Radiologie *up2date*

4 · 2019

## Pulmonale und kardiovaskuläre Radiologie 5

# Die neuen 2019er-ESC-Leitlinien zur Diagnose und Management des chronischen Koronarsyndroms (CCS): Was ändert sich für die Bildgebung?

*Matthias Gutberlet*
*Christian Krieghoff*
*Robin Gohmann*
*Christian Lücke*

VNR: 2760512019156640946
DOI: 10.1055/a-0966-5977
Radiologie up2date 2019; 19 (4): 391–402
ISSN 1616-0681
© 2019 Georg Thieme Verlag KG

Thieme

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

## Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

**Nicht invasive MR-Angiografien der großen und kleinen herznahen Gefäße** K. Müllerleile, G. K. Lund Heft 4/2018

**Periphere MR-Angiografie** H. Kramer, K.-F. Kreitner Heft 2/2018

**MR-Neurografie – eine Einführung** G. Andreisek, A. Chhabra Heft 1/2018

**Neue Möglichkeiten der Ischämiediagnostik: CT-FFR und CT-Perfusion** L. Lehmkuhl, C. Krieghoff, M. Gutberlet Heft 4/2017

**Staging des Lungenkarzinoms nach der revidierten TNM-Klassifikation** J. Niehoff, S. Diederich, A. Höink Heft 4/2017

**Management des pulmonalen Rundherdes** C. Schaefer-Prokop Heft 4/2017

**Diagnostik und Therapie akuter Erkrankungen der thorakalen Aorta** S. Schotten, M. B. Pitton Heft 3/2017

**Lungenarterienembolie** S. Sudarski, T. Henzler Heft 3/2016

**Abklärung, Bildgebung und Differenzialdiagnose bei Myokarditis** J. Luetkens, C. Nähle, J. Dörner Heft 1/2016

**Kardiale MRT bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern** K.-F. Kreitner, L. Kaufmann, E. Sorantin Heft 2/2015

**Therapieinduzierte Veränderungen von Lunge und Pleura bei onkologischen Patienten** S. Diederich, A. Giagounidis Heft 4/2014

**Kardiale CT beim akuten Koronarsyndrom** C. Schlett, H. Alkadhi, F. Bamberg Heft 3/2014

**Update der idiopathischen interstitiellen Pneumonien** K. Marten-Engelke Heft 2/2014

**Staging und Therapiemonitoring maligner Lymphome** J. Stattaus Heft 2/2014

**Radiologische Diagnostik der pulmonalen Tuberkulose und der nicht typischen Mykobakteriosen** E. Eisenhuber, H. Prosch, G. Mostbeck Heft 4/2013

**Pulmonale Hypertonie – radiologische Diagnostik im klinischen Kontext** S. Ley Heft 2/2012

**MRT bei Kardiomyopathien – eine praxisorientierte Anleitung zur Untersuchung und Befundung** J. Hägele, P. Hunold, J. Barkhausen Heft 1/2012

**Radiologische Diagnostik bei COPD** M. Owsijewitsch, J. Ley-Zaporozhan, M. Eichinger Heft 1/2011

**Medikamenteninduzierte Lungenveränderungen** C. Schaefer-Prokop, E. Eisenhuber Heft 4/2010

**Radiologische Diagnostik bei akutem Thoraxschmerz** N. Kawel, J. Bremerich Heft 3/2010

**Pneumonien bei Immunsuppression** V. Jacobi, T. Lehnert, A. Thalhammer Heft 4/2009

**Ganzkörper-MR-Angiografie** H. Kramer, K. Nikolaou, M. Reiser Heft 3/2009

**Radiologische Diagnostik der Pleura** S. Diederich, D. Wormanns Heft 2/2009

**CT-Diagnostik der koronaren Herzkrankheit** C. Becker Heft 3/2008

**Zentralvenöse Katheter: Diagnostik von Komplikationen und therapeutische Optionen** B. Gebauer, A. Beck, H.-J. Wagner Heft 2/2008

**CT-Diagnostik der koronaren Herzkrankheit** C. Becker Heft 1/2008

**Pulmonale Manifestationen bei systemischen Vaskulitiden** M. Reuter, M. Both, A. Schnabel Heft 2/2007

**Grundmuster im CT der Lunge und ihre Differenzialdiagnose** V. Jacobi, A. Thalhammer Heft 4/2006

**ALLES ONLINE LESEN**

Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil, alle bereits erschienenen Artikel. Für Abonnenten kostenlos! https://eref.thieme.de/radio-u2d

**JETZT FREISCHALTEN**

Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet? Ein Klick genügt: www.thieme.de/eref-registrierung

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Thieme

# Die neuen 2019er-ESC-Leitlinien zur Diagnose und Management des chronischen Koronarsyndroms (CCS): Was ändert sich für die Bildgebung?

Matthias Gutberlet, Christian Krieghoff, Robin Gohmann, Christian Lücke

Aus der stabilen koronaren Herzerkrankung ist in den 2019er-ESC-Leitlinien das chronische Koronarsyndrom geworden. Das ist aber nicht die einzige Änderung: Weitere Neuerungen – und damit Themen dieses Beitrags – sind die Stärkung der nicht invasiven kardiovaskulären Diagnostik, die neue Datengrundlage zur Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit und die Einschätzung der klinischen KHK-Wahrscheinlichkeit mithilfe weiterer Risikofaktoren.

## INFO

**Facharztwissen Herz – 12. Deutsche Kardiodiagnostik-Tage 2020 mit dem 13. Leipziger Symposium Nicht invasive Bildgebung. 20. bis 22. Februar 2020, KONGRESSHALLE am Zoo, Leipzig**

Die kardiovaskuläre Bildgebung ist im klinischen Alltag zur Diagnosestellung, vor Einleitung einer Therapie und Abschätzung der Prognose nicht mehr wegzudenken. Die nicht invasive kardiale Bildgebung liefert uns dazu immer bessere Grundlagen, ohne die man im klinischen Alltag gar nicht mehr auskommt. Durch den rasanten technischen Fortschritt ergeben sich aber immer wieder neue Aspekte, die in den klinischen Alltag zusammen mit den aktualisierten Leitlinien einzuordnen sind. Hier sind insbesondere die neuen Leitlinien zum chronischen Koronarsyndrom (CCS) von 2019 zu nennen, die der nicht invasiven Bildgebung einen neuen Stellenwert geben.

Sowohl Einsteiger in der kardialen Bildgebung als auch Experten aus Radiologie, Kardiologie, Herzchirurgie, Innerer Medizin, Allgemeinmedizin und Nuklearmedizin finden eine Vielzahl an Zertifizierungsoptionen und Workshops. Besonders an Kardiologen richten sich wieder die spezifischeren Inhalte der Live Cases zur invasiven Bildgebung und zur Steuerung von Interventionen bei struktureller Herzerkrankung oder auch bei der perkutanen Koronarintervention, die um die LIVE-Demonstrationen der dazu relevanten CT- und MRT-Untersuchungen ergänzt werden. Zudem wird im Rahmen einer „Keynote Lecture“ ein Ausblick auf die Zukunft der Kardiovaskulären Bildgebung 2030 gegeben mit der Frage „KI – Radiomics: Und wo bleibt der Arzt?“. Unter dem Fokus „Zukunft der Bildgebung zur Diagnostik, Prognose und Therapieplanung kardiovaskulärer Erkrankungen“ soll daher abermals der klinische Alltag modalitätenübergreifend in den Vordergrund rücken. Ein MTRA-Programm in kompletter Form der VMTB-zertifizierten Module I–III rundet das Kongressprogramm ab.

Nutzen Sie den Artikel des wissenschaftlichen Leiters, Herrn Professor Matthias Gutberlet, Herzzentrum Leipzig, zur Vorbereitung auf die 12. Deutschen Kardiodiagnostik-Tage und sammeln Sie schon jetzt CME-Fortbildungspunkte.

Das komplette Programm finden Sie unter www.kardiodiagnostik.de.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

## Einleitung

Symptomatische Patienten, bei denen der Verdacht auf eine obstruktive koronare Herzerkrankung (KHK) besteht, sind häufig. Die mit der Abklärung einhergehenden Kosten für das Gesundheitssystem sind nicht unerheblich. Objektive, möglichst nicht invasive Testverfahren sind notwendig, um – bei den oft variablen oder untypischen Symptomen – eine valide Diagnose stellen zu können. Die Europäische Gesellschaft für Kardiologie (European Society of Cardiology, ESC) hat ihre zuletzt 2013 aktualisierten Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der stabilen KHK [1] kürzlich angepasst [2]. Dabei wurde vor allem die nicht invasive bildgebende Diagnostik im Vergleich zur invasiven Herzkatheterdiagnostik weiter gestärkt. Deshalb sollen in diesem Artikel die wesentlichen Neuerungen in Bezug auf die Nutzung bildgebender Verfahren vorgestellt werden, um Patienten beurteilen zu können, bei denen der Verdacht auf eine KHK besteht bzw. ein chronisches Koronarsyndrom (CCS) bekannt ist.

## Neues Modell zur Abschätzung der Vortestwahrscheinlichkeit und Einführung der klinischen Wahrscheinlichkeit für eine KHK

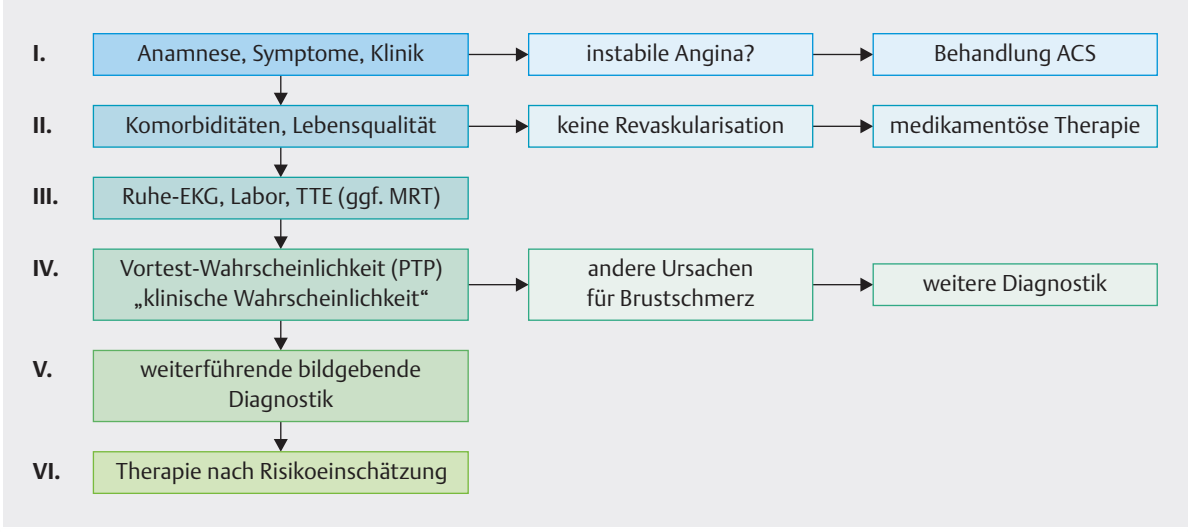
Die ursprüngliche Bezeichnung „stabile KHK“ aus den 2013er-Leitlinien [1 – 5] wurde zugunsten der Einteilung nach der oft klinischen Manifestation in akutes (ACS) versus chronisches Koronarsyndrom (CCS) aufgegeben. In den 2019er-Leitlinien wird damit der Erkenntnis Rechnung getragen, dass es sich bei der KHK eher um eine chronisch progrediente Erkrankung, also eher um einen dynamischen als um einen statischen bzw. „stabilen“ Prozess handelt. Veränderungen beim CCS können grundsätzlich durch Änderungen des Lebensstils oder medikamentöse und/oder invasive Therapien stabilisiert oder sogar zurückgebildet werden [2, 3]. In den neuen 2019er-ESC-Leitlinien zum CCS werden 6 klinische Szenarien hervorgehoben [3]:

- Patienten mit Verdacht auf KHK und einer stabilen Angina pectoris und/oder Dyspnoe
- Patienten mit neu aufgetretener Herzinsuffizienz oder linksventrikulärer (LV) Dysfunktion und Verdacht auf KHK
- asymptomatische und symptomatische Patienten mit stabilisierten Symptomen < 1 Jahr nach einem ACS oder kürzlicher Revaskularisation
- asymptomatische und symptomatische Patienten > 1 Jahr nach der Erstdiagnose oder Revaskularisation
- Patienten mit Angina pectoris und Verdacht auf eine vasospastische oder mikrovaskuläre Erkrankung
- asymptomatische Patienten, bei denen eine KHK beim Screening entdeckt wurde

## Vorgehen bei Verdacht auf ein CCS

Nach den aktuellen Leitlinien ist beim Verdacht auf eine KHK schrittweise vorzugehen (▶ **Abb. 1**):

- Zuerst müssen eine instabile KHK bzw. andere Formen eines ACS ausgeschlossen werden [6].
- Ist ein ACS ausgeschlossen, kann im nächsten Schritt eine ausführlichere Anamnese, u. a. auch über Begleiterkrankungen und mögliche andere Ursachen für die Beschwerden, erhoben werden.
- Als Basistests schließen sich dann ein Ruhe-EKG und Laboruntersuchungen an. In einer transthorakalen Ruhe-Echokardiografie (TTE) beurteilt man die links-




▶ **Abb. 1** Schrittweises diagnostisches Prozedere bei symptomatischen Patienten mit Verdacht auf ein CCS (Datenquelle: [2, 3]); ACS = akutes Koronarsyndrom, TTE = transthorakale Echokardiografie, PTP = „pre-test probability“ = Vortestwahrscheinlichkeit.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

ventrikuläre Funktion zur Evaluation von Wandbewegungsstörungen – hinweisend auf eine KHK – und bestimmt die linksventrikuläre Ejektionsfraktion zur Risikoeinschätzung [3] bzw. die diastolische Funktion. Bei inkonklusiver Echokardiografie kann auch hier ggf. bereits eine kardiale MRT durchgeführt werden [3].

- Im Weiteren ermittelt man – wie bereits in den 2013er-Leitlinien [2] – die Vortestwahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK. Darauf beruht dann die weitere Strategie für die Wahl des diagnostischen Verfahrens.
- Für den Fall einer Bestätigung der Verdachtsdiagnose KHK mittels eines diagnostischen Tests schließt sich – insbesondere bei Hochrisikopatienten – noch eine Risikoeinschätzung an, ob eine Revaskularisation auch jenseits der reinen Symptomverbesserung einen Benefit für den Patienten darstellt (▶ **Abb. 1**).

## Bestimmung von Vortestwahrscheinlichkeit und „klinischer Wahrscheinlichkeit" einer KHK

Die Bestimmung der Vortestwahrscheinlichkeit („pretest probability", PTP) beruht auch weiterhin auf den 3 Säulen [7] Alter, Geschlecht und Symptomcharakteristik (▶ **Tab. 1**, **Tab. 2**, **Tab. 3**). Neu ist allerdings, dass das Symptom Luftnot bzw. Dyspnoe als eigenständige Beschwerdekategorie in die Berechnung mit aufgenommen wurde (▶ **Tab. 3**).

Die erste Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit nach dem modifizierten Diamond-Forrester-Modell beruhte auf den 2011 veröffentlichten Daten von Genders et al. [8]. Neuere Studien, vor allem prospektive CT-Studien wie PROMISE und SCOT-Heart [9–13], zeigten in den letzten Jahren jedoch, dass die Prävalenz der KHK niedriger ist als bisher angenommen bzw. dass sie sich in den letzten Jahren verringert hat.

▶ **Tab. 1** Abschätzung der Vortestwahrscheinlichkeit (PTP) für das Vorliegen einer KHK mittels der 3 Parameter Alter, Geschlecht und Symptomatik aus dem kardialen MRCT-Registry der European Society of Cardiovascular Radiology (ESCR) [7] entsprechend den ESC-Leitlinien von 2013 [1].

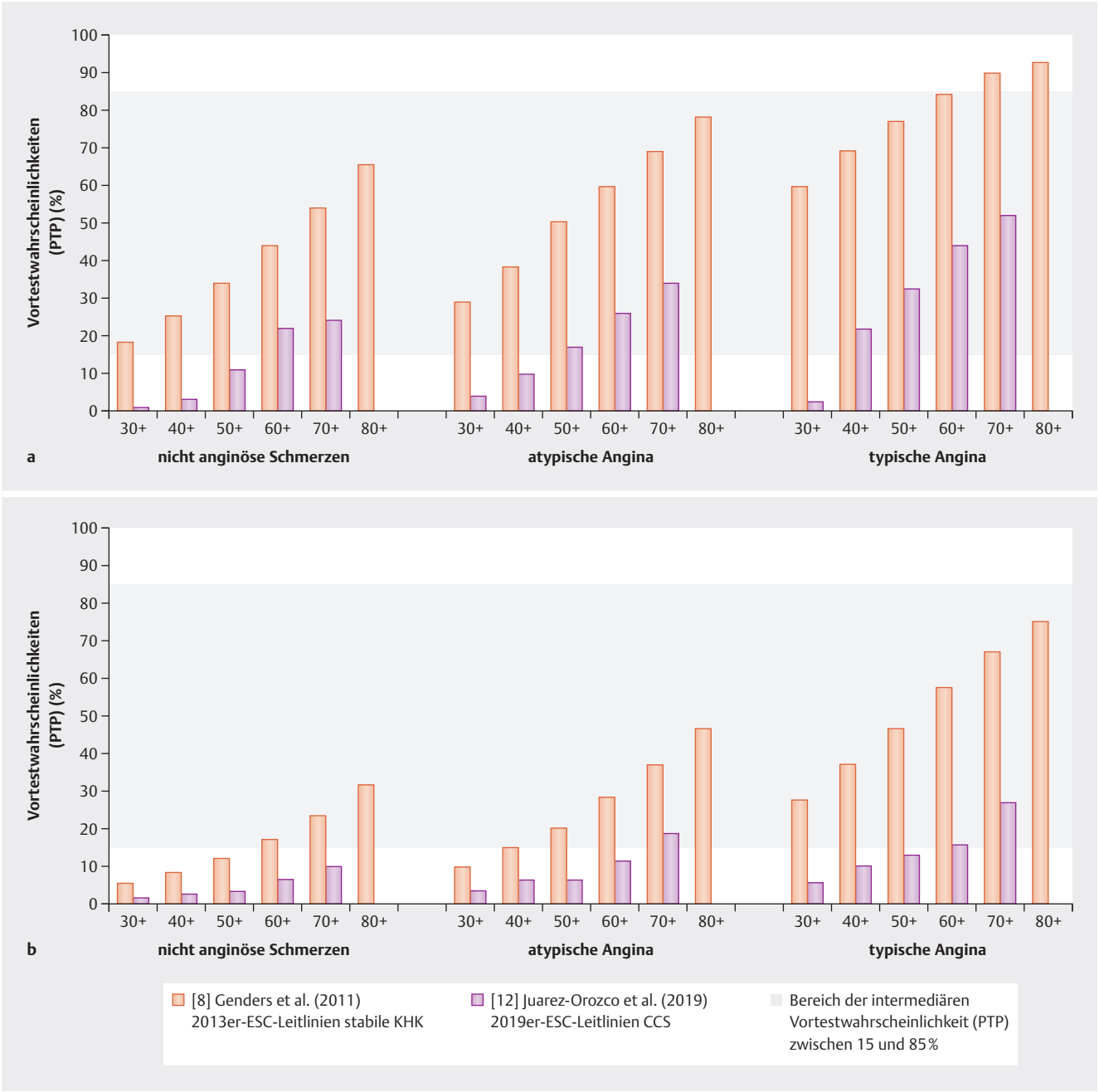
| Alter | Geschlecht | typische Angina pectoris | atypische Angina pectoris | nicht anginöse Brustschmerzen | asymptomatisch |
|---|---|---|---|---|---|
| < 39 Jahre | Männer | intermediäre PTP | intermediäre PTP | niedrige PTP | sehr niedrige PTP |
| | Frauen | intermediäre PTP | sehr niedrige PTP | sehr niedrige PTP | sehr niedrige PTP |
| 40–49 Jahre | Männer | hohe PTP | intermediäre PTP | intermediäre PTP | niedrige PTP |
| | Frauen | intermediäre PTP | niedrige PTP | sehr niedrige PTP | sehr niedrige PTP |
| 50–59 Jahre | Männer | hohe PTP | intermediäre PTP | intermediäre PTP | niedrige PTP |
| | Frauen | intermediäre PTP | intermediäre PTP | niedrige PTP | sehr niedrige PTP |
| > 60 Jahre | Männer | hohe PTP | intermediäre PTP | intermediäre PTP | niedrige PTP |
| | Frauen | hohe PTP | intermediäre PTP | intermediäre PTP | niedrige PTP |

▶ **Tab. 2** Abschätzung der Vortestwahrscheinlichkeit (PTP) [in %] für das Vorliegen einer KHK entsprechend den ESC-Leitlinien von 2013 [1].

| Alter | typische Angina pectoris | | atypische Angina pectoris | | nicht anginöse Brustschmerzen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Männer | Frauen | Männer | Frauen | Männer | Frauen |
| 30–39 Jahre | 59% | 28% | 29% | 10% | 18% | 5% |
| 40–49 Jahre | 69% | 37% | 38% | 14% | 25% | 8% |
| 50–59 Jahre | 77% | 47% | 49% | 20% | 34% | 12% |
| 60–69 Jahre | 84% | 58% | 59% | 28% | 44% | 17% |
| 70–79 Jahre | 89% | 68% | 69% | 37% | 54% | 24% |
| > 80 Jahre | 93% | 76% | 78% | 47% | 65% | 32% |



Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.




▶ **Abb. 2** Übersicht der Änderungen der Vortestwahrscheinlichkeiten (PTP) von > 50 %igen Koronarstenosen in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter und Symptomatik (Datenquelle: [8, 12]). **a** Vortestwahrscheinlichkeiten für Männer auf > 50 %ige Koronarstenosen in Abhängigkeit von Alter und Symptomatik. **b** Vortestwahrscheinlichkeiten für Frauen auf > 50 %ige Koronarstenosen in Abhängigkeit von Alter und Symptomatik.

Die gepoolte Analyse [12] dreier aktueller Kohortenstudien, in denen Patienten mit Verdacht auf KHK untersucht wurden, zeigte, dass die Werte für die Vortestwahrscheinlichkeit, bestimmt nach Alter, Geschlecht und Symptomcharakteristik, nur noch ungefähr ein Drittel so hoch waren wie die ursprünglich in den alten Leitlinien angenommenen Werte (▶ **Abb. 2**).

**Merke**

**Die Vortestwahrscheinlichkeiten für eine KHK liegen in den aktuellen Kohorten nur noch bei etwa ⅓ der 2013 angenommenen Werte.**

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

▶ **Tab. 3** Abschätzung der Vortestwahrscheinlichkeit (PTP) [in %] für das Vorliegen einer KHK entsprechend den 2019er-ESC-Leitlinien [2] mit deutlich verringerter Prävalenz.

| Alter | typische Angina pectoris | | atypische Angina pectoris | | nicht anginöse Brustschmerzen | | Dyspnoe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Männer | Frauen | Männer | Frauen | Männer | Frauen | Männer | Frauen |
| 30–39 Jahre | 3% | 5% | 4% | 3% | 1% | 1% | 0% | 3% |
| 40–49 Jahre | 22% | 10% | 10% | 6% | 3% | 2% | 12% | 3% |
| 50–59 Jahre | 32% | 13% | 17% | 6% | 11% | 3% | 20% | 9% |
| 60–69 Jahre | 44% | 16% | 26% | 11% | 22% | 6% | 27% | 14% |
| > 70 Jahre | 52% | 27% | 34% | 19% | 24% | 10% | 32% | 12% |

Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf die Wahl geeigneter diagnostischer Verfahren zur Beurteilung des CCS:

- Zum einen bedingt eine Überschätzung der Vortestwahrscheinlichkeit (PTP) eine niedrigere diagnostische Ausbeute eines Testverfahrens [3].
- Des Weiteren bedingt eine niedrigere PTP auch insgesamt eine substanzielle Verminderung der Notwendigkeit für alle Testverfahren bei Verdacht auf eine KHK.

Dies betrifft besonders invasive Verfahren wie die Herzkatheteruntersuchung, die nur bei CCS-Patienten mit einer Vortestwahrscheinlichkeit > 85% indiziert war [1]. Dies hat sich mit den neuen Leitlinien [2] nicht grundsätzlich verändert.

Bei veränderter Prävalenz aus den aktuellen Kohortenstudien werden jedoch weniger Patienten direkt für eine invasive Herzkatheterdiagnostik und mehr Patienten mit niedriger intermediärer Vortestwahrscheinlichkeit für nicht invasive Verfahren infrage kommen.

Deshalb heißt es in den neuen Leitlinien jetzt auch explizit [2]:

**INFO**

„ … Die invasive Herzkatheteruntersuchung wird (nur noch) als alternativer Test zur Diagnose einer KHK bei Patienten mit hoher klinischer Wahrscheinlichkeit und schweren, therapierefraktären Symptomen oder bei typischer Angina bereits bei niedriger Belastungsstufe und klinischer Evaluation, die ein hohes Ereignisrisiko erwarten lässt, eingesetzt. Eine invasive funktionelle Beurteilung muss zur Verfügung stehen und vor Revaskularisation durchgeführt werden, außer es handelt sich um sehr hochgradige, > 90% Diameterstenosen …“

Das bedeutet, dass die ESC in den neuen Leitlinien nicht nur eine Abklärung der hämodynamischen Relevanz einer Koronarstenose *empfiehlt*, sondern vor revaskularisierender Therapie auch bei der invasiven Diagnostik eindeutig *fordert* [2], es sei denn, die Stenose sei mit > 90% eindeutig hochgradig.

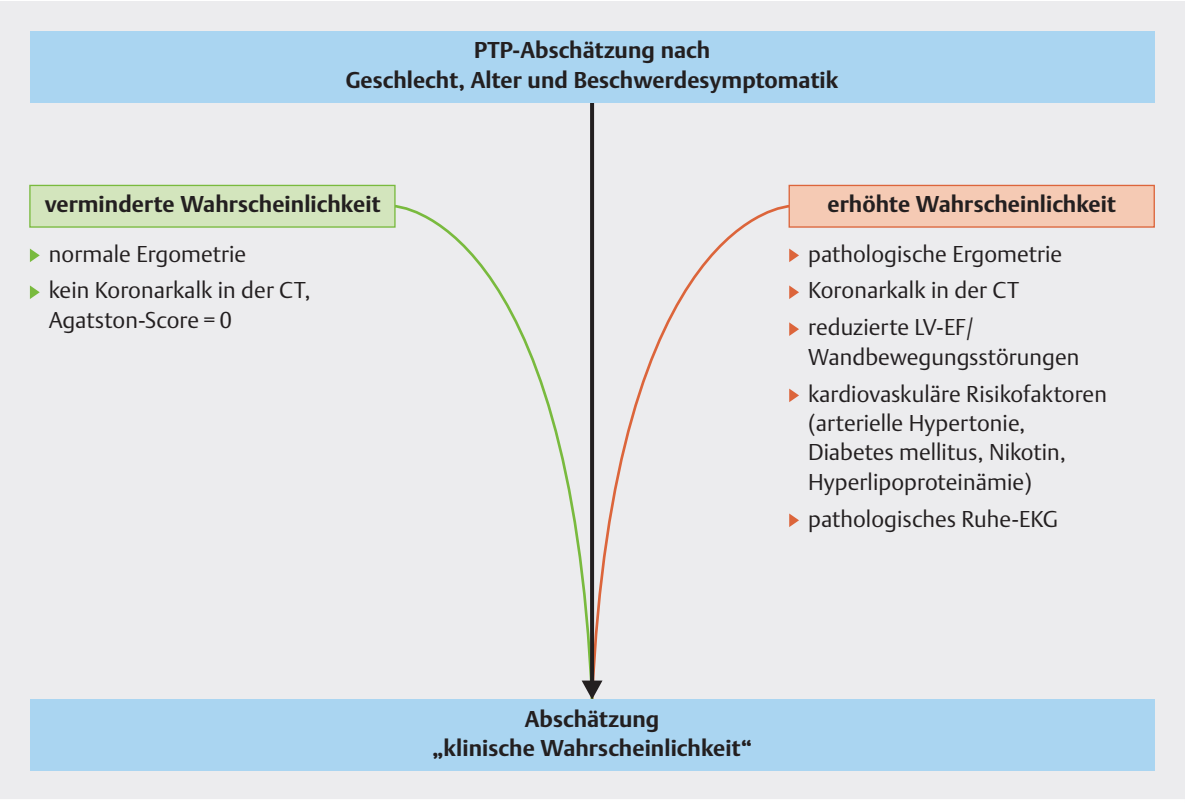
Bei einer Reevaluation der Daten [9] der Kohortenstudie PROMISE (**P**rospective **M**ulticenter **I**maging **S**tudy for **E**valuation of Chest Pain) ergab sich bei 50% der Patienten, bei denen die PTP ursprünglich als intermediär eingestuft war, nach den neuen Kriterien nur noch eine Einstufung als PTP < 15%. In den gepoolten Daten [12] betraf dies sogar 57% der Patienten.

Nach den herkömmlichen Strategien hätten diese Patienten überhaupt kein weiteres Testverfahren benötigt, um eine hohe Anzahl falsch positiver Ergebnisse zu vermeiden. Randomisierte, kontrollierte „Outcome“-Studien zu dieser „No-Test“-Strategie [3], die dieses Vorgehen rechtfertigen, fehlen jedoch bisher noch.

Weitere Studien haben gezeigt, dass Patienten, deren PTP nach den 2013er-Kriterien unter 15% lag, jetzt eine „wahre“ Prävalenz von unter 5% aufwiesen [10, 11]. Daher wird es aufgrund fehlender aktueller Daten momentan noch als angemessen angesehen [3], auch Patienten mit einer Vortestwahrscheinlichkeit zwischen 5 und 15% mittels nicht invasiver bildgebender Verfahren zu untersuchen, da es am ehesten die aktuelle klinische Praxis widerspiegelt. Patienten mit einer PTP unter 5% sollten aber nur aus zwingenden anderen klinischen Gründen, z. B. bei ausgeprägtem kardiovaskulärem Risikoprofil, untersucht werden (▶ **Tab. 1** bis **3**, **Abb. 2**, **Abb. 3**).

Deshalb wurde in den aktuellen Leitlinien der neue Begriff „klinische Wahrscheinlichkeit“ einer KHK eingeführt, der neben den Faktoren für die Berechnung der PTP – Alter, Geschlecht und Symptomcharakteristik – auch andere kardiovaskuläre Risikofaktoren einbezieht, wie z. B. Ruhe-EKG-Veränderungen, positive Familienanamnese,

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.




▶ **Abb. 3** Abschätzung der „klinischen KHK-Wahrscheinlichkeit“ mithilfe der PTP-Abschätzung und klinischer Risikofaktoren (Datenquelle: [2, 3]). LV-EF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion, PTP = „pre-test probability“ = Vortestwahrscheinlichkeit.

Hyperlipoproteinämie, Diabetes mellitus, Raucheranamnese und den Koronarkalk in der CT (▶ **Abb. 3**).

In den aktuellen 2019er-Leitlinien wird nicht eindeutig beschrieben, wie diese zusätzlichen Risikofaktoren zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK genau verwendet werden sollen. Um die Indikation für die Durchführung eines Testverfahrens zu bestärken oder zu entkräften, sollten sie allerdings vor allem dann herangezogen werden, wenn die PTP zwischen 5 und 15 % liegt [3]. Dies wird nach den neuen Berechnungsgrundlagen bei einer größeren Anzahl von Patienten der Fall sein.

**Merke**

**Die Abschätzung der neu eingeführten „klinischen Wahrscheinlichkeit“ in den 2019er-ESC-Leitlinien für das CCS ist vor allem für die jetzt große Gruppe von Patienten mit sehr niedriger PTP zwischen 5 und 15 % wichtig!**

## Auswahl des geeigneten Testverfahrens bei Verdacht auf KHK

In den neuen 2019er-Leitlinien werden im Wesentlichen 3 Diagnosepfade bei symptomatischen Patienten mit Verdacht auf eine obstruktive KHK beschrieben. Dabei wird zwischen

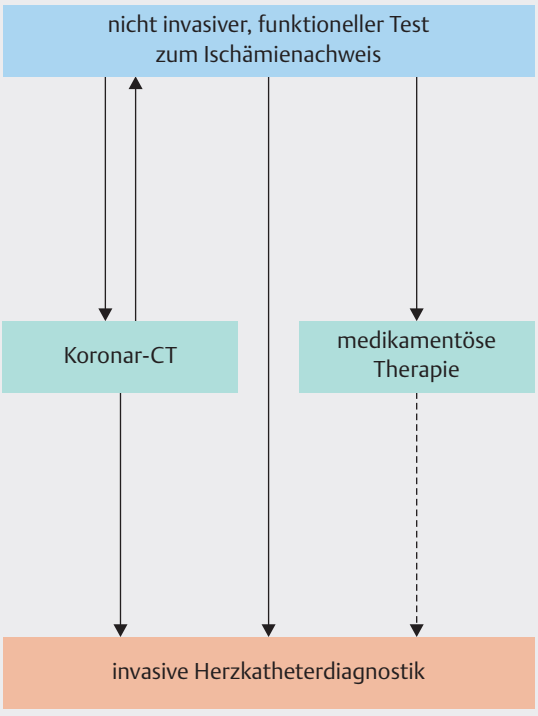
- funktionellen,
- ischämienachweisenden und
- anatomischen, die Morphologie der Koronarien darstellenden

Methoden unterschieden, die auch kombiniert eingesetzt werden können.

Der Diagnosepfad beginnt in Abhängigkeit von

- der klinischen Symptomatik mit Bestimmung von PTP und „klinischer Wahrscheinlichkeit“,
- der lokalen Verfügbarkeit von diagnostischen bildgebenden Verfahren und der entsprechenden Expertise entweder mit einem nicht invasiven funktionellen, ischämienachweisenden Verfahren wie SPECT, Stress-MRT, Stress-Echo oder PET oder dem nicht invasiven morphologischen Verfahren der Koronar-CT oder einer invasiven Herzkatheteruntersuchung (▶ **Abb. 4**).

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.




**bevorzugt anzuwenden, wenn**

- hohe „klinische Wahrscheinlichkeit“ für KHK
- Revaskularisation wahrscheinlich
- lokale Expertise und Geräteverfügbarkeit vorhanden
- Vitalitätsdiagnostik zusätzlich notwendig

**bevorzugt anzuwenden, wenn**

- niedrige „klinische Wahrscheinlichkeit“ für KHK
- erwartbar gute Bildqualität
- lokale Expertise und Geräteverfügbarkeit vorhanden
- morphologische Information über die Atherosklerose notwendig
- bisher keine KHK bekannt

**bevorzugt anzuwenden, wenn**

- hohe „klinische Wahrscheinlichkeit“ für KHK und schwere, therapierefraktäre Symptome unter medikamentöser Therapie
- typische Angina bereits bei geringer Belastung und die klinische Evaluation inkl. Belastungs-EKG lässt ein hohes „Ereignisrisiko“ vermuten
- LV-Dysfunktion hinweisend auf KHK

▶ **Abb. 4** Diagnostischer und therapeutischer Algorithmus in Abhängigkeit von der „klinischen Wahrscheinlichkeit“ auf das Vorliegen einer KHK (Datenquelle: [2, 3]).

Eine Risikofaktormodifikation sollte bei allen Patienten unabhängig vom Ergebnis des Testverfahrens in Erwägung gezogen werden.

Als eindeutige Klasse-I-Indikation (es besteht Evidenz, dass das Vorgehen für den Patienten vorteilhaft, nützlich und effektiv ist [2]) wird zunächst ein nicht invasiver Test auf Ischämie oder eine Koronar-CT empfohlen, wenn es sich um symptomatische Patienten handelt, bei denen eine obstruktive KHK durch klinische Evaluation alleine nicht ausgeschlossen werden kann [2].

Es wird außerdem empfohlen, das zunächst eingesetzte Testverfahren in Abhängigkeit von der PTP und zusätzlich der „klinischen Wahrscheinlichkeit“ für eine KHK, also von weiteren Patientencharakteristika wie Risikofaktoren, welche die Wahrscheinlichkeit für eine KHK beim individuellen Patienten bestimmen (▶ **Abb. 3**), auszuwählen [2, 3].

Die aktuellen ESC-Leitlinien gehen davon aus, dass jedem diagnostischen Test eine ihm eigene spezifische Bandbreite der „klinischen Wahrscheinlichkeit“ einer obstruktiven KHK innewohnt, in der der diagnostische Test seine maximale Nützlichkeit entfalten kann. Bei einer gegebenen PTP und „klinischen Wahrscheinlichkeit“ einer KHK sowie der spezifischen Spannbreite eines diagnostischen Tests kann auch die Nachtestwahrscheinlichkeit ermittelt werden.

Wählt man dieses Vorgehen, dann ist die Koronar-CT der bevorzugte erste Test bei Patienten mit niedriger bis intermediärer Vortestwahrscheinlichkeit und niedriger „klinischer Wahrscheinlichkeit“ einer KHK, wenn eine gute Bildqualität gewährleistet werden kann (▶ **Abb. 4**).

Die nicht invasiven funktionellen Tests zum Ischämienachweis weisen üblicherweise eine hohe „rule-in“-Power auf, weshalb sie sich besonders als funktioneller Test eignen, wenn eine Entscheidung über die Notwendigkeit einer Revaskularisation ansteht [3]. Deshalb sollten die nicht invasiven funktionellen Testverfahren vor allem bei Patienten mit einer hohen intermediären PTP und höheren „klinischen Wahrscheinlichkeit“ einer KHK

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

oder bei bereits bekannter KHK eingesetzt werden. Des Weiteren kommen die funktionellen Verfahren vor allem zum Tragen, wenn in der Koronar-CT eine Stenose mit unklarer hämodynamischer Relevanz nachgewiesen wird oder eine nicht diagnostische Bildqualität vorliegt.

Die direkte invasive Herzkatheteruntersuchung wird mit den neuen Leitlinien nur noch als Alternative zur nicht invasiven Testung bei hoher „klinischer Wahrscheinlichkeit" und schweren, therapierefraktären Symptomen empfohlen.

**Merke**

**Die neuen Leitlinien empfehlen somit vorrangig ein nicht invasives bildgebendes Verfahren vor dem Belastungs-EKG als erstem Test bei Verdacht auf eine obstruktive KHK.**

▶ **Tab. 4** Hauptindikationen für ein Kardio-CT bzw. Kardio-MRT entsprechend den 2019er-Daten des ESCR MRCT-Registry (nach 2019 ESCR Registry Booklet) – https://www.mrct-registry.org/

| Indikation | Anzahl der Untersuchungen |
|---|---|
| **Hauptindikationen für die Kardio-CT (Stand 01/01/2019) nach ESCR MRCT-Registry** | |
| Verdacht auf KHK | 60 540 Untersuchungen |
| bekannte KHK | 8 429 Untersuchungen |
| bekannte Klappenerkrankung | 8 553 Untersuchungen |
| andere Indikationen | 20 421 Untersuchungen |
| Summe | 97 943 Untersuchungen |
| **Hauptindikationen für die Kardio-MRT (Stand 01/01/2019) nach ESCR MRCT-Registry** | |
| Verdacht auf Myokarditis | 30 224 Untersuchungen |
| Verdacht auf Kardiomyopathie | 22 262 Untersuchungen |
| Verdacht auf KHK | 27 002 Untersuchungen |
| bekannte KHK | 23 304 Untersuchungen |
| andere Indikationen | 41 682 Untersuchungen |
| Summe | 144 474 Untersuchungen |

Dies spiegelt sich bereits jetzt in den aktuellen Häufigkeiten der Indikationen für eine Koronar-CT bzw. Herz-MRT gemäß ESCR-MRCT-Registry wider (▶ **Tab. 4**) [7, 14]. Dabei ist die Hauptindikation für eine Herz-CT der Verdacht auf eine KHK und für eine Herz-MRT der Verdacht auf eine Myokarditis, dicht gefolgt vom Verdacht auf eine KHK (▶ **Tab. 4**) als zweithäufigster Indikation für eine Kardio-MRT.

**KERNAUSSAGEN**

- In den neuen 2019er-ESC-Leitlinien zur Diagnostik und Therapie des chronischen Koronarsyndroms wird der Einsatz der nicht invasiven kardiovaskulären Diagnostik grundsätzlich gestärkt.
- Der in den 2013er-Leitlinien noch verwendete Begriff der stabilen KHK entfällt und wird durch den Begriff chronisches Koronarsyndrom (CCS) – im Gegensatz zum akuten Koronarsyndrom (ACS) – ersetzt, um dem meist chronisch progredienten Krankheitsverlauf Rechnung zu tragen.
- Zur Auswahl eines geeigneten diagnostischen Verfahrens wird weiterhin die Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit herangezogen. Dafür werden aber neue Daten aus Kohortenstudien verwendet, nach denen die Prävalenz der KHK niedriger ist als bisher angenommen und somit weniger Patienten mit sehr hoher Vortestwahrscheinlichkeit direkt für eine invasive Diagnostik infrage kommen.
- Außerdem werden weitere Risikofaktoren, wie der Koronarkalk in der CT und allgemeine kardiovaskuläre Risikofaktoren, zur Abschätzung der klinischen KHK-Wahrscheinlichkeit mit herangezogen. Dies stärkt insbesondere die Indikation für das morphologische Verfahren der Koronar-CT, aber auch alle ischämienachweisenden Methoden mit Ausnahme des Belastungs-EKGs, das nicht mehr zu den empfohlenen diagnostischen Verfahren in der Primärdiagnostik des CCS gezählt wird.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

## Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen

Forschungsförderung erhalten: nein; Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: nein; Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Nicht-Sponsor der Veranstaltung): nein. Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an Firma (Sponsor der Veranstaltung): nein.

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen

Past-President of the European Society of Cardiovascular Radiology (ESCR). Mitglied des Vorstandes der AG Herz- und Gefäßdiagnostik der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG).

## Autorinnen/Autoren

**Matthias Gutberlet**

Prof. Dr. med., EBCR. 1985–1992 Medizinstudium in Marburg. 1992–1995 Deutsches Herzzentrum Berlin, Abteilung Kardiologie. 1995–2000 Klinik für Strahlenheilkunde, Charité. 2000–2007 Klinik für Strahlenheilkunde, Charité. Seit 2007 Chefarzt der Abt. für Diagnostische und Interventionelle Radiologie – Herzzentrum Leipzig. Seit 2011 Q3-Ausbilder Kardio-CT/MRT der DRG.

**Christian Krieghoff**

Dr. med. 2002–2008 Medizinstudium in Magdeburg und Leipzig. 2009–2016 Abt. für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Herzzentrum Leipzig. 2016 Facharztprüfung Radiologie und Promotion. Seit 2016 Leitender Oberarzt (CT) am Herzzentrum Leipzig.

**Robin Gohmann**

Dr. med. 2005–2011 Medizinstudium an der Universität Debrecen, Ungarn. 2011–2018 Arzt am Uniklinikum der RWTH Aachen in den Abteilungen für diagnostische und interventionelle Neuroradiologie und Radiologie. Seit 2017 Facharzt für diagnostische und interventionelle Radiologie und seit 2018 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig am Herzzentrum.

**Christian Lücke**

Dr. med., EBCR. 2005 Approbation an der Universität Leipzig. Leitender Oberarzt (MRT) in der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Herzzentrum Leipzig. Forschungsschwerpunkt: multiparametrische Bildgebung bei Myokarditis.


## Korrespondenzadresse


**Prof. Dr. med. Matthias Gutberlet**
Radiologie | Herzzentrum Leipzig – Helios Gesundheit
Abt. für Diagnostische und Interventionelle Radiologie
Strümpellstraße 39
04289 Leipzig
matthias.gutberlet@helios-gesundheit.de


## Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen für diesen Beitrag ist Prof. Dr. med. Matthias Gutberlet, Leipzig.

## Literatur


[1] Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2013; 34: 2949–3003

[2] Knuuti J, Wijns W, Saraste A et al.; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. Eur Heart J 2019; pii: ehz425. doi:10.1093/eurheartj/ehz425

[3] Saraste A, Barbato E, Capodanno D et al. Imaging in ESC clinical guidelines: chronic coronary syndromes. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2019; 20: 1187–1197. doi:10.1093/ehjci/jez219

[4] Achenbach S, Barkhausen J, Beer M et al. Konsensusempfehlungen der DRG/DGK/DGPK zum Einsatz der Herzbildgebung mit Computertomografie und Magnetresonanztomografie. Fortschr Röntgenstr 2012; 184: 345–368. doi:10.1055/s-0031-1299400

[5] Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische KHK – Langfassung, 4. Auflage. Version 1/2016. Im Internet: www.khk.versorgungsleitlinien.de; Stand: 12.09.2017. doi:10.6101/AZQ/000267

[6] Roffi M, Patrono C, Collet JP et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2016; 37: 267–315

[7] Kardiales MR/CT-Registry der European Society of Cardiovascular Radiology (ESCR): Im Internet: https://www.mrct-registry.org/; Stand: 05.11.2019

[8] Genders TS, Steyerberg EW, Alkadhi H et al. A clinical prediction rule for the diagnosis of coronary artery disease: validation, updating, and extension. Eur Heart J 2011; 32: 1316–1330

[9] Foldyna B, Udelson JE, Karady J et al. Pretest probability for patients with suspected obstructive coronary artery disease: reevaluating Diamond-Forrester for the contemporary era and clinical implications: insights from the PROMISE trial. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2019; 20: 574–581

[10] Adamson PD, Newby DE, Hill CL et al. Comparison of international guidelines for assessment of suspected stable angina: insights from the PROMISE and SCOT-HEART. JACC Cardiovasc Imaging 2018; 11: 1301–1310

[11] Reeh J, Therming CB, Heitmann M et al. Prediction of obstructive coronary artery disease and prognosis in patients with suspected stable angina. Eur Heart J 2019; 40: 1426–1435


Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

[12] Juarez-Orozco LE, Saraste A, Capodanno D et al. Impact of a decreasing pre-test probability on the performance of diagnostic tests for coronary artery disease. Eur Hear J Cardiovasc Imaging 2019; 20: 1198–1207

[13] Schuhbäck A, Kolwelter J, Achenbach S. [Diamond-Forrester and cardiac CT: Is there a need to redefine the pretest probability of coronary artery disease?]. Herz 2016; 41: 371–375. doi:10.1007/s00059-016-4437-1

[14] Uhlig J, Lücke C, Vliegenthart R et al.; ESCR MRCT Registry contributors. Acute adverse events in cardiac MR imaging with gadolinium-based contrast agents: results from the European Society of Cardiovascular Radiology (ESCR) MRCT Registry in 72,839 patients. Eur Radiol 2019; 29: 3686–3695. doi:10.1007/s00330-019-06171-2

## Bibliografie

DOI https://doi.org/10.1055/a-0966-5977
Radiologie up2date 2019; 19: 391–402
© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 1616-0681

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

## Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Diese Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Den genauen Einsendeschluss finden Sie unter **https://cme.thieme.de**. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter **https://cme.thieme.de/hilfe** eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter **https://eref.thieme.de/CXDHYLJ** oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests.

VNR 2760512019156640946

### Frage 1

Welche der folgenden Diagnostikformen wurde in den neuen 2019er-ESC-Leitlinien zum CCS besonders gestärkt?

A Herzkatheterdiagnostik
B nicht invasive bildgebende Diagnostik
C nicht invasive funktionelle, ischämienachweisende Verfahren
D Belastungs-EKG
E transthorakale Echokardiografie

### Frage 2

Welcher der folgenden Parameter wurde in den 2019er-ESC-Leitlinien im Vergleich zu den 2013er-Leitlinien neu aufgenommen, um die Vortestwahrscheinlichkeit (PTP) für das Vorliegen einer KHK abzuschätzen?

A Alter
B typische Angina pectoris
C atypische Angina pectoris
D Dyspnoe
E nicht anginöse Brustschmerzen

### Frage 3

Wie hoch ist die Vortestwahrscheinlichkeit einer KHK nach den Kriterien der 2019er-ESC-Leitlinien bei einer 49-jährigen Frau mit typischer Angina pectoris?

A 10 %
B 20 %
C 30 %
D 40 %
E 50 %

### Frage 4

Welche der folgenden Maßnahmen sollte beim Verdacht auf eine KHK an erster Stelle stehen?

A Ausschluss einer instabilen KHK bzw. anderer Formen eines ACS
B kardiale MRT
C Ruhe-EKG
D ausführliche Anamnese
E transthorakale Ruhe-Echokardiografie

### Frage 5

Welcher der folgenden Faktoren ist *kein* Risikofaktor einer erhöhten klinischen Wahrscheinlichkeit einer KHK?

A pathologische Ergometrie
B arterielle Hypertonie
C Diabetes mellitus
D Agatston-Score = 0
E pathologisches Ruhe-EKG

### Frage 6

Für welche der folgenden Patientengruppen ist die Einschätzung der neu eingeführten „klinischen Wahrscheinlichkeit“ in den 2019er-ESC-Leitlinien für das CCS vor allem wichtig?

A Patienten mit einer PTP unter 5 %
B Patienten mit einer PTP zwischen 5 und 15 %
C Patienten mit einer PTP zwischen 15 und 35 %
D Patienten mit einer PTP zwischen 35 und 65 %
E Patienten mit einer PTP über 65 %

### Frage 7

Welche der folgenden Zuordnungen ist für das Vorgehen bei klinisch wahrscheinlicher KHK *nicht* richtig?

A Koronar-CT – bei niedriger klinischer Wahrscheinlichkeit einer KHK
B nicht invasiver, funktioneller Test zum Ischämienachweis – bei hoher klinischer Wahrscheinlichkeit einer KHK
C invasive Herzkatheterdiagnostik – Angina bereits bei geringer Belastung
D Koronar-CT – lokale Expertise und Geräteverfügbarkeit vorhanden
E invasive Herzkatheterdiagnostik – morphologische Information über die Atherosklerose notwendig

▸ **Weitere Fragen auf der folgenden Seite …**

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

## Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung…

### Frage 8

Welche der folgenden Aussagen ist *nicht* richtig?

A In den 2019er-Leitlinien wird der Erkenntnis Rechnung getragen, dass es sich bei der KHK eher um eine chronisch progrediente Erkrankung handelt.

B Eine der Schritte beim Vorgehen bei Verdacht auf ein CCS ist eine transthorakale Ruhe-Echokardiografie.

C Frauen im Alter zwischen 40 und 49 Jahren mit der Symptomatik einer typischen Angina pectoris haben gemäß den 2013er-Leitlinien eine intermediäre Vortestwahrscheinlichkeit.

D Die Vortestwahrscheinlichkeiten für eine KHK liegen in den aktuellen Kohorten nur noch bei etwa ⅔ der 2013 angenommenen.

E Die invasive Herzkatheteruntersuchung wird gemäß den 2019er-Leitlinien (nur noch) als alternativer Test zur Diagnose einer KHK bei Patienten mit hoher klinischer Wahrscheinlichkeit eingesetzt.

### Frage 9

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

A Zu den Hauptindikationen für die Kardio-CT nach ESCR MRCT-Registry gehört der Verdacht auf Myokarditis.

B In den aktuellen Leitlinien wurde der neue Begriff „klinische Wahrscheinlichkeit“ einer KHK eingeführt.

C Bei Patienten, deren PTP nach den 2013er-Kriterien < 15 % eingestuft war, hat sich die Prävalenz nach den 2019er-Kriterien nicht geändert.

D Nach den prospektiven CT-Studien PROMISE und SCOT-Heart hat die Prävalenz der KHK in den letzten Jahren zugenommen.

E Für die Bestimmung der Vortestwahrscheinlichkeit spielen Alter und Geschlecht eine untergeordnete Rolle.

### Frage 10

Welche der folgenden Indikationen ist *keine* Hauptindikation für die Kardio-MRT nach ESCR MRCT-Registry?

A Verdacht auf Myokarditis

B Verdacht auf Kardiomyopathie

C bekannte Klappenerkrankung

D Verdacht auf KHK

E bekannte KHK

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.