발 간 등 록 번 호
11-1352159-001286-01

의료방사선 안전관리 No. 19
2019. 10.

국민의 내일을 위한 정부혁신
보다 나은 정부



# 영상진단 정당성 가이드라인

## 비뇨생식기

보건복지부
질병관리본부

대한영상의학회
The Korean Society of Radiology

**영상진단 정당성 가이드라인**

발 행 년 월 : 2019년 10월

발 행 인 : 정 은 경

편집위원장 : 박 옥

질병관리본부 질병예방센터 의료방사선과 : 이현구, 이정열, 이병영, 이정은, 박요균, 길종원, 김현지A, 송승기, 임광래, 김재호

발 행 처 : 질병관리본부

전화 (043) 719-7511~18, 7520~22, 7529
FAX (043) 719-7519

대한영상의학회(연구책임자: 백정환, 정승은, 용환석)

한국보건의료연구원(연구책임자: 최미영)

# 발간 목적

임상의가 의료방사선 피폭을 수반하는 임상영상을 의뢰할 경우에 정당성을 확보하여 불필요한 환자 피폭 저감을 위해 노력하고자, 질병관리본부에서 대한영상의학회 및 한국보건의료연구원과 개발하여 본 지침을 제공하고 있습니다. 본 지침은 임상영상 검사 및 시술에 대한 의사의 의뢰 또는 임상적 결정을 돕기 위해 2017년에 1판이 개발되었습니다.

본 지침이 발간시점에 근거로 입증된 영상검사 또는 시술을 권장할 지라도, 환자 개개인의 상황에 따른 의료인의 판단을 완전히 대신할 수 없음을 알려드립니다.

**저작권**

본 지침은 관련 의료인 및 의료종사자면 누구나 자유롭게 공유 가능하며, 각 의료기관의 여건에 맞게 적용될 수 있습니다. 다만, 전재, 복제, 수정 시 질병관리본부의 사전승인을 받으시기 바랍니다.

본 지침의 전자파일은 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr) 내 '정책정보 → 의료방사선 안전관리 → 의료방사선게시판 → 교육 및 가이드라인'에서 열람하거나 내려받으실 수 있습니다.

Copyright (C) 2019
Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC)
the Korean Society of Radiology (KSR)

대한의학회 진료지침 인정 제 2016-1802 호, 2016년 12월 14일(2016)
제 2018-1802 호, 2018년 3월 13일(2017)
제 2019-1804 호, 2019년 9월 10일(2018)

1st Edition, 2019

발행인 정 은 경 (질병관리본부)
연구책임자 정 승 은, 용 환 석 (대한영상의학회)

## 연구책임자

| | | |
|---|---|---|
| 2016년 | 최미영 | 한국보건의료연구원 |
| | 백정환 | 울산대학교 서울아산병원 |
| 2017년 | 정승은 | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| 2018년 | 용환석 | 고려대학교 구로병원 |

## 지침개발위원(가나다순)

| | | |
|---|---|---|
| 갑상선 | 김여군 | 분당서울대학교병원 |
| | 나동규 | 휴먼영상의학센터 |
| | 윤인영 | 성균관대학교 강북삼성병원 |
| | 윤정현 | 연세대학교 신촌세브란스병원 |
| | 임현경 | 순천향대학교병원 |
| | 최영준 | 울산대학교 서울아산병원 |
| | 하은주 | 아주대학교병원 |
| 근골격 | 강유선 | 분당서울대학교병원 |
| | 김나라 | 건국대학교병원 |
| | 류혜진 | 서울대학교병원 |
| | 안경식 | 고려대학교 안암병원 |
| | 이근영 | 중앙대학교병원 |
| | 이승훈 | 한양대학교병원 |
| | 진 욱 | 강동경희대학교병원 |
| | 황지영 | 이화여자대학교 목동병원 |
| 복부 | 강태욱 | 성균관대학교 삼성서울병원 |
| | 박양신 | 고려대학교 구로병원 |
| | 신청일 | 서울대학교병원 |
| | 임상혁 | 한양대학교 구리병원 |
| | 정승은 | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| | 조은석 | 연세대학교 강남세브란스병원 |
| | 최상현 | 울산대학교 서울아산병원 |
| | 최준일 | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| | 하홍일 | 한림대학교 성심병원 |
| | 허보윤 | 국립암센터 |
| 비뇨생식기 | 나성은 | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| | 박성윤 | 연세대학교 신촌세브란스병원 |
| | 박정재 | 성균관대학교 삼성서울병원 |
| | 심영섭 | 가천대학교 길병원 |
| | 이명석 | 서울대학교병원 |
| | 정성일 | 건국대학교병원 |
| 소아 | 박지은 | 경희대학교병원 |
| | 어 홍 | 성균관대학교 삼성서울병원 |
| | 유영진 | 분당서울대학교병원 |
| | 이소미 | 칠곡경북대학교병원 |
| | 정아영 | 울산대학교 서울아산병원 |
| | 조연진 | 서울대학교 어린이병원 |
| | 천정은 | 서울대학교병원 |
| | 황재연 | 양산부산대학교병원 |
| 신경두경부 | 김수진 | 서울대학교 강남건진센터 |
| | 김은희 | 국립중앙의료원 |
| | 문원진 | 건국대학교병원 |
| | 백성현 | 연세대학교 신촌세브란스병원 |
| | 신나영 | 이화여자대학교 목동병원 |
| | 오세원 | 순천향대학교 천안병원 |
| | 장진희 | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| | 정조성 | 순천향대학교 천안병원 |
| | 최치훈 | 충북대학교병원 |
| 심장 | 김여군 | 분당서울대학교병원 |
| | 김정아 | 인제대학교 일산백병원 |
| | 박철환 | 연세대학교 강남세브란스병원 |
| | 백경민 | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| | 용환석 | 고려대학교 구로병원 |
| | 임동진 | 연세대학교 신촌세브란스병원 |
| | 홍수진 | 한양대학교 구리병원 |
| | 홍유진 | 연세대학교 신촌세브란스병원 |
| 유방 | 고경란 | 국립암센터 |
| | 김민정 | 연세대학교 신촌세브란스병원 |
| | 박창숙 | 가톨릭대학교 인천성모병원 |
| | 윤정현 | 연세대학교 신촌세브란스병원 |
| | 이 안 | 서울대학교병원 |
| | 장정민 | 서울대학교병원 |

## 지침개발위원(가나다순, 계속)

| | | |
|---|---|---|
| 유방 | 차주희 | 울산대학교 서울아산병원 |
| | 최나미 | 건국대학교병원 |
| | 황지영 | 한림대학교 강남성심병원 |
| 인터벤션 | 이웅희 | 순천향대학교 천안병원 |
| | 전용선 | 인하대학교병원 |
| | 조성범 | 고려대학교 안암병원 |
| | 허세범 | 서울대학교병원 |
| 치과 | 김경아 | 전북대학교 치과병원 |
| | 김은경 | 단국대학교 치과병원 |
| | 김조은 | 서울대학교 치과병원 |
| | 안서영 | 경북대학교 치의학전문대학원 영상치의학교실 |
| | 이병도 | 원광대학교 치과병원 |
| | 이삼선 | 서울대학교 치과병원 |
| | 이채나 | 서울대학교 치과병원 |
| | 최항문 | 강릉원주대학교 치과병원 |
| | 한상선 | 연세대학교 치과대학병원 |
| | 한원정 | 단국대학교 치과병원 |
| 핵의학 | 전태주 | 연세대학교 강남세브란스병원 |
| | 천기정 | 서울대학교병원 |
| 흉부 | 강미진 | 인제대학교 상계백병원 |
| | 김성수 | 충남대학교병원 |
| | 김윤경 | 가천대학교 길병원 |
| | 김정임 | 강동경희대학교병원 |
| | 김진환 | 충남대학교병원 |
| 흉부 | 김채리 | 고려대학교 안산병원 |
| | 신경민 | 칠곡경북대학교병원 |
| | 심성신 | 이화여자대학교 목동병원 |
| | 이계호 | 단국대학교병원 |
| | 이현주 | 울산대학교 서울아산병원 |
| | 정정임 | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| | 차윤기 | 동국대학교 일산병원 |
| | 황성호 | 고려대학교 안암병원 |
| 지침개발 | 김민정 | 한국보건의료연구원 |
| | 김지민 | 한국보건의료연구원 |
| | 도경현 | 울산대학교 서울아산병원 |
| | 마현경 | 대한영상의학회 |
| | 백정환 | 울산대학교 서울아산병원 |
| | 성민호 | 한국보건의료연구원 |
| | 신승수 | 아주대학교병원 |
| | 용환석 | 고려대학교 구로병원 |
| | 이 민 | 한국보건의료연구원 |
| | 이진이 | 한국보건의료연구원 |
| | 정승은 | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| | 정우경 | 성균관대학교 삼성서울병원 |
| | 조애정 | 한국보건의료연구원 |
| | 조창희 | 대한영상의학회 |
| | 최미영 | 한국보건의료연구원 |
| | 최솔지 | 한국보건의료연구원 |
| | 최진아 | 한국보건의료연구원 |

## 자문위원(가나다순)

대한갑상선두경부외과학회
- 이호준 인제대학교 해운대백병원

대한갑상선영상의학회
- 성진용 대림성모병원

대한갑상선학회
- 김태용 울산대학교 서울아산병원
- 박원서 경희대학교 의과대학
- 성태연 울산대학교 서울아산병원
- 신동엽 연세대학교 의과대학

대한검진의학회
- 석을혜 스마일 영상의학과
- 홍주희 대한검진의학회

대한결핵 및 호흡기학회
- 송진우 울산대학교 서울아산병원
- 심윤수 한림대학교 강남성심병원
- 안진영 충북대학교병원

대한교정학회
- 안석준 서울대학교 치과병원

대한구강악안면외과학회
- 한세진 단국대학교 치과대학

대한근골격영상의학회
- 이승훈 한양대학교병원

대한내분비학회
- 김정희 서울대학교병원
- 박영주 서울대학교병원
- 황유철 강동경희대학교병원

대한뇌졸중학회
- 김영서 한양대학교병원

대한마취통증의학회
- 신화용 중앙대학교병원
- 여진석 칠곡경북대학교병원

대한비과학회
- 김태훈 고려대학교 안암병원

대한비뇨기과학회
- 여정균 인제대학교 서울백병원
- 정병창 성균관대학교 삼성서울병원
- 정창욱 서울대학교병원

대한산부인과학회
- 김민정 가톨릭대학교 부천성모병원
- 윤주희 가톨릭대학교 성빈센트병원
- 최영식 연세대학교 신촌세브란스병원

대한소아영상의학회
- 최영훈 서울대학교병원

대한소아응급의학회
- 강영준 제주대학교병원
- 이정용 울산대학교 서울아산병원
- 이진희 분당서울대학교병원

대한소아이비인후과학회
- 김수환 가톨릭대학교 서울성모병원

대한소아정형외과학회
- 신용운 인제대학교 상계백병원

대한소아치과학회
- 김영재 서울대학교 치과병원
- 안석준 서울대학교 치과병원
- 양연미 전북대학교 치과병원

대한소화기학회
- 김병욱 가톨릭대학교 인천성모병원
- 신운건 한림대학교 강동성심병원
- 조영석 가톨릭대학교 서울성모병원

대한신경과학회
- 김병건 을지대학교 노원을지병원
- 박건우 고려대학교 안암병원

대한신경두경부영상의학회
- 이호준 인제대학교 해운대백병원

대한신경외과학회
- 김태곤 차의과학대학교 분당차병원
- 박정율 고려대학교 안암병원

## 자문위원(가나다순, 계속)

대한심장학회
- 나진오 고려대학교 구로병원
- 윤연이 분당서울대학교병원
- 정우영 서울대학교 의과대학
- 정욱진 가천대학교 인천길병원

대한심장혈관영상의학회
- 강은주 동아대학교병원
- 추기석 양산부산대학교병원

대한안면통증구강내과학회
- 고홍섭 서울대학교 치과병원
- 임현대 원광대학교 치과병원

대한외과학회
- 강원경 가톨릭대학교 여의도성모병원
- 김재홍 더더블유외과
- 김준호 김준호 유외과
- 노혜원 바른유외과
- 박희붕 박희붕 외과
- 엄태익 하이유 외과
- 이동석 분홍빛으로병원
- 천재희 연세대학교 신촌세브란스병원
- 최성일 강동경희대학교병원

대한유방암학회
- 민준원 단국대학교병원
- 이종원 울산대학교 서울아산병원
- 장정민 서울대학교병원
- 허민희 제일병원

대한유방영상의학회
- 이수현 서울대학교병원

대한응급의학회
- 하영록 분당제생병원

대한이비인후과학회
- 송재준 고려대학교 구로병원

대한재활의학회
- 범재원 중앙대학교병원
- 최경효 울산대학교 서울아산병원

대한정형외과학회
- 김형민 서울대학교병원
- 정비오 경희대학교병원
- 천용민 연세대학교 신촌세브란스병원
- 한혁수 서울대학교병원

대한척추신경외과학회
- 오재근 한림대학교 평촌성심병원
- 현승재 분당서울대학교병원

대한척추외과학회
- 김동준 이화여자대학교 목동병원
- 서준영 제주대학교병원

대한치과근관치료학회
- 김현철 부산대학교 치과병원

대한치과보존학회
- 송민주 단국대학교 치과병원
- 이인복 서울대학교 치과병원

대한치주과학회
- 양승민 성균관대학교 삼성서울병원

대한통증의학회
- 최종범 아주대학교병원

대한폐암학회
- 김희정 건국대학교병원
- 장윤수 연세대학교 신촌세브란스병원

대한핵의학회
- 김용일 울산대학교 서울아산병원
- 오주현 가톨릭대학교 서울성모병원
- 최준영 성균관대학교 삼성서울병원

## 자문위원(가나다순, 계속)

분야별: 갑상선

서상일 고려대학교 구로병원

유인선 고려대학교 구로병원

분야별: 근골격

홍석주 고려대학교 구로병원

분야별: 방법론

김수영 한림대학교 강동성심병원

신승수 아주대학교병원

분야별: 복부

이현지 고려대학교 구로병원

최재웅 고려대학교 구로병원

분야별: 비뇨기계

박민구 인제대학교 서울백병원

이승환 연세대학교 강남세브란스병원

분야별: 비뇨생식기

김경아 고려대학교 구로병원

이종미 고려대학교 구로병원

분야별: 비뇨, 신경두경부

양정인 아주대학교병원

분야별: 소아

이창희 고려대학교 구로병원

분야별: 신경두경부

정혜나 고려대학교 구로병원

채수영 고려대학교 구로병원

분야별: 심장

김영진 연세대학교 신촌세브란스병원

분야별: 심장, 흉부

신성호 을지대학교 을지병원

최세훈 울산대학교 서울아산병원

분야별: 유방

신혜선 고려대학교 구로병원

분야별: 치과

안석준 서울대학교 치과병원

분야별: 핵의학

어재선 고려대학교 구로병원

이은성 고려대학교 구로병원

# 목차

## 서문


1. 배경 ····· i

2. 근거수준 및 권고등급 설정 ····· ii

2.1. 방사선량 평가 및 표기 ····· iii


## 분과별 권고문 요약 및 권고문


1. 갑상선 분과 ····· 1

2. 근골격 분과 ····· 31

3. 복부 분과 ····· 78

4. 비뇨·생식기 분과 ····· 126

5. 소아 분과 ····· 157

6. 신경두경부 분과 ····· 200

7. 심장 분과 ····· 236

8. 유방 분과 ····· 278

9. 인터벤션 분과 ····· 331

10. 치과 분과 ····· 343

11. 핵의학 분과 ····· 390

12. 흉부 분과 ····· 398

# 서문

영상진단 정당성
가이드라인

## 1 배경

의료방사선은 건강상의 유익한 목적을 위하여 인위적인 전리방사선을 의료분야에서 사용하는 것으로 의료적 진단이나 치료, 건강검진 프로그램 등에서 사용되고 있고 현대 의료에서 중요성과 활용 범위는 점차 증대되고 있다. 이에 불필요한 의료방사선 노출을 줄이고 적절하고 안전한 사용을 위하여, 국제원자력기구(International Atomic Energy Agency, 이하 IAEA), 국제방사선방어위원회(International Commission on Radiological Protection, 이하 ICRP) 등의 주요 국제 방사선 관리 기구와 전문가 단체에서는 정당화와 최적화 원칙을 준수할 것을 제안했다(International Basic Safety Standard, 2014).

〈표 1〉 의료방사선 안전관리 원칙

| | 내용 |
|---|---|
| 정당화 원칙 | 방사선 피폭상황의 변화를 초래하는 모든 결정은 해로움보다 이로움이 더 커야 함. 반드시 필요한 검사만을 실시해야 함. |
| 최적화 원칙 | 피폭 발생 가능성, 피폭자 수 및 개인선량 크기는 경제적, 사회적 인자를 고려하여 합리적으로 달성할 수 있는 범위에서 낮게 유지되어야 함, 검사 수행 시 가능한 합리적인 수준에서 최대한 방사선을 적게 사용해야 함. |

지난 20년에 걸쳐 최적화 개념을 발전시키고 강화하기 위한 많은 일들이 성공적으로 이루어졌으나, 정당화 개념은 문제로 인식되지 않아 상대적으로 적은 노력을 기울였다. 정당화 원칙은 최적화 원칙 이전에 먼저 고려되어야 하며 의료피폭에서 불필요한 방사선 피폭 여부를 결정하는 중요한 단계이다. 하지만, 전문가의 판단이 작용하는 영역으로 임상 전문가의 의료행위에 대한 자율권의 문제와 규제기관의 실질적인 개입이 상충할 수 있는 부분으로 최적화 대비 현실적으로 구현하기 어려우며 영상의학 분야만의 노력으로는 달성하기 어려운 영역이다.

정당화 원칙의 액션 플랜(3As)에는 의료방사선 피폭의 위험성 인지(awareness), 검사나 시술의 적정성(appropriateness) 확보, 감사(audit)가 포함된다. 위험성 인지를 높이기 위해서 전문가 교육 및 훈련, 환자에게 정보 제공, 사전 동의(informed consent) 등이 이루어져야 하며 적정성 확보를 위해 임상 의뢰/결정 지원 지침 개발 및 적용이 필요하다. 또한, 정당화 이행에 대한 임상적 감사(clinical audit)가 실시되어야 한다.

질병관리본부는 의료환경에서 정당화 원칙이 확보될 수 있는 기반을 마련하고자, '영상진단 정당성 가이드라인'을 마련하는 정책연구를 '17년부터 수행하였으며, 한국보건의료연구원과 대한영상의학회에서 실시한 '16년 연구결과를 포함하여 12개 분과에 걸쳐 105개 핵심질문과 202개 권고문을 설정하였다.

## 2 근거수준 및 권고등급 설정

본 진료지침에서는 기존 주요 지침(ACR, RCR, 일본 임상영상가이드라인 등) 및 GRADE (the Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation) 방법론을 검토한 후 자체 근거수준 및 권고등급 결정 체계를 마련하였다.

국외 지침의 근거수준과 권고등급 체계를 검토한 결과 본 연구에서는 다음과 같이 결정하였다. 근거수준은 문헌별로는 연구 설계와 각 연구별 비뚤림 위험을 고려하고, 핵심질문별 종합 근거수준을 결정하기로 하였다. 권고등급은 근거수준과 이득(benefit) 및 위해(harm), 그리고 국내의 수용성 및 적용성을 고려하여 권고의 강도와 방향성을 최종 결정하였다.

| 문헌별 근거수준 | |
|---|---|
| KCIG | 내용 |
| 1 | 아래의 3가지를 조건을 모두 만족하는 연구<br>1) Good reference standard<br>2) Consecutive patients study<br>3) Blind interpretation<br><br>Level 1 수준의 체계적 문헌고찰<br>중재/참고표준 검사를 적용하여 결과를 비교관찰한 무작위임상시험연구, 단면코호트 연구 |
| 2 | 아래의 2가지 조건을 만족하는 연구<br>1) Good reference standard<br>2) Consecutive patients study 또는 Blind interpretation<br><br>Level 2 수준의 체계적 문헌고찰<br>중재/참고표준 검사를 적용하여 결과를 비교관찰한 비교연구(전향적 코호트, 후향적 코호트, Quasi-RCT) |
| 3 | Without consistently applied reference standards |
| 4 | Case-control study<br>Poor or non-independent reference standard |
| 5 | Expert opinion |

| 종합 근거수준(핵심질문별) | |
|---|---|
| 등급 | 의미 |
| Ⅰ<br>(높음) | 적절한 연구 설계 및 비뚤림 위험이 낮은 연구로부터 추정된 결과이다. |
| Ⅱ<br>(중등도) | 적절한 연구 설계 및 비뚤림 위험이 중등도인 연구들로부터 추정된 결과이다. |
| Ⅲ<br>(낮음) | 연구 설계가 부적절하거나, 비뚤림 위험이 높은 연구들로부터 추정된 결과이다. |
| Ⅳ<br>(매우낮음) | 연구 설계가 부적절하거나 비뚤림 위험이 높은 연구들로부터 추정된 결과이다. |

[그림 1] 영상진단 정당성 가이드라인의 근거수준

〈표 2〉 영상진단 정당성 가이드라인의 권고 고려 요인

| 고려요인 | 내 용 |
|---|---|
| 1. 근거수준<br>(level of evidence) | • 핵심질문 별로 종합적인 근거수준(4단계)을 내림<br>– 높음(I), 중등도(II), 낮음(III),매우 낮음 (IV) |
| 2. 이득(benefit) | • 진단정확성<br>• 임상적 유효성<br>– 임상적 예후에 미치는 긍정적인 영향 : 치료효과, 치료방향의 변화 등<br>– 불필요한 자원 이용의 감소 : 재원일수 감소, 침습적인 수술 또는 시술(검사)의 감소, 인력/비용/시설 이용 등의 감소 등<br>• 환자 만족도 증가, 삶의 질 향상 등에 대한 근거가 있는 경우 |
| 3. 위해(harm) | • 방사선량 : 무증상, 소아, 임산부 등 고려가 필요한 대상 집단의 경우만 고려함<br>• 검사(시술) 조영제 관련 부작용<br>• 침습적인 검사(시술)의 경우 합병증, 부작용 등<br>• 자원이용 증가<br>– 불필요한 자원 이용의 증가 등에 대한 근거가 있는 경우<br>• 환자 만족도 또는 삶의 질 감소 등에 대한 근거가 있는 경우 |

〈표 3〉 영상진단 정당성 가이드라인의 권고등급 체계

| 등급 | 내용 | 의미 |
|---|---|---|
| A | 시행하는 것을 권고함 | 해당 중재(검사)는 원하는 효과에 대한 충분한 근거가 있어 시행할 것을 권고함 |
| B | (조건부)<br>시행하는 것을 권고함 | 해당 중재(검사)의 원하는 효과에 대한 근거는 중등도와 충분한 사이임. 중재(검사)를 선택적으로 제공하거나, 전문가 판단에 따라 특정개인에게 시행할 것을 권고함 |
| C | 시행하지 않는 것을 권고함 | 해당 중재(검사)의 원하지 않는 효과에 대한 충분한 근거가 있어, 시행하는 것을 권고하지 않음(시행하지 않는 것을 권고함) |
| I | 권고 없음<br>(no recommendation) | 해당중재(검사)의 효과가 있다거나 없다는 것에 대한 근거는 불충분하고, 효과에 대한 추가적인 연구가 필요함.<br>– 해당중재(검사)의 효과에 대한 확신도가 매우 낮아 권고등급 결정 자체가 의미 없다고 판단되는 경우 |

## 2.1. 방사선량 평가 및 표기

1) 방사선량 평가에 대한 개요

다양한 영상검사의 다양한 방사선량에 대한 상대적 수준(Relative Radiation Level, RRL)이 여러 지침에서 사용되고 있다. RLL은 유효선량을 기반으로 정리하였으며 유효선량은 한 영상검사와 관련한 인구 전체의 추정 방사선 위험도를 나타내는 양으로 mSv의 단위를 사용한다. 하지만 이는 나이와 성별에 따른 다른 위험도를 반영하지는 않았다. American College of Radiology의 ACR Appropriateness Criteria®, Royal College of Radiologists. iRefer 7th edition, 서호주의 Diagnostic imaging pathways의 내용과 최근의

문헌들을 검토하여 영상진단 정당성 가이드라인에서 사용한 방사선량의 상대적 수준을 나타내었으며, 특히 우리나라에서 실시한 선량조사 결과를 반영하여 개발하였다.

2) 방사선량 정보의 표기

개발된 근거기반 영상의학검사 진료지침에 사용된 방사선량의 상대적 수준과 예시는 아래의 표와 같다. 본 연구에서는 각 권고문에서 권고 고려사항 중 방사선량 항목에 권고에서 언급된 임상영상 검사별로 검사명과 해당되는 선량을 기호를 사용하여 알기 쉽게 표기하였다.

〈표 4〉 방사선량의 상대적 수준과 예시

| 기호 | 방사선량의 상대적 수준 (Relative Radiation Level, RRL) | 검사(중재) 예시 |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 초음파 검사, 자기공명영상검사(MRI) |
|  | 〈 1 mSv | 흉부 X선검사, 일반촬영검사, 유방촬영검사 |
|  | 1~5 mSv | 요로조영검사(IVU), 상부위장관검사(UGIS), 저선량 흉부 CT(LDCT), 두부 CT, 뇌혈관조영 CT |
|  | 5~10 mSv | 흉부 CT, 복부 CT, 관상동맥 CT |
|  | 〉 10 mSv | 복부 3중시기 CT(3 Phase dynamic CT) |

# 비뇨·생식기 분과

4

영상진단 정당성
가이드라인

# 권고문 요약

| 번호 | 핵심질문 | 권고문 | 권고 등급 | 근거 수준 | 방사선량 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| KQ 1 | 무증상 혈뇨로 내원한 성인 환자의 비뇨기계 종양 진단을 위한 적절한 검사는 무엇인가? | 권고 1-1. 지속적인 무증상 현미경적 혈뇨(microscopic hematuria) 로 내원한 정상 신기능 성인 환자에서 조영증강 CT 요로조영술(CT urography)은 초음파검사보다 적절하다. | A | I | 경정맥 요로조영검사 |  |
| | | | | | CT 요로조영검사 |  |
| | | 권고 1-2. 지속적인 무증상 현미경적 혈뇨로 내원한 신실질 질환이 있는 성인 환자에서 초음파검사가 조영증강 CT 요로조영술보다 적절하다. | A | II | 경정맥 요로조영검사 |  |
| | | | | | CT 요로조영검사 |  |
| | | 권고 1-3. 무증상 육안적 혈뇨로 내원한 성인 환자에서 비뇨기계 종양의 저 위험군인 경우 초음파 검사가 CT 요로조영술보다 적절하다. 초음파 검사에서 이상이 있을 경우 CT 요로조영술을 시행한다. | A | II | 초음파검사 | 0 |
| | | | | | 경정맥 요로조영검사 |  |
| | | | | | CT 요로조영검사 |  |
| | | 권고 1-4. 무증상 육안적 혈뇨로 내원한 성인 환자에서 비뇨기계 종양의 고 위험군인 경우 CT 요로조영술이 초음파 검사보다 적절하다. 임신한 환자, 요오드 조영제 알러지 병력이 있는 환자에서 MR 요로조영술(MR Urography)이 대안이 될 수 있다. | A | I | 경정맥 요로조영검사 |  |
| | | | | | CT 요로조영검사 |  |
| | | | | | MR 요로조영술 | 0 |
| KQ 2 | 비정상 질 출혈로 내원한 여성의 자궁내막병변진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가? | 권고 1. 비정상 질 출혈로 내원한 가임기 및 폐경기 여성에서 경질초음파검사를 권고한다. 자궁내막암의 위험인자가 있는 경우 우선적으로 자궁 내막 조직검사를 권고한다. | A | I | 경질 초음파검사 | 0 |
| KQ 3 | 조직검사로 확인된 전립선암 환자의 평가를 위한 적절한 | 권고 1. 조직검사로 확인된 전립선암 환자의 병기 결정을 | A | II | 전립선 MRI | 0 |

| 번호 | 핵심질문 | 권고문 | 권고 등급 | 근거 수준 | 방사선량 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 검사는 무엇인가? | 위해 전립선 자기공명영상(MRI)을 권고한다. | | | 복부 CT |  |
| KQ 4 | 급성음낭통증을 주소로 내원한 환자의 진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가? | 권고 1. 급성음낭통증을 주소로 내원한 환자의 진단을 위한 검사로 음낭 초음파를 권고한다. | A | II | 음낭초음파검사 | 0 |
| KQ 5 | 혈정액증으로 내원한 환자의 적절한 영상검사는 무엇인가? | 권고 1. 환자의 나이가 40세 이상이거나, 나이와 상관없이 지속적인 혈정액증이 있거나, 또는 질환의 증상이나 징후가 동반된 혈정액증의 경우 경직장 초음파(transrectal ultrasound)를 권고한다, 초음파 소견이 정상이거나 결정적이지 않을 경우 골반 자기공명영상(pelvic magnetic resonance imaging)을 시행하는 것을 고려한다. | B | II | 경직장 초음파검사 | 0 |
| | | | | | 골반 MRI | 0 |
| KQ 6 | 불임 여성 환자에서 원인을 찾기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가? | 권고 1-1. 다낭성 난소 증후군의 임상적 징후나 병력이 있는 환자에서 MR 검사보다 경질 초음파 검사를 권고한다 | A | II | 경질 초음파<br>골반 MRI<br>자궁난관조영술 | 0<br>0<br> |
| | | 권고 1-2. 자궁내막증의 임상적 징후나 병력이 있는 환자에서 MRI 검사와 초음파 검사 모두 권고한다 | A | II | | |
| | | 권고 1-3. 난관 폐색이 의심되는 환자에서 자궁난관조영술(Hysterosalpingography, HSG) 검사를 가장 우선적으로 권고한다. | A | II | | |
| | | 권고 1-4. 반복적 유산 환자의 해부학적 원인 진단을 위해 경질초음파 검사를 권고하며, MRI 를 보조검사 또는 대체검사로 이용할 수 있다. 경질초음파 검사는 생리식염수 주입 자궁조영술과 같이 시행하는 것이 좋다. | B | III | | |
| KQ 7 | 다른 부위에 암이 없는 환자에게 발견된 크기가 작은(1-4cm) 부신의 혹에 대한 적절한 영상검사는 무엇인가? | 권고 1. 다른 부위에 암이 없는 환자에게 발견된 크기가 작은(1-4cm) 부신의 혹의 감별진단을 위해 부신 조영증강CT를 권고한다. | A | II | 부신 조영증강 CT |  |
| KQ 8 | 자궁내막암의 자궁근층 침범정도를 파악하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가? | 권고 1. 자궁내막암을 진단받은 환자의 자궁근층 침범정도를 파악하기 위해 조영증강 MRI를 권고한다. | A | II | MRI | 0 |

## 권고문

KQ 1. 무증상 혈뇨로 내원한 성인 환자의 비뇨기계 종양 진단을 위한 적절한 검사는 무엇인가?

권고 1-1. 지속적인 무증상 현미경적 혈뇨(microscopic hematuria)로 내원한 정상 신기능 성인 환자에서 조영증강 CT 요로조영술(CT urography)은 초음파검사보다 적절하다. (권고등급 A, 근거수준 Ⅰ)

권고 1-2. 지속적인 무증상 현미경적 혈뇨로 내원한 신실질 질환이 있는 성인 환자에서 초음파검사가 조영증강 CT 요로조영술보다 적절하다. (권고등급 A 근거수준 Ⅱ)

권고 1-3. 무증상 육안적 혈뇨로 내원한 성인 환자에서 비뇨기계 종양의 저 위험군인 경우 초음파 검사가 CT 요로조영술보다 적절하다. 초음파 검사에서 이상이 있을 경우 CT 요로조영술을 시행한다. (권고등급 A 근거수준 Ⅱ)

권고 1-4. 무증상 육안적 혈뇨로 내원한 성인 환자에서 비뇨기계 종양의 고 위험군인 경우 CT 요로조영술이 초음파 검사보다 적절하다. 임신한 환자, 요오드 조영제 알러지 병력이 있는 환자에서 MR 요로조영술(MR Urography)이 대안이 될 수 있다. (권고등급 A 근거수준 Ⅰ)

## 근거요약

여타의 증상이 없이 혈뇨로 내원한 성인 환자의 비뇨기계 종양 영상진단을 위한 가이드라인은 검색 후 4개의 가이드라인이 선택되었다. 2012년 AUA 가이드라인은 성인 환자에서 무증상의 현미경적 혈뇨에 대한 임상진단 및 치료, 추적관찰 지침으로 영상의학적 검사가 소주제로 포함되었다. 2013년 Japanese guidelines of the management of hematuria는 현미경적 및 육안적 혈뇨를 아우르는 임상 지침으로 이 역시 영상의학적 검사는 진단 영역에서의 소주제로 포함되었다. ACR appropriateness guideline과 RCR iRefer 7thedition은 상황에 따른 영상의학적 검사의 적정성 여부에 대한 지침으로, ACR에서는 기저 질환에 따라, RCR에서는 육안적/현미경적인지 여부에 따라 영상검사 권고를 다르게 하였다.

본 가이드라인에서는 기저 신질환 유무 및 육안적/현미경적 혈뇨 여부에 따라 상기 가이드라인을 참조하여 작성하였다.

무증상 현미경적 혈뇨는 적절히 채취된 소변 검체에서 3개 이상의 적혈구가 고배율(high power field)에서 관찰될 때를 말하며 원인이 될 수 있는 명백한 양성 질환이 없는 경우로 정의된다. 원인이 될 수 있는 명백한 양성 질환은 최근의 감염, 월경, 심한 운동, 기저 신실질 질환, 바이러스성 질환, 외상 또는 최근의 비뇨기과적 시술 등을 포함한다.

신실질 질환이 있는 무증상 현미경적 혈뇨 환자의 경우, urinalysis와 함께 초음파 검사로 병발된 신장의 해부학적 이상을 검사하는 것은 필요하지만, 종양을 배제하기 위한 extensive evaluation은 불필요한 것으로 알려져 있다(1,2). 상기 나열한 다른 양성 질환들의 경우 초기 단계에서 영상의학적 검사를 시행하는 것은 이익이 없다고 알려져 있으나, 혈뇨가 지속될 경우 영상의학적 검사가 필요할 수 있음을 ACR 가이드라인에서

언급하고 있다(3).

상기의 양성 질환들이 배제된 경우, AUA 가이드라인 및 ACR 가이드라인 모두에서 CT urography를 권고하고 있다. Madeb 등(2012)의 연구에서(4), dipstick으로 혈뇨가 검출된 환자에서 영상의학적 검사를 포함하는 thorough evaluation을 시행하고 그 결과가 음성이었을 경우, 이후 14년간의 추적검사에서 1 % 미만의 환자만이 방광암과 같은 심각한 질병에 이환되었음을 보고하였다. Thorough evaluation을 CT urography로 시행하였을 경우 상기와 같은 이환율을 보일 수 있으나, CT 대신 초음파와 경정맥 요로조영술을 같이 시행하였을 경우에는 상기의 결과를 보이지 못함이 보고되었다(5).

육안적 혈뇨의 경우, 일반적으로 CT 요로조영술(CT urography, CTU)이 가장 선호되는 영상의학적 검사이다. CTU는 방광암의 진단에 있어 최고 95 %의 민감도, 92 %의 특이도를 보이며(6,7), 신실질 및 상부요로의 종양 검출에 있어 90 % 이상의 정확도를 보인다고 알려져 있다. 특히 경정맥요로조영술(IVU)과 비교하였을 때, CT는 신장, 요관 및 방광 악성종양의 검출에 있어 더 높은 민감도 및 특이도를 보임이 알려져 있다(8,9,10).

초음파는 radiation dose 문제에서 자유롭고 비교적 접근성이 좋으며 쉽게 시행할 수 있는 장점이 있다. Knox 등(2002)의 연구에서(11), 초음파는 방광암의 진단에 있어 CT와 비슷한 특이도를 보이나(96.5 % vs. 94.7 %), 민감도는 떨어지는 것으로 알려져 있다(89.7 % vs. 69 %). 신장 및 상부요관 악성 종양의 평가에 있어, 초음파는 신장 종양의 경우 100 %에 가까운 민감도를 보였으나, 상부요관 종양에 있어서는 50~76 %의 낮은 민감도를 보였다(12,13). 그러나 Unsal 등(2002)의 전향적 연구에서 초기 초음파 결과는 CTU 또는 MRU의 결과를 예측할 수 있는 중요한 예후 인자임이 기술되었다(14).

상기의 결과를 참조하여, RCR 가이드라인에서는 육안적 혈뇨의 경우, 저위험군에서는 초음파를 초기 검사로 시행하며, 저위험군에서 초음파 상 이상소견이 보이거나 고위험군 환자의 경우 CTU를 시행할 것을 권고하고 있으며, 이 권고안에서 radiation dose 문제가 중요하게 고려되었음을 언급하고 있다(15). 기기 접근성 등의 문제로 CTU를 시행할 수 없는 경우만 IVU를 시행하며, 임산부, 신부전증, 요오드 조영제 알러지의 병력이 있는 경우 MRU가 대안이 될 수 있음을 4개의 가이드라인 모두에서 언급하고 있다. 신부전 환자에서는 비조영증강 MR 요로조영술(Static-fluid MR urography)이 대안이 될 수 있으나 신우요관계가 충분히 확장되지 않은 상태에서 평가가 제한적일 수 있다. 저위험군과 고위험군의 기준을 뚜렷하게 언급하는 가이드라인은 없으나, 고령, 이전 비뇨기계 종양 병력, 흡연, 화학적 발암물질에의 노출(직업적, 환경적) 등이 고위험군이 될 수 있으며, 2010년 네덜란드 가이드라인에서는 육안적 혈뇨 환자 중 50세 이상이거나 이전 비뇨기계 종양 병력이 있는 경우 CTU를 우선적으로 시행할 것을 권고하고 있다(16).

## 권고 고려사항

### 1. 이득과 위해

무증상 현미경적 혈뇨 환자 중 혈뇨를 일으킬 수 있는 기저 신실질 질환이 있거나 무증상 육안적 혈뇨 환자 중 저위험군 환자의 경우는 방사선 선량을 낮추기 위하여 초음파 검사가 우선적으로 권고된다. 무증상 현미경적

혈뇨 환자 중 기저질환이 없거나, 무증상 육안적 혈뇨 환자 중 고위험군 환자/저위험군 환자 중 일차 초음파 검사 상 이상이 있는 환자의 경우는 CTU를 우선적으로 시행한다. 전자의 경우는 thorough workup을 시행할 때 초음파와 IVU를 동시에 시행하는 것이 CTU를 시행하는 것보다 long-term 악성종양 이환율이 높기 때문이며, 후자의 경우는 특히 상부요로에 있어 초음파의 진단능이 CT보다 낮기 때문에 방사능 노출의 위험이 있지만 CTU가 우선적으로 권고된다 할 수 있다. AUA 가이드라인에서는 이 경우 low kVp, high mAs, iterative reconstruction 을 사용하여 환자의 방사선 선량을 최대한 낮출 것을 권고하고 있다.

## 2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 5〉 비뇨·생식기계 핵심질문1 수용성과 적용성 평가결과

| 구분 | 평가항목 | 지침A | 지침B | 지침C | 지침D |
|---|---|---|---|---|---|
| 수용성 | 인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다. | 예 | 예 | 불확실 | 불확실 |
| | 가치와 선호도가 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 권고로 인한 이득은 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 수용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| 적용성 | 해당 중재 및 장비는 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 필수적인 전문기술이 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 법률적/제도적 장벽이 없다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 적용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |

지침A: Japanese guidelines of the management of hematuria 2013(2013)
지침B: Diagnosis, Evaluation and Follow-up of Asymptomatic Microhematuria(AMH) in Adults: AUA Guideline (2012)
지침C: ACR Guideline_Prostate Cancer — Pretreatment Detection, Staging, and Surveillance(2014)
지침D: RCR iRefer 7th

## 3. 검사별 방사선량

CT 요로조영검사 

경정맥 요로조영검사 

초음파 검사 0

# 참고문헌


1. Davis R, Jones JS, Barocas DA, et al. Diagnosis, Evaluation and Follow-Up of Asymptomatic Microhematuria (AMH) in Adults: AUA Guideline. J Urol. 2012;188 Suppl 6:2473-81.
2. Horie S, Ito S, Okada H, Kikuchi H, et al. Japanese Guidelines of the Management of

Hematuria 2013. Clin Exp Nephrol. 2014 Oct;18(5):679-89.
3. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® hematuria. https://www.guideline.gov/content.aspx?id=43874. Accessed July 23, 2015
4. Royal College of Radiologists. iRefer: Making the Best Use of Clinical Radiology. 7th ed. London: The Royal College of Radiologists. 2012
5. McDonald MM, Swagerty D, Wetzel L, Assessment of Microscopic Hematuria in Adults. Am Fam Physician. 2006;73(10):1748-54.
6. Madeb R, Golijanin D, Knopf J et al. Long-Term Outcome of Patients with a Negative Work-Up for Asymptomatic Microhematuria. Urology 2010;75:20-25.
7. Silverman S, Leyendecker J, Amis E, What Is the Current Role of CT Urography and MR Urography in the Evaluation of the Urinary Tract? Radiology 2009;250:309.
8. Turney BW, Willatt JM, Nixon D, Crew JP, Cowan NC, Computed Tomography Urography for Diagnosing Bladder Cancer. BJU Int. 2006;98(2):345-8.
9. Park SB, Kim JK, Lee HJ, Choi HJ, Cho KS, Hematuria: Portal Venous Phase Multi Detector Row CT of the Bladder-A Prospective Study. Radiology 2007;245(3):798-805.
10. Albani JM, Ciaschini MW, Streem SB, et al. The Role of Computerized Tomographic Urography in the Initial Evaluation of Hematuria. J Urol. 2007;177:644.
11. Gray-Sears CL, Ward JF, Sears ST, et al. Prospective Comparison of Computerized Tomography and Excretory Urography in the Initial Evaluation of Asymptomatic Microhematuria. J Urol. 2002;168:2457.
12. Chlapoutakis K, Theocharopoulos N, Yarmenitis S, et al. Performance of Computed Tomographic Urography in Diagnosis of Upper Urinary Tract Urothelial Carcinoma, in Patients Presenting with Hematuria: Systematic Review and Meta-Analysis. Eur J Radiol. 2010;73:334.
13. Knox MK, Cowan NC, Rivers-Bowerman MD, Turney BW, Evaluation of Multidetector Computed Tomography Urography and Ultrasonography for Diagnosing Bladder Cancer. Clin Radiol. 2008;63:1317-25.
14. Datta SN, Allen GM, Evans R, et al. Urinary Tract Ultrasonography in the Evaluation of Haematuria-A Report of over 1,000 Cases. Ann R Coll Surg Engl. 2002;84:203.
15. Edwards TJ, Dickinson AJ, Natale S, et al. A Prospective Analysis of the Diagnostic Yield Resulting from the Attendance of 4020 Patients at a Protocol-Driven Haematuria Clinic. BJU Int. 2006;97:301.
16. Unsal A, Caliskan EK, Erol H, Karaman CZ, The Diagnostic Efficiency of Ultrasound Guided Imaging Algorithm in Evaluation of Patients with Hematuria. Eur J Radiol. 2011;79(1):7-11.
17. v.d.Molen AJ, Hovius AJ, Hematuria: A Problem-Based Imaging Algorithm Illustrating the Recent Dutch Guidelines on Hematuria. AJR 2012;198:1256-65.

## KQ 2. 비정상 질 출혈로 내원한 여성의 자궁내막병변진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?

권고 1. 비정상 질 출혈로 내원한 가임기 및 폐경기 여성에서 경질 초음파 검사를 권고한다. 자궁내막암의 위험인자가 있는 경우 우선적으로 자궁 내막 조직검사를 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 Ⅰ)

### 근거요약

경질초음파검사를 시행하여 자궁내막의 두께를 측정하여 병변의 유무를 판단할 수 있다. 단, 성경험이 없는 환자의 경우 경질 초음파 검사보다 복부 초음파 검사로 진행할 것을 권고한다. 도플러 초음파가 병변의 진단에 도움이 될 수 있다. 폐경 후 여성에 있어서, 경질초음파를 이용한 자궁내막 병변 진단(자궁내막 두께 5 mm 기준 시)의 민감도는 95(95~98) %, 특이도는 92(90~94) %이다(1). 그러나 가임기 여성의 경우, 상대적으로 진단의 정확도는 떨어지며, 자궁내막의 두께가 얇을 경우 병변이 없을 가능성이 크지만 병변의 가능성을 완전히 배제할 수 없다(2). 초음파 자궁조영검사는 경질초음파검사보다 높은 진단의 정확도를 보여준다(경질 초음파 검사에서 자궁내막두께가 5 mm를 기준으로 할 때 민감도 61 %, 특이도 96 %, 초음파 자궁조영검사 민감도 100 %, 특이도 85 %)(4). 그러나 검사의 순응도 및 용이성을 감안할 때 초음파 자궁조영검사를 우선적으로 시행하지는 않는다. 따라서 경질 초음파 검사로 진단이 명확하지 않을 때, 초음파 자궁조영검사나 자궁경 검사 및 조직검사를 추가로 시행할 수 있다. MRI는 자궁내막병변 진단을 위한 초기검사로서 시행하지는 않으며 진단받은 자궁내막암의 병기결정에 제한적으로 사용할 수 있다.

비만하거나 장기간 치료에 반응 없는 무배란성 출혈이 있는 청소년 환자, 무배란성 출혈이 있는 35세 이상 환자, 35세 이하의 다음과 같은 위험인자가 있는 환자(만성 무배란, 당뇨, 대장암 가족력, 불임, 미분만부, 비만, 타목시펜 치료력)의 경우 자궁내막암의 위험도가 증가하기 때문에 자궁내막 조직검사를 초기 검사로 시행할 수 있다(5,6). 또한 폐경기 환자의 경우에서도 초기 검사로서 자궁내막 조직검사를 시행할 수도 있다.

또한, 출혈에 대한 자궁 외 원인 감별을 위해 병력청취와 실험실 결과(임신유무, 응고장애여부, 갑상선자극호르몬 수치 등)도 참고해야 한다.

### 권고 고려사항

#### 1. 이득과 위해

경질 초음파 검사는 방사선 노출이 없으며, 비침습적인 검사로서 비정상 질출혈 환자에게 있어 추천할만한 일차 진단 검사이다. 그러나 검사 자체로서의 진단의 정확도가 높지 않으며 초음파 자궁조영검사나 자궁경검사 혹은 조직검사 등의 추가 검사가 필요할 수 있다는 단점이 있다.

#### 2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 6〉 비뇨·생식기계 핵심질문2 수용성과 적용성 평가결과

| 구분 | 평가항목 | 지침A | 지침B | 지침C | 지침D | 지침E | 지침F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 수용성 | 인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 가치와 선호도가 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 권고로 인한 이득은 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 수용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| 적용성 | 해당 중재 및 장비는 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 필수적인 전문기술이 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 법률적/제도적 장벽이 없다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 적용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |

지침A: Diagnosis of Abnormal Uterine Bleeding in Reproductive-aged Women(2012)
지침B: Investigation of Women with Postmenopausal Uterine Bleeding: Clinical Practice Recommendations (2014)
지침C: Evaluation and management of ovulatory heavy menstrual bleeding (HMB) in primary care(2012)
지침D: Clinical practice guidelines on menorrhagia: management of abnormal uterine bleeding before menopause (2010)
지침E: Abnormal Uterine Bleeding in Pre-Menopausal Women(2013)
지침F: ACR guideline_Abnormal Vaginal Bleeding

### 3. 검사별 방사선량

경질 초음파 검사 0

## 참고문헌


1. Smith-Bindman R, Kerlikowske K, Feldstein VA, et al. Endovaginal Ultrasound to Exclude Endometrial Cancer and Other Endometrial Normalities. JAMA 1998 Nov;280(17):1510-7.
2. Dueholm M, Jensen ML, Laursen H, Kracht P, Can the Endometrial Thickness as Measured by Trans-Vaginal Sonography Be Used to Exclude Polyps or Hyperplasia in Pre-Menopausal Patients with Abnormal Uterine Bleeding? Acta Obstet Gynecol Scand. 2001;80:645-51.
3. Breitkopf DM, Frederickson RA, Snyder RR, Detection of Benign Endometrial Masses by Endometrial Stripe Measurement in Premenopausal Women. Obstet Gynecol. 2004;104:120-5.
4. Dijkhuizen FP, De Vries LD, Mol BW, Brolmann HA, Peters HM, Moret E, et al. Comparison of Transvaginal Ultrasonography and Saline Infusion Sonography for the Detection of Intracavitary Abnormalities in Premenopausal Women. Ultrasound Obstet Gynecol. 2000; 15:372-6.
5. Munro MG, Critchley HO, Broder MS, Fraser IS, FIGO Working Group on Menstrual Disorders. FIGO Classification System (PALM-COEIN) for Causes of Abnormal Uterine Bleeding in Nongravid Women of Reproductive Age. Int J Gynaecol Obstet. 2011 Apr;

113(1):3-13.
6. Sweet MG, Schmidt-Dalton TA, W eiss PM, Madsen KP, Evaluation and Management of Abnormal Uterine Bleeding in Premenopausal Women. Am Fam Physician 2012 Jan;85(1): 35-43.

## KQ 3. 조직검사로 확인된 전립선암 환자의 평가를 위한 적절한 검사는 무엇인가?

권고 1. 조직검사로 확인된 전립선암 환자의 병기 결정을 위해 전립선 자기공명영상(MRI)을 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 II)

## 근거요약

조직 검사로 확인된 전립선암의 영상진단에 대한 가이드라인은 검색 후 5개의 가이드라인이 선택되었으며, 대부분 전립선암의 병기결정 및 치료가 필요한 임상적으로 의미 있는 암(clinically significant cancer)에 대한 영상진단의 유용성에 대해 소개하고 있었다(1-5). 검색된 가이드라인에 따르면, 조직 검사로 확인된 전립선암의 병기결정과 임상적으로 의미 있는 암의 유무를 파악하기 위한 영상진단 방법으로 전립선 MRI를 권고하고 있으며, 반면 CT의 사용은 전립선의 낮은 조직 대조도로 인하여 국소병기 진단에 있어서 매우 제한적인 효용성을 보여주었다(5-10).

전립선 MRI의 전립선암 국소병기 진단능력은 메타분석 결과, 민감도 61 %, 특이도 88 %를 보여주었으며, 기능성 영상(functional MRI), 예를 들어, 확산강조영상(diffusion-weighted imaging) 또는 역동적 조영증강 영상(dynamic contrast-enhanced imaging)을 함께 시행했을 때 진단의 민감도가 증가하기 때문에 사용을 권고하고 있다. 따라서 본 가이드라인에서도 전립선 MRI의 국소병기 진단 정확도를 향상시키기 위해 기능성 영상 기법이 포함한 전립선 MRI(multi-parametric MRI) 사용을 권고한다(4,11).

## 권고 고려사항

### 1. 이득과 위해

조직 검사로 확인된 전립선암의 국소병기결정을 위한 일차적 영상진단으로 전립선 MRI가 CT보다 유용하다. 하지만, 고위험군(high-risk group)에서 발생할 수 있는 원격전이의 파악을 위해서는 신체의 많은 부위를 효과적으로 촬영할 수 있는 CT가 유용할 수 있으므로, 환자의 전이 위험도에 따라 MRI 단독 또는 MRI와 CT의 병합 사용을 적절히 적용하여야 한다(2,9,12).

### 2. 국내 수용성과 적용성

〈표 7〉 비뇨·생식기계 핵심질문3 수용성과 적용성 평가결과

| 구분 | 평가항목 | 지침A | 지침B | 지침C |
|---|---|---|---|---|
| 수용성 | 인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 가치와 선호도가 유사하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 권고로 인한 이득은 유사하다. | 불확실 | 불확실 | 예 |
| | 해당권고는 수용할 만하다. | 불확실 | 불확실 | 예 |
| 적용성 | 해당 중재 및 장비는 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 필수적인 전문기술이 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 법률적/제도적 장벽이 없다. | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 적용할 만하다. | 불확실 | 불확실 | 예 |

지침A: Prostate cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up(2015)
지침B: Prostate Cancer, version 2.2014(2014)
지침C: Guidelines on Prostate Cancer(2015)

### 3. 검사별 방사선량

전립선 MRI 0

복부 CT 

## 참고문헌


1. Parker C, Gillessen S, Heidenreich A, Horwich A, Committee EG. Cancer of the Prostate: ESMO Clinical Practice Guidelines for Diagnosis, Treatment and Follow-Up. Annals of Oncology: Official Journal of the European Society for Medical Oncology(ESMO) 2015;26 Suppl 5:69-77.
2. Carroll PR, Parsons JK, Andriole G, et al. Prostate Cancer Early Detection, Version 1.2014. Featured Updates to the NCCN Guidelines. JNCCN Journal of the National Comprehensive Cancer Network 2014;12(9):1211-9; quiz 9.
3. Dickinson L, Ahmed HU, Allen C, et al. Magnetic Resonance Imaging for the Detection, Localisation, and Characterisation of Prostate Cancer: Recommendations from a European Consensus Meeting. European Urology 2011;59(4):477-94.
4. Barentsz JO, Richenberg J, Clements R, et al. ESUR Prostate MR Guidelines 2012. European Radiology 2012;22(4):746-57.
5. Mottet M (Chair), Bellmunt J, Briers E (Patient Representative), van den Bergh RCN (Guidelines Associate), Bolla M, van Casteren NJ (Guidelines Associate), Cornford P, Culine S, Joniau S, Lam T, Mason MD, Matveev V, van der Poel H, van der Kwast TH, Rouvière

O, Wiegel T, Guidelines on Prostate Cancer. European Association of Urology 2015, 2015
6. Dickinson L, Ahmed HU, Allen C, et al. Scoring Systems Used for the Interpretation and Reporting of Multiparametric MRI for Prostate Cancer Detection, Localization, and Characterization: Could Standardization Lead to Improved Utilization of Imaging Within the Diagnostic Pathway? JMRI Journal of magnetic resonance imaging 2013;37(1):48-58.
7. Arumainayagam N, Ahmed HU, Moore CM, et al. Multiparametric MR Imaging for Detection of Clinically Significant Prostate Cancer: A Validation Cohort Study with Transperineal Template Prostate Mapping as the Reference Standard. Radiology 2013;268(3):761-9.
8. Schimmoller L, Quentin M, Arsov C, et al. Inter-Reader Agreement of the ESUR Score for Prostate MRI Using in-bore MRI-Guided Biopsies as the Reference Standard. European Radiology 2013;23(11):3185-90.
9. Falchook AD, Hendrix LH, Chen RC, Guideline-Discordant Use of Imaging During Work-Up of Newly Diagnosed Prostate Cancer. Journal of Oncology Practice / American Society of Clinical Oncology 2015;11(2):239-46.
10. Hamoen EH, de Rooij M, Witjes JA, Barentsz JO, Rovers MM, Use of the Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS) for Prostate Cancer Detection with Multiparametric Magnetic Resonance Imaging: A Diagnostic Meta-Analysis. European Urology 2015;67(6): 1112-21.
11. de Rooij M, Hamoen EH, Witjes JA, Barentsz JO, Rovers MM, Accuracy of Magnetic Resonance Imaging for Local Staging of Prostate Cancer: A Diagnostic Meta-Analysis. European Urology 2015
12. Wang L, Hricak H, Kattan MW, et al. Combined Endorectal and Phased-Array MRI in the Prediction of Pelvic Lymph Node Metastasis in Prostate Cancer. AJR American Journal of Roentgenology 2006;186(3):743-8.

## KQ 4. 급성음낭통증을 주소로 내원한 환자의 진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?

권고 1. 급성음낭통증을 주소로 내원한 환자의 진단을 위한 검사로 음낭 초음파를 권고한다.
(권고등급 A, 근거수준 Ⅱ)

### 근거요약

급성음낭통증으로 내원한 환자 대부분은 부고환염이다. 부고환염은 일반적으로 환자의 증상이나 임상증상만으로도 충분히 진단이 가능하여 추가적인 영상검사가 필요하지는 않다. 그러나 종종 부고환염이 고환염전 혹은 고환부속기 염전과 임상적으로 감별이 불분명한 경우가 있어 이러한 경우에 영상검사가 진단에 도움이 된다. 음낭초음파는 저렴하고 비침습적이며, 방사선 노출이 없는 빠른 검사로 음낭통증의 원인 감별을 위한 적절한 검사이다. 초음파에서 꼬여있는 정삭(spermatic cord)의 발견을 통한 고환염전 진단의 민감도는 96 %로 보고되어있다(15). 또한, 도플러검사(color Doppler USG)을 이용한 고환 염전 진단의 민감도는 94-100 %, 특이도는 96-97.9 %, 양성 예측도 73-89.4 %, 음성 예측도 98-100 %로 높은 정확도를 보이고 있다(17, 19, UK 46). 그러나 도플러에서 고환내 혈류가 관찰되는 고환염전도 있으며, 사춘기 이전의 소아의 경우 고환내의 혈류가 적어 진단에 어려움이 있을 수 있음을 알고있어야 한다(24). 또한, 초음파는 급성 음낭통증의 또다른 원인인 고환부속기 염전의 진단에서도 유용하다(25,26).

그 밖에도 MRI 검사도 급성음낭통증 원인 감별에 도움을 줄 수 있어, 초음파 결과가 명확하지 않은 경우에 제한적으로 사용할 수 있을 것으로 생각된다(35,37,38)

### 권고 고려사항

#### 1. 이득과 위해

음낭초음파검사는 방사선 노출이 없으며, 비침습적인 검사로서 짧은 시간내에 검사를 시행할 수있어 급성음낭통증 환자에게 있어 추천할만한 일차 진단 검사이다. 초음파 결과가 명확하지 않을때, MRI은 소요시간과 비용 등을 고려하여 추가적으로 시행할 수 있다.

#### 2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 8〉 비뇨·생식기계 핵심질문4 수용성과 적용성 평가결과

| 구분 | 평가항목 | 지침A | 지침B | 지침C |
|---|---|---|---|---|
| 수용성 | 인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 가치와 선호도가 유사하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 권고로 인한 이득은 유사하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 수용할 만하다. | 예 | 예 | 예 |
| 적용성 | 해당 중재 및 장비는 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 필수적인 전문기술이 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 |
| | 법률적/제도적 장벽이 없다. | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 적용할 만하다. | 예 | 예 | 예 |

지침A: ACR Appropriateness Criteria® acute onset of scrotal pain — without trauma, without antecedent mass(2013)
지침B: BASHH UK guideline for the management of epididymo-orchitis, 2010(2011)
지침C: The implementation of European Association of Urology guidelines in the management of acute epididymo-orchitis(2017)

### 3. 검사별 방사선량

음낭초음파검사 0

## 참고문헌


1. Kalfa N, Veyrac C, Lopez M, et al. Multicenter assessment of ultrasound of the spermatic cord in children with acute scrotum. J Urol. 2007;177(1):297-301; discussion 301.
2. Yagil Y, Naroditsky I, Milhem J, et al. Role of Doppler ultrasonography in the triage of acute scrotum in the emergency department. J Ultrasound Med. 2010;29(1):11-21.
3. Liang T, Metcalfe P, Sevcik W, Noga M. Retrospective review of diagnosis and treatment in children presenting to the pediatric department with acute scrotum. AJR Am J Roentgenol. 2013;200(5):W444-449.
4. Weber DM, Rosslein R, Fliegel C. color Doppler sonography in the diagnosis of acute scrotum in boys. Eur J Pediatr Surg. 2000 Aug;10(4):235-41
5. Karmazyn B, Steinberg R, Kornreich L, et al. Clinical and sonographic criteria of acute scrotum in children: a retrospective study of 172 boys. Pediatr Radiol. 2005;35(3):302-310.
6. Marha M. M, Jennifer L. W, Wei Z, et al. intermittent testicular torsion in the pediatric patients: sonographic indicators of a difficult diagnosis. AJR 2013;201:92-918
7. Yang DM, Lim JW, Kim JE, Kim JH, Cho H. Torsed appendix testis: gray scale and color Doppler sonographic findings compared with normal appendix testis. J Ultrasound Med. 2005;24(1):87-91.

8. Baldisserotto M, de Souza JC, Pertence AP, Dora MD. Color Doppler sonography of normal and torsed testicular appendages in children. AJR Am J Roentgenol. 2005;184(4): 1287-1292.
9. Terai A, Yoshimura K, Ichioka K, et al. Dynamic contrast-enhanced subtraction magnetic resonance imaging in diagnostics of testicular torsion. Urology. 2006;67(6):1278-1282.
10. Makela E, Lahdes-Vasama T, Ryymin P, et al. Magnetic resonance imaging of acute scrotum. Scand J Surg. 2011;100(3):196-201.
11. Watanabe Y, Nagayama M, Okumura A, et al. MR imaging of testicular torsion: features of testicular hemorrhagic necrosis and clinical outcomes. J Magn Reson Imaging. 2007; 26(1):100-108.

## KQ 5. 혈정액증으로 내원한 환자의 적절한 영상검사는 무엇인가?

권고 1. 환자의 나이가 40세 이상이거나, 나이와 상관없이 지속적인 혈정액증이 있거나, 또는 질환의 증상이나 징후가 동반된 혈정액증의 경우 경직장 초음파(transrectal ultrasound)를 권고한다. 초음파 소견이 정상이거나 결정적이지 않을 경우 골반 자기공명영상(pelvic magnetic resonance imaging)을 시행하는 것을 고려한다. (권고등급 B, 근거수준 II)

## 근거요약

혈정액증을 호소하는 환자의 진단을 위한 영상 검사 권고안에 대해 검색하였으며, 한 개의 가이드라인을 채택하였다. 40세 미만에서 혈정액증은 대부분 정액이 생성되어 배출되는 비뇨생식기의 감염 내지 염증에 의한 것이므로 대개 일과성이며 일시적이다(1-4). 따라서 증상에 대한 자세한 문진 및 신체 검진, 그리고 적극적 감시만으로 충분하다(1-7). 하지만 40세 이상에서 혈정액증을 보이는 경우 전립샘암 유병률이 높으며, 혈정액증은 전립샘암의 유의한 위험 인자이다(8). 따라서 40세 이상에서 혈정액증을 호소하는 경우 전립샘암에 대한 선별 검사가 필요하다. 그리고 환자의 나이와 상관없이 지속적인 혈정액증이 있는 경우에도 비뇨생식기에 대한 비침습적 영상 검사가 필요하다(1-6,8-20). 경직장 초음파는 경제적이고, 효율적이며, 비침습적인 장점을 갖추고 있어 전립샘을 포함한 비뇨생식기에 우선 적용할 수 있는 선별 검사이다. 혈정액증 환자에서 경직장 초음파의 이상 소견 보고율은 82 %~95 %이다(11,14-16,21). 골반 자기공명영상은 초음파 소견이 정상이거나 결정적이지 않을 경우 보조적으로 추천된다(1,2,10,13,17).

### 1. 경직장 초음파(transrectal ultrasound)

경직장 초음파는 혈정액증을 호소하는 환자의 전립샘과 정액관을 일차적으로 평가할 수 있는 검사이다. 환자로 하여금 옆으로 눕는 자세를 취하게 하고 5~10 MHz 경직장 초음파 탐촉자를 사용한다(14-17). 회색조 영상을 기본으로 하며, 특히 전립샘암이 의심되는 병소가 있을 경우 컬러 또는 파워 도플러 영상을 활용한다(9,22). 출혈 병소가 의심되거나 사정관 폐쇄가 의심될 경우 초음파 유도하 정낭 또는 전립샘 흡인을 시행할 수 있다(8-11).

### 2. 골반 자기공명영상(pelvic magnetic resonance imaging)

골반 자기공명영상은 경직장 초음파 소견이 정상이거나 결정적이지 않을 경우 시행한다. 1.5T 내지 3T 장비를 이용하며, 다중위상배열 (multichannel phased array) 코일을 사용하는 3T 영상과 경직장 코일을 사용하는 1.5T 영상은 유사한 영상 품질을 보인다(17). 따라서 3T 장비를 사용하는 경우 경직장 코일을 배제할 수 있다. 좁은 FOV(field of view)의 축상 T1 강조 영상 및 축상, 시상, 그리고 관상 T2 강조 영상을 획득해야하며, 전립샘, 정관, 정낭 등의 구조물을 포함해야 한다(10,12,13,21).

### 3. 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography)

컴퓨터 단층 촬영은 연부 조직 대조도가 떨어져 전립샘과 정낭의 구조적 변화를 구분하는데 제한적이므로

혈정액증의 원인을 진단하는데 제한적인 가치를 지닌다(6,21).

### 4. 골반 혈관조영술(pelvic angiography)

혈관 문제로 인한 혈정액증을 진단할 수 있는 유용한 검사이나, 다른 모든 비침습적 검사로 원인을 발견할 수 없으며 지속적이고 난치성의 혈정액증을 호소하는 경우를 위한 마지막 검사이다. 속음부동맥 등에서 기시한 동맥 기원의 출혈에 의한 혈정액증의 경우 골반 혈관조영술로 진단하고 동시에 색전술로 치료할 수 있다(23).

## 권고 고려사항

### 1. 이득과 위해

골반 자기공명영상은 연부조직 대조도가 높고, 혈정액증의 원인과 연관된 골반 장기를 포괄적으로 검사하여 민감도가 높지만 오랜 검사 시간 및 비싼 검사 비용이 단점이므로 이를 고려하여 우선 경직장 초음파를 시행한 후 초음파 검사 결과에 따라 검사 시행 여부를 결정해야 한다.

### 2. 국내 수용성과 적용성

진료 지침의 국내 수용성과 적용성은 평과 결과 문제 없는 것으로 판단되었다.

〈표 9〉 비뇨·생식기계 핵심질문5 수용성과 적용성 평가결과

| 구분 | 평가항목 | 지침 A |
|---|---|---|
| 수용성 | 인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다. | 예 |
| | 가치와 선호도가 유사하다. | 예 |
| | 권고로 인한 이득은 유사하다. | 예 |
| | 해당권고는 수용할 만하다. | 예 |
| 적용성 | 해당 중재 및 장비는 이용가능하다. | 예 |
| | 필수적인 전문기술이 이용가능하다. | 예 |
| | 법률적/제도적 장벽이 없다. | 예 |
| | 해당권고는 적용할 만하다. | 예 |

지침A: ACR Appropriateness Criteria® hematospermia(2016)

### 3. 검사별 방사선량

경직장 초음파검사 0

골반 MRI 0

## 참고문헌


1. Ahmad I, Krishna NS. Hemospermia. J Urol. 2007;177(5):1613-1618.
2. Leocadio DE, Stein BS. Hematospermia: etiological and management considerations. Int Urol Nephrol. 2009;41(1):77-83.
3. Papp GK, Kopa Z, Szabo F, Erdei E. Aetiology of haemospermia. Andrologia. 2003;35(5): 317-320.
4. Ng YH, Seeley JP, Smith G. Haematospermia as a presenting symptom: outcomes of investigation in 300 men. Surgeon. 2013;11(1):35-38.
5. Leary FJ, Aguilo JJ. Clinical significance of hematospermia. Mayo Clin Proc. 1974;49(11): 815-817.
6. Torigian DA, Ramchandani P. Hematospermia: imaging findings. Abdom Imaging. 2007; 32(1):29-49.
7. Zargooshi J, Nourizad S, Vaziri S, et al. Hemospermia: long-term outcome in 165 patients. Int J Impot Res. 2014;26(3):83-86.
8. Han M, Brannigan RE, Antenor JA, Roehl KA, Catalona WJ. Association of hemospermia with prostate cancer. J Urol. 2004;172(6 Pt 1):2189-2192.
9. Coppens L, Bonnet P, Andrianne R, de Leval J. Adult mullerian duct or utricle cyst: clinical significance and therapeutic management of 65 cases. J Urol. 2002;167(4):1740-1744.
10. Furuya S, Furuya R, Masumori N, Tsukamoto T, Nagaoka M. Magnetic resonance imaging is accurate to detect bleeding in the seminal vesicles in patients with hemospermia. Urology. 2008;72(4):838-842.
11. Furuya S, Ogura H, Saitoh N, Tsukamoto T, Kumamoto Y, Tanaka Y. Hematospermia: an investigation of the bleeding site and underlying lesions. Int J Urol. 1999;6(11):539-547; discussion 548.
12. Li BJ, Zhang C, Li K, et al. Clinical analysis of the characterization of magnetic resonance imaging in 102 cases of refractory haematospermia. Andrology. 2013;1(6):948-956.
13. Prando A. Endorectal magnetic resonance imaging in persistent hemospermia. Int Braz J Urol. 2008;34(2):171-177; discussion 177-179.
14. Yagci C, Kupeli S, Tok C, Fitoz S, Baltaci S, Gogus O. Efficacy of transrectal ultrasonography in the evaluation of hematospermia. Clin Imaging. 2004;28(4):286-290.
15. Zhao H, Luo J, Wang D, et al. The value of transrectal ultrasound in the diagnosis of hematospermia in a large cohort of patients. J Androl. 2012;33(5):897-903.
16. Xing C, Zhou X, Xin L, et al. Prospective trial comparing transrectal ultrasonography and transurethral seminal vesiculoscopy for persistent hematospermia. Int J Urol. 2012;19(5): 437-442.
17. Szlauer R, Jungwirth A. Haematospermia: diagnosis and treatment. Andrologia. 2008;40(2):

120-124.
18. Aslam MI, Cheetham P, Miller MA. A management algorithm for hematospermia. Nat Rev Urol. 2009;6(7):398-402.
19. Furuya S, Kato H. A clinical entity of cystic dilatation of the utricle associated with hemospermia. J Urol. 2005;174(3):1039-1042.
20. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®:ProstateCancer PretreatmentDetection,Staging,andSurveillance. Available at https://acsearch.acr.org/docs/69371/Narrative/
21. Li YF, Liang PH, Sun ZY, et al. Imaging diagnosis, transurethral endoscopic observation, and management of 43 cases of persistent and refractory hematospermia. J Androl. 2012; 33(5):906-916.
22. Littrup PJ, Lee F, McLeary RD, Wu D, Lee A, Kumasaka GH. Transrectal US of the seminal vesicles and ejaculatory ducts: clinical correlation. Radiology. 1988;168(3):625-628.
23. Wang LJ, Tsui KH, Wong YC, Huang ST, Chang PL. Arterial bleeding in patients with intractable hematospermia and concomitant hematuria: a preliminary report. Urology. 2006;68(5):938-941.

## KQ 6. 불임 여성에서 원인을 찾기 위한 적절한 영상 검사는 무엇인가?

권고 1-1. 다낭성 난소 증후군의 임상적 징후나 병력이 있는 환자에서 MR 검사보다 경질초음파 검사를 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 Ⅱ)

권고 1-2. 자궁내막증의 임상적 징후나 병력이 있는 환자에서 MRI 검사와 초음파 검사 모두 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 Ⅱ)

권고 1-3. 난관 폐색이 의심되는 환자에서 자궁난관조영술(Hysterosalpingography, HSG) 검사를 가장 우선적으로 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 Ⅱ)

권고 1-4. 반복적 유산 환자의 해부학적 원인 진단을 위해 경질초음파 검사를 권고하며, MRI를 보조 검사 또는 대체검사로 이용할 수 있다. 경질초음파 검사는 생리식염수주입 자궁조영술과 같이 시행하는 것이 좋다. (권고등급 B, 근거수준 Ⅲ)

## 근거요약

불임 여성에서 해부학적 원인을 찾기 위한 영상검사에 대한 가이드라인은 검색을 통하여 4개가 선정되었다. 이 중 영상의학자들에 의하여 만들어진 ACR appropriateness criteria 를 기반으로 하였으며, 각 세부 권고의 질환별 가이드라인 중 영상검사에 대한 내용을 참조하여 이 가이드라인을 작성한다.

규칙적이고 정상적이며 피임을 하지 않는 성관계를 12개월 이상 지속하여도 임신이 되지 않는 경우를 불임으로 정의하며, 남성 원인과 여성 원인이 있다. 28 %의 불임은 그 원인을 분명히 밝힐 수 없으며, 여성 원인으로 가장 많은 것을 ovulatory failure 이고, 그 다음으로 난관의 손상(폐색)을 들 수 있다.

다낭성 난소 증후군(Polycystic ovary syndrome, PCOS)은 무배란성 불임 중 가장 많은 원인을 차지한다. 경질 초음파 검사(transvaginal ultrasonography, TVUS)는 다낭성 난소 증후군을 진단하는 가장 좋은 초기 검사이며, 다낭성 난소(polycystic ovary)로 진단하기 위한 초음파상의 기준은 다음과 같다(2003 joint ESHRE/ASRM meeting: Rotterdam criteria).

- 한쪽, 또는 양쪽 난소에서 한 단면에 12개 이상의 난포가 보이면서 그 크기가 2~9mm일 때
- 또는, 난소 용적이 10cc 를 초과할 때

Lujan 등은 한 단면에 12개 보다는 한 난소에서 26개 이상의 난포가 보일 때를 다낭성 난소의 초음파 기준으로 정할 때 민감도와 특이도가 더 올라간다는 보고를 하였다(민감도 85 %, 특이도 94 %). MRI에서는 T2에서 낮은 실질 신호강도를 보이면서 난소 가쪽으로 많은 낭종들이 있는 것을 볼 수 있으나, 소견이 비특이적이며 초음파에 비해 비용과 시간이 소요된다. 경복부 초음파는 복강내 가스 등으로 인해 난소 및 난포의 평가가 어려운 경우가 많다.

자궁내막증의 경우 불임을 주증상으로 하는 경우가 있으며, 따라서 반대로 불임의 원인 파악에 있어 반드시 고려해 볼 질환이다. 자궁내막증이 불임을 일으키는 자세한 과정은 아직 불분명하다. 초음파검사는 현재 일차 검사로 많이 이용되나, 제한된 검사 시야 및 시술자의 숙련도에 따라 검사의 질이 달라지는 점 등으로 인하여 제한이 있다. Macroscopic endometrioma 를 확인하는 데 있어 초음파검사의 민감도는 98 %, 특이도는

96 %로 알려져 있다. MRI는 82~90 %의 민감도 및 91~98 %의 특이도를 보이며, 동반되는 peritoneal implant나 adhesion 을 찾는 데 초음파보다 더 도움이 될 수 있다. 골반 자궁내막증의 MR 영상에 대한 유럽비뇨생식기영상의학회(ESUR) 가이드라인에서는 초음파에 이은 이차검사로 이용할 것을 추천하고 있으나, ACR 가이드라인에 기술되었듯 서로 다른 정보를 제공할 수 있으므로 임상적 및 환자 상황에 따라 초음파 또는 MR 검사를 선택하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

난관 요인에 의한 불임은 해부학적 이상으로 인한 정자와 난자의 결합 방해로 설명된다. 근위부 난관의 폐쇄는 정상적으로 수정이 일어나는 부위인 말단부 난관까지 정자가 이동하는 것을 방해하고, 말단부 난관의 폐쇄는 주변의 난소에서 배란된 난자를 포획하는 능력을 저하시킨다. 따라서 근위부 난관의 폐쇄는 all or none type의 불임을 보이며, 말단부 난관의 폐쇄는 경증에서부터 중증에 이르기까지 다양한 증상을 보일 수 있다. 이러한 난관의 폐쇄는 골반내 감염, 수술 등에 의해 일어날 수 있다.

자궁난관조영술(HSG)은 난관의 개통여부, 반흔의 유무, 난관 주변의 병변 등을 관찰하는 데 적절한 검사이며, 자궁내막공간의 유착(synechia)이나 자궁내 격막(septate uterus)을 보는 데도 유용하다. 또한 검사과정에서 난관이 세정(flushing)됨으로 인하여, HSG를 받은 환자는 받지 않은 환자에 비해 임신율이 증가함이 알려져 있다. HSG는 비교적 안전한 검사로 알려져 있으나 의료방사선에 노출되는 점과 조영제 알러지가 있을 수 있다는 점에 주의해야 한다. 초음파조영제를 사용한 초음파자궁조영술(sonohysterography) 역시 대안으로 사용될 수 있다. 자기공명 자궁난관조영술(MR hysterosalpingography)는 자기공명영상과 난관조영술이 모두 필요한 상황에서 고려할 수 있으나, 숙련된 카테터 조작술이 필요하다.

반복적 유산은 불임 커플의 약 5 %를 차지하는 원인이며, 3회 연속으로 조기 유산이 발생할 때로 정의한다. 면역학적, 내분비적, 혈액학적, 감염학적 원인 등 여러 원인이 반복 유산을 일으키고, 영상검사의 역할은 그들 중 해부학적 원인을 진단하는 것이다. 해부학적 원인으로는 뮬러관 이상(septate uterus, arcuate uterus, bicornuate uterus etc.), 자궁내막유착, 자궁근종 등이 있다.

난관의 이상을 의심할 만한 과거력이 없는 경우, 경질초음파는 환자에게 가장 덜 침습적이면서 안전한 검사로서 처음 시도할 수 있으며, 생리식염수 주입 초음파 자궁조영술(sonohysterography) 와 같이 사용할 경우 자궁 내강에 대한 평가를 더욱 정확히 할 수 있다. Pellerito 등의 연구에서, 뮬러관 이상 진단의 경우 MRI는 거의 100 %의 정확도를 보이며, 경질초음파 역시 92 %의 정확도를 보임을 보고한 바 있다. 특히, 삼차원 초음파(3D USG)의 경우 MRI와 거의 똑 같은 정확도를 보일 수 있다. HSG의 경우 자궁내강을 평가할 수 있으나 자궁의 전체적인 모양을 파악할 수 없어 쌍각자궁(bicornuate)과 중격자궁(septate)의 감별진단이 어렵다.

자궁내막 유착의 경우, HSG가 우선적으로 고려되어야 하나, 생리식염수 주입 초음파 자궁조영술 역시 100 %의 민감도를 보였다. Knopman 등의 연구에서, 자궁내막유착의 진단 및 등급 분류 시 삼차원 초음파는 자궁경 소견과 거의 100 %의 일치도를 보였지만, HSG의 경우 66.7 %의 일치도를 보였다. 일반 2D TVUS는 52 %의 낮은 민감도를 보였으며, MRI는 그 데이터가 알려지지 않았다.

자궁근종의 경우, MRI 가 일반 2D TVUS 보다 진단적 가치가 높음이 알려져 있다. HSG 와 초음파 자궁조영술은 점막하근종의 평가에는 유용하나, 전체적으로는 각각 52.6 %와 75 %의 낮은 정확도를 보인다.

## 권고 고려사항

### 1. 이득과 위해

다낭성 난소 증후군이 의심되는 환자에서 경질 초음파 검사를 가장 우선적으로 시행하며, 검사에 따르는 방사선 조사 등의 위험성은 거의 없다.

자궁내막증이 의심될 경우 초음파검사와 MR 검사는 각각 서로 다른 정보를 제공하므로 임상적 상황에 따라 적절한 검사를 시행한다. 두 검사 모두 방사선 조사의 위험성은 없다.

난관 폐색이 의심될 경우, 이전 골반내 감염이나 수술력 등으로 인하여 난관의 손상이 의심될 경우 HSG 가 일차 검사이다. 의료방사선에 노출되는 점과 조영제 알러지가 있을 수 있다는 점에 주의해야 하며, 초음파 조영제를 사용한 초음파 자궁난관조영술이 대안으로 사용될 수 있다.

반복적 유산 환자에서 해부학적 원인을 평가하기 위해 영상검사가 사용되며, 자기공명영상 또는 경질초음파가 적절한 영상검사이다. 경질초음파는 생리식염수 주입 자궁조영술과 같이 시행하는 것이 좋다. 두 검사 모두 방사선 조사의 위험성은 없다.

### 2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 10〉 비뇨·생식기계 핵심질문6 수용성과 적용성 평가결과

| 구분 | 평가항목 | 지침A | 지침B | 지침C | 지침D |
|---|---|---|---|---|---|
| 수용성 | 인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 아니오 |
| | 가치와 선호도가 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 권고로 인한 이득은 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 수용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| 적용성 | 해당 중재 및 장비는 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 필수적인 전문기술이 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 법률적/제도적 장벽이 없다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 적용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |

지침A: ACR Appropriateness Criteria® infertility(2014)
지침B: European society of urogenital radiology (ESUR) guidelines: MR imaging of pelvic endometriosis(2016)
지침C: Uterine septum: a guideline(2016)
지침D: Updated French guidelines for diagnosis and management of pelvic inflammatory disease(2016)

### 3. 검사별 방사선량

경질 초음파검사 0

골반 MRI 0

자궁난관조영술 

## 참고문헌


1. 2014 ACR Appropriateness Criteria; infertility
2. European society of urogenital radiology (ESUR) guidelines: MR imaging of pelvic endometriosis. Eur Radiol. 2017 Jul;27(7):2765-2775.
3. Uterine septum: a guideline. Fertil Steril. 2016 Sep 1;106(3):530-40.
4. Updated French guidelines for diagnosis and management of pelvic inflammatory disease. Int J Gyn Obstet. 2016; 134: 121-125
5. The ESHRE/ASRM consensus on polycystic ovary syndrome (PCOS) - an extended critical analysis. Fertil Steril. 2004 Jan;81(1):19-25.
6. Lujanetal Updated ultrasound criteria for polycy sticovary syndrome: reliable thresholds for elevated follicle population and ovarian volume. HumReprod.2013May;28(5):1361-8.

## KQ 7. 다른 부위에 암이 없는 환자에게 발견된 크기가 작은(1-4cm) 부신의 혹에 대한 적절한 영상검사는 무엇인가?

**권고 1.** 다른 부위에 암이 없는 환자에게 발견된 크기가 작은(1-4cm) 부신의 혹의 감별진단을 위해 부신 조영증강CT를 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 Ⅱ)

### 근거요약

다른 부위에 암이 없는 환자에게 발견된 크기가 작은(1-4cm) 부신의 혹의 적절한 영상검사법에 대한 가이드라인은 검색 후 4개가 선택되었다. 선택된 모든 가이드라인에서 부신에서 발생하는 가장 흔한 종양인 선종과 그 외 종양들의 감별진단을 위한 영상 검사의 유용성에 대해 언급하고 있다(1-4). 따라서 본 가이드라인에서도 우연히 발견된 크기가 작은 부신의 혹의 감별진단을 위한 적절한 영상검사법에 중점을 두어 가이드라인을 작성하였다.

최근 CT 검사의 증가와 함께 부신에서 작은 혹이 우연히 발견되는 경우(부신우연종, adrenal incidentaloma)가 증가하고 있다. 하지만, 일반적인 단일시기의 조영증강 CT로는 부신 우연종의 정확한 진단이 어려운 경우가 많다. 크기가 작은 부신우연종은 부신단층영상(adrenal CT)에서 전형적으로 다음과 같은 영상 소견을 보인다(1).

a) 비조영증강 CT 감쇠계수, 10HU 이하
b) 절대적 세척값=[(조영증강 CT 1분 감쇠계수-조영증강 CT 15분 감쇠계수)/(조영증강 CT 1분 감쇠계수-비조영증강 CT 감쇠계수)]×100, 60 % 초과
c) 상대적 세척값=[(조영증강 CT 1분 감쇠계수-조영증강 CT 15분 감쇠계수)/(조영증강 CT 1분 감쇠계수)]×100, 40 % 초과

부신 혹이 위 조건 중 한 가지라도 만족하면 선종으로 진단할 수 있다. 비조영증강 CT 감쇠계수가 10HU 이하일 경우에는 비조영증강 CT 소견만으로도 선종 또는 양성낭성병변으로 진단할 수 있지만, 약 30 %의 부신 선종에서는 비조영증강 CT 감쇠계수가 10HU를 초과할 수 있기 때문에 진단적 민감도가 제한적이다(민감도, 약 70 %). 반면 조영제를 사용한 부신단층영상을 시행할 경우, 크기가 작은 모든 부신 혹에 대해 민감도와 특이도 모두 95 % 이상의 정확한 진단을 할 수 있는 것으로 보고되고 있다.

따라서, 다음의 조건부 시행으로 권고한다. 부신우연종을 발견한 CT의 비조영증강 영상에서 부신 병변의 감쇄계수가 10HU를 초과한 경우, 또는 부신우연종을 발견한 CT에 비조영증강 영상이 포함되지 않은 경우에는 병변의 감별진단을 위해 부신단층영상(adrenal CT) 검사를 권고한다.

화학변이영상(chemical shift imaging)을 포함한 MRI도 부신 CT와 유사한 정도의 진단적 유용성이 보고되고 있지만, 지방성분이 적은 선종에 대해서는 부신 CT보다 다소 진단능이 떨어지고 MRI의 검사 비용이 CT보다 높다는 단점이 있다(1).

## 권고 고려사항

### 1. 이득과 위해

현재까지 보고된 단일 영상검사로는 부신단층영상(adrenal CT)이 진단정확도가 가장 높으며 우선적으로 권장된다. 하지만, CT조영제 사용의 금기증이 있는 환자나 부신단층영상에서 진단이 불분명한 경우에는 화학변이영상(chemical shift imaging)을 포함한 MRI가 유용할 수 있으므로 임상적 상황에 맞게 선별적으로 적용할 수 있다.

### 2. 국내 수용성과 적용성

우리나라는 CT 검사실에서 영상의학과 전문의가 상주하면서 모든 부신 혹에 대해 비조영증강CT 감쇠계수를 측정하는 것이 불가능하다. 따라서, 비조영증강 CT와 조영증강 CT를 구분하여 시행할 경우, 약 1/3의 환자에서는 비조영증강 CT로 진단이 불가능해져 다른 일정에 병원을 재방문하여 추가적인 조영증강 CT를 해야한다. 따라서, 추가 검사와 관련된 비용과 환자 불편이 증가할 것으로 예상된다. 따라서, 조영제를 사용하는 부신단층영상을 우선적으로 시행하는 것이 현실적이며, 높은 진단 정확성을 확보할 수 있는 단일검사이다. MRI는 부신단층영상과 유사한 정도의 진단적 유용성이 보고되고 있지만 CT대비 검사 비용을 감안할 때 우선적으로 권장되지는 않는다. 하지만, 부신단층영상이 시행되기 어려운 임상 상황에서는 좋은 대안이 될 수 있다.

〈표 11〉 비뇨·생식기계 핵심질문7 수용성과 적용성 평가결과

| 구분 | 평가항목 | 지침A | 지침B | 지침C | 지침D |
|---|---|---|---|---|---|
| 수용성 | 인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 가치와 선호도가 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 권고로 인한 이득은 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 수용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| 적용성 | 해당 중재 및 장비는 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 필수적인 전문기술이 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 법률적/제도적 장벽이 없다. | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 적용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 |

지침A: ACR Appropriateness Criteria on incidentally discovered adrenal mass
지침B: Adrenal cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up
지침C: Clinical guidelines for the management of adrenal incidentaloma
지침D: Management of adrenal incidentalomas: European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline in collaboration with the European Network for the Study of Adrenal Tumors

### 3. 검사별 방사선량

부신 조영증강CT 

## 참고문헌

1. Choyke PL, Criteria ACRCoA. ACR Appropriateness Criteria on incidentally discovered adrenal mass. J Am Coll Radiol 2006;3(7):498-504.
2. Berruti A, Baudin E, Gelderblom H, et al. Adrenal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. Ann Oncol 2012;23 Suppl 7:vii131-138.
3. Fassnacht M, Arlt W, Bancos I, et al. Management of adrenal incidentalomas: European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline in collaboration with the European Network for the Study of Adrenal Tumors. Eur J Endocrinol 2016;175(2):G1-G34.
4. Lee JM, Kim MK, Ko SH, et al. Clinical Guidelines for the Management of Adrenal Incidentaloma. Endocrinol Metab (Seoul) 2017;32(2):200-218.

## KQ 8. 자궁내막암의 자궁근층 침범정도를 파악하기 위한 적절한 영상의학적 검사방법은 무엇인가?

권고 1. 자궁내막암을 진단받은 환자의 자궁근층 침범정도를 파악하기 위해 조영증강 MRI를 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 II)

## 근거요약

자궁내막암 환자에 있어 종양의 자궁근층 침범 유무와 침범정도는 환자의 예후에 영향을 미치는 중요한 인자이며 동시에 임파절 전이를 예측하는데 있어서도 중요하기 때문에, 치료전 영상 검사를 통해 종양의 근층 침범 평가가 필요하다. 질초음파(민감도 69-84 %, 특이도 50-83 %, 정확도 69-93 %)가 조영전 MRI(민감도 84-89 %, 특이도 81-90 %, 정확도 82-88 %)와 비교시 비슷한 정도의 진단율을 보인다고 보고한 연구들이 많이 있으나(1-6) 초음파는 검사자에 따라 정확도가 달라지는 단점이 있으며, MRI는 검사시 조영증강을 통해 더 높은 정확도를 보이는 장점이 있어 MRI가 더 유용하다. MRI에서 자궁근층의 침범 유무를 예측하는 방법으로 junctional zone이 유지되는가를 판단하는데, T2 강조 영상은 상대적으로 낮은 정확도를 보이고 있으나(4,7-11) 조영증강 MRI를 이용하면 민감도 33-100 %, 특이도 72-100 %, 정확도 59-100 %를 보여 높은 진단율을 보인다(4,8-15). 이때, dynamic contrast enhancement검사를 시행하는 것을 권장하며 조영제 주입후 50-120초의 영상에서 종양이 잘 구분되어 자궁근층 침범 평가에 유용하다고 보고 되고 있다. 확산 강조 영상도 민감도 84.6 %, 특이도 70.6 %, 정확도 61.9-96 %로 진단에 도움되는 것으로 알려져 있으며(8,16,17) 이러한 여러 시퀀스들을 종합하여 판단을 하면 진단율이 더 높아지는 것으로 보고 되고 있다(민감도 80.7-89 %, 특이도 84-89 % 정확도 86-97.6 %)(18-21). 그 밖에도 종양의 크기로 자궁근층의 침범도 예측할 수 있다는 연구 결과들도 있어 MRI 검사가 다양한 유용성을 가지고 있다(21,22,23). CT는 민감도 50-53.1 %, 특이도 90-93.5 %로 낮은 정확도를 보여 검사로 추천되지 않는다(2, 24).

## 권고 고려사항

### 1. 이득과 위해

MRI 검사는 방사선 노출이 없는 검사로서 자궁내막암 환자들에게 추천할 수 있는 안전한 검사이다. 다만, 환자가 임신을 한 경우, 조영제 사용에 제한이 있어 dynamic contrast enhancment 영상을 얻을 수 없다는 단점이 있으나 T2 강조 영상이나 확산 강조 영상을 통해 진단할 수 있으므로 큰 무리가 없을 것으로 생각된다.

### 2. 국내 수용성과 적용성

MRI 검사는 상대적으로 비싼 비용이 단점인데, 암환자에게 급여로 검사가 가능하기 때문에 진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 12〉 비뇨·생식기계 핵심질문8 수용성과 적용성 평가결과

| 구분 | 평가항목 | 지침A | 지침B | 지침C | 지침D | 지침E |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 수용성 | 인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 가치와 선호도가 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 권고로 인한 이득은 유사하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 수용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| 적용성 | 해당 중재 및 장비는 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 필수적인 전문기술이 이용가능하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 법률적/제도적 장벽이 없다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |
| | 해당권고는 적용할 만하다. | 예 | 예 | 예 | 예 | 예 |

지침A: ACR Appropriateness Criteria pretreatment evaluation and follow-up of endometrial cancer
지침B: Endometrial cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up
지침C: Epidemiology and investigations for suspected endometrial cancer
지침D: Staging of endometrial cancer with MRI: guidelines of the European Society of Urogenital Imaging
지침E: The Japanese Imaging Guideline

### 3. 검사별 방사선량

조영증강 MRI 0

## 참고문헌


1. DelMaschio A, Vanzulli A, Sironi S, et al. Estimating the depth of myometrial involvement by endometrial carcinoma: efficacy of transvaginal sonography vs MR imaging. AJR. 1993; 160(3):533-538.
2. Kim SH, Kim HD, Song YS, Kang SB, Lee HP. Detection of deep myometrial invasion in endometrial carcinoma: comparison of transvaginal ultrasound, CT, and MRI. J Comput Assist Tomogr. 1995; 19(5):766-772.
3. Arko D, Takac I. High frequency transvaginal ultrasonography in preoperative assessment of myometrial invasion in endometrial cancer. J Ultrasound Med. 2000; 19(9):639-643.
4. Yamashita Y, Mizutani H, Torashima M, et al. Assessment of myometrial invasion by endometrial carcinoma: transvaginal sonography vs contrastenhanced MR imaging. AJR.1993; 161(3):595-599.
5. Savelli L, Ceccarini M, Ludovisi M et al. Preoperative local staging of endometrial cancer: transvaginal sonography versus magnetic resonance imaging. Ultrasound Obstet Gynecol 2008; 31: 560-568.
6. Alcázar JL, Gastón B, Navarro B, et al. Transvaginal ultrasound versus magnetic resonance imaging for preoperative assessment of myometrial infiltration in patients with endometrial

cancer: a systematic review and meta-analysis. J Gynecol Oncol. 2017 Nov;28(6):e86
7. Sala E, Wakely S, Senior E, Lomas D. MRI of malignant neoplasms of the uterine corpus and cervix. AJR. 2007; 188(6):1577-1587.
8. Rechichi G, Galimberti S, Signorelli M, Perego P, Valsecchi MG, Sironi S. Myometrial invasion in endometrial cancer: diagnostic performance of diffusion-weighted MR imaging at 1.5-T. Eur Radiol. 2010; 20(3):754-762.
9. Yamashita Y, Harada M, Sawada T et al. Normal uterus and FIGO stage I endometrial carcinoma: dynamic gadolinium-enhanced MR imaging. Radiology. 1993 Feb;186(2): 495-501.
10. Joja I, Asakawa M, Asakawa T et al. Endometrial carcinoma: dynamic MRI with turbo-FLASH technique. J Comput Assist Tomogr. 1996 Nov-Dec;20(6):878-87.
11. Sala E et al: Added value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in predicting advanced stage disease in patients with endometrial carcinoma. Int J Gynecol Cancer 19: 141-146, 2009.
12. Haldorsen IS, Salvesen HB. Staging of endometrial carcinomas with MRI using traditional and novel MRI techniques. Clin Radiol. 2012; 67(1):2-12.
13. Wu LM, Xu JR, Gu HY, Hua J, Haacke EM, Hu J. Predictive value of T2-weighted imaging and contrastenhanced MR imaging in assessing myometrial invasion in endometrial cancer: a pooled analysis of prospective studies. Eur Radiol. 2012.
14. Frei KA, Kinkel K, Bonel HM, Lu Y, Zaloudek C, Hricak H (2000) Prediction of deep myometrial invasion in patients with endometrial cancer: clinical utility of contrast-enhanced MR imaging — a meta-analysis and Bayesian analysis. Radiology 216:444-449.
15. Ortashi O et al: Evaluation of the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of preoperative magnetic resonance imaging for staging endometrial cancer. A prospective study of 100 cases at the Dorset Cancer Centre. Eur J Ostet Gynecol Reprod Biol 137: 232-235, 2008.
16. Shen SH, Chiou YY, Wang JH, et al. Diffusion-weighted single-shot echoplanar imaging with parallel technique in assessment of endometrial cancer. AJR. 2008; 190(2):481-488.
17. akeuchi M, Matsuzaki K, Harada M et al. Evaluating Myometrial Invasion in Endometrial Cancer: Comparison of Reduced Field-of-view Diffusion-weighted Imaging and Dynamic Contrast-enhanced MR Imaging. Magn Reson Med Sci 2018; 17; 28-34.
18. Luomaranta A, Leminen A, Loukovaara M. et al. Magnetic resonance imaging in the assessment of high-risk features of endometrial carcinoma: a meta-analysis. Int J Gynecol Cancer. 2015 Jun;25(5):837-42.
19. Du L, Yu Y, Wang Y et al. The diagnostic value of multimodality MRI in endometrial

carcinoma staging. Acta Radiol. 2017 May;58(5).

20. Deng L, Wang QP, Chen X, et al. The Combination of Diffusion- and T2-Weighted Imaging in Predicting Deep Myometrial Invasion of Endometrial Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Comput Assist Tomogr. 2015 Sep-Oct;39(5):661-73.
21. Bonatti M, Stuefer J, Oberhofer N et al. MRI for local staging of endometrial carcinoma: Is endovenous contrast medium administration still needed? Eur J Radiol. 2015 Feb;84(2): 208-14.
22. ourgioti C, Chatoupis K, Tzavara C, et al. Predictive ability of maximal tumor diameter on MRI for high-risk endometrial cancer. Abdom Radiol (NY). 2016 Dec;41(12):2484-2495.
23. Ytre-Hauge S, Husby JA, Magnussen IJ et al. Preoperative tumor size at MRI predicts deep myometrial invasion, lymph node metastases, and patient outcome in endometrial carcinomas. Int J Gynecol Cancer. 2015 Mar;25(3):459-66.
24. Grossman J, Ricci ZJ, Rozenblit A, Freeman K, Mazzariol F, Stein MW. Efficacy of contrast-enhanced CT in assessing the endometrium. AJR Am J Roentgenol. 2008;191(3): 664-669.
25. Nougaret S, Reinhold C, Alsharif SS et al. Endometrial Cancer: Combined MR Volumetry and Diffusion-weighted Imaging for Assessment of Myometrial and Lymphovascular Invasion and Tumor Grade. Radiology. 2015 Sep;276(3):797-808.

# 영상진단 정당성 가이드라인

## 비뇨생식기

보건복지부
질병관리본부

대한영상의학회
The Korean Society of Radiology

비매품/무료
95510
9 788968 387135
ISBN 978-89-6838-713-5 (PDF)

함께 만드는 복지
복지
나보다 지키는 우리 모두의 건강
해외감염병 NOW
1339
질병관리본부 콜센터
OPEN
출처표시
상업용금지
변경금지
공공누리
공공저작물 자유이용허락