



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)

한국보건 의료연구원(연구책임자: 최미영)

임상의가 의료방사선 피폭을 수반하는 영상영상을 의뢰할 경우에 정당성을 확보하여 불필요한 환자 피폭 저감을 위해 노력하고자, 질병관리본부에서 대한영상의학회 및 한국보건의료연구원과 개발하여 본 지침을 제공하고 있습니다. 본 지침은 영상영상 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	2017년	정승은	가톨릭대학교 서울성모병원
	백정환	울산대학교 서울아산병원	2018년	용환석	고려대학교 구로병원

지침개발위원(가나다순)

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

지침개발위원(가나다순, 계속)

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

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

박정울 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
박희봉	박희봉 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
최경호	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

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

영 상 진 단 정 당 성
가 이 드 라 인

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, 한국보건 의료연구원과 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		종합 근거수준(핵심질문별)	
KCIG	내용	등급	의미
1	아래의 3가지를 조건을 모두 만족하는 연구 1) Good reference standard 2) Consecutive patients study 3) Blind interpretation Level 1 수준의 체계적 문헌고찰 중재/참고표준 검사를 적용하여 결과를 비교관찰한 무작위임상시험연구, 단면코호트 연구	I (높음)	적절한 연구 설계 및 비뚤림 위험이 낮은 연구로부터 추정된 결과이다.
2	아래의 2가지 조건을 만족하는 연구 1) Good reference standard 2) Consecutive patients study 또는 Blind interpretation Level 2 수준의 체계적 문헌고찰 중재/참고표준 검사를 적용하여 결과를 비교관찰한 비교연구(전향적 코호트, 후향적 코호트, Quasi-RCT)	II (중등도)	적절한 연구 설계 및 비뚤림 위험이 중등도인 연구들로부터 추정된 결과이다.
3	Without consistently applied reference standards	III (낮음)	연구 설계가 부적절하거나, 비뚤림 위험이 높은 연구들로부터 추정된 결과이다.
4	Case-control study Poor or non-independent reference standard	IV (매우낮음)	연구 설계가 부적절하거나 비뚤림 위험이 높은 연구들로부터 추정된 결과이다.
5	Expert opinion		

[그림 1] 영상진단 정당성 가이드라인의 근거수준

〈표 2〉 영상진단 정당성 가이드라인의 권고 고려 요인

고려요인	내 용
1. 근거수준 (level of evidence)	• 핵심질문 별로 종합적인 근거수준(4단계)을 내림 - 높음(I), 중등도(II), 낮음(III), 매우 낮음 (IV)
2. 이득(benefit)	• 진단정확성 • 임상적 유효성 - 임상적 예후에 미치는 긍정적인 영향 : 치료효과, 치료방향의 변화 등 - 불필요한 자원 이용의 감소 : 자원일수 감소, 침습적인 수술 또는 시술(검사)의 감소, 인력/비용/시설 이용 등의 감소 등 • 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 • 검사(시술) 조영제 관련 부작용 • 침습적인 검사(시술)의 경우 합병증, 부작용 등 • 자원이용 증가 - 불필요한 자원 이용의 증가 등에 대한 근거가 있는 경우 • 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) 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 (no recommendation)	해당중재(검사)의 효과가 있거나 없다는 것에 대한 근거는 불충분하고, 효과에 대한 추가적인 연구가 필요함. - 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)

근골격 분과

2

영상진단 정당성
가이드라인

권고문 요약

번호	핵심질문	권고문	권고 등급	근거 수준	방사선량	
KQ 1	천장골 주변의 통증을 호소하며 병원에 처음 내원한 성인에서 혈청음성 척추관절염(또는 혈청음성 척추관절 병증) 진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1-1. 척추관절염의 조기 진단을 위해서, 일반방사선검사 에서 명백한 천장관절염이 있을 경우 추가적인 영상검사는 권고하지 않는다.	C	II	일반방사선검사	
		권고 1-2. 일반방사선검사에서 소견이 정상이거나 모호한 경우, 천장관절과 척추의 염증성 변화를 발견하기 위해서는 MRI를 가장 적절한 검사로 권고한다.	A	II	MRI	0
		권고 1-3. CT는 천장관절의 구조적 변화에 발견하기에 민감한 도구이지만 방사선 노출의 위험성을 고려할 것을 권고한다.	B	II	골반 CT	
KQ 2	만저지는 연부조직 종괴를 주호소로 내원한 성인에서 연부조직 종양진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1-1. 만저지는 연부조직 종괴를 주소로 내원한 성인 에서 연부조직 종양진단을 위한 첫 번째 영상 검사로는 일반방사선검사를 권고한다.	A	II	일반방사선검사	
		권고 1-2. 만약 임상소견에서 해당 종괴가 단순 지방종 (lipoma)이나 결정종(ganglion)이 의심되는 상황 이라면 첫 번째 영상 검사로 초음파 검사를 고려할 수 있다.	B	II	초음파검사	0
		권고 1-3. 일반방사선검사만으로 정확한 진단에 이르기 어려운 경우, 추가검사로 MRI를 권고한다.	A	II	MRI	0
KQ 3	비외상성 무릎 통증을 호소하는 어른 환자에서 통증의 원인을 규명하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 비외상성 무릎 통증을 호소하는 성인 환자에서 일반 방사선검사에서 이상소견이 없을 경우 통증의 원인을 규명하기 위한 다음 영상 검사로 MRI를 권고한다.	B	II	MRI	0

번호	핵심질문	권고문	권고 등급	근거 수준	방사선량	
KQ 4	흉요추 부위의 척추 외상 환자에서 척추 손상을 진단하기 위한 첫번째 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 흉요추 부위의 척추 외상 성인 환자에서 척추 손상을 진단하기 위한 첫번째 검사로는 조영증강을 하지 않은 흉요추 CT 검사(thoracic and lumbar spine CT without IV contrast)를 권고할 수 있다.	B	II	척추 CT (조영증강 없음)	
KQ 5	무릎 외상 후에 무릎 통증을 주소로 내원한 성인 환자에서 통증의 원인을 규명하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1-1. 외상 후 무릎 통증을 주소로 내원한 성인 환자에서, 4보 이상 보행이 불가능한 경우, 비골두나 슬개골에 국소 압통이 있는 경우, 무릎을 90도 이상 굽힐 수 없는 경우 중 어느 한가지라도 해당되는 경우, 첫 번째 검사로 일반방사선검사를 권고할 수 있다.	B	II	일반 방사선검사	
		권고 1-2. 외상 후 무릎 통증을 주소로 내원하여 무릎의 내이상(internal derangement of knee)이 의심되는 성인에서 시행한 일반방사선검사서 특이 소견이 없을 때, 다음 영상 검사로 MRI를 권고할 수 있다.	B	II	슬관절 MRI	0
KQ 6	급성 어깨 통증을 호소하는 성인에서 통증의 원인을 규명하기 위한 적절한 영상 검사는 무엇인가?	권고 1-1. 4주 미만의 비외상성 급성 어깨 통증을 주소로 내원한 성인에서 석회성 건염의 가능성이 없는 경우 첫번째 검사로 일반방사선검사는 권고하지 않는다.	C	II	일반 방사선검사	
		권고 1-2. 비외상성 어깨 통증이 4주 이상 지속되거나 수술적 치료가 필요한 회전근개 손상(rotator cuff tear)이 의심되는 성인 환자에서 첫번째 검사로 비조영 증강 MRI 검사를 권고할 수 있다.	B	II	비조영 관절 MRI	0
		권고 1-3. 외상성 급성 어깨 통증이나 습관성 어깨 탈구로 내원하여 관절와순 파열 (labral tear)이 의심되는 성인 환자에서 첫번째 검사로 일반방사선검사를	B	III	비조영 관절 MRI	0

번호	핵심질문	권고문	권고 등급	근거 수준	방사선량	
		권고하며 다음 검사로 비조영증강MRI를 권고할 수 있다.				
KQ 7	적신호 증후가 없는 비외상성 요통을 주소로 내원한 성인 환자에게 일차적으로 영상검사가 필요한가?	권고 1. 급성 비외상성 요통의 증상 기간이 6주 이내이고 적신호 증후가 없는 환자에서 일차적으로 보존적 치료를 하고 개별적인 의료상황에서의 진료의사의 판단에 따라 X-ray검사를 고려할 수 있다.	B	III	일반 방사선검사	
KQ 8	요통이 있어 내원한 암 진단 또는 의심환자 X-ray에서 특이소견이 없을 때 다음 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 암 진단 혹은 의심환자에서 요통이 있는 경우 X-ray에서 특이소견이 없을 때 조영증강 MRI 검사를 권고한다.	A	II	MRI	0
KQ 9	발열을 동반한 요통이 있어 내원한 척추염 의심환자 X-ray에서 특이소견이 없을 때 다음 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 발열을 동반한 요통을 호소하는 성인 환자에서 척추염 진단을 위한 검사로 조영증강 MRI를 권고한다.	A	II	MRI	0
KQ 10	진행하는 배뇨장애나 하지 무력감 등 신경학적 이상을 동반한 요통이 있어 내원한 환자에게 첫 번째 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 진행하는 배뇨장애나 하지 무력감 등 신경학적 이상을 동반한 요통이 있어 내원한 환자에게 첫 번째 영상 검사로 비 조영증강 MRI를 권고한다.	A	II	MRI	0
		권고 2. MRI 금기증이 있거나 MRI상에서 이상소견이 발견 되지 않은 경우 척수조영술 후 CT를 고려할 수 있다.	B	II	CT	
KQ 11	척추수술 또는 시술을 받은 후 새로 발생하거나 진행 하는 요통이 있어 내원한 환자에게 첫 번째 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 척추수술 또는 시술을 받은 후 새로 발생하거나 진행 하는 요통이 있어 내원한 환자에게 신경학적 이상 및 합병증 의심소견이 있으면 첫 번째 검사로 조영 증강 MRI를 시행할 것을 권고한다.	A	II	MRI	0
		권고 2. 척추수술 또는 시술을 받은 후 새로 발생하거나 진행 하는 요통이 있어 내원한 환자가 MRI 금기증이 있는 경우, 요추부의 조영증강CT 또는 척수조영술 후 CT를 고려할 수 있다.	B	II	CT	

권고문

KQ 1. 천장관절주변의 통증(sacroiliac joint pain) 혹은 아래허리통증(Lower back pain)을 호소하며 병원에 처음 내원한 성인에서 혈청음성 척추관절염(or 혈청음성 척추관절병증 진단을 위한 적절한 영상의학검사 또는 핵의학검사는 무엇인가?

권고 1-1. 척추관절염의 조기 진단을 위해서, 일반방사선검사서 명백한 천장관절염이 있을 경우 추가적인 영상검사는 권고하지 않는다. (권고등급 C, 근거수준 II)

권고 1-2. 일반방사선검사서 소견이 정상이거나 모호한 경우, 천장관절과 척추의 염증성 변화를 발견하기 위해서는 MRI를 가장 적절한 검사로 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 II)

권고 1-3. CT는 천장관절의 구조적 변화를 발견하기에 민감한 도구이지만 방사선 노출의 위험성을 고려할 것을 권고한다. (권고등급 B, 근거수준 II)

근거요약

혈청음성 척추관절염(spondyloarthritis, SpA, 이하 척추관절염)은 혈액에서 류마티스 인자는 발견되지 않으며 HLA-B27 항원의 발현율이 높은 만성 염증성 관절염의 한 종류이다(1-6). 척추관절염은 특징적으로 천장관절염(sacroiliitis), 척추염(spondylitis)을 일으키며 부착부염(enthesopathy)을 일으키는 속성과 함께 포도막염(uveitis) 등의 관절 외 이상을 동반하는 질환군이다. 척추관절염은 임상적 특징에 따라 강직성 척추염(ankylosing spondylitis, AS), 건선관절염(psoriatic arthritis, PsA), 반응관절염/라이터증후군(reactive arthritis/Reiter's arthritis, ReA/RD), 염증 장질환 관련 관절염(inflammatory bowel disease related arthritis, IBD-A), 미분화 척추관절염(undifferentiated spondyloarthritis, uSpA) 등 5가지 질환으로 나누어지며, 임상적 침범부위에 따라 천장관절과 척추를 주로 침범하는 축성 척추관절염(axial spondyloarthritis)의 형태로 나타나거나 말초관절을 주로 침범하는 말초 척추관절염(peripheral spondyloarthritis)의 형태로 나타난다.

척추관절염에서 발생하는 만성염증, 골파괴, 비정상적인 골형성은 결국 류마티스 관절염의 장애와 비교할 만한 심각한 장애를 유발하게 된다(7). 척추관절염은 다소 이질적인 질환으로 환자들은 천장관절이나 척추만 침범할 수 있고, 때로는 말초의 사지 관절이나 포도막염과 같은 관절 외 증상을 보일 수 있다. 이러한 질환의 이질성이 실제 임상진료 시에 질환의 활동성의 정도나 중증도등을 명확히 평가하지 못하게 한다. 척추관절염의 진단에 중요한 두 가지 요소인 척추관절 운동의 제한이 있거나, 영상검사서 천장관절염이 명확한 경우는 실제 질환의 초기에는 나타나지 않을 수 있어 질환의 진단을 지연시킨다(8).

척추관절염의 조기 진단은 다음과 같은 이유로 매우 중요하다. 첫 번째, 불필요한 검사나 부적당한 치료를 피할 수 있다. 두 번째, 비방사선학적 축성척추관절염과 같은 질환의 초기에도 나중 단계와 같은 질환의 활동성이나 통증을 갖는다(9). 세 번째, NSAIDs를 사용하는 치료는 증상이 있는 환자에서는 진단이 되면 바로 시작

해야 하고, 계속 복용을 유지해야 한다. 결국, 조기 진단이 조기 치료를 촉진시킨다(10). 마지막으로 네 번째, 기존의 치료에 반응하지 않는 환자들은 TNF blockers에 반응을 잘하며(11-13), 아마도 질환의 초기에 사용하면 더 좋을 것이다(14,15).

방사선학적 천장관절염은 처음 증상이 발생하고 수년이 지난 후에야 정상적으로 발견이 가능하며, modified New York criteria를 적용하여 진단하는 경우 지연이 발생할 수 있다(16). 이러한 기준의 경우, 방사선학적 천장관절염을 진단하려면 양측에 등급 2가 있거나 편측에 등급 3 이상이 필수이다(17). 최근 몇 년 동안 MRI를 사용하여 급성기의 천장관절염과 척추염을 발견하려는 연구가 많았는데(18), 이것은 비방사선학적 척추관절염의 단계에서 염증이 지속되면 방사선학적 척추관절염으로 진행하기 때문이다(16,19). CT 검사는 천장관절의 구조적 변화를 평가하는 가장 특이도가 높은 검사로 고려된다(20,21). 기존의 일반방사선검사와 비교하여 CT 검사는 천장관절의 경계면을 따라 발생하는 구조적 변화를 관찰하는 것이 정확하며, 강직성 척추염 환자에서 높은 등급의 천장관절염을 발견하는 데 유용하다(22). 하지만 MR과 달리 CT는 방사선 피폭의 문제가 발생하고, 활동성 염증을 평가하지 못한다는 단점이 있다(23).

권고 고려사항

1. 이득과 위해

천장관절주변의 통증(sacroiliac joint pain) 혹은 아래허리통증을(Lower back pain) 호소하는 젊은 성인에서 일차적인 검사는 일반방사선검사이지만, 일반방사선검사의 경우는 골미란이나 골경화의 소견이 뚜렷할 때까지는 발견이 어렵고, 판독자에 따라 판독결과가 상이할 수 있다. CT는 국내의 대부분의 병원이 보유하고 있어 검사는 쉬우나 방사선 피폭의 위험을 감수해야 하며, 일반방사선검사에 비해서는 덜하지만 판독자에 따라 상이한 결과를 보여주고, 비방사선학적 축성척추관절염의 진단은 어려운 점이 있어 이를 고려해야 한다. MRI는 CT에 비해서 쉽게 이용하기 어렵고 고가인 단점이 있으나, 방사선 피폭이 없고, 골미란이나 골경화 소견과 같은 척추관절염의 구조적 변화가 오기 전에 천장관절의 연골하 골수부종, 골염, 부착부염, 관절낭염과 같은 급성 활동성 염증병변을 특징적으로 보여주기 때문에 조기 진단을 위해 먼저 고려한다.

2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 5〉 근골격 핵심질문1 수용성과 적용성 평가결과

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

지침A: Referral strategy for early recognition of axial spondyloarthritis: Consensus recommendations from the Hong Kong Society of Rheumatology(2013)

지침B: Evidence-based recommendations for the management of ankylosing spondylitis: systematic literature search of the 3E Initiative in Rheumatology involving a broad panel of experts and practising rheumatologists(2008)

3. 검사별 방사선량

일반방사선검사 

MRI 0

골반 CT   

참고문헌

1. Van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a proposal for modification of the New York criteria. Arthritis Rheum 1984;27:361-8.
2. Dougados M, vander Linden S, Juhlin R, Huitfeldt B, Amor B, Calin A, et al. The European Spondyloarthritis Study Group preliminary criteria for the classification of spondyloarthritis. Arthritis Rheum 1991;34:1218-27.
3. Resnick D, Kransdorf MJ. Bone and Joint Imaging, 3rd ed. Elsevier Saunders, 2005: 267-315.
4. Yochum TR, Rowe LJ. Essentials of skeletal radiology, 2nd ed. Williams and Wilkins, 1996:877-910.
5. Braun J, Bollow M, Sieper J. Radiologic diagnosis and pathology of the spondyloarthropathies. Rheum Dis Clin North Am 1998;24:697-735.

6. Jacobson JA, Girish G, Jiang Y, Resnick D. Radiographic evaluation of arthritis: inflammatory conditions. *Radiology* 2008;248:378-89.
7. Zink A, Braun J, Listing J, Wollenhaupt J. Disability and handicap in rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis—results from the German rheumatological database. German Collaborative Arthritis Centers. *J Rheumatol* 2000;27:613-22.
8. Sidiropoulos PI, Hatemi G, Song IH, et al. Evidence-based recommendations for the management of ankylosing spondylitis: systematic literature search of the 3E Initiative in Rheumatology involving a broad panel of experts and practising rheumatologists. *Rheumatology* 2008;47:355-361.
9. Rudwaleit M, Listing J, Maerker-Hermann E, Zeidler H, Braun J, Sieper J. The burden of disease in patients with ankylosing spondylitis and preradiographic axial spondyloarthritis is similar. *Arthritis and Rheumatism* 2004;50:S211.
10. Dougados M, Dijkmans B, Khan M, Maksymowych W, van der Linden S, Brandt J. Conventional treatments for ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis*. 2002;61(Suppl 3):iii40-50.
11. Braun J, Brandt J, Listing J, et al. Treatment of active ankylosing spondylitis with infliximab: a randomised controlled multicentre trial. *Lancet* 2002;359:1187-93.
12. van der Heijde D, Kivitz A, Schiff MH, et al. Efficacy and safety of adalimumab in patients with ankylosing spondylitis: Results of a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis Rheum* 2006;54:2136-46.
13. Davis JC Jr, Van Der Heijde D, Braun J, et al. Recombinant human tumor necrosis factor receptor (etanercept) for treating ankylosing spondylitis: a randomized, controlled trial. *Arthritis Rheum* 2003;48:3230-6.
14. Rudwaleit M, Listing J, Brandt J, Braun J, Sieper J. Prediction of a major clinical response (BASDAI 50) to tumour necrosis factor alpha blockers in ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* 2004;63:665-70.
15. Sieper J, Rudwaleit M. How early should ankylosing spondylitis be treated with tumour necrosis factor blockers? *Ann Rheum Dis*, 2005;64(Suppl 4), iv61-4.
16. Rudwaleit M, Khan MA, Sieper J. The challenge of diagnosis and classification in early ankylosing spondylitis: do we need new criteria? *Arthritis Rheum* 2005;52:1000-8.
17. van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum* 1984;27:361-8.
18. Braun J, Bollow M, Eggens U, König H, Distler A, Sieper J. Use of dynamic magnetic resonance imaging with fast imaging in the detection of early and advanced sacroiliitis in spondylarthropathy patients. *Arthritis Rheum* 1994;37:1039-45.

19. Oostveen J, Prevo R, den Boer J, van de Laar M. Early detection of sacroiliitis on magnetic resonance imaging and subsequent development of sacroiliitis on plain radiography. A prospective, longitudinal study. *J Rheumatol* 1999;26:1953-8.
20. Carrera GF, Foley WD, Kozin F, Ryan L, Lawson TL. CT of sacroiliitis. *AJR Am J Roentgenol* 1981;136:41-6.
21. Kozin F, Carrera GF, Ryan LM, Foley D, Lawson T. Computed tomography in the diagnosis of sacroiliitis. *Arthritis Rheum* 1981;24:1479-85.
22. Fam AG, Rubenstein JD, Chin-Sang H, Leung FY. Computed tomography in the diagnosis of early ankylosing spondylitis. *Arthritis Rheum* 1985;28:930-7.
23. Puhakka KB, Jurik AG, Egund N, et al. Imaging of sacroiliitis in early seronegative spondylarthropathy: assessment of abnormalities by MR in comparison with radiography and CT. *Acta Radiol* 2003;44(2): 218-229.

KQ 2. 만져지는 연부조직 종괴를 주소로 내원한 성인에서 연부조직 종양진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?

- 권고 1-1. 만져지는 연부조직 종괴를 주소로 내원한 성인에서 연부조직 종양진단을 위한 첫번째 영상 검사로는 일반방사선검사를 권고한다.
(권고등급 A, 근거수준 II)
- 권고 1-2. 만약 임상소견에서 해당 종괴가 단순 지방종(lipoma)이나 결절종(ganglion)이 의심되는 상황 이라면 첫 번째 영상 검사로 초음파 검사를 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)
- 권고 1-3. 일반방사선검사만으로 정확한 진단에 이르기 어려운 경우, 추가검사로 MRI를 권고한다.
(권고등급 A, 근거수준 II)

근거요약

만져지는 연부조직 종괴를 주소로 내원한 환자의 영상진단에 대한 가이드라인은 검색 후 5개의 가이드라인이 선택되었다. 대부분의 가이드라인은 종괴의 양, 악성의 감별, 혹은 양성 종양/종양유사병변의 진단을 위해 시행해야 할 영상검사 선택에 대한 지침을 주었다. 따라서 본 가이드라인은 만져지는 종괴의 위치와 환자의 증상을 포함한 임상적 소견을 바탕으로 1차 진단검사 선택에 중점을 두어 작성되었다.

임상적으로 만져지는 종괴가 있는 경우 일반방사선검사를 통해 뼈의 병변의 만져지는 것은 아닌지 먼저 확인하고, 종괴 내의 석회화 여부를 확인한다(1). 일반방사선검사서 특이소견이 발견되지 않으면서 동시에 임상적으로 악성 종양의 가능성을 배제할 수 없는 경우에는 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging)이 권장된다(2-4). 단, 임상적으로 지방종이나 결절종이 의심되는 경우에는 초음파 검사를 권고한다(5-7). 자기공명영상 (Magnetic Resonance Imaging)은 연부조직 대조도가 높고 다양한 영상단면을 얻을 수 있어서 연부종괴의 발견(lesion conspicuity), 진단 (characterization, and local staging)에 이점을 가진다 (8-15). 또한 자기공명영상은 인접한 신경혈관조직(8)이나 골수조직(marrow)의 침범여부를 판단하는데 전산화 단층촬영(Computed Tomography) 검사보다 더 우월한 것으로 보고되어 있다(16). 그러나 자기공명영상으로 발견된 종괴의 양, 악성을 판별하는 것에는 여전히 이견이 존재하는데(14,16-26), 그 정확도는 24 %에서 90 %까지 다양하게 보고되어 있다. 그러나 양악성의 감별에 대한 다변량 해석의 결과에서는, 악성종양 진단을 내린다고 했을 때 가장 감도가 높은 조합은 T2강조영상에서의 고강도 신호, 3.3 cm 이상의 크기, T1 강조영상 양에서의 불균일한 신호라고 보고되어 있으며, 한편 가장 특이도가 높은 조합은 종양괴사, 뼈 또는 신경혈관다발 침윤, 6.6 cm 이상의 크기라고 알려져 있다(27-33). 질적 진단 연구에서는 양성종양의 24~54 %, 악성종양의 0~38 %에서 질적 진단이 가능하다고 하였으며(27,31,33), 악성병변보다는 양성병변의 진단능이 높다고 보고 하였다(30, 32, 34-36). 조영제 사용이 일부 종양에서는 양, 악성 판별에 부분적으로 도움을 준다는 보고도 있으나(21,22), 여전히 양, 악성 종양의 소견이 겹치는 부분이 많아 제한점을 가진다(23,24).

1. 이득과 위해

만져지는 연부조직 종괴가 지방종이 의심되거나, 일반방사선검사에서 석회화가 발견된 경우, 외상 후 이소성 석회화(heterotopic ossification)가 의심되는 경우에는 일차검사로 조영증강 CT 검사가 사용될 수 있다. 또한 매우 체구가 큰 환자나 심박동기를 가지고 있어서 자기공명영상 촬영이 불가능한 환자에서는 일차검사로 CT 검사가 유용하다. 일부 연구에서는 자기공명영상과 조영증강 CT 검사가 종괴의 크기 측정, 인접한 구조물로의 침범여부를 확인하는데 동등한 유용성을 가진다고 보고하고 있다(18). 그러나 방사선 피폭이 있고, 연부조직의 대조도가 낮아서 주변 부종이나 혈관성 등을 보여주지 못한다는 단점이 있다.

조영제 사용에 대해서도 촬영시간과 비용이 늘어난다는 점에서 의견이 분분한데, 조영증강 자기공명영상을 추가해도 양, 악성 감별의 진단능이 그다지 향상되지 않는다는 보고가 있다(34,35). 그러나 또 한편에서는 조영증강 검사를 추가함으로써 양성종양의 질적 진단능이 향상되고(36), 고분화지방육종, 점액성분을 가진 육종의 진단에 도움이 되는 소견이 보고되어 있기도 하다(37,38,39). 따라서 촬영시간과 비용측면을 고려할 때, 조영증강 자기공명영상을 일상적으로 시행할 필요성은 낮으나 양, 악성 감별에 도움이 되는 경우도 있으므로 선별적으로 시행할 것을 고려해야겠다.

2. 국내 수용성과 적용성

5개 진료 가이드라인의 국내 수용성과 적용성을 평가한 결과 연부조직 종괴 진단을 위한 일차적 검사로서 자기공명영상의 유용성에 대해서는 대부분의 진료지침이 일치하였다. 그러나, CT와 초음파 검사에 대해서는 진료 가이드라인에 따라 다른 결론을 내리고 있었다. 국가별 검사 장비의 보급, 검사자 숙련도의 차이, 그리고 보험 적용 여부 및 검사로 인해 발생하는 의료비의 차이로 나타나는 현상으로 생각되고 이의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단하였다.

〈표 6〉 근골격 핵심질문2 수용성과 적용성 평가결과

구분	평가항목	지침A	지침B	지침C	지침D	지침E
수용성	인구 집단(유병률, 발생률 등)이 유사하다.	불확실	불확실	불확실	불확실	불확실
	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: Soft Tissue Sarcomas: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up(2010)

지침B: Soft tissue and visceral sarcomas: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up(2014)

지침C: Guidelines for the Management of Soft Tissue Sarcomas(2010)

지침D: ACR_Soft-Tissue Masses(2012)

지침E: 일본지침 CQ152 Is MRI appropriate for the diagnosis of soft tissue tumors/tumor-like lesions? Is contrast-enhanced MRI necessary?

3. 검사별 방사선량

일반방사선검사 

초음파 검사 0

MRI 0

참고문헌

1. American College of Radiology. Manual on Contrast Media. Available at: http://www.acr.org/~link.aspx?_id=29C40D1FE0EC4E5EAB6861BD213793E5&_z=z.
2. The ESMO/European Sarcoma Network Working Group. Soft tissue and visceral sarcomas: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. Annals of Oncology25 (Supplement 3): iii102-iii112, 2014
3. P. G. Casali, & J.-Y. Blay. Soft tissue sarcomas: ESMO Clinical Practice Guidelines. Annals of Oncology21 (Supplement 5): v198-v203, 2010
4. Robert Grimer, Ian Judson, David Peake., nd Beatrice Seddon. Guidelines for the Management of Soft Tissue Sarcomas. Sarcoma. 2010; 2010: 506182.
5. Sundaram M, McGuire MH, Herbold DR. Magnetic resonance imaging of soft tissue masses: an evaluation of fifty-three histologically proven tumors. Magn Reson Imaging 1988;6(3): 237-248
6. Griffith JF, Can DP, Kumta SM, Chow LT, Ahuja AT. Does Doppler analysis of musculoskeletal soft-tissue tumors help predict tumour malignancy? Clin Radiol 2004;59(4):369-375
7. Lakkaraju A, Sinha R, Garikipati R, Edward S, Robison P. Ultrasound for initial evaluation and triage of clinically suspicious soft-tissue masses. Clin Radiol 2009;64(6):615-621
8. Jelinek JS, Kransdorf MJ, Shmookler BM, Aboulafia AJ, Malawer MM. Liposarcoma of the extremities: MR and CT findings in the histologic subtypes. Radiology 1993;186(2):455-459
9. Vanel D, Shapeero LG, De Baere T, et al. MR imaging in the follow-up of malignant and aggressive soft-tissue tumors: results of 511 examinations. Radiology 1994;190(1):263-268
10. Weekes RG, Berquist TH, McLeod RA, Zimmer WD. Magnetic resonance imaging of soft-tissue tumors: comparison with computed tomography. Magn Reson Imaging 1985;3(4): 345-352
11. Cohen EK, Kressle HY, Perosio T, et al. MR imaging of soft-tissue hemangiomas: correlation with pathologic findings. AJR 1988;150(5):1079-1081
12. Crim JR, Seeger LL, Yao L, Chandhani V, Eckardt JJ. Diagnosis of soft-tissue masses with MR imaging: can benign masses be differentiated from malignant ones? Radiology

1992;185(2):581–586

13. De Schepper AM, Ramon FA, Degreyse HR. Magnetic resonance imaging of soft-tissue tumors. *J Belge Radiol* 1992;75(4):286–296
14. Jones BC, Sundaram M, Kransdorf MJ. Synovial sarcoma: MR imaging findings in 34 patients. *AJR* 1993;164(4):827–830
15. Wignall OJ, Moskovic EC, Thway K, Thomas JM. Solitary fibrous tumors of the soft tissues: review of the imaging and clinical features with histopathologic correlation. *AJR* 2010;195(1):W55–62
16. White LM, Wunder JS, Bell RS, et al. Histologic assessment of peritumoral edema in soft tissue sarcoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2005;61(5):1439–1445
17. Binkovitz LA, Berquist TH, McLeod RA. Masses of the hand and wrist: detection and characterization with MR imaging. *AJR* 1990; 154(2):323–326
18. Panicek DM, Gatsonis C, Rosenthal DI, et al. CT and MR imaging in the local staging of primary malignant musculoskeletal neoplasms: Report of the Radiology Diagnostic Oncology Group. *Radiology* 1997;202(1):237–246
19. Gielen JL, De Schepper AM, Vanhoenacker F, et al. Accuracy of MRI in characterization of soft tissue tumors and tumor-like lesions, A prespective study in 548 patients. *Eur Radiol* 2004;14(12):2320–2330
20. Moulton JS, Blebea JS, Dunco DM, Braley SE, Bisset GS, 3rd, Emery KH. MR imaging of soft-tissue masses: diagnostic efficacy and value of distinguishing between benign and malignant lesions. *AJR* 1995;164(5):1191–1199
21. Panzarella MJ, Naqvi AH, Cohen HE, Damron TA. Predictive value of gadolinium enhancement in differentiating ALT/WD liposarcomas from benign fatty tumors. *Skeletal Radiol* 2005;34(5):272–278
22. Teo EL, Strouse PJ, Hernandez RJ. MR imaging differentiation of soft-tissue hemangiomas from malignant soft-tissue masses. *AJR* 2000;174(6):1623–1628
23. Van der Woude HJ, Verstaete KL, Hogendoorn PC, Taminiau AH, Hermans J, Bloem JL. Musculoskeletal tumors: does fast dynamic contrast-enhanced subtraction MR imaging contribute to the characterization? *Radiology* 1998;208(3):821–828
24. Van Rijswijk CS, Geirnaerdt MJ, hogendoorn PC, et al. Soft-tissue tumors: value of static and dynamic gadopentetate dimeglumine-enhanced MR imaging in prediction of malignancy. *Radiology* 2004;233(2):493–502
25. Van Rijswijk CS, Kunz P, Hogendoorn PC, Taminiau AK, Doornbos J, Bloem JL. Diffusion-weighted MRI in the characterization of soft-tissue tumors. *J Magn Reson Imaging* 2002, 15(3):302–307
26. Wang CK, Li CW, Hsieh TJ, Chien SH, Liu GC, Tsai KB. Characterization of bone and

- soft-tissue tumors with in vivo ¹H MR spectroscopy: initial results. Radiology 2004;232(2): 599-605
27. Kransdorf MJ et al. Soft-tissue masses : diagnosis using MR imaging. AJR 153:541-547, 1989
28. Berquit TH et al. Value of MR imaging in differentiating benign from malignant soft-tissue masses: study of 95 lesions. AJR 155:1251-1255, 1990
29. Crim JR et al. Diagnosis of soft-tissue masses with MR imaging : can benign masses be differentiated from malignant ones? Radiology 185:581-586, 1992
30. Ma LD et al. Differentiation of benign and malignant musculoskeletal tumors: potential pitfalls with MR imaging. Radiographics 15:349-366, 1995
31. Gielen JL et al. Accuracy of MRI in characterization of soft tissue tumors and tumor-like lesions. A prospective study in 548 patients. Eur Radiol 14:2320-2330, 2004
32. De Schepper AM et al. Statistical analysis of MRI parameters predicting malignancy in 141 soft tissue masses. Rofo 156:587-591, 1992
33. Moulton JS et al. MR imaging of soft-tissue masses : diagnostic efficacy and value of distinguishing between benign and malignant lesions. AJR 164:1191-1199, 1995
34. May DA et al. MR imaging of musculoskeletal tumors and tumor mimickers with intravenous gadolinium: experience with 242 patients. Skeletal Radiol 26:2-15, 1997
35. Kransdorf MJ et al. The use of gadolinium in the MR evaluation of soft tissue tumors. Semin Ultrasound CT MR 18:251-268, 1997
36. van Rijswijk CS et al. Soft-tissue tumors: value of static and dynamic gadopentetate dimeglumine-enhanced MR imaging in prediction of malignancy. Radiology 233:493-502. 2004
37. Panzarella MJ et al. Predictive value of gadolinium enhancement in differentiating ALT/WD liposarcomas from benign fatty tumors. Skeletal Radiol 34 :272-278, 2005
38. Kajhara M et al. Evaluation of tumor blood flow in musculoskeletal lesions: dynamic contrast-enhanced MR imaging and its possibility when monitoring the response to preoperative chemotherapy-work in progress. Radiat Med 25:94-105, 2007
39. Mirowitz SA et al. Characterization in musculoskeletal masses using dynamic Gd-DTPA enhanced spin-echo MRI. J Comput Assist Tomogr 16 : 120-125, 1992

KQ 3. 비외상성 무릎 통증을 호소하는 어른 환자에서 통증의 원인을 규명하기 위한 적절한 영상 검사는 무엇인가?

권고 1. 비외상성 무릎 통증을 호소하는 성인 환자에서 일반방사선검사서 이상소견이 없을 경우 통증의 원인을 규명하기 위한 다음 영상 검사로 MRI를 권고한다. (권고등급 B, 근거수준 II)

근거요약

성인에서 가장 흔한 비외상성 무릎 통증의 원인은 골관절염(osteoarthritis)이다(1). 그 밖에도 슬내장증(internal derangement of knee), 연골하간장골절(subchondral stress fracture), 염증성 관절염(inflammatory arthritis), 박리성 골연골염(osteochondritis dissecans), 일과성 골다공증(transient osteoporosis), 슬개건-외측대퇴과 마찰증후군(patellar tendon-lateral femoral condyle friction syndrome), 장경골인대 마찰증후군(iliotibial band friction syndrome) 등 다양한 원인이 통증을 유발할 수 있다(2-10).

일반 촬영은 유용한 일차 영상 검사이지만 제한점이 있고 이상 소견이 없을 경우 다음 단계의 검사가 필요하다(11-14). 일반 촬영 결과가 진단적이지 않고 증상이 지속된다면 혹은 치료 시작 전 추가 정보가 필요하다면 MRI가 적응증이 된다(15). MRI를 통해 관절액, 오금낭종, 활액막의 변화, 골증식, 연골하낭종, 연골 이상, 반월연골 혹은 인대의 손상이나 퇴행성 변화, 골수 부종, 골절, 골괴사 등을 높은 민감도로 확인할 수 있다(16-23). 하지만 MRI 검사는 항상 이학적 검사와 일반 촬영 이후 고려되어야 하며 일반 촬영에서 변화가 뚜렷한 골관절염, 염증성 관절염, 긴장골절에서는 추가 영상 검사가 치료방침에 영향을 주지 않는다면 권장되지 않는다(24).

컴퓨터 단층촬영(CT)은 슬내장증을 진단하는데 민감도가 낮으며 초음파의 경우 오금낭종을 확인하는 등 제한적인 상황에 한해 진단적이다(22,25).

권고 고려사항

1. 이득과 위해

MRI는 접근성이 낮고 고가인 단점이 있으나, 방사선 피폭이 없고, 무릎 내부의 여러 구조물들을 한 번에 확인할 수 있다는 장점이 있다. 이를 통해 무릎통증을 일으킬 수 있는 다양한 원인을 진단하거나 배제할 수 있다. MRI는 비외상성 무릎 통증의 원인을 규명하는데 CT나 초음파에 비해 우수하지만 일차 검사로 시행하는 데에는 충분한 근거가 확립되지 않았으며 일반 촬영이 진단적이지 않을 경우에 한해 다음 영상 검사로 고려할 수 있다.

2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 7〉 근골격 핵심질문3 수용성과 적용성 평가결과

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

지침A: VA/DoD clinical practice guideline for the non-surgical management of hip and knee osteoarthritis

지침B: Summary and recommendations of the OARSI FDA osteoarthritis Assessment of Structural Change Working Group(2011)

지침C: Recommendations for musculoskeletal ultrasonography by rheumatologists: setting global standards for best practice by expert consensus(2005)

지침D: Diagnosis and treatment of osteochondritis dissecans(2011)

지침E: ACR–SSR practice guideline for the performance and interpretation of magnetic resonance imaging (MRI) of the knee

지침F: AAOS clinical practice guideline: Diagnosis and treatment of osteochondritis dissecans(2011)

지침G: ACR_Nontraumatic Knee Pain(2012)

지침H: 일본가이드라인 CQ 150 Is MRI appropriate for the diagnosis of meniscus/cruciate ligament tears of the knee?

3. 검사별 방사선량

일반방사선검사 

MRI 0

참고문헌

1. Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: A review of community burden and current use of primary health care. Annals of the rheumatic diseases 2001;60:91-97.
2. Le Gars L, Savy JM, Orcel P, Liote F, Kuntz D, Tubiana JM et al. Osteonecrosis-like syndrome of the medial tibial plateau can be due to a stress fracture. Mr findings in 13 patients. Revue du rhumatisme (English ed.) 1999;66:323-330.

3. Yamamoto T, Bullough PG. Spontaneous osteonecrosis of the knee: The result of subchondral insufficiency fracture. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 2000;82:858–866.
4. Hayes CW, Conway WF, Daniel WW. Mr imaging of bone marrow edema pattern: Transient osteoporosis, transient bone marrow edema syndrome, or osteonecrosis. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 1993;13:1001–1011; discussion 1012.
5. O'Connor MA, Palaniappan M, Khan N, Bruce CE. Osteochondritis dissecans of the knee in children. A comparison of mri and arthroscopic findings. *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 2002;84:258–262.
6. Kijowski R, Blankenbaker DG, Shinki K, Fine JP, Graf BK, De Smet AA. Juvenile versus adult osteochondritis dissecans of the knee: Appropriate mr imaging criteria for instability. *Radiology* 2008;248:571–578.
7. Lo GH, Hunter DJ, Nevitt M, Lynch J, McAlindon TE. Strong association of mri meniscal derangement and bone marrow lesions in knee osteoarthritis: Data from the osteoarthritis initiative. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society* 2009;17:743–747.
8. Englund M, Guermazi A, Gale D, Hunter DJ, Aliabadi P, Clancy M et al. Incidental meniscal findings on knee mri in middle-aged and elderly persons. *The New England journal of medicine* 2008;359:1108–1115.
9. Chung CB, Skaf A, Roger B, Campos J, Stump X, Resnick D. Patellar tendon–lateral femoral condyle friction syndrome: Mr imaging in 42 patients. *Skeletal radiology* 2001;30:694–697.
10. Vasilevska V, Szeimies U, Stabler A. Magnetic resonance imaging signs of iliotibial band friction in patients with isolated medial compartment osteoarthritis of the knee. *Skeletal radiology* 2009;38:871–875.
11. Hayes CW, Conway WF. Evaluation of articular cartilage: Radiographic and cross-sectional imaging techniques. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 1992;12:409–428.
12. Brandt KD, Fife RS, Braunstein EM, Katz B. Radiographic grading of the severity of knee osteoarthritis: Relation of the Kellgren and Lawrence grade to a grade based on joint space narrowing, and correlation with arthroscopic evidence of articular cartilage degeneration. *Arthritis and rheumatism* 1991;34:1381–1386.
13. Kijowski R, Blankenbaker D, Stanton P, Fine J, De Smet A. Arthroscopic validation of radiographic grading scales of osteoarthritis of the tibiofemoral joint. *AJR. American journal of roentgenology* 2006;187:794–799.
14. Messieh SS, Fowler PJ, Munro T. Anteroposterior radiographs of the osteoarthritic knee.

- The Journal of bone and joint surgery. British volume 1990;72:639-640.
15. Vincken PW, ter Braak AP, van Erkel AR, Coerkamp EG, de Rooy TP, de Lange S et al. Mr imaging: Effectiveness and costs at triage of patients with nonacute knee symptoms. Radiology 2007;242:85-93.
 16. McAlindon TE, Watt I, McCrae F, Goddard P, Dieppe PA. Magnetic resonance imaging in osteoarthritis of the knee: Correlation with radiographic and scintigraphic findings. Annals of the rheumatic diseases 1991;50:14-19.
 17. Reiser MF, Vahlensieck M, Schüller H. Imaging of the knee joint with emphasis on magnetic resonance imaging. European Radiology;2:87-94.
 18. Sabiston CP, Adams ME, Li DK. Magnetic resonance imaging of osteoarthritis: Correlation with gross pathology using an experimental model. Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society 1987;5:164-172.
 19. Chen CA, Lu W, John CT, Hargreaves BA, Reeder SB, Delp SL et al. Multiecho ideal gradient-echo water-fat separation for rapid assessment of cartilage volume at 1.5 t: Initial experience. Radiology 2009;252:561-567.
 20. Spritzer CE, Vogler JB, Martinez S, Garrett WE, Jr., Johnson GA, McNamara MJ et al. Mr imaging of the knee: Preliminary results with a 3dft grass pulse sequence. AJR. American journal of roentgenology 1988;150:597-603.
 21. Konig H, Sauter R, Deimling M, Vogt M. Cartilage disorders: Comparison of spin-echo, chess, and flash sequence mr images. Radiology 1987;164:753-758.
 22. Ghelman B, Hodge JC. Imaging of the patellofemoral joint. The Orthopedic clinics of North America 1992;23:523-543.
 23. Pihlajamaki HK, Kuikka PI, Leppanen VV, Kiuru MJ, Mattila VM. Reliability of clinical findings and magnetic resonance imaging for the diagnosis of chondromalacia patellae. The Journal of bone and joint surgery. American volume 2010;92:927-934
 24. Lo GH, McAlindon TE, Niu J, Zhang Y, Beals C, Dabrowski C et al. Bone marrow lesions and joint effusion are strongly and independently associated with weight-bearing pain in knee osteoarthritis: Data from the osteoarthritis initiative. Osteoarthritis and cartilage/ OARS, Osteoarthritis Research Society 2009;17:1562-1569.
 25. Ward EE, Jacobson JA, Fessell DP, Hayes CW, van Holsbeeck M. Sonographic detection of baker's cysts: Comparison with mr imaging. AJR. American journal of roentgenology 2001;176:373-380.

KQ 4. 흉요추 부위의 척추 외상 환자에서 척추 손상을 진단하기 위한 첫번째 검사로 적절한 영상 검사는 무엇인가?

권고 1. 흉요추 부위의 척추 외상 성인 환자에서 척추 손상을 진단하기 위한 첫번째 검사로는 조영증강을 하지 않은 흉요추 CT 검사(thoracic and lumbar spine CT without IV contrast)를 권고할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)

근거요약

흉요추 부위의 척추 손상이 의심되는 성인환자의 영상진단에 대한 가이드라인은 검색을 통해 최종적으로 3개의 가이드라인이 선정되었다(1, 2, 3). 이전 연구에서 다음과 같은 경우에는 흉요추 척추 손상이 의심되므로 영상검사를 시행토록 권하고 있다: 허리 통증 혹은 압통이 있는 경우, 흉요추 손상을 의심케 하는 국소부위 징후가 있는 경우, 신경학적 이상 소견이 있는 경우, 경추의 골절이 있는 경우, GCS (Glasgow coma scale) 이 15점 미만인 경우, 중증 신전 손상 (major distracting injury)인 경우, 알코올 혹은 약물 중독 환자인 경우 (4-6). 흉요추 척추 손상에 대한 이전 연구에서 일반방사선검사에 비해 CT 가 정확하며 (7-14), 몇몇 연구들에 따르면 CT 에 비해 일반방사선검사는 흉요추 골절 진단의 민감도가 약 0.49-0.82, 특이도가 약 0.55-0.93 으로 보고되었다(7, 8, 12, 15-23). 흉부 CT 나 복부 CT 검사 (chest-abdomen-pelvis CT)에서 촬영된 축상면 영상 (axial image) 을 재구성한 영상 (reformatted image)이 유용하다고 하였다(9, 12, 14, 17, 22-28). 또한 여러 군데의 척추 골절이 함께 동반되어 있는 경우가 흔하여 여러 연구에서 MDCT (multidetector CT) 가 첫번째 영상검사로 유용하다고 언급되었다(10-12, 14, 27-30). 흉요추 골절이 없는 불안정 인대 손상 (isolated unstable ligamentous injury) 는 매우 드물어, CT 검사에서 정상인 경우 추가적인 MRI 검사는 권하지 않는다(31-33). 척추 손상을 제외한 연부조직 손상에 대해서 MRI 와 비교하였을 때 CT는 민감도 약 0-0.88, 특이도 0.94-1.0을 나타냈다(34-37)

권고 고려사항

1. 이득과 위해

흉요추 손상을 평가하기 위해 MDCT검사를 첫번째 진단검사로 사용하는 경우 일반방사선검사에 비해 진단의 정확도가 높은 대신 방사선 피폭의 위험성이 좀 더 크다. 있다. 만약 환자가 흉부 혹은 복부나 골반의 손상을 의심하여 해당 부위의 CT 검사를 시행하였다면 이를 재구성한 영상으로 추가 촬영 없이 흉요추 손상을 평가할 수 있다.

2. 국내 수용성과 적용성

CT는 국내의 대부분의 병원이 보유하고 있어 검사가 용이하며, 검사 시간이 짧고 조영제를 사용하지 않아도

되므로 금식 등 검사 전 특별한 준비 사항이 없다. 따라서 진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 8〉 근골격 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 Myelopathy(2016)

지침B: ACR Appropriateness Criteria; suspected spine trauma(2012)

지침C: Spinal injury: assessment and initial management(2016)

3. 검사별 방사선량

일반방사선검사 

척추CT(조영증강 없음)   

척추MRI 0

참고문헌

1. ACR Appropriateness Criteria Myelopathy
2. ACR Appropriateness Criteria; suspected spine trauma
3. Spinal injury: assessment and initial management
4. Chang CH, Holmes JF, Mower WR, Panacek EA. Distracting injuries in patients with vertebral injuries. J Emerg Med. 2005;28(2):147-152.
5. Dai LY, Yao WF, Cui YM, Zhou Q. Thoracolumbar fractures in patients with multiple injuries: diagnosis and treatment—a review of 147 cases. J Trauma. 2004;56(2):348-355.
6. Hsu JM, Joseph T, Ellis AM. Thoracolumbar fracture in blunt trauma patients: guidelines for diagnosis and imaging. Injury. 2003;34(6):426-433.
7. Brown CV, Antevil JL, Sise MJ, Sack DI. Spiral computed tomography for the diagnosis of cervical, thoracic, and lumbar spine fractures: its time has come. J Trauma. 2005;58(5):

890–895; discussion 895–896.

8. Berry GE, Adams S, Harris MB, et al. Are plain radiographs of the spine necessary during evaluation after blunt trauma? Accuracy of screening torso computed tomography in thoracic/lumbar spine fracture diagnosis. *J Trauma*. 2005;59(6):1410–1413
9. Brandt MM, Wahl WL, Yeom K, Kazerooni E, Wang SC. Computed tomographic scanning reduces cost and time of complete spine evaluation. *J Trauma*. 2004;56(5):1022–1026; discussion 1026–1028.
10. Herzog C, Ahle H, Mack MG, et al. Traumatic injuries of the pelvis and thoracic and lumbar spine: does thin slice multidetector-row CT increase diagnostic accuracy? *Eur Radiol*. 2004;14(10):1751–1760.
11. Lucey BC, Stuhlfaut JW, Hochberg AR, Varghese JC, Soto JA. Evaluation of blunt abdominal trauma using PACS-based 2D and 3D MDCT reformations of the lumbar spine and pelvis. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;185(6):1435–1440.
12. Sheridan R, Peralta R, Rhea J, Ptak T, Novelline R. Reformatted visceral protocol helical computed tomographic scanning allows conventional radiographs of the thoracic and lumbar spine to be eliminated in the evaluation of blunt trauma patients. *J Trauma*. 2003;55(4):665–669.
13. van Beek EJ, Been HD, Ponsen KK, Maas M. Upper thoracic spinal fractures in trauma patients – a diagnostic pitfall. *Injury*. 2000;31(4):219–223.
14. Wintermark M, Mouhsine E, Theumann N, et al. Thoracolumbar spine fractures in patients who have sustained severe trauma: depiction with multi-detector row CT. *Radiology*. 2003;227(3):681–689.
15. Ballock RT, Mackersie R, Abitbol JJ, Cervilla V, Resnick D, Garfin SR. Can burst fractures be predicted from plain radiographs? *Journal of Bone and Joint Surgery – Series B*. 1992; 74(1):147–150.
16. Dai LY, Wang XY, Jiang LS, Jiang SD, Xu HZ. Plain radiography versus computed tomography scans in the diagnosis and management of thoracolumbar burst fractures. *Spine*. 2008; 33(16):E548–E552.
17. Hauser CJ, Visvikis G, Hinrichs C, Eber CD, Cho K, Lavery RF et al. Prospective validation of computed tomographic screening of the thoracolumbar spine in trauma. *Journal of Trauma*. 2003; 55(2):228–5.
18. Karul M, Bannas P, Schoennagel BP, Hoffmann A, Wedegaertner U, Adam G et al. Fractures of the thoracic spine in patients with minor trauma: comparison of diagnostic accuracy and dose of biplane radiography and MDCT. *European Journal of Radiology*. 2013; 82(8):1273–1277.
19. Campbell SE, Phillips CD, Dubovsky E, Cail WS, Omary RA. The value of CT in determining

- potential instability of simple wedge-compression fractures of the lumbar spine. *American Journal of Neuroradiology*. 1995; 16(7):1385-1392.
20. Krueger MA, Green DA, Hoyt D, Garfin SR. Overlooked spine injuries associated with lumbar transverse process fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1996;(327):191-195.
 21. Wintermark M, Mouhsine E, Theumann N, Mordasini P, van Melle G, Leyvraz PF et al. Thoracolumbar spine fractures in patients who have sustained severe trauma: depiction with multi-detector row CT. *Radiology*. 2003; 227(3):681-689.
 22. Rhea JT, Sheridan RL, Mullins ME, Novelline RA. Can chest and abdominal trauma CT eliminate the need for plain films of the spine? - Experience with 329 multiple trauma patients. *Emergency Radiology*. 2001; 8(2):99-104.
 23. Rhee PM, Bridgeman A, Acosta JA, Kennedy S, Wang DSY, Sarveswaran J et al. Lumbar fractures in adult blunt trauma: axial and single-slice helical abdominal and pelvic computed tomographic scans versus portable plain films. *Journal of Trauma*. 2002; 53(4):663-667.
 24. Gestring ML, Gracias VH, Feliciano MA, et al. Evaluation of the lower spine after blunt trauma using abdominal computed tomographic scanning supplemented with lateral scanograms. *J Trauma*. 2002;53(1):9-14.
 25. Inaba K, Munera F, McKenney M, et al. Visceral torso computed tomography for clearance of the thoracolumbar spine in trauma: a review of the literature. *J Trauma*. 2006; 60(4):915-920.
 26. Salim A, Sangthong B, Martin M, Brown C, Plurad D, Demetriades D. Whole body imaging in blunt multisystem trauma patients without obvious signs of injury: results of a prospective study. *Arch Surg*. 2006;141(5):468-473; discussion 473-465.
 27. Mancini DJ, Burchard KW, Pekala JS. Optimal thoracic and lumbar spine imaging for trauma: are thoracic and lumbar spine reformats always indicated? *J Trauma*. 2010;69(1):119-121.
 28. Smith MW, Reed JD, Facco R, et al. The reliability of nonreconstructed computerized tomographic scans of the abdomen and pelvis in detecting thoracolumbar spine injuries in blunt trauma patients with altered mental status. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(10): 2342-2349.
 29. Daffner RH, Sciulli RL, Rodriguez A, Protetch J. Imaging for evaluation of suspected cervical spine trauma: a 2-year analysis. *Injury*. 2006;37(7):652-658.
 30. Hogan GJ, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Scalea TM. Exclusion of unstable cervical spine injury in obtunded patients with blunt trauma: is MR imaging needed when multi-detector row CT findings are normal? *Radiology*. 2005;237(1):106-113.

31. Benzel EC, Hart BL, Ball PA, Baldwin NG, Orrison WW, Espinosa MC. Magnetic resonance imaging for the evaluation of patients with occult cervical spine injury. *J Neurosurg.* 1996;85(5):824–829.
32. Davis SJ, Khangure MS. A review of magnetic resonance imaging in spinal trauma. *Australas Radiol.* 1994;38(4):241–253.
33. O'Beirne J, Cassidy N, Raza K, Walsh M, Stack J, Murray P. Role of magnetic resonance imaging in the assessment of spinal injuries. *Injury.* 1993;24(3):149–154.
34. Silberstein M, Tress BM, Hennessy O. A comparison between M.R.I. and C.T. in acute spinal trauma. *Australasian Radiology.* 1992; 36(3):192–197.
35. Tracy PT, Wright RM, Hanigan WC. Magnetic resonance imaging of spinal injury. *Spine.* 1989; 14(3):292–301.
36. Pizones J, Sanchez–Mariscal F, Zuniga L, Alvarez P, Izquierdo E. Prospective analysis of magnetic resonance imaging accuracy in diagnosing traumatic injuries of the posterior ligamentous complex of the thoracolumbar spine. *Spine.* 2013; 38(9):745–751.
37. Tarr RW, Drolshagen LF, Kerner TC, Allen JH, Partain CL, James AEJ. MR imaging of recent spinal trauma. *Journal of Computer Assisted Tomography.* 1987; 11(3):412–417.

KQ 5. 무릎 외상 후에 무릎 통증을 주소로 내원한 성인 환자에서 통증의 원인을 규명하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?

- 권고 1-1. 외상 후 무릎 통증을 주소로 내원한 성인 환자에서, 4보 이상 보행이 불가능한 경우, 비골두나 슬개골에 국소 압통이 있는 경우, 무릎을 90도 이상 굽힐 수 없는 경우 중 어느 한가지라도 해당되는 경우 첫 번째 검사로 일반방사선검사를 권고할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)
- 권고 1-2. 외상 후 무릎 통증을 주소로 내원하여 무릎의 내이상(internal derangement of knee)이 의심되는 성인에서 시행한 일반방사선검사서 특이소견이 없을 때, 다음 영상검사로 MRI를 권고할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)

근거요약

무릎 외상 후 무릎 통증을 주소로 내원한 환자의 영상진단에 대한 가이드라인은 검색 후 3개의 가이드라인이 선택되었다. 검색된 가이드라인의 경우, 급성 무릎 외상 후 임상 진찰 소견에 따라서 초기검사로 일반촬영 검사의 필요 여부를 나누고, 그 결과에 따라서 다음 영상검사를 권고하고 있다. 따라서 본 가이드라인에서도 외상 후 무릎 통증을 평가할 때, 임상적 소견을 바탕으로 첫 번째 영상 검사로 가장 적절한 검사가 무엇인지, 첫 번째 영상검사 상 이상소견이 발견되지 않았을 때 두 번째 영상검사로 적절한 검사가 무엇인지에 중점을 두어 작성되었다.

무릎의 급성 외상의 임상적인 평가에 이용되는 여러 임상결정규칙(clinical decision rule) 이 연구되어 왔으며 그 중 가장 근거가 잘 확립되어 있는 것은 Ottawa knee rule이다(1-7). Ottawa knee rule에서는 i) 환자의 나이가 55세 이상인 경우, ii) 비골 골두에 국소 압통이 있는 경우, iii) 슬개골에 국소 압통이 있는 경우, iv) 외상 직후 무릎 관절에 체중 부하를 하고 4보 이상 보행할 수 없는 경우, v) 무릎을 90도 이상 굽힐 수 없는 경우, 어느 한 가지라도 해당되는 경우 무릎의 일반방사선검사를 시행할 것을 권고하고 있다(5). Ottawa knee rule을 적용하여 골절이 강하게 의심되는 환자를 선별하는 경우, 불필요한 일반방사선검사를 23-28 % 정도 줄일 수 있는 것으로 알려져 있다(3-6, 8). 환자가 외상 후에 육안적 변형이나 촉진되는 종괴가 있는 경우, 관통형 손상이 있는 경우, 금속 치환물을 가지고 있는 경우, 다발성 외상성 손상이나 의식상태로 인해서 병력청취나 이학적 검진이 어려운 경우, 신경학적 이상이 있는 경우, 골절이 생길 가능성이 높은 병력이 있는 경우, 임상결정규칙 적용에서 제외된다(4, 7). Ottawa knee rule을 적용하는 경우, 외상 후 무릎의 골절을 진단함에 있어서 100 % 민감도를 가지는 것으로 보고되었다(4, 5).

무릎 외상으로 내원하는 환자에서, 골절 이외에도, 다른 손상의 가능성을 염두에 두어야 한다. 실제로 무릎의 급성 외상성 손상으로 내원하는 환자의 대부분 (93.5 %)는 골병변이 아닌 연부조직에 손상병변이 있는 것으로 보고되어 있다(5). 일반 방사선 검사 상에서 골절이 보이지 않거나 Second fracture가 확인된 경우로 무릎 관절의 내이상(internal derangement)이 의심되는 경우, 다음검사로 자기공명영상이 추천된다. 자기공명 영상은 반월상 연골판, 무릎 주변의 인대 손상, 연골손상과 비전위성 골절을 평가에 가장 적절한 영상 검사 기법이다(9-12). 여러 연구를 통해서 자기공명영상이 관절내의 외상성 병변의 진단에 높은 진단적인 정확도를 가지는 것으로 밝혀진 바 있다(13-15). 자기공명영상의 진단적 성능은 내반월상연골판 손상의 경우 민감도

91.4-93 %의, 특이도 81.1-88 %, 외반월상연골판 손상의 경우 민감도 76-79 %, 특이도 93.3-96 %, 전방십자인대 손상의 경우 민감도 86.5-94 % 특이도 94-95.2 %로 보고되었다(15, 16). 무릎 외상환자에서 자기공명영상을 시행하는 경우, 환자의 최종진단까지의 시간을 단축시키고, 추가적인 진단검사의 횟수를 줄이며, 외상 후 첫 6주의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 것으로 보고되었다(17). 무릎 관절을 전문분야로 하는 정형외과 의사가 무릎의 내이상을 평가하는 여러 임상 진찰 소견을 종합적으로 판단하는 경우, 자기공명영상과 비견할 만한 진단적인 가치가 있는 것으로 여러 연구를 통해서 밝혀진 바 있다(18-24). 무릎 외상 후 내이상이 의심 되는 환자의 경우, 자기공명영상을 다음 검사로 시행하는 것이 추천되며, 임상 진찰 소견과 종합적인 판단이 필요하다.

권고 고려사항

1. 이득과 위해

외상 후 무릎 통증을 호소하는 환자에서 일차적인 검사는 일반방사선검사이지만, 외상 후 무릎 통증을 호소하는 환자의 상당수가 골병변은 없이 연부조직 손상을 보인다는 점과, 일반촬영은 방사선 피폭을 동반한다는 점을 고려하여, 임상적으로 골절이 의심되는 경우에 선택적으로 시행하여야 한다.

MRI는 접근성이 낮고 고가인 단점이 있으나, 방사선 피폭이 없고, 무릎 내부의 여러 구조물들을 한 번에 확인할 수 있다는 장점이 있다. 이를 통해 무릎통증을 일으킬 수 있는 다양한 원인을 진단하거나 배제할 수 있다. MRI는 외상성 무릎 통증의 원인을 규명하는데 우수하지만 일차 검사로 시행하는 데에는 충분한 근거가 확립되지 않았으며, 일반 촬영에서 이상소견이 발견되지 않으나, 임상적으로 무릎 관절의 내이상이 의심되는 경우에 한해 다음 영상 검사로 고려할 수 있다.

2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 9〉 근골격 핵심질문5 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 Trauma to the Knee(2015)

지침B: Diagnostic Imaging Practice Guidelines for Musculoskeletal Complaints in Adults-An Evidence-Based Approach. Part 1: Lower Extremity Disorders(2007)

지침C: JCR The Japanese Imaging Guideline(2013)

3. 검사별 방사선량

일반방사선검사 

슬관절 MRI 0

참고문헌

1. Jackson JL, O'Malley PG, Kroenke K. Evaluation of acute knee pain in primary care. *Ann Intern Med.* 2003;139(7):575-88.
2. Seaberg DC, Jackson R. Clinical decision rule for knee radiographs. *Am J Emerg Med.* 1994;12(5):541-3.
3. Cheung TC, Tank Y, Breederveld RS, Tuinebreijer WE, de Lange-de Klerk ES, Derksen RJ. Diagnostic accuracy and reproducibility of the Ottawa Knee Rule vs the Pittsburgh Decision Rule. *Am J Emerg Med.* 2013;31(4):641-5.
4. Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, McDowell I, Cwinn AA, Smith NA, et al. Prospective validation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *JAMA.* 1996;275(8):611-5.
5. Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, McKnight RD, Cwinn AA, Cacciotti T, et al. Derivation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *Ann Emerg Med.* 1995;26(4):405-13.
6. Stiell IG, Wells GA, McDowell I, Greenberg GH, McKnight RD, Cwinn AA, et al. Use of radiography in acute knee injuries: need for clinical decision rules. *Acad Emerg Med.* 1995;2(11):966-73.
7. Weber JE, Jackson RE, Peacock WF, Swor RA, Carley R, Larkin GL. Clinical decision rules discriminate between fractures and nonfractures in acute isolated knee trauma. *Ann Emerg Med.* 1995;26(4):429-33.
8. Stiell IG, Wells GA, Hoag RH, Sivilotti ML, Cacciotti TF, Verbeek PR, et al. Implementation of the Ottawa Knee Rule for the use of radiography in acute knee injuries. *JAMA.* 1997;278(23):2075-9.
9. Hayes CW, Coggins CA. Sports-related injuries of the knee: an approach to MRI interpretation. *Clin Sports Med.* 2006;25(4):659-79.
10. Sanders TG, Miller MD. A systematic approach to magnetic resonance imaging interpretation of sports medicine injuries of the shoulder. *Am J Sports Med.* 2005;33(7):1088-105.
11. Ben-Galim P, Steinberg EL, Amir H, Ash N, Dekel S, Arbel R. Accuracy of magnetic

- resonance imaging of the knee and unjustified surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;447:100–4.
12. Moore SL. Imaging the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am*. 2002;33(4):663–74.
 13. De Smet AA, Tuite MJ. Use of the "two-slice-touch" rule for the MRI diagnosis of meniscal tears. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(4):911–4.
 14. Magee T, Williams D. 3.0-T MRI of meniscal tears. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(2):371–5.
 15. Oei EH, Nikken JJ, Verstijnen AC, Ginai AZ, Myriam Hunink MG. MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: a systematic review. *Radiology*. 2003;226(3):837–48.
 16. Crawford R, Walley G, Bridgman S, Maffulli N. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. *Br Med Bull*. 2007;84:5–23.
 17. Oei EH, Nikken JJ, Ginai AZ, Krestin GP, Verhaar JA, van Vugt AB, et al. Costs and effectiveness of a brief MRI examination of patients with acute knee injury. *Eur Radiol*. 2009;19(2):409–18.
 18. Ercin E, Kaya I, Sungur I, Demirbas E, Ugras AA, Cetinus EM. History, clinical findings, magnetic resonance imaging, and arthroscopic correlation in meniscal lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(5):851–6.
 19. Madhusudhan TR, Kumar TM, Bastawrous SS, Sinha A. Clinical examination, MRI and arthroscopy in meniscal and ligamentous knee Injuries – a prospective study. *J Orthop Surg Res*. 2008;3:19.
 20. Ryzewicz M, Peterson B, Siparsky PN, Bartz RL. The diagnosis of meniscus tears: the role of MRI and clinical examination. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;455:123–33.
 21. Kocabey Y, Tetik O, Isbell WM, Atay OA, Johnson DL. The value of clinical examination versus magnetic resonance imaging in the diagnosis of meniscal tears and anterior cruciate ligament rupture. *Arthroscopy*. 2004;20(7):696–700.
 22. Scholten RJ, Deville WL, Opstelten W, Bijl D, van der Plas CG, Bouter LM. The accuracy of physical diagnostic tests for assessing meniscal lesions of the knee: a meta-analysis. *J Fam Pract*. 2001;50(11):938–44.
 23. Scholten RJ, Opstelten W, van der Plas CG, Bijl D, Deville WL, Bouter LM. Accuracy of physical diagnostic tests for assessing ruptures of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. *J Fam Pract*. 2003;52(9):689–94.
 24. Solomon DH, Simel DL, Bates DW, Katz JN, Schaffer JL. The rational clinical examination. Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination. *JAMA*. 2001;286(13):1610–20.

KQ 6. 급성 어깨 통증을 호소하는 성인에서 통증의 원인을 규명하기 위한 적절한 영상 검사는 무엇인가?

- 권고 1-1. 4주 미만의 비외상성 급성 어깨 통증을 주소로 내원한 성인에서 석회성 건염의 가능성이 없는 경우 첫번째 검사로 일반방사선검사는 권고하지 않는다. (권고등급 C, 근거수준 II)
- 권고 1-2. 비외상성 어깨 통증이 4주 이상 지속되거나 수술적 치료가 필요한 회전근개 손상(rotator cuff tear)이 의심되는 성인 환자에서 첫번째 검사로 비조영증강 MRI 검사를 권고할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)
- 권고 1-3. 외상성 급성 어깨 통증이나 습관성 어깨 탈구로 내원하여 관절와순 파열(labral tear)이 의심되는 성인 환자에서 첫번째 검사로 일반방사선검사를 권고하며 다음 검사로 비조영증강 MRI를 권고할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 III)

근거요약

급성 어깨 통증을 호소하는 성인에서 통증의 원인을 규명하기 위한 적절한 영상진단에 관한 가이드라인은 검색 후 3개의 가이드라인이 선택되었다. 대부분의 가이드라인은 환자의 어깨 통증의 원인이 회전근개질환인지 어깨관절 불안정성과 관련된 관절와순 병변인지에 따라 진단을 위해 시행해야 할 영상검사 선택에 대한 지침을 주었다. 따라서 본 가이드라인은 외상 여부, 환자의 나이, 증상을 포함한 임상적 소견을 바탕으로 1차 진단 검사 선택에 중점을 두어 작성되었다.

임상적으로 4주 미만의 비외상성 어깨 통증과 어깨 운동 제한을 보이는 경우 일차적으로 일반방사선검사를 하는 것은 권고하지 않는다(1-4). 회전근개질환은 어깨 통증의 가장 흔한 원인으로 급성인 경우 어느 연령에서나, 만성인 경우는 40세 이상에서 이환 될 수 있다(2, 5, 6). 회전근개질환이 의심되는 경우 일차적으로 일반 방사선 검사는 권고되지 않고 비조영증강 MRI 검사가 가장 적합한 검사이나, 석회성건염의 가능성이 있는 경우는 일반방사선검사가 추천된다(1, 2, 7, 8, 10-14). 일부 메타 분석 결과 발표된 회전근개파열의 영상 검사별 각각 진단 민감도와 특이도는 MRI 검사는 87.0, 81.7 %, 초음파 검사는 85.1, 86.1 % 이며 MR 관절조영술이 92.3, 94.5 %로 가장 높게 보고되었다(9). 이 연구에 의하면 MRI 검사와 초음파 검사의 진단 정확도에 통계적으로 유의한 차이가 없으나 초음파 검사는 회전근개 전층 파열 진단에는 정확도가 높으나 부분 파열 진단은 진단의 민감도, 특이도가 제한적이라고 알려져 있다(1, 10-13). 그러나 초음파 검사는 MRI 검사에 비하여 검사비 측면에서 경제적이며 견봉하 어깨 충돌 증후군에서 실시간 검사로 동적 영상을 얻을 수 있다는 장점이 있다. 초음파 검사는 검사자의 숙련도에 영향을 많이 받기 때문에, 숙련된 의사가 시행할 경우 회전근개 손상이 의심되면 초음파 검사도 고려할 수 있다. 조영증강 MRI 검사는 회전근개질환을 진단하는데 필요하지 않은 검사로 알려져 있다(9, 14). MR 관절조영술은 비조영증강 MRI 검사보다 회전근개질환의 진단 정확도를 증가시킬 수 있으나 조영제를 어깨 관절에 직접 주사해야 하는 침습적 검사이므로 다른 영상검사로 진단이 어렵거나 환자가 직업 운동 선수여서 어깨 병변에 대한 자세한 평가가 필요할 때 시행 할 수 있겠다(10).

외상성 어깨 통증을 호소하거나 어깨 불안정성을 보이는 경우 일차적으로 일반방사선검사가 권고되며 골절, 탈구 등을 볼 수 있다(1, 2, 7, 8, 15). 어깨불안정성 질환은 주로 20세에서 35세 사이에 호발하고 어깨관절

탈구나 아탈구 병력이 있으며 어깨불안정성을 진단하는 여러 가지 이학적 검사에서 양성을 보인다. 관절와순 파열 유무를 진단하기 위해서는 다음 검사로 비조영증강 MRI 검사가 유용하고 추천된다(1, 7, 8). 급성 어깨 관절 탈구의 경우 비조영증강 MRI로 관절와순 파열, Bankart lesion, Hill-Sachs' lesion 등을 비교적 정확히 진단 할 수 있으나 만성적인 재발성 탈구의 경우 MR 관절조영술이 가장 진단 정확도가 높은 것으로 알려져 있다(1, 7, 8, 16, 17). 비조영증강 MRI 검사의 관절와순 파열 진단 정확도를 관절내시경 소견과 비교한 연구에 의하면 민감도 88-98 %, 특이도 89.5-96 %, 정확도 94-95.7 %로 보고 되었다(18, 19). MR 관절조영술을 시행하면 관절와순 병변을 더 정확하게 진단 할 수 있지만 침습적 검사 방법이고 방사선 피폭이 있다는 점에서 선택적으로 시행하여야 한다(20-24).

권고 고려사항

1. 이득과 위해

비외상성 급성 어깨 통증을 호소하는 환자의 상당수는 골병변이 없이 어깨 내부의 연부조직 손상을 보인다는 점에서 일차적인 검사는 MRI 검사이며 MRI는 접근성이 낮고 고가인 단점이 있으나, 방사선 피폭이 없고, 어깨 내부의 회전근개를 포함한 여러 구조물들을 한 번에 확인할 수 있다는 장점이 있다. 초음파 검사는 MRI 검사에 비하여 검사비 측면에서 경제적이므로 숙련된 의사가 시행할 경우 초음파 검사도 고려할 수 있다.

어깨불안정성을 보이는 어깨 통증 환자에서 권고되는 일차 검사는 비조영증강 MRI 검사이나 관절 내부의 작은 구조물인 관절와순이나 인대 병변을 확인하는데 MR 관절조영술이 진단적으로 더 우수하다. 그러나 MR 관절조영술은 직접 환자의 관절 내로 주사해야 하는 침습적 검사 방법이고 방사선 피폭이 있다는 점에서 환자 에게 위해 할 수 있으므로 선택적으로 시행하여야 한다.

2. 국내 수용성과 적용성

3개 진료 가이드라인의 국내 수용성과 적용성을 평가한 결과 급성 어깨 통증 원인 진단을 위한 일차적 검사로서 자기공명영상의 유용성에 대해서는 대부분의 진료지침이 일치하였다. 그러나, 일반방사선검사와 초음파 검사에 대해서는 진료 가이드라인에 따라 다른 결론을 내리고 있었다. 국가별 검사 장비의 보급, 검사자 숙련도의 차이, 그리고 보험 적용 여부 및 검사로 인해 발생하는 의료비의 차이로 나타나는 현상으로 생각되고 이의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단하였다.

〈표 10〉 근골격 핵심질문6 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: Diagnostic Imaging Guideline for Musculoskeletal Complaints in Adults-An Evidence-Based Approach-Part 2: Upper Extremity Disorders(2008)

지침B: Shoulder conditions diagnosis and treatment guideline(2013)

지침C: JCR The Japanese Imaging Guideline(2013)

3. 검사별 방사선량

일반방사선검사 

비조영 관절 MRI 0

MR 관절 조영술  (조영제 주입시 사용하는 투시 검사에 의한 방사선량)

참고문헌

1. AE Bussi res, C Perterson, JAM Taylor. Diagnostic Imaging Guideline for Musculoskeletal Complaints in Adults-An Evidence-Based Approach-Part 2: Upper Extremity Disorders. J Manipulative Physiol Ther 2008;3(1):2-32.
2. RCR Working Party. Making the Best Use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors. 5th ed. London: Royal college of Radiologists; 2003. Available from: <http://www.rcr.ac.uk>.
3. Brooks P, March L, Bogduk N, Bellamy N, Spearing N, Fraser M, et al. Acute Australian Musculoskeletal Pain Guidelines Group. Evidence-based management of acute musculoskeletal pain. Brisbane: Austrailian Academic Press; 2003. Available at: <http://www.nhmrc.gov.au>.
4. Fraenkel L, Shearer P, Mitchell P, LaValley M, Feldman J, Felson DT. Improving the selective use of plain radiographs in the initial evaluation of shoulder pain. J Rheumatol 2000;27: 200-4.
5. Mitchell C, Adebajo A, Carr A. Shoulder pain: diagnosis and management in general practice.

BMJ 2005;331:1124–8.

6. DeBerardino TM. Shoulder impingement syndrome. [database on the internet]; emedicine, [updated: 2006, Jun 8; cited 2006 Oct 10]. Available from: www.eMedicine.com.
7. C. National Guideline. Shoulder conditions diagnosis and treatment guideline. 2013. Available from: <https://www.guideline.gov>
8. JRS, JCR. Japanese imaging guideline. 2013.
9. de Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, Nazarian LN. Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. *AJR* 2009;192: 1701–1707.
10. Dinnes J, Loveman E, McIntyre L, Waugh N. The effectiveness of diagnostic tests for the assessment of shoulder pain due to soft tissue disorders: a systematic review. *Health Technol Assess* 2003;7:1–166.
11. Ferrari FS, Governi S, Burresi F, Vigni F, Stefani P. Supraspinatus tendon tears: comparison of US and MR arthrography with surgical correlation. *Eur Radiol* 2002;12:1211–7.
12. Milosavljevic J, Elvin A, Rahme H. Ultrasonography of the rotator cuff: a comparison with arthrography in onehundred-and-ninety consecutive cases. *Acta Radiol* 2005;46:858–65.
13. Vlychou, M., Dailiana, Z., Fotiadou, A., Papanagiotou, M., Fezoulidis, I.V., and Malizos, K., Symptomatic partial rotator cuff tears: diagnostic performance of ultrasound and magnetic resonance imaging with surgical correlation. *Acta Radiol*, 2009. 50(1).
14. Gazzola, S. and Bleakney, R.R., Current imaging of the rotator cuff. *Sports Med Arthrosc*, 2011. 19(3): p. 300–9.
15. Largacha M, Parsons IMT, Campbell B, Titelman RM, Smith KL, Matsen F. Deficits in shoulder function and general health associated with sixteen common shoulder diagnoses: a study of 2674 patients. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:30–9.
16. Farber JM, Buckwalter KA. Sports-related injuries of the shoulder: instability. *Radiol Clin North Am* 2002;40:235–49.
17. Robinson G, Ho Y, Finlay K, Friedman L, Harish S. Normal anatomy and common labral lesions at MR arthrography of the shoulder. *Clin Radiol* 2006;61:805–21.
18. Connell DA et al: Noncontrast magnetic resonance imaging of superior labral lesions. 102 cases confirmed at arthroscopic surgery. *Am J Sports Med* 27: 208–213, 1999.
19. Gusmer PB et al: Labral injuries: accuracy of detection with unenhanced MR imaging of the shoulder. *Radiology* 200: 519–524, 1996.
20. Fallahi, F., Green, N., Gadde, S., Jeavons, L., Armstrong, P., and Jonker, L. Indirect magnetic resonance arthrography of the shoulder; a reliable diagnostic tool for investigation of suspected labral pathology. *Skeletal Radiol*, 2013. 42(9): p. 1225–33.
21. Magee, T., Williams, D., and Mani, N. Shoulder MR arthrography: which patient group

- benefits most? AJR Am J Roentgenol, 2004. 183(4): p. 969-74.
22. Jee, W.H., McCauley, T.R., Katz, L.D., Matheny, J.M., Ruwe, P.A., and Daigneault, J.P. Superior labral anterior posterior (SLAP) lesions of the glenoid labrum: reliability and accuracy of MR arthrography for diagnosis. Radiology, 2001. 218(1): p. 127-32.
23. Phillips, J.C., Cook, C., Beaty, S., Kissenberth, M.J., Siffri, P., and Hawkins, R.J. Validity of noncontrast magnetic resonance imaging in diagnosing superior labrum anterior-posterior tears. J Shoulder Elbow Surg, 2013. 22(1): p. 3-8.
24. Amin, M.F. and Youssef, A.O. The diagnostic value of magnetic resonance arthrography of the shoulder in detection and grading of SLAP lesions: comparison with arthroscopic findings. Eur J Radiol, 2012. 81(9): p. 2343-7.

KQ 7. 적신호 증후가 없는 비외상성 요통을 주소로 내원한 성인 환자에게 일차적으로 영상 검사가 필요한가?

권고 1. 급성 비외상성 요통의 증상 기간이 6주 이내이고 적신호 증후가 없는 환자에서 일차적으로 보존적 치료를 하고 개별적인 의료상황에서의 진료의사의 판단에 따라 X-ray검사를 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 III)

근거요약

적신호 증후가 없는 비외상성 요통을 주소로 내원한 성인 환자에서 일차적인 영상 검사의 필요성을 규명하기 위한 적절한 영상 진단에 대한 가이드라인은 검색 후 2개의 진료지침이 선택되었다(1,2). 검색된 가이드라인에 따르면 6주 미만 기간의 급성 비외상성 요통과 적신호 증상이 없는 경우 영상 검사는 임상적 이득이 없으며 적신호 증후가 없는 만성 요통 환자에서도 일차적으로 보존적 치료를 하고 무분별한 영상 검사는 권고하지 않는다(3, 4). 여기서 적신호 증후라 함은 마미증후군, 암, 골절, 또는 감염과 같은 심각한 기저 질환을 의심할 수 있는 상황으로 다음과 같다. 암 과거력, 설명되지 않는 체중 감소, 면역억제상태, 요로 감염, 정맥내 투여 약제 복용, 만성적인 스테로이드제 복용, 보존적 치료로 호전되지 않는 요통, 심각한 외상력, 골다공증이 의심되거나 고령의 환자에서 비교적 가벼운 낙상이나 무거운 짐을 들었던 과거력, 급성 요폐색, 급성 범람요실금, 항문조임근 긴장 소실, 변실금, 안장 무감각, 전반적이거나 진행하는 하지 무력감 등이다. 증상 발현 기간과 관련하여 여러 가지 정의가 있으나 이 진료지침에서는 6주 내에 증상이 호전되는 경우를 급성, 6주에서 12주 내의 경우 아급성, 12주 이상 증상이 호전되지 않는 경우를 만성으로 분류하였다.

여러 연구에서 일상적인 영상 검사는 임상적 이득이 없다는 연구 결과들이 보고되었다. 대부분의 디스크 탈출증은 증상이 발생한지 8주 내에 재흡수되거나 퇴행한다(5). 요통이 발생하기 전에 시행한 요추 영상 검사에서 비정상 소견을 보이는 환자들 중, 84 % 환자들은 증상이 발생한 후에도 영상 소견이 변화 없거나 호전되었다. 이와 더불어 요추 MRI, CT, 척수조영술등에서 비특이적인 요추 디스크 병변이 무증상 환자에서도 빈번히 관찰되었다(4). 최근 33개의 연구 논문을 체계적 문헌고찰한 결과 무증상 환자에서 연령이 증가할수록 퇴행성 척추 병변의 유병률이 증가함을 보였다. 예를 들어, 디스크 돌출증 유병률은 무증상 환자에서 20세에 29 %에서 80세에 43 %로 증가하였다(5).

비특이적인 요통을 호소하는 환자에서 일상적인 요추 X-ray 검사와 환자의 임상경과 호전과의 연관성에 관한 근거는 없다(8-10). 일상적인 요추 X-ray 검사에 의해 환자들이 불필요한 방사선에 노출되는 것을 지양해야 한다. 이는 특별히 젊은 여성에서 더욱 문제가 되는데 2개의 평면 영상을 포함하는 1회의 요추 X-ray 검사에서 발생하는 생식선에 노출되는 방사선 조사량은 1년 이상 매일 촬영한 흉부 X-ray 검사에서 발생하는 방사선 조사량과 동일하다고 알려져 있다(11). CT 또는 MRI와 같은 최신영상검사라도 일상적으로 시행하는 것은 환자의 임상경과 호전과 관계 없으며(12) 많은 X-ray 검사가 환자에게 불필요한 추가적인 시술을 야기한다(3, 13). 요추 X-ray 검사는 척추 압박골절의 가능성이 있는 골다공증이나 스테로이드제 복용력이 있는 선택된 고위험군의 환자에서 일차 검사로 추천된다(14). 환자의 증상이 신경근병증이나 척추관협착증을 시사하지 않고

1-2개월 이상의 표준치료에 반응하지 않을 경우, 적절한 근거 기반 영상 검사 가이드라인은 알려진 바가 없으나 요추 X-ray검사가 초기 영상 검사로 합리적인 선택일 수 있겠다(2). 그러나 유관학회의 임상전문가의 델파이 기법에 의거한 권고문 동의정도와 공개발표회를 통한 임상전문가, 환자, 소비자단체, 이해관계자의 의견을 수렴한 결과 외국의 진료환경과 다른 국내의 의료환경에서 x-선 검사를 포함한 영상검사를 근본적으로 제한하는 것은 환자와 의사의 권리를 침해하는 것으로 여겨지거나 불가능한 규제라는 결론을 얻었다. 따라서 급성 비외상성 요통의 증상 기간이 6주 이내이고 적신호 증후가 없는 환자에서 일차적으로 보존적 치료를 하고 개별적인 의료상황에서의 진료의사의 판단 등을 고려하여 요추의 X-ray 검사를 고려할 수 있다.

권고 고려사항

1. 이득과 위해

위의 진료 지침은 적신호 증후가 없는 비외상성 요통을 주소로 내원한 성인 환자에서 일상적으로 불필요한 영상 검사를 남발하지 못하게 하는 근거가 될 수 있겠다. 또한 빈번한 요추 X-ray 검사로 인한 환자의 생식선 방사선 노출을 감소시킬 수 있는 이득이 있다. 그러나 임상적으로 적용 시 위에서 열거한 적신호 증후의 유무를 주의 깊게 확인해야 하며 필요한 영상 검사의 지연으로 기저의 요통의 원인 질환을 간과할 수 있으므로 진료 지침의 임상 적용에 주의를 요한다.

2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다. 현재 국내의 의료 환경을 고려할 때 보험급여 기준, 환자의 선호도, 개별적인 의료상황에서의 진료의사의 판단 등을 고려하여 영상검사를 시행유무를 결정해야 한다.

〈표 11〉 근골격 핵심질문7 수용성과 적용성 평가결과

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

지침A: ACR Appropriateness Criteria Low Back Pain

지침B: Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society

3. 검사별 방사선량

요추 X-ray 

참고문헌

1. Patel ND, Broderick DF, Burns J, et al. ACR appropriateness criteria low back pain. Journal of the American College of Radiology 2016;13(9): 1069-78.
2. Chou R, Qaseem A, Snow V, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American college of physicians and the American pain society. Ann of Intern Med 2007;147:478-91.
3. Jarvik JG, Hollingworth W, Martin B, et al. Rapid magnetic resonance imaging vs radiographs for patients with low back pain: a randomized controlled trial. JAMA 2003;289:597-604.
4. Last AR, Hulbert K. Chronic low back pain: evaluation and management. Am Fam Physician 2009;79:1067-74.
5. Autio RA, Karppinen J, Niinimäki J, et al. Determinants of spontaneous resorption of intervertebral disc herniations. Spine (Phila Pa 1976) 2006;31:1247-52.
6. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. J Bone Joint Surg Am 1990;72:403-8.
7. Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B, et al. Systematic literature review of imaging features of spinal degeneration in asymptomatic populations. AJNR Am J Neuroradiol 2015;36:811-6.
8. Deyo RA, Diehl AK, Rosenthal M. Reducing roentgenography use. Can patient expectations be altered? Arch Intern Med. 1987;147:141-5.
9. Kendrick D, Fielding K, Bentley E, Kerslake R, Miller P, Pringle M. Radiography of the lumbar spine in primary care patients with low back pain: randomised controlled trial. BMJ. 2001;323:400-5.
10. Kerry S, Hilton S, Dundas D, Inke E, Oakeshott P. Radiography for low back pain: a randomised controlled trial and observational study in primary care. Br J Gen Pract. 2002;52:469-74.
11. Jarvik JG. Imaging of adults with low back pain in the primary care setting. Neuroimaging Clin N Am. 2003;13:293-305.
12. Gilbert F, Grant A, Gillan M, et al. Scottish Back Trial Group. Low back pain: influence of early MR imaging or CT on treatment and outcome-multicenter randomized trial. Radiology 2004;234:343-51.
13. Lurie JD, Birkmeyer NJ, Weinstein JN. Rates of advanced spinal imaging and spine

surgery. Spine 2003;28:616-20.

14. Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. Ann Intern Med 2002;137:586-97.

KQ 8. 요통이 있어 내원한 암 진단 혹은 의심환자에서 X-ray에서 특이소견이 없을 때 다음 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?

권고 1. 암 진단 혹은 의심환자에서 요통이 있는 경우 X-ray에서 특이소견이 없을 때 조영증강 MRI 검사를 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 II)

근거요약

암 진단 혹은 의심환자에서 요통을 호소하는 경우 X-ray에서 특이소견이 없을 때 영상검사에 대한 가이드라인은 검색 후 2개의 진료지침이 선택되었다(1,2).

조영증강 MRI는 병변의 위치 및 범위를 찾는 데에 우수하며, 골스캔 검사 보다 우수한 특이도를 나타내며 병변과 병변주위의 해부학적 정보를 제공한다(3). MRI를 시행할 수 없는 환자에서는 FDG PET 검사가 도움이 될 수도 있다(4).

임상적으로 심각한 혹은 진행하는 양상의 신경학적 이상 소견이 있거나, 병력에서 심각한 기저질환이 의심 되는 경우에는 진단을 위한 MRI를 즉각 시행하는 것이 바람직하다. 그러나 암으로 의심되나 분명한 척수 압박의 징후는 없을 경우에 대해서는 충분한 임상적 근거가 아직 부족하다(5, 6). 일반적으로는 X-ray 촬영이나 혈액 검사를 먼저 시행하여 이상소견이 있는 경우 MRI를 시행하는 것을 권한다(5, 6). 혈액검사상 적혈구 침강속도 (erythrocyte sedimentation rate, ESR)가 20 mm/h 이상이면 78 %의 민감도, 67 %의 특이도로 암과 연관되어 있을 수 있다(7). 암진단을 받은 경력이 있는 환자는 바로 MRI를 시행하는 것도 고려할 수 있다(6).

권고 고려사항

1. 이득과 위해

암진단 혹은 의심환자에서 요통이 있는 경우 영상진단 검사로 MRI를 사용하는 경우 진단의 정확도가 높고 방사선 피폭이 없다는 장점이 있다. 조영증강을 하기 위해서는 신장기능을 확인해야 하며 신장기능의 저하가 있다면(GFR<30ml/min/1.73m²) 조영제 사용은 금기이다. 또한 폐쇄공포증이나 금속등의 삽입물을 넣은 시술이나 수술 경력이 있는지 확인 후 MRI를 시행하여야 한다.

2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다. 국내에서는 암이 진단되는 경우 건강보험 급여 항목으로 정해져 있어 적용 가능하다.

〈표 12〉 근골격 핵심질문8 수용성과 적용성 평가결과

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

지침A: ACR Appropriateness Criteria Low Back Pain

지침B: Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society

3. 검사별 방사선량

MRI 0

참고문헌

1. Patel ND, Broderick DF, Burns J, et al. ACR appropriateness criteria low back pain. Journal of the American College of Radiology 2016;13(9): 1069-78.
2. Chou R, Qaseem A, Snow V, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American college of physicians and the American pain society. Ann of Intern Med 2007;147:478-91.
3. Algra PR, Bloem JL, Tissing H, Falke TH, Arndt JW, Verboom LJ. Detection of vertebral metastases: comparison between MR imaging and bone scintigraphy. Radiographics 1991;11:219-32.
4. Bredella MA, Essary B, Torriani M, Ouellette HA, Palmer WE. Use of FDG PET in differentiating benign from malignant compression fractures. Skeletal Radiol 2008;37: 405-13.
5. Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. Ann Intern Med. 2002;137:586-97. [PMID: 12353946]
6. Joines JD, McNutt RA, Carey TS, Deyo RA, Rouhani R. Finding cancer in primary care outpatients with low back pain: a comparison of diagnostic strategies. J Gen Intern Med. 2001;16:14-23. [PMID: 11251746]
7. van den Hoogen HM, Koes BW, van Eijk JT, Bouter LM. On the accuracy of history, physical examination, and erythrocyte sedimentation rate in diagnosing low back pain in general practice. A criteria-based review of the literature. Spine. 1995;20:318-27. [PMID: 7732468]

KQ 9. 발열을 동반한 요통이 있어 내원한 척추염 의심환자 X-ray에서 특이소견이 없을 때 다음 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?

권고 1. 발열을 동반한 요통을 호소하는 성인 환자에서 척추염 진단을 위한 검사로 조영증강 MRI를 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 II)

근거요약

발열을 동반한 요통을 호소하는 환자에서 척추염의 영상진단에 대한 가이드라인은 검색 후 3개의 진료지침이 선택되었다(1-3). 척추염이 의심되는 경우 혈액배양검사와 ESR, CRP 등의 검사실 소견이 필수적이다. Brucella 또는 진균성 척추염을 진단하기 위해 항체검사, 혈액배양검사가 필요할 수 있다. MRI는 척추염 진단에 민감도 특이도가 높아 선호도가 높으며 우선적으로 선택할 수 있는 영상검사이다(4-8). MRI의 민감도는 97 %, 특이도는 93 %, 정확도는 94 %로 보고되고 있다(8,9). 특히 조영증강 지방억제 MRI 검사에서 척추염의 범위와 척추 주위 및 경막외 침범, 농양의 유무를 판단할 수 있다(4). MRI는 CT나 X-ray에서 골파괴가 나타나기 전 조기에 척추염을 진단한다. 골스캔과 비교해서는 척추염을 잘 진단할 뿐 아니라 자세한 해부학적 위치를 알려준다. 골스캔은 외상, 골전이, 염증 등 다양한 질환에서 활성화를 보이므로 비특이적이다(5).

미국 방사선 의학회의 진료지침에서는 급성, 아급성, 만성 요통 또는 방사통이 있는 경우 척추염이 의심되면 조영증강 전 및 조영증강후 MRI 검사를 권고한다. 경막외 병변이 없는 척추염의 경우 비조영증강 MRI 검사도 진단에 충분하긴 하다. 조영증강 또는 비조영증강 CT는 MRI가 금기이거나 촬영이 어려운 경우 대안으로 사용할 수 있다고 권고한다. 척수강조영술 (X-ray myelography) 또는 CT 척수강조영술 (CT myelography)는 방사선 피폭이 상대적으로 클 뿐 아니라 진단적 가치도 낮고, 침습적인 검사로 척추염 환자에서는 권고하지 않는다.

미국 감염학회의 진료지침에서도 척추염이 의심될 경우 가장 첫 영상검사로 MRI 검사를 권고한다. 그러나, 심장 또는 내이의 임플란트, 폐쇄공포증로 MRI 검사가 불가능하거나 MRI가 없는 경우 골스캔, CT, PET를 조합하여 검사할 것을 권고하였다. 미국 통증 학회의 진료지침에서도 척추염이 의심되는 요통환자에서는 진단과 치료가 지연될 경우 예후가 좋지 않기 때문에 즉각적인 MRI나 CT를 권고한다(10). 이전의 가이드라인들과 최신 논문을 검토한 결과, 기존 가이드라인의 내용들이 모두 수용되었으며, 최신 논문의 연구 결과는 기존의 지침과 일치하였다.

권고 고려사항

1. 이득과 위해

척추염이 의심되는 요통환자의 영상진단 검사로 MRI를 사용하는 경우 진단정확도가 높은 장점이 있다. MRI는 방사선 피폭이 없다는 점도 장점이다. 조영증강 전 및 후 MRI를 촬영하면 경막외 및 척추주변 농양의 진단에 도움이 되나 신장기능이 저하된 환자에서는 주의를 요하며 GFR(30ml/min/1.73m²인 경우 조영제

사용은 금기이다. 검사시간이 다른 검사에 비해 오래 걸리며 폐쇄공포증이 있는 경우에는 MRI 촬영이 어려울 수 있으므로 고려하여 적용하여야 한다.

2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다. 국내에서는 염증성 척추병증에 대해 건강보험 급여 항목으로 정해져 있어 적용 가능하다.

〈표 13〉 근골격 핵심질문9 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: 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults

지침B: ACR Appropriateness Criteria Low Back Pain

지침C: Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society

3. 검사별 방사선량

MRI 0

참고문헌

1. Patel ND, Broderick DF, Burns J, et al. ACR appropriateness criteria low back pain. Journal of the American College of Radiology 2016;13(9): 1069-78.
2. Chou R, Qaseem A, Snow V, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American college of physicians and the American pain society. Ann of Intern Med 2007;147:478-91.
3. Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, et al. 2015 Infectious diseases society of America (IDSA) clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of native vertebral osteomyelitis in adults. Clinical Infectious Diseases 2015;61(6):26-46.

4. Bredella MA, Essary B, Torriani M, Ouellette HA, Palmer WE. Use of FDG PET in differentiating benign from malignant compression fractures. *Skeletal Radiol*. 2008; 37(5):405–413.
5. Jarvik JG. Imaging of adults with low back pain in the primary care setting. *Neuroimaging Clin N Am*. 2003;13(2):293–305.
6. Schinina V, Rizzi EB, Rovighi L, de Carli G, David V, Bibbolino C. Infectious spondylodiscitis: magnetic resonance imaging in HIV-infected and HIV-uninfected patients. *Clin Imaging* 2001; 25:362–367.
7. Bozgeyik Z, Ozdemir H, Demirdag K, Ozden M, Sonmezgoz F, Ozgocmen S. Clinical and MRI findings of brucellar spondylodiscitis. *Eur J Radiol* 2008; 67:153–158.
8. Ledermann HP, Schweitzer ME, Morrison WB, Carrino JA. MR imaging findings in spinal infections: rules or myths? *Radiology* 2003;228:506–514.
9. Dagirmanjian A, Schils J, McHenry M, Modic MT. MR imaging of vertebral osteomyelitis revisited. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:1539–43.
10. Tsiodras S, Falagas ME. Clinical assessment and medical treatment of spine infections. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;444:38–50. [PMID: 16523126]

KQ 10. 진행하는 배뇨장애나 하지 무력감 등 신경학적 이상을 동반한 요통이 있어 내원한 환자 에게 첫 번째 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?

- 권고 1. 진행하는 배뇨장애나 하지 무력감 등 신경학적 이상을 동반한 요통이 있어 내원한 환자에게 첫 번째 영상검사로 비 조영증강 MRI를 권고한다.
(권고등급 A, 근거수준 II)
- 권고 2. MRI 금기증이 있거나 MRI상에서 이상소견이 발견되지 않은 경우 척수조영술 CT를 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)

근거요약

진행하는 배뇨장애나 하지 무력감 등의 신경학적 이상을 동반한 요통의 영상진단에 대한 가이드라인은 검색 후 2개의 가이드라인이 선택되었다(1,2). 검색된 가이드라인의 경우, 단순 요통인지, 요통과 동반된 다른 증상이 있는지 여부에 따라서 접근 방법이 다르며, 영상검사의 시기나 첫 번째 영상검사로 추천되는 검사에 차이가 있다. 따라서, 본 가이드라인에서도 요통을 호소하는 환자 중 진행하는 신경학적 이상(배뇨장애, 하지 위약감 등)을 동반 한 경우 적절한 영상 검사가 무엇인지에 중점을 두어 작성되었다.

중증 또는 진행하는 신경학적 이상이 동반된 요통의 경우, 일차 검사로 MRI가 권고된다. 마미총 증후군(Cauda equina syndrome)은 척추관 내에서 요추 및 천추 신경이 눌려서 발생하는 이상증후로, 안장 무감각(saddle anesthesia), 방광 또는 장 기능의 소실, 하지 위약 등을 특징으로 한다(3). 마미총 증후군이 있는 경우, 진단 및 치료가 늦어지면 영구적인 기능장애를 유발하여, 환자의 예후가 나쁜 것으로 알려져 있다. Todd 등의 연구에 따르면, 24시간 이내에 치료받은 경우가 24시간 이후에 치료받은 경우에 비해서 방광기능의 회복 정도가 더 높았고, 48시간 이내에 치료 받은 경우가 48시간 이후에 치료받은 경우에 비해서 방광기능의 회복 정도가 높았다(4). 따라서 조기에 정확한 진단으로 조기 치료를 시행하는 것이 중요하다(2). Bell 등의 연구에 따르면 방광 기능의 소실, 하지통증, 항문 주변 감각이상의 임상증상만으로 수술이 필요한 마미총의 압박 여부를 예측하는 경우, 진단적인 정확도가 0.57 에서 0.7 정도였다(5). 임상증상만으로는 수술이 필요한 마미총 압박이 있는지 여부를 정확하게 평가하기가 어렵기 때문에, 요통(lumbar back pain)이나 좌골신경통(sciatica)이 있는 환자에서 새로이 생긴 배뇨 증상이 있는 경우 가능한 빠른 시간내에 MRI 검사를 시행할 것이 권고된다.

MRI 검사는 방사선 노출이 없으며, 연부조직, 척추체 내의 골수병변, 척추관내의 병변을 CT보다 더 잘 보여준다(6). MRI 검사 금기증이 있거나, MRI 검사에서 진단이 불명확한 경우에 척수조영술 후 요추 CT 검사(CT myelography of lumbar spine)를 고려할 수 있으며, 척수조영술 후 요추 CT에서 척수강 및 신경공의 협착 여부를 평가할 수 있다.

권고 고려사항

1. 이득과 위해

MRI는 높은 대조도로 연부조직 병변을 보여주며, 척추체 내의 골수병변, 척추관내의 병변의 진단적 정확도가 높으며, 방사선 피폭이 없다는 장점이 있다. 접근성이 낮고 고가인 단점이 있으며, 폐쇄공포증이나 인공와우 및 인공심박기 등 금기증이 있는 경우 시행할 수 없다. 척수조영술 후 CT의 경우, MRI 의 금기증이 있는 경우에 대체검사로 유용하나, MRI 에 비해서 연부조직 대조도가 낮고 방사선이 피폭이 동반되며, 척수조영술을 위해서 척수강내 조영제 주입이 필요한 침습적인 검사이다.

2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 14〉 근골격 핵심질문10 수용성과 적용성 평가결과

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

지침A: ACR Appropriateness Criteria Low Back Pain

지침B: Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society

3. 검사별 방사선량

MRI 0

척수조영술 CT 

참고문헌

1. Patel ND, Broderick DF, Burns J, et al. ACR appropriateness criteria low back pain. Journal of the American College of Radiology 2016;13(9): 1069-78.
2. Chou R, Qaseem A, Snow V, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American college of physicians and the American pain society. Ann of Intern Med 2007;147:478-91.
3. Fraser S, Roberts L and Murphy E. Cauda equina syndrome: a literature review of its definition and clinical presentation. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90: 1964-1968. 2009/11/06. DOI:10.1016/j.apmr.2009.03.021.
4. Todd NV. Cauda equina syndrome: the timing of surgery probably does influence outcome. Br J Neurosurg 2005; 19: 301-306; discussion 307-308. 2006/02/04. DOI: 10.1080/02688690500305324.
5. Bell DA, Collie D and Statham PF. Cauda equina syndrome: what is the correlation between clinical assessment and MRI scanning? Br J Neurosurg 2007; 21: 201-203. 2007/04/25. DOI:10.1080/02688690701317144.
6. Jarvik JG and Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. Ann Intern Med 2002; 137: 586-597. 2002/10/02.

KQ 11. 척추수술 또는 시술을 받은 후 새로 발생하거나 진행하는 요통이 있어 내원한 환자에게 첫 번째 검사로 적절한 영상검사는 무엇인가?

- 권고 1. 척추수술 또는 시술을 받은 후 새로 발생하거나 진행하는 요통이 있어 내원한 환자에게 신경학적 이상 및 합병증 의심소견이 있으면 첫 번째 검사로 조영증강 MRI를 시행할 것을 권고한다. (권고등급 A, 근거수준 II)
- 권고 2. 척추수술 또는 시술을 받은 후 새로 발생하거나 진행하는 요통이 있어 내원한 환자가 MRI 금기증이 있는 경우, 요추부의 조영증강CT 또는 척수조영술 후 CT를 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)

근거요약

척추수술 또는 시술을 받은 후 새로 발생하거나 진행하는 요통의 영상진단에 대한 가이드라인은 검색 후 1개의 가이드라인이 선택되었다(1). 선택된 가이드라인의 경우, 요추 수술이후에 새로이 발생하거나 진행하는 요통 또는 방사통이 있는 경우의 영상검사를 논하고 있으며, 본 가이드라인에서도 척추 수술 또는 시술을 받은 후에 새로 발생하거나 진행하는 요통이 있는 경우, 첫 번째 검사로 적절한 영상 검사가 무엇인지에 중점을 두어 작성되었다.

척추수술 또는 시술 후에 발생하는 요통의 원인은 다양하다. 영상을 통해서 진단되는 흔한 원인 중에는 자유 분리 추간판(free disc), 뼈조각, 수술후 반흔(postoperative scarring), 재발성 추간판 탈출(recurrent disc protrusion), 척추 유합술을 위한 골이식 후 유합의 실패 등이 있다.

조영증강 MRI는 재발성 추간판 탈출과 수술후 반흔 사이의 감별이 가능하여 수술 후 요통의 평가에 유용한 것으로 알려져 있다(2-5). Ross 등의 연구에 따르면 조영증강 전후 MRI 검사를 시행한 경우 재발성 추간판 탈출과 수술 후 반흔을 96 %의 정확도로 구분할 수 있었다(1). 수술 직후에는 수술로 인한 연부조직의 변화로 인해서 MRI 검사 자체의 유용성이 낮다는 보고가 있으며, 수술 후 6주 이상 경과한 환자에서는 조영증강 전후 MRI 검사가 수술 후 요통의 평가에 중요한 역할을 할 수 있다(3). 금속고정물을 사용한 척추수술을 시행한 경우 인공물 때문에 CT 및 MRI에서 평가가 제한이 있을 수 있으나 최근에 개발된 인공물을 감소시키는 특수 기법을 사용하면 CT 및 MRI의 진단 가치가 높아진다.

MRI 검사의 금기증이 있는 경우 조영증강 CT 또는 척수조영술 후 CT (CT myelography)가 대체 검사로 이용될 수 있다(6-9). 조영증강CT에서도 재발성 추간판 탈출과 수술 후 반흔이 잘 구분되는 것으로 알려져 있다(6-8). 척수조영술 후 CT의 경우, 외측 함요부(lateral recess)에서 신경근(nerve root)의 압박을 진단 하는데 MRI 보다 더 정확하다는 보고도 있다(9).

권고 고려사항

1. 이득과 위해

MRI는 높은 대조도로 연부조직 병변을 보여주며, 척추체 내의 골수병변, 척추관내의 병변의 진단적 정확도가 높으며, 방사선 피폭이 없다는 장점이 있다. 접근성이 낮고 고가인 단점이 있으며, 폐쇄공포증이나 인공와우 및 인공심박기 등 금기증이 있는 경우 시행할 수 없다. 척수조영술 후 CT의 경우, MRI 의 금기증이 있는 경우에 대체검사로 유용하나, MRI 에 비해서 연부조직 대조도가 낮고 방사선이 피폭이 동반되며, 척수조영술을 위해서 척수강내 조영제 주입이 필요한 침습적인 검사이다.

2. 국내 수용성과 적용성

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

〈표 15〉 근골격 핵심질문11 수용성과 적용성 평가결과

구분	평가항목	지침A
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 Low Back Pain

3. 검사별 방사선량

MRI 0

CT 

참고문헌

1. Patel ND, Broderick DF, Burns J, et al. ACR appropriateness criteria low back pain. Journal of the American College of Radiology 2016;13(9): 1069-78.
2. Ross JS, Masaryk TJ, Schrader M, et al. MR imaging of the postoperative lumbar spine: assessment with gadopentetate dimeglumine. AJNR Am J Neuroradiol 1990; 11: 771-776.

1990/07/01.

3. Ross JS, Masaryk TJ, Modic MT, et al. Lumbar spine: postoperative assessment with surface-coil MR imaging. *Radiology*1987; 164: 851–860. 1987/09/01. DOI: 10.1148/radiology.164.3.3615887.
4. Ross JS, Delamarter R, Hueftle MG, et al. Gadolinium-DTPA-enhanced MR imaging of the postoperative lumbar spine: time course and mechanism of enhancement. *AJR Am J Roentgenol*1989; 152: 825–834. 1989/04/01. DOI: 10.2214/ajr.152.4.825.
5. Hueftle MG, Modic MT, Ross JS, et al. Lumbar spine: postoperative MR imaging with Gd-DTPA.*Radiology*1988; 167: 817–824. 1988/06/01. DOI: 10.1148/radiology.167.3.2966418.
6. Weiss T, Treisch J, Kazner E, et al. CT of the postoperative lumbar spine: the value of intravenous contrast. *Neuroradiology*1986; 28: 241–245. 1986/01/01.
7. Teplick JG and Haskin ME. Intravenous contrast-enhanced CT of the postoperative lumbar spine: improved identification of recurrent disk herniation, scar, arachnoiditis, and diskitis. *AJR Am J Roentgenol*1984; 143: 845–855. 1984/10/01. DOI:10.2214/ajr.143.4.845.
8. Braun IF, Hoffman JC, Jr., Davis PC, et al. Contrast enhancement in CT differentiation between recurrent disk herniation and postoperative scar: prospective study. *AJR Am J Roentgenol*1985; 145: 785–790. 1985/10/01. DOI: 10.2214/ajr.145.4.785.
9. Bartynski WS and Lin L. Lumbar root compression in the lateral recess: MR imaging, conventional myelography, and CT myelography comparison with surgical confirmation. *AJNR Am J Neuroradiol*2003; 24: 348–360. 2003/03/15.

영상진단 정당성 가이드라인

근 골 격

