

Archives of Plastic Surgery

Abdominal wall hernias following high-intensity focused ultrasound (HIFU) therapy: Three cases report

Woo Yeon Han, Yeongsong Kim, Pyeong Hwa Kim, Eun K Kim.

Affiliations below.

DOI: 10.1055/a-2268-6986

Please cite this article as: Han W, Kim Y, Kim P et al. Abdominal wall hernias following high-intensity focused ultrasound (HIFU) therapy: Three cases report. Archives of Plastic Surgery 2024. doi: 10.1055/a-2268-6986

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Abstract:

Objective: Although many studies reported the safety and efficacy of high-intensity focused ultrasound (HIFU) therapy, there are still worries about internal organ injury. However, reports of abdominal wall hernias after HIFU therapy are rare.

Case report: We present three cases of abdominal wall hernias without skin injury after HIFU therapy in uterine adenomyosis or fibroids. The diagnosis was often delayed because of vague symptoms, inadequate clinical suspicion, and delayed proper image studies.

Conclusion: Abdominal wall hernia should be recognized as a possible complication after HIFU and be suspected when the patient presents with unordinary abdominal swelling and/or pain that last for more than a few months after the procedure.

Corresponding Author:

Dr. Yeongsong Kim, Asan Medical Center, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Seoul, Korea (the Republic of), z_song@naver.com

Affiliations:

Woo Yeon Han, Yongin Severance Hospital, Plastic & Reconstructive Surgery, Yongin, Korea (the Republic of)

Yeongsong Kim, Asan Medical Center, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Seoul, Korea (the Republic of)

Pyeong Hwa Kim, Asan Medical Center, Department of Radiology and Research Institute of Radiology, Songpa-gu, Korea (the Republic of)

Eun K Kim, Asan Medical Center, Department of Plastic and Reconstructive surgery, Songpa-gu, Korea (the Republic of)

Case Report

Abdominal wall hernias following high-intensity focused ultrasound (HIFU) therapy:

Three cases report

Woo Yeon Han¹, MD, MS, Yeongsong Kim², MD, Pyeong Hwa Kim³, MD, PhD

Eun Key Kim², MD, PhD

1. Department of Plastic Surgery, Yongin Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Yongin, Korea
2. Department of Plastic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea
3. Department of Radiology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Corresponding author:

Eun Key Kim, MD, PhD

Department of Plastic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

88 Olympic ro 43 gil, Songpa gu, Seoul, Korea, 05505

82-2-3010-3600

Mail to: nicekek@korea.com

Woo Yeon Han <https://orcid.org/0000-0001-9550-2166>

Yeongsong Kim <https://orcid.org/0000-0002-6810-4661>

Pyeong Hwa Kim <https://orcid.org/0000-0003-4276-8803>

Eun Key Kim <https://orcid.org/0000-0002-3986-6886>

Abstract

Objective: Although many studies reported the safety and efficacy of high-intensity focused ultrasound (HIFU) therapy, there are still worries about internal organ injury. However, reports of abdominal wall hernias after HIFU therapy are rare.

Case report: We present three cases of abdominal wall hernias without skin injury after HIFU therapy in uterine adenomyosis or fibroids. The diagnosis was often delayed because of vague symptoms, inadequate clinical suspicion, and delayed proper image studies.

Conclusion: Abdominal wall hernia should be recognized as a possible complication after HIFU and be suspected when the patient presents with unordinary abdominal swelling and/or pain that last for more than a few months after the procedure.

Key words: Hernia; HIFU; uterine adenomyosis

Introduction

Uterine adenomyosis is a common gynecologic disorder affecting females of reproductive age. Increasing focus on uterine preservation and advances in technology have led to the development of minimally invasive treatment options. High-intensity focused ultrasound (HIFU) therapy uses focused ultrasonic energy for coagulative necrosis of the target area without affecting adjacent tissue. Since ultrasound-guided HIFU therapy was approved by the US Food and Drug Administration in 2004, it has been widely used for clinical treatment of uterine adenomyosis [1]. Although many studies reported the safety and efficacy of HIFU therapy, there are still worries about internal organ injury. However, reports of abdominal wall hernias after HIFU therapy are rare [1-4]. We present three cases of abdominal wall hernias without skin injury after board (HIFU therapy in uterine adenomyosis or fibroids. This study was approved by the Institutional Review Board (IRB) of the authors' institution (2202-0895). Informed consent has been obtained from the patient for the use of clinical photographs

and medical images.

Case presentation

Case 1

A 51-year-old female patient visited the outpatient clinic with painful abdominal swelling lasting for one year. She was asymptomatic except for abdominal swelling. She was a parous woman without diabetes (BMI=23.5kg/m²). She had previously received HIFU therapy for the management of uterine adenomyosis 15 months ago. Abdominal pain and swelling had not subsided for a few weeks after the procedure, and magnetic resonance imaging (MRI) was recommended for screening for possible complications of HIFU. The clinician found rectus abdominis muscle injury with fascial rupture and subcutaneous fluid collection but intact skin barrier. A follow-up computerized tomography (CT) after one year showed no improvement in musculofascial injury and aggravated overlying subcutaneous fat necrosis and localized fluid collection. (Figure 1) Patient is reluctant to undergo open surgery. Regular follow-up of her worsening symptoms is planned.

Case 2

A 54-year-old female patient visited the outpatient clinic for treatment of an abdominal wall hernia. (Figure 2) She was a parous woman without diabetes (BMI=20.6kg/m²). She had previously received HIFU therapy for debulking a large size uterine fibroid 12 months ago. The patient first returned to ordinary life without any obvious complications after HIFU. Four months later, she felt like something was breaking in her abdomen when lifting heavy objects. She found lower abdominal bulging and the gynecologist suspected recurred myoma and recommended CT imaging. On the CT scan, 10cm-sized abdominal wall hernia and rectus abdominis muscle atrophy containing small bowel loops through the right anterior aspect of the abdominal wall was found. (Figure 3) Patient underwent

abdominal wall reconstruction with abdominal flap elevation, musculofascial coaptation followed by acellular dermal matrix onlay graft. Deep fascia disruption with fluid collection was noted during operation. No complications or recurrence at 10 months post-operatively. (Figure 4)

Case 3

A 46-year-old female visited the outpatient clinic for fluctuation in her abdomen. She was asymptomatic except for abdominal fluctuation with normal C-reactive protein level. She was a parous woman without diabetes (BMI=24kg/m²). She underwent HIFU therapy for uterine adenomyosis 2 years ago. Minor abdominal bulging developed soon after HIFU therapy, and slowly progressed thereafter. One year later, she was suffering from recurrent cellulitis on her lower abdomen, and a CT scan found subcutaneous fluid collection with 9cm-sized rectus abdominis muscle injury. Needle aspiration and antibiotics therapy was repeatedly prescribed for symptomatic relief without any definite resolution of the situation. (Figure 5) Patient underwent abdominal wall reconstruction with abdominal flap elevation, musculofascial coaptation followed by acellular dermal matrix onlay graft. 9 x 6 cm² sized hernia sac and fluid collection was found during operation. No complications or recurrence at 1 year post-operatively. (Figure 6)

Period of symptom development after HIFU, hernia diagnosis after HIFU (Table 1) shows the relative delay in the diagnosis of abdominal wall hernia after HIFU therapy in cases 1, 2 and 3.

Discussion

HIFU is a non-invasive therapy that uses non-ionizing ultrasonic waves to heat or ablate tissue. HIFU delivers higher time intensities of ultrasound in focal regions than diagnostic ultrasound. It generates heat of over 60°C in tissues, causing coagulation necrosis and cavitation, which is the creation of a gas cavity causing disruption to cell membranes [5]. Because of its advantages, it is used in many

medical fields, including the treatment of uterine adenomyosis and fibroids [6-7]. Several studies have reported the safety and efficacy of HIFU therapy [1-4]. Liu et al. reported that ultrasound-guided HIFU significantly improves the quality of life safely and with lower cost than hysterectomy [8]. For those reasons, HIFU therapy is now a preferred treatment option of uterine adenomyosis and fibroids.

However, previous studies have also reported complications of HIFU therapy. Chen et al. reported that out of 9998 patients, lower abdominal pain occurred in 225 patients (2.25%) within 7 days and was graded as Class A according to the society of interventional radiology (SIR) classification system. However, an abdominal wall hernia occurred in only one patient (0.01%) after 90 days and was graded as Class D, needing major therapy with prolonged hospitalization [2]. However, it was uncertain whether proper physical examinations and/or imaging studies were performed in all patients for evaluation of abdominal wall hernias.

During HIFU procedure, reflection of high-energy by intestinal gas or skeletal structure can cause tissue damage to adjacent tissue near target organ. However, unlike other complications, patients with abdominal wall hernias after HIFU can have deep tissue damage including abdominal muscles without realizing it, as they experience only vague symptoms such as abdominal pain or bulging but no visible skin injury. In current cases, we found that abdominal wall hernias can occur after HIFU without recognition of the abdominal wall weakening. Even worse, the patients who receive HIFU for uterine adenomyosis often have diastasis recti and subsequent abdominal bulging already, and they are used to abdominal discomfort and pain due to their previous uterine adenomyosis, all of which further delay the diagnosis of abdominal wall hernia. There is no consensus on the risk factors for abdominal wall complications following HIFU.

To the best of our knowledge, this is the first case report of abdominal wall hernia without skin injury after HIFU therapy. The diagnosis was often delayed because of vague symptoms, inadequate clinical suspicion, and delayed proper image studies. Abdominal wall hernia should be recognized as a possible complication after HIFU and be suspected when the patient presents with unordinary

abdominal swelling and/or pain that last for more than a few months after the procedure.

Statements and Declarations

The authors declare no conflicts of interest. None of the authors has a financial interest in any of the products, devices, or drugs mentioned in this manuscript.

REFERENCES

1. Cheung VY. Current status of high-intensity focused ultrasound for the management of uterine adenomyosis. *Ultrasonography*. 2017;36:95-102.
2. Chen J, Chen W, Zhang L, et al. Safety of ultrasound-guided ultrasound ablation for uterine fibroids and adenomyosis: A review of 9988 cases. *Ultrason Sonochem*. 2015;27:671-676.
3. Lee JS, Hong GY, Lee KH, Song JH, Kim TE. Safety and Efficacy of Ultrasound-Guided High-Intensity Focused Ultrasound Treatment for Uterine Fibroids and Adenomyosis. *Ultrasound Med Biol*. 2019;45:3214-3221.
4. Lee JS, Hong GY, Park BJ, Kim TE. Ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound treatment for uterine fibroid & adenomyosis: A single center experience from the Republic of Korea. *Ultrason Sonochem*. 2015;27:682-687.
5. Dubinsky TJ, Cuevas C, Dighe MK, Kolokythas O, Hwang JH. High-intensity focused ultrasound: current potential and oncologic applications. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;190:191-199.
6. Lodeizen O, de Bruin M, Eggener S, et al. Ablation energies for focal treatment of prostate cancer. *World J Urol*. 2019;37:409-418.
7. Park J, Lee JS, Cho JH, Kim S. Effects of High-Intensity-Focused Ultrasound Treatment on Benign Uterine Tumor. *J Korean Med Sci*. 2016;31:1279-1283.
8. Liu XF, Huang LH, Zhang C, Huang GH, Yan LM, He J. A comparison of the cost-utility of ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound and hysterectomy for adenomyosis: a retrospective study. *BJOG*. 2017;124 Suppl 3:40-45.

Table1. Period of symptom development after HIFU, hernia diagnosis after HIFU

	Symptom development after HIFU	Hernia diagnosis after HIFU
Patient I	a few weeks	3 months
Patient II	4 months	7 months
Patient III	a few days	2 years

이 문서는 서울아산병원의 문서입니다. 동의없이 수정, 변경 및 복사할 수 없습니다.

CT 사진 활용 동의서

병원등록번호 : 63373054

나이/성별 : 51/F

환자성명 : 이상희

목적 : 학술적 이용

수집되는 정보 : CT 영상사진

수집되는 정보 외에 개인식별 가능한 등록번호, 성별, 나이, 성함은 이용되지 않습니다.

본 영상물의 수집 이용에 대하여 동의를 거부할 권리가 있으며, 동의거부에 대한 불이익은 발생하지 않습니다.

상기 설명을 듣고 CT 사진 활용에 대한 내용을 충분히 이해하였으며 이에 동의합니다.

작성일시 : 2023. 9. 17

환자 : 이상희

서명 : 이상희

이 문서는 서울아산병원의 문서입니다. 동의없이 수정, 변경 및 복사할 수 없습니다.

CT 사진 활용 동의서

병원등록번호 : 63595662
 나이/성별 : 74/F
 환자성명 : 안지애

목적 : 학술적 이용
 수집되는 정보 : CT 영상사진
 수집되는 정보 외에 개인식별 가능한 등록번호, 성별, 나이, 성함은 이용되지 않습니다.

본 영상물의 수집 이용에 대하여 동의를 거부할 권리가 있으며, 동의거부에 대한 불이익은 발생하지 않습니다.

상기 설명을 듣고 CT 사진 활용에 대한 내용을 충분히 이해하였으며 이에 동의합니다.

작성일시 : 2023. 9. 14
 환자 : 안지애
 서명 : 안지애

이 문서는 서울아산병원의 문서입니다. 동의없이 수정, 변경 및 복사할 수 없습니다.

CT 사진 활용 동의서

병원등록번호 : 63670866

나이/성별 : 40 / F.

환자성명 : 김계영

목적 : 학술적 이용

수집되는 정보 : CT 영상사진

수집되는 정보 외에 개인식별 가능한 등록번호, 성별, 나이, 성함은 이용되지 않습니다.

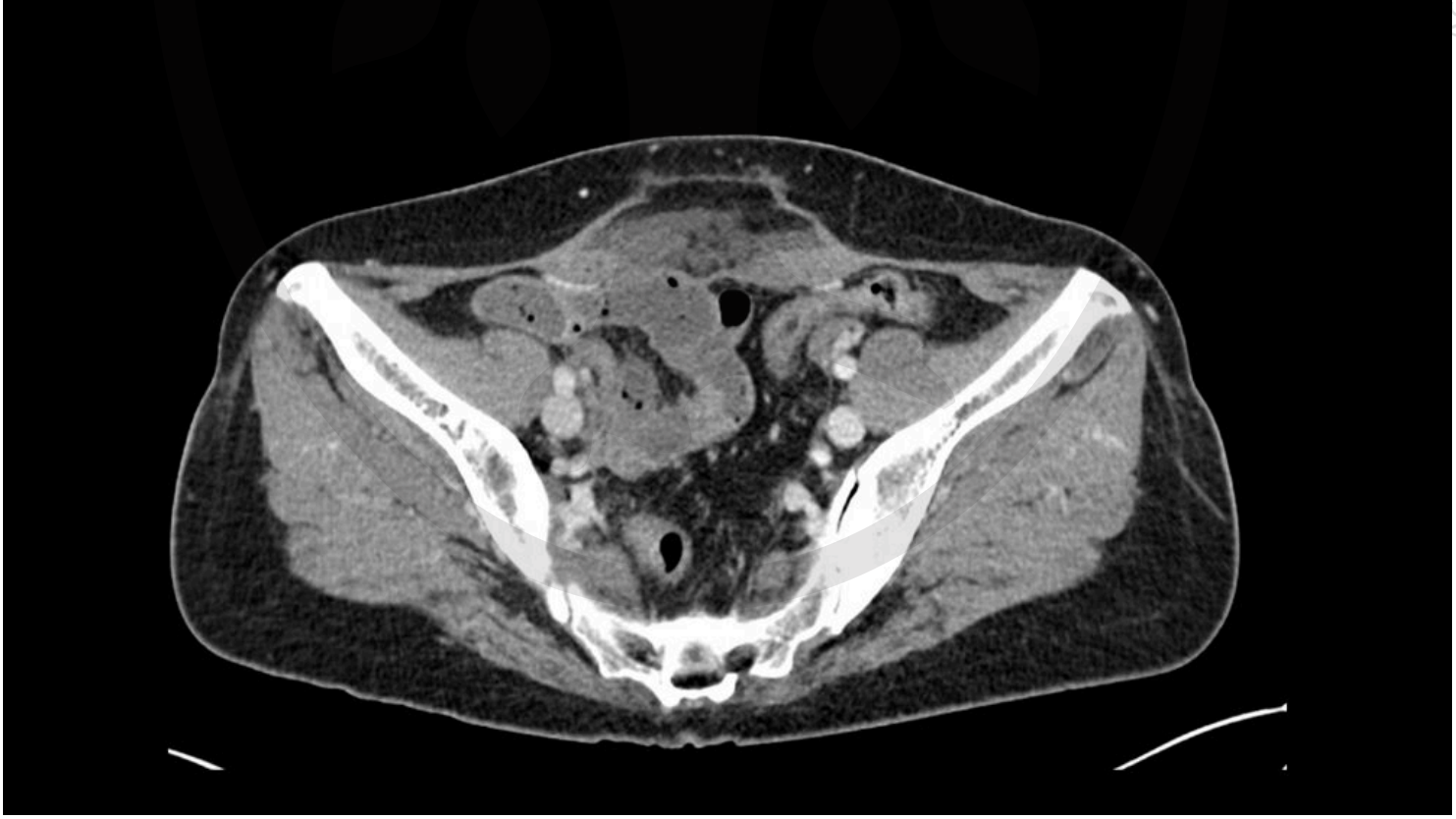
본 영상물의 수집 이용에 대하여 동의를 거부할 권리가 있으며, 동의거부에 대한 불이익은 발생하지 않습니다.

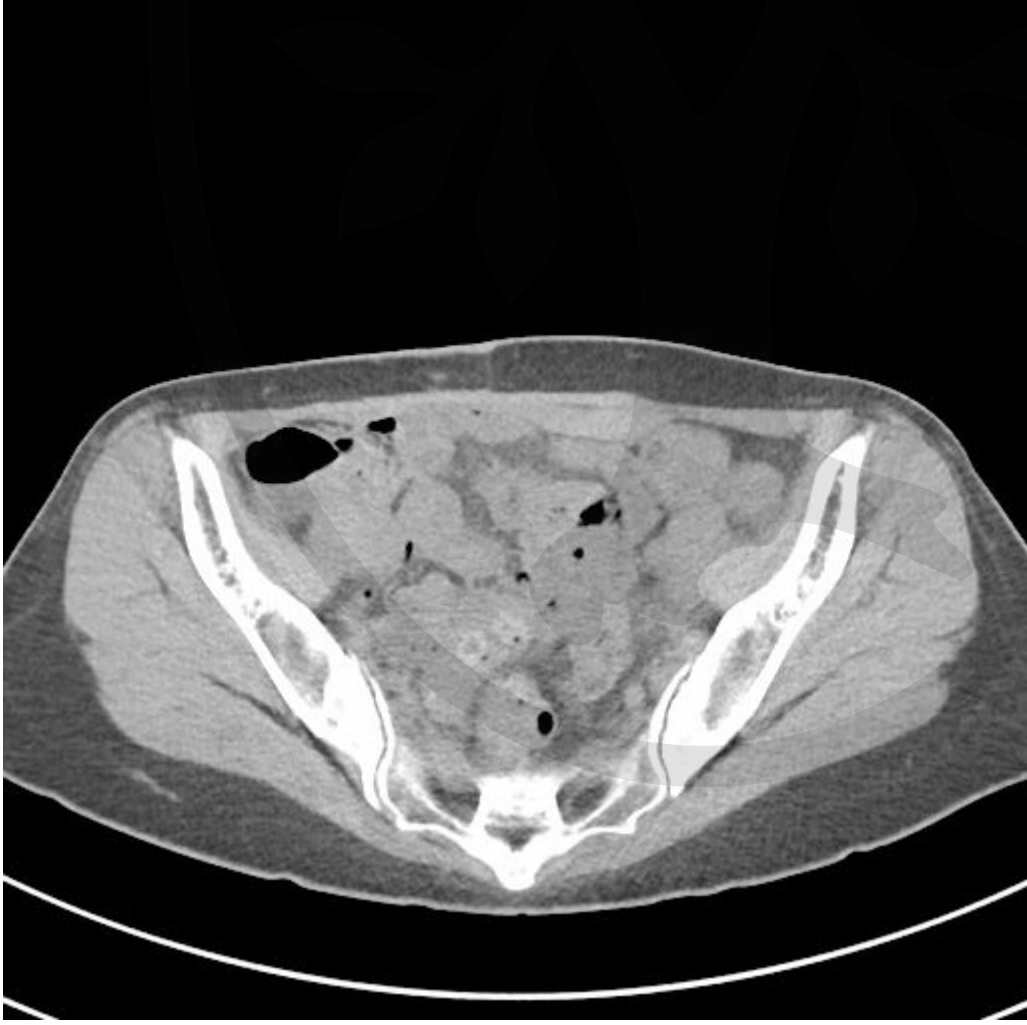
상기 설명을 듣고 CT 사진 활용에 대한 내용을 충분히 이해하였으며 이에 동의합니다.

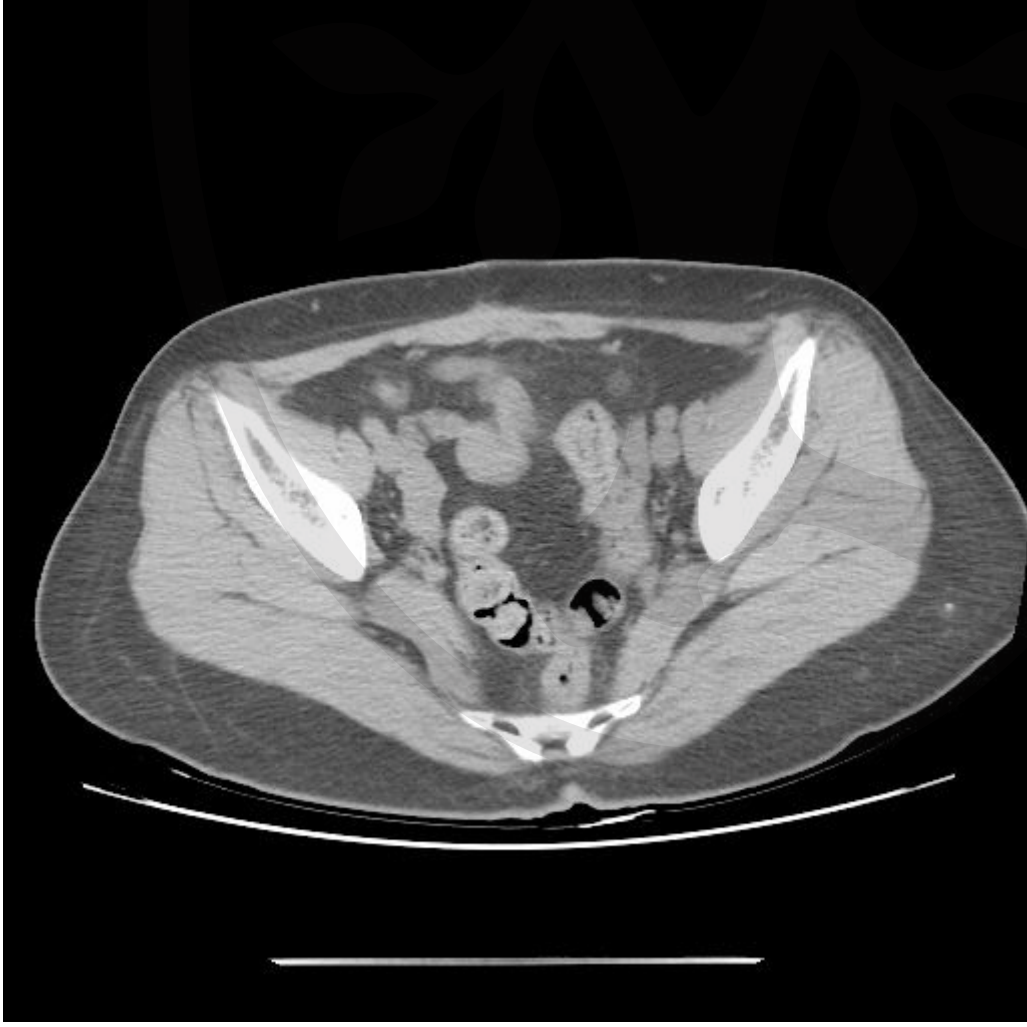
작성일시 : 2023.09.19

환자 : 김계영

서명 : 김계영







의학 사진 촬영 동의서 [성형외과]

병원등록번호: 63670866	나이/성별: 47 / 여	환자성명: 김계영
------------------	---------------	-----------

이 설명 내용은 의학용 사진 촬영에 대한 좀 더 정확한 정보를 제공하며, 귀하나 보호자가 의학용 사진 촬영 시행 여부를 결정할 수 있도록 하기 위한 것입니다.

의료 행위의 위험성 정도에 따라 일부 의료 행위에 대해 담당 의사의 지도·감독하에 훈련된 의료진이 환자에게 내용을 설명할 수 있습니다.

* 확인 함 1

설명 내용 중 이해되지 않는 부분이 있거나, 환자 또는 보호자가 담당 의사의 설명을 원할 경우 요청 할 수 있습니다.

* 확인 함 2

의학 사진(동영상 등)촬영 및 개인정보 수집/이용/제공 동의

1. 목적

1) 진료(치료)

- 이 촬영물은 환자분의 임상문제를 진단하고, 치료결과 및 병변의 기술 등 진료(치료)를 위한 목적으로 사용됩니다.

2) 학술적 이용

3) 이 촬영물은 개인식별이 불가능하게 처리되어 성형외과적 연구, 교육, 학술적 목적으로 이용될 수 있으며 학술단체, 의학잡지 등에 제공될 수 있습니다.

2. 수집되는 개인정보 항목

- 의학사진, 3차원 영상 및 동영상

3. 보유 및 이용 기간

- 이 촬영물은 의료법 시행규칙 제15조(진료에 관한 기록의 보존)규정에 준하여 보관되며, 보존년한 경과시점에서 정보주체의 파기 요청이 있을 경우 지체없이 파기합니다.

4. 동의거부권 및 불이익

- 이 촬영물의 수집 이용에 대하여 동의를 거부할 권리가 있으며, 동의거부시 의료행위(진단, 검사 및 수술 등 치료행위)에 제한이 발생할 수 있으며 진료시마다 촬영이 필요할 수도 있습니다.

의학사진(동영상 등) 촬영에 대해 설명을 듣고 위 내용을 충분히 이해하였으며 촬영 및 이용, 제공에 동의합니다. * 동의함

촬영물의 초상권을 본 과에 일임하는 것을 동의합니다. * 동의함

작성일시: 2022 년 07 월 26 일 18 시 39 분 오전 오후

환자: 생년월일: 1975 년 05 월 14 일 남 여 성명: 김계영 *김계영*

대리인: 생년월일: 년 월 일 남 여 성명: (서명)

[환자와의 관계: ▼]

***대리 서명 사유**

- 환자의 신체, 정신적 장애로 인해 설명 내용에 대하여 이해하지 못하는 경우
- 미성년자로서 설명 내용에 대하여 이해하지 못하는 경우
- 환자 본인이 승낙에 관한 권한을 특정인에게 위임한 경우 위임 확인: 환자 (서명)
- 의사 결정 능력이 없는 응급 및 중환자의 경우
- 기타 _____

의료진: 소속과: 성명: (서명)

의사: 소속과: 성형외과 성명: 김은기 김은기

의학 사진 촬영 동의서 [성형외과]

병원등록번호 : 63595662	나이/성별 : 54 / 여	환자성명 : 안지애
-------------------	----------------	------------

이 설명 내용은 의학용 사진 촬영에 대한 좀 더 정확한 정보를 제공하여, 귀하나 보호자가 의학용 사진 촬영 시행 여부를 결정할 수 있도록 하기 위한 것입니다.

의료행위의 위험성 정도에 따라 일부 의료 행위에 대해 담당 의사의 지도·감독하에 훈련된 의료진이 환자에게 내용을 설명할 수 있습니다.

확인 함 1

설명 내용 중 이해되지 않는 부분이 있거나, 환자 또는 보호자가 담당 의사의 설명을 원할 경우 요청 할 수 있습니다.

확인 함 2

의학 사진(동영상 등)촬영 및 개인정보 수집/이용/제공 동의

1. 목적

1) 진료(치료)

- 이 촬영물은 환자분의 임상문제를 진단하고 치료경과 및 병변의 기술 등 진료(치료)를 위한 목적으로 사용됩니다.

2) 학술적 이용

3) 이 촬영물은 개인식별이 불가능하게 처리되어 성형외과적 연구, 교육, 학술적 목적으로 이용될 수 있으며 학술단체, 의학잡지 등에 제공될 수 있습니다.

2. 수집되는 개인정보 항목

- 의학사진, 3차원 영상 및 동영상

3. 보유 및 이용 기간

- 이 촬영물은 의료법 시행규칙 제15조[진료에 관한 기록의 보존]규정에 준하여 보관되며, 보존년한 경과시점에서 정보주체의 파기 요청이 있을 경우 지체없이 파기합니다.

4. 동의거부권 및 불이익

- 이 촬영물의 수집 이용에 대하여 동의를 거부할 권리가 있으며, 동의거부시 의료행위(진단, 검사 및 수술 등 치료행위)에 제한이 발생할 수 있으며 진료시마다 촬영이 필요할 수도 있습니다.

의학사진(동영상 등) 촬영에 대해 설명을 듣고 위 내용을 충분히 이해하였으며 촬영 및 이용, 제공에 동의합니다.

동의함

촬영물의 초상권 등 본 과에 입입하는 것을 동의합니다.

동의함

작성일시

2022 년 07 월 26 일 18 시 37 분 오전 오후

환자

생년월일 : 1968 년 01 월 12 일 남 여 성명 : 안지애 (서명)

대리인

생년월일 : 년 월 일 남 여 성명 : (서명)

[환자와의 관계 : ▼]

※대리 서명 사유

환자의 신체, 정신적 장애로 인해 설명 내용에 대하여 이해하지 못하는 경우

미성년자로서 설명 내용에 대하여 이해하지 못하는 경우

환자 본인이 승낙에 관한 권한을 투증인에게 위임한 경우 위임 확인 : 환자 (서명)

의사 결정 능력이 없는 환자 및 보호자의 경우

기타

의료진

소속과 : 성명 : (서명)

의사

소속과 : 성형외과 성명 : 김은기 김은기

의학 사진 촬영 동의서 [성형외과]

병원등록번호 : 63373754	나이/성별 : 51 / 여	환자성명 : 이상희
-------------------	----------------	------------

이 설명 내용은 의학용 사진 촬영에 대한 좀 더 정확한 정보를 제공하여, 귀하나 보호자가 의학용 사진 촬영 시행 여부를 결정할 수 있도록 하기 위한 것입니다.

의료 행위의 위험성 정도에 따라 일부 의료 행위에 대해 담당 의사의 지도·감독하에 훈련된 의료진이 환자에게 내용을 설명할 수 있습니다.

확인 함 1

설명 내용 중 이해되지 않는 부분이 있거나, 환자 또는 보호자가 담당 의사의 설명을 원할 경우 요청 할 수 있습니다.

확인 함 2

의학 사진(동영상 등)촬영 및 개인정보 수집/이용/제공 동의

1. 목적

1) 진료(치료)

- 이 촬영물은 환자의 임상문제를 진단하고 치료결과 및 병변의 기술 등 진료(치료)를 위한 목적으로 사용됩니다.

2) 학술적 이용

3) 이 촬영물은 개인식별이 불가능하게 처리되어 성형외과적 연구, 교육, 학술적 목적으로 이용될 수 있으며 학술단체, 의학잡지 등에 제공할 수 있습니다.

2. 수집되는 개인정보 항목

- 의학사진, 3차원 영상 및 동영상

3. 보유 및 이용 기간

- 이 촬영물은 의료법 시행규칙 제15조(진료에 관한 기록의 보존)규정에 준하여 보관되며, 보존년한 경과시점에서 정보주체의 파기 요청이 있을 경우 지체없이 파기합니다.

4. 동의거부권 및 불이익

- 이 촬영물의 수집 이용에 대하여 동의의 거부할 권리가 있으며, 동의거부시 의료행위(진단, 검사 및 수술 등 치료행위)에 제한이 발생할 수 있으며 진료시마다 촬영이 필요할 수도 있습니다.

의학사진(동영상 등) 촬영에 대해 설명을 듣고 위 내용을 충분히 이해하였으며 촬영 및 이용, 제공에 동의합니다.

동의함

촬영물의 초상권을 본 과에 일임하는 것을 동의합니다.

동의함

작성일시

2022 년 07 월 26 일 18 시 27 분 오전 오후

환자

생년월일 : 1970 년 11 월 28 일 남 여 성명 : 이상희 이상희

대리인

생년월일 : 년 월 일 남 여 성명 : (서명)

[환자와의 관계 : ▼]

※대리 서명 사유

환자의 신체, 정신적 장애로 인해 설명 내용에 대하여 이해하지 못하는 경우

미성년자로서 설명 내용에 대하여 이해하지 못하는 경우

환자 본인이 승낙에 관한 권한을 특정인에게 위임한 경우 위임 확인 : 환자 (서명)

의사 결정 능력이 없는 응급 및 중환자의 경우

기타

의료진

소속과 : 성명 : (서명)

의사

소속과 : 성형외과 성명 : 김은기 김은기