alle Kontraste.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Für kleine Lymphknotenmetastasen ist der PVE erheblich. Wenn das Volumen, die Oberfläche und die Hintergrundaktivität der LKPs bekannt sind, kann aus den Phantomdaten der PVE abgeschätzt und korrigiert werden und damit die Dosimetrie in LKPs verbessert werden.

P49 Vergleich zweier Pipelines für die Partial-Volumen-Korrektur und Auswirkung auf die Netzwerkparameter des Dopaminsystems

Autorinnen/Autoren Miederer I[1], Gonzalez-Escamilla G[2], Guo G[1], Groppa S[2], Schreckenberger M[1]
Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; **2** Klinik und Poliklinik für Neurologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804432

Ziel/Aim: Partial-Volumen-Effekte (PVE) in Positronen-Emissions-Tomografie (PET)-Studien beeinflussen das Bindungspotenzial (BP_{ND}) des $D_{2/3}$-Radioliganden und weitere Analysen, wie z. B. Konnektivitätsanalysen des Gehirns. Der Müller-Gärtner-Algorithmus für die Partial-Volumen-Korrektur (PVK) ist u. a. in zwei Software-Pakete integriert: in die PMOD-Software und PETPVE12-Toolbox in SPM12. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss dieser Pipelines auf die Korrektur des PVE und auf globale und lokale Parameter des dopaminergen Netzwerks zu untersuchen.

Methodik/Methods: In einer [^{18}F]Fallyprid-PET-Studie wurden 20 Probanden (31 ± 8 Jahre) mit 175 ± 12 MBq [^{18}F]Fallyprid untersucht. Nach der Vorverarbeitung der Daten wurde mit der PMOD-Software und der PETPVE12-Toolbox in SPM12 die PVK durchgeführt, Regionen des dopaminergen Netzwerks (*nodes*) definiert und Zeit-Aktivitäts-Kurven extrahiert. Unter Verwendung des *simplified reference region model 2* wurde das BP_{ND} ohne und mit vorheriger PVK berechnet. Für beide Pipelines wurden die Graphentheorie angewendet, um die topologische Organisation des dopaminergen Netzwerks für das Kollektiv zu berechnen und anhand von t-Tests zu vergleichen.

Ergebnisse/Results: Für striatale Regionen erhöhte die PVK mit PMOD und PETPVE12 das BPND und die Streuung im Vergleich zu den unkorrigierten Daten. Dies ging mit einer Abnahme der Pfadlänge (unkorrigiert = 1,505 ± 0,332; PVK (PMOD) = 1,386 ± 0,182, $p < 0{,}001$; PVK (PETPVE12) = 1,209 ± 0,031, $p < 0{,}001$) sowie mit einer Abnahme des Clustering (unkorrigiert = 0,830 ± 0,063; PVK (PMOD) = 0,820 ± 0,058, $p < 0{,}001$; PVK (PETPVE12) = 0,817 ± 0,068, $p < 0{,}001$) insbesondere für die PETPVE12-Toolbox einher.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Im Hinblick auf die erhöhte Variabilität der Daten sollte eine Korrektur für PVE für [^{18}F]Fallyprid abgewogen werden. Die Analysen von Maßzahlen zur Integration und Segregation des Netzwerks haben aber gezeigt, dass die PVK die Topographie optimiert, insbesondere für die open-source PETPVE12-Toolbox.

P50 Whole-body [18F]FDG-PET/CT imaging of a Japanese health-check population: Insights from an organ- and voxel-based assessment of confounders to glucose metabolism in healthy controls

Autorinnen/Autoren Gutschmayer S[1], Ferrara D[1], Chen Z[2], Taki J[3], Kinuya S[2], Shiyam Sundar LK[1], Takeda S[3], Wakabayashi H[2], Beyer T[1]
Institutes **1** Quantitative Imaging Medical Physics (QIMP) Team, Medical University of Vienna, Wien, Österreich; **2** Department of Nuclear Medicine, Kanazawa University Hospital, Kanazawa, Japan; **3** PET Center, Kanazawa Advanced Medical Center, Kanazawa, Japan
DOI 10.1055/s-0045-1804433

Ziel/Aim: Total-body PET/CT imaging enables the study of multi-organ tracer uptake in systemic diseases but lacks a normative metabolic reference accounting for factors like age, BMI, sex, and ethnicity. We present a tool to build such normative metabolic maps from FDG-PET/CT scans and share initial findings from a confounder-adjusted analysis in a single-ethnicity cohort.

Methodik/Methods: This study includes 902 Japanese subjects: 596 male (BMI: 24 ± 3 kg/m²) and 306 female (BMI: 22 ± 4 kg/m²) who underwent whole-body FDG-PET/CT imaging at 55-65 min pi. of mean 258 MBq (4h fasting) as part of their annual health check-up. Accounting for BMI as a key confounder, a "healthy" (BMI: 18.5 – 24.9 kg/m²) and an "obese" (BMI: ≥ 30 kg/m²) cohort of 21 males and 21 females each were created. These four groups' normative images (NormDB) were created by aligning CT images through an affine registration, followed by iterative deformable registration with an updated template at each step; final transformations were applied to the PET images. For each cohort, mean and standard deviation (STD) images were computed and compared qualitatively. Six metabolically active target regions were examined: subcutaneous, visceral fat, and skeletal muscle at L3 level, bone marrow, spleen,

and liver. MOOSE [1] was used to generate cohort-specific segmentations from the NormDB's CT images of these regions, and the mean intensity and STD of the corresponding NormDB's PET image were computed.

Ergebnisse/Results: Significant differences were observed between "healthy" and "obese" NormDBs, minimal between sexes; all NormDBs had low STD (< 2.5), indicating low metabolic intra-cohort variance. Organ-based SUV analysis showed minimal male-female differences, except in bone marrow, where females had higher SUVbw (+ 0.5). Obese subjects had higher mean SUVbw than healthy subjects in all regions except subcutaneous fat, indicating a multi-organ effect of this metabolic syndrome.

Schlussfolgerungen/Conclusions: PET/CT datasets enable the creation of NormDBs for glucose metabolism, allowing multi-level analysis. In this single-ethnicity study, we observed metabolic differences between obese and healthy controls. Next, we will compare multi-organ metabolism across ethnicities and systemic diseases.

Literatur/References

[1] Sundar LKS et al. J Nuce Med 2022. doi:10.2967/jnumed.122.264063

P51 Automatisierte Bestimmung optimaler Filterparameter zur Rekonstruktion für die EARL-Akkreditierung

Autorinnen/Autoren Schmidt D[1], Völkl D[1], Rathsmann E[1], Hellwig D[1]
Institute 1 Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804434

Ziel/Aim: Standardisierte Bildgebung und Labornormen sind für die Qualitätssicherung in der klinischen Forschung, die Etablierung bildbasierter Biomarker und die Entwicklung von KI-Methoden in der Nuklearmedizin essenziell. Akkreditierungen wie EARL fördern konsistente Messungen und erleichtern die Sammlung harmonisierter Bilddatensätze. Die EARL-Akkreditierung erfordert optimale Filterparameter bei der Bildrekonstruktion. Hier sollte der Optimierungsprozess automatisiert werden.

Methodik/Methods: Ein selbst entwickeltes Python-Programm importiert PET- oder SPECT-Bilder, segmentiert mit Hilfe der Li-Methode [1] automatisch alle Kugeln des NEMA-Body-Phantoms und berechnet damit Recovery-Koeffizienten (RC). Durch Veränderung des Gauß-Filters optimiert es über eine Scoring-Funktion die RC zur Einhaltung der EARL-Kriterien. Für PET/CT wird die Methode getestet und so die Anwendbarkeit gezeigt.

Ergebnisse/Results: Die segmentierten Volumina unseres und kommerzieller Tools differieren um etwa 5 %. Die Optimierung zeigt robuste Konvergenz mit nur 10 % Abweichung von den idealen EARL-RCs, stets innerhalb der EARL-Vertrauensintervalle von, je nach Kugelgröße, 16 % bis 44 % für Mittelwerte und 21 % bis 51 % für Maxima. Die Optimierung der Rekonstruktionsparameter erfolgt dabei quasi instantan und somit deutlich schneller als die manuelle Methode. Dank des Li-Thresholding kann das Programm leicht auf andere Geometrien und Messmethoden wie quantitative SPECT/CT angepasst werden.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Unsere Optimierung vereinfacht den Aufwand der EARL-Akkreditierung und könnte die Akzeptanz und damit die Verbreitung der Qualitätssicherung und Harmonisierung nuklearmedizinischen Bildmaterials erhöhen. Perspektivisch soll das Tool auf SPECT/CT Akkreditierungen adaptiert werden, um auch hier eine breite Akzeptanz bei den Anwendern zu erzeugen.

Literatur/References

[1] . doi:10.1016/0031-3203(93)90115-D

P52 Evaluierung der indirekten PET-Bildgebung für die posttherapeutischen Verteilung von Pb-212: Signalnachweis im Phantom und Analyse der klinischen Übertragbarkeit

Autorinnen/Autoren Müller J[1], Kästner D[1], Freudenberg R[1], Braune A[1, 2], Michler E[1], Brogsitter C[1], Bundschuh RA[1], Kotzerke J[1]
Institutes 1 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Dresden, Deutschland; 2 Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V. (HZDR), Institute of Radiopharmaceutical Cancer Research, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804435

Ziel/Aim: Diese Studie untersucht die Machbarkeit der PET-Bildgebung zur posttherapeutischen Visualisierung von Pb-212. Obwohl Pb-212 keine Positronen emittiert, besitzen die beim Zerfall freiwerdenden Gammaquanten (ca. 2,6 MeV) ausreichend Energie zur Paarbildung und anschließenden Annihilation. Ziel ist es, die Eignung dieser indirekten Signale zur Visualisierung der posttherapeutischen Verteilung von Pb-212 zu prüfen.

Methodik/Methods: Die PET-Bildgebung wurde zunächst an einer mit Pb-212 gefüllten Spritze (A_{Gesamt} 24 MBq) frei Luft und in einem selbstentwickelten Körperphantom durchgeführt. Anschließend wurden im NEMA-IQ-Phantom aktivitätsgefüllte Kugeln (A_{Gesamt} 2 MBq) ohne Untergrundaktivität sowie mit einem Kugel-Untergrund-Kontrast von 20:1 (A_{Gesamt} 27 MBq) getestet. Die Bildgebung wurde mit variierenden Parametern durchgeführt: Aufnahme 3–30 min, absoluter Streustrahlenkorrektur, PSF und TOF sowie Nachfilterung von Allpass bis 9 mm FWHM Gauß. Abschließend wurden zwei Patienten nach Pb-212-Therapie untersucht, um die Übertragbarkeit der Phantom-Ergebnisse zu bewerten.

Ergebnisse/Results: In den Phantomstudien wurden PET-Signale detektiert. Die zusätzliche Schwächung erhöhte die Signaldichte im Vergleich zur Spritze frei Luft. Im NEMA-IQ-Phantom ohne Untergrundaktivität führte die Signalverteilung dazu, dass die vier größten Kugeln erkennbar und eingeschränkt segmentierbar waren. Mit Aktivität im Untergrund waren die Phantomaußenkonturen deutlich sichtbar, während die Signalstärke in den Kugeln leicht reduziert war. In den Patientenbildern gab es zwar Signale in großen Tumorregionen, jedoch blieb die räumliche Zuordnung diffus.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Studie zeigt, dass die PET-Bildgebung im Phantom ein messbares Signal liefert, jedoch bei Patientenmessungen eingeschränkt ist, was die Anwendung für die posttherapeutische Bildgebung von Pb-212 ausschließt. Ursache sind Unterschiede in der Wechselwirkungsdichte und heterogene Gewebestrukturen, welche die Paarbildungsrate und die Signalstärke beeinflussen. Somit eignet sich die SPECT/CT-Bildgebung besser zur Visualisierung von Pb-212 [1].

Literatur/References

[1] Michler E. et al. First-in-human SPECT/CT imaging of [212Pb] Pb-VMT-α-NET in a patient with metastatic neuroendocrine tumor. EJNMMI 2024; 51 (5): 1490–1492

P53 Eignung von Kontaminationsmonitoren beim Umgang mit Lu-177m als Verunreinigung

Autorinnen/Autoren Szermerski B[1], Steffner MR[1], Gutacker K[1], Laudeley R[1], Geworski L[1], Wanke C[1]
Institute 1 Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung Strahlenschutz und Medizinische Physik, Hannover, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804436

Ziel/Aim: In Radiopharmaka mit dem Nutznuklid Lu-177 können herstellungsbedingt Verunreinigungen mit Lu-177m enthalten sein. Für dieses Nuklid sind im Allgemeinen keine Kalibrierungen von Oberflächen- und Personenkontaminationsmonitoren verfügbar. Ziel dieser Arbeit ist die Prüfung der Eignung von Kontaminations- und Hand-Fuß-Kleidermonitoren für die Messung von Lu-177m.

Methodik/Methods: Nach Abklingen des Lu-177 in einem Radiopharmakon wurde die Aktivitätskonzentration des Lu-177m mit einem rückführbar kalibrierten Gammaspektrometer bestimmt. Aus der Lösung wurde eine Flächenquelle hergestellt, indem auf eine Fläche von 10 cm x 10 cm Tropfen von je 10 µl in einem Raster von 2 cm x 2 cm aufgebracht wurden. Die Quelle wurde mit mobilen Kontaminationsmonitoren (6x Berthold LB122, 6x MED CoMo170 und 4x Berthold LB124Sc) sowie Hand-Fuß-Kleidermonitoren (5x Berthold LB147, 2x Berthold LB145) vermessen.

Ergebnisse/Results: Für die Flächenquellen konnte eine Aktivität in Höhe von rund 2 kBq ermittelt werden. Hierauf bezogen wurden Anzeigewerte für die

Hand-Fuß-Kleidermonitore LB147 von 0,8 IPS/Bq für die Handflächen, 1,0 IPS/Bq für die Fußflächen, LB145 3,3 IPS/Bq für die Handflächen innen, 2,5 IPS/Bq für die Handflächen außen, 3,2 IPS/Bq für die Fußflächen und 4,3 IPS/Bq für die Kleidersonde abgeschätzt, für die mobilen Kontaminationsmonitore entsprechend 2,0 IPS/Bq (LB122), 0,8 IPS/Bq (CoMo170) und 0,6 IPS/Bq (LB124SC). Die gammaspektrometrisch ermittelte Aktivität beinhaltet derzeit keine Summationskorrektur, sodass von einer Unterschätzung der Aktivität und einer Überschätzung der Umrechnungsfaktoren im Bereich von 10 % ausgegangen werden muss.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Alle betrachteten Geräte sind geeignet, Kontaminationen mit Lu-177m zu messen. Szintillationsdetektoren sind für die Emissionen des Lu-177m empfindlicher als gasgefüllte Detektoren. Die Qualität der Umrechnungsfaktoren kann durch Berücksichtigung einer Summationskorrektur verbessert werden.

P54 Deep Learning vs. Radiomics: Methoden zur Vorhersage des IDH-Status bei Glioblastom-Patienten

Autorinnen/Autoren Lamprecht H[1], Zounek A[1], Istrefi E[1], Isakaj J[1], Ruf V[2], Brendel M[1], Thon N[3], Tonn JC[3], Bartenstein P[1], von Baumgarten L[3], Ziegler S[1], Albert N[1], Kaiser L[1]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Deutschland; **2** Zentrum für Neuropathologie und Prionforschung, LMU München, München, Deutschland; **3** Neurochirurgische Klinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804437

Ziel/Aim: Patienten mit einem Glioblastom haben trotz multimodaler Therapie eine ungünstige Prognose. Die PET-Bildgebung wird zunehmend zur Charakterisierung und Therapieplanung bei Gliompatienten eingesetzt. In dieser Studie wird die Vorhersagegüte von Deep-Learning-Methoden mit der von Radiomics-basierten Methoden verglichen. Die zugrundeliegende Bildgebungsmodalität für den Vergleich sind FET-PET-Bilder.

Methodik/Methods: Es wurden 319 erstdiagnostizierte Glioblastompatienten mit multimodaler Bildgebung vor der Bestrahlung eingeschlossen. Für die Analyse wurden FET-PET-Bilder im Zeitraum von 20 bis 40 Minuten p.i. verwendet. Als vielversprechende Architektur wurde bei der Deep-Learning-basierten Methode ein Densenet verwendet. Aufgrund der geringen Datenmenge wurde die Bildkomplexität durch Maskierung des Nicht-Tumor-Bereichs reduziert. Die Maske wurde durch eine gemeinsame Segmentierung von MRT und PET erstellt: MRT-Volumina wurden mit dem BraTS-Toolkit (mic-dkfz) segmentiert und PET-Volumina über eine TBR-Isokontur von 1,6. Für die Radiomics-basierte Vorhersage des IDH-Status wurde eine logistische Regression (LR) verwendet, wobei die Hyperparameter mittels einer verschachtelten Kreuzvalidierung optimiert wurden. Die Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC) wurde genutzt, um die Performance beider Klassifikationsmethoden zu bewerten. Aufgrund des hohen Rechenaufwands wurde die Performance nur über 3 Splits verglichen.

Ergebnisse/Results: Für FET20-40 erreichte die Deep-Learning-basierte Methode im Durchschnitt eine AUC von 0,81 auf den Testdaten, während der Radiomics-basierte Ansatz nur einen Wert von 0,68 erzielte.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Deep Learning scheint ein vielversprechender Ansatz zu sein, auch in datenarmen Situationen mit entsprechendem Preprocessing.

P55 Vergleich der 124I-PET/CT-basierten Energiedosen und Biokinetik von Läsionen zwischen endogener und exogener TSH-Stimulation bei der Radioiodtherapie von Patienten mit differenzierten Schilddrüsenkarzinomen

Autorinnen/Autoren Jallo C[1], Kersting D[2], Görges R[2], Fendler W[2], Fragoso Costa P[2], Herrmann K[2], Ciuciulkaite I[2], Reisener N[2], Hautzel H[2], Brandenburg T[2], Jentzen W[2]

Institutes **1** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; **2** Uniklinikum-Essen, Essen

DOI 10.1055/s-0045-1804438

Ziel/Aim: Sofern beim differenzierten Schilddrüsenkarzinom (DTC) im Anschluss an die Operation eine Radioiodtherapie (RIT) indiziert ist, erfolgt dies entweder unter endogener TSH-Stimulation unter Absetzen der Schilddrüsenhormon-Medikation (THW) oder exogen durch rhTSH-Injektion. Die prätherapeutische ^{124}I-Dosimetrie wird seit 2003 am UK-Essen zur Optimierung der RIT eingesetzt. Das Ziel dieser retrospektiven Arbeit war es, mögliche Unterschiede in den Dosimetriedaten (Energiedosen, Uptake, Biokinetik) zwischen der rhTSH- und der THW-Patientengruppe systematisch zu analysieren.

Methodik/Methods: Die ^{124}I-Dosimetriedaten (2009 bis 2023) von DTC-Patienten wurden in THW- und rhTSH-Gruppen eingeteilt und folgende Daten erfasst: Alter, Geschlecht, Tumorhistologie, pTNM-Stadium, Läsionstyp, RIT-Anzahl, TSH-Wert; applizierte ^{124}I-Aktivität, vorhergesagte ^{131}I-Energiedosis (ED in Gy/GBq), ^{131}I-Uptake, ^{131}I-Halbwertszeit (HWZ). Signifikanzanalyse erfolgte mittels Mann-Whitney-*U*-Test.

Ergebnisse/Results: Insgesamt wurden 453 Datensätze und 949 Läsionen eingeschlossen. Der Altersmedian betrug 53 Jahre (THW-Gruppe, $n = 386$) und 66 Jahre (rhTSH-Gruppe, $n = 67$). In der THW-Gruppe (rhTSH-Gruppe) konnten 74 % (46 %) der Patienten als papilläres und 21 % (45 %) als follikuläres DTC zugeordnet werden. Die Mehrheit waren pT3 und pT4 Stadien. In der rhTSH-Gruppe hatten 70 % der Patienten bereits eine oder mehrere RIT, wohingegen 66 % der THW-Gruppe noch keine RIT erhielten. Die medianen TSH-Werte waren in der rhTSH-Gruppe (147 mU/L) signifikant höher als in der THW-Gruppe (78 mIU/L; $p < 0{,}01$). Die ED sowie Uptake und HWZ waren in der THW-Gruppe signifikant höher als in der rhTSH-Gruppe ($p < 0{,}01$). Ursachen für den ED-Unterschied waren die signifikant reduzierten Uptake-Werte und die signifikant kürzeren HWZ in der rhTSH-Gruppe.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die vorläufigen Daten deuten darauf hin, dass die THW-Stimulation zur Erhöhung der Energiedosen zu bevorzugen ist, wohingegen die rhTSH-Stimulation bei Patienten mit erhöhtem Risiko für Patienten mit Hypothyreose-assoziierten Risiken oder nicht möglicher endogener Stimulierbarkeit in Betracht gezogen werden sollte. Die Patientenheterogenität ist allerdings ein limitierender Faktor und ein Intra-Patienten-Vergleich ist daher notwendig.

Onkologie

P56 Uptake patterns of PSMA PET in brain tumors: comparative analysis of [68Ga]Ga-PSMA-11 or [18F] PSMA-1007 PET with [18F]FET PET and contrast-enhanced MRI

Autorinnen/Autoren Mair M[1, 2], Holzgreve A[1, 3], Delker A[1], Wenter V[1], Zacherl M[1], Preusser M[2], Harter P[4], Brendel M[1], Thon N[5], von Baumgarten L[5], Albert N[1]

Institutes **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland; **2** Klinische Abteilung für Onkologie, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; **3** Ahmanson Translational Theranostics Division, David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, USA; **4** Zentrum für Neuropathologie und Prionenforschung,

LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland; 5 Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, LMU-Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804439

Ziel/Aim: Radioligand therapies are under investigation in various cancers, and [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 is approved in prostate cancer. Expression of PSMA has been shown in brain tumors, but data on uptake patterns of PSMA PET in relation to contrast-enhanced MRI and amino acid PET are scarce.

Methodik/Methods: Patients with intracranial malignancies who underwent [^{68}Ga]Ga-PSMA-11 or [^{18}F]PSMA-1007 PET + /- [^{18}F]FET-PET were included. PSMA PET-positive volume (PSMA +) was segmented using a SUV threshold > blood pool activity, while FET PET-positive volume (FET +) was segmented as SUV > 1.6 x SUV_{mean} of background (contralateral white/grey matter). Contrast-enhancing volume in MRI (CE +) was segmented manually, and Dice coefficients for similarity of volumes were calculated.

Ergebnisse/Results: 15 patients were included (9 [60.0 %] glioblastoma, 4 [26.7 %] *IDH*-mutant glioma, 2 [13.3 %] prostate cancer brain metastases [BM]). 18 PSMA PET and 13 FET PET studies have been performed, and 28 lesions have been evaluated. In PSMA PET, SUV_{max} was highest in BM (median 2.5, range: 2.2 – 2.8), followed by glioblastoma (1.8 [1.0 – 5.2]) and *IDH*-mut glioma (1.0 [0.1 – 2.3]); p = 0.026), as was TBR_{max} (BM: 3.1 [2.2 – 4.0]; glioblastoma: 3.0 [1.2 – 12.0]; *IDH*-mut glioma: 0.8 [0.1 – 2.9]; p = 0.002). Uptake intensity (SUV_{max}; TBR_{max}) was higher in FET PET than PSMA PET (p < 0.001). FET + volumes exceeded PSMA + volumes (median: 1.22 ml [0 – 77.2] vs. 4.72 ml [0 – 115.0]; p < 0.001), while no difference was found between PSMA + and CE + volumes (median: 1.73 ml [0 – 36.4]; p = 0.65). Only partial volume overlaps were observed, as median Dice coefficients in glioblastoma were 0.5 [0.126 – 0.791] for PSMA + /FET + and 0.453 [0.156 – 0.811] for PSMA + /CE + volumes, while they were numerically lower in *IDH*-mutant gliomas (PSMA + /FET + : 0.405 [0.030 – 0.611], p = 0.432; PSMA + /CE + : 0.175 [0 – 0.522]; p = 0.056). In median, PSMA + /FET + overlaps account for only 36.5 % of FET + volumes in glioblastoma (range: 6.7 % – 66.2 %), whereas PSMA + /CE + overlaps constitute 62.8 % [17.8 % – 94.1 %] of CE + volume.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Particularly in glioblastoma, PSMA uptake is mainly found in CE + areas with disrupted BBB. As the extent of metabolically active tumor tissue delineated by FET PET overall exceeds PSMA + areas, methods to open the BBB such as focused ultrasound should be evaluated for theranostic applications.

P57 Early phase 18F-FET PET may help to differentiate tumor progression from treatment-related changes in glioma patients

Autorinnen/Autoren Filß C[1], Steidl E[2], Stoffels G[1], Galldiks N[3], Kocher M[3], Neumaier B[1], Mottaghy F[4], Langen KJ[1], Lohmann P[5, 6]

Institutes 1 Institut für Neurowissenschaften und Medizin, Forschungszentrum, Jülich, Deutschland; 2 Neuroradiologie, Universitätsklinikum, Frankfurt, Deutschland; 3 CIO, Köln, Deutschland; 4 Nuklearmedizin, RWTH, Aachen , Deutschland; 5 Department of Nuclear Medicine, University Hospital RWTH Aachen, Aachen, Deutschland; 6 Institute of Neuroscience and Medicine (INM-3/INM-4/INM-5/INM-11), Forschungszentrum Jülich, Jülich, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804440

Ziel/Aim: Differentiating tumor progression (TP) from treatment-related changes (TRC) in patients with suspected recurrent glioma is challenging and *O*-(2-^{18}F-fluoroethyl)-L-tyrosine (^{18}F-FET) PET may be used during diagnostic work up [1]. We investigated whether, in addition to standard ^{18}F-FET PET from 20–40 min p.i., early-phase ^{18}F-FET PET from 0–2 min p.i. may help to differentiate TP from TRC [2].

Methodik/Methods: Eighty patients with glioma (WHO grades 2-4) and suspected TP underwent ^{18}F-FET PET and were retrospectively analysed. Definitive diagnosis was achieved by histopathology or clinico-radiological follow-up (TP, n = 64; TRC, n = 16). Standard ^{18}F-FET PET parameters were evaluated in the summed images from 20-40 min p.i. [3]. In addition tumor-to-brain ratios (TBR) were calculated in early-phase ^{18}F-FET PET from 0-2 min p.i. using tumour regions-of-interest (ROI) with varying diameters (16 mm (d16); 10 mm (d10)). Receiver operating characteristic analysis was performed and the diagnostic performance to differentiate TP from TRC was assessed using standard ^{18}F-FET PET parameters, early-phase ^{18}F-FET PET parameters or combinations thereof.

Ergebnisse/Results: Standard ^{18}F-FET PET parameters based on summed images from 20-40 min p.i. differentiated TP from TRC with a sensitivity, specificity and accuracy of 63 %, 75 % and 65 %, respectively. Early-phase ^{18}F-FET PET from 0-2 min p.i. yielded a lower diagnostic performance for both ROIs (d16 ROI: sensitivity, 47 %; specificity, 94 %; accuracy, 56 %; d10 ROI: sensitivity, 42 %, specificity, 94 %; accuracy, 53 %). The combination of standard and early-phase ^{18}F-FET PET increased diagnostic accuracy to differentiate TP from TRC (d16 ROI: sensitivity, 75 %, specificity, 75 %; accuracy, 75 %; d10 ROI: sensitivity, 72 %; specificity, 75 %; accuracy, 73 %).

Schlussfolgerungen/Conclusions: The combination of early-phase and standard ^{18}F-FET PET may help to differentiate TP from TRC in patients with gliomas.

Literatur/References

[1] Steidl et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2021; 48 (6): 1956–1965
[2] Filss et al. Mol Imaging Biol 2024; 26 (1): 36–44
[3] Maurer et al. J Nucl Med 2020; 61 (4): 505–511

P58 Value of a repeat 18F-flotufolastat PET scan following a negative scan in patients with suspected biochemical recurrence of prostate cancer after radical prostatectomy

Autorinnen/Autoren Kirchhoff S[1], Lederer A[1], Weber W[1], Eiber M[1], Rauscher I[1]

Institute 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804441

Ziel/Aim: This retrospective analysis assessed the value of a follow-up prostate specific membrane antigen-positron emission tomography (PSMA-PET) scan in patients with suspected biochemical recurrence (BCR) of prostate cancer (PCa) who had a previous negative 18F-flotufolastat (formerly known as 18F-rhPSMA-7.3) PET scan.

Methodik/Methods: Our study included data from patients who underwent a follow-up 18F-flotufolastat scan after having a negative 18F-flotufolastat scan for suspected BCR of PCa (prostate-specific antigen [PSA] ≥ 0.2 ng/mL) after curative-intent radical prostatectomy. Two board experts classified 18F-flotufolastat-avid lesions per miTNM categories. Patient-level detection rate for follow-up scans was stratified by PSA level at second PET (ng/mL), PSA kinetics (PSA velocity [PSAvel], ng/mL/y; PSA doubling time [PSAdt], months), and absolute difference in PSA (ΔPSA) between negative first and follow-up scans. Region-level detection rates were also determined.

Ergebnisse/Results: Data from 101 patients with BCR of PCa (median age, 70 years; median PSA, 0.79 ng/mL) were retrospectively reviewed: 58 (57.4 %) had 18F-flotufolastat-avid lesions. Median time between negative and follow-up PET was 326 days (range 104-1784). Patient-level detection rates increased with PSA increases, ranging from 46.4 % at PSA ≤ 0.5 ng/mL to 90.0 % at PSA > 2 ng/mL. Detection rates also increased with increases in PSAvel (ranging from 50.0 % at PSAvel < 0.5 ng/mL/y to 66.7 % at PSAvel ≥ 2 ng/mL/y) and ΔPSA (ranging from 43.1 % at ΔPSA 0–0.5 ng/mL to 100 % at ΔPSA > 2 ng/mL). Differences in PSA level at second PET, PSAvel, PSAdt and ΔPSA between groups with/without 18F-flotufolastat uptake were statistically significant. Local recurrence was identified in 41/58 patients (70.7 %); metastases were detected in the pelvic lymph nodes (20.7 %; n = 12/58), bone (15.5 %; n = 9/58), extrapelvic lymph nodes (10.3 %; n = 6/58), and viscera (3.4 %; n = 2/58).

Schlussfolgerungen/Conclusions: We show here that, follow-up 18F-flotufolastat after an initial negative scan detected recurrent lesions across PSA levels ≤ 0.5– ≥ 2 ng/mL in patients with suspected BCR of PCa, supporting the use

of additional follow-up PSMA-PET scans in this patient group, particularly those with greater changes in PSA levels between scans.

P59 Die 18F-FDG-PET/CT in der präoperativen Diagnostik des Lungenkarzinoms und als Prädiktor einer N + -Situation

Autorinnen/Autoren Viohl N[1], Freesmeyer M[1], Steinert M[2], Drescher R[1]
Institutes **1** Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland; **2** Univesitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804442

Ziel/Aim: Das Ziel der Studie war die Bestimmung der Genauigkeit der PET/CT-Diagnostik beim Staging von Lungenkarzinomen. Es wurde außerdem untersucht, inwieweit verschiedene Patienten- und Tumorcharakteristika als mögliche Prädiktoren fungieren können, d.h. eine sich postoperativ darstellende N + -Situation bereits präoperativ möglichst präzise vorherzusagen. Weiterhin sollten anhand der nicht konkordanten Fälle Empfehlungen abgeleitet werden, mithilfe derer die prädiktive Aussagekraft der PET/CT speziell in Bezug auf eine N + -Situation aber auch auf die TNM-Klassifikation insgesamt bei Lungenkarzinomen verbessert werden könnte.

Methodik/Methods: Eingeschlossen wurden 104 Lungenkarzinompatienten, die innerhalb von zwei Jahren am Universitätsklinikum Jena operiert wurden. Dabei erfolgte die Operation der Patienten standardmäßig als Lobektomie oder Pleuropneumektomie inklusive einer systematischen Lymphadenektomie. Im Rahmen der Arbeit wurden präoperative ^{18}F-FDG-PET/CT-Ergebnisse mit dem postoperativen histopathologischen Befund systematisch verglichen.

Ergebnisse/Results: Hinsichtlich der T-Klassifikation betrug die Übereinstimmung im Patientenkollektiv 75 %. Es wurde fast im gleichen Ausmaß zu hoch oder zu niedrig klassifiziert; bei 13,5 % der Patienten wurde eine zu hohe und bei 11,5 % eine zu niedrige T-Klassifikation angenommen. Im Kollektiv wurde histologisch bei 42,3 % der Patienten ein Lymphknotenbefall nachgewiesen. Insgesamt betrug die Übereinstimmung der N-Klassifikation 85,9 %. Es zeigte sich, dass ein SUV_{max} des Primärtumors > 9,5, ein SUV_{max} der thorakalen Lymphknoten > 6,4, ein Tumordurchmesser > 3,5 cm sowie eine schlechtere Differenzierung (höheres Grading) des Primärtumors statistisch signifikant häufiger mit einer N + -Situation assoziiert sind. Als signifikante Einflussfaktoren auf den SUV_{max} des Primärtumors stellten sich der Tumordurchmesser sowie der Differenzierungsgrad heraus.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Eine tiefgründige Analyse der o.g. Faktoren kann potenziell zu einem verbesserten präoperativen Staging beim Lungenkarzinom führen. Sie sollten daher zukünftig verstärkt in die präoperative Beurteilung der PET/CT sowie in die thoraxchirurgische Therapieplanung einbezogen werden.

P60 Matched-Pair Comparison of [68Ga]-DOTA-Toc PET/CT and [18F]-SiTATE PET/CT: Frequency of Pitfalls in patients with neuroendocrine tumors (G1-G2)

Autorinnen/Autoren Hansen K[1], Petzold J[1], Gammel M[1], Richter A[1], Wurzer A[1], Fischer S[1], Bösl P[1], Weber W[1], Eiber M[1], Rauscher I[1], Notohamiprodjo S[1]
Institute **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Klinikum rechts der Isar, TUM School of Medicine and Health, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804443

Ziel/Aim: Recently [18F]SiTATE has emerged as a promising SSTR-PET tracer option for imaging neuroendocrine tumors (NET). We retrospectively evaluated the frequency and characteristics of non-tumor-related uptake in comparison to [68Ga]-DOTA-Toc.

Methodik/Methods: 20 NET patients (G1-G2) were included as matched pairs, who underwent [68Ga] PET/CT and, as a follow-up 13.3 ± 6.5 months later, the novel [18F]SiTATE PET/CT. All PET/CT scans (n = 40) were reviewed by 2 nuclear medicine physicians. PET positive findings attributed to a benign origin based on known pitfalls and information from CT were included. The uptake intensity (SUV) of these benign findings was measured using a 50 % isocontour volume of interest and compared between tracers.

Ergebnisse/Results: Overall, a total of 166 benign findings were identified, with 75 detected using [68Ga] and 91 with [18F]SiTATE. These findings were 51 % physiological, 23 % osteoblastic, 26 % inflammation. With [68Ga] SUVmean being 8.28 ± 4.4, 1.63 ± 0.48, 3.98 ± 2.04, respectively and 8.38 ± 4.5, 2.38 ± 0.59, 3.57 ± 1.40, respectively for [18F]. Regionally, SUVmean and SUVmax values across specific anatomical sites—including the processus uncinatus, and cervical and presacral ganglia—were largely similar between [18F]SiTATE and [68Ga], with minimal variation. However, [18F]SiTATE demonstrated notable uptake in the gallbladder in 12 out of 20 patients (SUV 9.56 ± 3.15), whereas no prominent gallbladder uptake was observed with [68Ga]. Additionally, [18F]SiTATE showed significant higher accumulation in osteoblastic findings compared to [68Ga](paired t-test p = 0.04).

Schlussfolgerungen/Conclusions: In this preliminary analysis physiological findings were largely similar between [18F]SiTATE and [68Ga]. Yet [18F]SiTATE showed significant more uptake in the gallbladder and osteoblastic findings compared to [68Ga]. Further research is required to fully understand these uptake patterns and their implications for clinical interpretation.

P61 Differentiating benign and malignant pulmonary nodules using different time-points in long-axial field of view [18F]FDG-PET/CT: emphasis on metabolic tumor volume (MTV) fluctuation

Autorinnen/Autoren Hinterberger A[1, 2], Kegel S[1], Grawe F[1, 2]
Institutes **1** Deutsches Krebsforschungzentrum (DKFZ), Heidelberg, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804444

Ziel/Aim: The aim of our study was to assess the potential advantage of a 10-minute acquisition time with different imaging reconstruction time-points for differentiating benign from malignant pulmonary nodules in patients undergoing ^{18}F- fluorodeoxyglucose (FDG) long-axial field-of-view positron emission tomography (LAFOV-PET/CT) scan.

Methodik/Methods: We included 26 patients with a pulmonary nodule who underwent [^{18}F]FDG LAVOF-PET/CT at 60 min p.i. with an overall acquisition time of 10 minutes. Images were reconstructed at 2 and 10 minutes. Semi-quantitative PET parameters standard uptake volume (SUV) maximum, SUV-mean and metabolic tumor volume (MTV) were obtained for each pulmonary lesion and both time-points. The percentage change (%) was calculated and compared using a two-sample t-test. Lesions were defined as malignant based on the histopathological result or tumor board decision.

Ergebnisse/Results: In total 47 (15 benign, 27 malignant) pulmonary nodules were included. There was no significant difference for benign and malignant lesions in mean SUVmax (6.3 ± 5.5 vs. 6.2 ± 5.8; p = 0.471) and SUVmean (15.2 ± 9.1 vs. 12.6 ± 13.2; p = 0.247). However, a significant difference between the 2- and 10-min scan was observed for MTV, with a significantly higher value in benign compared to malignant lesions 207.9 ± 379.3 vs. 39.8 ± 47.3; p = 0.014).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Conducting [^{18}F]FDG LAVOF-PET/CT with an acquisition time of 10 minutes after 60 min p.i. and reconstructing images at 2 and 10 minutes might be helpful in discriminating benign from malignant pulmonary nodules, particularly by measuring the MTV as the percentage change between both scans.

P62 The Influence of Specific Activity on the Biodistribution of [18F]SiTATE: A Retrospective Analysis of Clinical PET Data

Autorinnen/Autoren Petzold J[1], Notohamiprodjo S[1], Richter A[1], Allmann J[1], Wurzer A[1], Bösl P[1], Fischer S[1], Lindner S[2], Eiber M[1], Weber W[1], Rauscher I[1]
Institutes **1** Klinikum der Technischen Universität München (TUM Klinikum) – Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland;

2 LMU Klinikum Campus Großhadern – Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804445

Ziel/Aim: [^{18}F]SiTATE is a novel somatostatin receptor-targeting PET-agent with potential clinical advantages based on its F18-label consisting in large batch production, longer half-life and the potential to be shipped over larger distances. In this retrospective analysis, we investigated whether the time between synthesis and injection and the resulting decrease in specific activity affects its normal organ uptake.

Methodik/Methods: A total of 30 patients with neuroendocrine tumors were retrospectively selected based on the specific activity of injected [^{18}F]SiTATE and sub-grouped in patients receiving high (mean value, 118,5 MBq/µg, n = 15) versus low specific activity (mean value, 31,9 MBq/µg, n = 15). SUVmean was determined within standardized isocontour volumes of interest with 50 % of the SUVmax and a diameter of 30 mm in the following organs: thyroid gland, submandibular gland, lung, liver, kidney, adrenal gland, spleen, pancreas (uncinate process), urinary bladder, prostate, muscle, bone and blood pool. Differences in mean SUVmean values were compared using a student t-test.

Ergebnisse/Results: In the sub-group of patients with low specific activity the median SUV mean in the thyroid gland, submandibular gland, lung, liver, kidney, adrenal gland, spleen, pancreas, urinary bladder, prostate, muscle, bone and blood pool were 3.3, 1.86, 0.32, 6.05, 17.52, 19.74, 39.48, 6.51, 8.93, 4.21, 0.76, 1.19, 1.19, respectively. In the sub-group of patients with low specific activity the median SUV mean in the thyroid gland, submandibular gland, lung, liver, kidney, adrenal gland, spleen, pancreas, urinary bladder, prostate, muscle, bone and blood pool were 3.46, 2.07, 0.31, 7.50, 16.10, 22.1, 41.46, 7.50, 12.80, 4.96, 0.85, 1.17, 1.37. Of all regions tracer uptake in the musculature and blood pool activity were slightly but statistically significantly lower in the low-specific-activity group (median SUVmean: 0.76 vs. 0.85, p = 0.027; 1.19 vs. 1.37, p = 0.033, respectively). No other statistically significant differences were found for normal organs.

Schlussfolgerungen/Conclusion: A 4-fold decrease in specific activity has only minor effects on the biodistribution of [^{18}F]SiTATE. These findings suggest that ^{18}F-labeled somatostatin receptor ligands can be centrally produced and shipped to PET clinics in a similar way to [^{18}F]FDG.

P63 Geschlechtssensibles FET-PET? Eine retrospektive Untersuchung geschlechtsspezifischer Unterschiede des FET-Uptakes in der Gliombildgebung

Autorinnen/Autoren von Polenz I[1], Mair M[1, 2], Zounek A[1], Barci E[1], Wiegand L[1], Mueller K[3], Harter P[4], von Baumgarten L[5], Thon N[5], Kaiser L[1], Westphalen CB[6], Brendel M[1], Heinrich K[6], Albert N[1]

Institutes 1 Klinikum der Universität München, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, München, Deutschland; 2 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Klinische Abteilung für Onkologie, Wien, Österreich; 3 Klinikum der Universität München, Klinik und Poliklinik für Neurologie, München, Deutschland; 4 Klinikum der Universität München, Klinik und Poliklinik für Neuropathologie, München, Deutschland; 5 Klinikum der Universität München, Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, München, Deutschland; 6 Klinikum der Universität München, Klinik für Onkologie und Hämatologie, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804446

Ziel/Aim: In der Onkologie wird zunehmend deutlich, dass die Rolle des Geschlechts in der Diagnostik und Therapie von Tumorpatienten bislang unzureichend erforscht wurde. In der vorliegenden Arbeit werden daher FET-PET-Scans von erstdiagnostizierten Gliompatienten auf geschlechtsspezifische Unterschiede untersucht.

Methodik/Methods: Ausgehend von über 1400 Patienten, die seit 2016 ein FET-PET am LMU Klinikum erhalten haben, wurde ein Kollektiv aus Patienten mit therapienaivem Gliom (WHO-Grad 2-4) gebildet und retrospektiv analysiert. Neben dem Geschlecht wurden Patientencharakteristika wie Alter, *Body Mass Index* (BMI) und die Cortison- oder Hormoneinnahme zum Zeitpunkt der PET-Bildgebung erfasst. Nach standardisierter Messung der PET-Parameter *Background-Uptake* ($SUV_{mean}BG$) sowie des tumoralen *Uptakes* (TBR_{mean}, TBR_{max}, PET-Volumen) wurde der Einfluss des Geschlechts hierauf untersucht.

Ergebnisse/Results: 240 Patienten erfüllten die Einschlusskriterien. In Vorabanalysen von 86 Patienten (davon 50 % weiblich), die auch Alter, BMI und Applikationsdosis berücksichtigten, zeigten sich u.a. Effekte des Geschlechts ($p = 0{,}01$) auf die Höhe des mittleren $SUV_{mean}BG$ (md = 1,01 (IQR = 0,28) für weibliche bzw. md = 0,93 (IQR = 0,23) für männliche Patienten). Ein Einfluss des Geschlechts auf den TBR_{mean} oder TBR_{max} wurde in der Vorabkohorte nicht gefunden. Die Ergebnisse der Gesamtkohorte werden zum Zeitpunkt der Abstract-Präsentation vorliegen.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Während tumorbezogene FET-PET-Parameter keine geschlechtsspezifischen Unterschiede aufweisen, zeigen sich bei weiblichen Patienten signifikant höhere FET-*Background-Uptake*-Werte als bei männlichen. Inwieweit diese geschlechtsspezifischen Unterschiede im *Background-Uptake*, der als Referenzgewebe für TBR-Messwerte und Tumorsegmentierung dient, die diagnostische Genauigkeit der FET-PET sowie Therapieentscheidungen beeinflussen, werden wir in zukünftigen Studien evaluieren.

P64 Anwendung der PET RANO 1.0 Kriterien in diffusen Gliomen: retrospektive single-center Experience

Autorinnen/Autoren Wiegand L[1], Barci E[1], Mueller K[1], Forbrig R[1], Brendel M[1], Preusser M[2], Schönecker S[1], Thon N[1], Harter P[1], von Baumgarten L[1], Albert N[1]

Institutes 1 LMU Klinikum Campus Großhadern, München, Deutschland; 2 Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich
DOI 10.1055/s-0045-1804447

Ziel/Aim: Kürzlich wurden neue Response Kriterien unter Verwendung von Aminosäure-PET (PET RANO 1.0) eingeführt. Diese Studie analysiert erstmalig longitudinale [^{18}F]FET-PET Daten von Patienten mit diffusem Gliom und wendet die neuen PET RANO 1.0 Kriterien an, um die PET-Charakteristika bei Baseline sowie Änderungen in den unterschiedlichen Response-Kategorien zu beschreiben.

Methodik/Methods: In dieser retrospektiven Studie wurden Patienten mit diffusem Gliom und einem Baseline- sowie mindestens einem Follow-up [^{18}F] FET-PET -Scan identifiziert. PET-Analysen wurden gemäß PET RANO 1.0-Kriterien durchgeführt und umfassten die Bewertung der maximalen und mittleren Target-to-Background-Ratios (TBR_{max}, TBR_{mean}), des PET-Volumens, der prozentualen Änderungen dieser Werte zwischen den Scans und des Vorhandenseins von „measurable disease“ nach PET RANO 1.0 Definition. Die Follow-up-Scans wurden gemäß PET RANO 1.0 als “progressive disease” (PET-PD), “stable disease” (PET-SD), “partial response” (PET-PR) oder “complete response” (PET-CR) klassifiziert.

Ergebnisse/Results: Insgesamt wurden 372 Untersuchungen von 123 Patienten ausgewertet, mit 187 Behandlungslinien (ein Baseline Scan gefolgt von ein bis vier Follow-ups). 137/187 (73 %) der Baseline Scans wiesen „measurable disease“ auf und 50/187 (27 %) „no oder non measurable disease“. In den Behandlungslinien hatten 3 % der Patienten PET-CR als best response, 24 % PET-PR, 27 % PET-SD und 46 % PET-PD. PET-PD wurde in > 90 % der Fälle anhand signifikanter Volumenänderungen und/oder des Auftretens neuer Läsionen bestimmt. Eine alleinige Erhöhung der Aufnahmeintensität als Determinante für PET-PD wurde nur in 8 % der Fälle festgestellt. PET-PR wurde in 82 % der Fälle anhand von Volumenreduktionen und in 18 % der Fälle durch eine Verringerung der Aufnahmeintensität bestimmt.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Signifikante Volumenänderungen sind die wichtigste Determinante für das Therapieansprechen gemäß PET RANO 1.0-Kriterien und werden häufig von Änderungen der Aufnahmeintensität begleitet, während alleinige Änderungen der Aufnahmeintensität nur bei einer Untergruppe das Therapieansprechen bestimmen. In zukünftigen Studien werden

wir das Therapieansprechen nach PET RANO 1.0 mit den MRT-basierten RANO 2.0-Kriterien sowie dem klinischen Verlauf korrelieren.

P65 The prognostic value of body composition analysis out of PSMA-PET/CT in prostate cancer patients undergoing PSMA-therapy

Autorinnen/Autoren Roll W[1], Plagwitz L[2], Ventura D[1], Schäfers M[1], Rahbar K[1], Schindler P[3]

Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; **2** Institut für Medizinische Informatik, Universität Münster, Münster, Deutschland; **3** Klinik für Radiologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804448

Ziel/Aim: Ziel ist die Implementierung eines auf Deep Learning basierenden Ansatzes zur Ganzkörper-CT-Segmentierung aus dem Standard-[68Ga]PSMA-11-PET-CT, um die body composition bei Patienten mit metastasiertem kastrationsresistentem Prostatakrebs (mCRPC) vor einer [177Lu]PSMA-Radioligandentherapie (RLT) zu untersuchen. Zusätzliche Metriken der body composition aus der CT-Komponente der Standard-PSMA-PET sollen als potenzielle neue prädiktive und prognostische Werte evaluiert werden.

Methodik/Methods: Es wurde ein frei verfügbares Deep-Learning-basiertes Segmentierungsmodell zur vollautomatischen Segmentierung verschiedener Gewebekompartimente aus [68Ga]PSMA-PET-CT-Untersuchungen von 86 mCRPC Patienten vor RLT genutzt. Erhoben wurden folgende Parameter: viszerales- (VAT), subkutanes (SAT), intra-/intermuskuläres Fettgewebe (IMAT) und Skelettmuskulatur, jeweils in einem 3D-CT-Volumen des Abdomens und auf Höhe L3. Die Anteile der verschiedenen Fettgewebekompartimente am Gesamtfettgewebe (TAT), sowie die Skelettmuskulatur wurden auf einen prognostischen Wert (Gesamtüberleben) hin untersucht.

Ergebnisse/Results: Das automatische Segmentierungsmodell ermöglichte die Abgrenzung verschiedener Fettgewebskompartimente und der Skelettmuskulatur bei unterschiedlichen Patientenanatomien. Es zeigten sich signifikante Korrelationen zwischen niedrigeren SAT und höherem IMAT und schlechterem Gesamtüberleben (SAT/TAT: $p = 0{,}042$; IMAT/TAT: $p < 0{,}001$) im 3D-Modell. Auf der L3-Ebene war nur IMAT/TAT signifikant mit dem Überleben assoziiert ($p = 0{,}036$; SAT/TAT:$p > 0{,}05$). Das Verhältnis von VAT/TAT und Muskelgewebe hatten keinen signifikanten Einfluss auf das Überleben

Schlussfolgerungen/Conclusions: In dieser Proof-of-Principle-Studie liefert die Implementierung einer Deep-Learning-basierten Ganzkörperanalyse eine robuste und detaillierte CT-basierte Bewertung der body composition bei mCRPC-Patienten. Potenzielle prognostische Parameter müssen in größeren prospektiven Datensätzen bestätigt und mit PSMA-PET-Parametern verglichen werden.

P66 Nutzen der GA68-FAPI PET/CT bei neu diagnostizierten Mammakarzinompatienten, die eine neoadjuvante Chemotherapie erhalten

Autorinnen/Autoren Oflas M[1], Simsek DH[1], Yilmaz R[2], Cabioglu N[3], Onder S[4], Aydiner A[5], Sanli Y[1], Kuyumcu S[1]

Institutes **1** Universität Istanbul, Istanbul Medizinische Fakültät, Klinik für Nuklearmedizin, Istanbul, Türkei; **2** Universität Istanbul, Istanbul Medizinische Fakültät, Klinik für Radiologie, Istanbul, Türkei; **3** Universität Istanbul, Istanbul Medizinische Fakültät, Klinik für Allgemeine Chirurgie, Istanbul, Türkei; **4** Universität Istanbul, Istanbul Medizinische Fakültät, Klinik für Pathologie, Istanbul, Türkei; **5** Universität Istanbul, Institut für Onkologie, Klinik für Medizinische Onkologie, Istanbul, Türkei

DOI 10.1055/s-0045-1804449

Ziel/Aim: Ziel der Studie ist die Ermittlung des Nutzens der Kombination von Ga68-FAPI PET/CT und MAMMI PET bei Mammakarzinompatientinnen, die eine neoadjuvante Chemotherapie (NACT) erhalten.

Methodik/Methods: Bei dieser Patientinnengruppe wurden sowohl initial als auch im Anschluss an die NACT F18-FDG PET/CT, Ga68-FAPI PET/CT sowie Ga68-FAPI MAMMI PET durchgeführt. Radiologische und histopathologische Befunde wurden dokumentiert sowie PET-Parameter berechnet. Der Nutzen der PET/CT-Modalitäten wurden mittels ROC-Analyse bewertet und der Grenzwert für den Nachweis eines pathologischen partiellen Ansprechens (ppA) berechnet. Univariate und multivariate Analysen wurden für die betroffene Brust und ipsilaterale Axilla durchgeführt.

Ergebnisse/Results: 20 Patientinnen wurden eingeschlossen. Sensitivität, Spezifität und Genauigkeit beim Nachweis von ppA in der Brust lag bei 73 %, 70 % and 71 % für F18-FDG PET/CT; 73 %, 80 % und 76 % für Ga68-FAPI PET/CT; 64 %, 70 % und 67 % für Ga68-FAPI MAMMI PET (unter Berücksichtigung aller Läsionen) und 70 %, 70 % und 70 % für Ga68-FAPI MAMMI PET (unter Berücksichtigung der Läsionen im Sichtfeld) sowie 100 %, 50 % und 76 % für die MRT. Beim Nachweis von ppA in der Axilla lagen die Ergebnisse bei 33 %, 91 % und 71 % für F18-FDG PET/CT; 50 %, 100 % und 82 % für Ga68-FAPI PET/CT sowie 50 %, 70 % und 63 % für die MRT. Die posttherapeutische Ga68-FAPI MAMMI PET unter Berücksichtigung der Target to background ratio (TBR aus SUVmax) hatte eine Sensitivität von 91 %, eine Spezifität von 80 % und eine Genauigkeit von 86 % bei Nachweis von ppA bei einem Grenzwert von 1,35. Keiner der quantitativen Parameter war bei Nachweis eines pathologischen vollständigen Ansprechens (pvA) in der Axilla statistisch signifikant. Ga68-FAPI PET/CT führte in 15 % der Fälle zu einem Down- und in 5 % zu einem Up-Staging.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Der Nutzen der quantitativen Parameter der Ga68-FAPI PET/CT kombiniert mit MAMMI PET ist gegenüber den bestehenden Optionen bei der Bestimmung von ppA in der Brust überlegen, was unnötige Operationen durch eine genauere Vorhersage der pvA verhindern kann. Der Nutzen der Ga68-FAPI PET/CT für das NACT-Ansprechen in der Axilla ist begrenzt. Ga68-FAPI PET/CT kann die Behandlung beeinflussen, indem es das TNM-Stadium genauer bestimmen könnte.

P68 Differenzierung maligner und benigner peripherer Nervenscheidentumoren mittels (68)Ga-FAPI-PET

Autorinnen/Autoren Spektor AM[1], Wessendorf J[1], Helisch A[1], Schreckenberger M[1], Röhrich M[1]

Institute **1** Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Mainz, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804450

Ziel/Aim: Maligne periphere Nervenscheidentumore (MPNST) sind aggressive Weichteilsarkome, die durch späte Diagnosestellung, hohe Metastasierungsrate und erschwerte Resektion mit einer schlechten Prognose einhergehen [1]. Die Positronenemissionstomographie (PET) mit ^{68}Gallium-markiertem Fibroblasten-Aktivierungsprotein-Inhibitor (^{68}Ga-FAPI) wies in Sarkomen einen spezifischen Uptake auf und ermöglichte bei anderen Entitäten eine Differenzierung benigner und maligner Läsionen [2, 3]. Hier wird der ^{68}Ga-FAPI-Uptake von MPNST und benignen PNST (BPNST) in Hinblick auf ihre Diskriminierbarkeit analysiert.

Methodik/Methods: PatientInnen mit Verdacht auf MPNST bei uneindeutiger morphologischer Bildgebung wurden mittels ^{68}Ga-FAPI-46-PET mit statischer und dynamischer Bildakquisition untersucht und nachfolgend biopsiert. Die PET-Auswertung (SUVmax/mean/peak, TBRmax/mean/peak, time to peak (TTP)) erfolgte in PMOD 4.401 mit VOIs (Isokontur 50 %).

Ergebnisse/Results: Bisher wurden 5 MPNST und 5 BPNST untersucht. MPNST wiesen signifikant höhere SUVmax/mean/peak (13,89 ± 4,81/ 7,17 ± 1,87/ 13,23 ± 4,52 versus (vs.) 2,51 ± 1,48/ 1,48 ± 1,00/ 2,41 ± 1,45; jeweils $p < 0.01$) sowie ein höhere TBRmax/mean/peak (6,18 ± 1,34/ 5,46 ± 1,28 / 6,23 ± 1,21 vs. 1,16 ± 0,43/ 0,95 ± 0,27/ 1,16 ± 0,43; jeweils $p < 0.001$) als BPNST auf. MPNST zeigten eine verzögerte TTP ohne Washout, BPNST einen frühen Peak und deutlichen Washout (TTP: 2781,40 Sekunden (s) ± 1188,57 s vs. 408,83 s ± 446,50 s; $p < 0.05$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: MPNST zeigen einen signifikant höheren FAPI-Uptake als BPNST. Die ^{68}Ga-FAPI-PET ist daher vielversprechend für die zielgerichtete Diagnosestellung von PNST.

Literatur/References

[1] Farid M. et al. Malignant peripheral nerve sheath tumors. Oncologist 2014; 19 (2): p 193–201
[2] Spektor A.M. et al. Immunohistochemical FAP Expression Reflects (68) Ga-FAPI PET Imaging Properties of Low- and High-Grade Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms and Pancreatic Ductal Adenocarcinoma. J Nucl Med 2024; 65 (1): p 52–58
[3] Lanzafame H. et al. (68)Ga-Fibroblast Activation Protein Inhibitor PET/CT Improves Detection of Intermediate and Low-Grade Sarcomas and Identifies Candidates for Radiopharmaceutical Therapy. J Nucl Med 2024; 65 (6): p 880–887

P69 FAPI-PET/CT in Patients with Urothelial Carcinoma: Enfortumab Vedotin and Pembrolizumab vs. Standard Platinum-based Chemotherapy

Autorinnen/Autoren Assadi K[1], Kunte S[1,2], Aydogdu C[3], Enzinger B[3], Brinkmann I[3], Götz M[3], Semmler M[3], Berg E[3], Toms J[1], Stief CG[3], Casuscelli J[3], Holzgreve A[1,4], Unterrainer L[1,2,4]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, LMU Munich University Hospital, LMU Munich, München, Deutschland; **2** Bayerisches Zentrum für Krebsforschung (BZKF), partner site München, München, Deutschland; **3** Department of Urology, LMU Munich University Hospital, LMU Munich, Munich, Deutschland; **4** Ahmanson Translational Theranostics Division, David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804451

Ziel/Aim: FAPI-PET may offer improved sensitivity in detecting metastatic urothelial carcinoma (UC). Emerging therapeutic strategies, such as the novel agent enfortumab vedotin in combination with pembrolizumab (EV/P), exhibit enhanced anti-tumor activity in the first-line setting of advanced UC. This study aimed to compare treatment responses using FAPI-PET/CT imaging in UC patients under the EV/P therapy vs. traditional platinum-based chemotherapy (CTx).

Methodik/Methods: Patients with UC and at least two FAPI-PET/CT scans (prior and after initiating systemic therapy, EV/P or CTx) were retrospectively included. Uptake characteristics on FAPI-PET/CT including the uptake intensity (SUVmax) were determined. Additionally, metastatic sites (lymph nodes, bones, visceral organs) were analyzed regarding changes of SUVmax and size (short axis diameter (SAD)) under treatment. Standardized PET (mPERCIST 1.0 based on the SUVmax) as well as CT (RECIST 1.1) response criteria were compared.

Ergebnisse/Results: In total, 17 patients were included (n = 8 EV/P, n = 9 CTx). SUVmax as well as SAD of ymph node metastases in the CTx group significantly decreased (ΔSUVmax = -3.0; p = 0.003; ΔSAD = -0.6 cm; p < 0.001). In the EV/P group, however, there was no notable reduction of SAD (ΔSAD = -0.1 cm; p = 0.800) while SUVmax decreased (ΔSUVmax = -2.7; p = 0.060). A significant decrease of SUVmax was observed in visceral metastases in EV/P patients (ΔSUVmax = -3.9; p = 0.001), which was not evident in CTx patients (ΔSUVmax = -0.5; p = 0.600). Response assessment by FAPI-PET/CT revealed discordant results compared to CT alone in 9 patients across groups. In the EV/P group, two additional patients were classified progressive by PET, and in the control group one additional patient was classified progressive by PET.

Schlussfolgerungen/Conclusions: FAPI-PET/CT highlights unique treatment responses in advanced UC patients, revealing a significant reduction in FAP expression of visceral metastases with EV/P, while platinum-based chemotherapy shows greater reduction in lymph node size. The discordance between FAPI-PET/CT and conventional imaging results warrants to investigate further the accuracy of FAPI-PET/CT for the detection of disease progression, potentially offering a promising tool for refining response assessment and guiding therapy decisions in advanced UC.

P70 Tumor sink effect in patients with Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer undergoing [225Ac]Ac-PSMA Targeted Alpha Therapy: treatment efficacy evaluation

Autorinnen/Autoren Ebrahimifard A[1], Bagheri S[1], Wang Q[1], Eilsberger F[1], Librizzi D[1], Luster M[1], Yousefi B[1]

Institute **1** Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, Philipps-University Marburg, Marburg, Germany, Marburg

DOI 10.1055/s-0045-1804452

Ziel/Aim: The change in organs at risk (OAR) uptake level due to total tumor volume (TTV) reduction after therapy, known as the tumor sink effect, could be used as a parameter for assessing treatment efficacy and outcomes after Targeted Alpha Therapy (TAT). The study aims to determine the treatment efficacy and outcomes of [^{225}Ac]Ac-PSMA TAT in patients who had refractory to radioligand therapy (RLT) and assessment of the treatment efficacy impact on the tumor sink effect.

Methodik/Method: The clinical data including blood test results and pre and post-treatment [^{68}Ga]Ga-PSMA-11 PET images obtained following [^{225}Ac]Ac-PSMA-617 TAT, were retrospectively evaluated. The quantitative parameters including SUV_{max} and SUV_{mean} were extracted for salivary and parotid glands as OARs, and TTV through segmentation. The treatment outcome was evaluated using biochemical response, survival analysis including overall survival (OS) and progression-free survival (PFS), molecular tumor response, and disease control rate (DCR) metrics.

Ergebnisse/Results: 12 patients totally 59 [^{68}Ga]Ga-PSMA-11 PET/CT images included in our study. The biochemical response results showed that 7/12 experienced a > 50 % PSA decline. Moreover, 4/12 patients experienced an increase in PSA level, with 3 patients with disease progression. The molecular response results showed 7/12 patients (58 %) experienced a partial response, 3/12 had stable disease, and 2/12 had disease progression. The OS, PFS, and DCR were 53, 27 weeks, and 86 %, respectively. An interesting result was correlation between TTV reduction and decline in PSA levels, were observed in 7/12 patients. Median SUV_{mean} differences for OAR were -63.7 % and -45.5 %, respectively. While they were -39.9 % and -22.6 % after [^{177}Lu]Lu-PSMA RLT. Correlation between blood biomarkers and OS showed that higher PSA, Creatinine, and lower Hemoglobin and platelet count, were associated with reduced OS.

Schlussfolgerungen/Conclusion: The results showed that TAT had a promising DCR for patients who had refractory to RLT with a strong correlation between OS and blood biomarker levels. An excellent correlation between TTV and PSA levels in patients was observed. The results indicate patients experience tumor sink effect, increased uptake in OAR during TAT, which could be observed in the median decline of uptake values in post-treatment PET images.

P71 Xerostomia reported by FACT-RNT and salivary gland dosimetry in mCRPC patients under [177Lu] Lu-PSMA-617 radiopharmaceutical therapy – a preliminary retrospective analysis

Autorinnen/Autoren Schöll M[1], Delker A[1], Harbach A[1], Noto AM[1], Ells Z[1], Zahner J[1], Kunte S[1,2], Zacherl M[1], Casuscelli J[3], Böning G[1], Holzgreve A[1,4], Unterrainer L[1,2,4]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, LMU Munich University Hospital, LMU Munich, Munich, Deutschland; **2** Bayerisches Zentrum für Krebsforschung (BZKF), partner site Munich, Munich, Deutschland; **3** Department of Urology, LMU Munich University Hospital, LMU Munich, Munich, Deutschland; **4** Ahmanson Translational Theranostics Division, David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, USA

DOI 10.1055/s-0045-1804453

Ziel/Aim: Xerostomia is a frequent side effect of [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 radiopharmaceutical therapy (RPT) in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC), posing a major threat for quality of life. This project aims to assess xerostomia trends during the first two cycles of PSMA-RPT using

the “Functional Assessment of Cancer Therapy-Radionuclide Therapy" (FACT-RNT) patient-reported outcome questionnaire, and to determine the absorbed doses in the salivary glands.

Methodik/Methods: In 15 mCRPC patients, FACT-RNT Version 1 scores were compared before the first and after the second cycle of 7.4 GBq [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 (interval 79 ± 22 days). The score rating the severity of dry mouth ranges from 0-4 (0: not at all / 1: a little bit / 2: somewhat / 3: quite a bit / 4: very much). The reconstructions were made with Hermes Hybrid Recon-Oncology 4.0 (HERMES Medical Solutions, Sweden). Dosimetry using the SPECT/CTs at 24h, 48h, and 72h p.i. was performed using MIM SurePlan MRT (PE-Tedge + segmentation on SPECT 24h, mono-exponential fit).

Ergebnisse/Results: Based on FACT-RNT, five patients showed no trend towards xerostomia (scores 0-1; ΔScore 0.0 ± 0.0). Seven patients experienced increasing xerostomia under RPT (ΔScore + 1.43 ± 0.79). Five patients didn’t show any clear trend in xerostomia scores (ΔScore -0.4 ± 1.14). For the first group with constantly low scores, the mean cumulative absorbed dose (± SD) over the first two cycles was 0.55 ± 0.02 Gy/GBq in the submandibular, and 0.70 ± 0.02 Gy/GBq in the parotid glands (values were not recovery corrected). For patients with an increasing score, absorbed doses were 0.70 ± 0.16 Gy/GBq (submandibular), and 1.03 ± 0.25 Gy/GBq (parotid). No significant differences in absorbed doses were found between those two groups ($p = 0.83$ submandibular, $p = 0.18$ parotid, Mann-Whitney-U-Test).

Schlussfolgerungen/Conclusions: The FACT-RNT questionnaire allowed standardized recording of xerostomia trends during the first two cycles of [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 RPT. Absorbed doses in salivary glands did not significantly differ between the two groups with distinct different xerostomia trends. Further longitudinal analyses are needed to evaluate the suitability of FACT-RNT and dosimetry to predict xerostomia caused by PSMA-RPT.

Schilddrüse

P72 Radioiodine Therapy Unit as a "No-Care" Ward – A First Experience Report

Autorinnen/Autoren Kühnel C[1], Winkens T[1], Freesmeyer M[1]
Institute 1 University Hospital Jena, Clinic for nuclear medicine, Jena, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804454

Ziel/Aim: Since 2006, the occupancy days and bed capacities in German nuclear medicine (NM) wards have decreased. In light of a persistent shortage regarding nursing personnel, our clinic at the University Hospital Jena has initiated an innovative staffing model to maintain patient care standards on the radioiodine therapy unit. This approach employs trained, dosimetrically monitored medical students to take care of benign thyroid patients who do not require intensive nursing intervention.

Methodik/Method: This report outlines the implementation of the “No-Care” model. 27 students were trained by experienced nurses, NM physicians and medical physic experts with each > 10y of experience. Two medical students were assigned per shift in a regular 3-shift system. Patients were pre-selected by experienced physicians and patients with severe concomitant diseases were treated on a different ward. Students received comprehensive training, dosimetric supervision and are supported remotely 24/7 via telephone. A board certified NM specialist saw the patients every working day.

Ergebnisse/Results: The students were 19–25y old, with a majority of females (83 %). Survey responses (23/27) indicated a high level of student satisfaction and confidence. Most students (92 %) rated their experience positive, appreciating the paired staffing model for promoting mutual support and knowledge sharing. While primary responsibilities included patient communication, radiation measurements result sharing and administrative duties, 83 % felt that these roles enhanced their clinical competence. Furthermore, 63 % of students felt secure working independently, and 88 % valued the constant availability of remote support, which they described as timely and helpful.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The "No-Care" model on the radioiodine therapy unit offers a sustainable solution to the nursing shortage while providing practical experience for medical students. The job description for student service staff in nuclear medicine but must not include any nursing activities, thus adequate pre-selection of suitable patients is crucial. Feedback indicates high acceptance, with suggestions focusing on enhancing initial training to ensure consistency in care quality. This model could serve as a framework for other institutions facing similar challenges, with continued adaptation based on student feedback.

P73 Das Patientenkollektiv der Schilddrüsenambulanz in der Nuklearmedizin an einem MVZ und Klinikum der Maximalversorgung in Oberfranken: eine retrospektive Analyse des diagnostischen Algorithmus und der Malignomrate

Autorinnen/Autoren Bätz J[1, 2], Förster S[2], Kuwert T[1], Schenke S[3]
Institutes 1 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; **2** Klinikum Bayreuth Klinik und Institut für Nuklearmedizin, Bayreuth, Deutschland; **3** Praxis für Schilddrüsenmedizin PD Dr. Schenke, Lollar, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804455

Ziel/Aim: Die Malignomrate (MR) von Schilddrüsenknoten unterliegt großen regionalen Schwankungen. Ziel der Studie war es, diese Rate anhand des Patientenkollektivs der nuklearmedizinischen Schilddrüsensprechstunde am Klinikum und MVZ Bayreuth zu bestimmen. Zudem wurden der Zuweiserbias und die Häufigkeit von diagnostischen Verfahren analysiert.

Methodik/Methods: In diese retrospektive Studie wurden n = 530 konsekutive Patienten eingeschlossen, die sich zwischen dem 01.01. und 30.06.2022 vorstellten. Einschlusskriterien: Neupatient oder letzte Vorstellung vor > 5 Jahren. Alle Daten (u.a. Ultraschall, Szintigraphie, Feinnadelbiopsie) wurden in der klinischen Routine erhoben. Bei fehlenden OP-Berichten wurden die Ergebnisse telefonisch erfragt.

Ergebnisse/Results: Von den n = 530 Patienten waren n = 380 weiblich (72 %) und n = 150 männlich (28 %). Das Durchschnittsalter lag bei 54,8 Jahren (w: 53,7; m: 57,7). Insgesamt wurden n = 10 neue Schilddrüsenkarzinome diagnostiziert (n = 7 papilläre Karzinome, welche alle bei Frauen auftraten, sowie n = 2 medulläre und n = 1 follikuläres Karzinom bei Männern). N = 25 Patienten kamen aufgrund eines Hyperparathyreoidismus, n = 12 zur Nachsorge bei bekanntem Schilddrüsenkarzinom. Folgende MR beziehen sich auf die restlichen n = 493 Patienten: MR Gesamtkollektiv 2,0 %; MR bei Patienten mit Schilddrüsenknoten 2,6 %; MR bei Knoten ≥ 1cm bei 3,4 %; MR bei TIRADS 4c/5 19,6 % (gleichzeitiger Autonomieausschluss MR 22,9 %). Patienten mit Feinnadelbiopsie MR 7,7 %. Patienten mit suspekten Knoten und OP MR 33,3 %. N = 505 Patienten wurden ambulant behandelt, n = 25 stationär. Hausärzte stellten mit n = 361 Patienten (71,5 %) die größte Zuweisergruppe dar, hiervon n = 277 Allgemeinmediziner (54,9 %) und n = 84 hausärztlich tätige Internisten (16,6 %), gefolgt von den Internisten (n = 60; 11,9 %), den Endokrinologen (n = 38; 7,5 %) und den HNO-Ärzten (n = 21; 4,2 %).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die ermittelte Malignomrate bei Schilddrüsenknoten ≥ 1 cm (3,4 %) ist somit beim untersuchten Patientenkollektiv mit der oben beschriebenen Zuweiserstruktur etwa dreimal so hoch wie die von Grußendorf berichteten 1,1 %. Durch weitere Vorselektion lässt sich die MR deutlich erhöhen. Eine hohe TI-RADS-Klassifikation ist hierbei der wichtigste Indikator für Malignität.

P74 Stellenwert des Thyreoglobulin-Autoantikörper in der Nachsorge des differenzierten Schilddrüsenkarzinoms

Autorinnen/Autoren Bornemann C[1], Bouter C[1]
Institute 1 Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804456

Ziel/Aim: Thyreoglobulin ist ein sensitiver und spezifischer Tumormarker in der Nachsorge des differenzierten Schilddrüsenkarzinoms. Autoantikörper gegen Thyreoglobulin (Tg-AK) können bei 15-40 % der Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom nachgewiesen werden und über Interferenzen im Thyreoglobulin-Immunoassay zu falsch negativen Befunden führen. Die prädiktive Rolle nachweisbarer Tg-AK ist jedoch bisher unklar.
Das Ziel dieser Studie ist die Evaluation des prognostischen Werts nachweisbarer Tg-AK bei Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom sowie der Bedeutung von Tg-AK als möglicher Surrogattumormarker.
Methodik/Methods: Alle Patienten (n = 300) mit histologisch gesichertem differenzierten Schilddrüsenkarzinom wurden retrospektiv ausgewertet. Klinische, histopathologische und laborchemische Daten sowie der Krankheitsverlauf wurden erfasst und Unterschiede zwischen Tg-AK positiven und TG-AK negativen Gruppen evaluiert.
Ergebnisse/Results: Zum Zeitpunkt der Erstdiagnose zeigten n = 73 Patienten (24 %) nachweisbare Tg-AK. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Tg-AK-positiven und Tg-AK-negativen Patienten hinsichtlich Histologie, Tumorgröße, Metastasierung, therapeutischem Regime oder Risikostratifizierung. Das Vorhandensein von Tg-AK hatte keinen Einfluss auf das Gesamtüberleben. Mittels Verlauf der Tg-AK-Level oder dem Auftreten von Tg-AK de novo war es in der untersuchten Kohorte nicht möglich einen Progress vorherzusagen. Es zeigte sich eine signifikant höhere Prävalenz von Autoimmunthyreoiditiden in der Untergruppe der Frauen, ohne Einfluss auf das Gesamtüberleben oder das rezidivfreie Überleben.
Schlussfolgerungen/Conclusions: Prätherapeutisch nachweisbare Tg-AK und deren Verlauf in der Nachsorge des differenzierten Schilddrüsenkarzinoms zeigen keinen Einfluss auf den Remissionsstatus und das Gesamtüberleben. Tg-AK konnten zudem nicht als Surrogattumormarker verwendet werden. Somit tragen Patienten mit initial nachweisbaren Tg-AK kein höheres Risiko. Dennoch sollte eine aufmerksame Beobachtung in der Nachsorge der Patienten erfolgen, aber unnötige Diagnostiken bzw. Übertherapien vermieden werden.

P75 Veränderung des Ansprechens im Follow-up von 5 Jahren nach Operation und Radioiodtherapie in einem deutschen Patientenkollektiv mit differenzierten Schilddrüsenkarzinomen

Autorinnen/Autoren Eilsberger F[1], Palmedo B[1], Tuttle RM[2], Yousefi B[1], Bagheri S[1], Ebrahimifard A[1], Bowl W[1], Luster M[1], Pfestroff A[1]
Institutes **1** Universitätsklinikum Marburg, Baldingerstraße, Marburg, Deutschland; **2** Memorial Sloan Kettering Cancer Center, New York, USA
DOI 10.1055/s-0045-1804457

Ziel/Aim: Ziel unserer Studie war es erstmalig für eine deutsche Kohorte von Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom (DTC) zu untersuchen, wie sich der Status des Ansprechens auf die Therapie nach Operation und Radioiodtherapie (RAIT) über einen Zeitraum von fünf Jahren verändert und festzustellen, ob die anfängliche ATA-Risikoklassifizierung und Einteilung in der Lage ist das 5-Jahres-Ansprechen bei DTC-Patienten in einer deutschen Population abzuschätzen.
Methodik/Methods: Wir analysierten retrospektiv 69 Patienten, die an unser tertiäres Referenzzentrum zur initialen RAIT überwiesen wurden und eine Nachbeobachtungszeit von 4-7,1 Jahren (Median 5,35 Jahre) aufwiesen. Die Patienten wurden in die ATA-Risikokategorien eingeteilt und das Ansprechen auf die Therapie wurde erfasst. Wir verglichen die Ergebnisse des 5-Jahres-Ansprechens mit dem Ansprechen 1 Jahr nach der Therapie.
Ergebnisse/Results: 39/49 (80 %) ATA-Patienten mit niedrigem Risiko und 6/10 (60 %) Patienten mit mittlerem Risiko zeigten 5 Jahre nach der Therapie ein exzellentes Ansprechen. Von den 51 Patienten, die nach einem Jahr ein exzellentes Ansprechen auf die Therapie zeigten, sprachen 43/51 (84 %) weiterhin exzellent an, während 7/51 (14 %) als unbestimmtes („indeterminate“) Ansprechen eingestuft wurden und 1/51 (2 %) ein strukturelles Rezidiv zeigte. Keiner der Patienten mit unbestimmtem („indeterminate“) Ansprechen oder biochemisch unvollständigem Ansprechen entwickelte ein strukturelles Rezidiv. Von den 5 Patienten mit strukturell unvollständigem Ansprechen auf die Erstbehandlung, die zusätzliche Therapien erhielten, gingen 2 Patienten (40 %) in ein biochemisches unvollständiges Ansprechen über.
Schlussfolgerungen/Conclusions: Die klinischen Ergebnisse im 5 Jahres Follow-up, die durch die ATA-Risikostratifizierung und das Ansprechen im 1 Jahres Follow-up abgeschätzt wurden, stimmen sehr gut mit zuvor veröffentlichten Studien in anderen Kollektiven überein. Das initiale Ansprechen auf die Therapie nach ATA-Klassifikation ist prädiktiv für das 5-Jahres-Ansprechen auf die Therapie in dieser deutschen Kohorte von Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom.

P76 Stellenwert der volldiagnostischen MRT-Untersuchung im Vergleich zur 18F-FDG PET hinsichtlich der Detektion von Lokalrezidiven bzw. metastasensuspekten zervikalen Lymphknoten beim Schilddrüsenkarzinom

Autorinnen/Autoren Schneider N[1], Eberhardt N[1], Heni M[2], Beer M[3], Beer A[1], Deininger K[1], Thaiss WM[1]
Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; **2** Universitätsklinikum Ulm Zentrum für Innere Medizin, Ulm, Deutschland; **3** Universitätsklinikum Ulm Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Ulm, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804458

Ziel/Aim: Die [18F]-FDG-PET/CT ist zum Staging des differenzierten Schilddrüsenkarzinoms (TCa) im Rezidiv etabliert. Im Gegensatz zur PET/CT kann die MRT mit Kontrastmittel durchgeführt werden. Die PET/MRT als Alternativverfahren seht nicht flächendeckend zur Verfügung. Bisherige Untersuchungen haben PET/CT und PET/MRT verglichen, nicht jedoch auf den Zusatznutzen der diagnostischen MRT (mpMRT). Ziel dieser Arbeit war der Vergleich der mpMRT in der Detektionsrate von Rezidiv- bzw. metastasensuspekten Läsionen im intraindividuellen Vergleich mit der PET-Diagnostik.
Methodik/Methods: 103 Patienten (14–85 J.; Median 47 J.) mit klinisch vermutetem TCa Rezidiv nach Initialtherapie erhielten im Zeitraum von 10/2019 bis 10/2023 insgesamt 146 [18F]-FDG-PET/MR-Untersuchungen. Die retrospektive Auswertung erfolgte durch 2 Reader bei jedem Patienten in der PET-Bildgebung allein mit anatomischer DIXON -Sequenz (PETonly). Verglichen wurde zur volldiagnostischen PET/MR-Bildgebung inklusive Kontrastmitteldynamik (mpMRT). Beurteilt wurden die Lymphknotenlevel I–V jeder Seite (LK) und die Schilddrüsenloge (SL). Alle Läsionen wurden anhand einer Likert Skala von 1-5 in „sicher benigne (1)“ bis „sicher maligne (5)“ eingeteilt.
Ergebnisse/Results: PET/mpMRT detektierten in 40,4 % (59/146) der Untersuchungen insgesamt 130 Metastasen- oder malignitätssuspekte Läsionen im Halsbereich (94 LK, 36 SL). PETonly detektierte in 38,4 % (56/146, Reader 1) bzw. 43,2 % (63/146, Reader 2) der Untersuchungen insgesamt 119 (72 lymphonodal, 47 in der Schilddrüsenloge) bzw. 142 suspekte Läsionen zervikal (92 LK, 50 SL). Die Interreader Reliabilität für die Befundung mit PETonly betrug mit Cohens kappa 0,788. Die Sensitivität / Spezifität zur Detektion lag für Reader 1 bei 72 %/92 % für die SL und bei 38 %/97 % für LK. Reader 2 detektierte mit einer Sensitivität/Spezifität von 72 %/91 % SL und 50 %/100 % LK, jeweils im Vergleich zur PET/mpMRT.
Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Detektionsrate von Rezidiv- bzw. metastasensuspekten Läsionen beim TCa lag zwischen PET/mpMRT und PETonly mit hoher Spezifität vor, die Sensitivität war ohne diagnostisches MRT niedriger und scheint zudem abhängig von der Erfahrung des Readers zu sein. Eine weitere Auswertung und Methodenvergleich mit der Histologie als Goldstandard ist geplant.

Nuklearmedizin 2025; 64: 36–123 | © 2025. Thieme. All rights reserved.

P77 The clinical impact of thyroid scan on clinical management of thyroid dysfunction in patients undergoing Immunotherapy

Autorinnen/Autoren Novruzov E[1], Antke C[1], Mattes-György K[1], Schmitt D[1], Muchalla M[1], Schott M[1], Giesel F[1], Mamlins E[1]
Institute 1 Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Nuklearmedizin, Düsseldorf, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804459

Ziel/Aim: The advent of immune-check-point inhibitors (ICI) in routine clinical care has caused profound improvement in the therapy of advanced-staged malignancies with poor outcome. This approach is, however, associated with adverse effects due to immune-mediated acute inflammation briefly after initiation of ICI-therapy. ICI-thyroiditis represents the most common adverse effect with an overall incidence of up to 11.1 %, mostly presenting with thyrotoxicosis. Given the multimorbidity and undergoing immunotherapy, this entity needs a timely and accurate discrimination from other etiologies of thyroid dysfunction. This retrospective study sought to analyze the clinical impact of thyroid scan in the diagnostic work-up of thyroid dysfunction in patients undergoing immune therapy.

Methodik/Methods: A total of 16 patients (6 males and 10 females) undergoing immunotherapy for advanced malignancies were enrolled in this retrospective study between October 2022 and October 2024. These patients had clinical signs of thyroid disorder or abnormalities in thyroid function tests (TFT). Following the initial endocrinological evaluation including ultrasonography, serial TFTs and urinary iodine, we performed thyroid scan with [^{99m}Tc]Pertechnetate and evaluated the tracer uptake pattern of the suspected cases. The reporting results were confirmed in the further follow-up period with a median of 6 months (1 – 15).

Ergebnisse/Results: The median time elapsed between the first signs of thyroid disorder and initiation of immunotherapy was 74 days (17 – 163). The majority of patients exhibited only abnormal TFTs, while a 71-years-old-patient demonstrated clinical symptoms such as fatigue, hair and weight loss. The thyroid scan aided in conclusive clarification of 14 (88 %) out of 16 patients. ICI-thyroiditis was confirmed in 10 (63 %) patients. All cases with ICI-thyroiditis showed a tracer uptake of ≤ 0,50 % with no accompanying elevation of anti-thyroid antibody titers. The urinary iodine levels were normal. Four patients needed an anti-thyroid drug in combination with steroid therapy.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Our results underscore the pivotal impact of thyroid scan in the multidisciplinary approach on clinical management of patients with thyroid dysfunction undergoing immunotherapy.

P78 Optimierung der Radiojodtherapie: Untersuchung der Verteilungsfaktoren und der Variabilität der Halbwertszeit bei autonomen Schilddrüsenerkrankungen

Autorinnen/Autoren Gammel M[1], Hansen K[1], Petrova V[1], van Marwick S[1], Eiber M[1], Nekolla S[1]
Institute 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Klinikum rechts der Isar, TUM School of Medicine and Health, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804460

Ziel/Aim: Trotz supprimierter TSH-Werte weisen Patienten mit autonomen Adenomen häufig eine signifikante Jodaufnahme im restlichen Schilddrüsengewebe auf. Ziel ist die Analyse der I-131-Verteilung auf autonome Adenome im Vergleich zum restlichen Schilddrüsengewebe sowie möglicher Variationen in der effektiven Halbwertszeit.

Methodik/Methods: Bei fünf hyperthyreoten Patienten mit supprimiertem TSH-Spiegel (< 0,1 µU/ml), davon drei mit autonomen Adenomen und zwei mit fokal/disseminierter Autonomie, wurde über 4 Tage ein Radiojodtest mit 2,7 ± 0,3 MBq I-131 durchgeführt. I-131-Szintigraphien erfolgten 24 und 72h prätherapeutisch an einer hochauflösenden Kleinfeld-Gammakamera (256 x 256 Matrix). Posttherapeutische Sondenmessungen und Szintigraphien erfolgten nach 12- 48 h. ROIs wurden mit einer automatischen Region-Grow-Funktion um die gesamte Schilddrüse und das Adenom erstellt und als Cloud of Points präzise auf die prä- und posttherapeutischen Szintigrafien projiziert. Aus jeder Szintigrafie wurde ein Verteilungsfaktor berechnet, indem die Counts des Adenoms durch die des restlichen Schilddrüsengewebes geteilt wurden; ein Faktor > 1 zeigt eine höhere Jodaufnahme im Adenom an, ein Faktor < 1 eine höhere Aufnahme im restlichen Gewebe.

Ergebnisse/Results: In dieser vorläufigen Analyse zeigten zwei von drei Patienten mit unifokalem Adenom einen posttherapeutischen Verteilungsfaktor < 1 (0,4 und 0,8), was auf eine signifikante disseminierte Komponente im restlichen Schilddrüsengewebe hinweist, die einen Teil der therapeutischen Dosis absorbiert. Des Weiteren sank der Verteilungsfaktor innerhalb der ersten 72 h um etwa 5,7 Prozentpunkte. In Fällen mit einem Verteilungsfaktor > 1 nahm dieser ebenfalls um durchschnittlich 6,3 Prozentpunkte ab, was auf unterschiedliche effektive Halbwertszeiten zwischen fokalem Adenom und disseminierter Autonomie hinweist.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die vorläufigen Ergebnisse betonen die Bedeutung präziser Dosimetrie in der Radiojodtherapie zur gezielten Behandlung der autonomen Komponente und Vermeidung einer posttherapeutischen Hypothyreose. Hierbei sollten Verteilungsfaktor und unterschiedliche Halbwertszeiten berücksichtigt werden; weitere Analysen mit größerer Patientenkohorte und weitere, spätere Messzeitpunkte sind jedoch erforderlich.

P79 Optimierte Dosimetrie für die Radioiodtherapie bei benignen Schilddrüsenerkrankungen: Ein hierarchischer Bayes-Ansatz zur genaueren Berechnung der über die Zeit integrierten Aktivität

Autorinnen/Autoren Brenner A[1, 2], Yousefzadeh-Nowshahr E[2], Alves Costa GC[2], Kull T[2], Eberhardt N[2], Beer A[2], Glatting G[2, 3, 3]
Institutes 1 Klinikum Stuttgart/ Medizinische Physik, Stuttgart, Deutschland; 2 Universitätsklinik Ulm/ Nuklearmedizin, Ulm, Deutschland; 3 Universität Ulm, Nuklearmedizin, Medizinische Strahlenphysik, Ulm, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804461

Ziel/Aim: Eine präzise Dosimetrie ist bei der Radioiodtherapie benigner Schilddrüsenerkrankungen wesentlich, um die Ablationseffizienz zu steigern und die Strahlenexposition im gesunden Gewebe zu minimieren. Ziel dieser Arbeit war es, die Dosimetrie mit einem hierarchischen Bayes-Ansatzes zu optimieren, indem Unsicherheiten (Messfehler und Abweichungen in biokinetischen Modellen und Messmodellen) systematisch berücksichtigt wurden, um die Berechnung des Time-Integrated Activity Coefficient (TIAC) zu verbessern.

Methodik/Methods: Vier Modelle wurden basierend auf der Standard Operating Procedure (SOP) der Europäischen Gesellschaft für Nuklearmedizin (EANM) entwickelt und an die Messmethoden in Ulm angepasst. Daten von zehn Patienten mit multifokaler Autonomie wurden verwendet. Modelle 1, 2 und 3 sind Zwei-Kompartiment-Modelle mit Anpassungen am Messmodell, das die Beziehung zwischen den gemessenen Zählraten und der Aktivität im Patienten herstellt. Modell 4 ist ein Drei-Kompartiment-Modell, das ein Hormon-Kompartiment integriert. Die Modellselektion erfolgte anhand des Root Mean Square Error (RMSE) und des Deviance Information Criterion (DIC). Ein Vergleich mit der Ulmer Methode, die auf einem Modell mit sechs Exponentialfunktionen mit Nebenbedingungen basiert, wurde durchgeführt.

Ergebnisse/Results: Modelle 1 bis 3 lieferten im Durchschnitt niedrigere TIAC-Werte (Modell 1: (56 ± 25) h, Modell 2: (55 ± 26) h, Modell 3: (55 ± 25) h als Modell 4 (61 ± 26) h, das eine verbesserte Passgenauigkeit zeigte. Modell 4 wies einen 29 % niedrigeren RMSE und ein 58 % niedrigeres DIC im Vergleich zu Modell 1 auf. Die TIAC-Werte lagen unter denen der Ulmer Methode (97 ± 49) h, was auf die unterschiedlichen Modellansätze und die größere Anzahl an Fit-Parametern der Ulmer Methode zurückzuführen ist, die die Unsicherheiten der Schätzungen erhöht.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Integration zusätzlicher biokinetischer Kompartimente trug zur Verfeinerung der Modellgenauigkeit bei, während der Bayes-Ansatz die Dosimetrie durch Unsicherheitsberücksichtigung zudem präzisiert. Weitere Studien sollten größere Patientenkohorten und erweitere Modelle prüfen.

P80 Bestimmung eines klinisch hilfreichen Normalbereichs für den 99mTc-Pertechnetat-Uptake in der Schilddrüsenszintigraphie

Autorinnen/Autoren Grunert M[1,2], Schenke S[3,4], Konrad A[1], Schütze C[3], Förster S[3,5], Klemenz B[1], Stahl A[6]
Institutes **1** Klinik für Nuklearmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland; **2** Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; **3** Klinik und Institut für Nuklearmedizin, Klinikum Bayreuth GmbH, Bayreuth, Deutschland; **4** Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg, Deutschland; **5** Medizincampus Oberfranken, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; **6** Institute for Radiology and Nuclear Medicine RIZ, Augsburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804462

Ziel/Aim: Ermittlung eines Normbereichs für die Aufnahme von ^{99m}Tc-Pertechnetat in der Schilddrüsenszintigraphie unter Berücksichtigung des aktuellen TSH-Werts sowie zusätzlicher Parameter wie der Jodkonzentration im Urin im Vergleich zur Verwendung des rohen ^{99m}Tc-Pertechnetat-Uptakes.

Methodik/Methods: Multizentrische prospektive Studie an drei süddeutschen Zentren mit 125 euthyreoten Patienten, die eine standardisierte ^{99m}Tc-Pertechnetat-Schilddrüsenszintigraphie erhielten. Einschlusskriterien waren: TSH 0,5–3,5 mU/l, normales Schilddrüsenvolumen und keine Schilddrüsenerkrankung in der Vorgeschichte. Der rohe ^{99m}Tc-Pertechnetat-Uptake wurde berechnet und auf einen TSH-Wert von 1 mU/l normalisiert ($uptake_{TSH1}$). Analyse des Zusammenhangs des normalisierten ^{99m}Tc-Pertechnetat-Uptakes mit der Jodkonzentration im Urin ($uptake_{TSH1\&uic}$), Schilddrüsenvolumen, Alter, Raucherstatus, Gewicht und Gewebedicke der Schilddrüse.

Ergebnisse/Results: Positive Korrelation zwischen ^{99m}Tc-Pertechnetat-Uptake und TSH-Wert ($R^2 = 0{,}11$). Das Alter ($R^2 = 0{,}15$) und die Jodkonzentration im Urin ($R^2 = 0{,}11$) korrelieren negativ mit dem $uptake_{TSH1}$. Der 95 % CI für $uptake_{TSH1}$ betrug 0,24 % – 2,40 %. Der berechnete Normalbereich für $uptake_{TSH1}$ ermöglicht eine klare Unterscheidung von Schilddrüsenfunktionsstörungen im Vergleich zum rohen ^{99m}Tc-Pertechnetat-Uptake. Die zusätzliche Normalisierung für die Jodkonzentration im Urin ($uptake_{TSH1\&uic}$) verbessert die Unterscheidungskraft (95 % CI 0,22 % – 2,14 %), während ergänzende Normalisierungen für weitere Parameter keine Vorteile bringen.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Es wird empfohlen, den rohen ^{99m}Tc-Pertechnetat-Uptake der Schilddrüse auf den aktuellen TSH-Wert zu normalisieren ($uptake_{TSH1}$). Der Normbereich für $uptake_{TSH1}$ verbessert die diagnostische Aussagekraft und überwindet die Nachteile des rohen ^{99m}Tc-Pertechnetat-Uptakes. Der Parameter $uptake_{TSH1}$ zeigt offenbar eine hohe Unterscheidungskraft zwischen einer normalen und einer Schilddrüsenfunktionsstörung.

P81 Häufigkeit, klinischer Verlauf und prädiktive Faktoren des radioiodrefraktären/schlecht differenzierten Schilddrüsenkarzinoms

Autorinnen/Autoren Schneider S[1], Eilsberger F[1], Pfestroff K[1], Librizzi D[1], Luster M[1], Pfestroff A[1]
Institute **1** Klinik für Nuklearmedizin, Philipps-Universität Marburg, Marburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804463

Ziel/Aim: Ein Verlust der Radioiodsensitivität ist mit einer deutlich verschlechterten Prognose verbunden, zudem begünstigt die Verzögerung einer adäquaten Therapie bis zum Erkennen des radioiodrefraktären Karzinoms (RAI-R) das Fortschreiten der Erkrankung. Ziel dieser Arbeit ist es, durch die Untersuchung der prädiktiven Aussagekraft routinemäßig erhobener klinischer Parameter sowie molekulargenetischer Marker bezüglich der Iodavidität Risikofaktoren für RAI-R zu identifizieren.

Methodik/Methods: Zur Verfügung stehen Daten von 75 konsekutiven, prospektiv therapierten Patienten (55 weiblich), die im Zuge ihrer Thyreoidektomie an 3 zertifizierten Schilddrüsenzentren rekrutiert wurden. Klinische Parameter und Krankheitsverläufe wurden den Arztberichten zur Operation, der stationären Radioiodapplikationen sowie mindestens einer ambulanten Tumornachsorge im Zeitraum > 1 Jahr entnommen. Eine Gewebeprobe wurde in der BioBank zur Analyse genetischer Marker, transkriptorischer Profile, der Rolle von Krebsstammzellen, epithelialer-mesenchymaler Transition (EMT) und der Immunprofile asserviert.

Ergebnisse/Results: Eingeschlossenen wurden 72 papilläre (PTC), 1 follikuläres (FTC) sowie 2 schlecht differenzierte Schilddrüsenkarzinome (PDTC), im Mittel mit 21,4 mm Tumorgröße, 26 mit BRAF V600E-Mutation. 13 Fälle zeigten ausbleibenden (4) oder partiellen (9) Erfolg der Radioiodtherapie (im Mittel 3.677 MBq), sodass davon auszugehen ist, dass der in der Studienplanung angenommene Anteil RAI-R von 15 % tatsächlich beobachtet werden kann. Die weitere Statistik der klinischen/genetischen Ergebnisse dauert noch an und kann zeitnah berichtet werden.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Verbesserung der Risikostratifizierung bezüglich der Iodavidität ist für die Optimierung der Therapie von RAI-R von zentraler Bedeutung. Um diese zu gewährleisten werden klinische und genetische Marker benötigt, die im Zuge der Diagnostik, Therapieplanung und -durchführung zeit- und kosteneffizient erhoben werden können. Langfristig ist für eine systematische sowie objektivierbare Erfassung ebendieser Marker die Erarbeitung eines Risikoscores oder vergleichbarer Diagnostiktools sowie eine Erweiterung der in der Diagnostik verwendeten Standard-Genpanels anzustreben.

P82 The effect of radioiodine therapy – are we asking the right questions?

Autorinnen/Autoren Schemmer B[1], Essler M[1]
Institute **1** Uniklinik Bonn, Bonn, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804464

Ziel/Aim: We wanted to determine why cause-specific survival isn't changed for papillary thyroid carcinomas with 1-10 mm and no lymph node metastasis after radio-iodine therapy while overall survival after 20 years is significantly improved.

Methodik/Methods: We searched the SEER Research Plus Data, 17 Registries, Nov 2023 Sub (2000-2021), released April 2024, based on the November 2023 submission, limited to patients with papillary thyroid carcinomas (ICD-O-3 8260/3) and 1-10 mm tumor size.

Ergebnisse/Results: A total of 36507 patients were analyzed and 27141 patients who received no radio-iodine vs 8644 radio-iodine included. We further refined our analysis to patients with no known lymph node metastasis (16104 vs 2836 patients). OS after 12, 36, 60, 120 and 240 months was 99.4, 98.3, 96.8, 91,9 and 77.3 vs 99.9, 99.3, 98.7, 95.2 and 85.3 % for no-radio-iodine vs radio-iodine while CSS was 99.2 vs 99.4 % after 20 years. When comparing these two populations for causes of death we found Odds-Ratios for some diseases increased and some decreased: in the radio-iodine group there were no complications from surgery, and risk of death from pneumonia, alzheimers, nephritis, diseases of arteries and diseases of the pancreas were significantly reduced (0, 0.48, 0.49, 0.50, 0.55, 0.6) while death by septicemia, diseases of the breast, chronic liver diseases, suicide, miscellaneous neoplasms, other B-cell or unspecified lymphomas was increased and most notably the risk of dying from a thyroid related disease was the most common cause of death (1.39, 1.40, 1.48, 1.49, 1.74, 2.35 and 3.13).

Schlussfolgerungen/Conclusions: The question of the usefulness of radio-iodine therapy is still open in the quidelines as an improvement of CSS is only noticeable for higher stage tumors (i.e. T4, M1). In lower stage tumors while the CSS remains almost the same after twenty years whether a patient was

treated with radio-iodine or not the overall survival is improved due to other diseases like alzheimers. So: is radioiodine a thyroid specific treatment or is it more, something different entirely or is the effect confounded and radio-iodine is indeed useless in lower stage tumors?

Strahlenschutz/Dosimetrie

P83 Long-term Experience with ceiling-mounted Dose Rate Measurement Systems

Autorinnen/Autoren Kühnel C[1], Wiegand S[1], Brachwitz T[1], Drescher R[1], Winkens T[1], Seifert P[1], Gühne F[1], Freesmeyer M[1]
Institute 1 University Hospital Jena, Central research facilities, Jena, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804465

Ziel/Aim: Ceiling-mounted dose rate measurement (cmDRM) systems represent an effective method for determining the dose rate and resulting effective half-life of radiopharmaceuticals in patients undergoing nuclear medicine therapy. In comparison to manually held measurement systems, they facilitate the implementation of consistent measurement conditions, irrespective of distribution geometry, and radionuclide.

Methodik/Methods: The Jena University Hospital uses the Dose Rate Monitor (DLMon) from STEP Sensortechnik, which includes a Geiger-Müller counter tube (type 70004; range 0.1-500 µSv/h) with a separate microcontroller and a lead collimator with an aperture angle of 60°. These components are installed above each patient bed, with probes and aperture focused to the upper third (thyroid disease) or/and the center (other diseases). Measurements are continuous, with data averaged and plotted every five minutes. For reliability, patients lie on the bed three times a day for 30 minutes each time with a flat bed position at the lowest bed height. The high frequency of measurements enables exact fitting of the effective half-life (eHL) and, if calibrated, dose/uptake calculations, all of which are stored in a database.

Ergebnisse/Results: Since the commissioning of the first ward in 2010 and the second ward in 2017, 8438 thyroid diseases (applied activity range I-131: 0.2-15.2 GBq;eHL range: 0.3-8.1d), 967 SIRT planning procedures (activity ranges: 148-252 MBq Tc-99m; 74-184 MBq Ho-166), 741 SIRT (activity range 0.2-7.7 GBq Y-90; 1.4-8.0 GBq Ho-166), 324 DOTATOC and 902 PSMA radioligand therapies (activity range 1.0-9.9 GBq Lu-177 with eHL range 0,4-5,9d; 2-12 MBq Ac-225) have been documented with the system.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Compared with handheld devices, cmDRM offer several advantages, including continuous online monitoring (radiation protection for staff) with near real-time dose rate display. They ensure reproducible conditions when standardized protocols are used (e.g., measurements three times a day with a defined patient-detector distance).). Additionally, integrated database management supports long-term analysis, reducing the risk of data manipulation and improving dose monitoring reliability.

P84 Bestimmung der Aktivität von Lu-177 in Speicheldrüsen mittels Monte-Carlo-Methoden

Autorinnen/Autoren Bosch E[1], Felgenhauer T[1], Steffner MR[1], Geworski L[1], Szermerski B[1]
Institute 1 Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung Strahlenschutz und Medizinische Physik, Hannover, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804466

Ziel/Aim: Xerostomie ist eine bekannte Nebenwirkung der Radioligandentherapie und kann z. B. nach Applikation von Lu-177-PSMA auftreten. Zur Durchführung einer Dosimetrie der betroffenen Speicheldrüsen ist die Bestimmung von Aktivitäten mittels Gammakamera erforderlich.
Ziel dieser Arbeit ist die Bestimmung von Umrechnungsfaktoren für Lu-177 mittels Monte-Carlo-Simulationen und deren Validierung anhand eines anthropomorphen 3D-gedruckten Speicheldrüsenphantoms für planare Aufnahmen an einer Gammakamera.

Methodik/Methods: Aus in-vivo PET/CT-Datensätzen nach Applikation von F-18-PSMA wurde das für den Stoffwechsel relevante Volumen der Speicheldrüsen (submandibular: 9,4 cm^3 und parotis: 32,5 cm^3) sowie Lage und Anordnung bestimmt. Der Schädel wurde durch einen Zylinder (180 mm x 210 mm) approximiert und die Speicheldrüsen durch Kugeln sowie verschachtelte Quader nachgestellt. In einer auf dem GEANT4-Toolkit basierenden openGATE-Umgebung für Monte-Carlo-Simulationen [1] wurde die Messung mit einer Doppelkopf-Gammakamera (GE Discovery NM/CT 670, 3/8“, MEGP-Kollimator) simuliert. Die Simulation wurde an einer solchen Gammakamera empirisch nachgestellt. Hierzu wurden 3D gedruckte mit Lu-177 befüllte Speicheldrüseneinsätze in dem mit Wasser befüllten Zylinder befestigt. Für Simulation und Messung wurden jeweils Umrechnungsfaktoren für planare Aufnahmen bestimmt.

Ergebnisse/Results: Mittels Monte-Carlo-Simulationen wurden Umrechnungsfaktoren für den oberen Detektor von 2,4 cps/MBq und unteren Detektor von 2,0 cps/MBq berechnet. Die empirisch ermittelten Faktoren betragen 2,5 cps/MBq für beide Detektoren.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Aktivität in den Speicheldrüsen lässt sich aus den Szintigrammen, die im Rahmen der peritherapeutischen Bildgebung angefertigt werden, bestimmen. Die Durchführung von Monte-Carlo-Simulationen zur Herleitung von Umrechnungsfaktoren erscheint praktikabel, wenngleich sich für den unteren Detektor kleine Abweichungen im Vergleich zur Messung ergeben, was die Autoren auf die Approximation der Patientenliege in der Simulation zurückführen.

Literatur/References

[1] OpenGATE Collaboration GATE Documentation. 2024;URL https://opengate-python.readthedocs.io/en/latest/user_guide/index.html

P85 Patientenspezifische pharmakokinetische Modelle in der Radioligandentherapie mit [177Lu] Lu-PSMA-617

Autorinnen/Autoren Li W[1], Kupitz D[2], Spielmann V[1], Kamp A[1], Katzdobler L[1], Giussani A[1], Kreißl M[2], Großer O[2]
Institutes 1 Bundesamt für Strahlenschutz, Oberschleißheim, Deutschland; 2 Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804467

Ziel/Aim: Während des ersten Zyklus einer Behandlung mit [177Lu]Lu-PSMA-617 wurden gemäß dem etablierten Protokoll eine einmalige SPECT-Aufnahme sowie biokinetische Daten von 27 Patienten aus planaren Bildern zu mehreren Zeitpunkten erhoben. Zudem wurden zu mehreren Zeitpunkten Blutproben sowie eine Urinprobe entnommen. Aus diesen Daten wurden Zeit-Aktivitätskurven (TACs) für Tumore und verschiedene Organe abgeleitet. Auf der Grundlage dieser retrospektiven klinischen Daten wurden patientenspezifische pharmakokinetische Modelle erstellt und die Variabilität der Modellparameter sowie der zeitintegrierten Aktivitätskoeffizienten (TIACs) zwischen den einzelnen Patienten untersucht.

Methodik/Methods: Die Patienten wurden je nach den verfügbaren Daten zur Aktivität in den Organen (Leber, Nieren, Milz, Lunge, Speicheldrüse und Knochen) und in Tumoren in fünf Gruppen eingeteilt, und für jede Gruppe wurde ein spezifisches biokinetisches Modell festgelegt. Die Urinausscheidung wurde explizit über die Nieren und die Harnwege modelliert. Die Identifizierbarkeit jeder Modellstruktur wurde anhand der verfügbaren Daten überprüft. Die Übergangsparameter des einzelnen Modells wurden mittels der Software SAAM II geschätzt.

Ergebnisse/Results: Die berechneten TACs und TIACs zeigen in dieser Studie eine große Variabilität zwischen den Patienten sowohl für Tumoren als auch für Knochen und im übrigen Körper, mit einer Spannweite von einem 2- bis 5-fachen Unterschied. Im Gegensatz dazu wurden maximale Abweichungen von nur 57 % für die TIACs im Blut beobachtet.

Schlussfolgerungen/Conclusions: In dieser Studie wurden patientenspezifische pharmakokinetische Modelle für [177Lu]Lu-PSMA-617 entwickelt. Die daraus resultierten TIACs einiger Organe zeigten eine große Variabilität. Ein

populationsbasierter Analyseansatz soll angewendet werden, um ein biokinetisches Modell für die [177Lu]Lu-PSMA-617-Therapie zur prospektiven Abschätzung der patientenspezifischen Organ- und Tumordosen abzuleiten.

P86 Prognostische Evaluation zur Durchführung einer kombinierten internen und externen Strahlentherapie (CIERT) bei Patienten mit Meningeom

Autorinnen/Autoren Kästner D[1], Freudenberg R[1], Müller A[1], Hartmann H[1], Brogsitter C[1], Bundschuh RA[1], Kotzerke J[1]
Institute 1 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804468

Ziel/Aim: Die kombinierte interne und externe Strahlentherapie (CIERT) mittels Radionuklidtherapie und externer Strahlentherapie ermöglicht die Nutzung der Vorteile beider Bestrahlungsansätze. Das Ziel dieser Arbeit war die Adaption einer vorhandenen Infrastruktur [1] für die Bestrahlungsplanung bei der CIERT sowie die prognostische Bewertung der Tumor- und Risikoorgantoxizität des kombinierten Therapieansatzes bei Patienten mit fortgeschrittenem Meningeom.

Methodik/Methods: Es wurden 16 Patienten mit Meningeom evaluiert, bei denen eine externe Bestrahlung mittels Protonentherapie durchgeführt wurde und die im Rahmen der Therapieplanung ein ^{68}Ga-DOTATATE PET/CT erhielten. Anhand der Aktivitätsverteilung der ^{68}Ga-DOTATATE PET/CT wurde eine prädiktive Voxel-basierte Dosimetrie für eine potenzielle Peptid-Rezeptor-Radiotherapie (PRRT) mit ^{177}Lu, ^{225}Ac oder ^{212}Pb durchgeführt. Aus der berechneten Dosisverteilung der simulierten PRRT zusammen mit dem Bestrahlungsplan der Protonentherapie wurde eine kumulative Dosisverteilung erstellt. Es erfolgte die Auswertung hinsichtlich der Dosisbeiträge beider Strahlenmodalitäten im Zielvolumen sowie etwaiger zu erwartender Dosisüberschreitungen in den Risikostrukturen. Zusätzlich erfolgte die Berechnung der biologisch effektiven Dosis (BED), um die Wirksamkeit der verschiedenen Strahlenqualitäten zu beurteilen.

Ergebnisse/Results: Die mittlere applizierte Dosis im Zielvolumen durch die Protonentherapie betrug 53,0 Gy (range 50,4–60,2 Gy). Für die simulierte PRRT wurden therapeutische Aktivitäten von 7,4 GBq (^{177}Lu), 6 MBq (^{225}Ac) und 200 MBq (^{212}Pb) angenommen. Die berechneten mittleren Dosen durch die PRRT waren 3,4 Gy (range 0,1–11,6 Gy) für ^{177}Lu, 3,4 Gy (range 0,1–11,5 Gy) für ^{225}Ac und 3,0 Gy (range 0,1–10,0 Gy) für ^{212}Pb. Die maximale berechnete Dosis in den Risikoorganen betrug 8,0 Gy für die Hypophyse bei PRRT mit ^{212}Pb. Die zusätzliche Dosis durch die PRRT führte bei keinem Patienten zu einer Überschreitung der Dosisgrenzwerte der Risikoorgane.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Infrastruktur für die Bestrahlungsplanung bei einer CIERT wurde adaptiert. Die kumulative Dosisberechnung zeigte eine Dosiserhöhung im Tumor bei Einhaltung der Dosisgrenzwerte in den Risikoorganen.

Literatur/References

[1] Freudenberg et al. Nuklearmedizin. 2022; 61 (1):

P87 Dosimetry for Y-90 Radioembolization using a Long axial Field of View PET/CT scanner: Impact of Image Reconstruction and Scan Duration on Determined Absorbed Dose and Compliance with Prescribed Dose

Autorinnen/Autoren Körner E[1], Linder P[1], Brosch-Lenz J[2], Lan W[1], Dittmann H[1], la Fougère C[1, 3], Schmidt F[1, 3, 4]
Institutes 1 Department of Nuclear Medicine and Clinical Molecular Imaging, University Hospital Tuebingen, Tübingen, Deutschland; 2 Institute of Nuclear Medicine, Bethesda, USA; 3 Cluster of Excellence iFIT (EXC 2180) "Image Guided and Functionally Instructed Tumor Therapies", University of Tuebingen, Tübingen, Deutschland; 4 Werner Siemens Imaging Center, Department of Preclinical Imaging and Radiopharmacy, Eberhard-Karls University Tuebingen, Tübingen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804469

Ziel/Aim: The increased sensitivity of long axial field of view (LAFOV) PET/CT scanners compensates for the low branching ratio of Y-90, enabling accurate dosimetry. Here, we evaluate the impact of variations in the image reconstruction towards a shorter scan time on dose maps and assess the compliance of prescribed and absorbed doses.

Methodik/Methods: 19 patients (6 NET, 5 CRC, 2 HCC, 2 lung cancer, 2 breast cancer, 1 ICC, 1 CUP) receiving a total of 27 treatment cycles underwent 30 min scans on a Siemens Biograph Vision Quadra® LAFOV PET/CT 15 to 43 h post radioembolization. Image reconstruction was varied between iterations of 2i5s and 4i5s for 30 and 20 min (rebinned) listmode data. Dose maps generated via a Monte Carlo simulated dose kernel were analyzed for mean dose (D_{mean}) in tumor, parenchyma and total liver. Dose-volume histogram (DVH) metrics (D75, D50, V40) of one patient supported the evaluation. D_{mean} was assessed to determine compliance (± 10 %) with prescribed doses.

Ergebnisse/Results: Increasing iterations from 2i5s to 4i5s resulted in a mean deviation of D_{mean} by 2.0 ± 1.1 % (tumor), 1.8 ± 3.0 % (parenchyma) and 0.8 ± 1.3 % (total liver). Maximum change in D_{mean} was 5.7 % (tumor), -11.1 % (parenchyma) and 4.2 % (total liver). Reduction of scan time to 20 min resulted in a mean deviation of D_{mean} by 0.6 ± 0.6 % (tumor), 0.7 ± 1.2 % (parenchyma) and 0.7 ± 1.1 % (total liver). Maximum change in D_{mean} was -1.6 % (tumor), 4.0 % (parenchyma) and 4.2 % (total liver). The exemplary patient's tumor had a D50 of 144 Gy (2i5s) and 145 Gy (4i5s), a D75 of 110 Gy (2i5s) and 108 Gy (4i5s), and liver V40 was 51.8 % (2i5s) and 50.6 % (4i5s). Comparison with prescribed doses showed compliance for tumor and parenchyma in 31 % of the patients. In 44 %, D_{mean} in the tumor did not meet the prescribed dose (mean deviation -34.3 ± 14.8 %). In 33 %, parenchymal dose limits were exceeded (mean deviation 46.4 ± 35.5 %; maximum deviation 63 Gy vs 30 Gy; all < 80 Gy).

Schlussfolgerungen/Conclusions: The D_{mean} across tumor, parenchyma and total liver derived from dose kernel convolution were minimally affected by iterations and remained consistent down to 20 min. This dosimetric method enabled a preliminary assessment of prescribed versus absorbed dose, with ongoing detailed DVH analysis for a larger patient cohort. We plan to compare the accuracy of these dose maps with patient-specific Monte Carlo simulations.

P88 Abschätzung der Folgedosis für Angehörige und Dritte auf Basis später Messwerte bei Radionuklidtherapien (RNT) mit 177Lu-markierten Therapeutika

Autorinnen/Autoren Schütze C[1], Borowski M[2], Sattler B[3], Militzer LC[3], Freudenberg R[4], Kühnel C[5], Wanke C[6], Steffner MR[6], Kurth J[7]
Institutes 1 Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Nuklearmedizin, Göttingen, Deutschland; 2 Städtisches Klinikum Braunschweig, Institut für Röntgendiagnostik und Nuklearmedizin, Braunschweig, Deutschland; 3 Universitätsklinikum Leipzig,, Klinik für Nuklearmedizin, Leipzig, Deutschland; 4 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik für Nuklearmedizin, Dresden, Deutschland; 5 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Nuklearmedizin, Jena, Deutschland; 6 Medizinische Hochschule Hannover, Strahlenschutz und Medizinische Physik, Hannover, Deutschland; 7 Universitätsmedizin Rostock, Klinik für Nuklearmedizin, Rostock, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804470

Ziel/Aim: Patienten dürfen nach Radionuklidtherapien (RNT) erst dann entlassen werden, wenn für Angehörige und Dritte (AuD) eine effektive Dosis von nicht mehr als 1 mSv pro Kalenderjahr (KJ) auftreten kann. Bei ^{177}Lu-RNT erfolgen zumeist mehrere Applikationen pro KJ. Dabei kann die Abschätzung der Exposition mit konservativen Annahmen (physikalische Halbwertszeit (HWZ)) zur Vermutung führen, die zulässigen Dosis im KJ für AuD wäre überschritten, obwohl dies bei realistischeren Annahmen nicht der Fall ist. Ziel der vorgestell-

ten Studie ist es, die eff. HWZ bei ^{177}Lu-RNT zu ermitteln, um eine realistischere Abschätzung der Folgedosis der AuD zu ermöglichen.

Methodik/Methods: Die Abschätzung der Dosis für AuD erfolgt analog zur ^{131}I-RNT auf Basis von Daten über den zeitlichen Verlauf der Dosisleistung (DL). Dazu wurden an vier Kliniken Messungen der DL (3-6 Messwerte bis min. 65 h p.i., max 210 h p.i.) bei insgesamt 66 Patienten (15 PRRT und 51 PSMA-Therapien) während und nach stationärem Aufenthalt durchgeführt. Aus den jeweils letzten 3 Messwerten wurden die eff. HWZ und die Exposition von AuD pro Zyklus ermittelt. Aus den Daten wurden Median sowie 95. Perzentil der HWZ für jeden Therapietyp bestimmt. Die Ergebnisse wurden hinsichtlich Therapietyp und Messschema gruppiert und die Abschätzungen der Exposition von AuD auf Basis der phys. und der eff. HWZ verglichen.

Ergebnisse/Results: Die mediane eff. HWZ bei Patienten unter PRRT/PSMA-Therapie betrug 2,7 d/1,5 d, als 95. Perzentil wurden 3,7 d/3,8 d bestimmt. Beim Vergleich der Folgedosis auf Basis der eff. HWZ ergab sich im Median eine 58 %/70 % geringere Exposition von AuD im Vergleich zur phys. HWZ.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Es kann gezeigt werden, dass die Berücksichtigung der phys. HWZ die jährliche Exposition für AuD z.T. deutlich überschätzt. Realistische Abschätzungen erfolgen durch Verwendung von eff. HWZen. Die Ergebnisse ermöglichen Modifikationen der Entlassungskriterien für ^{177}Lu-RNT zum Nachweis der Einhaltung der zulässigen Exposition für AuD.

P89 Monte-Carlo-Simulation zur Cherenkov-Lichtausbeute für nuklearmedizinische Isotope

Autorinnen/Autoren Freudenberg R[1], Haag L[2], Bundschuh RA[1], Kotzerke J[1]
Institutes **1** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der TU Dresden, Dresden, Deutschland; **2** Oncoray – Nationales Zentrum für Strahlenforschung in der Onkologie; TU Dresden, Dresden, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804471

Ziel/Aim: Aufgrund der geringen Eindringtiefe von sichtbarem Licht im menschlichen Körper ist die Durchführung photodynamischer Therapien (PTD) auf Gewebeschichten an der Körperoberfläche wie die Haut limitiert. Dabei wird ein Photosensibilisator (PS) aufgetragen und mit Licht bestrahlt, wodurch sich mithilfe des in der Haut vorhandenen Sauerstoffs zytotoxische Stoffe entwickeln. Eine theoretische Möglichkeit zur Umgehung dieser Limitation ist die Erzeugung von Cherenkov-Licht (CL) in tieferen Gewebeschichte mittels ionisierender Strahlung. Die CL-Ausbeute verschiedener Radionuklide wurde in der Literatur durch andere Arbeitsgruppen bereits beschrieben. Im Rahmen dieser Arbeit sollten die Ergebnisse verifiziert und ein Modell für weiterführende Untersuchungen erzeugt werden.

Methodik/Methods: Mithilfe des Monte-Carlo-Toolkits Geant4 wurden drei verschiedene Geometrien modelliert: 6-Well-Platte, Kugelvolumen und Phantom-Platte. Als Nuklide wurden F-18, Cu-64, Ga-68, Y-90, Lu-177 und Re-188 betrachtet. Die Auswertung der CL-Ausbeute erfolgte über verschiedene Spektralbereiche zwischen 200...1000 nm, für verschiedene Gewebe sowie für verschiedene Brechungsindizes. Es erfolgte ein Vergleich der CL-Ausbeute bei Bestrahlung mit offenen Radionukliden und bei Bestrahlung mit 6 MeV, 10 MeV und 15 MeV Photonen.

Ergebnisse/Results: Folgende CL-Ausbeuten (Photonen/Zerfall) in Wasser im Spektralbereich 400...800 nm wurden gefunden: F-18: 1,4; Cu-64: 0,6; Ga-68: 34,0; Y-90: 47,7; Lu-177: 0,2; Re-188: 35,3. Diese decken sich gut mit den Daten aus der Literatur. Bei Erweiterung des betrachteten Spektralbereiches auf 200...1000 nm stieg die Ausbeute nuklidabhängig um den Faktor 3,4...4,6. Weiterhin erhöhte sich die CL-Ausbeute bei Erhöhung des Brechungsindex aufgrund des Absinkens der Grenzenergie zur Erzeugung von CL-Licht. Die CL-Fluenzrate bei externer Bestrahlung ist drei Größenordnungen höher.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Es konnte ein Modell zur Simulation der CL-Ausbeute erzeugt und validiert werden. Die gewonnenen Ergebnisse dienen zur Planung zukünftiger Experimente und der weiteren Optimierung der PTD mittels CL durch offene Radionuklide.

P90 Biodistribution von Ga-68-FAPI-46 bei Patienten mit malignen und rheumatologischen Erkrankungen

Autorinnen/Autoren Helisch A[1], Spektor AM[1], Wessendorf J[1], Kerner D[1], Klasen B[1], Schreckenberger M[1], Röhrich M[1]
Institute **1** Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Mainz, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804472

Ziel/Aim: FAPI-PET/CT wird zunehmend bei onkologischen und rheumatologischen Fragestellungen eingesetzt, die physiologische Traceranreicherung in nicht betroffenen Organen ist überwiegend gering. In der vorliegenden Untersuchung wurde geprüft, ob sich die Biodistribution von Ga-68-FAPI-46 in gesunden Organen/Geweben bei Patienten mit onkologischen und rheumatologischen Erkrankungen unterscheidet.

Methodik/Methods: Es wurden 16 Patienten in diese retrospektive Analyse eingeschlossen (3 w, 13 m, mittleres Alter 54 Jahre). Gruppe 1 bestand aus 8 Malignomen (3 MPNST, 2 Seminome, 2 Endometrium-Ca., 1 NSCLC), Gruppe 2 aus jeweils 4 Patienten mit Systemischer Sklerose und IgG4-assoziierter Erkrankung. 60 – 90 min nach Injektion von durchschnittlich 175 MBq Ga-68-FAPI-46 wurden statische GK-Aufnahmen auf dem PET/CT-Scanner Siemens Biograph Vision 600 durchgeführt. Die VOI-basierte SUV-Auswertung der Anreicherungen (50 % Isokontur) in multiplen Regionen/Organen erfolgte mit PMOD 4.401 und die prozentualen Abweichungen zwischen Patienten mit rheumatologischen und onkologischen Erkrankungen wurden berechnet.

Ergebnisse/Results: Die höchsten SUV-Abweichungen zwischen beiden Gruppen ergaben sich für die VOIs „Gehirn“ und „Spinalkanal“ der Patienten mit rheumatologischer Erkrankung (SUVmax + 97,1 % und -39,5 %, SUVmean + 62,4 % und -31,2 %) bei insgesamt geringem FAPI-Uptake in den untersuchten Regionen beider Patientengruppen. Die SUV-Abweichungen der sonstigen VOIs lagen unterhalb von ± 30 %, dies galt insbesondere auch für die im klinischen Alltag oft als semiquantitative Referenz-/Backgroundregionen verwendeten VOIs in der Aorta descendens (Blutpool) und Leber.

Schlussfolgerungen/Conclusions: In der vorliegenden Untersuchung unterscheidet sich der physiologische FAPI-Uptake zwischen Patienten mit malignen und rheumatologischen Erkrankungen gering. Diese vorläufigen Ergebnisse werden aktuell an einem größeren Patientenkollektiv validiert.

P91 Unsicherheits- und Sensitivitätsanalyse der internen Dosis von 18F-Cholin für Prostatakrebspatienten – Quantifizierung der Unsicherheit anhand eines biokinetischen Modells und der Voxel-Phantome

Autorinnen/Autoren Spielmann V[1], Li W[1], Giussani A[1]
Institute **1** Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)., Oberschleißheim, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804473

Ziel/Aim: Die Modelle für die Berechnung der internen Dosis beruhen oft auf Mittelwerten für eine Population von Einzelpersonen. In der vorliegenden Arbeit wurde eine numerische Analyse der inhärenten Unsicherheit bei der Berechnung der Dosis am Beispiel des Radiopharmazeutikums 18F-Cholin vorgestellt. Es wurde eine Methode entwickelt, die Gesamtunsicherheiten der Organdosen quantitativ zu bewerten und die einflussreichsten Faktoren aus zwei Hauptunsicherheitsquellen zu identifizieren: dem biokinetischen Modell und den Voxel-Phantomen.

Methodik/Methods: Zunächst wurden die Parameterunsicherheiten eines aus Patientendatendaten entwickelten biokinetischen Modells von 18F-Cholin sowie die Unsicherheiten der SAF-Werte (Specific Absorbed Fractions) bestimmt. Die SAFs wurden dabei aus sieben unterschiedlichen Phantomen abgeleitet. Danach wurden Samples der Modellparameter und der SAFs mit der LHS-Methode (Latin Hypercube Sampling) generiert. Unter Verwendung der

Samples wurden die Zeitaktivitätskurven und die Dosis berechnet, woraus sich die Unsicherheiten der Organdosen ableiten ließen. Anschließend wurden die einflussreichsten Parameter und ihre Unsicherheitsbeiträge mit Hilfe einer neuen varianzbasierten Sensitivitätsanalyse bewertet.

Ergebnisse/Results: Die Unsicherheitsfaktoren der Energiedosen sind in den meisten Fällen kleiner als 3. Der Unsicherheitsbeitrag für die Organdosis lässt sich hauptsächlich auf die SAF-Werte für die Quellorgane „Others" und „Blut" zurückführen.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Modellierungsannahmen bei der Abschätzung der internen Dosis sind nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Die Phantombezogene Parameter haben keine große Unsicherheit, aber ihre Anwendung auf eine Population von Individuen führt zu erheblichen Unsicherheiten. Die Sensitivitätsanalyse hat gezeigt, dass die SAFs stärker zu den Unsicherheiten der Dosis beitragen als die biokinetischen Parameter. Es wurde zudem gezeigt, dass die SAFs von dem Quellorgan „Other" den höchsten Beitrag zu den Unsicherheiten der Organdosen leisten.

P92 Investigation of the I-131 Contamination Risk after Radioiodine Therapy in Patient Rooms

Autorinnen/Autoren Haslauer A[1], Nekolla S[1]
Institute 1 Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, München, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804474

Ziel/Aim: Radioiodine (I-131) therapy is a common treatment for thyroid diseases. Contamination can occur in the patient rooms during their mandatory stay. In this study, the contamination risk in patient rooms after radioiodine therapy is investigated.

Methodik/Methods: Wipe samples were collected every day for 25 patients that underwent I-131 therapy on 6 positions: Entrance door handle, bathroom door handle, faucet, chairs and toilet seat. The floor was screened for contamination after patient release and a sample was taken in case of a contamination. According to DIN ISO 7503-2, which gives the guidance in performing wipe tests for contamination, the wipe itself can only gather 10 % of the actual contamination. Therefore a factor 10 is used in the results. The occurring error therefore is not to be neglected [1]. The probes were measured in a gamma counter for 10 minutes each.

Ergebnisse/Results: The contamination on surfaces were highest in bathrooms, especially the toilet seat with a mean of 1.6 kBq/m2 (min = 0.0 kBq/m2, max = 16.2 kBq/m2). The other surfaces ranged on average from 0.2 kBq/m2 to 1.0 kBq/m2 with a maximum contamination of 12.8 kBq/m2 on the faucet. The floor contamination around the bed showed a mean of 9.1 kBq/m2 (min = 0.1 kBq/m2, max = 75.5 kBq/m2), while in the bathroom it showed 24.0 kBq/m2 (min = 1.0 kBq/m2, max = 124.5 kBq/m2). After the room was cleaned the only notable contamination was found on toilet seats with an average of 0.4 kBq/m2 (min = 0.0 kBq/m2, max = 2.0 kBq/m2).

Schlussfolgerungen/Conclusions: The contamination on surfaces and the floor of patient beds after radioiodine therapy show a predictable distribution and have the potential to be spread by the medical staff. Assuming that the staff is trained in radiation protection, this contamination will not lead to any effective dose. Since I-131 can also be exhaled, the staff gets an incorparation screening every week to assure the effective dose is below a critical value.

Literatur/References

[1] DIN ISO 7503-2:2016-12

P93 Monozentrische Analyse der Strahlenexposition in der Skelettdiagnostik mit Na[18F]F und [99mTc]Tc-DPD bei benignen und malignen Erkrankungen

Autorinnen/Autoren Diehl A[1], Konrad A[2], Grunert M[2, 3]
Institutes 1 Fachbereich 04 – Life Science Engineering (LSE), Technische Hochschule Mittelhessen Campus Gießen, Giessen, Deutschland; 2 Klinik für Nuklearmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland; 3 Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804475

Ziel/Aim: Analyse der Strahlenexposition in der Skelettdiagnostik mit [^{99m}Tc]Tc-DPD und Na[^{18}F]F-PET bei benignen und malignen Indikationen.

Methodik/Methods: Monozentrische retrospektive Analyse von 200 Patienten mit jeweils 100 Szintigraphien und 100 Na[^{18}F]F-PET/CT, aufgeteilt in benigne und maligne Indikationen. Die Strahlenexposition wurde anhand der effektiven Dosis und Organdosen für Harnblase, Niere und Knochen ermittelt.

Ergebnisse/Results: Die Patienten mit gutartigen Erkrankungen waren jünger (Kamera Median 60 J (range 21-85) und PET 51 J (18-86) als Patienten mit Malignomen (Kamera 72J (42-93) und PET 69 J (24-91); $p < 0.01$). Die applizierte mediane Aktivität in der Szintigraphie lag bei benignen vs. malignen Indikationen bei 531 MBq (range 407-906) vs. 627 MBq (423-959). Bei der Na[^{18}F]F-PET wurden mediane Aktivitäten von 141 MBq (88-180) bei benignen Fragestellungen und 154 MBq (128-207) bei Malignomen injiziert. Die effektive Dosis bei benignen Erkrankungen war mit 2,4 mSv (1,5-3,1) am PET niedriger als an der Gammakamera 2,6 mSv (range 2,0-4,4; $p < 0.01$), ebenso bei Malignomen mit 2,6 mSv am PET/CT (2,2-3,5) vs. 3,1 mSv an der Kamera (2,1-4,7; $p < 0.001$). Die Organdosis der Harnblase betrug in der Skelettszintigraphie bei gutartigen / malignen Erkrankungen 25,0 mSv (19,1 – 42,6) / 29,4 mSv (19,9-45,1), während in der Na[^{18}F]F-PET für benigne Erkrankungen die Exposition 21,2 mSv (13,3-27,0) und für Malignome 23,1 mSv (19,2-31,1) betrug. Die Organdosen der Harnblase, Niere und Knochen waren bei allen Indikationen im PET niedriger ($p < 0.001$).

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Na[^{18}F]F-PET zeigt im Vergleich zur Skelettszintigraphie mit [^{99m}Tc]Tc-DPD eine geringere Strahlenexposition. Es wird empfohlen, sie als Alternative zur herkömmlichen Skelettszintigraphie in Betracht zu ziehen, um die diagnostische Aussagekraft zu erhöhen und die Strahlenexposition bei jüngeren Patienten mit gutartigen Erkrankungen zu verringern.

P94 Assessment of the external dose rates from nuclear medicine patients

Autorinnen/Autoren Giussani A[1], Li W[1], Struelens L[2], Covens P[3]
Institutes 1 Bundesamt für Strahlenschutz, Oberschleißheim, Deutschland; 2 SCK CEN, Mol, Belgien; 3 VUB, Brüssel, Belgien
DOI 10.1055/s-0045-1804476

Ziel/Aim: Current risk assessments for medical staff, caregivers or relatives in proximity of nuclear medicine (NM) patients are based on consecutive ambient dose rate measurements at a specified distance from the patient. In this study, conducted within a EURADOS-EANM collaboration, an advanced computational dosimetry approach is presented which combines biokinetic models for the description of time activity distribution curves and Monte Carlo (MC) simulations with flexible and realistic computational phantoms.

Methodik/Methods: The computational framework combines: reference biokinetic models to describe the time-activity distribution curves in the patient's organs; a phantom library, including 3 flexible computational phantoms and the ICRP adult mesh phantoms; a graphical user interface (GUI) for setting the phantoms in realistic postures and generating input files for Monte Carlo (MC) calculations of the equivalent dose rates in the organs of the exposed person.

Ergebnisse/Results: Five different MC codes (MCNP-X, PHITS, GATE, GEANT4, TRIPOLI-4®) were compared with regard to the ambient dose equivalent rate H * (10) at 1 m from the NM patient for typical procedures with 99mTc-HDP/MDP, 18F-FDG and 131I-labelled sodium iodide [1]. A more realistic scenario was simulated, with the exposed individual in positions facing and aside the patient at 30 cm, 50 cm and 1 m. The variation between codes was lower than 8 % for all the radiopharmaceuticals at 1 m, and varied from 5 to 16 % for the face-to face and side-by-side configuration at 30 cm and 50 cm. All measured

values of H * (10) fall in the 95 % confidence intervals of the average simulated results. It was additionally demonstrated that measurements of ambient dose equivalent rate at 1m can severely underestimate the close contact scenarios.

Schlussfolgerungen/Conclusions: The proposed approach is a useful method for assessing radiation protection needs in nuclear medicine. It can be applied to particularly sensitive cases, such as the exposure of an infant during breastfeeding, and extended to other radiopharmaceuticals, using the revised models of the ICRP.

Literatur/References

[1] Struelens et al. EJNMMI Physics. 2024; 11: 38

P95 Investigation of the long-term micro-distribution, cellular dosimetry, and radiobiological effect of [177Lu]Lu-PSMA-617 and [177Lu]Lu-PSMA-I&T in LNCaP cells.

Autorinnen/Autoren Hawarihewa P[1], Rumiantcev M[1], Scherthan H[2], Oos R[1], Zacherl M[1], Felix L[1], Böning G[1], Ziegler S[1,3], Brendel M[1,4,5], Delker A[1]

Institutes **1** Department of Nuclear Medicine, LMU Klinikum, Munich, Deutschland; **2** Bundeswehr Institute of Radiobiology affiliated to the University of Ulm, Munich, Deutschland; **3** Department of Nuclear Medicine, Hannover Medical School (MHH), Hannover, Deutschland; **4** SyNergy, University of Munich, Munich, Deutschland; **5** DZNE – German Center for Neurodegenerative Diseases, Munich, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804477

Ziel/Aim: Current clinical dosimetry focuses on activity uptake at millimeter scales, measurable by SPECT or PET imaging. However, understanding the heterogeneous uptake distribution at the cellular level and its effect on dosimetry is essential for assessing response to radionuclide therapy. This study investigated the prolonged uptake kinetics of ^{177}Lu-PSMA-I&T and ^{177}Lu-PSMA-617 in LNCaP cells to determine cellular absorbed doses and correlate them with treatment effects.

Methodik/Methods: For the uptake assay, 50,000 LNCaP cells were seeded in 6-well plates and incubated at 37 °C with 5 % CO_2 for 48 h. Cells were treated with an added activity (AA) of 300 kBq/mL of ^{177}Lu-PSMA-I&T or ^{177}Lu-PSMA-617 for 3/6/18/24 h. Membrane-bound and internalized activities were measured using a calibrated gamma counter. Cell counting was done via flow cytometry. Time-activity-curves were generated and cellular S values were calculated using MIRDcell. For the clonogenic assay, 50,000 cells were treated with varying concentrations (0-1.0 MBq/mL) of ^{177}Lu-PSMA-I&T and ^{177}Lu-PSMA-617 for 3 or 24 h. 1,000 cells were seeded in 6-well plates for 14 days before the staining. Immunofluorescence staining was performed to determine the DNA damage using DNA repair markers (53BP1 and γH2AX).

Ergebnisse/Results: For ^{177}Lu-PSMA-I&T, internalized and membrane-bound fractions of activity varied over 24 hours, peaking at 18 hours (internalized: 3.9 ± 1.6 %AA/100,000 cells; membrane-bound: 2.2 ± 0.6 %AA/100,000 cells; total activity: 6.1 ± 1.8 %AA/100,000 cells). In contrast, ^{177}Lu-PSMA-617 exhibited higher uptake and more constant fractions of internalized and membrane-bound activity until 24 h (18 h: internalized: 1.2 ± 0.6 %AA/100,000 cells; membrane-bound: 6.1 ± 0.8 %AA/100,000 cells; total activity: 7.3- ± 1.3 %AA/100,000 cells). The absorbed doses were 21 Gy for ^{177}Lu-PSMA-I&T and 26 Gy for ^{177}Lu-PSMA-617. Both radiopharmaceuticals demonstrated similar, dose-dependent reductions in clonogenic survival and number of DSB foci.

Schlussfolgerungen/Conclusion: ^{177}Lu-PSMA-I&T shows a lower activity per cell and a higher internalized activity compared to ^{177}Lu-PSMA-617. Cellular absorbed doses were higher for ^{177}Lu-PSMA-617 for the same added activity. However, preliminary analysis shows a comparable DNA damage and cell survival for the same range of added activities.

P96 Untersuchung der Ausscheidungen eines dialysepflichtigen Patienten nach Selektiver Interner Radiotherapie mit Y-90 Harzmikrosphären

Autorinnen/Autoren Hartmann H[1], Kästner D[1], Michler E[1], Freudenberg R[1], Brogsitter C[1], Bundschuh RA[1], Kotzerke J[1]

Institute **1** Universitätsklinikum "Carl Gustav Carus" der TUD, Dresden, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804478

Ziel/Aim: Ziel war die Abschätzung des erforderlichen organisatorischen und personellen Aufwandes bei einer notwendigen Dialyse nach Selektiver Interner Radiotherapie (SIRT).

Methodik/Methods: Bei einem 88-jährigen Patienten mit hepatozellulärem Karzinom (HCC), mit multiplen Läsionen im linken hypertrophen Leberlappen erfolgte eine SIRT mit einer injizierten Gesamtaktivität von 1132 MBq Y-90 Harzmikrosphären. Die Dialyse wurde ca. 24 h nach der Therapieapplikation durchgeführt. Aus dem gesammelten Dialysat wurden Proben entnommen und mit einem Bohrlochmessplatz (HIDEX AMG Automatic Gamma Counter, Hidex Deutschland) ausgewertet. Während der Dauer der Dialyse wurde die ungünstigste anzunehmende Personendosis des Pflegepersonals in 1 m Abstand zum Patienten mittels elektronischem Personendosimeter (EPD Truedose, Thermoscientific) ermittelt. Das Dialysetherapiesystem sowie der Dialyseraum wurden auf Kontamination mittels Kontaminationsmonitor (CoMo170, NuviaTech Healthcare) überprüft

Ergebnisse/Results: Das Volumen des gesammelten Dialysates betrug 180 l mit einer Gesamtaktivität von 126 kBq Y-90. Dies entspricht einem prozentualen Anteil der ausgeschiedenen Aktivität an der Gesamtaktivität von 0,011 % und deckt sich damit gut mit Werten aus der Literatur (0,045 ± 0,037 % [1]). Die Dauer der Dialyse betrug ca. 6 h, wobei eine Dosis von 1,9 µSv in 1 m Abstand am Personendosimeter registriert wurde. Am Dialysetherapiesystem sowie im Dialyseraum konnte keine Kontamination festgestellt werden.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Durchführung einer Dialyse nach SIRT erfordert einen deutlich höheren personellen und organisatorischen Aufwand gegenüber dem üblichen Verfahren, da eine Betreuung durch das Personal der Nuklearmedizin wünschenswert ist und das Dialysat gesondert gesammelt werden muss. Für das Pflegepersonal der Dialyse ist selbst unter der unrealistischen Annahme einer ständigen Anwesenheit in der Nähe des Patienten kein Erreichen des Grenzwertes für die Bevölkerung von 1 mSv/Jahr zu erwarten. Das Kontaminationsrisiko kann als gering eingeschätzt werden.

Literatur/References

[1] Drescher et al. AJR. 2020; 214: 1158–11

MTR-Vorträge

MTR-Vorträge

TV01 Maßnahmen zur Einhaltung der Qualitätssicherung bei der Herstellung von Radiopharmaka zur Diagnostik und Therapie

Autorinnen/Autoren Gehlmann P[1], Pretze M[1], Bundschuh RA[1]

Institute **1** Universitätsklinikum C.G. Carus TU Dresden, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Dresden, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804479

Ziel/Aim: Bei der Herstellung von radioaktiven Arzneimitteln zur Anwendung am Patienten, sollten Maßnahmen zur Qualitätssicherung für das entsprechende Labor festgelegt sein.

Methodik/Methods: Umgangsregeln im Heißlabor, Wareneingangskontrolle (z.B. Reinheit der Präkursoren), qualifiziertes Einarbeiten in neue Methoden, Herstellung nach festgelegten SOP's, Untersuchungen der Präparate auf ihre

radiochemische Reinheit (HPLC/ DC), Apyrogenitätsuntersuchungen, Sterilitätsuntersuchungen, mikrobiologisches Monitoring, Temperaturüberwachung und eine räumliche Trennung der Herstellung von der Qualitätskontrolle (QK) sind Teil einer standardisierten Herstellung im Heißlabor.

Ergebnisse/Results: Die routinemäßige QK zeigt bei allen Präparaten eine radiochemische Reinheit > 95 % mit ITLC und > 90 % mit HPLC. Die Herstellung nach Protokollen (SOP) gewährleistet ein standardisiertes Arbeiten, eine Reduzierung von Fehlern und die Optimierung der Herstellungsprozesse. Mit dem Endosafe-Test gewährleisten wir die sichere Übergabe eines pyrogenfreien Präparates. Die Untersuchungen zur Sterilität zeigen für 99 % aller Synthesen keinen Nachweis von Bakterien oder Pilzen. Das mikrobiologische Monitoring zeigt differenzierte Ergebnisse im Raum (Kasse D) und in der Werkbankbank (Klasse A). Die Trennung der Herstellung von der QK ermöglicht ein Arbeiten im 4-Augen Prinzip, potentielle Verwechselungen werden ausgeschlossen, auch durch unterschiedliche farbliche Markierungen der jeweiligen Präparate. Die Einarbeitung durch verschiedene Mitarbeiter nach SOP ist wichtig, um Unklarheiten beim Herstellungsablauf zu vermeiden. Jeder Mitarbeiter ist für eine sachgemäße Wareneingangskontrolle verantwortlich.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Das Arbeiten nach Vorgabe einer SOP ist notwendig. Mitarbeiter im Heißlabor müssen regelmäßig praktisch geschult werden. Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen geben Aufschluss darüber, ob die regelmäßig durchgeführten Wartungen und Filterkontrollen in den Werkbänken die Einhaltung von Grenzwerten gewährleisten. Möglicherweise ist an eine Neuanschaffung zu denken, wenn Grenzwerte nicht mehr eingehalten werden können.

TV02 Einbindung einer CZT Doppelkopf-Gammakamera in die tägliche Routine: 6 Jahres-Rückblick (2018–2023)

Autorinnen/Autoren Erlebach J[1], Höhne R[1], Wiehle S[1], Hoffmann A[1], Bärisch J[1], Zaske R[1], Oledzki K[1], Blümel S[1], Schatka I[1], Brenner W[1], Amthauer H[1], Rogasch J[1]

Institute 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin | CC06 | Klinik für Nuklearmedizin, Berlin, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804480

Ziel/Aim: In unserer Klinik wurde 2018 die erste CZT-Doppelkopfkamera installiert und seit 2019 in die Routine der Patientenversorgung integriert. Durch die neue Technik der Halbleiter Gammakamera sollte ein verbesserter Arbeits- und Untersuchungsablauf für Patient*innen und Mitarbeiter*innen geschaffen werden. Diese Arbeit soll zeigen, inwieweit dies nach 6 Jahren umgesetzt werden konnte und wo hierbei die Aufgabenstellungen lagen.

Methodik/Methods: In einer retrospektiven Analyse über 6 Jahre wurden die jährlichen Patientenzahlen pro Untersuchung sowie die Untersuchungsarten den einzelnen Jahren gegenübergestellt, um deren anteilige Häufigkeit im Zeitverlauf zu vergleichen. Dafür lag das Augenmerk auf der Gesamtanzahl der Untersuchungen pro Kalenderjahr sowie die Erfassung der Anzahl der unterschiedlichen Szintigraphien.

Ergebnisse/Results: Unsere Erfahrung bei 4.579 untersuchten Patient*innen ist, dass die CZT-Doppelkopfkamera mindestens ebenso zuverlässige Untersuchungsergebnisse generiert wie die herkömmlichen NaI-basierten Doppelkopfkameras. Die häufigsten Untersuchungen waren Mehrphasenskelettszintigraphien (27 %), Lungenszintigraphien (17 %), 1-Phasen-Skelettszintigraphien, MAG3-Nierenszintigraphien (16 %) und Dopamin-Transporter-Szintigraphie (7 %). Die jährlichen Untersuchungszahlen konnten mit der CZT-Doppelkopfkamera pro Jahr in Bezug auf das Jahr 2018 im Durchschnitt um 37,6 % gesteigert werden. Die Fragestellung einer möglichen Reduktion der zu applizierenden Aktivität und damit auch der Strahlenexposition wurde bei uns bislang nur im Rahmen von klinischen Studien zu einzelnen Szintigraphien wie z. B. der Dopamin-Transporter-Szintigraphie untersucht.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die CZT-Gammakamera ist bei uns in der täglichen Routine bei Untersuchungen mit Tc-99m und J-123 Radiopharmaka angekommen. Für unsere Klinik hat sich die Einführung der CZT-Doppelkopfkamera bei einer deutlichen Steigerung der Untersuchungszahlen rentiert, in Bezug auf das Jahr 2018 im Schnitt pro Jahr von mehr als 37 %.

TV03 Die Bakerzyste – eine Kontraindikation für eine Radiosynoviorthese des Kniegelenks?

Autorinnen/Autoren Künzig M[1], Buck A[1], Kallius M[1], Hartrampf P[1], Seifert S[1]

Institute 1 Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Würzburg, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804481

Ziel/Aim: Zur sicheren Durchführung einer Radiosynoviorthese (RSO) des Kniegelenks bei gleichzeitigem Vorliegen einer Bakerzyste muss vorher eine Rupturierung bzw. ein Abstrom aus dieser ausgeschlossen werden. Dazu bietet sich eine Kniebinnenraumszintigraphie an.

Methodik/Methods: Bei 3 Patienten (Durchschnittsalter: 52 ± 4 Jahren) mit rheumatoiden Arthritis (2/3) und einer pigmentierten villonodulären Synovialitis (1/3) wurde nach Durchführung einer 3-Phasen-Skelettszintigraphie (483 ± 24 MBq Tc-99m-DPD (TECEOS, Fa. Curium) die Indikation für eine RSO gestellt. Bei allen drei Patienten war aus der Krankengeschichte eine Bakerzyste bekannt. Zum Ausschluss einer Rupturierung oder eines Abstroms aus der Bakerzyste wurde am Tag der RSO eine Kniebinnenraumszintigraphie des betroffenen Kniegelenkes mittels Tc-99m-Nanokolloid (NanoHSA, Fa. Rotop) durchgeführt. Hierfür wurden 121 ± 18 MBq Tc-99m-Nanokolloid intraartikulär von lateral in den Recessus suprapatellaris injiziert. Nach 5 bis 10 Minuten wurden frühstatische Aufnahmen in a.p. und lateral angefertigt. Nach moderater sportlicher Betätigung wurden nach 40 bis 60 Minuten p. i. spätstatische Aufnahmen in a.p. und von lateral des Kniegelenks in Kombination mit einem SPECT/CT an einer Symbia Intevo Bold 16 (Fa. Siemens Healthineers) angefertigt. Die Spätaufnahmen wurden mit den frühen Aufnahmen verglichen um einen Austritt des Radiopharmakons aus der Bakerzyste zu detektieren.

Ergebnisse/Results: Die Kniebinnenraumszintigraphie zeigte bei 3/3 (100 %) Patienten zum späten Zeitpunkten weiterhin eine homogene Tracerverteilung innerhalb des Kniegelenks in Konkordanz zu den frühen Aufnahmen. Ein Radiotraceraustritt aus der Bakerzyste oder aus dem Kniegelenk in das umliegende Gewebe wurde nicht beobachtet. Die RSO wurde bei 3/3 (100 %) Patienten erfolgreich und komplikationslos durchgeführt.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Kniebinnenraumszintigraphie stellt eine geeignete diagnostische Möglichkeit dar, um bei Patienten mit Bakerzyste vor RSO des Kniegelenks eine Rupturierung oder einen möglichen Abstrom auszuschließen und eine sichere RSO zu ermöglichen.

TV04 Evaluierung der PET-Quantifizierung in der Epilepsiediagnostik: Effekt der iterativen Metallartefaktreduktion

Autorinnen/Autoren Klons C[1], Rothärmel T[1], Syka A[1], Kosian JA[1], Winz OH[1], Mottaghy F[1]

Institute 1 Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Nuklearmedizin, Aachen, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804482

Ziel/Aim: Die Fluor-18-Desoxyglukose ([18F]FDG) PET/CT-Bildgebung ist ein wertvolles Verfahren in der präoperativen Diagnostik von Epilepsie, insbesondere zur Lokalisierung epileptogener Zonen bei unauffälligem MRT-Befund. Epilepsiepatienten tragen während der Untersuchung oft Cup Elektroden zur simultanen Elektroenzephalographie (EEG), um die elektrische Aktivität des Gehirns mit der Stoffwechselaktivität zu korrelieren. Diese Kombination erlaubt eine präzisere Lokalisation des epileptogenen Fokus, indem hypo- oder hypermetabolischen Bereiche während oder zwischen Anfällen identifiziert werden. Die Elektroden erzeugen jedoch Artefakte im CT-Datensatz, der zur Schwächungskorrektur dient. In dieser Studie wird der Effekt der Elektroden auf die

© 2025. Thieme. All rights reserved.

PET-Bilder, sowohl mit als auch ohne Anwendung iterativ metallartefaktreduzierter (iMAR) CT-Daten, untersucht.

Methodik/Methods: PET/CT Daten von 7 Patienten mit Fragestellung Epilepsie wurden retrospektiv ausgewertet, wobei ein standardisiertes [18F]FDG-Hirnprotokoll für alle Aufnahmen an dem digitalen Siemens Biograph Vision 600 Scanner angewendet wurde. Drei Hirnregionen wurden für die Analyse ausgewählt: okzipitaler Kortex, Temporallappen bds. und Gyrus frontalis medius bds. Standard-Uptake-Values (SUV-Werte) dieser Regionen wurden untereinander verglichen zwischen PET ohne iMAR und PET mit iMAR-Rekonstruktion.

Ergebnisse/Results: Die Anwendung von iMAR führte zu einer deutlichen Verbesserung der Bildqualität im CT. Auch die Qualität der Bildfusion zwischen PET und CT konnte durch iMAR optimiert werden. Quantitativ zeigte sich jedoch für alle drei untersuchten Hirnregionen eine maximale durchschnittliche Abweichung von weniger als 1 % der SUV-Werte zwischen Rekonstruktionen ohne und mit iMAR über alle Patienten.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Ergebnisse betonen, dass die iMAR-Rekonstruktion die PET/CT-Bildqualität verbessert, ohne die quantitative Präzision in den analysierten Hirnregionen nennenswert zu beeinträchtigen. Für das ausgewählte Kollektiv hat die iMAR-Rekonstruktion keine relevanten Auswirkungen in der PET-Quantifizierung bei Epilepsiediagnostik. Ziel ist eine Ausweitung des Patientenkollektivs zur Verifizierung der bisher gewonnen Ergebnisse dieser Pilotstudie.

TV05 Ein retrospektiver und prospektiver Blick auf Uptakezeiten und applizierte Aktivitäten am PET-CT: Verändert Echtzeit-Qualitätsmanagement die Arbeits- und Denkweise?

Autorinnen/Autoren Roso P[1], Wiehle S[1], Limberg N[1], Cucmenko D[1], Höhne R[1], Blümel S[1], Herzler P[1], Lange C[1], Akbarzadeh Taghavi P[1], Brenner W[1], Amthauer H[1], Furth C[1]

Institute 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin | CC06 | Klinik für Nuklearmedizin, Berlin, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804483

Ziel/Aim: Die Einhaltung der Uptakez. ist ein wichtiger Baustein für die Bildquali.. Darüber hinaus gibt vom BfS verpflichtende DRW, die nur in begründbaren Ausnahmefällen abweichen dürfen. Ziel dieser Auswertung ist es, einen werktäglichen Arbeitsprozess zu etablieren, der übersichtlich und leicht zugänglich die appl. Mengen an Tracer und die Uptakez. dokumentiert.

Methodik/Methods: Zur Erfassung der Daten wurde eine Excel-Datei implementiert. Die gewichtsadaptierte Sollakt., die min. und max. Uptakez. der Unters. sind fest hinterlegt. Es muss das Gewicht, die appl. Akt., sowie die Uptakez. eintragen werden. Bei Über- bzw. Unterschreitungen der Sollwerte ändert sich die Farbkodierung der Spalten zu rot, entsp. der hinterlegten Schwellenwerte (Wert für Uptakez. bei FDG 55 – 75 Min). Zusätzlich muss eine Begründung für eine Abweichung eingetragen werden. Alle Spritzen wurden vor und nach Appl. gemessen und die appl. Akt. mittels Zerfallsformel berechnet. Die Liste wurde von den MTRs erst ab Beginn des 2. Halbjahres 2024 täglich im Arbeitsalltag geführt. Die Daten aus dem 1. Halbjahr wurden nachträglich erhoben und beide Halbjahre miteinander verglichen

Ergebnisse/Results: Im 1. Halbjahr, ohne zeitgleiche Dokumentation, wurde in 51,9 % der Untersuchungen eine Aktivität leicht über dem DRW, aber immer noch innerhalb der 10 % Schwelle [2], appliziert Die Uptakez. wurden regelmäßig über- und unterschritten. Hier ergab sich eine Fehlerquote von 14,9 %. Auf Grund des Fehlens der Begründungen im 1. Halbjahr konnte nur schwer nachvollzogen werden, warum die Uptakez. nicht im geplanten Zeitfenster lagen. Im 2. Halbjahr, mithilfe der Echtzeit geführten Dokumentation, reduzierten sich die Aktivitätsüberschreitungen auf 7,7 %. Abweichungen für die Uptakez. ergaben sich nur noch zu 8,8 %.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Mithilfe einer einfach geführten Tabelle konnte die Qualität der Untersuchungen deutlich verbessert werden. Ein positiver Einfluss auf die Abläufe des Arbeitsplatzes sowie der Arbeitsplatzabläufe ist wahrnehmbar, jedoch noch nicht systematisch erfasst. Insbesondere ist auch bemerkt worden, dass eine konstruktive Fehlerkultur und Fehlerkorrektur etabliert wurde, da aufgetretene Abweichungen schnell erkannt und tagesaktuell im Team besprochen und diskutiert werden, um schnellstmöglich die Abläufe zu verbessern

TV06 Die Effektivität eines Kombinierten PET/CT-Protokolls in der GA68-FAPI PET/CT. Erprobung einer neuen Untersuchungstechnik in der PET- Diagnostik.

Autorinnen/Autoren Starke D[1], Spektor AM[1], Röhrich M[1], Schreckenberger M[1]

Institute 1 Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804484

Ziel/Aim: Die PET/CT-Untersuchung mit Ga^{68}-FAPI, nutzt die Eigenschaften des Fibroblasten-aktivierenden Proteins, welches von diversen epithelialen, malignen Tumoren verstärkt exprimiert wird. Auch benigne, degenerative Indikationen können untersucht werden. Die technische Untersuchungsdurchführung, besonders die Dynamik, ist für den Erfolg der Diagnostik maßgeblich. Hierzu wurde ein kombiniertes PET/CT-Protokoll erstellt. Hier soll das dynamische Protokoll inklusive Patientenvorbereitung/ Messprotokoll, sowie die dadurch gewonnenen Befunde dargestellt werden. Die Effektivität dieser Technik soll zudem auf visuelles Anreicherungsverhalten in den Zielgebieten untersucht werden.

Methodik/Methods: Die Präsentation der Untersuchung erfolgt über die Darstellung des dynamischen Framings und der visuellen Bildeindrücke diverser maligner/ benigner Erkrankungsbeispiele. Der neu entwickelte Untersuchungsstandard wird vollständig erklärt.

Ergebnisse/Results: Patienten erscheinen nicht nüchtern und werden, nach erfolgter Aufklärung in Rückenlage/ Arme unten, gerade auf dem Untersuchungstisch gelagert. Zunächst folgt ein CT-Ganzkörperscan von Schädelbasis bis Mitte Tibia. Je nach Lokalisation wird der Scanbereich angepasst. Nach dem CT-Scan, sowie der Einstellung der PET-Bettposition über den Bereich der dynamisch untersucht werden soll, wird Ga^{68}-FAPI über eine Heidelberger Verlängerung mit zeitgleichem Start injiziert. Die Berechnung hierzu erfolgt mit Körpergewicht in kg x 2,5MBq. Das dynamische Framing gliedert sich in 8 Stufen (Einzelbilder x Sekunden): = 12x5/ 6x10/ 8x30/ 6x60/ 4x120/ 8x300 Die Aufnahmedauer der Dynamik beträgt 1h. Die Bettpositionslänge beläuft sich auf 26cm. Im Anschluss folgt eine, den CT-Scan korrelierende Ganzkörperakquisition in Continuous-Bed-Motion Technik mit einer Geschwindigkeit von 1,1 mm/s.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Durch die visuell anreichernden Foci in den Zielstrukturen, kann die Effektivität des Kombinierten Protokolls bewiesen werden. Auf Basis dieser Erkenntnis kann künftig ein Indikationsabhängiges Framing zwecks hochqualitativer und individueller Diagnostik, angestrebt/ erprobt werden. Bei guter Planung kann die Dynamik reibungslos in den Ablauf integriert werden.

TV07 PET Hirnperfusionsuntersuchungen mittels 15O-Wasser Retrospektive Vor- und Nachteile der PET-CT und PET-MRT

Autorinnen/Autoren Wiehle S[1], Höhne R[1], Blümel S[1], Lange C[1], Kattinger C[1], Spreckelmeyer S[1], Brenner W[1], Amthauer H[1], Feldhaus F[1], Furth C[1]

Institute 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin | CC06 | Klinik für Nuklearmedizin, Berlin, Deutschland

DOI 10.1055/s-0045-1804485

Ziel/Aim: Vorstellung der dynamischen Hirnperfusionsmessung in der Positronen-Emission-Tomographie (PET) mittels ^{15}O-markiertem Wasser (^{15}O-H_2O) am PET-MRT zur Darstellung von intrakraniellen Durchblutungsdefiziten. Wie ist diese Untersuchung durchzuführen? Was sind die Vor- und Nachteile gegenüber bildgebenden Verfahren der konventionellen Nuklearmedizin?

Methodik/Methods: In unserer Klinik nutzen wir seit 1998 ein Minizyklotronen zur Produktion von ^{15}O und anschließender Synthese zu ^{15}O-markiertem Wasser. Seit der Inbetriebnahme des Zyklotrons wurden bei uns 1.260 Untersuchungen mittels einer dynamischen Hirnperfusions-PET unter Ruhe- und pharmakokinetischer Belastung mit Diamox® durchgeführt.

Ergebnisse/Results: Die Bildgebung des Gehirns mittels PET mit ^{15}O-Wasser hat, im Vergleich zur Bildgebung in der konventionellen Nuklearmedizin mit ^{99m}Tc-basierten Tracern (Halbwertszeit: 6 Stunden, bspw. Hexamethylpropylenaminoxom, HMPAO), eine geringe Strahlenbelastung durch die sehr kurze Halbwertzeit von ^{15}O [(ca 120 Sekunden, eff. Dosis 1,54 mSv bei ^{15}O-H_2O PET-MRT, 2,14 mSv ^{15}O-H_2O PET-CT, 9,3 mSv bei SPECT (^{99m}Tc-HMPAO)]. Ein weiterer bedeutsamer Vorteil der Hirnperfusionsmessung mittels ^{15}O-H_2O-PET, gegenüber einer konventionellen Untersuchung an einer SPECT-CT, ist die erheblich reduzierte Untersuchungszeit (1 Stunde versus 2-Tagesprotokoll) [1].

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Untersuchung der Hirnperfusionsmessung mit ^{15}O-Wasser-PET bietet eine geringere Strahlenbelastung als konventionelle Verfahren mit ^{99m}Tc-SPECT. Zudem ist die Untersuchungszeit bei der ^{15}O-Wasser-PET deutlich kürzer, was eine komplette Untersuchung in nur einer Stunde im Vergleich zum 2-Tagesprotokoll bei SPECT mit ^{99m}Tc-HMPAO ermöglicht. Aufgrund der kurzen Halbwertzeit von ^{15}O ist die strukturierte Zusammenarbeit zwischen MTR, Ärzt*innen sowie den Mitarbeitenden der Medizinischen Physik und Radiochemie von besonders großer Bedeutung.

Literatur/References

[1] www.iba-radiopharmasolutions.com/cyclotrons

TV08 Lässt sich Ga68-FAPI-46 als Monitoring einer CAR-T-Zell-Therapie bei Lungenfibrose einsetzen?

Autorinnen/Autoren Köhner M[1], Schmidkonz C[1], Atzinger A[1]
Institute 1 Uniklinik Erlangen Klinik für Nuklearmedizin, Erlangen, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804486

Ziel/Aim: Mittels regelmäßigen Ga68-FAPI-46 PET/CTs soll das Ansprechen einer CAR-T-Zell-Therapie bei Patienten mit Lungenfibrose beurteilt werden.

Methodik/Methods: Sowohl vor dem Start der Therapie als auch nach Therapie mit CD19-CAR-T-Zellen wurden PET/CTs durchgeführt und Quantitativ und Qualitativ beurteilet. Dabei werden die Bildparameter mit klinischen Untersuchungen verglichen.

Ergebnisse/Results: 6 Patienten (4 männlich, 2 weiblich) mit diffuser und progressiver systemischer Sklerose wurden in die Studie eingeschlossen und erhielten eine CAR-T Zell Therapie. Die Patienten wurden über ein Jahr nach Erhalt der CAR-T Zelltherapie systematisch nachbeobachtet. In der Histologie wurden nach der Therapie weniger FAPI positive Fibroblasten nachgewiesen. In der Bildgebung zeigte sich 3 Monate nach CAR-T-Zell-Therapie ein regredienter pulmonaler und myokardialer Traceruptake, der in den folgenden Nachbeobachtungsuntersuchungen auf einem niedrigen Niveau stabil blieb.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die CAR-T Zell Therapie kann zu einer Stabilisierung der Krankheitsaktivität der Systemischen Sklerose führen. Erste Daten deuten darauf hin, dass die Ga68-FAPI-46 PET/CTs zum Monitoring der Erkrankungssituation herangezogen werden kann.

TV09 PET-CT mit 18F Dopa und PET-MRT mit 68Ga-NODAGA-Exendin-4 zur Diagnostik des kongenitalen Hyperinsulinismus bei Neugeborenen und Kindern

Authors Seyfarth U[1], Reckewitz M[1], Wiehle S[1], Höhne R[1], Spreckelmeyer S[1], Lange C[1], Brenner W[1], Rogasch J[1], Feldhaus F[1], Furth C[1]
Institute 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin | CC06 | Klinik für Nuklearmedizin, Berlin, Deutschland
DOI 10.1055/s-0045-1804487

Ziel/Aim: Der kongenitale Hyperinsulinismus ist eine seltene Erkrankung, die durch eine übermäßige Insulinproduktion gekennzeichnet ist. Die präzise Lokalisierung, die Unterscheidung zwischen einer fokalen (fCHI) oder diffusen Variante (dCHI) ist entscheidend für die erfolgreiche Therapie. Bei Vorliegen der fCHI wird eine operative Therapie mit dem Ziel der Enukleation des Fokus angestrebt. Die PET gestützte Diag. kann mittels ^{18}F-Dopa erfolgen. Dies sowohl in PET-CT oder PET-MRT. Zusätzlich kann die PET-gestützte Diagnostik auch mittels ^{68}Ga-NODAGA-Exendin-4 erfolgen. Wir möchten hiermit unsere Erfahrungen bezüglich des Arbeitsabblaufes sowie ein geeignetes Untersuchungsprotokoll im PET-MRT vorstellen.

Methodik/Methods: Zur Diagnostik und evtl. Therapie bei CHI werden sowohl ein dynamisches Low-Dose PET-CT mit ^{18}F-Dopa als auch ein dyn. PET-MRT mit ^{68}Ga-Exendin durchgeführt. Alle Unters. erfolgten unter Narkose. Bei der PET-CT wird über ein Low-Dose-CT zur Schwächungskorrektur erstellt und anschließend über 40 Min. ein dyn. TK-PET mit einer Bettposition akquiriert. Dabei erfolgt der Start des Scans mit der Injektion. Aufgrund der hohen Datenmenge benötigt die Rekon. der Untersuchung 20 Min. (bei FDG stand. 7 Min.). Das ^{18}F-Dopa muss mit einer Vorlaufzeit von 3-4 Wo. bei einem externen Hersteller bestellt werden. Auch bei der PET-MRT erfolgt ein dyn. Scan über 40 Min., zus. erfolgen jedoch mehrere MRT-Seq. (teils dyn. Seq. mit KM) über eine Zeit von 50 Min. Das ^{68}Ga-Exendin wird in unserer Radiopharmazie auf dem Klinikgelände produziert und einer QK nach Vorgaben des AmG unterzogen. Erst nach Freigabe durch einen fachk. Arzt, kann es verwendet werden.

Ergebnisse/Results: Von 6.2017 bis 11.2022 führten wir bei 27 Pat. die Kombiuntersuchung durch. Bei 17 Pat. konnte eine fCHI diagn. werden. Das Alter aller Kinder betrug im Mittel 10,7 Mo., dabei war das Jüngste 1,7 Mo. und das Älteste 5,8 Jahre alt. Das Alter der Kinder mit fCHI beträgt im Mittel 4,3 Mo., dabei war das Jüngste 1,7 Mo. alt, das Älteste 7,9 Mo.

Schlussfolgerungen/Conclusions: Die Kombination aus beiden Untersuchungen stellt das aktuelle Maximum an zielführender Diagnostik zur Unterscheidung von fCHI und dCHI dar bzw. zur erfolgreichen Therapieplanung.

© 2025. Thieme. All rights reserved.

Autorenverzeichnis

A
Aboulmaouahib B P45
Achangwa N R V32, P31
Achangwa R P46
Acikgöz S V59
Afshar-Oromieh A L53, V32, V39, P31
Agrawal V V09
Agren H L44
Ahnen M L42
Ahrend L L52
Aigner C L26
Akbarzadeh Taghavi P TV05
Albert N L48, V07, P54, P56, P63, P64
Albring J C L07
Allen-Auerbach M V34
Allmann J P62
Alves Costa G C P79
Amaral T L17
Amini M L52
Amon M V59
Amthauer H V57, V70, V71, P38, TV02, TV05, TV07
Antke C V67, P77
Antoch G V67
Antuganov D V46
Apolle R V55
Apostolova I **P04**
Arabi H L52
Aras T V07
Arias-Loza P V47
Arimitsu K V47
Arzberger T L44
Aschenbach R V30
Assadi K **P69**
Atiyat D V17
Atzinger A V62, TV08
Auernhammer C P27
Augustin M P40
Aydiner A P66
Aydogdu C P69

B
Backhaus P V20, V25
Bacmeister L V75
Bagheri S L44, P70, P75
Bähr M **V08**
Bankstahl J L04
Barbato F P23
Barci E V07, P63, P64
Bärisch J TV02
Bartel T L05
Bartenstein P P54
Barthel H L39, **L42**
Bartos L V41, V49
Bätz J **P73**
Bauer S P35
Bauersachs J L08
Baues C L10
Baur A V62
Bayerl C V70, **V71**
Becker G P08
Beck M **V62**, P48
Beckmann L L07
Beer A V36, V43, V68, P03, P12, P26, P28, P37, P76, P79
Beer M P03, P26, **P76**
Begum N J P37
Beintner-Skawran S V06
Belke L V53
Benechet A V66
Benecke J A L25
Bengel F L04, L08, V01
Berezucki E L09
Berg E P69
Berliner D L08
Bernhardt A L43, P02
Bernhardt D P10
Bertram J **L27**
Beyer T V24, P50
Bier D L32, V50, V54
Bilinska A L01, **L30, L31**
Birindelli G V39
Blazhenets G L40
Blei M K **V45**, V53, **V58**
Bley T V04
Blickle E V12, V15
Blümel S TV02, TV05, TV07
Blumenberg V L07
Blumenstein L L21
Bockisch A L50
Bogdanova N V01
Böhner S V28
Bojti I V75
Bolwin K V48
Böning G L51, V33, P71, P95
Bonzheim I V09
Borchmann P L07, L10, L13
Bornemann C **P74**
Bornemann L **P07**
Borowski M P88
Bosbach W P46
Bosch E **P84**
Bösl P L14, P60, P62
Boss M P18
Bouter C P74
Bowl W P75
Brachwitz T V30, P83
Brandenburg T P55
Brandt J V74
Braune A L18, L47, V22, P52
Bregenzer C M P46
Brendel M L16, L39, L43, L51, V33, V41, V42, V49, P02, P27, P36, P54, P56, P63, P64, P95
Brendlin A V35
Brenner A **P79**
Brenner W V57, V71, TV02, TV05, TV07, TV09
Brinkmann I P69
Brogsitter C P52, P86, P96
Brosch-Lenz J V34, V64, P87
Brück J **P19**
Brueggemann K V37
Brühlmann S V45, V58
Brumberg J L36, L37, L40, L41
Brust P P08
Buchert R P04
Buchholz H G P07, P09
Buck A L19, L23, L42, V04, V12, V15, P14, P16, P32, P33, P34, P40, TV03
Buddenkotte T P04
Budiansah I V36
Buellesbach A V75
Bundschuh R L20
Bundschuh R A P11, P52, P86, P89, P96, TV01
Burgard C P09
Burkard T P27
Büther F **V25**

C
Cabello J V27
Cabioglu N P66
Calais J V34, P36
Calderón E **L25**
Caobelli F P46
Carnahan N L12
Casadei B L07
Castaneda Vega S V09
Castellano Gauna D E L12
Casuscelli J P36, P39, P69, P71
Chaban A **P10**
Chen X V47
Chen Y L53
Chen Z P50
Chiara N P10
Chi K L12, L21
Christiansen H V01
Christopoulos P L09
Ciuciulkaite I L15, P55
Claßen J L39
Claude G **V57**
Claus R P11
Clement C L13, P46
Coelho-Alves G **P28**
Collienne M L09
Conti M V27
Corneel C L11
Cotton J L03
Coudhury A L11
Covens P P94
Craig A L29
Crosby M L12
Cruz F M L11
Cucmenko D TV05
Cyran C P27
Czerner C P L08
Czernin J V34

D
Dabel J V44
Dahlbom M V34, P36
D'alessandria C L53, V38
Darr C V21, P23
Dascalescu C P27
Daugaard G L11
Daum J P45
De Benetti F L06, V60
De Bono J L12, L21
Debus J V05, V74
Debus J P V61, P22
Deden L P18
de Galan B E P18
Deininger K P76
Dekorsy F J L07
Delbridge C P10
Delker A L51, V33, V34, P36, P39, P56, P71, P95
Deng S V09
Derlin T V01
Desaulniers M P35
Deuther-Conrad W L34, P08
Devendranath H A V21
Diehl A **P93**
Diekmann J **L08**
Dierks A P14
Diestler J V67
Dietlein M L07, L10
Di Fazio P **V13**
Dintner S P11
Dittmann H L20, L25, V35, P41, P87
Dornreich J P02
Doroud K L52
Drescher R L04, V30, P59, P83
Drobnjakovic M V39
Drzezga A L07, L10, L39, V73
Dührsen U L18, V22
Dukic-Stefanovic S L34
Düsing C V67
Dvořáková Bendová K L24

E
Eberhardt N V68, P76, P79
Eberlein U V23
Ebrahimifard A P70, **P75**
Eckstein M L05

Ehehalt R V74
Ehrlichmann W L17
Eiber M L12, L14, L20, L21, L53, V02, V06, **V38**, V39, V64, P58, P60, P62, P78
Eich H L10
Eichhorn F P45
Eilsberger F **P70**, P75, P81
Eisinger J V11
Elashoff D V34
Ells J P36
Ells Z V34, P36, P39, P71
Elmoujarkach E V27
Elsner A L **V54**
Endepols H V46
Engelbrecht S P46
Enke J S **P11**
Enzinger B P69
Eppard E L24
Erlebach J **TV02**
Essler M L20, P01, P13, P82
Ewering S P17

F
Faber C V25
Fabritius M P P27
Fanti S L07
Farolfi A L07
Fassnacht M L23
Feldhaus F TV07, TV09
Felgenhauer T P84
Felix L P95
Fendler W L05, L15, L20, V21, P23, P35, P55
Ferdinandus J L10, **L13**, V59
Ferrara D **V24**, P50
Filß C **P57**
Fischer J L42
Fischer R **V28**
Fischer S P60, P62
Fizazi K L12, L21
Flatz L L17
Fleming M L12
Flossdorf S L07
Forbrig R P64
Forschner A L17
Förster S V11, P73, P80
Fournier B L11
Fragoso Costa P L15, L50, V21, P20, P23, P25, P35, P55
Frank J P17
Franzmeier N L43
Freesmeyer M L04, V30, P44, P59, P72, P83
Freitag M V37
Freudenberg R V30, P52, P86, P88, **P89**, P96
Friedrichs A P17
Frings L L36, **L37**, L40, L41
Frommberger V P19
Frontzkowski L L43
Frost N L09
Fuchs M L10
Fuchs T V28
Furth C **L09**, V70, V71, TV05, TV07, TV09
Fütterer C V38
Fuxjäger I S **V41**

G
Gabler N **V02**
Gafita A L53
Gallardo Díaz E L11
Galldiks N P57
Galler M V70, V71, P38
Gammel M V64, **P60, P78**
Gauss A V74
Gehlmann P **TV01**
Geier A V04
Geisinger M **V05**
Geist B V24
Gemki M **V50**
Gerke B **V48**
Gernert J P02
Geworski L P53, P84
Ghebremariam S L12
Gierse F V25
Giesel F V67, P43, P77
Gildehaus F J V42
Gilg A V43
Gillessen S L11
Ginter H P44
Gißler M C V75
Giussani A P85, P91, **P94**
Glatting F V05
Glatting F M P45
Glatting G L46, **V36**, V66, P28, P37, P79
Gnörich J S L39, **L43**, V49
Gödel P L07
Goetz C V75
Gokhadze O V46
Gonzalez-Escamilla G P49
Görges R L15, P55
Göttert S P19
Gotthardt M **P18**
Götz M P69
Gourni E L01, L30, L31
Gözlügöl N V32, P31, P46
Grawe F P61
Greiser J **L04**
Grings A **P48**
Groener D V69, P40
Grogan T V34
Groll T L24
Grön G P03
Groppa S P49
Großer O P85
Grott C P22
Grott M P45
Grüner B V68
Grunert M **P80**, P93
Gruninger D **L41**
Grünwald V L05
Gückel B L03, L17, V09
Gühne F V30, P44, P83
Guo G P49
Guo H V39
Gutacker K P53
Gutschmayer S V24, **P50**

H
Haag L P89
Haberkorn U V05, V61, V74, P07, P21, P22, P42, P45
Hacker M V24
Hadaschik B L05, V21, P23
Hagedorn Y P47
Hahner S L23
Hahn M V09
Hajduová K V58
Haller B V02
Hamacher R L05, P35
Hammersen N **P20**, P25
Händel M P44
Hanke J S L08
Hanoun C L07, L18, V22
Hänscheid H L46, P32
Hansen K **V38**, P60, P78
Happel C V69
Harbach A V33, P71
Hardiansyah D L46, V36
Härle A P12
Harms M V43
Härtel M V41
Harter P V07, P56, P63, P64
Hartmann H P86, **P96**
Hartrampf P L19, L23, V04, V12, V15, **V23**, V69, P16, P32, P33, P37, P40, TV03
Hasa E L20
Hasenauer N V12, V15, **P32**, P33
Hashlamun Y P34
Haslauer A L45, **P92**
Hautzel H L15, **L26**, P55
Hawarihewa P **P95**
Hazebroek E P18
Heck M V02, V38, V64
Heger J M L07
Heger U V05, P21
Heidecker B V71
Heiden N **V44**
Heimer M P27
Heinrich K P63
Heinrich M **L19**, V12, V15, P14, **P32**, P33
Hein S **V03**, **V63**
Heinzel A V17
Heinzen S L09
Helisch A **P68**, P90
Hellmich M V73
Hellwig D V22, V26, V28, P51
Hempel L P36, P39
Hempfling N V75
Heni M P76
Herfarth K V05, V61, P22
Hermann S V25, V44
Herr F **P27**
Herrmann F V62
Herrmann K L05, L07, L12, **L15**, L21, L26, L50, V21, P20, P23, P25, P34, P35, P55
Hertelendi M L12
Herzler P TV05
Hescheler D **V17**
Hesse S P08
Heuschkel M P34, P35
Heußel C P P45
He X V60
Higuchi T V47, P40
Hildebrandt M G V03, V63
Hinterberger A **P61**
Hoang T M V08
Hoberück S L18, **V22**
Hofboer A P18
Hoffmann A TV02
Hoffmann C V46
Hoffmann M A P09
Hofheinz F L18, L47, V22
Hofmann M P26
Höglinger G L43, P02
Höhne R TV02, TV05, TV07, TV09
Holschbach M L32
Holzgreve A V34, P27, P36, P39, P56, **P69**, P71
Hong J L53, V39
Hooshyar Yousefi B L44, **V13**
Hopfner F L43, P02
Hoppner J V05
Hu J L53, V66
Hüllner M L42
Humpert S L32
Hüttmann A L18, V22
Huxohl T **P47**

I
Isaacsson Velho P L11
Isakaj J V07, P54
Israel I P30
Istrefi E P54

J
Jäck A L43, P02
Jallo C **P55**
Jannusch K V67
Jedamzik T **L19**, L23
Jedelska J V13
Jehl M L42
Jentzen W L15, L21, L50, P20, P23, P25, P55
Jeromin D **P25**
Jilg C A V37
Jochens H V70, V71
Jonas K L09
Jörg N **L48**

Joseph E P02
Jost W L36, L40
Jüptner M P17

K
Kahl T P23
Kaiser L L48, P54, P63
Kallius M TV03
Kamp A P85
Kandziora J **V21**, P23
Karimzadeh A **V38**
Kassar M **L53, V39**
Kassubek J P03
Kästner D **P52**, P86, P96
Kattinger C TV07
Katzdobler L P85
Katzdobler S L43, P02
Katzendobler S V07
Kauczor H U P21, P45
Kauffmann-Guerrero D L09
Kaufmann J V70, V71
Kaufmann P L42
Kaul H L10
Kaur S **L34**
Kegel S P61
Kemper M L09
Kerner D P19, P90
Kerschensteiner M P02
Kerscher A V12, V15
Kersting D L15, L50, P23, P55
Kertels O P10
Kesch C L05, P23
Kessler L L05
Kienzle G L17
Kimura H V47
Kind F V36, **V37**
Kinuya S P50
Kircher S L19
Kirchhoff S V02, V06, **P58**
Kiß O **V55**
Klasen B **V52**, P19, P90
Kleger A P12
Klemenz B P80
Klimek K **V47, V69, P40**
Kling A L43
Klons C **TV04**
Klutmann S P04
Kneilling M L17
Knieß T V55
Knoll M V05
Kobe C L10, L13
Kobe G V67
Kocher M P57
Koglin N P02
Köhler A V30
Köhner M **TV08**
Köllermann J P23
Koller P P46
Kollmeier J L09
Konrad A P80, P93
Kopka K L29, L33, L34, V45, V53, V55, V58
Körber S V61, P22
Körner E **P87**
Korn M L20
Kosian J A TV04
Kosmala A L19, V04, V12, V15, V69, **P14**
Kossatz S V66, P28
Kostbade K P35
Kotipalli G B **P30**
Kotzerke J L18, V22, P52, P86, P89, P96
Krafft U V21, P23
Kramer T V73
Kratochwil C P22, P42
Kraus-Deuringer J **V72**
Krause B J L21
Kreißl M L24, V17, P85
Kreller M L33, V45, V55
Kreuter M P45
Krezer P **V09**
Kropf-Sanchen C L09
Kühnel C L04, V30, P44, **P72, P83, P88**
Kujat C P17
Kulas H P34
Kullik Y **P15**
Kull T P79
Kumar N **L01**, L30
Kümmel S L05
Kümpfel T P02
Kunte S V49, P36, **P39**, P69, P71
Kunze L H L16, V41, **V42**
Künzig M **TV03**
Kunz W G L07
Küper A L05
Kupitz D P85
Kural M V73
Kurch L L07
Kurth J **L21**, P35, P88
Kurtinecz M L20
Kusche-Palenga J L43
Kutsch N L07
Kuwert T V62, P48, P73
Kuyumcu S P66
Kwasnicki O P26

L
Laeppchen T L01, L30, L31
la Fougère C L03, L17, L20, L25, V09, V27, V35, P34, P41, P87
Lalia M **V49**
Lamprecht H **P54**
Landmesser U V71
Lange C V62, TV05, TV07, TV09
Langen K J P57
Lang M V05, V74
Langsteger W V24
Lan W L25, V27, P87
Lanzafame H P34, **P35**
Lapa C V47, P11, P14, P39
Laschinsky C L05, L50
Lassmann M L21, L46, L49, V23, P37
Laube M L29
Laudeley R P53
Lecouvet F L11
Lederer A **P58**
Leibowitz-Amit R L20
Leube J L49
Levin J L39, L43, P02
Le W L17
Lewis B L12
Leyser S P35
Librizzi D L44, V13, P70, P81
Liepe K V08
Liermann J V05, V61, P22
Liesche-Starnecker F P11
Limberg N V70, V71, TV05
Linder P V27, P87
Lindner S V42, P02, P62
Lira S V34
Liubchenko G L51, V33
Li W **P85**, P91, P94
Li Y V41, V42
Löffler J V43, P12
Lohmann P **P57**
Lommen M L13
Lorenzini T **V02**
Lorenz K V17
Loriot Y L11
Lotter M V22
Löwenheim H V35
Lückerath K V66
Lüders H L09
Luster M L44, V13, P70, P75, P81
Lützen U P17

M
MacAskill M V05
MacHado JD M V55
Maier A V75
Maile J **P21**
Mair M **V07**, P56, **P63**
Mamat C L33, **V45, V53**, V58
Mamlins E V67, P77
Manesh A S L52
Märkl B P11
Martin M L30, L31
Mattern S L03
Mattes-György K V67, P77
Mattke M V35, **P41**
Maurer A L03
Maus J L47, **V22**
Mavroeidi I A P35
McDermott R L11
McLeod A V17
Meijer R P18
Meining A L19, V04
Menendez E L01, L30, L31
Merkt W P21
Metzger G **V70**, V71
Meyer P **P08**
Meyer P T L36, L37, L40, L41, V36, V37, V75
Michalski C V05
Michalski K L19, V04, **V12**, V15, P14, P33
Michler E P52, P96
Miederer I V52, **P49**
Miederer M V55, P19
Mikhaylova E L42
Militzer L C P88
Mingels C V59, P46
Mishra A **P17**
Mix M V36, V37
Moldovan R P L34
Moon E S L01, L31
Moraitis A **L50**, V21, **P20**, P23, P25
Morath V V39
Morris M L12, L21
Mottaghy F P57, TV04
Muchalla M P77
Mueller A L39, P02
Mueller K P63, P64
Mühlig S V47
Mühlmeier L **P42**
Müller A P86
Müller H P P03
Müller-Hübenthal J P43
Müller J P52
Müller M P32, P33
Münch J **V43**

N
Nader M L05
Nagarajah J L12
Nagel L P28
Naghavi-Behzad M V03, V63
Navab N L53, V39
Nekolla S L45, V72, P78, P92
Nemer U V36, V37
Neumaier B L27, L32, V46, V50, V54, P57
Nguyen Q L21
Ni J **L45**
Nikitas J V34
Nikolaou K V09
Nikulin P **L18**, L47, V22
Nitschke J L47
Nordquist L T L12
Nose N V47
Notni J **L24**
Noto A M **V33**, P71
Noto B V20

Notohamiprodjo M P43
Notohamiprodjo S V72, P60, P62
Novruzov E **V67, P77**
Novy Z L24
Nový Z V58

O
Oflas M **P66**
Oledzki K TV02
Olufs C V64
Onder S P66
Oos R V41, P95
Ortholf E **P22**
Overbeck T L09

P
Pabst K L05, **L20**, P35
Paccagnella A L07
Palleis C L43
Palmedo B P75
Palumbo G L16, L48, V41, V42
Panah M S L15
Panholzer B P17
Pape D P17
Park H E V41
Paslawski W L44
Patt M L39, P08
Paulsen F V35
Peer A L20
Penner J L V**59**
Peppert F L39
Perez J P L06
Perneczky R L39, L43, P02
Peters L V68
Petrik M L24
Petřík M V58
Petrova V P78
Petzold J P60, **P62**
Pfestroff A P75, P81
Pfestroff K P81
Pichler B L03, L17
Pieper L L49
Pietzsch J L47, V45
Pilatis E L01, L30, L31
Pires M V24
Plagwitz L P65
Plönes T L26
Podleska L E L05
Polat B P32, P33
Pöllmann A V26
Pommranz C V27
Pomraenke M L04
Pöppel T L50
Prasad V L20
Preibsch H V09
Press A L04
Pretze M V58, TV01
Preusser M V07, P56, P64
Prex V **V43, P12**
Pritzkow M L03, L17
Prochnow A L50
Prtvar D V49
Püllen L P23
Pyka T V59

Q
Quick H P20

R
Radmanesh H V01
Rafecas M L52, V27
Rahbar K **L07**, L20, L21, P65
Ramachandran D V01
Rasche V V43, P12
Rasokat A L09
Rassek P L20
Rathod N V66
Rathsmann E P51
Rauchmann B P02
Rauscher I L53, V02, V06, V38, V64, P58, P60, P62
Rausch I V24
Ravn Hinz J. P48
Reckewitz M TV09
Reck M L09
Reinacher-Schick A L05
Reinhardt C L07
Reinmuth N L09
Reischl G L03, L17
Reisener N P55
Reis H P23
Reissig F L24
Reiter F V04
Reiter T V69
Reitsam N P11
Resch S L51, V33
Rettner K **V61**
Riana A L46, V36
Richter A L14, P60, P62
Richter B P47
Ricke J P27
Riehl G P30
Riemann B V20
Ringler R **V26**
Rinke A P34
Rischpler C P34
Rittmeyer A L09
Ritt P P48
Röcken M L17
Rodriguez Vida A L11
Roeper J L09
Rogasch J V70, V71, P38, TV02, TV09
Röhrich M V05, V74, P07, P21, P45, P68, P90, **TV06**
Roll W **V20**, P65
Rominger A L01, L13, L30, L31, L53, V32, V39, V59, V66, P31, P46
Rosar F P09
Rösch F L01, L30, L31
Rosenbrock J L10
Rosenkranz S V73
Roso P **TV05**
Ross T L04
Rothärmel T TV04
Roth J V44
Roth K S **L10**
Roth S V13
Roubaud G L12
Roumeguere T L11
Rowe S P V47
Ruf V P54
Ruhparwar A L08
Ruhwedel T **P38**
Rullmann M L39, L42, P08
Rumiantcev M L51, **V33**, P95
Ryhiner M **V66**

S
Saad F L11
Saalfeld F C L09
Sabri O L39, L42, P08
Sacco I L42
Sachse F **L29**
Salas Ramirez M **L49**
Samuel S P30
Sandach P L05
Sanli Y P66
Sanzo L P02
Sarfaty M L20
Sari H V32, V59, P31
Sartor O A L12, L20, L21
Sasaki T V47
Sasse D **L14**, V06
Sattler B L42, P08, P88
Saur D L39
Sauter A V02
Schäfer R P02
Schäfers J V48
Schäfers K V25, V48
Schäfers M V20, V25, V44, P65
Schatka I V70, V71, P38, TV02
Schauenburg D P19
Scheifele M L43, P36
Schemmer B **P01, P13, P82**
Schenke S **V11**, P73, P80
Scherthan H P95
Schilling F P28
Schindewolf M V32, P31
Schindler P V20, P65
Schlamp K P45
Schlötelburg W L19, **L23**
Schmidkonz C TV08
Schmidt D V11, V26, P51
Schmidt F L25, V27, **P87**
Schmidt-Graf F P10
Schmidt M V73
Schmiedehausen K L17
Schmitt D P77
Schmitto J D L08
Schmitz J L50
Schmutz M P11
Schneider D L32, V50, **V54**
Schneider G L10
Schneider N **P76**
Schneider S **P81**
Schöde A L08
Schöll M **P71**
Schönecker S V07, P64
Schott M P77
Schreckenberger M V05, V52, V74, P07, P09, P19, P21, P45, P49, P68, P90, TV06
Schreiber L P44
Schroeter M L39
Schröter N L36, L40
Schuler M L26, P35
Schulze A L32, V50
Schumann S V23
Schütze C **P80**, P88
Schütze K P26
Schwamborn K V06
Schwenck J L03, L17, V09, **P41**
Seefried L P14
Seifert P V30, P83
Seifert R **L07**, L13, L53, V32, V59, P31, P46
Seifert S P16, **TV03**
Seith F L17
Semmler M P69
Serfling S V04, P32, P40
Seth K P25
Seyfarth U **TV09**
Sheikh G L51, V33, P27, P39
Shen X L51, V33
Shi K L13, L53, V32, V39, V59, V66, P31, P46
Shiyam Sundar L K V24, P50
Shore N L12
Simecek J L24
Simmet M P02
Simsek D H P66
Singer S L03
Siveke J L05, P35
Smith G L17
Soares A L11
Sollmann N P03, P26
Sommerlath Sohns J M **P43**
Sonanini D L17
Sonawane M L04
Sparks R L21
Spektor A M V05, P45, P68, P90, **TV06**
Spielmann V P85, **P91**
Spitzweg C P27
Spreckelmeyer S V57, TV07, TV09
Stadlbauer S L29, L33, V45, V53, V58
Staebler A V09
Stahl A P80
Starke D **TV06**

Nuklearmedizin 2025; 64: 36–123 | © 2025. Thieme. All rights reserved.

Steenken D **P06**
Steffner M R P53, P84, P88
Steidl E P57
Steiger K L24
Steinbach J P P40
Steinert M P59
Steinhagen P P38
Steinhoff K L42
Stephens A W L39, P02
Stief C G P69
Stöcklein S L43, P02
Stoffels G P57
Streb J L42
Strobel I V23
Strobel J **P03, P26**
Struelens L P94
Subklewe M L07
Sun B P28
Syka A TV04
Szermerski B P53, **P84**

T
Tack C P18
Tagawa S L21
Tagnin L **P02**
Tahirovic S V49
Takeda S P50
Taki J P50
Tamalunas A P36
Tauber R V38
Taubert H V62
Tavares A V05
Tehlan K **L06, V60**
Teuter M L04
Thackeray J T L08
Thaiss W V68, P03, P26
Thaiss W M P76
Thaler F P02
Tharmaseelan H L13
Theegarten D L26
Theisen A L **L49**, P37
Thevis J **V41**
Thielmann J M L36, **L40**
Thiem A P17
Thon N V07, P54, P56, P63, P64
Tiepolt S **L39**, L42, P08
Timmer M V46
Tokgöz S P18
Tombal B **L11**
Toms J P69
Tonn J C P54
Touissant M L34
Tran-Gia J L49, P37
Trautwein C V09
Trautwein N **L03, L17**, V35, P41
Trepel M P11
Treyer V L42
Tuttle R M P75

U
Uhl W L05
Uhrbrand Moellerjakobsen N M V03, V63
Ullrich M L47, V45
Unterrainer L V33, V34, P27, P34, P36, P39, P69, P71
Uzuegbunam B L44

V
Vach W V03, V63
Vahlensieck M P43
van der Giet M V70
van Eimeren T L39
van Heek L L10
van Marwick S P78
Vasic V P37
Ventura D V20, **P65**
Verburg F A V12, V15
Viertl D V66
Villagran Asiares A V72
Villemagne V L L39
Vilutyte R **P09**
Viohl N **P59**
Vogler L P02
Vogsen M V03, V63
Vo H P **L52**, V27
Völkl D P51
Voltin C A **L07**
Volz C **L36**
von Baumgarten L V07, V41, P54, P56, P63, P64
von Beschwitz S P41
von Goetze I V05
von Polenz I **P63**
von Tresckow B L05, L07
Vucinic V L07

W
Wachten T L32
Wächter S V13
Wakabayashi H P50
Waldmannstetter D V28
Walther M L33, V45
Wang F V39
Wang Q P70
Wanke C P53, P88
Wäschle A L03
Weber M L05
Weber S V75
Weber T L33
Weber W L14, V02, V03, V06, V38, V39, V63, V64, V66, V72, P28, P58, P60, P62
Weiberg D L08
Weich A L19, V04
Weis H V73
Weiß B P43
Weissensee A V59, P46
Weißhaar O V68
Weller J V07
Wendler T L06, L53, V39, V60
Wenter V P27, P56
Wenzel B L34
Werner R L19, V04, V47, V69, P32, P33, P40, P43
Wesseler C L09
Wessendorf J **V05**, P45, P68, P90
Westermann D V75
Westphalen C B P63
Wetz C P38
Widjaja L **V01**
Wiegand L P63, **P64**
Wiegand S P83
Wiehle S TV02, **TV05**, TV07, TV09
Wiestler B P10
Wiesweg M L09, L26
Wilke C L21
Williams C L52
Williams T L52
Willmann M L04
Willmer F L39
Wilson I L17
Wind K L16, V41
Winkelmann M L07
Winkens T L04, P72, P83
Winter E V61, P22, P34, P42
Winter H P45
Winz O H TV04
Wolf D V75
Wullich B V62
Wu M **P36**
Wurzer A L14, P28, P60, P62
Wüstemann J V17

X
Xue S L53

Y
Yagi Y V47
Yakushev I P06, P10
Yamamura R L11
Yilmaz R P66
Yousefi B P70, P75
Yousefzadeh-Nowshahr E V36, **P28, P37**, P79

Z
Zacherl M L51, V33, P27, P39, P56, P71, P95
Zaganjori M L43
Zahner J P39, P71
Zaidi H L52, P23
Zarschler K V55
Zaske R TV02
Zatcepin A V49
Zeimpekis K V32, **V59**, P31, **P46**
Zeinaki M P02
Zeinhofer M L41
Zeiß-Carstens N V26
Zender L L03, V35, P41
Zessin J V55
Zhao X V39
Zhi Y P40
Zhu S V34
Ziegler S L16, L48, L51, L53, V39, P54, P95
Zientek F P08
Zindler N **V23**
Zinzani P L L07
Zizmare L V09
Zlatopolskiy B L27, V46, V50, V54
Zounek A L48, P54, P63
Zwergal A L43, P06