



영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

2017 · 9

제 출 문

한국보건산업진흥원 귀하

본 보고서를 「영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구」 과제의
최종 보고서로 제출합니다.

2017. 9.

대 한 영 상 의 학 회
회 장 김 승 협

- 주관연구기관 : 대한영상의학회
- 연구책임자 : 정 승 은
- 참여연구원 : 용 환 석, 김 성 준, 신 나 영, 우 현 식,
진 광 남, 최 문 형, 최 선 형, 조 창 희

차 례

1. 표준 영상판독소견서와 사용자용 해설서 개발 / 1	
1.1 영상판독소견서 관련 선행연구 결과 검토, 분석	1
1.2 표준 영상판독소견서 개발 및 주요 영상검사에서 구조화된 판독소견서 개발	32
1.3 표준 영상판독소견서 및 방사선량 표기	78
2. 영상검사 중복/재촬영 저감을 위한 프로세스 개선 / 81	
2.1 현재 우리나라에서 개발하여 출판되어 있는 “영상검사 가이드라인”의 검토 및 분석	81
2.2 국내외 중복/재촬영 저감을 위한 활동 파악	86
2.3 영상검사 중복/재촬영 저감을 위한 프로세스 개선안 마련	95
3. 영상의 질 향상을 위한 품질 기준 개발 / 97	
3.1 국내외 주요 영상검사 프로토콜 및 우리나라에서 실행되고 있는 영상 품질 기준 분석	97
3.2 영상정보교류에서 주요한 영상검사 프로토콜 개발	124
3.3 영상정보교류를 위한 검사의 화질평가 기준개발	155
3.4 향후 추가될 영상검사 프로토콜의 질 평가 기준 개발을 위한 절차 마련 ...	187
4. 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상정보 품질 기준(안) 제시 / 188	
4.1 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상품질기준 관련 토론회 (자료집 별첨)	188
4.2 영상정보교류에 활용될 종합적 영상 품질 기준(안) 제시	190

● 부록 / 207

1. (텔파이) 방법론	209
2. 텔파이 자문위원 명단	210
3. 표준판독문 동의과정 결과	211
4. 영상정보교류에서 주요한 영상검사 프로토콜 개발을 위한 동의과정 결과 ...	241
5. 검사방법 및 부위별 화질평가표 시뮬레이션 결과	283
6. 토론회 내용 정리	296

표차례

1-1	대한영상의학회 판독소견서 정의 및 지침(2007년 제정)	2
표 1-2	방사선 영상진단의 판독료 산정기준(2017년 제정)	3
표 1-3	ACR의 Lung-RADS™	17
표 1-4	한국형 폐암가이드라인	20
표 1-5	한국형 폐암가이드라인 한국어 버전	21
표 1-6	ACR Breast Imaging Report and Data System®: BI-RADS® 기술어 모음	31
표 1-7	표준판독소견서 개발을 위해 선정된 프로토콜 목록	33
표 1-8	미국영상의학과의사협회에서 제공한 LUNG RADS Version 10	38
표 1-9	안정적인 가슴통증을 호소하는 환자에서 사용하는 CAD-RADS 판독보고 - 데이터 체계	44
표 1-10	AJCC 7판의 전립선암 평가평가 설명	62
표 1-11	요추 MRI 의 사용자 해설서 설명과 그림	64
표 1-12	견관절 MRI 의 사용자 해설서 설명과 그림	68
표 1-13	슬관절 MRI 의 사용자 해설서 설명과 그림	73
표 1-14	유방촬영술과 유방 초음파의 BI-RADS Assessment Category	7
표 1-15	결론에서 metastasis를 기술할 때 쓰는 용어	79
표 1-16	결론에서 변화에 대해 기술할 때 쓰는 용어	80
표 2-1	재촬영 사유코드와 정의	96
표 3-1	ACR의 두부외상 환자에 대한 신경계 영상의 권고사항 정리	97
표 3-2	ACR의 저선량 폐암검진 흉부 CT의 방사선량에 대한 기준	108
표 3-3	NLST의 영상획득 프로토콜	108
표 3-4	대한흉부영상의학회의 저선량 CT를 이용한 권장 폐암검진 프로토콜 표	109
표 3-5	간 MRI의 대표적인 검사 프로토콜	114

3-6	간담도특이 조영제를 이용한 간 MRI의 대표적인 검사 프로토콜	115
표 3-7	우리나라의 2014년 간세포암종 진료가이드라인의 간 역동적 조영증강 자기공명영상검사의 기술적 조건	115
표 3-8	미국영상의학과의사협회(ACR) 유방 MRI 임상영상검사 기준	122
표 3-9	연구에서 선정된 영상검사 프로토콜	124
표 3-10	심장 MRI 에서 아데노신 부하 검사의 체크리스트	139
표 3-11	전립선 MRI의 검사 프로토콜 정리	147
표 3-12	화질평가표 개발을 위해 선정된 검사 부위 및 프로토콜	156

1. 영상판독소견서와 사용자용 해설서 개발

1.1 국내외 영상판독소견서 관련 선행연구 결과 검토, 분석

1) 영상판독소견서에 대한 1차년도 결과(영상의학용어 현황 분석 결과)

- 1 영상의학용어 현황 분석의 결과는 종합하면 보건의료용어의 표준체계에 대한 필요성은 인식하고 있으나 현재 고시된 보건의료용어 표준 적용에 대한 의사가 높지 않음
- 외국에서 사용하고 있는 RadLax와 같은 구조화된 용어의 사용에는 아직 한계가 있음
- 영상판독은 인체의 다양한 해부학적 구조물과 질병 및 소견을 다루고 있는 문서로써, 일괄적으로 용어기반의 구조화된 문서로 만들기 힘들다고 판단됨. 또한, 각 세 부전공에 따라 선호되는 판독소견서의 형식도 다르고, 판독자의 업무패턴, 취향 등에 따라서 판독소견서의 형태와 용어의 사용 패턴이 상당히 다양성이 커서 이를 강제적으로 통합하는 것은 현실적으로 불가능하다고 예상됨. 게다가, 영상의학용어 표준화는 교류되는 영상정보교류 그 자체에 크게 필수적인 요소가 아닌 것으로 생각됨. 요컨대, 용어기반의 구조화된 판독소견서는 영상교류 활성화 관점에서 투입되는 자원대비 효용성이 낮다고 판단됨

2 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

2) 국내 현황

- 대한영상의학회에서 판독소견서에 대해 2007년도 정의 및 지침을 제정(1-1) 한 바 있으나 그 내용은 매우 기본적인 사항을 포함하고 있을 뿐임

표 1-1 대한영상의학회 판독소견서 정의 및 지침(2007년 제정)

대한영상의학회 판독소견서 정의 및 지침(2007년 제정)

판독소견서는 영상학과에서 시행하는 영상검사 및 시술 등 의료행위에 대하여 진료소견 및 결과를 기록하는 독립적인 의무기록으로, 아래 사항을 포함하여 별지에 작성 (정상소견과 추적검사 시 변화가 없을 경우에는 소견과 결론을 반드시 나누지 않아도 됨)

- 영상학과 판독소견서 지침
판독 소견서 작성 포함사항 (필수사항)
- 인적사항
 - 등록번호(ID) (예외: 외부의료기관 수탁의 경우 없을 수 있다)
 - 성명(Name)
 - 생년월일/나이(Date of Birth/Age)
 - 성별(Sex)
- 검사 및 시술 관련 내용
 - 검사명(Name of Exam.)
 - 검사일시(Date of Exam.)
 - 소견(Findings): 인터벤션 시술의 경우 소견란에 보험적용기준에 근거한 기술 포함
 - 결론(Impression(s))
- 발행인 및 발행기관
 - 판독일시(Date of Report)
 - 판독의(Radiologist)
 - 의료기관의 명칭(Name of Hospital)

- 판독료와 관련한 부당청구 방지 및 정확한 청구유도를 위하여 현행 판독료 관련 행정해석을 고시화함(표 1-2)

표 1-2 방사선 영상진단의 판독료 산정기준(2017년 제정)

방사선 영상진단의 판독료 산정기준 고시 제2017-118호(행위) 「건강보험행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치점수」 제1편 제2부 제3장 영상진단 및 방사선치료료 [산정지침] (3),(4)에서 규정하고 있는 제1절 방사선 단순영상진단료 및 제2절 방사선 특수영상진단료에 분류된 영상진단의 판독료 산정기준은 다음과 같이 함 - 다 음 - • 작성서류 - 방사선 영상진단의 판독료는 판독소견서를 작성·비치한 경우에 인정함. 다만, 방사선 단순영상진단의 판독소견을 진료기록부에 기록한 경우 또는 치료 목적의 영상 판독소견을 시술(수술)기록지에 기록한 경우에는 판독소견서를 작성·비치한 것으로 간주함 • 작성시기 - 판독소견서는 환자치료(치료계획) 전까지 작성하여야 하며, 치료행위가 연속적으로 동시에 이루어지는 경우(투시촬영 등) 또는 응급상황이 발생한 경우에는 치료 후 즉시 작성하여야 함. 다만, 상기 시점에 작성이 어려운 부득이한 사정이 있는 경우에는 건강보험심사평가원에 요양급여비용을 청구하기 전까지는 작성하여야 함 • 기재범위 - 판독소견서에는 환자성명, 나이, 성별, 검사명, 검사일시, 판독소견 및 결론(정상소견인 경우 구분 불필요), 판독일시, 판독의, 요양기관명 등을 포함하여 기재하여야 하며, 진료기록부에 판독소견을 작성하는 경우에는 환자성명, 나이, 성별, 요양기관명은 기재 생략 가능함 (고시 제2017-118호, 2017.7.1.시행)

4 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

- 표준 고시 내의 판독소견서 내용
 - 2017년 1월 1일 보건복지부 고시 제 2016-233호의 의료법 시행규칙 제14조 제 3항의 규정에 의하여 진료정보교류 표준을 제정 발령하였음. 이 표준 고시 중 영상의학판독소견서 내용은 다음과 같음

영상의학판독소견서¹⁾

○ 판독소견서 서식은 기본정보 항목과 진료정보 항목으로 구성되며, 세부내용은 아래와 같음

- ① 기본정보(HEADER) 항목 : 진료의뢰서의 기본정보 항목 중 수신기관 정보 항목이 제외되며 나머지는 동일함
- ② 진료정보(BODY) 항목

구분 : R(필수), R2(해당사항 있을시 필수*), O(선택)

항목분류	필수 여부	항목명	필수 여부	항목설명
정보	R	촬영일시	R	해당 영상에 대한 촬영일시
		영상 최종판독일자	R	Key Image에 대한 최종 판독결과를 작성한 일자
		판독의 성명	R	해당 판독의 성명
		최종 판독내용	R	Key Image에 대한 최종 판독결과 (문자열)
		이미지 URL	O	Key Image에 대한 Web-PACS URL
		Study Instance UID	O	DICOM 파일 Study Instance UID Tag의 값
		Series Instance UID	O	DICOM 파일 Series Instance UID Tag의 값
		SOP Instance UID	O	DICOM 파일 SOP Instance UID Tag의 값
영상검사 정보	R2	검사명	R2	해당 검사의 명칭
		검사코드	R2	해당 검사의 코드

* R2: 진료건과 관련된 최근정보로서 의료인이 교류에 필수적이라고 판단한 정보

1) 의료법 시행규칙 제 14조 제 3항 진료정보교류 표준 내의 [별표 4]

3) 외국 현황

가. 미국영상의학과 의사협회(American College of Radiology; ACR)의 Reporting and Data System (RADS)

- ACR 개발한 판독소견서 및 데이터 시스템인 RADS에는 표준화 영상 소견 용어, 보고서 형식, 환자 영상의 보고 데이터 수집과 분류로 구조화 되어있음(그림 1-1)

① Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS®) Atlas

- BI-RADS® Atlas는 유방촬영검사, 유방초음파검사 및 유방 MRI에 대한 표준화된 유방 영상 진단 결과 용어, 보고서 구성, 평가 구조 및 분류 시스템을 제공함. 영상의학과 의사는 이 보고서를 이용하여 유방촬영검사, 유방초음파검사 및 유방 MRI 결과에 대한 명확한 판독소견을 제공할 수 있으며 최종 의사 결정 및 구체적인 치료과정을 위해 명확하고 일관된 방식으로 결과를 의뢰 임상 의사에게 전달할 수 있음
- 의료 감사 및 결과 모니터링을 통해 환자 간호의 질을 향상시킬 동료평가(peer review) 및 품질 보증 데이터를 위한 중요한 메커니즘을 제공하며, 표준화된 방식으로 집계된 결과는 인구 통계 및 결과 데이터의 유지 및 수집 분석을 할 수 있게 함
- 2013 BI-RADS에 포함된 내용
 - 700 개 이상의 임상 이미지
 - 유방촬영검사, 유방초음파검사 및 유방 MRI를 포함한 새로운 추적 및 결과 모니터링
 - 업데이트 된 유방관련 용어
 - 각 섹션에 대한 질문과 대답
 - 초음파 elastography 평가 기술방법
 - MRI에서 새로운 유방 관련 용어

6 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

Reporting and Data Systems (RADS)

The ACR Reporting and Data Systems (RADS) provide standardized imaging findings terminology, report organization, assessment structure and classification for reporting and data collection in patient imaging.

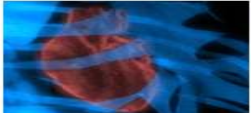
	Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS®) Atlas The BI-RADS Atlas provides standardized breast imaging findings terminology, report organization, assessment structure and a classification system for mammography, ultrasound and MRI of the breast.
	CT Colonography Reporting and Data System (C-RADS) C-RADS is a standardized reporting, risk assessment and management tool for colorectal and extra-colonic findings which allows monitoring of quality metrics and patient outcomes.
	Coronary Artery Disease Reporting and Data System (CAD-RADS™) CAD-RADS™ is a standardized system to classify and report patient data for CT angiography (CTA).
	Head Injury Imaging Reporting and Data System (HI-RADS) HI-RADS is being developed to standardize the reporting and data collection of imaging in patients with traumatic brain injury.
	Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) LI-RADS was created to standardize the reporting and data collection of CT and MR imaging for hepatocellular carcinoma (HCC) to classify observations as either definite HCC or definitely benign.
	Lung CT Screening Reporting and Data System (Lung-RADS™) Lung-RADS is a quality assurance tool designed to standardize lung cancer screening CT reporting and management recommendations, reduce confusion in lung cancer screening CT interpretations, and facilitate outcome monitoring.
	Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS) The goal of PI-RADS is to expedite the transfer of high-quality MRI from laboratories to patients to address the major need in prostate cancer care — reducing unnecessary biopsies and treatment.
	Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS) The goal of TI-RADS is to provide practitioners with evidence-based recommendations for the management of thyroid nodules on the basis a set of well-defined sonographic features or terms that can be applied to every lesion.

그림 1-1 ACR 구조화된 판독시스템 홈페이지 화면(<https://www.acr.org/Quality-Safety/RADS>)

② CT Colonography Reporting and Data System (C-RADS)

- 가상내시경 검사의 보고 및 데이터 시스템(C-RADS)은 환자의 대장 및 결장의 판독보고에 대한 표준 접근 방식을 수립하였으며, 병변 형태, 크기 및 수, 질병의 중증도와 같은 특징으로 C-RADS 평가 범주에 사용된 용어를 정의함. 판독 결과를 의뢰 임상 의사에게 정확히 전달하는 의사소통의 명확성 뿐 만 아니라 임상 연구 결과를 더 잘 평가할 수 있는 기반을 제공하고 품질 척도 및 환자 결과 평가에 도움을 줌. 대장과 직장 부분과 대장 외의 소견에 대해 별도의 층화(stratifications)가 개발되었음

③ Coronary Artery Disease Reporting and Data System (CAD-RADS™)

- 관상동맥 질환보고 및 데이터 시스템 (CAD-RADS™)은 관상 동맥 CT 혈관 조영술(CTA) 결과를 의뢰 임상 의사에게 제대로 전달하는 의사 소통의 개선을 목표로 함. 사회 여러 전문 분야의 공동 작문 그룹의 작업으로 CTA 데이터의 보고를 표준화하고 전 세계적으로 품질관리를 향상시킴. CAD-RADS는 판독소견서 보고 및 환자 관리, 판독소견서 결과의 차이를 줄이는 의사 결정 도구임. 개발위원회는 심혈관 전산화 단층촬영 협회(주저자), 미국 방사선 전문대학(공동 저자), 북미 심장혈관영상학회(공동 저자)로 구성되었으며 미국 각 대학의 심장내과가 발행물을 보증함

④ Head Injury Imaging Reporting and Data System (HI-RADS)

- 두부 외상 영상검사의 보고 및 데이터 시스템(HI-RADS)은 외상성 뇌 손상(Traumatic brain injury, TBI) 환자 이미징의 보고 및 데이터 수집을 표준화하기 위해 개발되고 있음. 관련 단체들은 TBI 진단과 관련하여 일관된 용어를 적용하고, 영상 해석의 가변성 및 오류를 줄이고, 의료진 간의 의사 소통을 향상시키고, 품질 보증 및 연구를 촉진하며, 장기적으로 환자의 치료결과를 향상시킬 수 있음. HI-RADS는 두 가지 주요 프로젝트에 착수하였음
- TBI Imaging White Paper: 이 백서의 목표는 TBI 환자에게 다양한 유형의 영상을 사용하는 기존 근거를 요약하고, 이에 대한 적절한 권고를 제정하는 것임. 이 백서는 반드시 TBI 전문가가 아니지만 일상생활에서 TBI 환자를 돌보는 의사에

8 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

유용할 것임. HI-RADS는 이 분야의 전문가 그룹에서 개발하고 다른 학회나 협회에서 합의하에 개발된 것임. 이 백서에는 권장하는 표준 영상검사 프로토콜을 포함하고 있음

- Practical IT Tool for Applying the TBI NINDS Common Data Elements: 이 프로젝트는 국립신경장애학회(National Institute of Neurological Disorders and Stroke)와 몇 개의 국가 기관에서 지원하는 임상연구를 위한 데이터 기준을 개발하려는 공동의 목표로 개발한 프로그램임. TBI Common Data Elements (CDE)를 기반으로 함. 임상 의사가 두부 CT 또는 MRI를 검토하고 CDE 필드를 매우 직관적으로 탐색하여 BI-RADS의 개념과 비슷한 표준화된 보고서를 얻을 수 있도록 편리하고 사용하기 쉬운 컴퓨터 시스템으로 구성됨
- Head Injury Institute (HII): ACR은 머리 부상의 진단, 이해 및 치료를 진전시키는 데 도움이 되는 독특한 기술을 사용하기 위해 HII를 구성함

⑤ Liver Imaging Reporting and Data System(LI-RADS)

- 간 영상 판독보고 및 데이터 시스템 (LI-RADS)는 간암(hepatocellular carcinoma, HCC)을 위한 CT 및 MR 영상의 데이터 수집 및 판독소견서 보고를 표준화하기 위해 만들어짐. HCC를 발견하기 위해 간경화 또는 다른 위험 인자를 가진 환자에 대한 간 결과를 분류하는 이 방법을 제시함으로써 영상의학과 의사들이 다음을 수행할 수 있도록 함.
 - 영상 해석의 가변성 및 오류 감소
 - 일관된 용어 적용
 - 의뢰임상 의사와의 의사소통을 강화
 - 품질 보증 및 연구 촉진

⑥ ACR 조영증강 초음파검사(CEUS) LI-RADS 2017

- ACR에서 조영증강 초음파검사의 LI-RADS (CEUS LI-RADS)를 개발하였음. CEUS LI-RADS는 HCC의 발생할 위험이 있는 환자의 조영증강 초음파검사(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)에 대한 기술, 해석, 보고 및 데이터 수집을 위한 표준화된 시스템임. 이 시스템에는 진단 알고리즘, 기본 관리 지침, 기본

지침, 핵심 정의, 핵심 지원 자료 및 FAQ를 포함하고 있음. 다양한 증례를 포함하는 아틀라스, 보고 지침 및 교육 자료를 개발하고 있음. CEUS LI-RADS는 지식 축적 기술이 발전하고 사용자 피드백에 따른 경험이 축적됨에 따라 업데이트 될 것임

- ACR CEUS LI-RADS는 미국의 ACR의 회원이면서 미국과 미국외의 조영증강 초음파 검사의 전문가들로 구성된 그룹에 의해 개발되었음. 이 그룹은 샌디에고 캘리포니아 대학교(University of California, San Diego) 코노 유코 박사 및 미국, 캐나다, 유럽 및 아시아의 영상의학과 의사 및 간호사를 포함하며, 2014 년 4 월에 소집되었고 CEUS LI-RADS 알고리즘의 베타 버전이 2015 년과 2016 년에 미국내 및 국제 회의에서 발표되었으며 피드백과 여러 차례의 합의 절차에 따라 2016년 5월 CEUS LI-RADS 알고리즘을 완성하였음. 이 알고리즘은 2016년 6월에 ACR LI-RADS 운영위원회의 공식 승인을 얻었고 2016년에 공개되었으며, 2017년도에 업데이트된 버전을 발표함

⑦ Lung CT Screening Reporting and Data System (Lung-RADS™)

- ACR 폐 CT 선별검사 판독소견서 및 데이터 시스템(Lung-RADS™)은 폐 RADS의 ACR 폐암 선별위원회 하위 그룹에서 개발함. 이 시스템은 폐암 검진 CT보고 및 관리 권장 사항을 표준화하고 폐암 검진 CT 해석의 혼란을 줄이며 결과 모니터링을 용이하게 하기 위해 고안된 품질 보증 도구임. Lung-RADS™ 평가 카테고리에는 폐 RADS 버전 1.0이 포함되어 있으며 평가 범주와 관리 권장 사항이 포함되어 있음. 완전한 lexicon 및 아틀라스가 곧 개발 될 것임. 아틀라스에는 의료 감사 및 결과 모니터링 프로세스에 대한 설명이 포함됨. 폐암 검진 CT 용어 사전 및 보고 형식은 폐암 검진 CT 보고서에 사용된 언어를 표준화하기 위한 것임. 특히 평가 항목을 일관되게 사용하게 되면 임상이가 폐암 검진 CT를 촬영한 환자의 추후 치료 방향을 이해하는데 도움이 되고, 임상현장에서 폐암 검진 CT의 실행과 폐암 검진 CT 프로그램을 감사하는 데 도움이 됨

10 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

⑧ Neck Imaging Reporting and Data Systems (NI-RADS)

- 종괴는 특히 두경부암에 대한 이전 치료의 설정에서 해석하기가 매우 복잡할 수 있음. 최적의 선행 이미징, 감시 알고리즘 또는 관리 권장 사항에 대한 표준화는 없음. 이에 대해 ACR은 두 가지 목표를 가진 위원회를 구성했음
 - CT, PET 및 MRI에서 경부 종괴를 묘사하는 사건을 개발. 2 가지 임상 시나리오에서 악성 종양과 양성을 구분할 수 있는 능력을 최대화하기 위해 문헌 검토 후 설명 용어를 선택함
 - 새로 발견된 경부 종괴를 호소하는 환자
 - 영상검사로 추적검사를 하는 두경부 암이 있는 환자
- Neck Imaging Reporting and Data System (NI-RADS)이라는 표준화된 위험 층화 시스템을 개발하여 두 가지 임상 시나리오에서 경부종괴의 생검을 허용해야 하는지 여부를 사용자에게 알려줌
- NI-RADS의 구성
 - 새로 발견된 경부 종괴를 호소하는 환자를 위한 내용
 - 영상검사로 추적검사를 하는 두경부 암이 있는 환자를 위한 내용
 - NI-RADS 도구
 - ACR NI-RADS 범주 설명자 표
 - NI-RADS 감시 보고서 템플릿
 - 조영증강 CT 또는 MRI 감시 범례
 - PET-CT 감시 범례

⑨ Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS)

- 전립선암의 조기 진단 및 더 나은 치료방법을 모색하기 위해서 ACR, AdMeTech Foundation 과 ESUR은 전립선영상검사 판독 보고 및 데이터 시스템 (PI-RADS)을 공동으로 개발하였음. 목표는 전립선 암 치료의 주요 필요성을 해결하기 위해 환자가 고품질의 MRI를 신속하게 촬영하고 그 결과를 전달하여 불필요한 생검 및 치료를 줄이는 것임. 현재 전립선 암 검진 (PSA 검사)과 관련된 과다 진단 및 과다 치료는 미국 예방 서비스 태스크 포스 (American Preventive Services Task Force), 미국 암 협회 (American Cancer Society) 및 기타 그룹

의해 강조되었음

- PI-RADS v2 모듈
- 전체 텍스트 문서 PI-RADS 2015 v2
- PI-RADS v2 Lexicon
- PI-RADS v2 Atlas

⑩ Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS)

- 갑상선 결절은 매우 흔하며 많은 병변에 대해 비용이 많이 드는 추가적인 진단이 시행되고 있지만 결과적으로 양성으로 입증되는 경우가 많음. 이에 대해 ACR은 다음 세 가지 목표를 가진 위원회를 구성함
 - CT, MRI, PET 또는 초음파검사에서 우연히 발견되는 결절에 대한 관리 지침을 개발
 - 초음파 검사에서 모든 갑상선 결절의 형태를 묘사하는 사전 개발. 용어는 악성 결절과 양성을 구분할 수 있는 능력을 최대화하기 위해 철저한 문헌 검토를 거쳐 선정되었음
 - 진단서를 기반으로 한 갑상선 영상판독, 보고 및 데이터 시스템 (TI-RADS) 이라는 표준화된 위험 계층화 시스템을 개발하여 임상현장에서 어떤 결절을 생검해야 하지는 아닌지에 대한 결과를 알려줌.
 - 처음 두 단계는 완료되어 게시되었으며, 세 번째 단계 작업이 진행되고 있음

나. 북미방사선의학회(Radiologic Society of North America)의 RadLex

- 북미방사선의학회(RSNA)에서 영상 보고서 작성 템플릿과 포괄적 용어 정리 시스템(RadLex)을 개발하여 배포하고 있고 이 결과가 환자 진료에 미치는 영향을 분석한 결과를 보고하기도 함

① RSNA Informatics(그림 1-2)

- RSNA는 영상의학과 의사가 보다 효과적으로 판독 및 진료업무를 수행 할 수 있도록 정보 도구 및 자료를 제공함. RSNA 영상의학정보위원회(RSNA Radiology Informatics Committee, RIC)는 업계, 표준 기관, 영상의학과 공동체와 협력하여

12 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

, 교육 및 임상 진료의 혁신을 지원함. Informatics의 내용에는 다음이 포함되어 있음

- Reporting: 가치가 높은 판독소견서의 효율적인 생성을 가능하게 하는 최고의 진료(Best Practice) 영상 판독 템플릿 라이브러리
- RadLex: 임상 소통을 원활히 하고 연구와 품질 향상을 위한 데이터의 수집을 위한 포괄적인 용어사전
- RSNA Image Share: 환자의 개인건강기록(personal health record, PHR)에 의료 영상 공유를 위한 전국적인 네트워크. CD를 이용한 의료영상과 판독소견서의 공유는 환자와 의료진 모두에게 번거로운 일로 Image Share를 이용하면 보안 인터넷 기술을 사용하여 환자가 PHR계정에서 정보를 관리하고 누구와 공유할지 결정하도록 하는 네트워크
- Medical Imaging Resource Community (MIRC): 영상의학 연구 및 교육용 소프트웨어

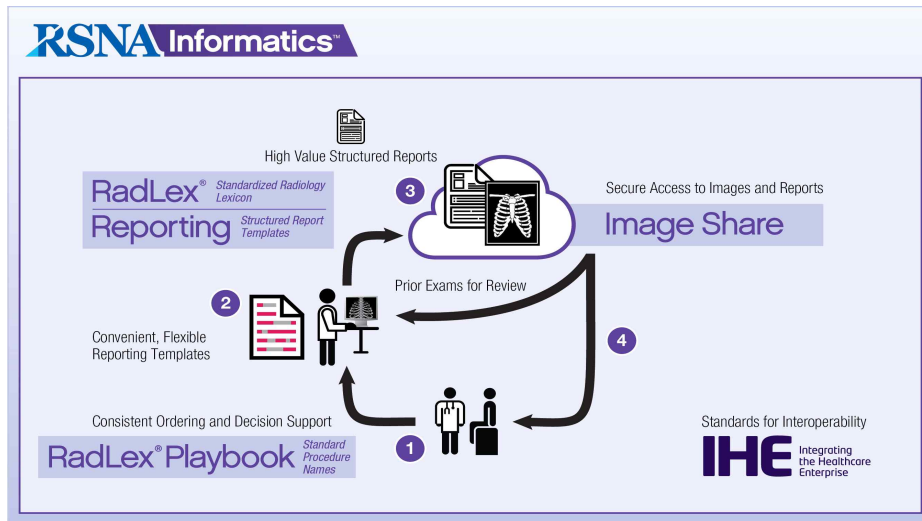


그림 1-2 RSNA informatics의 기본 구조

② 독일 뮌헨대학의 Smart Radiology(그림 1-3)

- 뮌헨 대학에서도 웹 기반 구조화 보고서 작성 도구인 Smart Radiology를 개발하였음. 아래는 구조화된 판독소견서 작성 온라인 플랫폼임

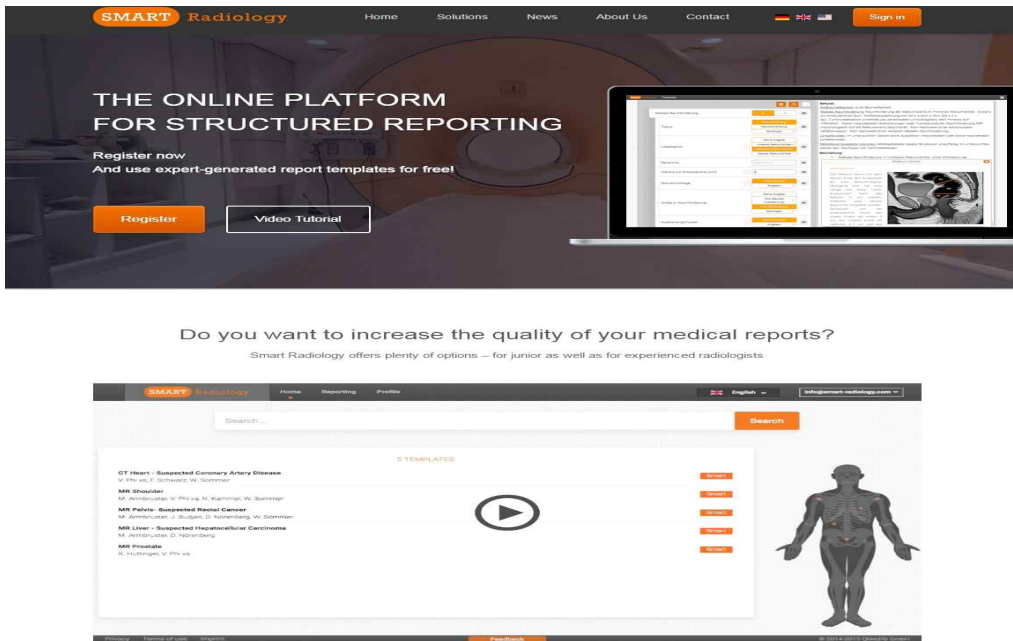


그림 1-3 독일 뮌헨대학의 구조화된 판독소견서 작성 온라인 플랫폼

③ 방사선량의 표기

- 미국의 방사선량의 판독소견서에 작성 의무화
 - 미국의 캘리포니아와 텍사스 주에서는 CT 검사시 선량에 대한 기록을 판독소견서에 작성하도록 의무화하고 있음
- 근거
 - 캘리포니아 주정부법 California Health and Safety Code Sections 115111, 115112, and 115113
 - 텍사스 주정부법 25 Texas Administrative Code §289.227

14 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

○

– 캘리포니아

- 2012.7.1부터 진단을 위해 실시되는 모든 CT 검사에서 방사선량을 환자기록부(patient record)에 기록
- 각각의 CT 검사와 프로토콜 페이지(기술적 요소, 선 량 포함)를 PACS에 전자전송할 수 있음
- 2013.7.1까지 표시되는 선량은 매년 검증 받아야하며 측정치의 20% 이내여야 함(CMS등이 인정하는 인증을 받을 수 있음)
- 방사선량은 관독소견서에 환자 기록부 내에 선량을 기록하거나 선량을 포함한 프로토콜 페이지를 첨부함
- 선량기록은 선량을 계산하거나 표시 가능한 CT 시스템에 한정하여 실시함

– 텍사스

- CT : 1) CTDIvol, DLP 둘 중 하나 기록
2) 규정된 선량 예측 방법론을 따름
- 투시 : 1) Cumulative air kerma나 DAP 중 하나 기록
2) 형광도 모드, 노출 시간, 기록 필름 갯수 기록
- 선량기록 : 환자 의무기록자료에 포함되어야 함을 의미하지는 않음. 실제 의료기관들이 PACS에 반영하거나 로그북 또는 둘 다로 기록 관리함. 대개 CT의 경우는 영상을 캡처, 투시는 의사 노트에 받아적음

4) 분야별 국내 및 국외 현황

가. 흉부

① 일반흉부 CT

- (Radiologic Society of North America, RSNA) 흉부CT 판독 소견서 제안(그림 1-4)

CT Chest Template

Oral contrast was administered. []

IV contrast: []

Clinical information: []

Comparison: [None.]

Findings

Lungs and large airways [Normal.]

Pleura: [Normal. No pleural effusion or thickening.]

Heart and pericardium: [Heart size is normal. No pericardial effusion.]

Mediastinum and hila: [Normal.]

Chest wall and lower neck: [Normal.]

Vessels: [Atherosclerotic changes in the aorta and coronary arteries.]

Bones : [Normal.]

Impression: []



RSNA's Reporting Initiative is improving radiology reporting practices by building IT standards and a library of clear and consistent report templates.

Supported in part by NIH / NIBIB.

그림 1-4 RSNA에서 제안하는 흉부 CT판독소견서

- 대한흉부영상의학회: 흉부전산화단층촬영에 대하여 적절한 영상의학수준을 제공하고 영상의학전문의를게 도움을 주고자 흉부전산화단층촬영의 권고안 (KSTR Chest CT Practice Guidelines and Technical Standards, 2007 년)을 마련함. 판독문의 형식과 표준화에 대한 지침은 기술하지 않음
- 제한점: 일반흉부CT 판독 소견서에는 검사 시행의 임상적인 이유에 따라서 진단에 필요한 다양한 영상 정보를 기술하게 됨. 따라서 판독자의 합리적인 판단에 따

16 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

소견서에 다양한 항목을 포함하게 됨. 즉 폐암, 폐혈관질환, 종격동질환 등 다양한 흉부 질환의 영상 진단 목적으로 흉부 CT가 시행되므로 표준화된 형식을 일괄적으로 적용하기 용이하지 않음

② 저선량 폐암검진흉부CT

- 미국영상의학과의사협회 (American College of Radiology, ACR) 저선량 폐암검진흉부CT 권고안
 - 2014년, 미국영상의학과의사협회 (American College of Radiology, ACR)가 정립한 저선량 폐암검진흉부CT 실행 권고안(ACR-SCBT-MR-SPR Practice Parameter for the Performance of Thoracic Computed Tomography(CT))이 발표됨



그림 1-5 ACR의 홈페이지(www.acr.org) : 품질과 안전 분야에 저선량 폐암검진 흉부CT 권고안이 있음

- 폐결절 기술 (ACR 권고)
 - 해부학적 위치 (lung lobe, segment)
 - 결절이 보이는 영상 시리즈 위치 (series/image number to facilitate comparison to both prior and subsequent thoracic CT examinations)
 - 크기 (size)
 - 감쇄 (attenuation 예, soft tissue, type of calcification, fat)
 - 음영 (opacity 예, solid, ground glass or non-solid, part-solid, containing both solid and ground-glass components)

- (margins 예, smooth, lobulated, spiculated)
 - 표준화된 판독 시스템 (Lung-RADS™)
 - The ACR Lung CT Screening Reporting and Data System
 - 폐결절의 판독소견서를 표준화하여 향후치료 및 추적 검사 권고의 기준을 마련함. 폐암 검진 결과 모니터링을 촉진함
 - 병변의 크기, 감쇄, 음영을 기준으로 카테고리화 하여 양성 또는 악성도를 예측함
- 폐결절 카테고리 분류(Lung-RADS™: Lung CT Screening Reporting and Data System) (표 1-3)

표 1-3 ACR의 Lung-RADS™

Category	Findings	Recommended FU
0 (incomplete)	prior CT studies were performed, but are not available for comparison lungs are incompletely imaged	comparison with prior studies before assignment of Lung-RADS classification
1 (negative, <1% chance of malignancy)	no lung nodules lung nodule(s) with specific findings favouring benign nodule(s) - complete calcification - central calcification - popcorn calcification - calcification in concentric rings - fat-containing nodules	continue annual screening with LDCT

18 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

Category	Findings	Recommended FU
2 (benign appearance, <1% chance of malignancy)	solid nodule(s) <6 mm new nodule <4 mm	continue annual screening with LDCT in 12 months
	part solid or subsolid nodule(s) <6 mm on baseline screening	
	non solid nodules(s) ground glass nodule(s) <20 mm, ≥20 mm and unchanged or slowly growing	
	category 3 or 4 nodules that are unchanged for ≥3 months	
3 (probably benign, 1-2% chance of malignancy)	solid nodule(s) ≥6 mm to <8 mm at baseline new nodule 4 mm to <6 mm	6 month follow up with LDCT
	subsolid nodule(s) ≥6 mm total diameter with solid component <6 mm new <6 mm total diameter	
	ground glass nodule(s) ≥20 mm on baseline CT or new	
4A (suspicious, 5-15% chance of malignancy)	solid nodule(s) ≥8 mm to <15 mm at baseline growing nodule(s) <8 mm new nodule 6 mm to <8 mm	3 month follow up with LDCT PET/CT may be used if there is a ≥8 mm solid component
	subsolid nodule(s) ≥6 mm total diameter with solid component ≥6 mm to <8 mm new or growing <4 mm solid component	
	endobronchial nodule	

Category	Findings	Recommended FU
4B (suspicious, >15% chance of malignancy)	solid nodule(s) ≥15 mm new or growing, and ≥8 mm	chest CT with or without contrast, PET/CT and/or tissue sampling depending on the *probability of malignancy and comorbidities. PET/CT may be used when there is a ≥ 8 mm solid component.
	subsolid nodule(s) solid component ≥8 mm new or growing ≥4 mm solid component	
4X (suspicious, >15% chance of malignancy)	category 3 or 4 nodules with additional features or imaging findings that increase the suspicion of malignancy includes: - spiculation - ground glass nodule(s) that double in size in 1 year enlarged regional lymph nodes	
S Other	if there is a clinically significant or potentially significant non-lung cancer finding modifier – may add on to category 0-4 coding	As appropriate to the specific finding
C Prior Lung Cancer	for a patient with a prior diagnosis of lung cancer who returns to screening modifier – may add on to category 0-4 coding	-

③ 저선량 CT를 이용한 폐암검진 판독소견서

- 국내 실정에 적합한 저선량 CT를 이용한 폐암검진 표준안을 정립하여 국민건강에 기여하고, 저선량 CT 오남용에 의한 국민피해를 방지하는 것을 목적으로 가이드라인을 제안함. 미국에서 시행된 대규모의 무작위배정 임상시험(National Lung Screening Trial) 보고서 및 미국암학회(American Cancer Society), 미국호흡기학회(American College of Chest Physicians), 미국임상암학회(American Society of Clinical Oncology), 미국 국가 종합 암 네트워크(National Comprehensive Cancer Network) 등에서 제안한 폐암검진 가이드라인 등을 검토함으로써 객관적인 의학적 근거에 기반하여 수립됨

20 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

- 국내 Korean Journal of Radiology에 실린 한국형 폐암검진 가이드라인 내용(표 1-4)과 한국형 폐암가이드라인(표 1-5)내용임

표 1-4 한국형 폐암가이드라인²⁾

Lung Cancer Screening Low-Dose CT Reporting Form						
I. Patient information						
ID :	Name:	Age/Sex :	Date of examination: . . .			
Height:	Weight:					
1. Reason for examination						
☐ Routine screening			☐ Abnormal chest X-ray			
☐ Suspicious for lung cancer			☐ Family history of lung cancer (relationship: _____)			
☐ Follow-up (chest CT taken _____ months ago)						
2. Respiratory symptoms						
☐ Cough	☐ Sputum	☐ Hemoptysis	☐ Dyspnea	☐ Chest pain	☐ Palpable neck mass	
3. Smoking history						
☐ None ☐ Ex-smoker ☐ Current smoker						
Onset of smoking _____ years old _____ pack per day Duration of smoking _____ years Quit smoking _____ years ago						
4. Occupation _____						
Check if applicable						
☐ Work dealing with chemicals		☐ Dusty environments		☐ Work dealing with asbestos		
☐ Secondhand smoking		☐ Miner				
II. Radiologist Data						
1. Lung nodules						
Nodule	Size (mm)	Density	Lobe	Image number	Change	Category
1						
2						
3						
4						
5						
Final category						
☐ 0 Negative finding		☐ 1 Benign nodule		☐ 2 Non-significant small nodule		
☐ 3 Indeterminate nodule requiring growth evaluation			☐ 4 Potentially malignant nodule requiring diagnostic work-up			
Recommendation						
☐ Follow up low-dose CT in 1 year						
☐ Follow up low-dose CT in _____ months						
☐ Appropriate action should be taken						
2. Lung parenchyma						
2-1. Emphysema						
☐ None ☐ Mild ☐ Moderate ☐ Severe						
2-2. Sequelae of tuberculosis						
☐ None			☐ Minor fibrosis and/or calcified granulomas			
☐ Severe parenchymal distortion with/without traction bronchiectasis, cicatricial atelectasis						
3. Other Findings						
3-1. Mediastinal lymph node enlargement			Station _____			
3-2. Pleural effusion			☐ Rt	☐ Lt		
☐ Small ☐ Moderate ☐ Large						
3-3. Coronary artery calcification			☐ LM	☐ LAD	☐ LCX	☐ RCA
☐ Mild ☐ Moderate ☐ Severe						
3-4. Other findings _____						
Reading Radiologist _____						

2) Korean J Radiol. 2017 Mar-Apr; 18(2): 402-407.

22 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

표 1-5 한국형 폐암가이드라인 한국어 버전³⁾

Supplementary Table 1. Korean Version of Lung-RADS Distributed with Questionnaire 미국영상의학회(ACR)가 권고하는 폐암 CT 보고 및 자료 체계 (Lung-RADS Version 1.0)

범주	구분	범주	소견	추적 관리	악성 가능성	예상 빈도
불완전		0	이전 흉부 CT가 있으므로 비교가 필요함 폐의 일부 또는 전체가 판독이 어려움	이전 흉부 CT와의 비교가 필요하거나 추가 폐암 검진 CT 요함	평가 불가	1%
음성	결절이 없거나 확실한 양성 결절	1	폐결절 없음 특징적인 결절 내 석회화: 전체, 중심성, 팝콘형, 동심원형 링모양, 지방을 포함하는 결절	12개월 후 연례 폐암 검진 CT 요함	< 1%	90%
양성소견	임상적으로 의미 있는 폐암이 될 가능성이 매우 낮은 결절	2	고형 결절: 1) < 6 mm 2) 새로 생긴 < 4 mm 부분고형 결절: 첫 검진에서 < 6 mm 간유리 결절: 1) < 20 mm 또는 2) ≥ 20 mm이며 크기 변화 없거나 서서히 커짐 범주 3, 4 결절로 3개월 이상 추적검사에서 변화 없음			
양성 추정	양성의 가능성이 있지만 추적 검사가 필요함	3	고형 결절: 1) 첫 검진에서 ≥ 6 mm에서 < 8 mm 또는 2) 새로 생긴 ≥ 4 mm, < 6 mm인 결절 부분고형 결절: 1) 전체 직경이 ≥ 6 mm로 고형부분이 < 6 mm 2) 전체 직경이 < 6 mm의 새로 생긴 결절 간유리 결절: 첫 검진에서 ≥ 20 mm 또는 새로 생긴 결절	6개월 후 저선량 CT	1-2%	5%
악성의심	추가검사나 조직검사가 필요한 결절	4A	고형결절: 1) 첫 검진에서 ≥ 8 mm, < 15 mm 2) 커진 < 8 mm 3) 새로 생긴 ≥ 6 mm, < 8 mm 부분고형 결절: 1) ≥ 6 mm 결절로 고형부분 ≥ 6 mm, < 8 mm 2) 새로 생긴 또는 커진 고형부분이 < 4 mm의 결절 기관지 내 결절	3개월 후 저선량 CT; 8 mm 이상의 고형부분이 있는 결절일 경우 PET/CT 시행할 수 있음	5-15%	2%
		4B	고형결절: 1) ≥ 15 mm 2) 새로 생긴 또는 커진 ≥ 8 mm 결절 부분고형 결절: 1) ≥ 8 mm 고형부분을 가진 2) 새로 생긴 또는 커진 고형부분이 ≥ 4 mm의 결절	흉부 CT, PET/CT, 또는 악성의 > 15% 가능성과 동반질환을 고려하여 조직 검사. 8 mm 이상의 고형부분이 있는 결절일 경우 PET/CT 시행할 수 있음		2%
		4X	3, 4 범주의 결절로 추가 영상 소견이 악성의 가능성이 높음			
결절 외	폐암이 아니나 의미있는 병변	S	수식어로 범주 0-4 코드에 추가할 수 있음	소견에 맞게 조치, 관리	평가 불가	10%
폐암 병력	과거 폐암 병력	C	수식어로 범주 0-4 코드에 추가할 수 있음			

사용시 참고 사항: 1) 음성(negative) 검진: 수검자가 폐암이 없다는 말은 아님, 2) 크기: 결절은 반드시 폐창(lung window)에서 측정해야 하며 평균 직경을 반올림하여 정수로 보고하고 원형 결절은 단일 지름을 측정, 3) 크기 역치: 결절이 첫 번째 발견되었을 때의 크기 적용, 커지는 경우 해당하는 높은 범주 적용, 4) 성장의 기준: > 1.5 mm 크기가 증가하는 경우, 5) 검사 범주: 각 검사는 가장 의심되는 결절에 기초하여 0-4로 기록, 6) 검사 수식어: S와 C 수식어를 0-4 범주에 추가할 수 있음, 7) 폐암 진단: 일단 폐암으로 진단된 환자에서 폐암 병기 결정을 위해 PET/CT 등 추가 검사를 시행할 수 있으며 이는 더 이상 검진이 아님, 8) 범주의 분류: 범주 1과 2는 음성(negative) 검진; 범주 3과 4는 양성(positive) 검진, 9) 범주 4B 관리: 환자 평가에 근거한 악성의 확률, 환자의 선호도와 악성 위험도에 입각하여 결정; McWilliams의 평가도구(<http://www.brocku.ca/lung-cancer-risk-calculator>)를 이용하여 악성 위험도를 계산할 수 있음, 10) 범주 4X: 결절이 폐암으로 의심되는 추가적인 영상 소견을 보일 때: 침상(spiculation), 1년 내에 크기가 두 배가 된 간유리 결절, 림프절 비대 소견 등, 11) 폐내 림프절의 특징을 보이는 결절은 평균 크기와 0-4 범주 분류에 따라 관리, 12) 추적 CT에서 변하지 않는 범주 3과 4A 결절은 범주 2로 분류하고, 수검자는 12개월 후에 검진을 시행, Lung-RADS 원문에 관한 참조: <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PDF/QualitySafety/Resources/LungRADS/AssessmentCategories.pdf>, Lung-RADS = Lung Imaging Reporting and Data System, PET = positron emission tomography

3) J Korean Soc Radiol 2012;67(5):349-365

나. 심장

① 관상동맥 CT

○

- 2009년 미국심장혈관CT학회(Society of Cardiovascular Computed Tomography, SCCT)에서 관상동맥 CT 판독에 대한 가이드라인을 발표하였고, 이를 2014년에 개정하였음. 2016년 미국심장혈관 CT학회, 미국영상의학과 의사협회(American College of Radiology, ACR), 북미심장혈관영상의학학회(North American Society for Cardiovascular Imaging, NASCI)가 공동으로 관상동맥 질환-보고 및 데이터 체계(CAD-RADS, Coronary Artery Disease e Reporting and Data System)을 발표하였고 미국심장학회에서 이를 인준하였음

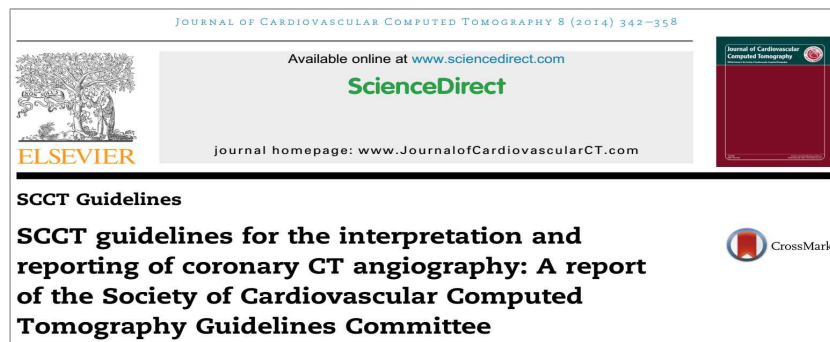


그림 1-6 미국심장혈관 CT학회의 관상동맥 CT 판독소견서 가이드라인

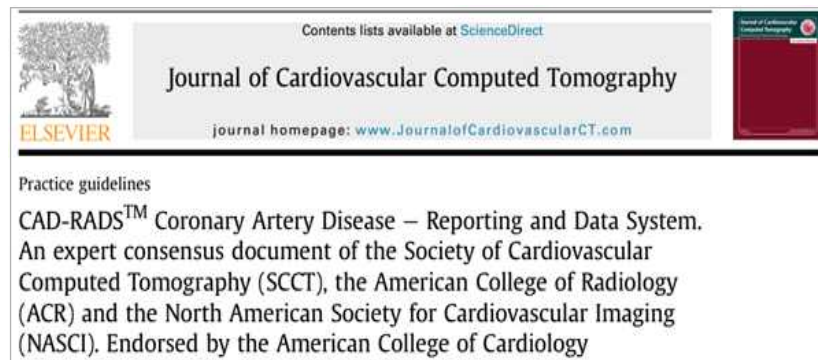


그림 1-7 미국심장혈관학회, 미국영상의학과 의사협회, 북미심장혈관영상의학학회 공동의 관상동맥 판독보고-데이터 체계를 발표한 논문 표지

24 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② 심장 MRI

○

- 2013년 심장혈관MR학회(Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, SCMR)에서 검사 평가에 대한 가이드라인을 발표

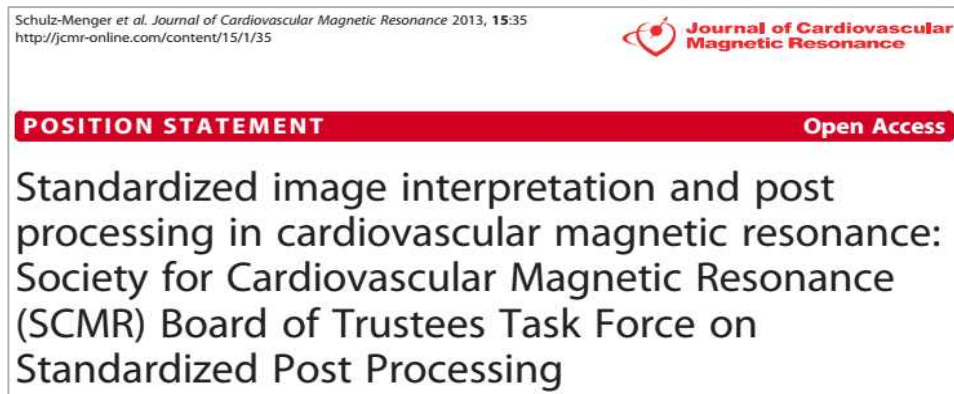


그림 1-8 심장혈관 MR학회의 표준 검사후 과정에 대한 position statement

다. 복부

① 직장 MRI

○ 외국현황

- 2012년도에 유럽 복부영상의학회(European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology; ESGAR)에서 rectal cancer MRI에 대한 권고사항이 발표되었음
- 북미방사선의학회(Radiologic Society of North America; RSNA)의 Reporting Initiative에서는 직장 MRI를 포함하여 여러 임상상황에 대한 판독소견서 양식을 제공하고 있음

radreport.org
Home About Download Metrics
Search for reporting templates Search



RSNA's Reporting Initiative is improving radiology reporting practices by building IT standards and a library of clear and consistent report templates.

Supported in part by NIH / NIBIB.

MR Rectal Tumour

Template ID:	0000240	Author:	Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, Brown G, Schmocker S and Kennedy E
Language:	English	Editor:	Kahn CE Jr
Type:	Full report	Created:	2012-09-04
Specialties:	Gastrointestinal Radiology (GI) Magnetic Resonance Imaging (MR) Oncologic Imaging (OI)	Modified:	2014-09-24 16:56:02
RadLex Terms:	magnetic resonance imaging (RID10312) malignant neoplastic disease (RID34616) neoplasm (RID3957) rectal (RID11181) rectum (RID163)	Views:	25013
Participating Organizations:	Cancer Services Innovation Partnership (CSIP)		
URL:	http://www.radreport.org/template/0000240		

The "RSNA Radiology Reporting Templates" are licensed without charge under the RSNA's license agreement (the "License"); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at: <http://www.radreport.org/license.pdf>

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

그림 1-9 북미방사선의학회에서 제공하는 직장 MRI의 판독보고 형식

- 2016 직장 MRI에 대한 대한복부영상의학회의 합의권고안이 완성되어 2017년도 KJR(Korean Journal of Radiology)에 발표되었음



그림 1-10 대한복부영상의학회의 직장 MRI의 표준 판독소견서를 발표한 논문표지

- 판독소견서는 사용하는 언어와 그 판독소견서가 작성되고 해석되는 임상 환경 등에 따라 형태와 형식이 상당히 다를 수 있음. 판독소견서에 대한 권고안은 영상의학과 의사의 전문영역인 판독을 제한하거나 침해할 가능성이 있기 때문에 완전히 새로운 합의권고안을 작성하는 것 보다는 공신력 있는 학회에서 이미 합의되었거나 혹은 거의 합의 과정에 있는 권고안을 영상교류에 맞게 일부 수정하여 수용하는 것으로 결정하였음

라. 비뇨기계

① 전립선 MRI의 외국 판독소견서 현황

- 2015 , 유럽 비뇨생식기영상의학학회(European Society of Urogenital Radiology, ESUR)와 미국영상의학과의사협회(American College of Radiology, ACR)가 함께 정립한 전립선 영상 - 보고 및 데이터 체계 버전 2(Prostate Imaging - Reporting and Data System Version 2, PI-RADS 2)이 발표됨

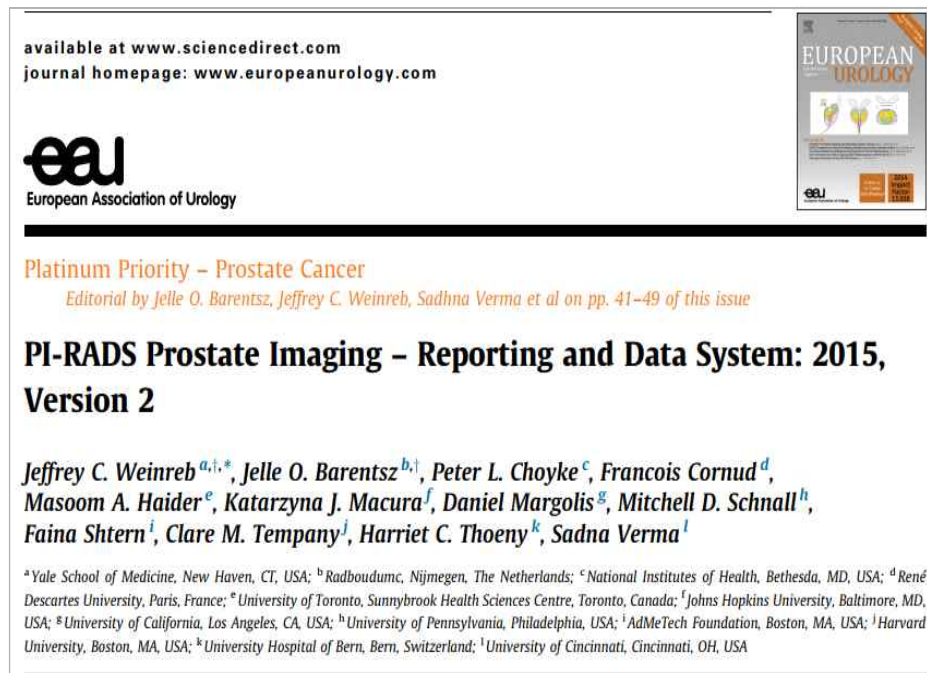


그림 1-11 유럽비뇨생식기영상의학학회와 미국영상의학과의사협회가 공동 발표한 전립선 MRI 판독보고 - 데이터 체계를 발표한 논문표지

② 전립선 MRI의 국내 판독소견서 현황

- 아직 국내에는 정립된 판독소견서가 결정되어 있지 않음

28 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

마. 근골격계

① 요추(L-spine) MRI, degeneration(퇴행성병변)

○

- 전 세계적으로 어느 공인된 단체에서도 요추 자기공명영상의 구조화된 판독소견서(structured reporting)가 제공되고 있는 곳은 없음. 최근 북미척추의학회(North American Spine Society)에서 요추 추간관 변성의 용어를 재정리하여 “Lumbar disc nomenclature: version 2.0”이라는 이름으로 배포하였음. 이에 기반하여 국내에 적용할 수 있는 구조화된 판독소견서의 항목들을 구성하고 이에 대해 델파이 방법을 통해 전문가 설문 조사 과정을 거쳐 판독 소견서를 도출함

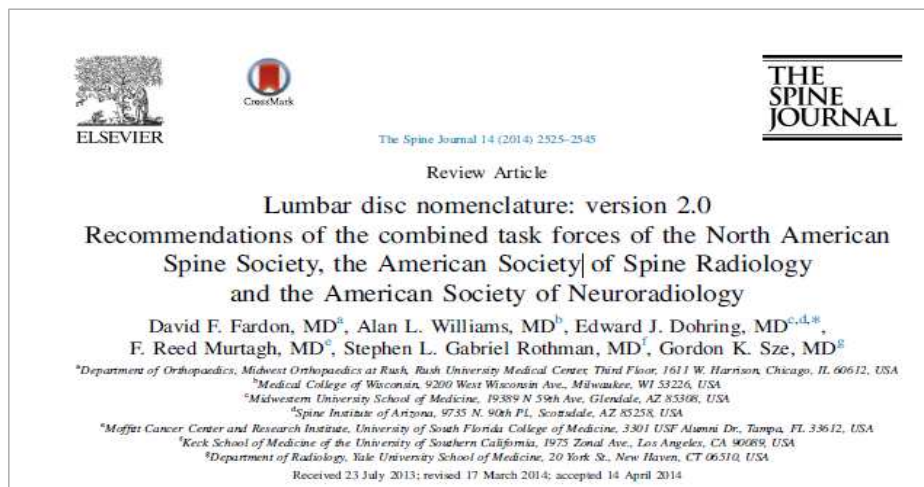


그림 1-12 북미척추학회 미국 척추영상의학회, 미국신경영상의학회에서 공동으로 발표한 요추 추간관의 권장용어를 발표한 논문표지

② 견관절(Shoulder) MRI

○ 외국현황

- 북미방사선의학회(Radiological Society of North America)에서 주도하여 구조화된 판독소견서(structured reporting)가 제공되고 있음. 최근 이를 기반으로 하여 근골격 영상의 판독 소견서 구조화 관련 서적도 출간되고 있음. 외국 사례에 기반하여 국내에 적용할 수 있는 구조화된 판독소견서의 항목들을 구성하고 이에 대해 델파이 방법을 통해 전문가 설문 조사를 거쳐 판독 소견서를

MR Left Shoulder	
EXAM:	MR Left Shoulder. ▼
TECHNIQUE: Axial, oblique coronal, and oblique sagittal long TR images of the left shoulder were obtained.	
Clinical information	
	Shoulder pain. ▲▼
Comparison	
	None. ▲▼
Findings	
ROTATOR CUFF and ASSOCIATED STRUCTURES	
Rotator cuff	
	There is no complete or ▲▼
Bursa	
	No bursal effusion or thickening is ▲▼
Musculature	
	There is no muscular tear, ▲▼
Acromioclavicular joint	
	There are mild degenerative ▲▼
OSSEOUS STRUCTURES	
	There are no fractures or ▲▼

그림 1-13 북미방사선의학회에서 제공하는 견관절의 구조화된 판독소견서 형식

③ 슬관절(Knee) MRI

○ 외국현황

- 북미방사선의학회(Radiological Society of North America)에서 주도하여 구조화된 판독소견서(structured reporting)가 제공되고 있음. 최근 이를 기반으로 하여 근골격 영상의 판독 소견서 구조화 관련 서적도 출간되고 있음

30 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

MR Right Knee	
Long-TR axial, sagittal and	⌵
Clinical information	
Knee pain.	⌵
Comparison	
None.	⌵
Findings	
MENISCI	
Medial meniscus:	Intact.
Lateral meniscus:	Intact.
LIGAMENTS	
Cruciate ligaments:	Intact.
Medial collateral ligament:	Superficial and deep con
Lateral collateral ligament:	Intact.
Posterolateral corner structures:	Intact.
EXTENSOR MECHANISM	
The distal quadriceps and	⌵
FLUID	
No joint effusion. No Baker's cyst.	⌵
OSSEOUS and ARTICULAR STRUCTURES	
Bones:	No fracture, stress reacti
Patellofemoral compartment:	No hyaline cartilage dise;
Medial compartment:	No hyaline cartilage dise;
Lateral compartment:	No hyaline cartilage dise;

그림 1-14 북미방사선의학회에서 제공하는 슬관절의 구조화된 판독소견서 형식

마. 유방

① 유방 MRI

○

- 미국영상의학과의사협회(ACR)에서 유방 영상에 관한 “Breast Imaging Report and Data System®: BI-RADS®”(그림 1-15)을 출판한 이후 전 세계 대부분의 국가에서는 이를 따르고 있음. 이는 1980년대 후반 유방촬영술을 시작으로 하여, 이후 유방 초음파 검사와 MRI 검사가 차례로 추가되어 지난 2013년 제5판이 출판되었음



그림 1-15 미국영상의학과의사협회 ACR Breast Imaging Report and Data System® (BI-RADS®) Atlas

- 그러나 이 책에서도 이러한 기술어가 데이터 모음을 위한 것이지 유방 MRI 판독소견서 형식을 대표하는 것은 아니라 명시하고 있음. 아래 표 1-6은 제 5판의 MRI 관련 기술어 모음임. 이는 현재 미국과 유럽, 우리나라를 포함한 아시아 국가에서 모두 통용되고 있으며, 출판된 모든 국제 논문 중 유방 영상에 관한 논문에서는 100% 사용되고 있는 것이 현실임

32 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

표 1-6 ACR Breast Imaging Report and Data System®: BI-RADS® 기술어 모음

MAGNETIC RESONANCE IMAGING

Amount of fibroglandular tissue (FGT)	a. Almost entirely fat b. Scattered fibroglandular tissue c. Heterogeneous fibroglandular tissue d. Extreme fibroglandular tissue		Associated features	Nipple retraction	
Background parenchymal enhancement (BPE)	Level	Minimal		Nipple invasion	
		Mild		Skin retraction	
	Symmetric or asymmetric	Symmetric		Skin thickening	
		Asymmetric	Skin invasion		
			Direct invasion		
			Inflammatory cancer		
			Axillary adenopathy		
			Pectoralis muscle invasion		
			Chest wall invasion		
			Architectural distortion		
Focus			Fat containing lesions	Lymph nodes	
Masses	Shape	Oval		Normal	
		Round	Abnormal		
	Irregular	Fat necrosis			
	Margin	Circumscribed	Hamartoma		
Not circumscribed		Postoperative seroma/hematoma with fat			
	- Irregular	Location of lesion			
	- Spiculated	Location			
	Internal enhancement characteristics	Homogeneous	Kinetic curve assessment	Initial phase	
	Heterogeneous	Medium			
	Rim enhancement	Fast			
	Dark internal septations	Delayed phase			
		Persistent			
		Plateau			
		Washout			
Non-mass enhancement (NME)	Distribution	Focal	Implants	Implant material and lumen type	
		Linear		Saline	
		Segmental	Silicone		
		Regional	- Intact		
		Multiple regions	- Ruptured		
		Diffuse	Other implant material		
			Lumen type		
			- Single		
			- Double		
			- Other		
	Internal enhancement patterns	Homogeneous	Implant location	Retroglandular	
		Heterogeneous		Retropectoral	
		Clumped	Abnormal implant contour	Focal bulge	
		Clustered ring	Intracapsular silicone findings	Radial folds	
Intramammary lymph node				Subcapsular line	
Skin lesion				Keyhole sign (teardrop, noose)	
Non-enhancing findings	Ductal precontrast high signal on T1W			Linguine sign	
	Cyst		Extracapsular silicone	Breast	
	Postoperative collections (hematoma/seroma)			Lymph nodes	
	Post-therapy skin thickening and trabecular thickening		Water droplets		
	Non-enhancing mass		Peri-implant fluid		
	Architectural distortion				
	Signal void from foreign bodies, clips, etc.				

BI-RADS® ASSESSMENT CATEGORIES

Category 0: Mammography: Incomplete – Need Additional Imaging Evaluation and/or Prior Mammograms for Comparison
Ultrasound & MRI: Incomplete – Need Additional Imaging Evaluation

Category 1: Negative

Category 2: Benign

Category 3: Probably Benign

Category 4: Suspicious

Mammography & Ultrasound: Category 4A: Low suspicion for malignancy
Category 4B: Moderate suspicion for malignancy
Category 4C: High suspicion for malignancy

Category 5: Highly Suggestive of Malignancy

Category 6: Known Biopsy-Proven Malignancy

5) 표준 영상판독소견서 주요 결론 용어에 대한 인식차이

- 제출된 논문에 일차의료의사와 영상의학과 의사간 용어에 대한 인식차이를 조사한 것이 있었는데 결론에서 인식의 차이가 매우 크다는 내용이 있어 우리나라에서도 영상정보교류시 결론 용어 사용에 대한 인식차이 조사가 필요함

1.2 표준 영상판독소견서 개발 및 주요 영상검사에서 구조화된 판독소견서 개발

1) 표준 영상판독소견서 개발 절차 및 선정된 프로토콜

- 표준 영상판독소견서 개발 절차



그림 1-16 표준판독소견서 개발 절차

- 그림 1-16 에서와 같은 절차로 표준 영상판독소견서(구조화된 판독소견서)를 개발하였음
- 선정된 프로토콜
 - 각 분야에서 다음과 같은 프로토콜(표 1-7)을 표준 영상판독소견서에 포함할 내용이나 구조화된 판독소견서를 개발하는 것으로 선정이 됨
 - 선정기준은 영상정보교류가 많이 이루어지는 프로토콜 또는 현재까지 외국이나 우리나라에서 표준판독소견서에 대한 연구가 충분히 이루어져 있는 프로토콜을 선정하였음
 - 신경분야에서 갑상선 초음파검사는 유일하게 초음파검사로 표준판독소견서를 개발하기 위해 여러 준비를 하였으나 최종 토론회 이후 전문가 합의를 이루지 못해 탈락하게 되었음

34 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

표 1-7 표준판독소견서 개발을 위해 선정된 프로토콜 목록

분야	프로토콜	비고
	일반흉부 CT, 저선량 흉부 CT	
심장	관상동맥 CT, 심장 MRI	
복부	직장 MRI,	
비뇨기	전립선 MRI,	
신경	갑상선 초음파	전문가 합의를 이루지 못하여 탈락함
유방	유방 MRI	
근골격	어깨 MRI, 무릎 MRI, 요추 MRI	

2) 흉부

가. 일반흉부 CT

① 표준판독소견서

- 내용이 판독소견서에 포함되어 있는 것을 추천함

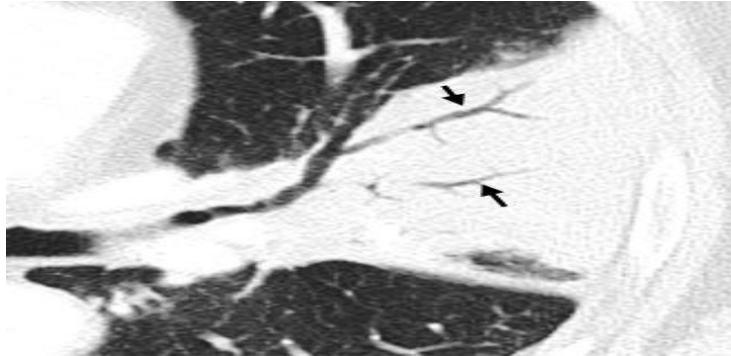
흉부CT

- (Clinical information)를 포함한다
- 이전 검사가 있는 경우 비교 (Comparisons)
- 폐 실질 (Lung)
- 기도 및 기관지 (Large airway)
- 흉수 또는 흉막 비후 (Pleural effusion or thickening)
- 종격과 폐문 (Mediastinum and hila)
- 진단 (Impression)

② 사용자용 해설서

- 폐 경화, 간질의 비후와 같은 폐렴 영상 소견 여부 기술
- 폐 결절, 종괴를 발견하고 크기, 모양, 인접한 해부구조물과의 관계평가
- 폐 결절 또는 종괴의 양성 또는 악성 가능성 기술 및 감별 진단
- 기도 또는 기관지 내부의 비정상 확장 (기관지 확장증) 또는 협착, 막힘 또는 내부 돌출 병변 여부 평가
- 폐 실질의 섬유화, 비정상 환기 또는 팽창을 평가

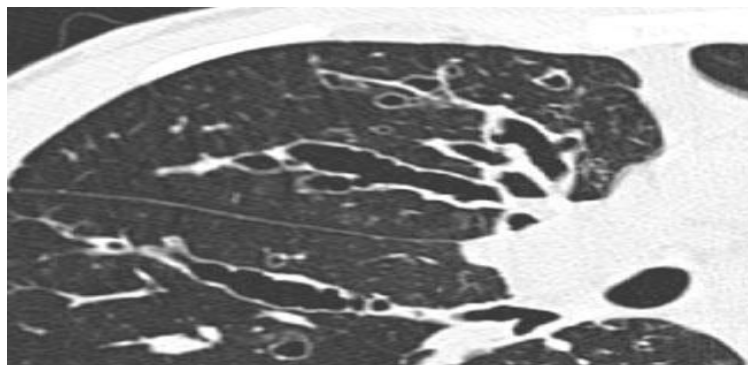
- 같은 비정상적인 흉부의 액체 저류를 기술. 염증성 또는 악성 흉수 또는 흉막 비후 가능성 평가
- 종격과 폐문의 결절, 종괴 발견, 염증 또는 종양 가능성 평가



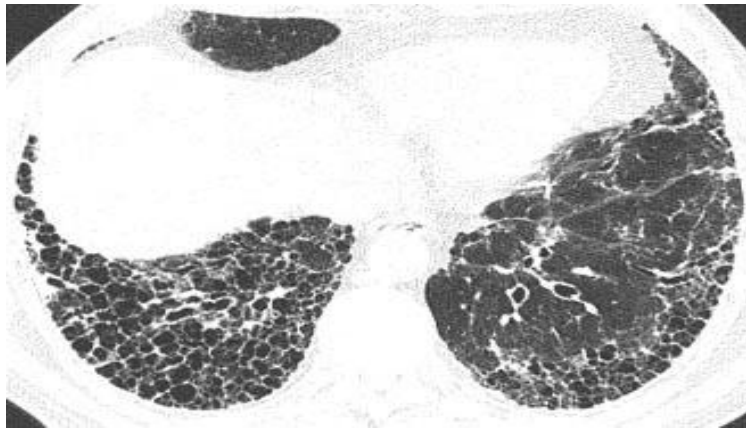
1) 폐렴 - 좌상엽의 공기기관지 음영 (화살표)를 동반한 폐경화



증례2) 폐암 - 우상엽 주변부에 위치한 약 7cm 의 공동성 폐종괴



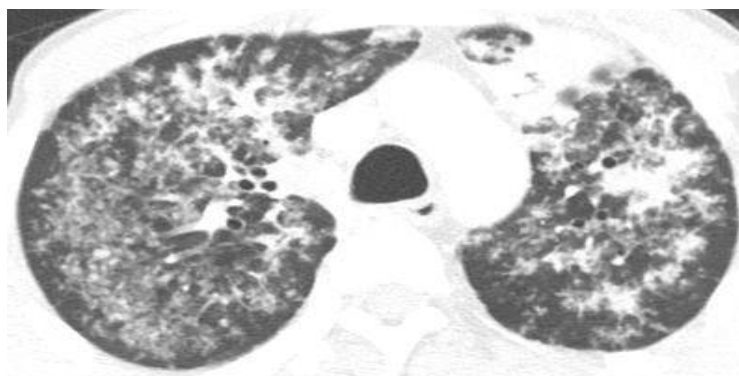
증례3) 기관지확장증 - 우중엽과 우하엽의 기관지 확장증



4) 특발성폐섬유증 - 양측 하엽의 간유리음영과 벌집모양



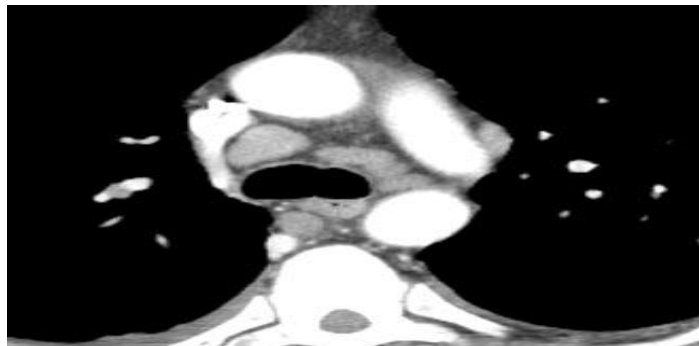
증례5) 폐기종 - 양측 폐의 미만성 음영 감소 병변



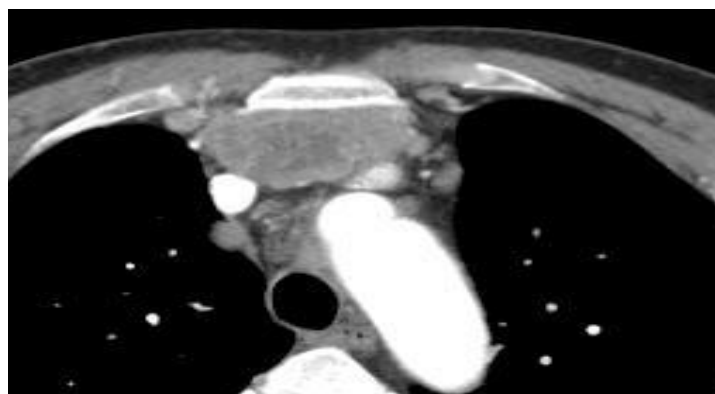
증례6) 폐결핵 - 양측 상엽의 미만성 중심소엽성 결절들과 국소적인 폐경화



7) 흉막 삼출 - 양측성 흉막 삼출과 양측 하엽의 수동성 무기폐



증례8) 종격의 림프절 비대 - 양측 기관지 주위 림프절 비대



증례9) 흉선 악성상피종 - 전종격에 위치한 조영증강되는 종괴

그림 1-17 일반 흉부 CT 판독소견서 작성을 위한 사용자 설명 증례 예시들

나. 저선량 폐암검진 흉부 CT

① 표준 판독소견서

- 내용이 판독소견서에 포함되어 있는 것을 추천함

폐암검진흉부CT

- (Clinical information)를 포함한다
- 결절 분류(Nodule classification or nodule consistency ex. solid, part-solid, non-solid)
- 병변의 해부학적 위치 (Anatomic location; Lobe)
- 병변의 크기(Diameter)
- 병변이 보이는 영상시리즈 (Series/image number to facilitate comparison)
- 이전 검사와 비교 (Interval change)
- 병변의 최종 분류
(Final category. ex. probably benign, suspicious malignancy or negative)
- 최종분류와 함께 Lung-RADS 기술
- 향후 계획 추천(Recommendation such as follow CT interval or tissue confirm)
- 폐기종 (Emphysema)
- 종격림프절 비대(Mediastinal lymph node enlargement)
- 흉수 또는 흉막 비후 (Pleural effusion or thickening)
- 관상동맥 석회화 (Coronary artery calcifications)

② 사용자용 해설서

- 결절의 크기 측정은 1×1 image display로 축상 폐 영상창 영상(axial lung window image)에서 결절의 최대 장경이 보이는 단면에서 전자자(electronic caliper)로 장경과 그에 수직인 단경을 측정하여 평균값을 구함. 연부조직영상창 영상에서 석회화 여부 등을 판정함. 필요할 경우 관상 또는 시상면 재구성 영상을 판독에 참고할 수 있음
- 폐결절 카테고리 분류 (Lung-RADS Version 1.0)
 - 미국영상의학과의사협회(ACR)가 권고하는 폐암 CT 보고 및 자료체계 참조(표 1-7)
 - 저선량 CT에서 발견된 폐결절은 직경, 내부의 형태학적 특징, CT 음영에 따라

결절이 가지는 폐암 확률을 기준으로 4가지로 분류함

- Category 1 의 결절은 결절 내에 뚜렷한 지방 혹은 전형적인 양성 석회화를 보이는 경우로, 결절이 없거나 확실한 양성 결절. Category 2 결절은 임상적으로 의미 있는 폐암이 될 가능성이 매우 낮은 결절. Category 3 결절은 양성의 가능성이 있지만 추적 검사가 필요함. Category 4 결절은 추가검사나 조직검사가 필요한 결절
- 결절은 CT 음영에 따라 고형결절(solid nodule), 부분고형결절(part-solid nodule), 순수간유리결절(pure ground-glass nodule or non-solid nodule)로 분류됨. 고형결절은 결절의 내부가 균일하게 연부조직 음영을 보이고, 부분고형결절은 병변이 간유리음영 및 연부조직 음영을 모두 보이며 순수간유리결절은 병변 전체가 간유리음영을 보이는 결절로 정의
- 폐결절 카테고리별 추적 관리 지침

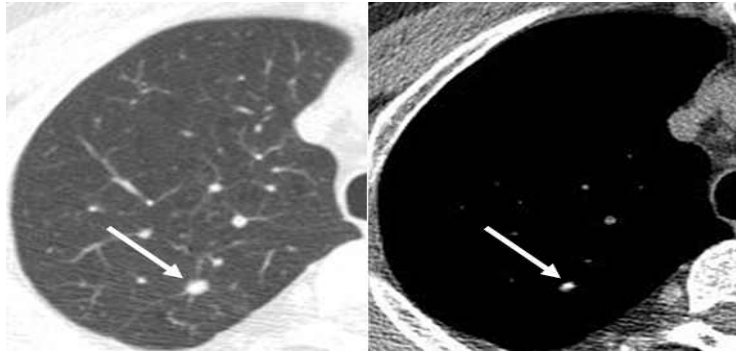
표 1-8 미국영상의학과의사협회에서 제공한 LUNG RADS Version 10⁴⁾

Category descriptor	Category descriptor	Primary category	Management
Incomplete	-	0	Additional lung cancer screening CT images and/or comparison to prior chest CT exam is needed
Negative	No nodules and definitely benign nodules	1	Continue annual screening with LDCT in 12 months
Benign Appearance or Behavior	Nodules with a very low likelihood of becoming a clinically active cancer due to size or lack of growth	2	
Probably benign	Probably benign finding(s)-short term follow up suggested; includes nodules with a low likelihood of becoming a clinically active cancer	3	6 months LDCT

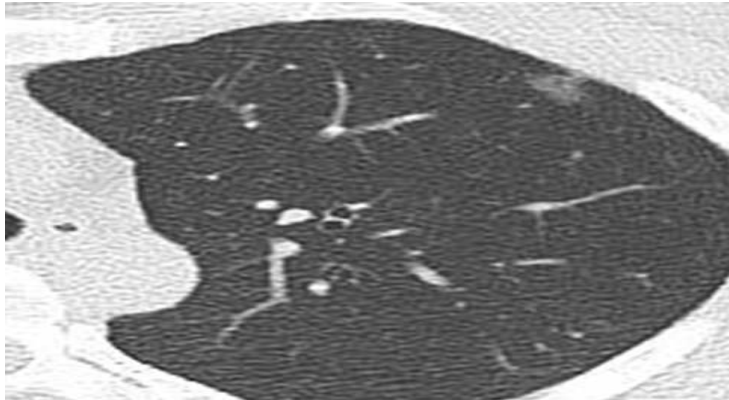
4) Lung-RADS Version 1.0 Assessment categories released date: April 28, 2014

40 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

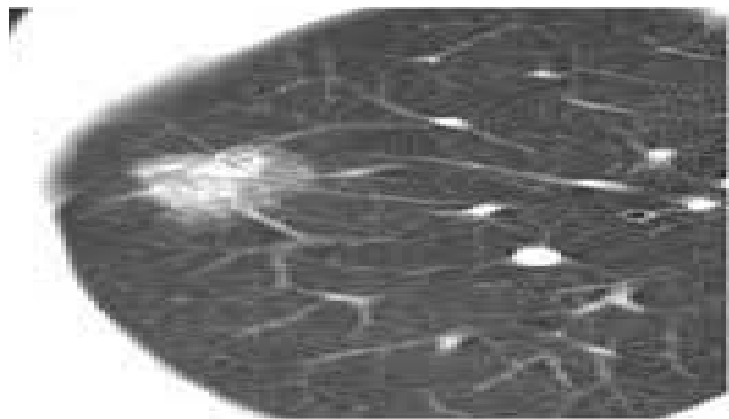
Category descriptor	Category descriptor	Primary category	Management
Suspicious	Findings for which additional diagnostic testing and/ or tissue sampling is recommended	4A	3month LDCT; PET/CT may be used when there is a $\geq 8\text{mm}$ solid component
		4B	Chest CT with or without contrast, PET/CT and /or tissue sampleing depending on the "probability of malignancy and comorbidities. PET/CT may be used when there is $\geq 8\text{mm}$ solid component
Significant-other		S	
Prior Lung cancer		C	



1) 양성 폐결절 - 우상엽의 4mm 석회화 고형결절



증례 2) 상피내선암(adenocarcinoma in situ) - 우상엽 주변부의 6 mm 순수간유리결절



증례 3) 폐선암 - 우하엽의 20 mm 부분고형결절

그림 1-18 저선량 흉부 CT 판독소견서 작성을 위한 사용자 설명 증례 예시들

42 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

3) 심장

가. 관상동맥 CT

① 표준판독소견서

- CT에는 다음과 같은 정보가 들어갈 것을 추천함

1.		
	Age, years	
	Gender	
	Reason for examination	Cardiac Symptom/Dyspnea/Asymptomatic/Congenital/Other
2. 관상동맥 석회화수치	Coroanry Calcium Scoring	
	Total CACS/LM/LAD/LCX/RCA	
3. 관상동맥 CT	Coronary CT angiography	
	Assessability	yes/no
	Stenosis degree	No/1~24% Minimal/25~49% Mild/50~69% Moderate/70~99% Severe/100% Total occlusion
	Plaque	NO/Calcified/Mixed/Non-calcified/High-risk plaque
	High-risk feature	Low attenuation/Positive remodeling/Napkin ring sign/Spotty calcification
4. CAD-RADS (필요한 경우 사용)		
	CAD-RADS 0	0% (No plaque or stenosis)
	CAD-RADS 1	1~24% - Minimal stenosis or plaque with no stenosis
	CAD-RADS 2	25~49% Mild stenosis
	CAD-RADS 3	50~69% Moderate stenosis
	CAD-RADS 4A	70~99% stenosis
	CAD-RADS 4B	Left main >50% or 3-vessel obstructive (70%) disease
	CAD-RADS 5	100% (total occlusion)
	CAD-RADS N	Non-diagnostic study
	MODIFIERS	MODIFIERS: N (non-diagnostic) /S (stent)/G(graft) /V (vulnerability)
5	기타 다른 소견	Other Abnormality
	Coronary anomaly	
	Other vessel abnormality	Aorta, Pulmonary artery/vein, Vena cavae
	Cardiac chamber, myocardium, pericardium, valves	
	Other thoracic	Lung, Mediastinum, Chest wall etc
6	결론	판독 내용 정리
7	권고	추가 검사 등

② 사용자용 해설서

○

- 기본적인 나이, 성별, 증상의 종류를 기술하고, 필요한 경우 키, 몸무게, 심혈관 질환의 주요 위험인자와 연관된 검사이유, 과거력, 흡연력을 기록함. 또한 CT프로토콜에 관하여 영상의 질에 직접적인 영향을 미치는 장비의 종류, 방사선 조사량에 영향을 미치는 심전도 동조화 방법, kV 및 방사선량, 그리고 조영제 부작용이 발생하였을 경우 향후 검사에 도움이 되기 위해 조영제 종류를 기록할 수 있음

○ 관상동맥석회화수치

- 관상동맥CT에 반드시 함께 시행하여야 하는 것은 아니지만, 시행한 경우 총 석회화수치를 기록하고 가능하다면 혈관별 수치도 기록

○ 관상동맥CT

- 아래의 관상동맥 분절별로 따로 기록(그림 1-19)
- 한 분절에서 병변이 여러 곳일 경우 가장 심한 부위를 기준으로 함. 부가적으로 ostial, branch, long lesion 등의 표현은 percutaneous coronary intervention 할 때 도움이 되는 소견임. 동맥경화반은 calcific, non-calcific, mixed plaque 으로 분류
- 향후 급성심근경색등의 위험이 높은 경화반 high-risk plaque의 모양은 A) Spotty calcium (동맥경화반 내에 점과 같은 석회가 있는 것), B) napkin ring sign (가운데가 저음영이고 주변이 조영증강되어 높은 음영으로 보이는 것), C) Positive remodeling (동맥경화반을 포함한 혈관의 외경이 병변이 없는 주변 근위부 및 원위부 정상 혈관의 평분에 비해 1.1배 이상 커진 것, $Av/[(Ap+Ad)/2] > 1.1$), D) Low attenuation plaque (석회가 없는 경화반의 내부가 30 HU이하로 낮은 음영을 보이는 것) (그림 1-20)

44 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

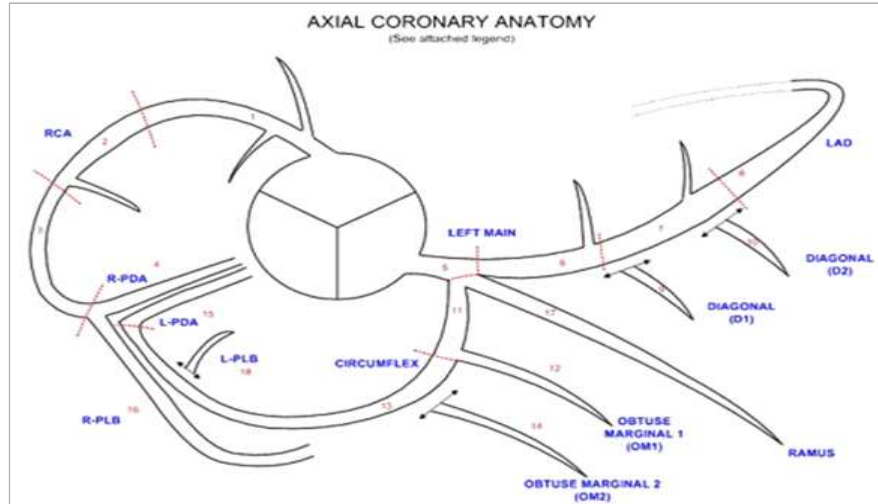


그림 1-19 관상동맥 분절

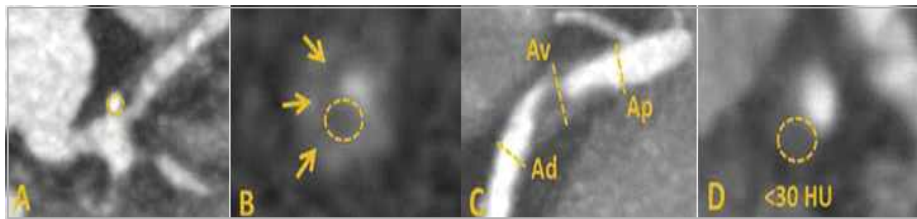


그림 1-20 경화판 모양의 예시

- 외에 ulceration, dissection, and fissuring 등의 소견이 있으면 따로 기록. 보이는 동맥경화반이 없는 경우 정상(No), 동맥경화반이 있으나 50%이상의 의미 있는 협착이 없는 경우 insignificant, 의미있는 협착이 있는 혈관의 수에 따라 1~3 vessels disease로 좌우관상동맥에 의미있는 협착이 있으면 Left Main (LM) disease로 따로 기록할 수 있음. 필요한 경우 CAD-RADS category는 아래의 표 1-9에 따라 기록

표 1-9 안정적인 가슴통증을 호소하는 환자에서 사용하는 CAD-RADS 판독보고-데이터 체계

CAD-RADS reporting and data system for patients presenting with stable chest pain.

	Degree of maximal coronary stenosis	Interpretation	Further Cardiac Investigation	Management
CAD-RADS 0	0% (No plaque or stenosis)	Documented absence of CAD ^a	None	- Reassurance. Consider non-atherosclerotic causes of chest pain
CAD-RADS 1	1-24% - Minimal stenosis or plaque with no stenosis ^b	Minimal non-obstructive CAD	None	- Consider non-atherosclerotic causes of chest pain - Consider preventive therapy and risk factor modification
CAD-RADS 2	25-49% Mild stenosis	Mild non-obstructive CAD	None	- Consider non-atherosclerotic causes of chest pain - Consider preventive therapy and risk factor modification, particularly for patients with non-obstructive plaque in multiple segments.
CAD-RADS 3	50-69% stenosis	Moderate stenosis	Consider functional assessment	- Consider symptom-guided anti-ischemic and preventive pharmacotherapy as well as risk factor modification per guideline-directed care ^c - Other treatments should be considered per guideline-directed care ^c
CAD-RADS 4	A - 70-99% stenosis or B - Left main >50% or 3- vessel obstructive ($\geq 70\%$) disease	Severe stenosis	A: Consider ICA ^d or functional assessment B: ICA is recommended	- Consider symptom-guided anti-ischemic and preventive pharmacotherapy as well as risk factor modification per guideline-directed care ^c - Other treatments (including options of revascularization) should be considered per guideline-directed care ^c
CAD-RADS 5	100% (total occlusion)	Total coronary occlusion	Consider ICA and/or viability assessment	- Consider symptom-guided anti-ischemic and preventive pharmacotherapy as well as risk factors modification per guideline-directed care ^c - Other treatments (including options of revascularization) should be considered per guideline-directed care ^c
CAD-RADS N	Non-diagnostic study	Obstructive CAD cannot be excluded	Additional or alternative evaluation may be needed	

The CAD-RADS classification should be applied on a per-patient basis for the clinically most relevant (usually highest-grade) stenosis.

All vessels greater than 1.5 mm in diameter should be graded for stenosis severity. CAD-RADS will not apply for smaller vessels (<1.5 mm in diameter).

MODIFIERS: If more than one modifier is present, the symbol "/" (slash) should follow each modifier in the following order:

First: modifier N (non-diagnostic)

Second: modifier S (stent)

Third: modifier G (graft)

Fourth: modifier V (vulnerability)

^a CAD - coronary artery disease^b CAD-RADS 1 - This category should also include the presence of plaque with positive remodeling and no evidence of stenosis^c Guideline-directed care per ACC Stable Ischemic Heart Disease Guidelines (Fihn et al. JACC 2012).²⁵^d ICA - invasive coronary angiography.

○ 이상소견

- 관상동맥기형, 그 외 다른 주요혈관(대동맥, 폐동맥, 폐정맥, 대정맥), 심방/심실/심근/심막/판막, 폐/종격동/흉벽 등의 이상을 기록

46 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

나. 심장 MRI

① 표준판독소견서

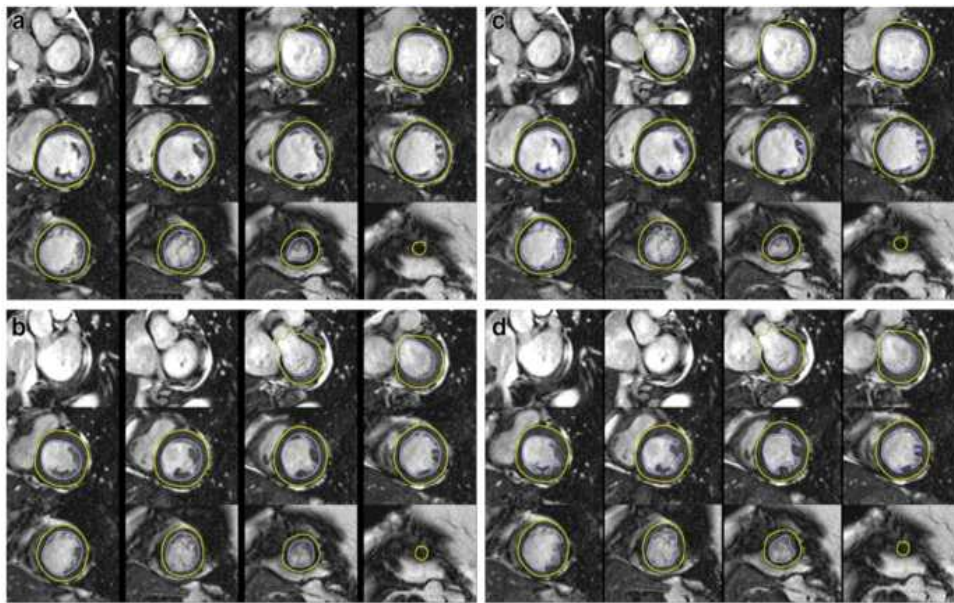
- MRI 에는 다음과 같은 정보가 들어갈 것을 추천함

1	Patient demographics	
	Age, years	
	Gender	
	Reason for examination	
2	심기능평가 모듈 Function module-Cine MRI	
2-1	정성적 분석 Visual analysis	
	Global left ventricular function	normal / abnormal
	Global right ventricular function	normal / abnormal
	Segmental wall motion abnormality of LV	hyperkinetic / normokinetic / hypokinetic / akinetic / dyskinetic
	Segmental wall motion abnormality of RV	hyperkinetic / normokinetic / hypokinetic / akinetic / dyskinetic
	Morphologic evaluation	myocardial hypertrophy / wall thinning / noncompaction / aneurysm / mass / valvular abnormality / others
	Dynamic evaluation	Shunt / flow jet / evidence of constrictive physiology / others
2-2	정량적 분석 Quantitative analysis (필요한 경우)	
	Left ventricle	End-diastolic volume, ml (indexed) End-systolicvolume,ml(indexed) Ejectionfraction,% Strokevolume Myocardialmass,g(indexed)
	Right ventricle	End-diastolic volume, ml (indexed) End-systolicvolume,ml(indexed) Ejectionfraction,% Strokevolume

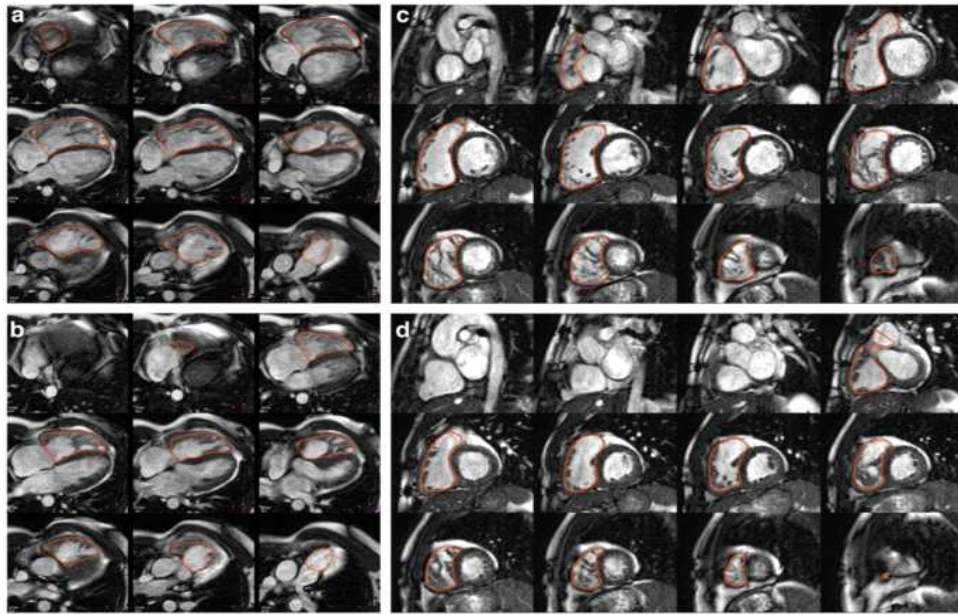
3	모듈 Perfusion module	
3-1	분석 Visual analysis	
	Perfusion defect on stress phase	presence / absence
	Perfusion defect on rest phase	presence / absence
	Location of perfusion defect	according to AHA 16 segment
	Reversibility of perfusion defect	fully reversible / partially reversible / fixed
	Transmurality of perfusion defect	transmural / subendocardial
	Other findings	microvascular disease / dark banding artifacts
4	심근생존 - 지연조영증강 모듈 Viability-delayed enhancement module	
4-1	정성적 분석 Visual analysis	
	Presence of DE	yes / no
	Pattern of DE	coronary artery disease type (CAD) / Non-CAD type
	Location of DE	according to AHA 16 segment
	Transmural extent of DE	0% / 1-25% / 26-50% / 51-75% / 76-100%
	Other findings	RV involvement / papillary muscle involvement / other specific pattern
4-2	정량적 분석 Quantitative reporting	
	Method of delineating DE extent	manual / n-SD / FWHM
	DE extent, %	
5	결론 및 권고 Conclusion & Recommendation	

② 사용자용 해설서

- - 기본적인 나이, 성별, 증상의 종류를 기록하고, 필요한 경우 키, 몸무게, 심혈관질환의 주요 위험인자와 연관된 검사이유, 과거력, 흡연력 등을 기록
- 심기능평가 모듈(Function module, Cine MRI)



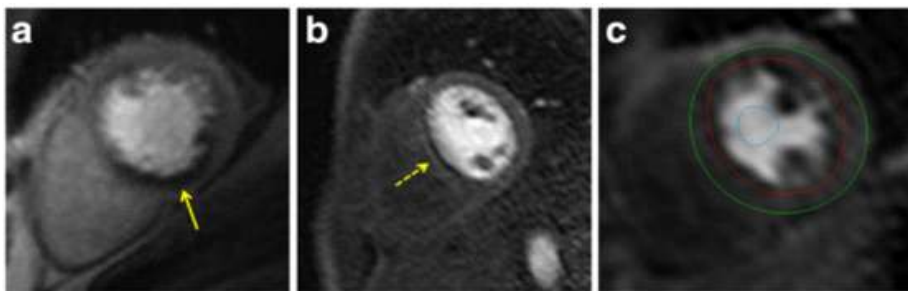
좌심실에 포함하는지 여부에 따라 좌심실 용적계산에서 a, b는 유두근을 포함한 것이고 c, d는 제외한 것임



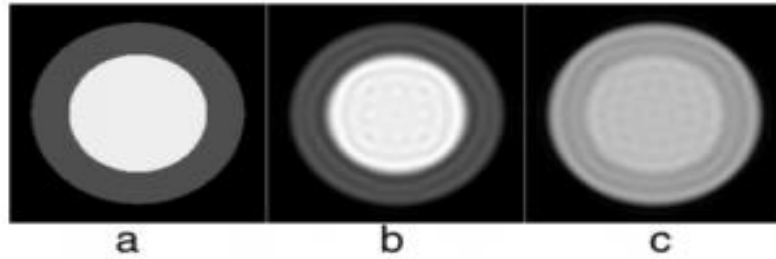
용적계산은 축상영상이나 단축영상을 이용할 수 있음. 일반적으로 추거상영상이 더 정확한 것으로 알려져 있음

그림 1-21 심기능평가모듈의 사용자 설명을 위한 증례

○ 모듈(Perfusion module)



- 심근관류결손이 inferior segment에 있음. 이러한 관류결손의 특징은 심내막하에 위치하고, 관상동맥 분포와 일치하고, 하나의 픽셀보다 넓음
- Dark banding 인공물(Gibbs ringing)이 관류결손과 유사하게 보임. 인공물의 특징은 매우 검게 보이고 조영제가 심근에 도달하기 전에 이미 존재하며, phase encoding 방향으로 생기며, 대개 하나의 픽셀 크기 넓이 정도의 크기임
- 관류결손의 정량적평가를 위해 심내막(적), 심외막(녹)의 경계를 그리고 심실 혈액풀에 관심영역(청)을 표시하였음



단축영상으로 심실과 심근의 신호강도비율이 3 임

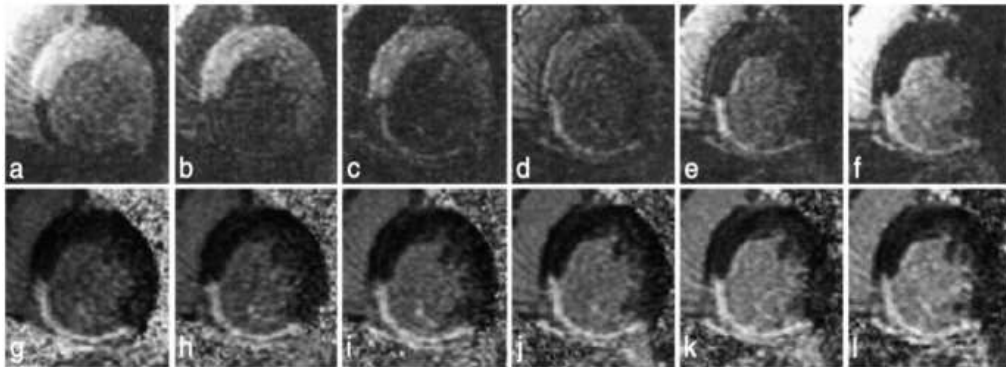
a. 이론상의 영상으로 Gibbs ringing이 없음

b. Gibbs ringing이 있는 영상으로 심내막 경계에 관류결손과 유사하게 보이는 인공물이 있음

c. Gibbs ringing이 있는 동일한 단축영상으로 심실/심근 신호강도의 비가 낮은 경우는 인공물이 보이지 않음

그림 1-22 심근관류모듈의 사용자 설명을 위한 증례

○ -지연조영증강 모듈(Viability-delayed enhancement module)



여러 가지 TI timing을 가지는 지연조영증강 단축 영상 (a-f) Magnitude, g-l) PSIR) 왼쪽부터 오른쪽으로 TI = 175, 200, 225, 250, 275, and 300ms 임

그림 1-23 심근생존-지연조영증강 모듈의 사용자 설명을 위한 증례

4) 복부

가. 직장 MRI

① 표준 판독소견서

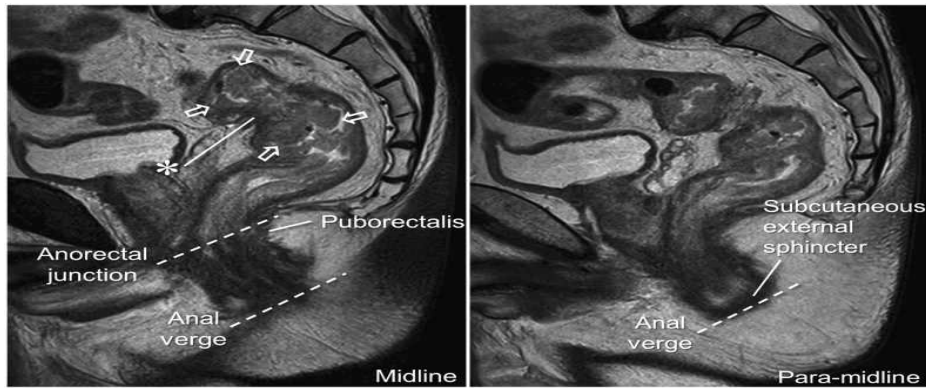
1. Distance of lowest tumor margin from anal verge _____
☐ Cannot be measured: please specify
2. Distance of lowest tumor margin from anorectal junction ☐ _____
☐ Cannot be measured: please specify
3. Tumor relationship to anterior peritoneal reflection ☐ Entirely above anterior peritoneal reflection ☐ Straddling anterior peritoneal reflection ☐ Entirely below anterior peritoneal reflection ☐ Other: please specify
4. Circumferential tumor location ☐ Completely encircling lumen ☐ Partially encircling: _____ to _____ o'clock in clockwise manner ☐ Other: please specify
5. Longitudinal tumor size ☐ _____ ☐ Cannot be measured: please specify
6. T stage: _____
7. For T4b lesion, involved structures ☐ Small bowel ☐ Bladder ☐ Right ureter ☐ Left ureter ☐ Right seminal vesicle ☐ Left seminal vesicle ☐ Prostate ☐ Uterus ☐ Right ovary and adnexa ☐ Left ovary and adnexa ☐ Vagina ☐ Right obturator internus ☐ Left obturator internus ☐ Right piriformis ☐ Left piriformis ☐ Right levator ani ☐ Left levator ani ☐ Right internal iliac vessels ☐ Left internal iliac vessels ☐ Right external iliac vessels ☐ Left external iliac vessels ☐ Sacrum/coccyx ☐ Other (please specify)
8. Shortest tumor distance* from mesorectal fascia or levator (for low tumors close to levator), i.e., risk of CRM tumor involvement

9. Anal canal involvement Absent ☐ Partial thickness of internal sphincter ☐ Full thickness of internal sphincter ☐ Into intersphincteric fat plane ☐ Into external sphincter ☐ Beyond external sphincter and into ischiorectal tissue ☐ Other: please specify
10. Mesorectal lymph node spread ☐ Absent ☐ Present ☐ Other: please specify
11. Extramesorectal lymph node spread ☐ Absent ☐ Present: ☐ Right internal iliac ☐ Right external iliac ☐ Right obturator ☐ Right common iliac ☐ Right inguinal ☐ Left internal iliac ☐ Left external iliac ☐ Left obturator ☐ Left common iliac ☐ Left inguinal ☐ Other: please specify
12. Extramural venous invasion ☐ Absent ☐ Present ☐ Other: please specify

② 사용자용 해설서

내용은 본 판독소견서 권고안의 기초가 되었던 rectal MRI 에 대한 대한복부영상의학회의 2016년도 합의권고안의 내용을 요약, 정리한 것임

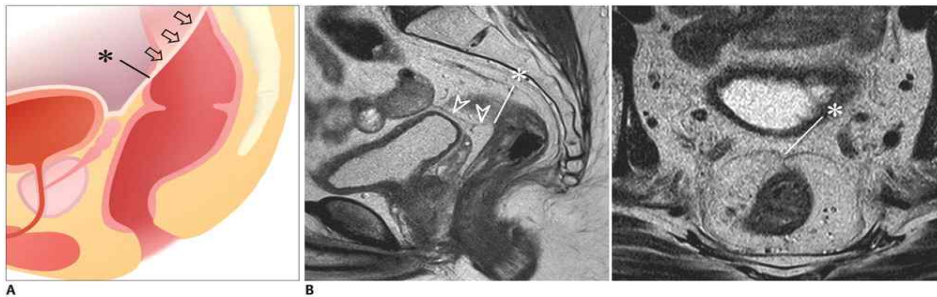
○ Longitudinal Tumor Location



Sagittal plane anal verge와 anorectal junction을 쉽게 확인할 수 있음. Anal verge 는 anus 의 subcutaneous external sphincter의 lower margin을 기준으로 함. Anorectal junction은 puborectalis muscle의 top border를 기준으로 함. 거리측정은 rectum 의 luminal center를 따라 측정함

그림 1-24 직장 MRI 표준판독소견서에서 종축 병변의 위치를 설명을 위한 증례와 설명

○ Tumor Relationship with the Anterior Peritoneal Reflection



Anterior peritoneal reflection은 rectum의 perinealized portion과 non-peritonealized portion 의 경계를 의미함. Anterior peritoneal reflection 의 가장 아랫부분인 apex(*) 는 rectum의 전방부에 붙음
Rectum의 peritonealized portion인 anterior peritoneal reflection 상부 rectum의 전방, 혹은 전방측부는 circumferential resection margin (CRM) 의 적용을 받지 않음

그림 1-25 직장 MRI 표준판독소견서에서 anterior peritoneal space와 종양의 관계를 설명하기 위한 증례와 설명

54 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

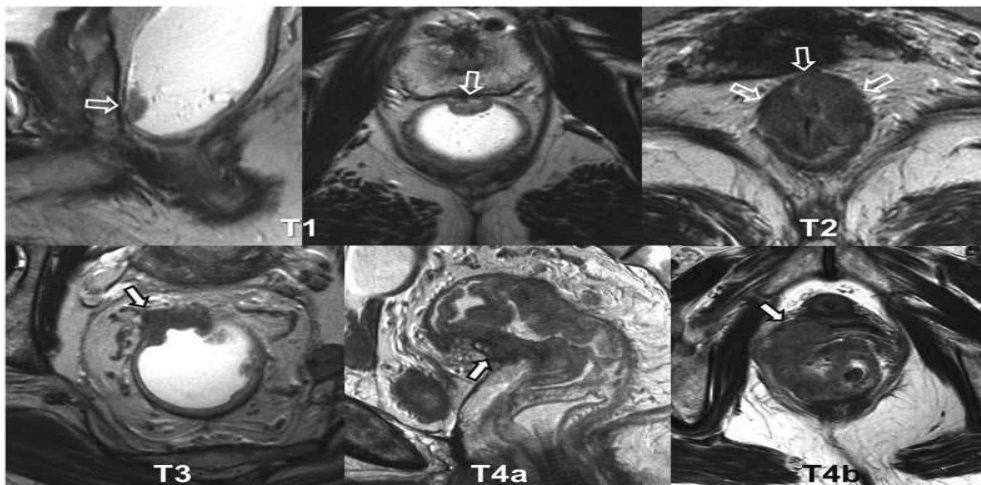
○ Circumferential Tumor Location



Circumferential tumor location axial image 상에서 시계판을 기준으로 기술하면 됨. 즉, 위의 경우는 1시부터 8시 방향으로 기술할 수 있음

그림 1-26 직장 MRI 표준판독소견서에서 주변으로 종양의 위치를 설명하기 위한 증례와 설명

○ T (T Stage)



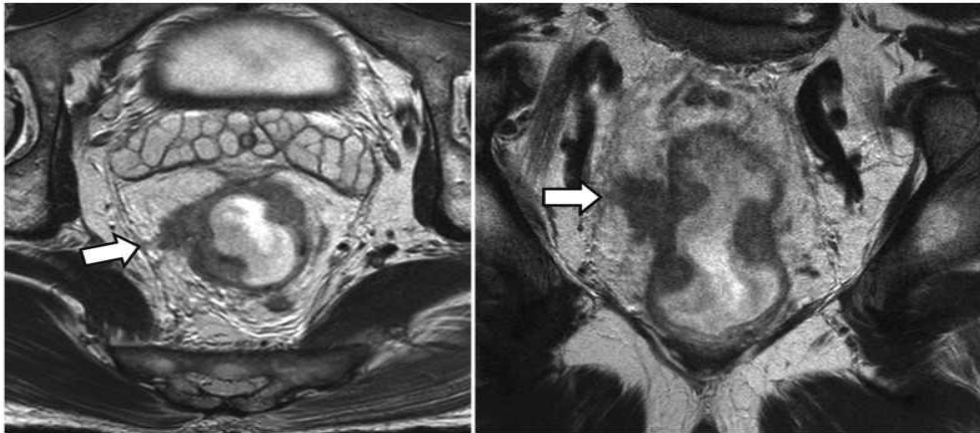
기본적으로 UICC/AJCC T staging system을 따름. 병리적으로 T0, Tis, T1, T2, T3, T4a, T4b 로 나누어지며 각각 no evidence of primary tumor, intraepithelial or invasion of lamina propria, invasion of submucosa, invasion of muscularis propria, invasion through the muscularis propria into perirectal tissue, penetration to the surface of the visceral peritoneum, direct invasion of other organs or structures를 뜻함. Rectal MRI 상에서 각각의 stage를 명확히 구별하기 가 쉽지 않은 경우가 많음. 따라서 어떤 경우에는 AJCC T staging 에 맞춰 억지로 단일 T stage에 할당하는 것 보다는 영상의학적 판단의 모호성을 판독소견서에 표현하

것이 더 적절할 수 있음. 일례로, 해외의 일부 가이드라인에서는 T1/2, T2/early T3, and T3/possible T4 등의 중간적인 기술을 포함하기도 했음

T4a는 non-peritonealized portion에 있는 rectal cancer에는 해당되지 않으며, 이 부위에서는 T3에서 바로 T4b로 이행하게 됨. T4a와 T4b의 구별은 수술적 치료가 달라지기 때문에 중요하며, T4b의 경우에는 T stage뿐만 아니라 involve된 장기도 기술해야 함. Mesorectal fascia와 anal sphincter의 involvement는 치료계획 결정에 중요하므로 T stage와 별개로 기술되어야 함

그림 1-27 직장 MRI 표준판독소견서에서 T 병기를 설명하기 위한 위한 증례와 설명

◦ Shortest Tumor Distance from the Mesorectal Fascia or the Levator

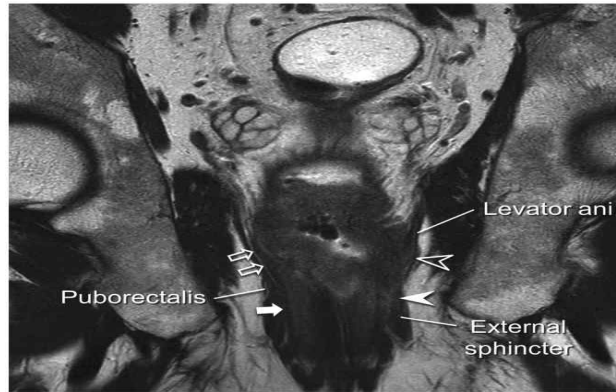


Rectal MRI에서 mesorectal fascia는 rectum과 perirectal fat을 둘러싸는 얇은 저신호강도의 막으로 보임. Mesorectal fascia는 total mesorectal excision (TME) 수술의 circumferential resection margin (CRM)이 되기 때문에 mesorectal fascia의 tumor involvement여부의 판단은 중요함. CRM tumor involvement의 영상학적 기준은 mesorectal fascia로부터 거리를 기준으로 1-5mm 사이에서 다양한 주장이 있음. 5mm 이상일 경우에는 CRM involvement의 가능성이 낮고 1mm 이하일 경우에는 CRM involvement의 가능성이 높다고 하는 결과가 있으나, 어느 기준을 사용할지는 합의가 되지 않았음

Mesorectal fascia는 levator muscle 기시부 아래 anus 근처의 rectum 하부에서는 사라짐. 따라서 이 부위에서는 mesorectal fascia와 tumor와의 관계 대신에 levator muscle과의 관계를 기술하는 것이 적절함. 단, 이 부위는 perirectal fat이 원래 얇기 때문에 상기 기술한 CRM tumor involvement의 거리 기준을 그대로 적용할 수는 없음

그림 1-28 직장 MRI 표준판독소견서에서 mesorectal fascia와 levator와 종양의 관계를 설명하기 위한 증례와 설명

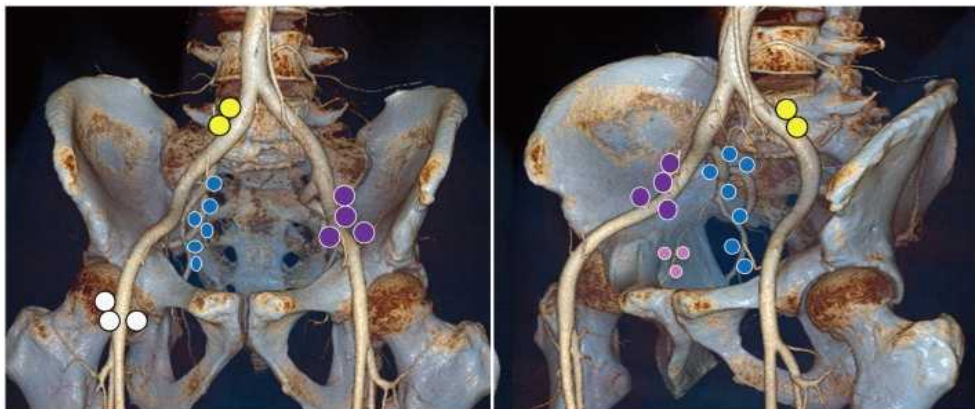
○ Anal Sphincter Involvement



lower rectum 에 위치할 경우, anal canal 과 종양의 관계와 anal canal 의 어느 layer를 침범했는지, 그리고 앞에서 기술한 바와 같이 종양과 levator muscle 까지의 거리가 임상적으로 중요함. 침범한 layer 의 깊이에 따라 intersphincteric resection, conventional, extralevator abdominoperineal resection 등의 수술적 치료의 방법이 달라짐. 위 사진에서 anal canal 의 우측 intersphincteric fat 은 intact 한 반면, 좌측 levator muscle은 침범되었음. 아래 사진은 intersphincteric resection 의 surgical plane을 보여주는 사진임

그림 1-29 직장 MRI 표준판독소견서에서 종양의 Anal sphincter 침범을 평가하기 위한 증례와 설명

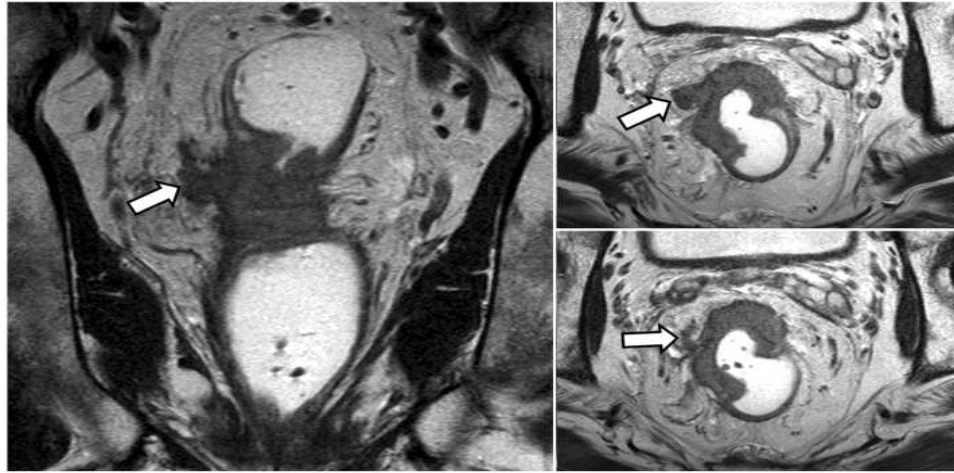
○ Mesorectal and Extramesorectal Lymph Node Spread



MRI 에서의 cN staging 은 병리적인 pN staging 에 비해 환자 예후와의 연관성이 크지 않으며, cN staging 의 substaging의 정확도 자체도 높지 않음. Extramesorectal LN 는 표준 TME 와 방사선 치료영역에 포함되지 않기 때문에 특별히 주의를 요하며, 별도로 기술될 필요가 있음. 위 사진은 extramesorectal nodal station을 기술한 것이며, 노란색, 파란색, 보라색, 분홍색, 흰색은 각각 common iliac, internal iliac, external iliac, obturator, inguinal node임

그림 1-30 직장 MRI 표준판독소견서에서 종양의 림프절 침범을 평가하기 위한 증례와 설명

○ Extramural venous invasion



Extramural venous invasion (EMVI) rectum 의 muscularis propria 밖의 vein 에 종양 세포나 조직이 존재하는 것을 뜻함. EMVI는 현재 TNM staging 에 포함되어 있지는 않지만 국소재발, 원격전이 및 종합적인 환자 예후에 모두 나쁜 영향을 미치는 예측인자임. Rectal MRI에서 EMVI는 extramural vessel 의 주행을 따라 primary tumor와 붙어 있는 intermediate signal intensity로 보임

그림 1-31 직장 MRI 표준판독소견서에서 직장벽내 정맥 침범을 평가하기 위한 증례와 설명

5) 비뇨기계

가. 전립선 MRI

① 표준판독소견서

전립선 MRI
부피를 표기한다
병변의 장경을 표기한다
병변의 위치: 구역(zone)을 구분해서 표기한다
병변의 위치: 좌, 우를 구분해서 표기한다
전립선 외 침범 여부를 표기한다
결론: PI-RADS category를 사용하여 기술한다
결론: 영상의학적 TNM병기를 표기한다

② 사용자용 해설서

○

- 영상의학과 의사의 판독 시점에 다음 정보들에 대해 알 수 있어야 함
- 최근 시행한 전립선 특이 항원 (Prostate-specific antigen, PSA) 수치와 이전 수치들
- 최근 시행한 전립선 특이 항원 (Prostate-specific antigen, PSA) 수치와 이전 수치들
- 전립선 조직검사 결과: 전체 조직 검사 코어 수, 조직검사 양성 코어의 위치와 글리슨 점수 (Gleason score), 양성 코어에서 전립선암의 비율
- 그 외 가능한 임상정보: 직장 수지 검사 결과, 약물 정보, 전립선 염증의 과거력, 이전 골반 부위 수술력, 방사선 치료 이력, 가족력

○ 평가 방법

PI-RADS v2의 분류 체계	
PI-RADS 1	낮음 (임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 매우 낮음)
PI-RADS 2	낮음 (임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 낮음)
PI-RADS 3	중간 (임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 애매함)
PI-RADS 4	높음 (임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 높음)
PI-RADS 5	매우 높음 (임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 매우 높음)

○ 병변의 분류 방법

－ 주변부 병변

T2강조영상	확산강조영상	역동적 조영증강영상	PI-RADS
1	무관	무관	1
2	무관	무관	2
3	4점 이하	무관	3
	5	무관	4
4	무관	무관	4
5	무관	무관	5

－ 이행부 병변

확산강조영상	T2강조영상	역동적 조영증강영상	PI-RADS
1	무관	무관	1
2	무관	무관	2
3	무관	음성	3
		양성	4
4	무관	무관	4
5	무관	무관	5

60 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

- 부피를 표기(그림 1-32)
 - 부피 측정 방법: 축상면에서의 최대 전후 길이 x 축상면에서의 최대 좌우 길이 x 시상면에서의 최대 상하 길이 x 0.52 (mL)
 - 전립선 축상 T2강조영상에서 전립선이 가장 크게 보이는 면을 선택하여 전후, 좌우 길이를 측정
 - 시상 T2강조영상에서 전립선이 가장 크게 보이는 면을 선택하여 상하 길이를 측정하는데, 전립선의 축과 일치하는 방향으로 측정

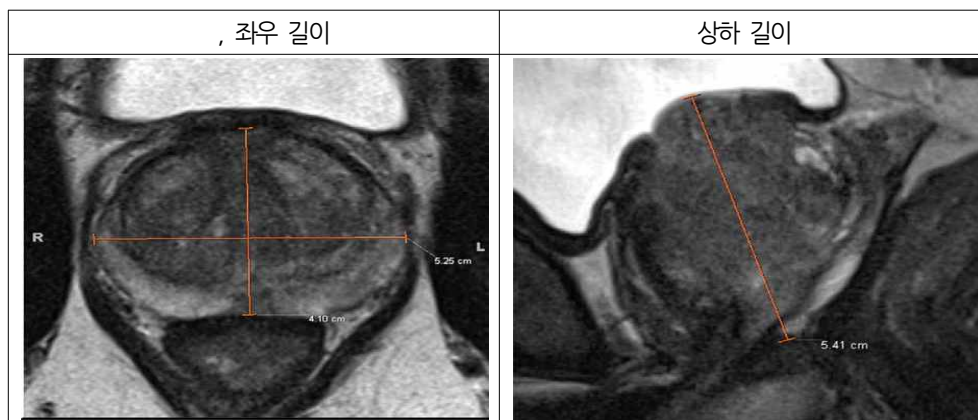


그림 1-32 전립선 MRI의 표준판독소견서에서 길이 측정방법 설명

- 병변의 장경을 표기
 - 병변의 장경은 기본적으로 축상면에서 측정한 값을 기재함
 - 시상 또는 관상면에서 더 긴 직경이 측정된다면 값과 함께 어느 영상에서 측정했는지를 기재함 (예, 1.5cm (시상면))
 - PI-RADS v2의 권고에 따르면, 전립선의 구역에 따라 다른 펄스대열에서 크기를 측정하도록 하였음
 - 주변부(확산강조영상), 이행부(T2 강조영상)
- 병변의 위치: 구역(zone)을 구분해서 표기
 - 이행부(transition zone)과 주변부(peripheral zone) 중 병변이 어디에 위치하는지를 기술

- PI-RADS v2 권고한 전립선 구역 지도(sector map)의 사용은 텔파이 조사에서 합의를 이루지 못함
- 병변의 위치: 좌, 우를 구분해서 표기
 - 병변이 전립선의 좌, 우 중 어느 쪽에 있는지를 기술
 - 최대 4개의 병변에 대한 기술
 - 주요병변(index lesion): 가장 높은 PI-RADS 분류를 갖는 병변, 같은 PI-RADS 분류를 갖는 병변이 존재한다면 전립선 외 침범 소견이 있는 병변 (모든 병변이 전립선 외 침범 소견이 없다면 가장 큰 병변이 주요 병변이 됨)
 - 전립선 구획(sector map)을 이용하여 기술함. 최대 4개의 병변에 대한 기술
 - 주요병변(index lesion): 가장 높은 PI-RADS 분류를 갖는 병변, 같은 PI-RADS 분류를 갖는 병변이 존재한다면 전립선 외 침범 소견이 있는 병변 (모든 병변이 전립선 외 침범 소견이 없다면 가장 큰 병변이 주요 병변이 됨)
 - 전립선 구획(sector map)을 이용하여 기술함
- 전립선 외 침범 여부를 표기
 - 전립선 외 침범 소견이 있는 경우 이에 대한 기술을 하도록 함
 - 전립선 외 침범 소견에는 신경혈관다발 침범, 정낭 침범이 속함
 - 정낭 침범 소견: 국소 또는 전체적인 T2 저신호강도, 정낭 내부 또는 정낭을 따라 보이는 비정상적인 조영증강, 확산강조영상에서 보이는 제한된 확산, 전립선과 정낭 사이 각의 소실, 종양의 직접적인 침범 소견
 - 그 외 전립선 외 침범: 신경혈관다발의 비대칭 또는 직접 침범 소견, 전립선 윤곽의 돌출(bulging contour), 불규칙한 침상(spiculated) 경계, 전립선 뒤 각(rectoprostatic angle) 소실, 1cm 이상의 종양-캡슐의 접촉, 종양의 직접 침범에 의한 캡슐 파괴, 방광벽 침범

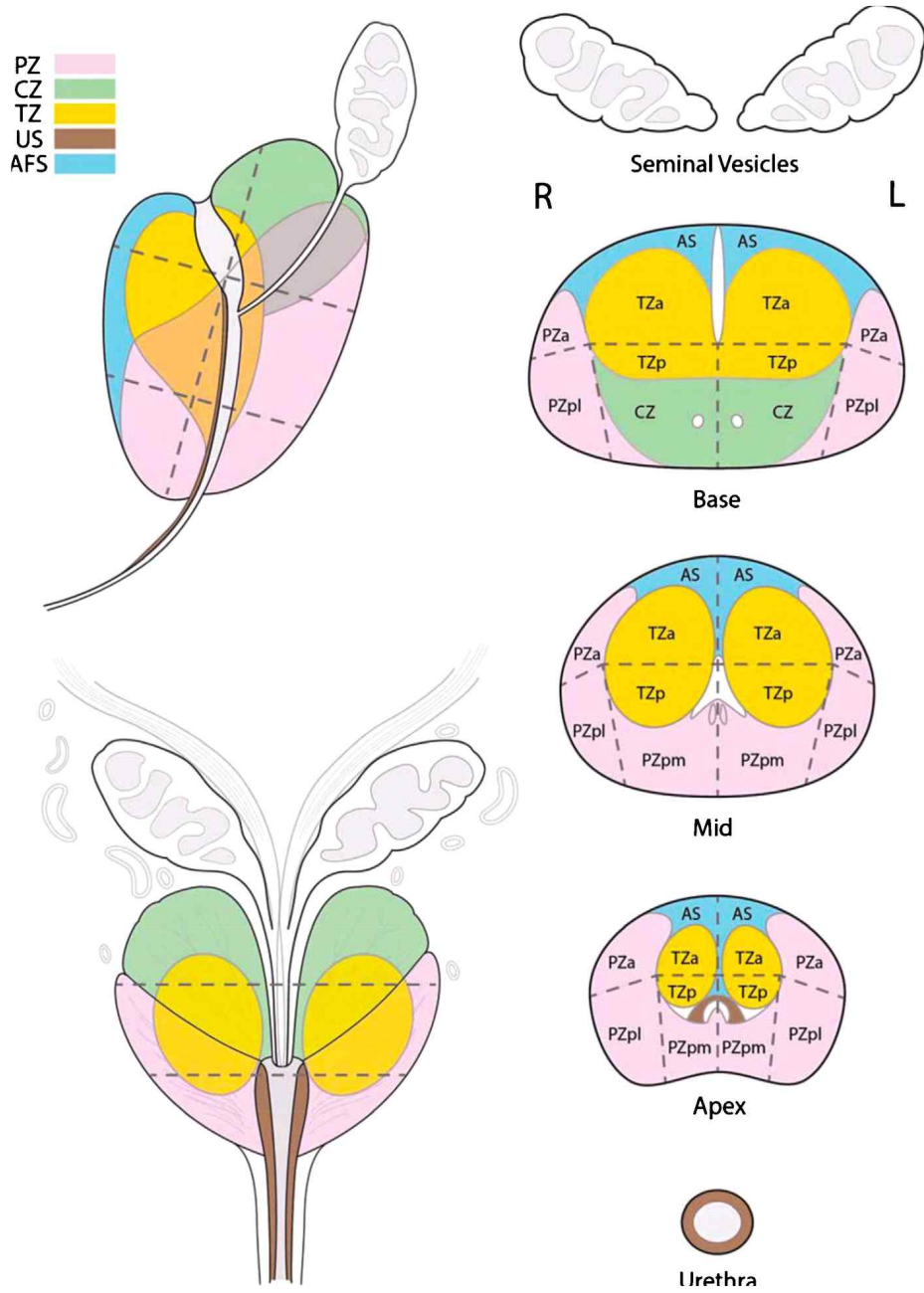


그림 1-33 전립선 구획(sector map)

○ :

– PI-RADS category를 사용하여 기술

PI-RADS v2의 분류 체계	
PI-RADS 1	낮음(임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 매우 낮음)
PI-RADS 2	낮음(임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 낮음)
PI-RADS 3	중간(임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 애매함)
PI-RADS 4	높음(임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 높음)
PI-RADS 5	매우 높음(임상적으로 의미있는 암이 있을 가능성이 매우 높음)

– American Joint Committee on Cancer (AJCC) 7판의 TNM 병기 (2018년 1월부터 AJCC 8판의 병기가 적용될 예정)

표 1-10 AJCC 7판의 전립선암 평가평가 설명

Primary Tumor (T) CLINICAL	원발 종양 평가 (T)
TX Primary tumor cannot be assessed T0 No evidence of primary tumor T1 Clinically inapparent tumor neither palpable nor visible by imaging T1a Tumor incidental histologic finding in 5% or less of tissue resected T1b Tumor incidental histologic finding in more than 5% of tissue resected T1c Tumor identified by needle biopsy (for example, because of elevated PSA) T2 Tumor confined within prostate ¹ T2a Tumor involves one-half of one lobe or less T2b Tumor involves more than one-half of one lobe but not both lobes T2c Tumor involves both lobes T3 Tumor extends through the prostate capsule ² T3a Extracapsular extension (unilateral or bilateral) T3b Tumor invades seminal vesicle(s) T4 Tumor is fixed or invades adjacent structures other than seminal vesicles, such as external sphincter, rectum, bladder, levator muscles, and/or pelvic wall (Figure A)	T1 : 종양이 보이지 않거나 만져지지 않음 T1a : 우연히 조직학적으로 발견된 종양이 제거된 조직의 5% 이하인 경우 T1b : 우연히 조직학적으로 발견된 종양이 제거된 조직의 5% 초과인 경우 T1c : 바늘 생검으로 종양이 확인된 경우 T2 : 종양이 전립선 내에 국한된 경우 T2a : 한 엽의 반 이하를 차지 T2b : 한 엽의 반 초과를 차지 T2c : 양쪽 엽을 침범 T3 : 종양이 전립선 캡슐을 뚫고 나간 경우 T3a : 전립선의 침범 (단측, 양측성 모두) T3b : 정낭 침범 T4 : 정낭 이외의 다른 인접 장기를 침범 (외괄약근, 직장, 방광, 항문올림근, 골반벽)

64 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

Regional Lymph Nodes (N) CLINICAL NX Regional lymph nodes were not assessed N0 No regional lymph node metastasis N1 Metastasis in regional lymph node(s) PATHOLOGIC pNX Regional nodes not sampled pN0 No positive regional nodes pN1 Metastases in regional node(s)	평가 (N) 평가 Nx: 국소(regional) 림프절 평가가 되지 않음 N0: 국소 림프절 전이가 없음 N1: 국소 림프절 전이가 있음 원격 전이 평가 (M) M0: 원격 전이 없음 M1: 원격 전이 있음 M1a: 국소 림프절이 아닌 림프절로의 전이 M1b: 뼈 M1c: (뼈 전이 여부가 있든 없든) 다른 곳으로의 전이
Distant Metastasis (M)⁵ M0 No distant metastasis M1 Distant metastasis M1a Nonregional lymph node(s) M1b Bone(s) M1c Other site(s) with or without bone disease	

6) 근골격계

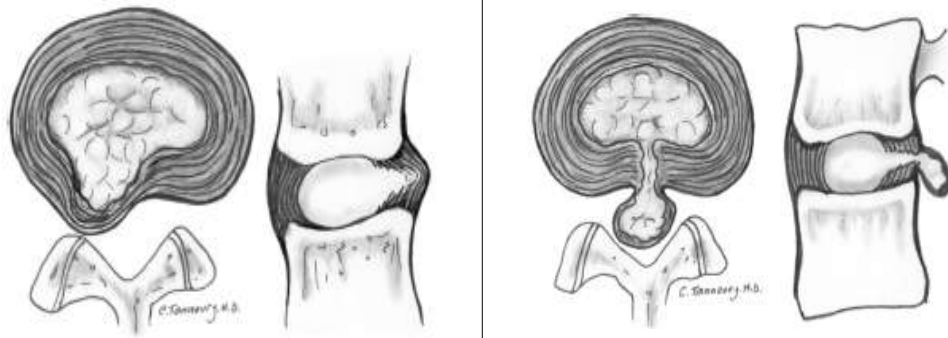
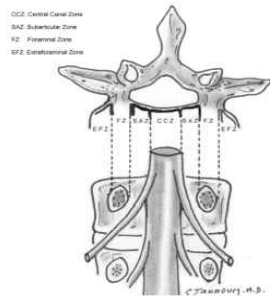
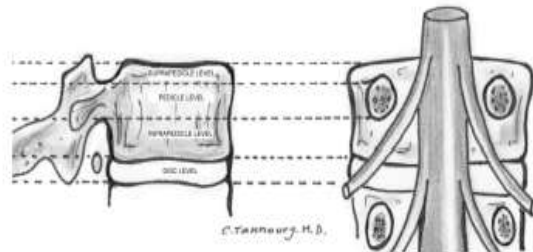
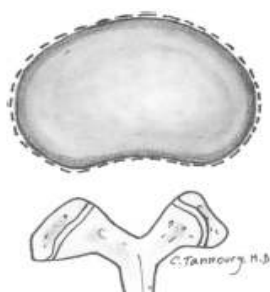
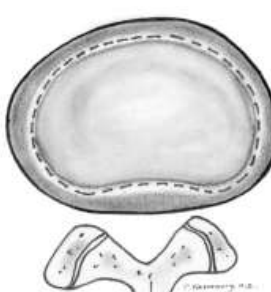
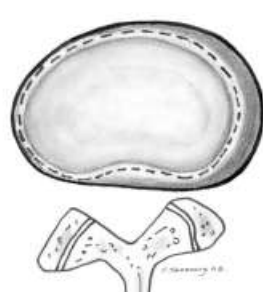
가. 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI

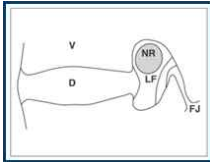
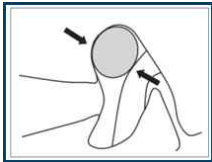
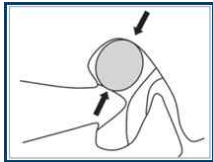
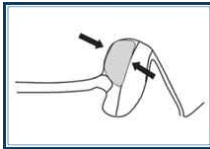
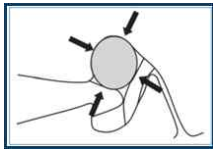
① 표준판독소견서

요추 퇴행성 질환 MRI
1. Each level disc herniation/bulging Herniation - Zone ☐ central ☐ right/left central ☐ subarticular ☐ foraminal ☐ extraforaminal - Level ☐ suprapedicle ☐ pedicle ☐ infrapedicle ☐ disc - Nerve (☐ right/ ☐ left nerve) ☐ none ☐ sweeping ☐ compression ☐ Bulging (☐ asymmetrical ☐ symmetrical)
2. Each level stenosis - Central canal ☐ none-mild ☐ moderate ☐ severe - Neural foraminal ☐ none-mild ☐ moderate ☐ severe
3. Bone lesion ☐ old fracture (location,) ☐ recent fracture (location,) ☐ malignant/indeterminate bone marrow replacing lesion (location,) ☐ benign marrow replacing lesion (location,)
4. Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)

② 사용자용 해설서

표 1-11 요추 MRI 의 사용자 해설서 설명과 그림

○ 있는 level에 대하여 herniation과 bulging 중 하나에 표시(herniation과 bulging 내용 전체는 참고문헌 13번 참조) - Herniation은 아래 그림과 같이 추간판 둘레를 100%로 하였을 때 25% 이하의 범위에서 추간판의 경계를 벗어나 추간판의 어느 성분이라도 이동한 것으로 정의		
		
- Herniation이 있는 부위는 zone과 level로 표시하며, 이들은 아래 모 식도와 같이 구분		
		
- Herniation에 의해 신경이 밀렸거나(sweeping) 압박(compression)되었을 경우 어떤 신경이 눌리는 지 명기하고 표시. Bulging은 추간판 둘레를 100%로 하였을 때 25% 이상의 범위에서 인접 척추체의 apophysis의 경계를 벗어나 추간판의 어느 성분이라도 이동한 것으로 정의		
		

	asymmetrical bulging	symmetrical bulging	
○ Stenosis(협착증) - Central canal stenosis(중심관 협착증)은 참고문헌 14를 참조하여 아래와 같이 기술			
			
Mild	Moderate	Severe	
- Neural foraminal stenosis(신경공 협착증)은 참고문헌 15를 참조하여 아래와 같이 기술			
			None-mild
	Moderate		Severe
○ 척추체의 병변에 대해 아래와 같이 표시 - 척추체의 높이가 감소하였을 경우, MRI 상 척추체 부종이 있으면 recent fracture, 부종이 없으면 old fracture에 표시하고, 해당 척추체를 명기 - 척추체의 병변이 양성병변이 확실할 경우 benign marrow replacing lesion 악성병변의 가능성이 배제되지 않는 경우 malignant/ indeterminate bone marrow replacing lesion에 표시하고, 해당 척추체를 명기			
○ 결론(Imprression[conclusion]) - 판독 내용 중 대표적으로 중요한 것을 최대한 간단히 정리			

나. 견관절(Shoulder) MRI

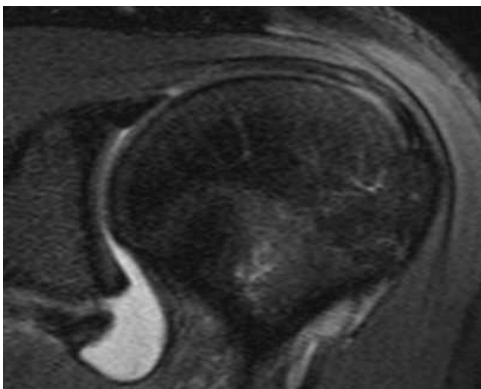
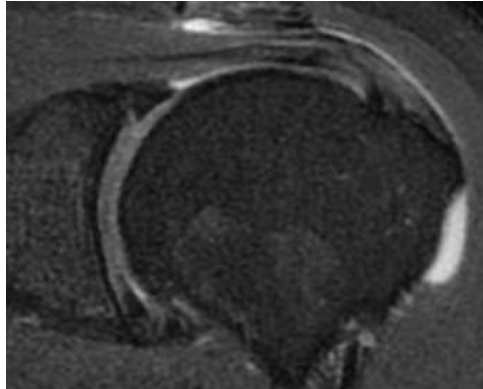
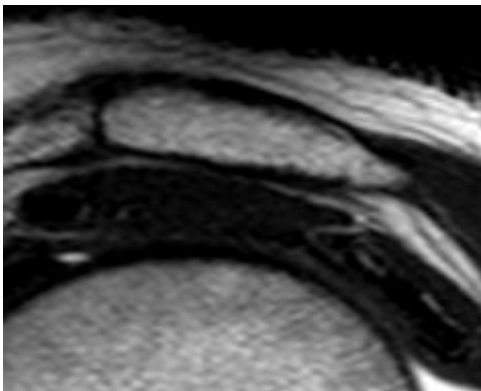
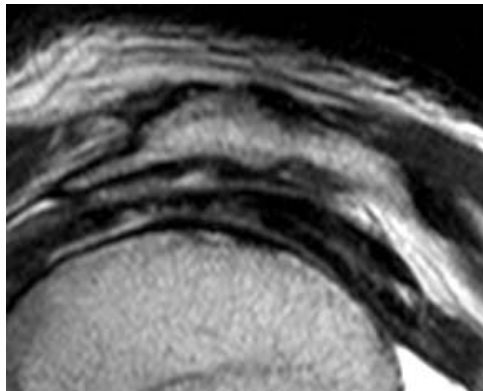
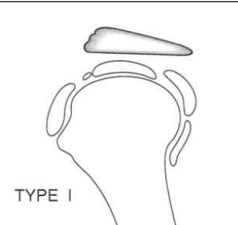
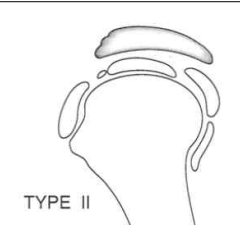
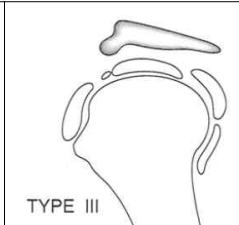
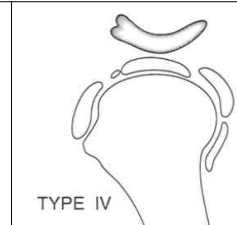
① 표준 판독소견서

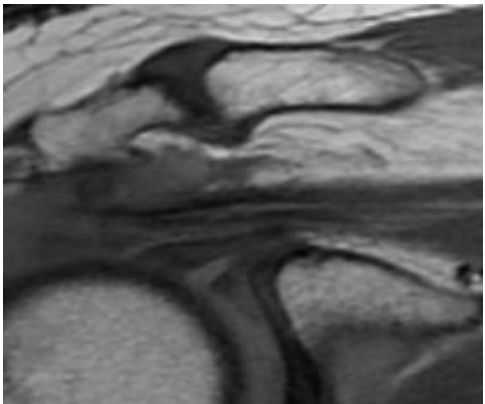
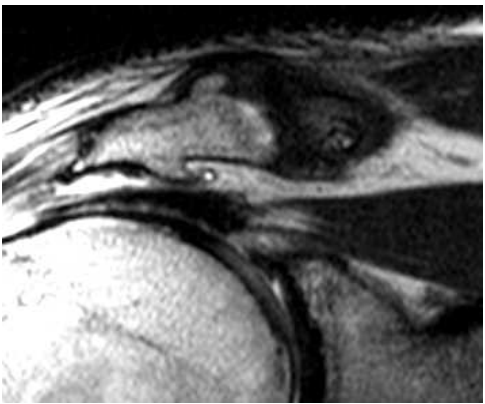
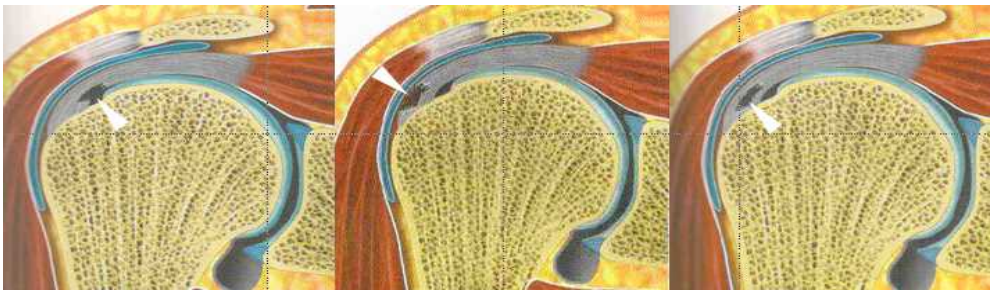
견관절 MRI
1. Subacromial-subdeltoid bursal fluid none ☐ present
2. Acromial shape ☐ flat ☐ curved ☐ hooked ☐ convex
3. Subacromial spur ☐ absent ☐ present
4. Acromial downsloping ☐ absent ☐ lateral ☐ anterior
5. Acromioclavicular joint ☐ normal ☐ mild osteoarthritis ☐ moderate/severe osteoarthritis ☐ dislocation/subluxation
6. Supraspinatus tendon ☐ none ☐ tendinosis ☐ tear (☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness [☐ articular side ☐ bursal side] ☐ partial (less than 1/2 thickness) [☐ articular side ☐ bursal side])
7. Infraspinatus tendon ☐ none ☐ tendinosis ☐ tear (☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness [☐ articular side ☐ bursal side] ☐ partial (less than 1/2 thickness) [☐ articular side ☐ bursal side])
8. Teres minor tendon ☐ none ☐ tendinosis ☐ tear (☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness [☐ articular side ☐ bursal side] ☐ partial (less than 1/2 thickness) [☐ articular side ☐ bursal side])
9. Subscapularis tendon ☐ none ☐ tendinosis ☐ tear (☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness [☐ articular side ☐ bursal side] ☐ partial (less than 1/2 thickness) [☐ articular side ☐ bursal side ☐ intrasubstance])
10. Size of tear at the maximum size ☐ small (< 1cm) ☐ medium (1-3 cm) ☐ large (3-5 cm) ☐ massive (5 cm <)

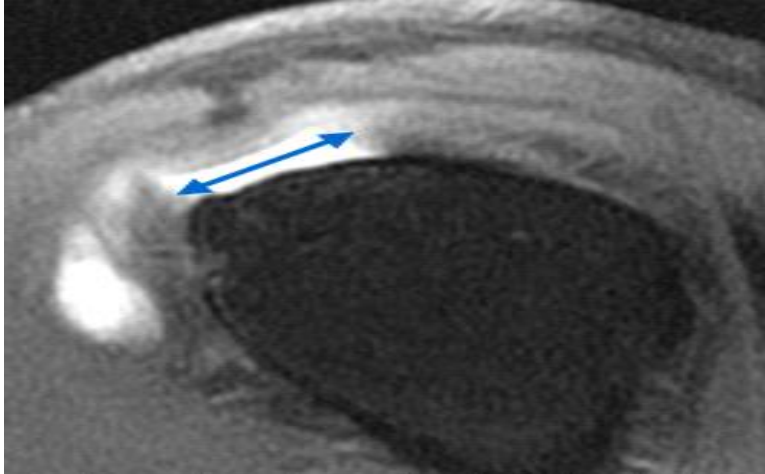
11. Atrophy of muscles grade 0 ☐ grade 1(some fatty streak) ☐ grade 2(< 50% fatty muscle atrophy) ☐ grade 3(50% fatty muscle atrophy) ☐ grade 4(>50% fatty muscle atrophy)
12. Biceps long head tendon ☐ normal ☐ subluxation ☐ dislocation ☐ tear (☐ complete ☐ partial)
13. SLAP lesion ☐none ☐present (~ O'clock direction)
14. Glenoid labral tear ☐none ☐present (~ O'clock direction)
15. Miscellaneous ☐ calcific tendinitis (tendon) ☐ paralabralcyst ☐ nerve denervation change of muscles (nerve) ☐ bone marrow change ☐ others ()
16. Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)
17. Recommendation (추가 검사, 진료방향 관련)

② 사용자용 해설서

표 1-12 견관절 MRII 의 사용자 해설서 설명과 그림

①, ③ Subacromial subdeltoid bursal fluid, subacromial spur: , 없다면 표시			
			
Subacromial bursitis 없음		Subacromial bursitis 있음	
			
Subacromial spur 없음		Subacromial spur 있음	
②, ④ Acromial shape, subacromial spur: 참고문헌 3, 4 참조하여 acromion과 spur의 모양을 평가하여 표시			
			
TYPE I	TYPE II	TYPE III	TYPE IV
flat	curved	hooked	convex

Regular A-C Joint Downsloping A-C Joint  A	
normal acromion	downsloping acromion
⑤ Acromioclavicular joint 병변: 퇴행성관절염이 있는 경우 mild와 moderat/serve의 2등급으로 평가하고, 탈구(dislocation)와 이탈구(subluxation)가 있을 경우 이를 평가하여 표시	
	
mild osteoarthritis	moderate-severe osteoarthritis
⑥~⑨ Rotator cuff tendons (회전근개 건의 평가) (supraspinatus, infraspinatus, teres minor, subscapularis tendons): 건에 병변이 없을 경우는 none, 퇴행성변화가 의심될 경우는 tendinosis. 건의 파열이 있을 경우 tear에 표시하며 퇴행성변화와 건의 파열은 복수 표시가 가능. Tear의 정도는 완전 (complete)파열, 전층(full-thickness)부분파열, 부분층(partial thickness)부분파열 중의 하나에 표시. 부분층 부분파열에 표시한 경우 관절측(articular side) 인지 점액낭측(bursal side)인지 층내부 (intrasubstance) 중의 하나에 표시	
	

		
articular partial-thickness	bursal side partial-thickness	intra substance partial-thickness
⑩ 있을 경우 그 크기를 전후 방향으로 측정하여 기준으로 small, medium, large, massive 중 하나에 표시		
		
⑪ 회전근개 근의 위축 (Atrophy of muscle) Goutallier의 방법에 준하여 내용에 맞추어 표시 ⑫ 이두근건 subluxation 또는 dislocation이 있을 경우 둘 중의 하나에 표시. 파열이 있을 경우 파열에도 표시 ⑬ SLAP lesion (상관절순 파열) 있을 경우 시계방향을 기준으로 하여(좌우에 상관 없이 견관절 상방을 12시, 전방을 3시, 후방을 6시로 판단) 파열의 범위를 기술 ⑭ Glenoid labral tear (관절순 파열) 시계방향을 기준으로 하여(좌우에 상관 없이 견관절 상방을 12시, 전방을 3시, 후방을 6시로 판단) 파열의 범위를 기술 ⑮ 기타병변(miscellaneous) 해당 항목에 기재된 병변이 있을 경우 표시하고, 만약 이에 포함되지 않은 항목이 있으면 others에 표시하고 해당 병변을 직접 기재 ⑯ 결론(Conclusion[conclusion]): 판독 내용 중 대표적으로 중요한 것을 최대한 간단히 정리 ⑰ 권고(recommendation): 필요한 추가 검사 등이 있으면 기술		

다. 슬관절(Knee) MRI

① 표준판독소견서

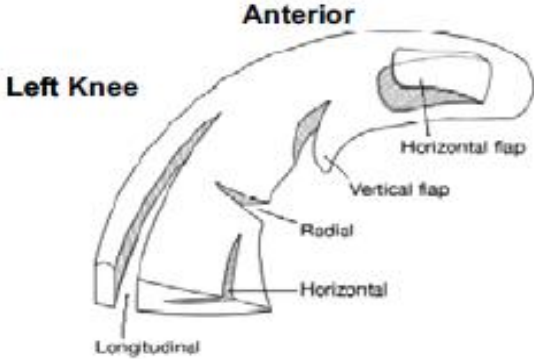
슬관절 MRI
1. Effusion none ☐ mild ☐ moderate ☐ severe
2. Baker cyst ☐ absent ☐ present
3. Bursitis ☐ pes anserine ☐ MCL-semimembranosus ☐ prepatellar ☐ miscellaneous()
4. Tendinosis ☐ patellar tendon ☐ quadriceps tendon ☐ semimembranosus tendon ☐ pes anerinus tendons ☐ bicipes femoris tendon
5. Synovial hypertrophy ☐ absent ☐ present
6. Medial meniscus ☐ normal ☐ degeneration ☐ tear (☐ horizontal ☐ radial ☐ longitudinal vertical ☐ complex ☐ bucket handle ☐ vertical flap ☐ horizontal flap) location of tear (☐ anterior horn ☐ body ☐ posterior horn ☐ posterior horn root ☐ other ())
7. Lateral meniscus ☐ normal ☐ degeneration ☐ tear (☐ horizontal ☐ radial ☐ longitudinal vertical ☐ complex ☐ bucket handle ☐ vertical flap ☐ horizontal flap) - location of tear (☐ anterior horn ☐ body ☐ posterior horn ☐ posterior horn root ☐ other ())
8. Cartilage denudation medial femoral condyle ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<, <full thickness ☐ full thickness
9. Cartilage denudation medial tibial condyle ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<, <full thickness ☐ full thickness
10. Cartilage denudation lateral femoral condyle ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<, <full thickness ☐ full thickness
11. Cartilage denudation lateral tibial condyle ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<, <full thickness ☐ full thickness

12. Cartilage denudation Patella Location none ☐ medial facet ☐ median ridge ☐ lateral facet Thickness ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<full thickness ☐ full thickness
13. Cartilage denudation Femoral trochlea location ☐ none ☐ medial facet ☐ median ridge ☐ lateral facet thickness ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<full thickness ☐ full thickness
14. ACL ☐ normal ☐ mucoid degeneration ☐ partial tear ☐ complete tear
15. PCL ☐ normal ☐ mucoid degeneration ☐ partial tear ☐ complete tear
16. MCL ☐ normal ☐ mucoid degeneration ☐ partial tear ☐ complete tear
17. Posterolateral corner injury ☐ none ☐ popliteus tendon ☐ FCL ☐ biceps femoris tendon ☐ popliteofibular/acrcuate/fabellofibular ligament
18. Neoplasm ☐ bone () ☐ soft tissue ()
19. Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)
20. Recommendation (추가 검사, 진료방향 관련)

74 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② 사용자용 해설서

표 1-13 슬관절 MRI 의 사용자 해설서 설명과 그림

① Effusion: none, mild, moderate, severe 표시 ②, ⑤ Baker cyst, Synovial hypertrophy: 있다 없자로 표시 ③ Bursitis: 표기된 해당 bursa에 염증이 의심될 경우 표시하고, 이외에 다른 bursa에 염증이 있을 경우 miscellaneous에 표시하고 해당 bursa를 명기 ④ Tendinosis: 표기된 해당 bursa에 염증이 의심될 경우 표시 ⑥, ⑦ Medial meniscus(내측 반월판 연골), lateral meniscus(외측 반월판 연골)의 소견은 정상, 퇴행성 변화(degeneration), 파열(tear)에 표시하며, 퇴행성변화와 파열은 동시에 표시할 수 있음. 파열이 있을 경우, ISAKOS [International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine) 분류에 따라 형태를 표시하여야 하며(꺾호 안의 horizontal ~ horizontal flap) 중복 표시가 가능함. 파열된 부분(location of tear)은 파열된 모든 부분을 표시하여야 하며 중복 표시가 가능		
		
ISAKOS classification of meniscus tear		
⑧~⑪ 연골 침식(cartilage denudation) 정도는 대퇴골 내과, 대퇴골 외과, 경골 외과, 경골 내과 각각에 대해 modified Outerbridge score와 ICRS(International Cartilage Repair Society) 분류를 참고하여 가장 심하게 침식된 부위를 기준으로 하여 정상, 절반 이하(< 1/2 thickness), 절반이상 전층이하(1/2<, <full thickness), 전층(full thickness, 연골하골이 관절면 쪽으로 드러난 경우) 중 하나로 분류하여 표시		
		
< 1/2 thickness	1/2<, <full thickness	full thickness

⑫, ⑬ 대퇴골도르래(활차)의 연골 침식(cartilage denudation)은 침식된 부위(location)를 표시하고, 정도는 modified Outerbridge score와 ICRS(International Cartilage Repair Society) 분류를 참고하여 가장 심하게 침식된 부위를 기준으로 하여 정상, 절반 이하(< 1/2 thickness), 절반이상 전층이하(1/2<, <full thickness), 전층(full thickness, 연골하골이 관절면 쪽으로 드러난 경우) 중 하나로 분류하여 표시		
		
< 1/2 thickness	1/2<, <full thickness	full thickness
⑭ ~⑰ ACL(전방십자인대), PCL(후방십자인대), MCL(내측측부인대)는 정상, 점액변성(mucoïd degeneration), 부분파열(partial tear), 완전파열(complete tear) 중의 하나로 표시. 후외측구역 손상 (posterolateral corner injury)은 해당 부위 각각의 구조 들 중 손상된 구조를 모두 표시 ⑱ 종물(neoplasm)은 골(bone)과 연조직(soft tissue)에 있을 경우 이의 유무를 표시하고, 필요할 경우 별도의 판독지로 이를 자세히 기술할 수 있음 ⑲ 결론(Impression[conclusion]): 판독 내용 중 대표적으로 중요한 것을 최대한 간단히 정리 ⑳ 권고(recommendation): 필요한 추가 검사 등이 있으면 기술		

7) 유방

가. 유방 MRI

① 표준 판독소견서

유방 MRI
Purpose of study
Level of Background Parenchymal Enhancement (BPE) 기록
The largest tumor diameter를 기록
Location (Rt/Lt, quadrant or clock-face, distance from nipple)을 기록
Type of lesion (mass, non-mass enhancement, focus)
Kinetic assessment of mass
Assessment category

- 유방 영상을 전공으로 하는 전문가 그룹이 모여 미국 ACR BI-RADS lexicon을 참조하여 이 과제에 앞서 명시된 텔파이 합의 방법을 통하여 유방자 기 공명영상의 프로토콜을 도출하였음. 우리나라 전문가 그룹에서 합의된 표준 판독 양식은 MRI BI-RADS lexicon의 일부를 채택하였음. 전문가 텔파이 합의과정에 서 영상 교류에 이용되는 판독소견서는 3차 의료기관의 유방 세부전공 영상의학과 전문의 끼리가 아닌 범용으로 사용되는 것이므로 위에 언급된 모든 기술어를 사용하는 일반의들에게 복잡하기만 하고 유방영상을 세부전공으로 하지 않는 영상의학과 전문의 판독자간 불일치가 일어날 확률이 높기 때문임. 미국에서도 이 기술어를 모두 포함하여야 한다는 규정은 없음. 또한 판독 오류 및 판독소견서를 읽는 일반의에게 사용된 판독어 이해에 오류를 불러 일으킬 수 있기 때문에 비교적 판독자간 일치도가 높은 판독소견서를 읽는 일반의에게도 이해도가 높은 항목 과 판정에 꼭 필요한 요소만 동의되었음(표 1-6)

② 유방 자기공명영상 판독지에 포함되어야 할 내용

판독소견서 상단에 유방 자기공명영상 촬영의 목적(수술 전 병기 결정, 선별검사)에 대하여 기술할 것을 권고함

- Level of Background Parenchymal Enhancement (BPE)

- 후 90초 근처의 영상에서 유선 조직의 조영증강 정도로 정함. 그 정도는 아래와 같이 4단계로 나누며, 그림 1-34을 참조하여 결정

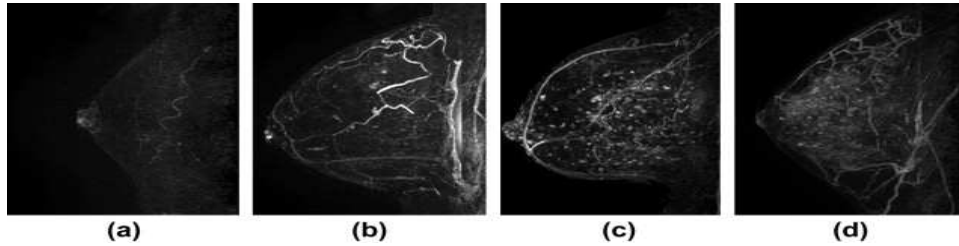


그림 1-34 ACR Breast Imaging Report and Data System®: BI-RADS®에서 조영증강의 정도.
(a) minimal (b) mild (c) moderate (d) marked

- Largest Tumor diameter
 - 모든 평면에서 젖은 암종의 길이 중 가장 긴 것으로 정함
- Location of Tumor
 - 좌, 우측 및 종괴의 위치를 상외, 상내, 하외, 하내 등의 4 구역으로 기술 또는 유두를 중심으로 시계 방향의 위치로 정함
- Type of lesion
 - 병변의 형태를 mass, non-mass enhancement, focus 중 하나로 기술함
 - Mass: space occupying lesion. 부피를 가지고 있으며 모양과 경계를 구분할 수 있는 병변으로 내부 조영증강 패턴을 알 수 있음
 - Non-mass enhancement: 조영증강되는 점들의 집합체나 조영증강이 명확하지 않아 경계를 알기 어려운 병변
 - Focus: 대개 5mm 미만 크기로 너무 작아 악성과 양성을 구분하기 어려운 조영증강
- Kinetic assessment of mass
 - 조영증강의 kinetics는 TIC (time intensity curve)를 이용하는데, 조영증강 후 2분 이내를 initial-phase, 그 이후 최소 5분까지 delay-phase에서 ROI(region of interest)를 설정하여 최소 3 pixel 에서 kinetic information을 측정. 2분의 peak을 기점으로 10% 이상 조영증강이 더 되면 “persistent”, 10% 이상 감소하면 “washout”, 그 이내는 “plateau”라 정의

78 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

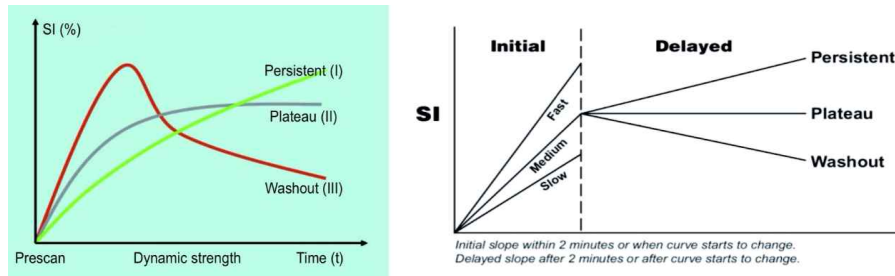


그림 1-35 역동적 조영증강 영상에서 조영증강 변화에 따른 그래프

○ Final Assessment Category

- 표(표 1-13)의 ACR의 MRI BI-RADS assessment category를 차용함. 유방 MRI의 경우 범주 4에 A, B, C 가 따로 존재하지는 않으며, 범주 4a, 4b, 4c는 유방촬영술과 유방 초음파 검사에 사용되나 판독자의 필요에 따라 차용해 쓸 수 있음

표 1-14 유방촬영술과 유방 초음파의 BI-RADS Assessment Category

ASSESSMENT CATEGORY (select one)		
Incomplete Assessment	Management	Likelihood of Cancer
Category 0: Incomplete -Need Additional Imaging Evaluation	Recommend additional imaging: mammogram or targeted US	N/A
Final Assessment	Management	Likelihood of Cancer
Category 1: Negative	Routine breast MRI screening if cumulative life time risk $\geq 20\%$	Especially 0% likelihood of malignancy
Category 2: Benign	Routine breast MRI screening if cumulative life time risk $\geq 20\%$	Especially 0% likelihood of malignancy
Category 3: Probable benign	Short-interval (6-month) follow-up	$>0\%$ but $\leq 2\%$ likelihood of malignancy
Category 4: Suspicious	Tissue diagnosis	$>2\%$ but $<95\%$ likelihood of malignancy
Category 5: Highly Suggestive of Malignancy	Tissue diagnosis	$\geq 95\%$ likelihood of malignancy
Category 6: Known Biopsy-Proven Malignancy	Surgical excision when clinically appropriate	N/A

1.3 표준 영상판독소견서 및 방사선량 표기

- 영상판독소견서 기본
 - 2007년 대한영상의학회의 판독소견서에서와 같이 기본 판독소견서를 작성하고 특히 결론 부분은 반드시 명확히 기술하는 것이 중요함
- 방사선량 표기(CT검사의 경우)
 - CT 검사에 대한 방사선량의 표기는 CTDIvol (단위 mGy) DLP (Dose length product, 단위 mGy* cm)로 표시
 - CTDIvol은 다중시기의 경우 시기별로 DLP는 total DLP를 표기
 - 하지만, 실제 선량보고를 산출하지 못하는 장비가 35%⁵⁾ 정도로 있기 때문에 선량보고를 산출하지 못하는 경우에는 권고하기 어려움
 - 또한 장비에서 선량보고를 산출하여 영상에 항상 포함하도록 해야 하지만 자동으로 판독소견서에 입력이 되는 프로그램이 없는 경우, 매 판독소견서마다 선량 보고를 기술하는 것은 실제로 매우 어려운 일이기 때문에 실행가능성이 떨어짐
 - 결론적으로 선량보고를 생성할 수 있는 장비에서는 영상검사마다 생성하여 포함하고 있어야 하며 판독소견서에는 선량보고를 기입하는 것을 권장함

25-Sep-2017 07:22
Ward:
Physician:
Operator:

Total mAs 18257 Total DLP 913 mGycm

	Scan	kV	mAs / ref.	CTDIvol* mGy	DLP mGycm	TI s	cSL mm
Patient Position F-SP							
Topogram	1	100	36 mAs	0.08 L	4	5.3	0.6
Liver, N	2	80	205 / 455	3.88 L	97	0.5	0.6
PrelMonitoring	3	120	20	1.16 L	1	0.5	10.0
Contrast Monitoring	4	120	20	8.11 L	8	0.5	10.0
Liver, A	11	80	205 / 455	3.88 L	101	0.5	0.6
Dia-Pel, P	12	100	127 / 248	5.37 L	267	0.5	0.6
Dia-Pel, P	13	100	111 / 248	4.88 L	49	0.5	0.6
Dia-Pel, P	14	100	121 / 248	5.11 L	277	0.5	0.6
Dia-Kid, D	15	80	246 / 578	4.86 L	115	0.5	0.6

Medium	Type	Iodine Conc. mg/ml	Volume ml	Flow ml/s	CM Ratio
Contrast	None	0	120	0.0	100%
Saline			0	0.0	

* L = 32cm, S = 16cm

Accession Number: 1726403035 2017 Sep 22
Patient ID: 30090896 Discovery CT750 HD
Exam Description: CT Bladder, Prostate

Dose Report

Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
2	Helical	I90.000-I560.000	9.26	477.85	Body 32
200	Axial	I48.100-I48.100	3.41	1.71	Body 32
3	Helical	I291.250-I560.000	8.25	259.94	Body 32
3	Helical	I6.250-I560.000	8.04	482.13	Body 32
3	Helical	I90.000-I560.000	8.62	445.00	Body 32
Total Exam DLP:				1666.62	
1/1					

그림 1-36 CT 영상에서 선량보고(dose report) 영상. (좌) Siemens 사, (우) GE사 형식

5) 2015 한국의료영상품질관리원 자료

1) 표준 영상판독소견서 주요 결론 용어에 대한 인식차이 조사

- 판독소견서를 작성하는 영상의학과 의사 간의 결론 용어에 대한 인식 조사를 위한 준비
- 연구진 내부의 논의
 - 결론에 사용되는 용어에서 metastasis라고 할 때 다음 용어를 쓰면서 어떤 의미에서 쓰는지에 대한 질문
 - 변화에 대한 용어
 - 개수, 양에 대한 용어
- 다음 표와 같은 초기 내용을 개발하였으나 실제로 내부연구진 간에도 사용하는 용어가 너무 다양하고 preliminary 하게 참여한 참여한 임상 의사들이 이런 내용에 대해 인식이 거의 없어서 실제 본격적인 설문조사를 진행하지 않는 것으로 결론을 내림

표 1-15 결론에서 metastasis를 기술할 때 쓰는 용어

용어	쓴다/안쓴다	가능성 0-25%	가능성 26-50%	가능성 51-75%	가능성 76-99%	가능성 100%
안쓰고 단도직입적으로 metastasis	안쓴다					0
Diagnostic for	안쓴다					0
Represents	안쓴다				0	
Likely represents	안쓴다					0
Mostlikely	쓴다				0	
Probably	쓴다				0	
Possibly	쓴다			0		
Lesslikely	쓴다	0				
Consistent with	쓴다				0	
Compatible with	쓴다				0	
Concerning for	안쓴다			0		
Suspicious for	쓴다			0		
May represent	안쓴다			0		
Cannot exclude (Cannot be ruled out)	쓴다		0			
Ruled out (R/O)	안쓴다		0			

표 1-16 결론에서 변화에 대해 기술할 때 쓰는 용어

용어	쓴다/ 안쓴다	변화없음	변화 1-25%	변화26- 50%	변화 51-75%	변화 76-99%	변화 100%
No interval change						0	
Little interval change	안쓴다				0		
Slight decrease or increase	쓴다		0				
near complete regression	쓴다						0
Partial response	안쓴다			0			
Stable disease	안쓴다		0				
Complete response	안쓴다						0
progressive disease	안쓴다						0

2. 중복/재촬영 저감을 위한 프로세스 개선

2.1 현재 우리나라에서 개발하여 출판되어 있는 “영상검사 가이드라인”의 검토 및 분석

- 2013 건강보험심사평가원의 용역으로 대한영상의학회에서 개발한 “CT 검사 및 재검사 가이드라인”

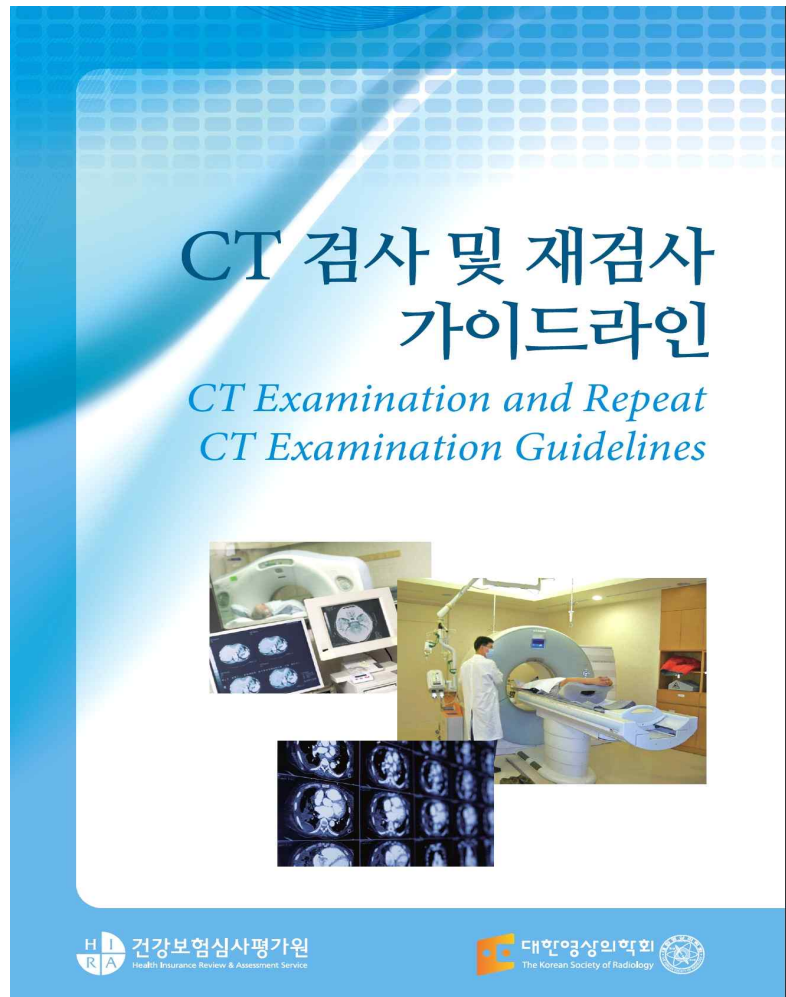


그림 2-1 대한영상의학회의 CT 검사 및 재검사 가이드라인 표지(2013)

1) 제정 취지

- CT, MRI 고가영상장비의 무분별한 재검사로 인한 불필요한 방사선 노출을 줄이고 임상적 필요에 의해 정당화된 재검사를 권장하기 위해 현재까지 보고된 국내외 문헌들을 체계적으로 고찰하고 국내 전문가의 의견을 수렴하여 우리나라 의료실정에 맞는 고가영상장비 재검사 진료지침을 마련하고자 함
- 이 진료지침은 진료를 담당하는 의료진이 고가영상장비검사를 사용함으로써 환자에게 입히는 이득과 손실을 면밀히 검토하여 정당화된 재검사를 통해 적절한 진료방향을 결정하도록 함으로써 체계적이고 합리적인 환자진료를 함과 동시에 환자에게 재검사의 정당성을 설명하고 납득시킬 수 있도록 근거중심의 충분한 정보를 제공하는 것을 목적으로 함

2) 재검사 가이드라인의 사용

- 본 진료지침은 앞에서 언급한 바와 같이 진료를 담당하는 의료진이 정당한 재검사를 결정하는 데에 도움을 줄 목적으로 개발되었으므로 그 외의 목적으로 사용되었을 경우의 타당성에 대해서는 검증하지 않았음. 방대한 의료영상검사의 재검사 모두를 제한된 시간 내에 다룰 수 없었기에 각 분야의 대표적인 적응증을 개발위원회에서 협의 하에 결정 후 진료지침을 개발하였으므로 비록 검사 방법이 같거나 비슷하다고 해도 본 진료지침에서 다루지지 않은 적응증의 검사에 대해서는 적용할 수 없음. 그 외의 다양한 적응증에 대해서는 필요에 맞는 가이드라인이 개발되어야 할 것임

3) 재검사의 정의

- 재검사는 같은 부위에 대해 영상검사를 1개월 내에 반복적으로 시행하는 행위를 말하며 검사의 종류가 같더라도 촬영 부위가 다르면 재검사가 아니지만 검사의 종류가 다르더라도 검사부위가 같으면 재검사의 범주에 포함됨
- 재검사의 종류는 4가지로 구분되며, 다음과 같음
 - 무관검사(unrelated imaging)

84 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

- (follow-up imaging)
- 중복검사(duplicate imaging)
- 추가검사(supplementary imaging)
- 또한, 추가검사는 검사 목적의 가치에 따라 필요한 추가검사(high value added supplementary imaging)와 불필요한 추가검사(low value added supplementary imaging)로 나뉜다

가. 무관검사

- 원 검사를 시행한 목적과 관련 없는 다른 목적으로 시행한 재검사를 말함

나. 추적검사

- 원 검사를 시행한 목적과 같은 질병에 대한 검사이지만 질병의 진행에 변화가 있다고 의사가 판단하거나 수술과 같은 치료개입 후 변화를 확인하기 위해 시행한 재검사를 말함

다. 중복검사

- 중복검사는 ‘의도적 중복검사’와 ‘비의도적 중복검사’로 나눌 수 있음. 이 중 원 검사를 볼 수 있으나 원 검사와 같은 목적으로 시행하는 검사를 의도적 중복검사라고 함. 의도적 중복검사는 허용가능한 중복검사와 허용되지 않는 중복검사로 나눌 수 있으며 이 중 원 검사의 화질이 판독이 불가능할 정도로 나쁘거나 필요한 부위가 누락되는 등 원 검사 자체에 문제가 있는 경우 시행한 재검사를 ‘허용 가능한 중복검사’라고 정의하였음. 그 외의 의도적 중복검사는 허용되지 않는 중복 검사임. 이에 반해 원 검사가 있다는 사실을 인지하지 못하고 시행한 재검사는 비의도적 중복검사라고 함

라. 추가검사

- 원 검사를 시행한 목적과 같은 검사이지만 원 검사만으로 정확한 판단을 내리기 어려운 경우 시행한 재검사를 ‘필요한 추가검사’라고 말하고, 추가검사를 통해 환

진단이 바뀌거나 치료방향이 바뀌지 않을 것이 예상되는데도 시행한 재검사를 ‘불필요한 추가검사’라고 말함

- 이 중, 무관검사, 추적검사, 필요한 추가검사는 재검사가 합리적이라고 인정되는 경우이며, 중복검사와 불필요한 추가검사는 재검사를 인정하기 어려운 경우임. 특히 의도적 중복검사 중 허용가능한 중복검사의 경우 원 검사의 영상이 잘못되어 발생한 재검사이고 비의도적 중복검사와 불필요한 추가검사는 재검사가 필요없는 경우임

- 꼭 필요한 추가검사는 원영상과 재검사영상 모두 필요한 검사로 간주
- 별로 필요하지 않은 추가검사는 재검사영상이 필요 없는 것으로 간주
- 허용되는 중복검사는 원영상이 잘못 촬영된 것으로 간주
- 허용되지 않는 중복검사는 재검사영상이 필요 없는 것으로 간주
- 추적검사는 원영상과 재검사영상 모두 필요한 검사로 간주

심장질환에서 심장 CT의 사용에 대한 권고안(Guideline for Appropriate Use of Cardiac CT in Heart Disease)

※ 근거 출처: 임상연구국가사업단의 과제로 대한영상의학회 대한심장학회가 2012년 개발하였음. 이 내용을 바탕으로 현재 급여기준이 설정되어 있음

I. 행위-제 3장 영상진단 및 방사선 치료료

[제 2014-136호, 2014-8-22]

18. 전산화단층영상진단(CT)의 산정기준

10. 심장 전산화단층영상진단(Cardiac CT)은 64채널(channel)이상의 CT로 촬영한 경우에 요양급여로 인정하며, 세부인정기준은 다음과 같음
다만, 자.~타.는 64채널(Channel)미만의 CT로 촬영한 경우에도 인정함

- 다 음 -

가. 급성 흉통으로 응급실에 내원한 환자를 대상으로 급성 관동맥 증후군을 감별하기 위하여 촬영한 경우로서 다음 요건을 모두 충족하는 경우

- (1) 관상동맥질환의 위험이 저위험도이거나 중등도 위험도이면서 이전에 관상동맥질환을 진단받은 적이 없는 환자
- (2) 심전도 검사결과 허혈성 소견이 없는 환자
- (3) 심근표지자 검사가 진단적이지 않은 환자

- 나. 관상동맥질환의 발병 위험이 저위험도이거나 중등도 위험도이면서 이전에 관상동맥질환을 진단받은 적이 없고 안정형 흉통이 있는 환자를 대상으로 촬영한 경우로서 다음 요건 중 하나이상을 충족하는 경우
- (1) 선행부하검사 결과 관상동맥질환의 판정이 곤란한 경우
 - (2) 기저심전도검사 결과 이상이 있어 운동부하검사 판독이 곤란한 경우
 - (3) 환자의 상태가 운동부하검사를 실시할 수 없는 객관적인 소견이 있는 경우
- 다. 관상동맥 우회로 수술 후 흉통이 있는 환자를 대상으로 이식 혈관의 개통성을 평가하기 위하여 촬영하는 경우
- 라. 좌주간지 관상동맥 중재시술(직경 3mm이상 스텐트 삽입)을 받은 환자를 대상으로 혈관의 개통성을 평가하기 위하여 촬영 하는 경우
- 마. 임상적으로 유의한 선천성 관상동맥 기형 평가
- 바. 심실재동기화치료(cardiac resynchronization therapy, CRT)전 관상정맥의 해부학적 평가를 위하여 촬영하는 경우
- 사. 관상동맥질환의 발병위험이 중등도위험도인 환자를 대상으로 다음의 수술을 시행하기 전에 관상동맥질환 여부를 진단하기 위하여 촬영하는 경우
- (1) 비관상동맥 심장질환수술 또는 대동맥 수술
 - (2) 죽상경화성 말초동맥폐쇄성 질환의 우회로 (Bypass graft) 수술
- 아. 관상동맥질환을 진단받은 적이 없고, 새롭게 심부전(좌심실 구혈률 35%이하)을 진단 받은 환자를 대상으로 심부전의 원인을 감별하기 위하여 촬영하는 경우
- 자. 교착성 심낭염
- 차. 심낭재수술시 흉벽과 심낭사이의 유착확인
- 타. 복잡 선천성 심장기형의 구조 평가
- * 관상동맥질환의 위험도 분류는 교과서(Brauwald's heart diseases 등), 임상진료지침 참고

2.2 국내외 중복/재촬영 저감을 위한 활동 파악

1) 국내

가. CT·MRI 가이드라인 적용 시범운영을 통한 평가 연구

- 2014 건강보험심사평가원의 용역으로 2013년 개발된 가이드라인을 적용하여 시범운영을 통한 평가연구를 진행하였음. 결과로 재검사 가이드라인의 배포와 함께 재검사를 줄이기 위한 방안으로 요양급여 비용 청구방법의 개정이 제안되었음

나. 재검사 분류를 위한 청구서식 개발 부분

- 내용
 - 보건복지부 고시(요양급여비용 청구방법, 심사청구서·명세서 서식 및 작성요령) 개정을 통해 재검사 비용 청구 시 의무적으로 재검사 사유를 기재토록 하는 방안임. 이 때, 재검사 사유기재 대상은 재검사 정의에 부합하는 모든 건으로 원검사가 당해기관에서 이루어진 경우를 포함함
 - 다만, 타 의료기관에서의 영상검사 시행여부를 알기 위해서는 의약품 처방조제 지원서비스(DUR)과 유사한 형태로 다른 의료기관에서 해당 환자에 대한 CT·MRI 등 고가영상검사 처방 조화·확인이 가능한 시스템 구축 필요
 - 고가영상검사 처방 조화·확인 시스템 구축 전 환경에서는 외부병원에서 원검사 후 당해기관에서 이루어진 재검사 보다 당해기관에서 원검사와 재검사가 모두 이루어진 경우 기간 산정이나 사유 기재가 더 용이
- 방법
 - 진료내역에 대한 추가적 기술사항 등을 기재하는 특정내역 구분코드(진료내역 줄번호 단위) 형태로 사유를 선택하도록 함

– 나타내는 구분코드 및 사유 코드(아래 중 선택) 기재

사유 코드	정 의
S	검사로 진단 및 치료방향 판단 곤란(꼭 필요한 추가검사)
D1	화질불량(허용가능 중복검사)
D2	검사부위 불충분(허용가능 중복검사)
D3	기타 허용 가능 중복검사(허용가능 중복검사)
F1	수술·시술 후 합병증이 의심되거나 증상호전 없음(추적검사)
F2	환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우(추적검사)
F3	CT가 환자에게 분명한 이득이 됨(기타 추적검사)
U	이유 없음(불필요한 재검사)
X	원 검사 시행과 관련 없는 다른 목적으로 시행(무관검사)

– 재검사의 적정성 평가등급에 따라 불필요한 재검사 비율이 높은 기관은 집중관리하고, 평가결과가 우수한 기관에 대하여는 인센티브를 부여하는(명단발표·공개 등) 등 CT·MRI 재검사의 적정성 심사·평가 자료로 활용함

다. 재판독 의뢰에 대한 임상 의사 설문조사 결과

○ 방법

- 서베이 몽키를 이용한 임상 의사 설문조사를 시행함
- 총 11개의 질문
 - ① 전문분야는?
 - ② 근무하는 기관의 규모는 어느정도입니까?
 - ③ 외부병원에서 선생님께 의뢰되는 환자 중에서 외부영상을 동반하는 빈도는 어느 정도입니까?
 - ④ 환자가 가지고 오는 주된 영상검사의 종류는 무엇입니까?
 - ⑤ 선생님께서 직접 확인하시는 외부영상검사는 무엇입니까?
 - ⑥ 외부병원에서 시행한 영상검사의 판독소견서가 동봉되는 경우는 어느 정도입니까?
 - ⑦ 외부병원에서 가지고 온 판독소견서가 있다면, 이 판독결과에 대한 신뢰도는 어느 정도입니까?

- ⑧ 시행한 검사의 재판독은 얼마나 필요합니까?
- ⑨ 외부병원 판독소견서가 완전한 내용을 포함하고 있더라고 재판독을 의뢰합니까?
- ⑩ 재판독 의뢰의 이유가 가장 흔한 이유는 무엇입니까?
- ⑪ 영상정보교류 및 재판독, 재촬영에 관련한 추가 의견이 있으시면 자유롭게 기술해 주십시오.

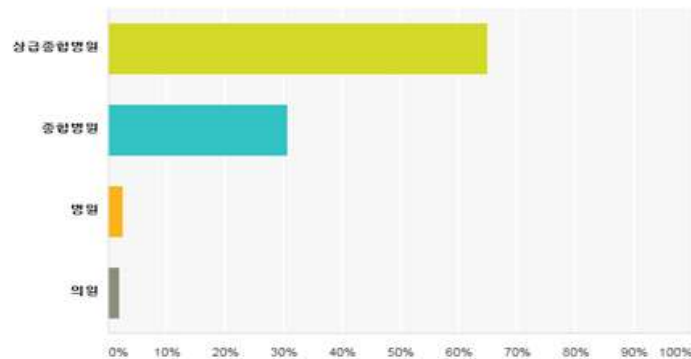
○ 결과

- ① 전문분야는? 총 15개 임상영상의뢰과
- ② 근무 기관의 규모: 상급종합병원 66% 차지

Q2

근무하는 기관의 규모는 어느 정도입니까?

응답 수: 163 건너뛰기 수: 0

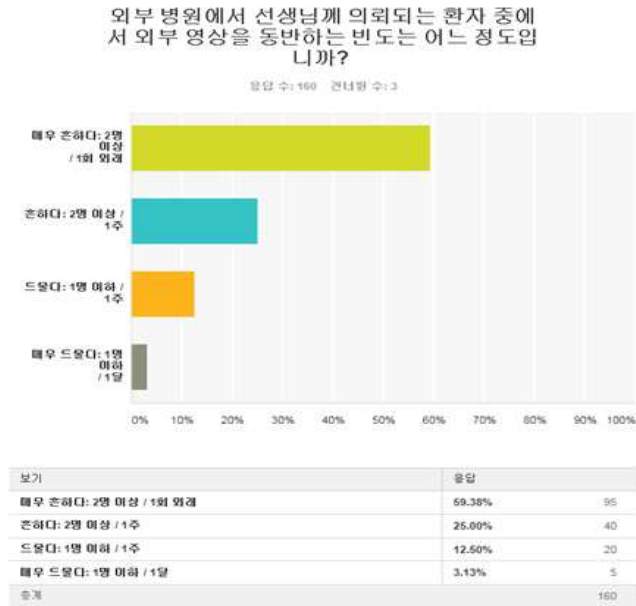


보기	응답	
상급종합병원	65.03%	106
종합병원	30.67%	50
병원	2.45%	4
의원	1.84%	3
총계		163

90 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

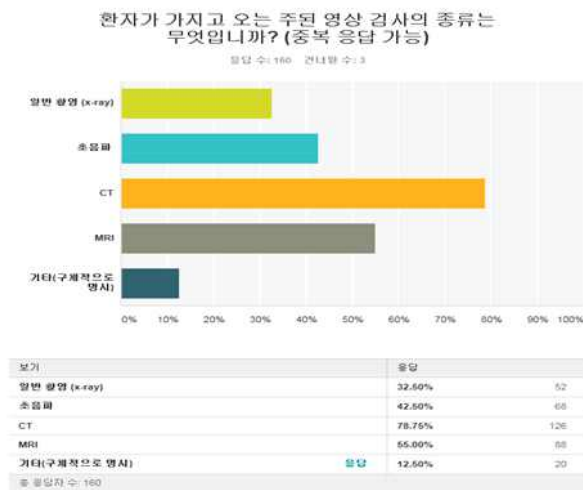
③ 동반하는 빈도: 매우 흔하다

Q3



④ 환자가 가지고 오는 주된 영상검사의 종류: CT, MRI, 초음파검사 등

Q4

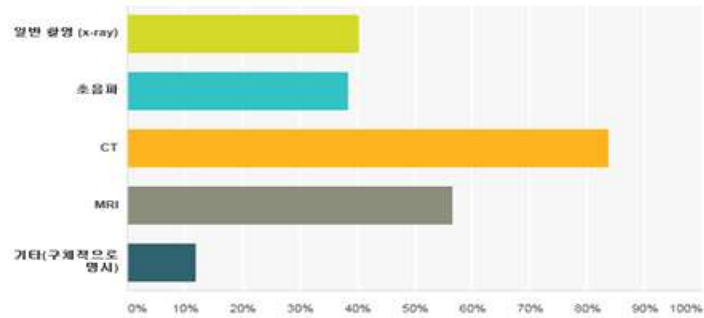


⑤ 확인하는 외부영상검사: CT, MRI, 일반촬영, 초음파검사

Q5

선생님께서 직접 확인하시는 외부 영상 검사는 무엇입니까? (중복 응답 가능)

응답 수: 159 권태환 수: 4



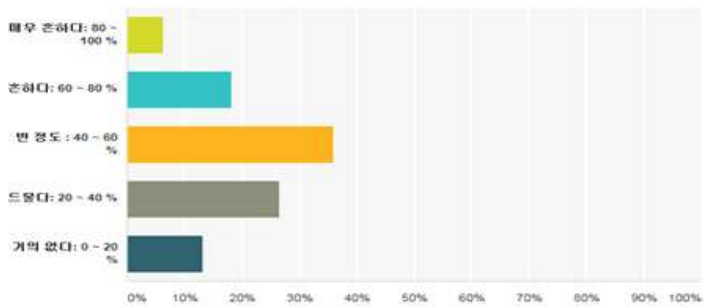
보기	응답	응답 수
일반 촬영 (x-ray)	40.26%	64
초음파	38.36%	61
CT	83.65%	133
MRI	56.60%	90
기타(구체적으로 명시)	11.95%	19
총 응답자 수: 159		

⑥ 판독소견서의 동봉유무: 반정도이상이 60%

Q6

외부 병원에서 시행한 영상 검사의 판독소견서가 동봉되는 경우는 어느 정도입니까?

응답 수: 159 권태환 수: 4



보기	응답	응답 수
매우 흔하다: 80 ~ 100 %	6.29%	10
흔하다: 60 ~ 80 %	19.24%	29
반 정도: 40 ~ 60 %	35.85%	57
드물다: 20 ~ 40 %	26.42%	42
거의 없다: 0 ~ 20 %	13.21%	21
총계		159

92 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

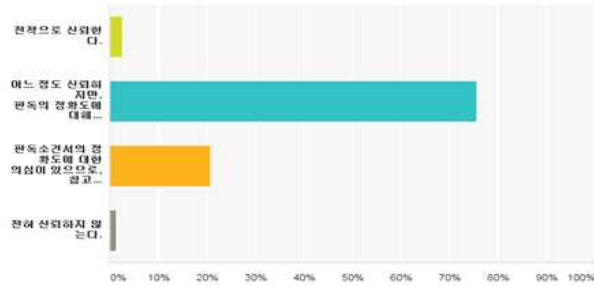
⑦ 판독소견서에 대한 신뢰도

- 어느 정도 신뢰하지만 판독의 정확도에 대해 자체적으로 판단

Q7

외부 병원에서 가지고 온 판독소견서가 있다면, 이 판독 결과에 대한 신뢰도는 어느 정도입니까?

응답 수: 160 견사항 수: 3



보기	응답
완전히 신뢰한다.	2.50% 4
어느 정도 신뢰하지만, 판독의 정확도에 대해 자체적으로 판단한다.	75.63% 121
판독소견서의 정확도에 대한 의심이 있으므로, 참고한다.	20.63% 33
전혀 신뢰하지 않는다.	1.25% 2
총계	160

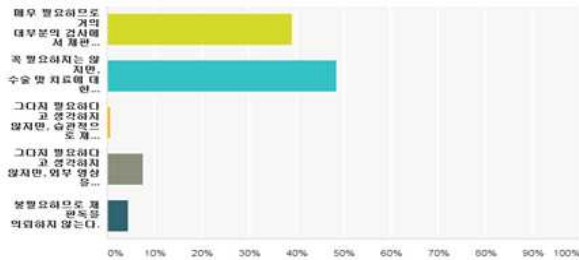
⑧ 재판독의 필요성

- 매우 필요하므로 재판독 의뢰한다 40%, 꼭 필요하지는 않지만 이차적인 의견이 필요하다 48% 로 거의 재판독을 의뢰하고 있음

Q8

외부 병원에서 시행한 검사의 재판독은 얼마나 필요합니까?

응답 수: 158 견사항 수: 4



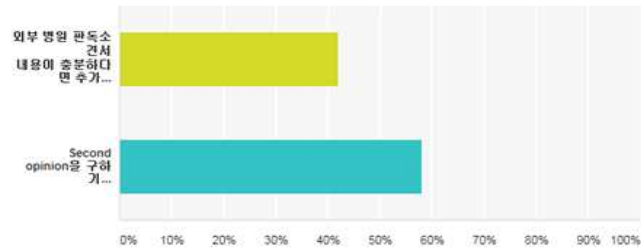
보기	응답
매우 필요하므로 거의 대부분의 검사에서 재판독을 의뢰한다.	38.99% 62
꼭 필요하지는 않지만, 수술 및 치료에 대한 이차적인 의견을 구하기 위해 재판독을 의뢰한다.	48.43% 77
그다지 필요하다고 생각하지 않지만, 습관적으로 재판독을 의뢰한다.	0.63% 1
그다지 필요하다고 생각하지 않지만, 외부 영상을 저장하는 목적으로 의뢰한다.	7.55% 12
불필요하므로 재판독을 의뢰하지 않는다.	4.40% 7
총계	158

- ⑨ 완전하여도 재판독을 의뢰하는가?
 - 완전할 경우 추가의뢰하지 않는다 40%. 그래도 한다 60%

Q9

외부병원 판독소견서가 완전한 내용을 포함
 하고 있더라도 재판독을 의뢰합니까?

응답 수: 160 건너뛰기 수: 3



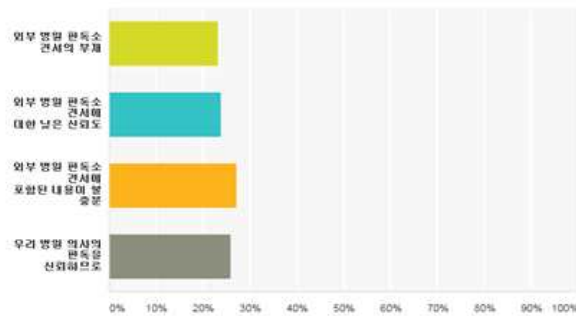
보기	응답
외부 병원 판독소견서 내용에 충분하다면 추가적인 판독 의뢰는 하지 않는다.	41.88% 67
Second opinion을 구하기 위하여 추가적인 판독을 의뢰한다.	58.13% 93
총계	160

- ⑩ 재판독 의뢰의 가장 흔한 이유

Q10

재판독 의뢰의 이유의 가장 흔한 이유는 무엇
 입니까?

응답 수: 159 건너뛰기 수: 4



보기	응답
외부 병원 판독소견서의 부재	23.27% 37
외부 병원 판독소견서에 대한 낮은 신뢰도	23.90% 38
외부 병원 판독소견서에 포함된 내용이 불충분	27.04% 43
우리 병원 의사의 판독을 신뢰하므로	25.79% 41
총계	159

94 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

- 부재
- 외부 소견서에 대한 낮은 신뢰도
- 외부병원 소견서에 내용이 충분히 포함되지 않아서
- 우리병원 의사만 신뢰하므로

⑪ 그 외의 의견

관독을 해야 영상이 남는 줄 알고 재관독 의뢰함
1. 재관독: 모든 영상이 재관독이 피룡하지는 않으나 해당 영상을 통해 치료 계획을 결정하여야 하는 경우는 2차 자문이 필요할 수 있음. 전적으로 판단의 책임은 치료 병원이 지는 것으로 알고 있음
2. 재촬영: 모든 영상이 재촬영 할 필요는 없다고 생각하지만 보완적인 역할을 하거나 일차 영상의 질이 현저히 떨어지는 경우 시행할 수 있겠음
9번 질문의 답가지가 제한적이어 선택한 답일 뿐입니다. 환자가 우리병원에 올 때에는 정확한 진단과 치료를 위해서 오는 것입니다. 영상이야 객관적인 것이므로 영상 질만 괜찮다면 다시 찍을 필요는 없지만, 관독은 우리 의료진(전문가)의 눈으로 다시 하는 것이 환자의 희망에 부합하는 것이라 믿고 있기 때문에 재관독을 의뢰합니다.
CD자체에 관독이 들어 있었으면 좋겠음
CD를 바로 갖고 오면 진료실에서 열어보는데 시간이 많이 걸려요. 영상을 병원 전산에 등록 후 보는 절차가 고정되어야 합니다.
교류가 많은 병원군별로 영상검사를 공동으로 확인할 수 있는 PACS 시스템이 필요합니다.
수련의들의 재촬영 남용을 막기 위해 영상전문의들의 재관독을 신중히 하여 꼭 필요한 경우 중복촬영을 하거나 다른 방법을 추천해 주시면 감사
아무래도 1, 2차 병원의 관독 정확도가 떨어지는 것 같고, 완전 다른 경우 feedback이 가능한 process가 있으면 좋겠습니다.
영상 검사의 표준화가 필요할 것 같습니다.
영상과 관독은 늘 함께 다니는 것이 효율적이다.
영상정보교류가 필요하여 임상에서 외래 환자 관찰시 불필요한 추가처방이나 진료 지연이 되지 않았으면 좋겠습니다.
영상정보교류는 개인정보 보호가 되면 반드시 필요하며 환자의 수고를 덜 수 있다. 꼭 시행해야 한다.
외부 병원이 덜 우수하여 본원에서 재관독을 한다고 생각하지는 않습니다. 하지만 본원에서 함께 동료로서 진료해 온 영상의학과 선생님과 여러 관점과 시야를 공유하기에 신뢰가 더 가는 수 밖에 없는 점은 분명 있을 것으로 사료됩니다.

재판도에 기존의 판독과 다른 내용만 추가해 주시면 일부 의료기관에 대한 판독의 신뢰도를 결정하여 추후 재판독의 필요성 여부를 결정할 수 있을 것 같습니다.
재판독은 검사시행 병원의 신뢰도에 따라 다름
재판독을 못하게 하여 오진을 하였을 때 책임소재는?
재판독의 빈도에 관한 질문이 없는 것 같습니다. 그리고 재판독의 목적도 한가지로 국한되지 않고 여러 가지 목적으로 재판독을 합니다.
주로 저장 목적으로 외부 판독 처방을 내기는 하지만 실제 판독이 되지 않는 경우가 많은 것 같습니다.
타병원 영상의 질이 안좋거나 익숙치 않아 재촬영하는 경우도 많음
타병원 의뢰시는 제대로 된 영상판독지를 같이 동반해야 불필요한 검사 및 재판독을 줄일 수 있음
특히, MRI는 화상의 차이와 판독의 정확도 차이
판독에 대해 인증이 있다면 재의뢰 하지 않을 수도 있을 것 같다
판독의 질에 대한 관리가 필요한 것 같습니다. Local 병원 판독이 이상한 경우가 많음

○

- 재판독 의뢰는 매우 흔하며 1/4 정도에서는 판독소견서가 동봉되어 있지 않기 때문에 재판독을 의뢰하고 1/4은 외부병원의 판독소견서의 내용이 불충분하고 1/2에서는 외부병원의 판독소견서를 신뢰할 수 없기 때문으로 분석되었음
- 또한 재판독 의뢰를 할 필요가 없을 지라도 영상을 본원의 PACS에 저장⁶⁾하여야 하기 때문에 재판독을 의뢰하는 경우도 많음

○ 개선사항 제안

- 이를 개선하기 위해서는 현재 재판독의 수가(검사료의 20%)를 유지하되 판독이 필요 없는 경우 외부영상을 저장할 수 있는 수가가 필요함
- 영상정보교류에서 외부병원의 영상과 함께 판독소견서를 반드시 제출하도록 하여함

6) 저장공간의 부족으로 최대 3개월 정도만 외부 영상 자료를 보관하고 있으며 그 후에는 삭제함

2.3 영상검사 중복/재촬영 저감을 위한 프로세스 개선안 마련

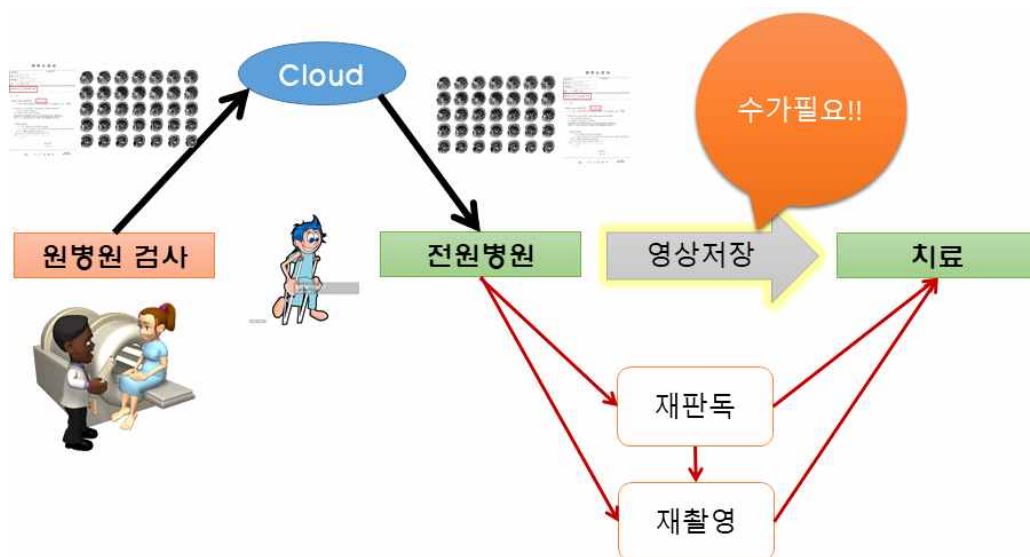


그림 2-2 영상정보교류시 예상되는 환자영상의 flow

○ 제안

- 위의 그림에서와 같은 흐름이 예상되기 때문에 중복 재촬영 저감을 위한 프로세스로는 이전의 연구에서와 제안했던 것처럼 재촬영 후 보험청구시 재촬영의 사유코드를 반드시 입력하도록 하는 절차를 마련하는 것이 중요함
- 보건복지부 고시(요양급여비용 청구방법, 심사청구서·명세서서식 및 작성요령) 개정을 통해 재검사 비용 청구 시 의무적으로 재촬영 사유코드를 기재토록 하는 방안
- 영상정보교류가 이루어지면 해당 환자의 영상정보 교류 유무를 알 수 있기 때문에 이 정보를 심평원 정보와 연동하는 시스템을 구축
- 진료내역에 대한 추가적 기술사항 등을 기재하는 특정내역 구분코드(진료내역 줄번호 단위) 형태로 사유를 선택하도록 함
- 재촬영을 나타내는 구분코드 및 사유 코드(아래 중 선택) 기재

표 2-1 재촬영 사유코드와 정의

사유 코드	정 의
S	검사로 진단 및 치료방향 판단 곤란(꼭 필요한 추가검사)
D1	화질불량(허용가능 중복검사)
D2	검사부위 불충분(허용가능 중복검사)
D3	기타 허용 가능 중복검사(허용가능 중복검사)
F1	수술·시술 후 합병증이 의심되거나 증상호전 없음(추적검사)
F2	환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우(추적검사)
F3	CT가 환자에게 분명한 이득이 됨(기타 추적검사)
U	이유 없음(불필요한 재검사)
X	원 검사 시행과 관련 없는 다른 목적으로 시행(무관검사)

- 처방코드에 대한 분석과 실사를 통한 제도 및 의료기관 평가

3. 질 향상을 위한 품질 기준 개발

3.1 국내외 주요 영상검사 프로토콜 및 우리나라에서 실행되고 있는 영상 품질 기준 분석

1) 두부: 두부외상 환자의 영상검사

가. 외국현황

- 환자의 영상 검사에 대하여 미국영상의학과 의사협회 (American College of Radiology, ACR)에서 2015년도에 Level of evidence 및 Classification of recommendation을 발표하였으며, 더불어 적정성 가이드라인 (appropriate criteria)을 제시하였음(표 3-1)

표 3-1 ACR의 두부외상 환자에 대한 신경계 영상의 권고사항 정리

Modality or Sequence	TBI Indication	Recommendation
Noncontrast head CT	First-line test for acute mild, moderate, and severe TBI	Class I
Noncontrast head CT	Repeat assessment in acute TBI with neurologic deterioration	Class I
Noncontrast head CT	Judicious use in pediatric mild TBI	Class I
Noncontrast head CT	Repeat assessment of mild TBI with negative initial NCCT results	Class III
CTA of the brain	Suspected vascular trauma	Class IIa
Brain MRI without contrast	Acute or subacute TBI when initial or follow-up NCCT is negative with unexplained neurologic findings	Class I
T2* and SWI MRI sequences	Acute, early subacute, and chronic stages of diffuse axonal injury	Class IIa
Brain MRI with contrast	Can aid in visualizing subacute brain contusions	Class IIb
Advanced neuroimaging*	Mild TBI with negative conventional CT and MRI	Class IIb

Note: CTA = CT angiography; NCCT = noncontrast CT; SWI = susceptibility-weighted imaging; TBI = traumatic brain injury.

*Advanced neuroimaging: MRI diffusion tensor imaging, blood oxygen level-dependent functional MRI, MR spectroscopy, perfusion imaging, PET/single-photon emission CT, and magnetoencephalography (discussed in AJNR Am J Neuroradiol 2015;00:000-000).

○ ACR Appropriateness Criteria®

- 두부외상이지만 의식소실, 60세 이상의 고령환자, 두통 및 구토 증상, 단기기억장애, 발작 등이 있는 경우
 - 초기 검사로 가장 적절한 검사는 조영증강을 시행하지 않은 전산화단층촬영 검사임

Clinical Condition: Head Trauma**Variant 2:** Minor or mild acute closed head injury (GCS ≥13), imaging indicated by NOC or CCHR or NEXUS-II clinical criteria (see Appendix 1). Initial study.

Radiologic Procedure	Rating	Comments	RRL*
CT head without IV contrast	9		☞☞☞
MRI head without IV contrast	5	This procedure may be appropriate in the outpatient setting, but there was disagreement among panel members on the appropriateness rating as defined by the panel's median rating.	O
MRA head and neck without IV contrast	2		O
MRA head and neck without and with IV contrast	2		O

- 중증도 이상의 두부외상의 경우

- 초기 검사로 가장 적절한 검사는 조영증강을 시행하지 않은 전산화단층촬영 검사임

Clinical Condition: Head Trauma**Variant 3:** Moderate or severe acute closed head injury (GCS <13). Initial study.

Radiologic Procedure	Rating	Comments	RRL*
CT head without IV contrast	9		☞☞☞
MRI head without IV contrast	2		O
CTA head and neck with IV contrast	2		☞☞☞

- 급성 두부 외상 환자에서 신경학적 손상이 새로 생기거나 진행한 경우, 회복이 느린 경우, 또는 설명되지 않는 신경학적 손상이 지속되는 경우
- 추적 검사로 가장 적절한 검사는 조영증강하지 않은 전산화단층촬영검사임
- 전산화단층촬영 결과가 임상증상을 설명할 수 없는 경우에는 조영증강하지 않은 자기공명영상검사를 추천함

Clinical Condition: Head Trauma**Variant 5:** Short-term follow-up imaging of acute traumatic brain injury. Neurologic deterioration, delayed recovery, or persistent unexplained deficits.

Radiologic Procedure	Rating	Comments	RRL*
CT head without IV contrast	9		☼☼☼
MRI head without IV contrast	8	This procedure is complementary if CT does not explain clinical symptoms.	0
CT head without and with IV contrast	5	This procedure can be used in patients with suspected post-traumatic infection.	☼☼☼

- 또는 만성 두부 외상 환자에서 인지 또는 신경학적 손상이 새로 생긴 경우
- 가장 적절한 검사는 조영증강 하지 않은 자기공명영상검사임
 - 자기공명영상검사를 시행할 수 없거나, 빠르게 진행하는 신경학적 증상이 발견될 경우 초기검사로 전산화단층촬영검사를 시행할 수 있음

Clinical Condition: Head Trauma**Variant 6:** Subacute or chronic traumatic brain injury with new cognitive and/or neurologic deficit(s).

Radiologic Procedure	Rating	Comments	RRL*
MRI head without IV contrast	9		0
CT head without IV contrast	7	This procedure is an alternative; it is usually the first-line procedure in rapidly evolving new neurologic deficits or if MRI is contraindicated.	☼☼☼
MRA head and neck without IV contrast	3		0

- 두개 내 동맥손상이 의심되는 경우
- 전산화단층 혈관촬영술 및 자기공명 혈관촬영술이 가장 적절한 검사임
 - 전산화단층 혈관촬영술 및 자기공명 혈관촬영술과 더불어 조영증강 하지 않은 자기공명영상 및 전산화단층촬영검사를 함께 시행할 수 있음
 - 두개 내 뿐 아니라, 조영증강하지 않은 경부 혈관촬영술도 함께 시행 가능함

Clinical Condition: Head Trauma**Variant 7:** Suspected intracranial arterial injury.

Radiologic Procedure	Rating	Comments	RRL*
CTA head and neck with IV contrast	9	This procedure is an alternative; either CTA or MRA can be performed, depending on institutional preference.	☼☼☼
MRA head and neck without and with IV contrast	9	This procedure is an alternative; either CTA or MRA can be performed, depending on institutional preference.	0
MRI head without IV contrast	9	This procedure is complementary, in conjunction with MRA.	0
CT head without IV contrast	9	This procedure is complementary, in conjunction with CTA.	☼☼☼
MRA head and neck without IV contrast	7	This procedure is an alternative; either CTA or MRA can be performed, depending on institutional preference.	0

○ Head Injury Institute

- 2013 ACR에서 두부손상 환자에 대한 표준화된 영상 프로토콜 및 판독 시스템 구축을 위해 시작되었으며, 현재 Head Injury Imaging-Reporting and Data System (HI-RADS)과 Traumatic Brain Injury Common Data Elements를 개발 중임



그림 3-1 ACR의 두부손상 환자에 대한 표준화 영상 프로토콜 및 판독 시스템 구축을 위한 홈페이지

102 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

- Appendix1) Three major prediction rules (NOC, CCTR, NEXUS-II) used to identify patients with minor or mild acute closed head injury who can safely avoid undergoing noncontrast head CT⁷⁾

	New Orleans Criteria	Canadian CT Head Rule	National Emergency X-Ray Utilization Study	NICE
Inclusion criteria	Only GCS score 15 blunt trauma LOC Headache Vomiting Age > 60 y Alcohol or drug intoxication Amnesia Visible trauma above clavicle Posttraumatic Seizure*	GCS score 13–15 blunt trauma GCS score < 15 at 2 h after trauma Open or depressed skull fracture Sign of skull base fracture Age ≥ 65 y Amnesia for ≥30 min ≥2 episodes of vomiting Dangerous mechanism [†]	GCS score 15 resulting from blunt head trauma	GCS score 14 Signs of basal skull fracture Neurologic deficit Vomiting Amnesia before impact >30 min Posttraumatic seizures Coagulopathy Dangerous mechanism Age > 64 y
References	Haydel et al [79]	Stiell et al [78]	Mower et al [90]	NICE [91]

Note: GCS = Glasgow Coma Scale; NCCT = noncontrast CT; LOC = loss of consciousness; NICE = National Institute for Health and Care Excellence; TBI = traumatic brain injury.

*If none present, safely avoid NCCT (sensitivity, 97%–100%).

[†]If none present, avoid NCCT (sensitivity, 98.4%).

7) Wintermark, M et al. J. Am. Coll. Radiol. (2015)

- Appendix2) -후두융기선(tuberculum sellae-occipital protuberance line):⁸⁾ Tuberculum sellae(검정색 화살촉)와 external occipital protuberance(실선 화살표) 혹은 internal occipital protuberance(점선 화살표)를 연결하는 선을 말하며, 기존의 안와이공선(orbitomeatal line)에 비하여 자기공명영상의 축상면 영상 촬영 기준인 anterior commissure-posterior commissure line과 평행한 것으로 보고됨



그림 3-2 안장결절-후두융기선

8) Kim, Y.I. et al. Am. J. Neuroradiol (2009)

2) 흉부

가. 일반흉부 CT

① 외국현황

- 2015 , 미국영상의학과 의사협회 (American College of Radiology, ACR)가 정립한 흉부CT 실행 권고안 (ACR-SCBT-MR-SPR Practice Parameter for the Performance of Thoracic Computed Tomography (CT))이 발표됨



그림 3-3 ACR의 흉부 CT 실행 권고안 홈페이지

- 이 문서는 일반 흉부CT를 시행하여 적절한 진단에 이르도록 돕는 자료임. 의사가 적절한 방사선 영상검사를 제공할 수 있도록 돕기 위해 고안된 교육 도구이며 법적인 기준을 마련하기 위해 만들어진 자료는 아님을 명시함. 임상 상황에 비추어 합리적인 판단에 따라 권고안과 다른 접근법을 사용할 수 있다고 설명함
- 영상 프로토콜 (영상 획득 및 영상 시리즈)
 - 횡축 영상 (Axial images)을 폐첨 (Lung apex)에서 후방 횡격막각 (Posterior costophrenic sulci) 까지 포함
 - 절편두께 (Slice thickness)는 ≤ 5.0 mm 이고 표준(연부조직, standard) 및 고해상(폐, sharp) 알고리즘으로 재구성한 각각의 영상 시리즈를 포함
 - 1-2 mm 의 절편두께 (Slice thickness)이고 고해상(폐, sharp) 알고리즘으로 재구성한 영상 시리즈를 추가하는 것이 도움이 됨을 명시함

- (Coronal reconstruction) 및 시상면 재구성 영상(Sagittal reconstruction) 시리즈 포함을 권고함
- 완전 흡기 (Full inspiration) 상태에서 스캔함
- 관상면(Coronal reconstruction) 및 시상면 재구성 영상(Sagittal reconstruction) 시리즈 포함을 권고함

– 임상 및 기술적 측면

- 임상적인 적응증에 따라 적절한 방사선량으로 적절한 영상 질을 획득하여 진단적인 목적이 달성될 수 있도록 하기 위한 조건을 적절히 조절할 것을 제안함. 각 조건 값은 명시하지 않음. 방사선량 리포트(CTDI and dose length product)를 포함

검출기 배열 (Detector configuration)

※ 피치 (Pitch, table increment and feed)

※ 절편두께 (Slice thickness)

※ 재구성 간격 (Reconstruction interval or increment)

※ 재구성 알고리즘 (Reconstruction kernel, algorithm, or filter)R

※ 관전압 (kVp) 및 관전류 (effective mAs per section)

※ 자동 관전류 조절 (Automated tube current modulation)

- 수용될 만한 임상 CT 스캔을 얻기 위해서 필요한 스캐너 조건을 아래와 같이 기술함

※ 다중열검출기 획득 (Multirow detector acquisition)

※ 스캐너 회전속도 (Scan rotation time): ≤ 1 sec

※ 획득 절편 두께 (Acquired slice thickness): ≤ 2 mm

※ 제한 공간 해상도 (Limiting spatial resolution: ≥ 8 lp/cm for ≥ 32 -cm display field of view (DFOV) and ≥ 10 lp/cm for < 24 cm DFOV

② 국내현황

- 대한흉부영상의학회에서 흉부전산화단층촬영에 대하여 적절한 영상의학수준을 제공하고 영상의학전문의를에게 도움을 주고자 흉부전산화단층촬영의 권고안 (KSTR Chest CT Practice Guidelines and Technical Standards, 2007년)을 마련함(그림 3-5)

KSTR Chest CT Practice Guidelines and Technical Standards

2007 (Res 1.1)

Effective: 2010

The KSTR (Korean Society of Thoracic Radiology) will periodically define new practice guidelines and technical standards for radiologic practice to help advance the science of radiology and to improve the quality of service to patients in Korea. Existing practice guidelines and technical standards will be reviewed for revision or renewal, as appropriate, on their fifth anniversary or sooner, if indicated. Each practice guideline and technical standard, representing a policy statement by the Society, has undergone a thorough consensus process in which it has been subjected to extensive review, requiring the approval of the Society of Thoracic Radiology. The practice guidelines and technical standards recognize that the safe and effective use of diagnostic and therapeutic radiology requires specific training, skills, and techniques, as described in each document. Reproduction or modification of the published practice guideline and technical standard by those entities not providing these services is not authorized.

그림 3-4 대한흉부영상의학회의 흉부 CT에 대한 권고안 초록

- 시행 및 영상 획득
 - 흉부전산화단층촬영은 폐첨부에서 늑골횡격막 고랑까지 포함. 절편 두께는 8 mm 이하로 하며 절편 간격은 없음
 - 검사는 흡기 후 숨을 참고 시행하는 것이 바람직함
 - 적절한 영상창을 사용하여 폐실질과 종격동 구조물을 볼 수 있으며 골격계의 병변이 의심될 경우에는 추가로 영상창의 조절이 필요
 - CT 검사를 감독하고 지도하는 영상의학과 전문의는 최소의 방사선 노출로 진단적 가치가 있는 영상 검사를 시행하기 위하여 다음과 같은 사항 등을 유의하여 프로토콜을 작성하고 이를 명시함
- 흉부전산화단층촬영에 대한 권고안
 - 관전압 (Tube voltage): ≤ 120 kVp
 - 관전류 (Tube current): ALARA (as low as reasonably achievable)
 - 공간 해상능 (Spatial resolution)
 - 원위부 1/3이하의 폐혈관이 구분가능
 - ※ 분엽기관지 근위부까지 구분가능
 - ※ 흉선을 비롯한 전종격동 구조구분가능
 - ※ 기관주변조직 구분가능
 - ※ 폐문부 림프절과 폐혈관 구분가능

- 범위: 폐첨부보다 적어도 한 장 이상 상부에서 촬영하고 횡격막 늑골각 이하 폐가 보이지 않는 부위의 사진이 한 장 이상 포함됨. 방사선 피폭을 최소화 하기 위하여 가급적 흉부 이외의 과도한 범위를 포함하지 않도록 해야 함
- 피폭선량: ALARA (as low as reasonably achievable)
- 영상재건 (Reconstruction)
 - Algorithm: Standard or sharp
 - ※ FOV (field of view): 횡격막 상단에서 흉벽측부가 피부까지 포함되고, 몸통의 좌우 직경이 화면 직경의 80%이상이 포함
 - ※ 절편두께: ≤ 8 mm
 - ※ 절편간격: 없음
 - ※ 영상창 (window width/level): Lung 1000 ~1500/ -700 ~ -1000 Mediastinum 300 ~ 500/0-100 Bone 1000 ~ 2000/200 ~ 300

나. 저선량 폐암검진 흉부 CT

① 외국현황

- 2014년, 미국영상의학과 의사협회(American College of Radiology, ACR)가 정립한 저선량 폐암검진 흉부CT 실행 권고안 (ACR-SCBT-MR-SPR Practice Parameter for the Performance of Thoracic Computed Tomography (CT))이 발표됨



그림 3-5 ACR의 저선량 폐암검진 흉부 CT 실행 권고안 홈페이지

108 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

- 2016 , 미국 내과 의사 협회는 상기 미국영상의학과 의사 협회 권고안을 바탕으로 프로토콜을 정리하여 권고안을 발표함



그림 3-6 미국내과 의사 협회 저선량 폐암검진 흉부 CT 실행 권고안 홈페이지

- 영상 프로토콜 (영상 획득 및 영상 시리즈)
 - 한 번의 호흡 멈춤으로 완전 흡기 상태에서 스캔
 - 폐첨에서 바닥까지 전체 폐를 포함
 - 절편두께 (Slice thickness) ≤ 2.5 mm 가 적절
 - 16채널 CT스캐너가 적절
 - 조영제는 사용하지 않음
 - 환자 자세: 눕고 팔을 머리 위로 올린 자세
 - 영상 시리즈: 관상면 (Coronal reconstruction) 및 시상면 재구성 영상 (Sagittal reconstruction) 시리즈를 포함
 - ≤ 1 mm 의 얇은 절편두께 (Slice thickness)이고 영상 시리즈를 추가하는 것이 도움이 됨을 명시함
- 방사선량 및 기술적 측면
 - 표준체격 환자에서 방사선량은 $CTDI_{vol} \leq 3.0$ mGy 이 적절

표 3-2 ACR의 저선량 폐암검진 흉부 CT의 방사선량에 대한 기준

Dose values for an idealized standard sized patient (NOT for any individual)		
Dose Descriptor	Value	Reported at Scanner (Y/N)
CTDIvol*	≤ 3.0 mGy	Y
DLP*	≤ 75 mGy*cm	Y
Effective Dose (DLP x .014)**	≤ 1.0 mSv	N**

* The CTDIvol and DLP values in this table are for an idealized patient only; individual patients may have higher or lower values to reflect adjustment for patient size.

** Effective Dose is calculated for a population and should NOT be reported for an individual

- 시행된 대규모의 무작위배정 임상시험(National Lung Screening Trial, NLST)의 영상 획득 프로토콜

표 3-3 NLST의 영상획득 프로토콜

Parameter	Datum
Scout	Single PA projection, supine, tube below patient
Helical Acquisition	
Positioning	Spine, arms elevated above the head
Inspiration	Suspended maximal
Voltage (kVp)	120-140
Tube current-time product (mAs)	40-80(dependent on participant body habitus)
Detector collimation(mm)	≤ 2.5
Nominal reconstructed section width (mm)	1.0-3.2
Reconstruction interval	1.0-2.5
Reconstruction algorithm,	Soft tissue or thin section
Sanning time (sec)	<25

② 국내현황

- 대한흉부영상의학회에서 국내 실정에 적합한 저선량 CT를 이용한 폐암검진 표준안을 정립하여 국민건강에 기여하고, 저선량 CT 오남용에 의한 국민피해를 방지하는 것을 목적으로 가이드라인을 제안함(그림 3-8). 미국에서 시행된 대규모의 무작위배정 임상시험(National Lung Screening Trial) 보고서 및 미국 암학회

110 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

(American Cancer Society), (American College of Chest Physicians), 미국임상암학회(American Society of Clinical Oncology), 미국 국가 종합 암 네트워크(National Comprehensive Cancer Network)등에서 제안한 폐암검진 가이드라인 등을 검토함으로써 객관적인 의학적 근거에 기반 하여 수립됨

Korean Society of Thoracic Radiology Guideline for Lung Cancer Screening with Low-Dose CT¹
저선량 CT를 이용한 폐암검진: 대한흉부영상의학회 의견 제안¹

그림 3-7 대한흉부영상의학회의 저선량 CT를 이용한 폐암검진 표준안 표지

– 폐암검진 대상자 선정

- 55~74세 연령이고 30년갑 이상의 흡연력이 있는 흡연자로서 현재 흡연 중이거나 흡연을 중단한지 15년 미만의 이전 흡연자에게 일년 주기의 저선량 CT를 이용한 폐암 검진을 권고함

– 검사 시행 및 영상 획득

- 한 번의 숨 참음으로 흉곽 전체를 포함
- 조영증강을 하지 않고 폐 첨부에서 폐 기저부까지 포함

표 3-4 대한흉부영상의학회의 저선량 CT를 이용한 권장 폐암검진 프로토콜 표

Parameter	Small Patient (BMI ≤ 30)	Large Patient (BMI > 30)
kVp	100-120	120
mAs	≤ 40	≤ 60
Parameter	All Patients	
CT scanner detectors	≥ 4 channel MDCT	
Contrast	No oral and intravenous contrast	
Scout	Single posteroanterior projection; participant supine; tube below patient	
Helical acquisition		
Positioning	Supine; arms elevated above the head	
Inspiration	Maximum inspiration	
Nominal reconstructed section width (mm)	≤ 2.5	
Reconstruction interval (mm)	≤ 2.5	
Reconstruction algorithm	Standard or high frequency algorithm	

Note. – BMI = body mass index, KSTR = Korean Society of Thoracic Radiology, MDCT = multidetector CT

3) 심장

가. 관상동맥CT

① 외국현황

- 2009 미국심장혈관CT학회(Society of Cardiovascular Computed Tomography, SCCT)에서 관상동맥CT 검사 프로토콜에 대한 가이드라인을 발표하였고(그림 3-8), 이를 2016년에 개정하였음

Journal of Cardiovascular Computed Tomography 10 (2016) 435–449



Guidelines

SCCT guidelines for the performance and acquisition of coronary computed tomographic angiography: A report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee
Endorsed by the North American Society for Cardiovascular Imaging (NASCI)



그림 3-8 미국심장혈관 CT 학회의 관상동맥 CT혈관조영술의 검사 프로토콜 가이드라인 표지(2009)

나. 심장 MRI

① 외국현황

- 2010년 아시아심장혈관영상의학학회(Asian Society of Cardiovascular Imaging, ASCI) 에서 심장 MRI 검사 프로토콜에 대한 가이드라인을 발표하였음. 2008년 심장혈관 MR 학회(Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, SCMR)에서 검사 프로토콜에 대한 가이드라인을 발표하였고(그림 3-9), 이를 2013년에 개정하였음(그림 3-10)

Int J Cardiovasc Imaging (2010) 26:187–202
DOI 10.1007/s10554-010-9708-y

ORIGINAL PAPER

ASCI 2010 standardized practice protocol for cardiac magnetic resonance imaging: a report of the Asian society of cardiovascular imaging cardiac computed tomography and cardiac magnetic resonance imaging guideline working group

그림 3-9 아시아심장혈관영상의학회의 심장 MRI 검사프로토콜 가이드라인 표지(2010)

Kramer et al. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* 2013, 15:91
<http://jcmr-online.com/content/15/1/91>



REVIEW

Open Access

Standardized cardiovascular magnetic resonance (CMR) protocols 2013 update

그림 3-10 심장혈관 MR학회의 심장 MRI 검사프로토콜 가이드라인 표지(2013)

4) 복부

가. 복부 CT

① 외국현황

- (American Association of Physicists in Medicine)에 서 전산화단층촬영(CT) 검사에 대한 프로토콜을 개발하고 지속적으로 업데이트 하고 있으며, 2015년 8월 성인 복부 CT 에 대한 권고안 ver 1.1이 개정되었음(그림 3-11)
- 그 외에도 간 자기공명영상검사 프로토콜에 관한 논문이 다수 있으며, 복통의 진단을 위한 CT 프로토콜에 대한 논문도 다수 있었음

② 국내현황

- 2013년 대한영상의학회에서 CT검사 및 재검사 가이드라인을 개발하였으며, 해

가이드라인에서 일반적인 복부 CT 의 검사방법에 대해 권고한 바가 있음(그림 3-12)

Adult Routine Abdomen/Pelvis CT Protocols Version 1.1 08/07/2015

ADULT ABDOMEN & PELVIS ROUTINE (selected PHILIPS scanners)

[\(Back to INDEX\)](#)

SURVIEW: AP, 500 mm length (or adjusted to patient size), starting at mid-sternum (feet first) or pubic symphysis (head first). If two Surviews are obtained, the first one must cover the entire intended scan range, as it is used to determine mA settings.

PHILIPS	Brilliance 16	Brilliance 64	Ingenuity CT	Brilliance iCT SP	Brilliance iCT
Scan Type	Helical	Helical	Helical	Helical	Helical
Rotation Time (s)	0.75	0.5	0.75	0.5	0.5
Collimation	16 × 1.5 mm	64 × 0.625 mm	64 × 0.625 mm	64 × 0.625 mm	128 × 0.625 mm
kVp	120	120	120	120	120
mAs	DoseRight	DoseRight	DoseRight	DoseRight	DoseRight
DoseRight ACS	ON	ON	ON	ON	ON
Pitch	0.93	0.75	1.0	1.17	1.0
SP Filter	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adaptive Filter	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Resolution Setting	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

RECON 1

Type	Axial	Axial	Axial	Axial	Axial
Filter	B/C	B/C	B/C	B/C	B/C
Thickness (mm)	5	5	5	5	5
Increment (mm)	5	5	5	5	5

RECON 2

Type	Coronal	Coronal	Coronal	Coronal	Coronal
Filter	B/C	B/C	B/C	B/C	B/C
Thickness (mm)	3	3	3	3	3
Increment (mm)	3	3	3	3	3

RECON 3

Type	Axial	Axial	Axial	Axial	Axial
Filter	YA	YC	YC	YC	YC
Thickness (mm)	2	0.9	0.9	0.9	0.9
Increment (mm)	1	0.45	0.45	0.45	0.45

RECON 4

Type	Coronal	Coronal	Coronal	Coronal	Coronal
Filter	YA	YC	YC	YC	YC
Thickness (mm)	1	1	1	1	1
Increment (mm)	1	1	1	1	1

그림 3-11 미국물리학회회의 복부골반 CT 프로토콜

2. 일반적인 복부 CT

1) 서론

일반적인 복부 CT 검사는 다양한 원인의 복부질환을 진단하기 위해 널리 시행되고 있다. 급성충수염에 대한 정확도는 90% 이상이며, 그 외에도 다양한 복부질환을 진단해냄으로써 복부 CT 검사는 올바른 진료방향 결정을 위해 반드시 필요한 검사로 자리매김해 있다.

본 가이드라인에서는 일반적인 적응증에서 시행하는 단일시기 조영증강 복부 CT 검사의 검사방법을 제시하였으며 특정 질병의 정확한 진단을 위한 다중시기 역동적 CT검사 등은 논의에서 제외하였다.

2) 일반적인 적응증

복부 CT에 대한 건강보험심사평가원의 급여적용범위를 살펴보면, 악성종양과 감별을 요하는 종괴성 질환의 진단 및 감별진단, 악성종양의 병기결정 및 추적검사, 급성 외상 후 복강 내 장기의 손상이 의심되는 경우, 수술 또는 치료 후 호전되지 않거나 심부 합병증이 의심되는 경우, 선천성질환 중 해부학적 구조 확인이 필요한 경우, 복부 염증에서 활동성 여부나 파급효과 여부 등을 다른 검사로 알기 어려울 때, 합병증이 의심되거나 원인 불명의 담관 및 췌관의 확장, 심부 헤르니아, 원인을 모르는 혈뇨나 요로 폐쇄, 허혈성 장질환, 자궁외 임신 등이고 이외에도 진료방향결정을 위해 필요하다고 인정되는 경우가 포함된다.

그림 3-12 대한영상의학회의 일반적 복부 CT검사 프로토콜⁹⁾

9) 홈페이지에서 다운받을 수 있음
http://www.radiology.or.kr/reference/guidelines.php?mode=view&uid=1888&no=7&gubun=1&sub=5&page=1&r_url=/reference/guidelines.php

나. 간 MRI

① 외국현황

- (American College of Radiology, ACR)에서 MRI practice parameter and technical standards에 대해 문서를 발간하고 있으며, 2015년 3월 간 자기공명영상에 대한 문서가 발간되었음¹⁰⁾
- 그 외에도 간 자기공명영상검사 프로토콜에 관한 논문이 다수 있으며, 각 논문에서 제시하는 프로토콜은 거의 대동소이한 양상임

표 3-5 간 MRI의 대표적인 검사 프로토콜

TABLE 2: Suggested 1.5-T MRI Pulse Sequence Protocol for Comprehensive Liver Examination

Pulse Sequence	Plane	TR (ms)	TE (ms)	Flip angle (°)	Field of View (mm)	Gap	Slice Thickness (mm)	Matrix
2D T2-weighted single shot FSE	Coronal	800	78	150	360	1.8	6	205 × 256
3D T1-weighted GRE (out/in phase)	Axial	7.5	2.4/4.8	10	380	0	3.5	174 × 256
3D T2-weighted FSE MRCP	Coronal	Respiratory triggered	669	140	360	0	1	384 × 381
Injection of gadoxetate disodium (0.025 mmol/kg body weight)								
3D T1-weighted GRE triple arterial phase	Axial	5.1	2.3	10	360	0	5	128 × 256
Set of three phases with no pause for breath-hold. Scanning delay depending on patient's age (< 60 y, 15 s; ≥ 60 y, 20 s)								
3D T1-weighted GRE portal venous phase	Axial	5.1	2.3	10	360	0	4	192 × 256
3D T1-weighted GRE late phase	Axial	5.1	2.3	10	360	0	4	192 × 256
Diffusion-weighted imaging	Axial	5,300	74	180	360	1.5	6	192 × 192
2D FSE T2-weighted	Axial	3,000	86	150	360	1.6	6	205 × 320
3D T1-weighted GRE hepatocyte phase	Axial	5.1	2.3	10	360	0	4	192 × 256
3D T1-weighted GRE hepatocyte phase	Coronal	5.1	2.4	30	360	0	2	179 × 256

Note—Tb values for diffusion-weighted imaging are 50 and 400 s/mm². Coronal 3D T1-weighted gradient-recalled echo hepatocyte phase centered over liver hilum. FSE = fast spin-echo, GRE = gradient-recalled echo.

10) <https://www.acr.org/~media/6B520D299C0B4B018A90BE21A79D4F72.pdf>

116 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

표 3-6 간담도특이 조영제를 이용한 간 MRI의 대표적인 검사 프로토콜

TABLE 3: Key Points for Optimized Pulse Sequence Protocol for Hepatobiliary Imaging With Gadoxetate Disodium

Sequence	Protocol
T2-weighted MRCP	High-resolution respiratory-triggered 3D sequences should be performed before contrast injection. 2D single-shot breath-hold sequences may be acquired immediately after portal venous phase imaging.
Arterial phase	Stretch contrast bolus by using a lower injection rate or dilute with saline. Alternatively, consider triple arterial phase imaging.
Fast spin-echo T2-weighted	Should be performed after contrast injection to increase contrast-to-noise ratio and to optimize workflow.
Diffusion-weighted imaging	Should be performed after contrast injection for time efficiency because there is no change in apparent diffusion coefficient values.
Hepatobiliary imaging	Acquire images 10–20 minutes after contrast injection. Consider an increased flip angle. Consider T1-weighted respiratory triggering.

- 2003 대한간암연구회-국립암센터 간세포암종 진료 가이드라인이 처음 공 표된 후 2009년과 2014년의 두 차례 개정을 거쳤음. 가장 최근에 개정된 2014년 간세포암종 진료 가이드라인에서 간 역동적 조영증강 자기공명영상 검사의 기술적 조건(표 3-7)이 제시된 바 있음

표 3-7 우리나라의 2014년 간세포암종 진료가이드라인의 간 역동적 조영증강 자기공명영상검사의 기술적 조건

특징	조건(specification)	비고(comment)
MR	1.5 T이상	
조영제	가돌리늄 조영제 및 간담도특이 조영제(Gd-EOB-DTPA)	제조사의 허가 용량을 급속주입(1~3ml/sec)하는 것이 필요하다
최소영상기법	1. T2 강조영상 2. In/Oppose phase T1 강조 영상 3. 확산강조영상(DWI) 4. 조영제 주입 전 후 지방억제 삼차원 T1 강조영상	역동적 자기공명영상을 얻기 위해서는 20여초 이내의 호흡 중지 기법을 쓰는 것이 필요하다

특징	조건(specification)	비고(comment)
자기공명영상에 필요한 필수 역동적 시기(phase), 타이밍(timing)	1. 동맥기(late arterial) 2. 문맥기(portal venous) 3. 지연기(delayed) 또는 이행 기(transitional)*	1. 대동맥의 조영증강이 최대로 본이 후 약 5초 후 2. 조영제 주입 후 약 1분(동맥기 시작 후 35~55초 후) 3. 조영제 주입 후 2~3분 정도가 지연기에 해당하나 3 분을 가장 최적의 지연기로 평가한다. * 간담도특이 조영제는 이 시기에 간세포의 조영제 섭 취에 의한 조영증강이 일어나는 시기이므로 이행기 로 부른다. **** 간담도특이 조영제는 조영제 주입 약 10~40분 후에 간담특이기(hepatobiliary phase)가 있으 며, 이 시기에 간세포의 조영제의 섭취(uptake) 를 통한 강한 조영증강이 있어 작은 간세포암의 발견에 도움이 된다.
영상절편두께 및 해상도	두께 <5 ~8mm/ 해상도 , 3mm	

5) 비뇨기계

가. 전립선 MRI

① 외국현황

- 2015 , 유럽 비뇨생식기 영상의학회(European Society of Urogenital Radiology, ESUR)와 미국영상의학과 의사협회 (American College of Radiology, ACR)가 함께 정립한 전립선 영상 - 보고 및 데이터 체계 버전 2 (Prostate Imaging - Reporting and Data System Version 2, PI-RADS 2)¹¹⁾가 발표됨

11) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5247306/>

available at www.sciencedirect.com
journal homepage: www.europeanurology.com



Platinum Priority – Prostate Cancer

Editorial by Jelle O. Barentsz, Jeffrey C. Weinreb, Sadhna Verma et al on pp. 41–49 of this issue

PI-RADS Prostate Imaging – Reporting and Data System: 2015, Version 2

Jeffrey C. Weinreb^{a,*,*}, Jelle O. Barentsz^{b,†}, Peter L. Choyke^c, Francois Cornud^d, Masoom A. Haider^e, Katarzyna J. Macura^f, Daniel Margolis^g, Mitchell D. Schnall^h, Faina Shternⁱ, Clare M. Tempny^j, Harriet C. Thoeny^k, Sadna Verma^l

^aYale School of Medicine, New Haven, CT, USA; ^bRadboudumc, Nijmegen, The Netherlands; ^cNational Institutes of Health, Bethesda, MD, USA; ^dRené Descartes University, Paris, France; ^eUniversity of Toronto, Sunnybrook Health Sciences Centre, Toronto, Canada; ^fJohns Hopkins University, Baltimore, MD, USA; ^gUniversity of California, Los Angeles, CA, USA; ^hUniversity of Pennsylvania, Philadelphia, USA; ⁱAdMeTech Foundation, Boston, MA, USA; ^jHarvard University, Boston, MA, USA; ^kUniversity Hospital of Bern, Bern, Switzerland; ^lUniversity of Cincinnati, Cincinnati, OH, USA

그림 3-13 유럽 비뇨생식기 학회와 미국영상의학과의사협회가 공동으로 개발한 전립선암 표준 판독보고 및 데이터 시스템 버전 2.0

나. 혈뇨의 영상검사

① 외국현황

- 결석이 의심되는 급성 옆구리 통증의 경우와 신장 종양이 의심되는 경우의 영상 검사에 대하여 미국영상의학과의사협회(American College of Radiology, ACR)에서 지정한 적정성 가이드라인 (appropriate criteria)이 있음
- ACR의 Appropriateness Criteria®
 - 급성 옆구리 통증 – 요로 결석 의심 시

American College of Radiology ACR Appropriateness Criteria®

Clinical Condition: Acute Onset Flank Pain—Suspicion of Stone Disease (Urolithiasis)

Variant 1: Suspicion of stone disease.

Radiologic Procedure	Rating	Comments	RRL*
CT abdomen and pelvis without IV contrast	8	Reduced-dose techniques are preferred.	☆☆☆☆
CT abdomen and pelvis without and with IV contrast	6	This procedure is indicated if CT without contrast does not explain pain or reveals an abnormality that should be further assessed with contrast (eg, stone versus phlebolith).	☆☆☆☆
US color Doppler kidneys and bladder retroperitoneal	6		○
X-ray intravenous urography	4		☆☆☆
MRI abdomen and pelvis without IV contrast	4	MR urography.	○
MRI abdomen and pelvis without and with IV contrast	4	MR urography.	○
X-ray abdomen and pelvis (KUB)	3	This procedure can be performed with US as an alternative to NCCT.	☆☆
CT abdomen and pelvis with IV contrast	2		☆☆☆☆
Rating Scale: 1,2,3 Usually not appropriate; 4,5,6 May be appropriate; 7,8,9 Usually appropriate			
			*Relative Radiation Level

- 적절한 검사는 조영증강을 시행하지 않은 전산화단층촬영
- 조영증강 전 검사로 통증의 원인을 찾을 수 없다면 조영증강을 시행할 수 있음
- 애매한 신장 종양 (정상 신기능)

Clinical Condition: Indeterminate Renal Mass
Variant 1: Patient with normal renal function.

Radiologic Procedure	Rating	Comments	RRL*
CT abdomen without and with IV contrast	9	Either CT or MRI is appropriate. Use thin-section CT.	☆☆☆☆
MRI abdomen without and with IV contrast	8	Either CT or MRI is appropriate.	O
US kidney retroperitoneal with duplex Doppler	8		O
Biopsy renal mass	5		Varies
MRI abdomen without IV contrast	3	This procedure can be useful to characterize simple cysts.	O
Arteriography kidney	1		☆☆☆
X-ray intravenous urography	1		☆☆☆
CT abdomen with IV contrast	1		☆☆☆
CT abdomen without IV contrast	1		☆☆☆

Rating Scale: 1,2,3 Usually not appropriate; 4,5,6 May be appropriate; 7,8,9 Usually appropriate
 *Relative Radiation Level

- 정상 신장 기능의 환자에서는 조영 전/후 CT 검사가 가장 적절
- 조영 증강 전/후 MRI도 적절
- 신장 초음파와 도플러 검사도 적절
- 애매한 신장 종양 (신기능 저하 환자)- 조영제 투여 금기인 경우

Variant 2: Patient with renal insufficiency (contraindication to intravenous contrast).

Radiologic Procedure	Rating	Comments	RRL*
US kidney retroperitoneal with duplex Doppler	8		O
MRI abdomen without IV contrast	7		O
Biopsy renal mass	6		Varies
CT abdomen without IV contrast	5	This procedure may be useful to detect fat in AMLs or attenuation value in cysts.	☆☆☆
MRI abdomen without and with IV contrast	3	This procedure is rated higher than CT because the incidence of NSF is less than the incidence of CIN.	O
CT abdomen without and with IV contrast	2	This procedure is rated lower than MRI because the incidence of CIN is greater than the incidence of NSF.	☆☆☆☆
CT abdomen with IV contrast	1		☆☆☆
X-ray intravenous urography	1		☆☆☆
Arteriography kidney	1		☆☆☆

Rating Scale: 1,2,3 Usually not appropriate; 4,5,6 May be appropriate; 7,8,9 Usually appropriate
 *Relative Radiation Level

- 신장 초음파와 도플러 검사가 가장 적절함
- 조영증강 전 MRI 검사도 적절함

6) 근골격계

가. 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI

① 외국현황

- (ACR)에서는 성인 척추 자기공명영상 프로토콜에 대한 지침을 아래 문서를 통하여 제시하고 있음¹²⁾. 아래에 이와 프로토콜만 발췌하여 정리하였음

Revised 2012 (Resolution 15)*

ACR-ASNR-SCBT-MR PRACTICE PARAMETER FOR THE PERFORMANCE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) OF THE ADULT SPINE

Minimum recommended pulse sequences for evaluating the spine for pain, radiculopathy, or suspected stenosis may include:

Lumbar spine
 -Sagittal T1-weighted
 -Sagittal T2-weighted or T2*-weighted
 -Axial T1-weighted and/or T2-weighted

The following are recommended maximum slice thicknesses for performing the typical spine examinations:²

<u>Sequence</u>	<u>Slice Thickness</u>	<u>Gap</u>
Cervical spine - sagittal	≤ 3 mm	≤ 1 mm
Cervical spine - axial	≤ 3 mm	≤ 1 mm
Thoracic spine – sagittal	≤ 4 mm	≤ 1 mm
Thoracic spine – axial	≤ 4 mm	≤ 1 mm
Lumbar spine – sagittal	≤ 4 mm	≤ 1 mm
Lumbar spine – axial	≤ 4 mm	≤ 1 mm

Lumbar spine: The entire lumbar spine should be studied on the sagittal images (T12 to S1), and axial images should be obtained through at least the lowest three lumbar discs (L3/4, L4/5, and L5/S1). Axial images through other discs can be obtained as needed. Sagittal imaging should include the entire lumbar spine, including parasagittal imaging of all of the neural foramina on both sides. Imaging should permit counting spinal levels if necessary. Tailored examinations may be appropriate for follow-up of known pathology.

12) https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/MRI_Adult_Spine.pdf

나. 견관절(Shoulder) MRI

① 외국현황

- (ACR)에서는 성인 견관절 자기공명영상 프로토콜에 대한 지침을 아래 문서를 통하여 제시하고 있음¹³⁾.

ACR-SPR-SSR PRACTICE PARAMETER FOR THE PERFORMANCE AND INTERPRETATION OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) OF THE SHOULDER

다. 슬관절(Knee) MRI

① 외국현황

- 미국영상의학과의사협회(ACR)에서는 무릎관절 자기공명영상 프로토콜에 대한 지침을 아래 문서를 통하여 제시하고 있음¹⁴⁾

Revised 2015 (Resolution 6)*

ACR-SPR-SSR PRACTICE PARAMETER FOR THE PERFORMANCE AND INTERPRETATION OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) OF THE KNEE

7) 유방 MRI

가. 미국

- 미국은 미국영상의학과의사협회 (American College of Radiology, ACR)에서 권고한 유방 MRI 인증 프로그램이 존재함¹⁵⁾
- 이 프로그램은 유방 MRI의 적절한 영상 검사 요건 및 프로토콜과 유지 관리에 관한 내용을 포함함

13) https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/MRI_Shoulder.pdf

14) https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/MRI_knee.pdf

15) <https://www.acr.org/Quality-Safety/Accreditation/BreastMRI>

122 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

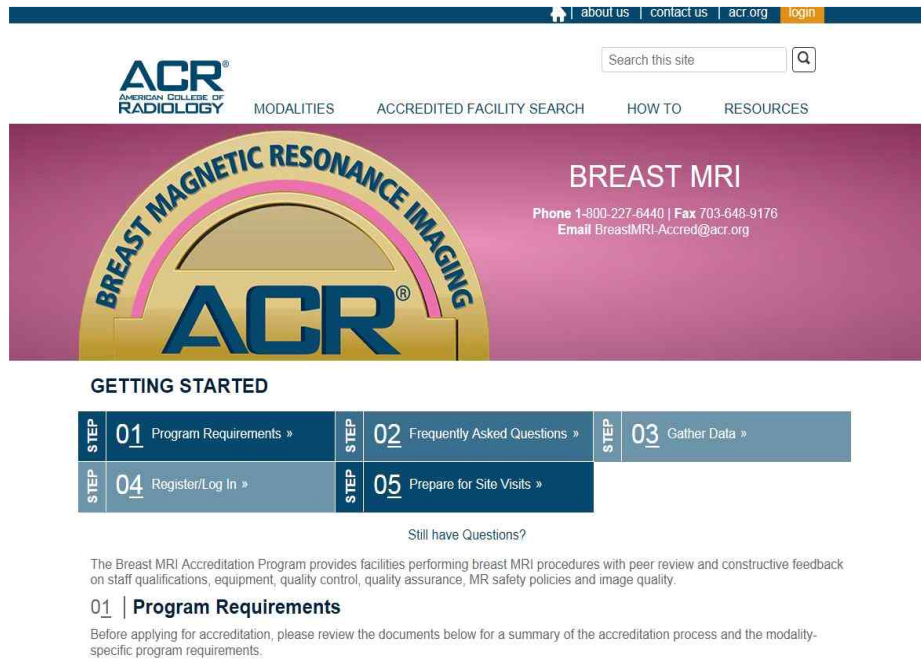


그림 3-14 미국영상의학과의사협회(ACR) 유방 자기공명영상 인증 홈페이지¹⁶⁾

- 내용을 살펴보자면, 유방 MRI는 적어도 4가지 이상의 펄스 대열을 포함해야 하며, 이는 하나의 T2 강조영상과 3개의 조영 증강을 포함한 T1 강조영상으로 이루어져 있어야 함. 또한 각각의 영상에서 영상 화질과 관련된 기준을 총 3가지 범주로 나누어 제시함(표 3-9, 그림 3-15)

나. 유럽

- 유럽의 경우에는 유럽 유방암 전문가 그룹 (European Society of Breast Cancer Specialists, EUSOMA)이 2008년 10월 밀란에서 워크숍을 하고 합의를 통하여 2010년 “Magnetic resonance imaging of the breast: Recommendations from the EUSOMA working group”이란 제목으로 유방 MRI의 프로토콜과 적응증 등을 포함한 전반적인 내용을 정리하여 European Journal of Cancer지에 유럽의 권고안을 발표함. 이에 본 과제에서는 유럽의 통합된 의견으로써 이 그룹의 권고 사

16) <http://www.acraccreditation.org/Modalities/Breast-MRI>

조사하였음

- 유럽 역시 T2 강조영상과 조영증강 영상을 포함한 T1 강조영상을 기본으로 하고 있으며, 절편의 두께나 해상도와 관련된 수치를 구체적으로 제시하고 있었음. 결론적으로 이들의 권고 사항도 미국 ACR의 것과 크게 다르지 않았으며, 그 내용에는 기기의 자장 세기부터 검사 프로토콜은 미국의 것과 거의 동일하였음

표 3-8 미국영상의학과의사협회(ACR) 유방 MRI 임상영상검사 기준

ACR Clinical Image Evaluation Criteria Summary			
Facilities not submitting the required sequences or submitting cases that do not meet the following criteria will fail accreditation.			
Required Sequences	Image Quality Criteria		
	Category A: Pulse Sequences and Image Contrast	Category B: Positioning and Anatomic Coverage	Category D: Spatial and Temporal Resolution
T2-Weighted/Bright Fluid Series	- Adequate SNR/not too grainy - Sufficient bright fluid contrast	- Adequate breast tissue inside coil - Breast properly positioned within coil - Properly positioned nipple - Image set covers both breasts, from axillary tails to inframammary folds - Minimal or no skin folds	NA
Pre-Contrast T1	Adequate SNR/not too grainy		- Slice Thickness ≤ 3 mm - Gap ≤ 0 mm - In-plane pixel (phase) ≤ 1 mm - In-plane pixel (frequency) ≤ 1 mm - Early phase post-contrast T1-weighted series completed within 4 minutes of completion of injection
Early Phase Post-Contrast T1	- Adequate SNR/not too grainy - If fat suppression is not evident, subtracted images also must be provided		
Delayed Phase Post-Contrast T1	- Technical factors match pre-contrast T1 - IV contrast is evident		

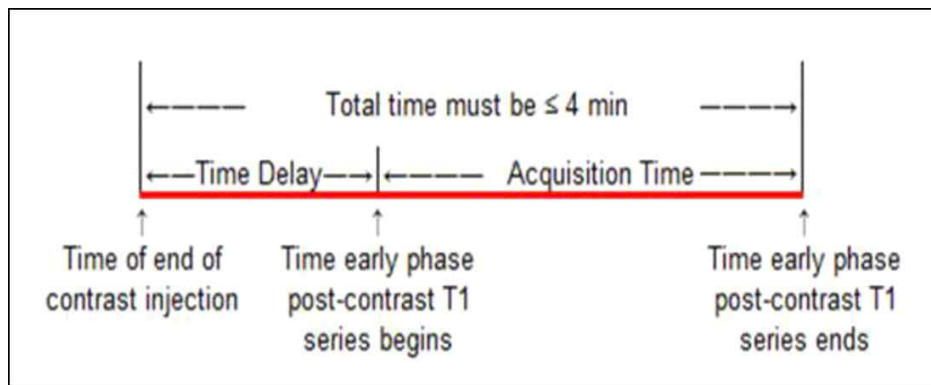


그림 3-15 유방MRI 조영증강 T1강조영상에서 권고되는 적절한 영상획득시간

다. 우리나라에서 실행되고 있는 영상품질기준분석

- 우리나라에서는 의료법 제 38조에 의거하여 CT, MRI, 유방촬영장치에 대한 품질관리검사를 시행하고 있으며 2004년 특수의료장비 품질관리검사가 시행된 후 외부병원에서 환자들이 가지고 오는 검사의 질이 의료현장에서는 많이 향상되었음을 느끼고 있고 재촬영의 원인분석에 따르면 검사의 화질 불량이나 검사 부위가 잘못되어 재촬영을 한 경우는 10% 정도였음. 하지만 아직도 질환에 따른 표준 검사법 등의 제정되어 있지 않아서 다양한 검사 방법으로 검사를 시행하는 경우가 많고 이런 이유로 상급 기관에서 수술이나 처치를 위해 추가적인 정보를 얻기 위해 재촬영하는 경우가 20% 정도로 높게 나타나고 있음. 그런 이유로 영상정보교류를 원활히 하기 위해서 빈도가 높은 질환에 대해서는 최소한의 표준 프로토콜의 정립과 이에 대한 평가 방법이 필요함. 미국의 ACR에서는 여러 검사 별로 실행 변수(Practice Parameter)와 기술 기준(Technical standard)를 정리해서 권고하고 있으며 매해 내용이 추가되거나 필요한 경우 신기술로 개정되고 있음. 우리나라에서는 아직 그런 기준은 없음
- 품질관리기준은 최소한의 품질기준이어서 영상교류 활성화에 적합한 기준으로 쓰기 힘들다고 판단됨. 의료영상은 일차적으로 해당병원에서 임상적으로 필요하다고 판단된 영상이 촬영되고, 이 중 일부가 영상교류의 대상이 되는 것임. 즉, 교류를 목적으로 촬영되는 영상은 애초에 없음. 따라서, 영상교류에"만" 적합한 영상 품질이라는 것은 존재할 수 없고, 모든 임상상황에 맞는 영상품질 또한 존재하지 않음. 따라서, 임상적으로 흔하고 병원간 교류가 잦다고 생각되는 상황에 대해서 선별적으로 적합한 영상품질을 결정하는 것이 적절할 것으로 판단됨

3.2 영상정보교류에서 주요한 영상검사 프로토콜 개발

1) 국내품질 기준 개발 절차 및 선정된 프로토콜

○ 기준 개발 절차



그림 3-16 품질기준개발 절차의 모식도

– 그림 3-16 에서와 같은 절차로 품질기준(권장 검사 프로토콜)을 개발하였음

○ 선정된 프로토콜

- 각 분야에서 다음과 같은 프로토콜(표 3-9)을 품질기준(권장 검사 프로토콜)로 개발을 위한 프로토콜로 선정함
- 선정기준은 영상정보교류가 많이 이루어지는 프로토콜 또는 현재까지 외국이나 우리나라에서 품질기준에 대한 연구가 충분히 이루어져 있는 프로토콜을 선정하였음

표 3-9 연구에서 선정된 영상검사 프로토콜

분야	프로토콜	비고
	일반흉부 CT, 저선량 흉부 CT	
심장	관상동맥 CT, 심장 MRI	
복부	간 MRI, 급성복통 CT	
비뇨기	전립선 MRI, 혈뇨 평가를 위한 CT	
신경	두부외상 환자를 위한 CT, CTA, MRI	
유방	유방 MRI	
근골격	어깨 MRI, 무릎 MRI, 요추 MRI	

2) 두부

가. 두부 외상 국내전문가 합의 권고 프로토콜

두부외상의 영상 검사

두부외상은 뇌신경계 영상을 필요로 하는 흔한 원인 중 하나이다. 뇌신경계 영상 검사는 외상으로 인한 병변의 위치, 특성, 및 손상의 정도를 확인할 수 있어, 즉각적인 치료가 필요한 환자를 구분하거나 예후를 예측하는 데 중요한 역할을 하고 있다.

I. 뇌 컴퓨터단층촬영 검사

1. 적응증:

- 1) GCS 13점 이상의 경미한 급성 폐쇄성 두부외상이나, NOC, CCHR, 혹은 NEXUS-II clinical criteria (Appendix 1)에서 영상검사가 권고되는 경우에 해당할 시 초기 검사
- 2) GCS 13점 미만의 중증도 혹은 심한 급성 폐쇄성 두부외상의 초기 검사
- 3) 급성 두부 외상 환자에서 신경학적 손상이 새로 생기거나 진행한 경우, 회복이 느린 경우, 또는 설명되지 않는 신경학적 손상이 지속되는 경우의 추적 검사
- 4) 아급성 또는 만성 두부 외상 환자에서 인지 또는 신경학적 손상이 새로 생긴 경우

2. 환자 선택, 영상자세 및 영상면

- 1) 환자 선택 및 자세 (Patient selection and position)
 - (1) 환자는 양와위 (supine position) 상태에서 두부가 먼저 갱트리 안으로 들어간다.
 - (2) 환자의 두부를 두부고정장치 안에 고정한다.
 - 단, 목 보호대 착용 등으로 두부고정장치 적용이 어려운 경우는 예외로 한다.
- 2) 영상면 및 CT의 구성
 - (1) 안장결절-후두융기선(tuberculum sellae-occipital protuberance line)에 평행하게 축상(axial) 획득을 한다 (Appendix 2).
 - 스캔각도는 안장결절-후두융기선을 기본으로 하나, 렌즈의 방사능 노출을 줄이기 위하여 조절할 수 있다.
 - (2) 최고전압(peak kilovoltage)은 80~120kVp가 적절하다.
 - (3) 관전류-조사시간(milliampere-seconds, mAs)은 방사선 노출의 합리적 최소화를 원칙하에 상황에 따라 조절 가능하다.

3. 절편 두께

- 1) 절편 두께(slice thickness)는 5mm 이하가 적절하다.
- 2) 절편 간격(Interslice gap)은 없는 것이 적절하다.

4. 포함영역, 포함범위 (Area of coverage)

: 촬영범위는 두개골 기저부(foramen magnum) ~ 두정부(vertex)가 적절하다.

5. 영상의 질 평가 시 고려사항

- 1) 영상 창 조절(window setting)이 가능해야 한다.
- 2) 임상적 필요에 따라 다면 재구성(multiplanar reformation)을 포함한다.

II. 뇌 컴퓨터단층촬영 혈관조영 검사

1. 적응증:

- 1) 설명이 되지 않는 신경학적 이상이 있거나 동맥성 비출혈이 있는 폐쇄성 두부외상 환자
- 2) 다음과 같이 혈관 손상의 위험이 있는 경우
 - (1) GCS 8 이하, 미만성 축색 손상 (diffuse axonal injury)이 있는 경우
 - (2) 두개저 골절 (특히 carotid canal을 가로지르는 골절), 경부 척추 골절 (특히 C1~3 level), LeFort 2 혹은 3의 얼굴뼈 골절이 있는 경우
 - (3) 경막 정맥동 (dural venous sinus) 혹은 경정맥공 (jugular foramen)을 침범하는 골절이 있어 정맥동 평가가 필요한 경우
 - (4) 이 외, 임상적으로 혈관 손상이 의심되는 경우

2. 환자 선택, 영상자세 및 영상면

- 1) 환자 선택 및 자세 (Patient selection and position)
 - (1) 환자는 양와위 (supine position) 상태에서 두부가 먼저 갠트리 안으로 들어간다.
 - (2) 환자의 두부를 두부고정장치 안에 고정한다.
 - 단, 목 보호대 착용 등으로 두부고정장치 적용이 어려운 경우는 예외로 한다.
- 2) 영상면 및 CT의 구성
 - (1) 가급적 16채널 이상의 다중 검출 전산화 단층촬영기기(MDCT)를 사용한다.
 - (2) 갠트리 회전시간(Gantry rotation time) 1초 이하의 장비를 사용한다.
 - (3) 나선식기법으로 촬영하는 것이 적절하다.

3. 절편 두께

- 1) 관독용 영상의 절편 두께(slice thickness)는 5mm 이하가 적절하다.
- 2) 절편 간격(Interslice gap)은 없는 것이 적절하다.

4. 포함영역, 포함범위 (Area of coverage)

- 1) 촬영범위는 두개골 기저부(foramen magnum) ~ 두정부(vertex)가 적절하다.
- 2) 필요시 경부혈관 등 손상이 의심되는 부위를 포함한다.

5. 영상의 질 평가 시 고려사항

- 1) 영상 창 조절(window setting)이 가능해야 한다.
- 2) 다면재구성(multiplanar reformation), 최대강도투영(maximum intensity projection), 체적표사기법(volume rendering technique) 등으로 영상을 재구성이 가능해야 한다.
- 3) 재구성된 영상에서 길이 측정이 가능해야 한다.

III. 뇌 자기공명영상 검사

임상현장의 다양한 요구를 반영하기 위해서는 다양한 펄스대열 (pulse sequence) 및 영상 파라미터의 조합이 필요하며, 통일된 프로토콜을 적용하는 것은 불가능하다. 따라서, 영상의학과 전문의의 감독 하에 자장 및 head coil 등 기기의 특성에 따라 최적의 상태로 파라미터를 조절하여 검사를 시행할 것을 권고하며, 다음의 프로토콜을 최소 지침으로 참고할 수 있다.

1. 적응증:

- 1) 급성 두부 외상 환자에서 CT 소견으로는 설명할 수 없는 신경학적 손상이 새로 생기거나 진행한 경우, 회복이 느린 경우, 또는 신경학적 손상이 지속되는 경우의 추적 검사
- 2) 아급성 또는 만성 두부 외상 환자에서 인지 장애 또는 신경학적 증상이 새로이 생기거나, 지속 또는 천천히 진행되는 경우

2. 환자 선택, 영상자세 및 영상면

- 1) 환자 선택 및 자세 (Patient selection and position)
 - (1) 환자는 양와위 (supine position) 상태에서 두부가 먼저 갠트리 안으로 들어간다.
 - (2) 환자의 두부를 두부고정장치 안에 고정한다.
 - 단, 목 보호대 착용 등으로 두부고정장치 적용이 어려운 경우는 예외로 한다.
- 2) 영상면 (Imaging plane) 및 포함 범위 (area of coverage)
 - (1) 축상면(axial) 영상은 뇌의 정중상 시상면(sagittal) 영상에서 anterior commissure-posterior commissure line에 평행하게 획득한다.
 - (2) 축상면(axial) 영상의 촬영범위는 두개골 기저부(foramen magnum) ~ 두정부(vertex)가 적절하다.
 - (3) 시상면(sagittal) 영상은 뇌의 관상면에서 3번 뇌실과 뇌간에 평행하게 획득하며, 촬영범위는 뇌전체를 포함하는 것이 적절하다.

3. 펄스대열 (Pulse sequence)

- 1) 축상면(axial) T2*혹은 자화강조영상 (susceptibility-weighted imaging)을 포함한다.
- 2) 축상면(axial) T2 강조 혹은 FLAIR 영상을 포함한다.
- 3) 시상면(sagittal) 혹은 3차원 T1 강조영상을 포함한다.
- 4) 필요시 축상면(axial) 확산강조영상 혹은 확산텐서영상을 포함한다.

4. 절편 두께

- 1) 절편 두께는 5mm 이하가 적절하다.
- 2) 절편 간격은 2mm 이하가 적절하다.

5. 영상의 질 평가 시 고려사항

: 영상 창 조절(window setting)이 가능해야 한다.

3) 흉부

가. 일반 흉부 CT 국내전문가 합의 권고 프로토콜

- 영상 획득 및 방사선량
 - 최고전압 (Peak kilovoltage)은 100–120kVp 가 적절하다.
 - CTDIvol, DLP를 포함한 선량보고서 (Dose report)를 포함한다.
- 포함 범위
 - 최고촬영범위는 폐첨부에서 기저부를 포함한다.
 - 폐첨부보다 위쪽의 폐가 보이지 않는 부분을 1장 이상 포함한다.
 - 횡격막능골각 이하의 폐가 보이지 않는 부분을 1장 이상 포함한다.
 - 촬영범위는 부신을 완전히 포함한다.
 - 흉벽 전체를 포함한다.
 - 흉벽의 최대 좌우 폭이 Field of View의 80% 이상이다.
- 스캔 중 호흡 및 자세
 - 호흡은 한 번의 멈춤 (One-breath hold)으로 최대 흡기 (Maximum inspiration) 가 적절하다.
 - 자세 (Positioning)은 눕고 팔을 머리 위로 올린 (Supine; arms elevated above the head) 것이 적절하다.
- 영상 시리즈
 - 표준 (연부조직, standard) 알고리즘 영상 시리즈를 포함한다.
 - 고해상 (폐, sharp) 알고리즘 영상 시리즈를 포함한다.
 - 절편두께 (Slice thickness)는 $\leq 5.0\text{mm}$ 가 적절하다.
 - 절편간격 (Interslice gap)은 없는 것이 적절하다.
 - 2.0mm 이하의 얇은 절편두께 영상을 포함한다.
 - 관상면 재구성영상 (Coronal reconstruction)을 포함한다.

나. 저선량 폐암검진 CT 국내전문가 합의 권고 프로토콜

- 영상 획득 및 방사선량
 - 16채널 CT 이상의 CT에서 얻은 영상이 적절하다.
 - 최고전압(Peak kilovoltage)은 ≤ 120 kVp가 적절하다.
 - 관전류는 40-60mAs 이하가 적절하다.
 - 표준체격 환자에서 방사선량은 CTDIvol ≤ 3.0 mGy 이 적절하다.
 - CTDIvol, DLP 를 포함한 선량보고서 (Dose report)를 포함한다.
- 포함 범위
 - 촬영범위는 폐첨부에서 기저부를 포함한다.
 - 폐첨부보다 위쪽의 폐가 보이지 않는 부분을 1장 이상 포함한다.
 - 횡격막능골각 이하의 폐가 보이지 않는 부분을 1장 이상 포함한다.
 - 흉벽 전체를 포함한다.
 - 흉벽의 최대 좌우 폭이 Field of View의 80% 이상이다.
- 스캔 중 호흡 및 자세
 - 호흡은 한번의 멈춤(One-breath hold)으로 최대 흡기 (Maximum inspiration) 가 적절하다.
 - 자세(Positioning)은 눕고 팔을 머리 위로 올린(Supine; arms elevated above the head) 것이 적절하다.
- 영상 시리즈
 - 절편두께는 ≤ 3.0 mm 이하가 적절하다.
 - 절편간격(Interslice gap)은 없는 것이 적절하다.
 - 표준(연부조직, standard) 알고리즘 영상 시리즈를 포함한다.
 - 고해상(폐, sharp) 알고리즘 영상 시리즈를 포함한다.
 - 절편두께 ≤ 3.0 mm 영상시리즈는 표준(연부조직, standard)
 - 알고리즘이 적절하다.
 - 1.5mm 이하의 얇은 절편두께 추가 영상(additional image series with thin slice)을 포함한다.
 - 절편두께 ≤ 1.5 mm 영상은 고해상(폐, sharp) 알고리즘이 적절하다.
 - 관상면 재구성영상(Coronal reconstruction)을 포함한다.

4) 심장

가. 관상동맥 CT 국내 전문가 합의 권고 프로토콜

- 적응증
 - 보험급여인정기준에 따른다.
 - 제 2016-275호, 전산화단층영상진단(CT)의 산정기준>흉부 Chest CT> 심장 전산화단층 영상진단(Cardiac CT)
- 장비기준
 - 64열 이상의 MDCT여야 하고 갱트리 회전시간은 420 msec 이하, 검출기 소자 폭 (detector element width)은 0.75 mm 이하 여야 한다.
- 환자 선택 및 전처치
 - 검사의 금기는 임신, 조영제 또는 전처치에 필요한 베타차단제, 니트로글리세린 등의 약제에 금기인 경우, 신기능 저하, 호흡조절이 안되는 경우, 부정맥 등이 있다.
 - 조영제 주입을 위한 주사는 최소한 20-gauge 이상의 정맥도관을 사용하며 우상완 정맥을 사용한다.
 - GFR < 60 mL/min/m² 이하거나 좌심실구출율이 40% 이하이면 신손상의 위험이 증가한다.
 - 금기가 아니고 필요한 경우 경구용 메토프로롤 100mg을 검사1시간 전에 복용하고, 경구용 약제로 심박수가 느려지지 않으면 정주용 약제를 추가로 사용할 수 있다.
 - 금기가 아닌 경우 전처치를 위해 니트로글리세린 400~800mg (1~2정)을 검사 수분 전 설하 투여한다.
- 조영제 사용
 - 일반적으로 이중기계식 급속주입기를 사용한 이중시기 조영제 주입이 권장되며, 대개 요오드 농도가 300mg/dl 이상인 고농도 조영제를 사용한다. 환자의 체중과 소요시간에 맞는 양(대개60~100mL)을 4~7 mL/sec의 속도로 급속 주입한다. 이어서 같은 속도로 40~50 mL의 식염수나 조영제/식염수의 비율이 2:8~4:6 정도로 희석한 용액을 같은 속도로 주입한다.
 - 일반적으로 Bolus tracking 방법을 사용하고 경우에 따라 Test bolus 기법을 사용할 수 있다.
- 검사시행
 - 방사선 조사량(CTDI, DLP 등)은 DICOM 영상에 저장되어 PACS viewer에서 확인할 수 있어야 한다. 또한 방사선 조사량을 줄이는 적절한 노력을 하여야 한다.

- 촬영범위는 대개 기관분지부 또는 좌 주폐동맥 중간부위부터 심장 하연 아래까지이다.
- 관심시야(field of view)의 크기를 250 mm 이하로 한다.

● 영상재구성

- 영상을 재구성하는 최적의 심주기는 일반적으로 심박수 65회 이하에서는 이완기 (중)후반기, 그보다 빠른 심박수에서는 수축기 후반이 적당하다.
- 횡측영상재구성 (Transverse image reconstruction)의 절편두께는 1 mm 이하여야 하고, 공간해상도를 높이기 위해 절편간격은 그보다 작게 하는 중첩재구성(overlap increment)을 사용하여야 한다.
- 의료기관간 영상정보교류에는 절편두께 1 mm이하의 횡측영상이 반드시 포함되어야 한다.
- Volume rendering, Multi-planar reformation (MPR), Maximum intensity projection (MIP), curved MPR 중 하나 이상의 영상재구성 기법을 포함하여야 한다.

나. 관상동맥 CT 사용자용 해설서

● 적응증

- 보험급여인정기준 제 2016-275호(http://rulesvc.hira.or.kr/lmxsrv/law/lawFullView.srv?SEQ=40&SEQ_HISTORY=1393)
- 전산화단층영상진단(CT)의 산정기준 >흉부 Chest CT

10. 심장 전산화단층영상진단(Cardiac CT)은 64채널(channel)이상의 CT로 촬영한 경우에 요양급여로 인정하며, 세부인정기준은 다음과 같음. 다만, 자.~타.는 64채널(Channel)미만의 CT로 촬영한 경우에도 인정함

- 다 음 -

가. 급성 흉통으로 응급실에 내원한 환자를 대상으로 급성 관동맥 증후군을 감별하기 위하여 촬영한 경우로서 다음 요건을 모두 충족하는 경우

- (1) 관상동맥질환의 위험이 저위험도이거나 중등도 위험도이면서 이전에 관상동맥질환을 진단받은 적이 없는 환자
- (2) 심전도 검사결과 허혈성 소견이 없는 환자
- (3) 심근표지자 검사가 진단적이지 않은 환자

나. 관상동맥질환의 발병 위험이 저위험도이거나 중등도 위험도이면서 이전에 관상동맥질환을 진단받은 적이 없고 안정형 흉통이 있는 환자를 대상으로 촬영한 경우로서 다음요건

중 하나 이상을 충족하는 경우

- (1) 선행부하검사 결과 관상동맥질환의 판정이 곤란한 경우
- (2) 기저심전도검사 결과 이상이 있어 운동부하검사 판독이 곤란한 경우
- (3) 환자의 상태가 운동부하검사를 실시할 수 없는 객관적인 소견이 있는 경우

다. 관상동맥 우회로 수술 후 흉통이 있는 환자를 대상으로 이식 혈관의 개통성을 평가하기 위하여 촬영하는 경우

라. 좌주간지 관상동맥 중재시술(직경 3mm 이상 스텐트 삽입)을 받은 환자를 대상으로 혈관의 개통성을 평가하기 위하여 촬영하는 경우

마. 임상적으로 유의한 선천성 관상동맥 기형 평가

바. 심실재동기화치료(cardiac resynchronization therapy, CRT)전 관상정맥의 해부학적 평가를 위하여 촬영하는 경우

사. 관상동맥질환의 발병위험이 중등도위험도인 환자를 대상으로 다음의 수술을 시행하기 전에 관상동맥질환 여부를 진단하기 위하여 촬영하는 경우

- (1) 비관상동맥 심장질환수술 또는 대동맥 수술
- (2) 죽상경화성 말초동맥폐쇄성질환의 우회로 (Bypass graft) 수술

아. 관상동맥질환을 진단받은 적이 없고, 새롭게 심부전(좌심실 구혈률 35%이하)을 진단받은 환자를 대상으로 심부전의 원인을 감별하기 위하여 촬영하는 경우

자. 교착성 심낭염

차. 심낭재수술시 흉벽과 심낭사이의 유착확인

타. 복잡 선천성 심장기형의 구조 평가

2) 장비기준

3) 환자 선택 및 전처치

- 조영제 주입을 위한 주사는 최소한 20-gauge 이상의 정맥도관을 사용하며 우상완 정맥(right antecubital vein > right median, cubital, basilic, and cephalic veins > left antecubital vein)을 사용하며, 손의 정맥은 터지기 쉬우므로 사용하지 않음
- 최적의 영상화질을 얻기 위해 심박수를 60~65회 이하로 느리게 하고 규칙적으로 하기 위해 베타차단제로 전처치하는 것을 권장한다. 대개의 경우 울혈성심부전이나 COPD에서도 안전하게 사용할 수 있고 효과가 빠른 약제인 메토프로롤을 사용하며, 경구용 및 정주용 모두 사용 가능함. 일반적으로 경구용 메토프로롤 100mg을 검사 1시간 전에 복용하고, 경구용 약제로 심박수가 느려지지 않으면 정주용 약제를 추가로 사용할 수 있음. 이 약제에 대한 금기증은 동기능부전증후군(sick sinus syndrome), 설명할 수 없는 기절, 다른 종류의 부정맥 약제를 사용하는 경우, 좌/우심실기능부전, 기관지경련성 질환 등이 있음
- 니트로글리세린을 사용하면 검사 중 관상동맥을 확장시켜 영상의 질이 개선되고 협착의 진단 정확도가 높아짐. 400~800mg (1~2정)을 검사 수분 전 설하 투여함. 이 약제에

대한 금기는 다른 종류의 혈관확장제(예, sildenafil, vardenafil, 또는 tadalafil)를 복용하는 경우, 심한 저혈압 또는 저혈량증, 우심실을 함께 침범한 심근경색, 심장압전, 뇌압 상승, 교착성심낭염, 심한 대동맥판막협착, 폐쇄성비후성심근증 등이 있음

4) 조영제 사용

- 관상동맥 협착을 평가하기 위해서 혈관 내 조영제 음영이 250 Hounsfield units (HU) 이상이어야 함. 일반적으로 이중기계식급속주입기를 사용한 이중시기 조영제 주입이 권장되며, 대개 요오드 농도가 300mg/dl 이상인 고농도 조영제를 사용하고, 환자의 체중과 검사소요시간에 맞는 양 (대개 60~100mL)을 4~7 mL/sec의 속도로 급속 주입함. 이어서 같은 속도로 40~50 mL의 식염수나 조영제/식염수의 비율이 2:8~4:6 정도로 희석한 용액을 같은 속도로 주입
- 삼중시기 조영제 주입은 (1) 조영제를 4~7 mL/sec의 속도로 주입하고, (2) 조영제/식염수 혼합액을 4~7 mL/sec의 속도로 주입하고, (3) 식염수를 2 mL/sec의 속도로 주입
- 조영제 주입 후 적절한 스캔 시점을 결정하는 2가지 방법이 있는데 bolus tracking 과 test bolus 방법임. Bolus tracking 방법은 관심영역을 상행 또는 하행대동맥에 위치하고 조영제 주입 후 2초 간격으로 촬영하여 혈관 내 음영이 미리 정한 값(예, 100 HU)에 도달하면 자동으로 호흡조절의 안내방송 후 스캔하는 방법임. Test bolus는 10~20mL의 조영제를 4~7 mL/sec의 속도로 시험 주입하고 식염수 50mL를 뒤따라 주입하여 혈류순환시간을 계산하고 스캔시점을 정함

5) 검사시행

- ALARA 원칙에 따라 방사선 조사량을 줄이는 적절한 노력을 하여야 함. 가장 효과적인 방법은 전향적심전도동조를 사용하는 것으로, 느리고 규칙적인 심박수를 가지는 환자에서 추천됨. 환자의 체구나 체중에 따라 전압을 조절하거나(예, care kV), 전류를 조절하거나(예, AEC: Automatic exposure control), 심전도에 따라 전류를 조절하는 방법(예, ECG-based tube current modulation) 등을 사용하여야 함
- CT 공간해상도가 대략 0.4~0.5 mm이고 standard 512 x 512 matrix를 사용하므로 관심시야(field of view)의 크기를 250 mm 이하로 하여야 해상도 저하를 방지할 수 있음

다. 심장 MRI 국내 전문가 합의 권고 프로토콜

- 보험급여인정기준은 심장초음파 검사 상 아래의 질환이 의심되어 2차적으로 시행한 경우, 가) 심근병증 (심장 이식 후 상태 포함), 나) 복잡 선천성 심기형 또는 심장과 연결된 대혈관기형을 동반한 선천성심질환이다. 하지만 다수의 진료지침에서 허혈성심질환, 판막질환, 심장종양, 심막질환 등 다양한 심장질환에서 유용성이 기술되어 있다.
- 장비기준
일반적으로 호흡 및 심장 운동에 의한 인공물을 제어하기 위해 1.5T의 영상이 좋은 것으로 간주되었으나, 최근에는 여러 영상기법이 발전하여 3T 영상이 동등하거나 더 우월한 경우가 늘어나고 있다.
- 환자 선택 및 약물사용
 - 1) 검사의 금기
일반적인 MRI 검사의 금기와 동일하다.
 - 2) 조영제
조영증강이 필요한 경우 gadolinium 계 조영제를 사용한다. 일반적으로 0.1 mmol/kg - 0.2 mmol/kg의 조영제를 이용하나, 적절한 영상품질을 유지하는 범위 내에서 최소한의 사용을 권고한다. 그 외Gadolinium 계 조영제 관련 일반주의사항을 따른다.
만성신부전, 사구체 투과율 <30 mL/min/1.73 m², 급성 신부전, 만성 간질환 등이 gadolinium 계 조영제의 금기이며, 일반적으로 선형구조보다 거대고리구조의 조영제가 안전한 것으로 알려져 있다.
 - 3) 약물부하검사를 하는 경우 체크리스트 사용을 추천한다
- 검사시행
 - 1) 심장축 (Cardiac axis)
심장에 대한 수직장축(Vertical long axis), 수평장축(Horizontal long axis), 좌심유출로장축(LV outflow tract long axis), 단축 (Short axis)에 따라 영상을 얻는다.
 - 2) 영상모듈
 - (1) 심기능평가 모듈(Function module, CINE MR)
심장주기 동안 연속적으로 영상을 얻은 후 심기능 및 심장구조를 평가하며, 영화기법 MR(CINE MR)라 부른다. 횡단경사예코 기법 또는 항정상태자유세차 기법을 이용하며,

일반적으로 밝게 나타난다(white blood imaging). 후향적 심전도동기화 기법을 이용하면 심주기 전체영상을 획득할 수 있다. 영상 두께는 6~8mm, 영상 간격은 2~4mm로 하고, 영상 축은 좌심실 수직장축 영상, 좌심실 수평장축 영상, 좌심실 단축 영상, 좌심유출로 장축 영상을 얻는다. 시간 해상도는 45 ms이하여야 하고 공간 해상도: 2mm 이하여야 한다. 우심실 부피 측정은 단축영상보다 측상 영상이 정확하므로, 측상영상을 획득한다. 저용량 도부타민부하 검사에서 수축예비능을 평가할 수 있다.

(2) 심근관류 모듈(Perfusion module)

T1강조 급속경사예코 또는 에코평면시퀀스를 이용하며, 0.05~0.1 mmol/kg의 gadolinium계 조영제를 3~5 mL/s 의 속도로 주입하면서 영상을 획득한다 (주입 후 식염수 30mm를 같은 속도로 주입한다). 영상은 조영제가 좌심실에 도달하기 전 시작하여, 40~50 심박동 동안 획득한다. 매 심박동 마다 단축영상을 3면 이상 얻어 심근혈류량의 차이를 분석한다. 영상 두께는 8mm, 공간 해상도는 3mm 이하, 시간해상도는 100 ms 이하여야 한다. 아데노신 또는 고용량 도부타민 부하검사를 이용하여 심근허혈을 평가한다.

(3) 심근생존 - 지연조영증강 모듈(Viability- delayed enhancement module)

역전회복 경사예코 시퀀스를 이용하며, 0.1~0.2 mmol/kg의 조영제를 주입 후 약 10 분 후 촬영한다. 심기능평가 모듈과 동일한 영상 축 및 영상 두께를 이용한다. 정상 심근의 신호를 무효화하는 정확한 역전시간(inversion time)이 중요하며, 역전 시간이 적절하지 않을 경우 정성적, 정량적 분석이 어렵다. 지연조영증강 영상을 얻기 직전에 T1 scout (또는 역전시간 맵핑) 영상을 얻어 적절한 역전시간을 찾는다. 위상민감 역전회복 시퀀스(Phase sensitive inversion recovery, PSIR)를 이용할 경우 역전시간이 부정확하여도 정상심근의 신호를 효과적으로 무효화할 수 있다. 영상 두께는 6~8mm, 영상 간격은 2~4mm, 공간해상도는 1.4~1.8mm로 한다. 영상 축은 좌심실 수직장축, 좌심실 수평장축, 좌심실 단축, 좌심유출로 장축 영상 등을 얻는다.

라. 심장 MRI 사용자용 해설서

① 심장축

- MRI는 다른 검사와 달리 영상 축이 복잡하고 중요함. 평가 하고자 하는 목적에 적합한 축을 이용하여 영상을 획득해야 정확한 정성적, 정량적 분석이 가능함. 심장 MRI의 기본적인 축은 다음과 같음
- 수직장축(Vertical long axis): 횡축(transverse scout)에 직각이면서 심첨과 이

가운데를 지나는 면

- 수평장축(Horizontal long axis): 수직장축에 직각이면서 심첨과 이첨판막 가운데를 지나는 면
- 좌심유출로장축(LV outflow tract long axis): 심첨과 이첨판막중양, 대동맥판막 중양을 지나는 면
- 단축(Short axis): 장축에 직각

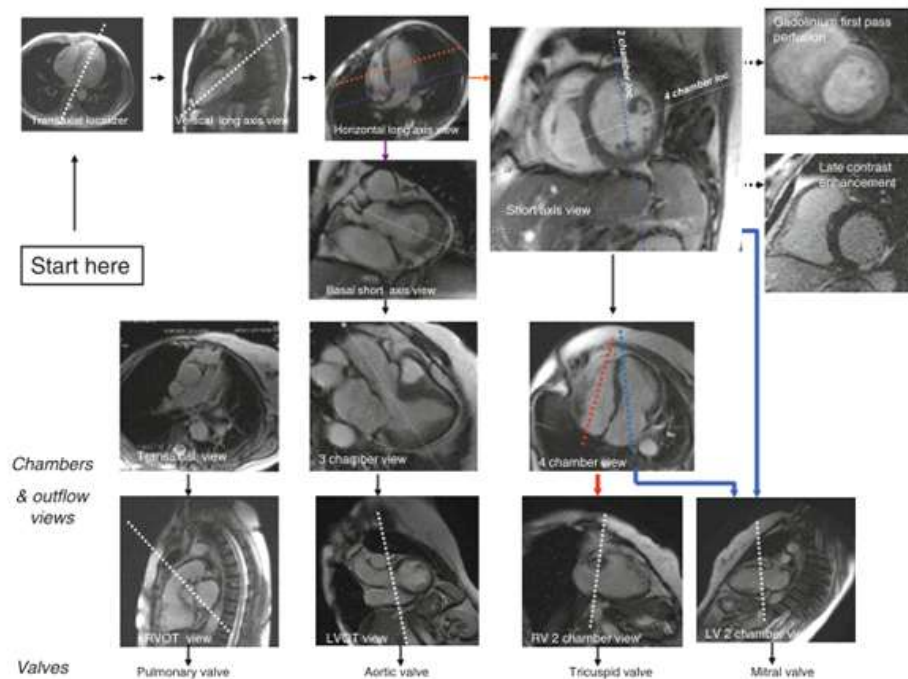


Fig. 1 A road map for major imaging planes of the cardiac magnetic resonance study

그림 3-17 심장 MRI 에서 주된 영상면의 road map

② 약물부하검사

도부타민(Dobutamine)

- 합성 카테콜아민으로 저용량(10 mg/kg/min)에서는 심근수축력을 증가시키고 고용량에서는 심근의 산소요구량(40 mg/kg/min)을 증가시킴. 이를 이용해 저용량 도부타민 부하 검사에서는 수축예비능을 평가하고, 고용량 도부타민 부하 검사에

심근허혈을 평가한다. 반감기는 약 2분이며, 최대 용량은 40 ug/kg/min임

- 금기증은 ① 조절되지 않는 고혈압 ($\geq 220/120$ mmHg), ② 불안정 협심 증, ③ 심한 대동맥판 협착증, ④ 조절되지 않는 부정맥, ⑤ 비후성 심근증, ⑥ 심근염, 심막염, ⑦ 조절되지 않는 심부전 등임
- 베타차단제, 칼슘차단제, 질산염 제제는 검사24시간 전부터 복용을 중지하고, 검사 중 심근운동이상, 고혈압(수축기 > 240 mmHg, 이완기 >120 mmHg), 혈압감소, 조절이 되지 않는 흉통, 조절이 되지 않는 부정맥 등이 발생하면 즉시 검사를 중지함
- 약물부하는 10 ug/kg/min으로 시작하여 3분마다 10 ug/kg/min씩 증량 투여하고, 최대용량은 40 ug/kg/min이며, 목표심박수는 85% of (220-환자나이)임
- 최대용량 투여 후에도 목표심박수에 도달하지 못할 경우 아트로핀을 0.3 mg씩 최대 2mg까지 투여할 수 있음
- 심전도(연속), 산소포화도(연속), 혈압(검사 전, 약물부하시, 검사10분후) 모니터링을 해야 함
- 약물부하관류검사에서 조영제는 Gadolinium 제제를 0.05~0.075 mmol/kg 투여하면서 1차 통과 관류기법으로 영상을 획득함. 도부타민 제제를 증량할 때마다 영상획득을 반복
- 휴지기 관류검사는 약물부하 관류검사20분 후1차 통과 관류기법으로 영상을 획득

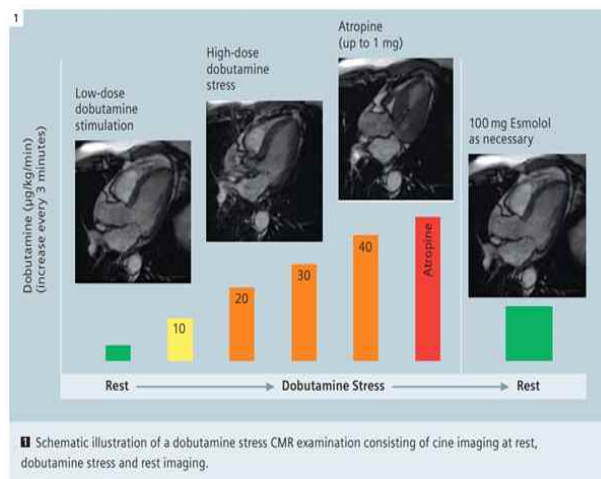
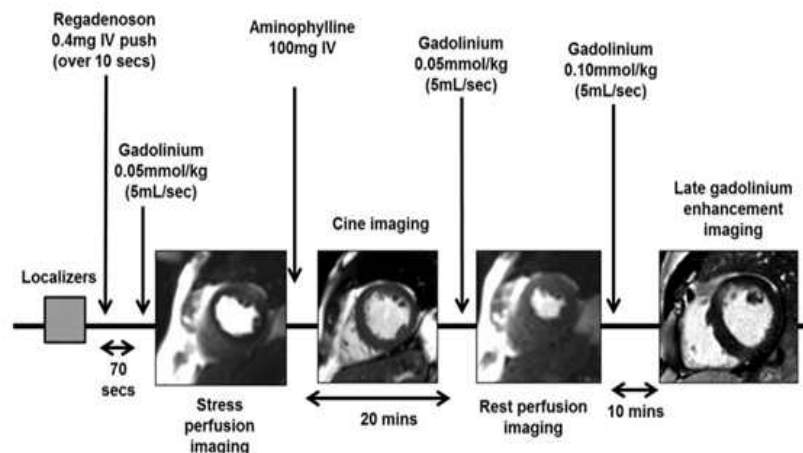


그림 3-18 심장 MRI에서 도부타민 약물검사방법

아데노신(Adenosine)

- 혈관확장제로 혈류절취현상(Steal phenomenon)을 유발해 심근허혈을 조장함. 금기증으로 아데노신에 대한 과민증, 기관지경련, 2도 또는 3도 방실 차단, 수축기 혈압 90 mmHG 이하, 조절되지 않는 고혈압, 최근3일 이내의 심근경색, 판막 협착증, 경동맥 협착 등이 있으며, 검사 도중 기관지 경련, 심실부정맥, 방실 차단, 서맥 등이 발생하면 검사를 즉시 중단 후 아미노필린을 정맥주사 함. 반감기는 10-30초임. 아데노신 0.14mg/kg/min을 4~6분 동안 연속적으로 주입
- 아데노신 주입 마지막 1분동안 0.05~0.1 mmol/kg의 Gadolinium 조영제를 주입 하면서 1차통과 관류기법으로 영상을 획득. (아데노신과 Gadolinium은 각기 다른 정맥선을 이용해 주입. 약물부하 관류검사10분 후 1차통과 관류기법으로 휴지기 관류영상을 획득. 혈압, 심전도, 산소포화도 등을 모니터링 함



*Figure not drawn to time scale

그림 3-19 심장 MRI 에서 아데노신 부하검사 방법

아데노신 부하검사 체크리스트

표 3-10 심장 MRI 에서 아데노신 부하 검사의 체크리스트

Table 2 Checklist for adenosine stress myocardial test	
Pre-procedure	Checked
I. Check for contraindication for adenosine stress test	
1. Known hypersensitivity to adenosine	
2. Known or suspected bronchoconstrictive or bronchospastic disease	
3. Heart block more than first degree	
4. Significant sinus bradycardia (resting heart rate <45 bpm)	
5. Systemic arterial hypotension (<90 mmHg) or severe arterial hypertension	
6. Recent myocardial infarction within 3 days	
II. Obtain informed consent	
III. Perform pre-procedure 12 leads ECG and review by doctor in charge	
IV. Place two angiocatheters intravenously to each arm:	
1. One IV 20G in antecubital fossa for contrast	
2. One IV 20-22G for adenosine infusion	
V. Set up infusion pump for adenosine:	
Drugs dosage: adenosine 0.14mg/kg/min	
Patient's body weight (BW) = _____ kg; Adenosine concentration _____ mg/ml	
0.140 (mg/kg/min) × BW (kg)/Adenosine concentration (mg/ml) =	
Infusion rate _____ (ml/min) = _____ (ml/h)	
Total dose of adenosine to be administrated:	
0.14 (mg/kg/min) × BW (kg) × Infusion time (min) = _____ mg	
During-procedure	
1. Oxygen 2 l/min per nasal cannula	
2. Set BP cuff to manual mode. Place BP cuff opposite arm as med administration.	
3. Record baseline vital signs- prior to medication administration	
4. Aminophylline 125 mg in 50 ml normal saline IVB over 5-6 min prn chest pain and shortness of breath	
5. Start adenosine infusion at am/pm (time). Continue vital sign monitoring as shown	
Post procedure	
1. Perform post stress ECG and review	
2. Record final vital signs prior to discharge. Report any patient complaints to doctor in charge	

③ 추가 영상모듈

- -해부학 평가 모듈(Morphology-Anatomy Module)
 - 고속 스핀에코 기법(fat spin echo, turbo spin echo)을 주로 이용하고, 혈류가 검게 나오는 black blood imaging 또는 dark blood imaging 기법을 사용하여 T1 강조 영상 및 T2 강조 영상을 얻는다. 이중 또는 삼중역전회복 급속스핀에코 시퀀스가 주로 사용하는데, 삼중역전 기법을 이용하면 혈액과 지방의 신호를 무효화할 수 있음. 조영 전 역상을 획득하고, 영상두께: 10 mm 이하로 함
- 심혈류 모듈(Flow module)
 - 양극 경사자장을 적용하면 움직이는 스핀의 속도에 비례하여 위상차이가 발생하며, 이를 이용한 위상대조영상을 통해 혈류의 속도를 측정할 수 있음. 속도부호화 MRI (Velocity encoding MRI, VENC MRI)라 부르며, 후향적 심전도 동기

기법이 선호됨. 분석하고자 하는 혈관에 수직으로 촬영해야 하며 적절한 부호화 속도(encoding velocity)를 이용하는 것이 중요함. 영상 축이 수직이 되지 않을 경우 측정값이 부정확해짐. 혈류속도보다 작은 부호화 속도를 이용하면 인공물이 발생하며(aliasing artifact), 너무 큰 부호화 속도를 이용하면 영상잡음이 증가해 측정이 부정확해짐

- 영상두께는 5~8 mm, 공간 해상도는 혈관 직경의1/10 이하 (1.3 - 2.0mm), 시간 해상도는 심박동 1회 당 영상획득 25~30회가 되어야 함. 측정하고자 하는 혈류 최고속도보다 약간 큰 부호화 속도를 이용. 일반적인 혈류 최고속도는 다음과 같음 (주폐동맥: 180 cm/s, 좌우 폐동맥: 60~120 cm/s, 상행대동맥: 100~160 cm/s)

○ 심근특성화 모듈(Tissue characterization module)

- T1 지도화 영상 : 반전-회복 기법 또는 포화-회복 기법을 이용하여 심근의 조영 전, 조영 후 T1 값을 측정하며, 반전-회복 기법에는 Modified Look-Locker Inversion Recovery Sequence (MOLLI), Shortened Modified Look-Locker Inversion Recovery Sequence(ShMOLLI)이, 포화-회복 기법에는 Saturation Recovery Single-Shot Acquisition Sequence (SASHA)가 대표적임. 정확도는 포화-회복 기법이 좋으며, 재현성은 반전-회복 기법이 좋은 것으로 알려져 있음. 주자기장 세기, 기기회사, 사용 시퀀스 등에 의해 측정값이 달라지므로, 기관마다 성별, 연령별 정상 범위를 정립 후 사용해야 함. 조영제를 1회 투여 후 세포외부피(Extracellular volume fraction)를 측정할 경우 조영 후 T1 영상은 조영제 투여15분 후에 획득함. 영상두께는 6~8 mm, 공간해상도는 2mm 이하여야 함
- T2 지도화 영상 : T2값을 측정할 수 있으며, 조영 전 영상을 획득. 영상두께는 6~8 mm, 공간 해상도는 2mm 이하여야 함

5) 복부

가. 성인 복통의 원인을 진단하기 위해 시행하는 복부 CT 국내 전문가 합의 권고 프로토콜

- CT는 보고자 하는 장기와 임상목적에 따라 프로토콜이 매우 상이함. 따라서 유의미한 합의를 도출하기 위해서는 특정 임상상황의 복부 CT 검사로 좁혀야 할 필요가 있었음. 영상교류의 목적에 가장 적합하고 비교적 빈번할 것으로 예상되는 임상 상황을 논의한 결과, 성인에서 복통의 원인을 진단하기 위해 시행하는 복부 CT가 가장 적합한 것으로 결정되었음
- 선량에 대해서도 권고안을 제시하자는 의견이 있었으나, 진단목적으로 시행하는 영상검사의 선량은 하나의 수치로 ‘권고’할 수 있는 것이 아니라 진단참고수준(DRL; diagnostic reference level)을 통해 관리되어야 하는 것이기 때문에 선량에 대한 직접적인 권고는 하지 않기로 결정하였음. 다만, 영상검사를 시행함에 있어서 ALARA(as low as reasonably achievable) 원칙에 의거하여 필요한 최소한의 선량을 사용하여 검사를 시행하는 노력이 필요한 바, 자동선량조절 기능 및 선량 보고서에 대해서는 델파이 설문지의 문항으로 포함하였음
- 외국 현황을 참고하여 델파이 설문지를 작성하였으며, 국내에 다양한 장비가 설치되어 있는 실정을 고려하여 세부적인 촬영수치 보다는 개략적인 가이드라인을 제공할 수 있도록 하는 데에 초점을 두었음. 영상의학과 전문의로써 복부영상의학을 전문으로 하는 전문가 9명에 대해 델파이 설문을 시행하였으며, 이를 통해 9단계 중 7-9 이상의 동의의견으로 75% 이상의 합의를 이룬 항목을 프로토콜 권고안으로 채택하였음

① 복부CT 국내전문가 합의 권고 프로토콜

- 다중영상 (phase)
 - 조영 전 영상을 포함한다.
 - 동맥기 영상을 포함하지 않는다.
 - 문맥기 영상을 포함한다.
 - 스캔범위
 - 스캔범위는 diaphragm - symphysis 가 적절하다.
- 절편두께, 간격
 - 절편두께(slice thickness)는 3-5mm 가 적절하다.
 - 절편간격(interslice gap)은 없는 것이 적절하다.
- 최고전압
 - 최고전압(peak kilovoltage)은 100-120kVp 가 적절하다.
 - 재구성영상
 - 관상면 재구성영상(coronal reconstruction)을 포함한다.
- 선량
 - 자동선량조절(AEC: automatic exposure control)을 사용한다.
 - 선량보고서(dose report)를 포함한다.

나. 간 MRI 국내전문가 합의 권고 프로토콜

- 및 외국 현황을 참고하여 델파이 설문지를 작성하였으며, 국내에 다양한 장비가 설치되어 있는 실정을 고려하여 세부적인 촬영수치 보다는 개략적인 가이드 라인을 제공할 수 있도록 하는 데에 초점을 두었음. 영상의학과 전문의로서 복부 영상의학을 전문으로 하는 전문가 9명에 대해 델파이 설문을 시행하였으며, 이를 통해 9단계 중 7-9 이상의 동의의견으로 75% 이상의 합의를 이룬 항목을 프로토콜 권고안으로 채택하였음

① 간 MRI 국내전문가 합의 권고 프로토콜

- 주 자장세기 (field strength)
 - 1.5T 이상의 MR 장비를 사용한다.
- 펄스대열 (pulse sequence)
 - axial heavily T2WI 을 포함한다.
 - axial fat-saturated T2WI 을 포함한다.
 - axial in-phase & out-of-phase 영상을 포함한다.
 - axial diffusion-weighted image (DWI) 을 포함한다.
 - DWI 에서 b0, b0~500, b500~1000 영상을 포함한다.
 - DWI 에서 ADC 영상을 포함한다.
- 펄 조영증강 영상을 포함한다.
 - liver MRI 의 조영제로서 hepatocyte-specific agent 가 적절하다.
 - 조영증강 영상에서 precontrast, arterial, portal, delay or transitional, hepatobiliary phase 를 포함한다.
 - arterial phase에서 조영전 영상을 뺀 subtraction 영상을 포함 한다.
- 펄 절편두께 (slice thickness)
 - 절편두께는 5mm 이하가 적절하다.
 - 단, 조영증강 영상의 절편두께는 3mm 이하가 적절하다.

6) 비뇨기계

가. 전립선 MRI 국내 전문가 합의 권고 프로토콜

- 전립선암은 남성에서 흔한 암으로, 전립선 특이 항원 (prostate specific antigen, PSA) 을 이용하여 선별 검사를 시행함. 전립선 특이 항원이 높은 환자는 전립선 조직 검사를 시행하여 전립선암 유무를 평가하고, 전립선암이 진단된 경우 병기 설정을 위해 전립선 자기공명영상 검사를 시행하게 됨. 하지만, 최근에는 전립선 특이 항원이 높은 환자에서, 조직검사 대상자를 선별하기 위해 전립선 조직 검사 이전에 전립선 자기공명영상 검사를 시행하기도 함
- 적응증: 전립선 특이 항원 상승, 직장 수지 검사 이상, 전립선 조직 검사에서 전립선암 진단, 그 외 임상적으로 필요 시
- 환자 선택 및 자세 (Patient selection and position)
 - 환자는 자기공명검사 환경에 노출될 때 발생할 위험을 가진 사람이 있을 수 있기 때문에 반드시 검사를 시작하기에 앞서 자기공명영상 검사가 가능한 환자이지 선별하여야 한다. 특히 불안장애나 밀실 공포증이 있는 환자는 진정요법이 필요할 수 있음
 - 환자는 기본적으로 양와위 자세 (supine position)를 취하고 검사를 시행함
- 환자 준비
 - 4시간 이상의 금식을 시행하는 것이 적절함
 - 대변을 보고 검사하는 것이 적절함
 - 장운동 저하제 (antiperistaltic agent)를 사용하는 것이 적절함
 - 절대적 금기 - 녹내장, 부정맥, 허혈성 심질환 환자, 상대적 금기 - 전립선 비대증
- 영상면 (Imaging plane)
 - 전립선 자기공명영상검사 시에는 기본적으로 축상(axial), 시상(sagittal), 관상(coronal) 영상을 얻음
- 펄스대열 (Pulse sequences)
 - 축상 T2 강조 영상(axial T2-weighted imaging)을 포함
 - 축상 T1 강조 영상(axial T2-weighted imaging)을 포함
 - 축상 확산 강조 영상(axial diffusion-weighted imaging)을 포함
 - 시상 T2 강조 영상(axial T2-weighted imaging)을 포함
 - 관상 T2 강조 영상(axial T2-weighted imaging)을 포함

- 영상의 질 평가 시 고려 사항
 - 확산강조영상은 지방억제 기법을 사용
 - 역동적 조영증강영상(dynamic contrast-enhanced imaging)은 지방억제 기법을 사용
 - 확산강조영상의 낮은 b-value는 50-100s/mm²가 적절함
 - 확산강조영상의 높은 b-value는 1000s/mm² 이상이 적절함
 - 3T 장비에서 역동적 조영증강영상의 시간 해상도(temporal resolution)는 7초 이내가 적절함
 - 1.5T 장비에서 역동적 조영증강영상의 시간 해상도(temporal resolution)는 15초 이내가 적절함
 - 역동적 조영증강영상의 획득 시간은 2분 30초 이상이 적절함
 - MRI의 자장은 1.5T 이상이 적절함
 - Endorectal coil을 사용하지 않는 것이 적절함
- 절편 두께 (Slice thickness)
 - 축상면 T2강조영상의 절편 두께(thickness)는 3mm가 적절함
 - 축상면 T2강조영상의 절편 간격(gap)은 1mm 이하가 적절함
 - 축상면 확산강조영상의 절편 두께(thickness)는 3mm가 적절함
 - 축상면 역동적 조영증강영상의 절편 간격(gap)은 1mm 이하가 적절함
- 포함 영역, 포함 범위 (area of coverage)
 - T2강조영상의 field of view는 18-20cm가 적절함
 - 확산강조영상의 field of view는 18-20cm가 적절함

나. 전립선 MRI 권고 프로토콜 사용자용 해설서

- 시기
 - 조직검사 후 출혈이 주변부와 정낭에서 T1-고신호강도로 보여 자기공명영상 검사의 분석에 혼란을 줄 수 있음
 - 병변의 발견을 위해서는 조직검사 후 어느 시기에나 검사를 시행할 수 있으나 병기 설정을 위해서는 6주 이상이 지난 후에 시행하도록 권고함
- 환자 준비
 - 장 운동에 의한 인공물을 감소시키기 위해 장운동 저하제를 사용할 수 있으나 약제에 의한 부작용을 고려해야 함

- 직장 내 공기와 변을 제거하는 데에 도움이 될 수 있지만, 장운동을 촉진시켜 인공물을 증가시킬 수 있음

○ 기술적 측면

- T2강조영상, 확산강조영상, 역동적 조영증강영상을 포함
- 적어도 하나의 펄스대열에서는 대동맥 분지부까지 포함하여 골반 림프절을 평가할 수 있어야 함
- 검사 시행 방사선사와 판독 영상의학과 의사는 영상의 질관리에 대한 감시를 시행해야 함
- 자장의 세기: 3T 장비가 신호-잡음비가 높고, 3T 장비가 더 추천되지만, 1.5T와 3T 장비에서 모두 검사를 시행할 수 있음
- 직장 내 코일 (endorectal coil): 직장 내 코일이 없어도 만족스러운 검사가 시행될 수 있음. 직장 내 코일은 비싸고, 환자의 불편함이 있으므로, 이에 대한 고려가 필요
 - T2 강조영상
 - 주로 다평면영상 (축상, 관상, 시상면)을 포함
 - 절편 두께: 3 mm, 간격 없음, 확산강조영상과 역동적 조영증강영상과 같은 위치에서 시행
 - Field of view: 12-20cm, 전립선과 정낭 전체를 포함
 - T1 강조영상
 - 확산강조영상과 역동적 조영증강영상과 같은 위치에서 촬영
 - 확산강조영상
 - TE: 90 msec 이하, TR: 3000 msec 이상
 - 절편두께: 4mm 이하, 간격 없음, T2강조영상과 역동적조영증강영상과 같은 위치에서 획득
 - FOV: 16-22 cm
 - 현성확산계수 지도: 낮은 b-값은 50-100 초/mm², 높은 값은 800-1000 초/mm²
 - 역동적 조영증강영상

148 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

- TR/TE: 100msec /5msec 미만
- 절편 두께: 3mm, 간격 없음
- FOV: 전체 전립선과 정낭을 포함
- in plane dimension: 2mm x 2mm 이하
- 시간 해상도: 15초 이하 (7초 이하가 선호됨)
- 전체 획득 시간: 2분 이상

표 3-11 전립선 MRI의 검사 프로토콜 정리

Parameter	T1WI	T2WI	DWI	DCEI
Orientation	Axial	Three planes	Axial	Axial
Pulse sequence	SE or GRE	2D RARE (FSE or TSE)	Free-breathing SE-EPI	2D or 3D T1 GRE
Fat suppression	-	-	yes	yes
TR (msec)	-	-	-	-
TE (msec)	-	-	≤ 90	-
FOV (cm)	-	18 - 20	18 - 22	18 - 22
In plane dimension (mm)	-	≤ 0.7 (p) x ≤ 0.4 (f)	≤ 2.5 (p) x ≤ 2.5 (f)	≤ 2.0 (p) x ≤ 2.0 (f)
Slice thickness (mm)	-	3	≤ 4	3
Gap	-	0 - 1	0 - 1	0 - 1
Lowest b value (s/mm ²)			50 or 100	
Highest b value (s/mm ²)			1000	
Temporal resolution (sec)				≤ 7 (3T), ≤ 15 (1.5T)
Total observation rate (min)				≥ 2.5

다. 혈뇨원인을 진단하기 위한 CT 국내전문가 합의 권고 프로토콜

- 혈뇨는 비뇨기계 질환이 있는 환자에서 가장 흔한 증상 중 하나이고, 비뇨기계 영상을 필요로 하는 흔한 원인 중 하나이다. 혈뇨는 요로의 어떤 위치에서도 발생할 수 있고, 요로 결석, 종양, 감염, 외상 등 다양한 원인에 의하는데 크게는 신장질환(nephrological cause)과 요로질환(urological cause)으로 나눌 수 있음
- 적응증: 혈뇨가 있는 성인에서 요로 결석, 종양, 감염, 외상, 요도 폐쇄, 혈관기형 등의 원인을 찾기 위해, 초음파 검사 또는 경정맥요로조영술 (intravenous urography)에서 요로 병변이 의심될 때
- 환자 선택 및 자세 (Patient selection and position)
 - 40세 미만의 증상이 없는 성인에서 발견된 현미경적 혈뇨에서는 CT를 1차적으로 권고하지 않음
 - 단순한 방광염이 있는 젊은 여성에서 치료 후 혈뇨가 완전히 소실된 경우 CT를 1차적으로 권고하지 않음
 - 확실한 사구체 질환이 있는 환자의 혈뇨에서는 CT를 1차적으로 권고하지 않음
 - 요로 결석이 의심되는 경우와 그 외의 경우는 서로 다른 프로토콜을 사용
- 영상면 및 CT의 구성 (요로 결석이 의심되는 경우)
 - 요로 결석이 의심되는 경우에 축상면 조영증강 전 영상을 포함
 - 요로 결석이 의심되는 경우에 관상면 조영증강 전 영상을 포함
- 영상면 및 CT의 구성 (신장 종양이 의심되는 경우)
 - 신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 축상면(axial) 조영증강 전 영상을 포함
 - 신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 축상면(axial) 동맥기 영상을 포함
 - 신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 관상면(coronal) 동맥기 영상을 포함
 - 신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 축상면(axial) 신장조영기 영상을 포함
 - 신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 관상면(coronal) 신장조영기 영상을 포함
 - 신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 축상면(axial) 배설기 영상을 포함
 - 신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 관상면(coronal) 배설기 영상을 포함
- 절편 두께
 - 절편 두께는 3-5mm가 적절함
 - 절편 간격(interslice gap)은 없는 것이 적절함
- 포함영역, 포함범위 (Area of coverage)
 - 조영증강 전 영상 검사는 신장, 요관, 방광을 포함하는 것이 적절함
 - 동맥기 영상 검사는 신장, 요관, 방광을 포함하는 것이 적절함
 - 신장조영기 영상 검사는 신장, 요관, 방광을 포함하는 것이 적절함
 - 배설기 영상 검사는 신장, 요관, 방광을 포함하는 것이 적절함

7) 근골격계

가. 근골격계 MRI 국내전문가 합의 권고 프로토콜

- 다양한 요구를 반영하려면 통일된 자기공명 영상 프로토콜이라는 것이 있을 수 없으나 최적화 영상을 얻기 위한 최소한의 지침은 필요할 것으로 사료됨. 이를 위해 대한근골격영상의학회 소속 진료지침위원회에서는 대한영상의학회의 지원을 받아 위탁사업을 진행하여 여러 전문가의 의견을 수렴하여 “근골격계 자기공명영상의 표준촬영 프로토콜”을 개발하여 곧 출간 예정이며, 이 문건에 기반하여 요추, 견관절, 슬관절 세 부위의 영상에 대하여 설문지를 작성하여 델파이 설문조사를 실시하였고, 대한영상의학회를 통해 발간될 “근골격계 자기공명영상의 표준촬영 프로토콜”에 기반하여 아래와 같이 제시

나. 요추(Lumbar spine)

- 적응증 (Indication)
 - 척추주위 통증, 신경근병증 (radiculopathy), 척추협착증 (spinal stenosis), 감염 (infection), 외상/손상 (trauma), 종양 (tumor), 혈관장애 (vascular disorder), 척수내 병변 (intramedullary disease), 선천성 기형 (congenital anomaly), 그 외 임상적으로 필요 시
- 환자선택 및 자세 (Patient selection and position)
 - 환자: 환자는 MR환경에 노출될 때 발생할 위험을 가진 사람이 있을 수 있기 때문에 반드시 검사를 시작하기에 앞서 자기공명영상 검사가 가능한 환자인지 선별하여야 한다. 특히 불안장애나 밀실 공포증이 있는 환자는 진정요법이 필요할 수 있음
 - 환자는 기본적으로 양와위 자세 (supine position)를 취하고 검사를 시행
- 영상면 (Imaging plane)
 - 요추 자기공명영상검사 시에는 기본적으로 시상 (sagittal)과 축상 (axial) 영상을 포함
- 펄스대열 (Pulse sequences)
 - 시상 T1 강조영상 (sagittal T1-weighted imaging) 계열을 포함
 - 시상 T2 강조영상 (sagittal T2-weighted imaging) 계열을 포함
 - 축상 T1 강조영상 (axial T1-weighted imaging) 계열을 포함
 - 축상 T2 강조영상 (axial T2-weighted imaging) 계열을 포함

- 영상의 질 평가시 고려 사항
 - 포함된 척수 내 신호강도는 균일하게 유지되어야 하며 인공물이 포함되지 않도록 해야 함
 - T2 강조영상에서 뇌척수액(CSF)의 신호강도는 척수 및 신경근과 구분이 될 수 있도록 충분히 밝아야 하며, T1 강조영상에서 CSF 신호강도는 척수 및 신경근과 구분이 될 수 있도록 충분히 어두워야 함
 - 지방과 근육의 경계면이 뚜렷하게 구분되어야 함
 - 추간판의 경계면이 주변조직과 구분되어 보여야 함
- 절편두께 (Slice thickness)
 - 절편두께는 시상과 축상면 모두 4mm 이하, 절편간격 (interslice gap)은 0.4mm 이하가 적절함
- 포함영역, 포함범위 (Area of coverage)
 - 시상 (sagittal) 영상은 요추 위아래 2개 척추체를 포함하는 것을 권장하며, 방시상 (parasagittal) 영상은 양쪽 신경공 (neural foramen) 전체를 포함
 - 축상 (axial) 영상은 적어도 하방의 3개 추간판 (L3/4, L4/5, L5/S1)을 포함하여야 하며, 각 추간판과 각각 수평이 되도록 영상을 얻되 아래위 인접한 척추체의 종판 (endplate)까지를 포함

다. 견관절(Shoulder)

- 적응증 (Indication)
 - 회전근개 건 (rotator cuff tendon) 이상, 이두근 장건 (long head of the biceps brachii) 이상, 관절순 (labrum) 이상 또는 견관절 불안정성, 회전근개 간격 (rotator interval) 및 이두근 도드레 (biceps pulley) 이상, 견봉쇄골관절 (acromioclavicular joint) 및 오구쇄골인대 (coracoclavicular ligament) 평가, 그 외, 다양한 관절염, 일차성 또는 이차성 골종양, 연조직 종양 혹은 감염/염증, 골절과 탈구, 근육 및 근건 이행부위 (myotendinous junction) 손상, 잠재골절 (occult fractures), 골연골 병변 (osteochondral lesions), 관절연골 병변, 관절 삼출 및 염증, 증식성 활막염 (proliferative synovitis), 관절내 유리체 (intraarticular loose body), 증상이 있는 관절주름 (synovial plicae), 윤활낭염 (bursitis), 골수 이상(골 좌상, 골괴사, 골수부종, 피로골절), 혈관 이상, 신경 이상, 기타 임상적으로 필요한 경우
- 환자선택 및 자세 (Patient selection and position)
 - 환자: 환자는 자기공명영상검사 환경에 노출될 때 발생할 위험을 가진 사람이 있을 수

있기 때문에 반드시 검사를 시작하기에 앞서 자기공명영상 검사가 가능한 환자인지 선별하여야 한다. 특히 소아, 또는 불안장애나 밀실 공포증이 있는 환자는 진정요법이 필요할 수 있음

- 높은 해상도를 위해 적절한 코일을 사용한다. 보통 환측 팔을 몸 옆으로 둔 바로 누운 자세 자세로 촬영하며, 중립위 (neutral position) 혹은 약간의 외회전 (external rotation) 자세를 권장

- 영상면 (Imaging plane)

- 견관절 자기공명영상검사는 일반적으로 사위 관상 (oblique coronal), 사위 시상 (oblique sagittal), 축상 (axial) 영상을 포함한다. 사위 (oblique) 영상은 관절와 (glenoid fossa)에 직각인 영상면으로 얻음

- 펄스대열 (Pulse sequences) 및 영상의 질 평가시 고려 사항

- 사위 관상 T2 강조영상, 지방억제 포함 가능 (coronal T2-weighted imaging with or without fat suppression)
- 지방억제 영상의 경우, 균질한 지방억제가 이루어져야 함
- 주변 연부조직의 구별이 명확해야 함
- 관절순의 윤곽이 명확히 보여야 함
- 극상건, 극하건, 견갑하건, 소원근, 이두근 장건이 구분되어 보여야 함

- 사위 시상 T2 강조영상 (oblique sagittal T2-weighted imaging)

- 해면골과 피질골이 구분되어 보여야 함
- 주변 연부조직의 구별이 명확해야 함
- 회전근개 간격이 명확히 보여야 함
- 극상건, 극하건, 견갑하건, 소원근, 이두근 장건이 구분되어 보여야 함

- 축상 T2 강조 또는 PD 강조영상 (axial T2-weighted or proton-density imaging)

- 해면골과 피질골이 구분되어 보여야 함
- 주변 연부조직의 구별이 명확해야 함
- 관절순의 윤곽이 명확히 보여야 함
- 이두근 장건과 이두근 고랑 (bicipital groove)이 명확히 보여야 함
- 견갑하건, 극상건, 극하건, 소원근건이 구분되어 보여야 함

- 절편두께 (Slice thickness)

- 절편 두께는 3mm 이하, 절편 간격 (interslice gap)은 절편 두께의 20% 이하가 적절함

- 포함영역, 포함범위 (Area of coverage)

- 관상 영상 (coronal image)에서 전후로 오구돌기 (coracoid process)와 견갑골 극돌기 (scapular spine)을 포함
- 시상 영상 (sagittal image)에서 내측에서 외측으로 극관절와절흔 (spinoglenoid notch)과 상완골 대결절 (greater tuberosity)을 모두 포함
- 축상 영상 (axial image)에서 상하로 견봉쇄골관절 (acromioclavicular joint)과 액와 함요 (axillary recess)를 모두 포함
- 기타
 - 건관절의 경우 필요에 따라 자기공명관절조영술 (MR arthrography, MRA)을 시행할 수 있음
 - 직접 (direct) 자기공명관절조영술: 희석한 가돌리늄 조영제 혹은 생리식염수를 관절강에 직접 주사한 뒤 영상을 얻음으로써 건관절 불안정성과 연관된 병변의 진단 정확도를 높일 수 있다. 그 밖에도 회전근개 (rotator cuff)의 부분 파열이나 수술 후 재파열, 견갑하근 (subscapularis) 파열에 대한 진단 능력을 높일 수 있음
 - 간접(indirect) 자기공명관절조영술: 조영제를 정맥주사 후 관절 활액막을 통해 확산시키는 방식을 통해 관절 조영 효과를 얻을 수 있다. 조영제 정맥주사 후 환자에게 어깨를 움직이거나 운동을 하게 한 뒤 약 5-15 분 후 촬영

라. 슬관절(Knee)

- 적응증 (Indication)
 - 반월연골 이상 (meniscal disorders), 무릎인대 이상 (ligament disorders), 신전 매커니즘 (extensor mechanism) 이상, 골연골 이상 (osteochondral abnormalities), 골연골 결손부위 수술 후 평가 (treated osteochondral defects), 관절연골 이상, 관절내 유리체 또는 충돌 구조물 의증, 윤활막 관련 질환, 골수 이상, 잠복골절(occult fracture), 근육 또는 힘줄 이상, 관절 염증, 괴사, 골 및 연조직 종양 혹은 감염, 선천적 또는 발달 형성 이상 혈관 이상, 신경 이상, 정상과 변이 구별, 골절과 탈구, 지속적인, 반복적인 또는 설명이 되지 않는 무릎 통증, 무릎의 기계적인 증상(locking, snapping, 염발음 (crepitation)), 경골대퇴골 불안정성 또는 슬개골대퇴골 불안정성, 경골대퇴골 비정렬, 슬개골대퇴골 비정렬, 관절 가동 범위 제한, 진단적 또는 치료목적의 관절경 시술 전 평가, 무릎 수술 후에 반복적인, 남아있는 증상 또는 새로운 증상이 생긴 경우, 무릎치환술 이후 합병증이 의심되는 경우, 그 외에도 임상적으로 필요 시
- 환자 선택 및 자세 (Patient selection and position)
 - 환자는 자기공명영상검사 환경에 노출될 때 발생할 위험을 가진 사람이 있을 수 있기 때문에 반드시 검사를 시작하기에 앞서 자기공명영상 검사가 가능한 환자인지 선별하여

야 함. 특히 소아, 또는 불안장애나 밀실 공포증이 있는 환자는 진정요법이 필요할 수 있음

- 진단 목적의 슬관절 자기공명영상은 신호대 잡음비를 높이기 위해 슬관절을 감쌀 수 있는 전용 코일 (extremity 또는 knee coil) 혹은 무릎 촬영에 적합한 표면 코일 (surface coil)을 사용해야 한다. 환자는 앙와위 (supine) 자세에서 knee coil 을 착용하고, 슬관절을 신전해야 함. 하지를 약간 (5도) 외회전 시킬 수 있다(환자의 자세 유지에 도움이 되고, 전방십자인대가 시상상 수직 (orthogonal)으로 위치 할 수 있어 평가가 용이하므로).

- 영상면 (Imaging plane)

- 최소 하나 이상씩의 축상 (axial), 시상 (sagittal) 그리고 관상 (coronal) 영상을 포함

- 펄스대열 (Pulse sequences)

- Proton density 강조 혹은 T2 강조영상을 얻으며 지방억제를 하기도 함
- Proton density 강조영상으로 주로 반월연골 (meniscus) 및 관절연골 (articular cartilage) 을 평가하고 T2 강조영상은 인대 및 힘줄 평가에 이용
- 골수를 정확하게 평가하기 위하여 최소한 한 영상면의 T1 강조영상을 포함
- 필요 시 조영증강 T1 강조영상을 포함

- 절편두께 (Slice thickness)

- 시상상과 관상 영상의 경우 4mm 이하를, 절편 간격 (interslice gap)은 절편 두께의 1mm 이하가 적절

- 포함영역, 포함범위 (Area of coverage)

- 슬관절 영상범위 (field of view, FOV)는 16cm 이하를 권장하며, 다음의 해부학적 구조물들을 포함하도록 해야 함
- 슬관절은 전후방십자인대, 내외측 측부인대 및 내외측 지지띠가 포함되어야 함
- 상방으로는 대퇴사두근건의 원위부와 슬개상 점액낭이 포함되어야 하며, 하방으로는 경골결절이 포함되어야 함
- 임상적으로 무릎의 내부 이상(knee internal derangement, IDK) 이외에 슬관절 신전 매커니즘이나 골수(bone marrow) 또는 골연부조직의 병변이 의심되거나, 부분적으로 발견된 경우, 이를 확인하기 위해서 영상범위(field of view, FOV)를 16cm 이상으로 하여 추가 촬영할 수 있음

8) 유방

- 유방 영상을 전공으로 하는 전문가 그룹이 모여 미국 및 유럽의 기준 사항 및 권고안을 참조하여 이 과제에 앞서 명시된 델파이 합의 방법을 통하여 유방 자기공명영상의 프로토콜을 도출하였으며, 합의된 프로토콜은 아래와 같음

가. 유방 MRI 국내전문가 합의 권고 프로토콜

- 적응증
 - 유방암의 진단 후 수술 전 병기 결정
 - 고위험군의 선별 검사
 - 유방 내 실질에 주입된 이물질 때문에 MRI를 제외한 다른 검사로는 검사가 불가능할 경우
 - 그 외 유방 MRI에서 발견된 병소의 추적관찰
- 기기 및 환자의 자세
 - 적어도 1.5T 이상의 기기에서 유방 전용 코일을 이용하여 엎드린 자세 (prone position) 에서 양측 유방의 영상을 획득
- 영상면 (Imaging plane)
 - 영상면은 판독하는 영상의학과 의사가 편한 것으로 획득하면 되나 양측 유방이 모두 포함 되어야 하며, 스캔 범위에 누락되는 부분이 없어야 함
- 펄스대열(적어도 아래 4가지 이상의 펄스 대열을 포함하여야 함)
 - T2 강조영상
 - 3가지 이상의 T1 강조영상(조영 증강 전, 초기 조영증강영상, 후반기 조영증강영상)
- 영상의 질 평가 시 고려 사항
 - T2강조 영상에서 물 성분이 잘 구분되어야 함
 - 조영증강 T1 강조영상은 지방 억제 기법으로 촬영이 되었거나 아니면 subtraction 영상을 포함하여야 함
 - 조영증강 T1강조영상은 조영제 주입 후 60-120초 사이에 촬영된 영상과 4분 이후에 촬영된 영상을 포함하여야 함
 - 조영증강 T1강조영상의 절편 두께는 3mm 이하여야 하며 gap은 없어야 함
 - 조영증강 T1 강조영상의 spatial in-plane resolution은 1mm²이하면 좋겠으나 최대 1.5mm²이하여야 함
 - 조영증강 T1 강조영상의 temporal resolution은 120초 이하여야 함

3.3 영상정보교류를 위한 검사의 화질평가 기준개발

1) 영상정보교류를 위한 검사의 화질평가 기준개발 절차(그림 3-20)

- 산하학회에서 화질평가 기준개발을 위한 TF 위원을 추천받아 TF를 조직하고 각 산하학회별로 소위원회를 진행하여 화질평가 기준 초안을 작성
- 전체 TF회의에 프로토콜 개발 연구팀과 병행하여 회의 진행
- 산하학회에 검토의견 조회 및 확대자문회의 시행
 - － 참여한 대한영상의학회 산하학회
 - 대한신경두경부영상의학회
 - 대한흉부영상의학회
 - 대한심장영상의학회
 - 대한복부영상의학회
 - 대한비뇨생식기영상의학회
 - 대한근골격영상의학회
 - 대한유방영상의학회
 - － 화질평가표 개발을 위해 선정된 검사 부위 및 프로토콜
 - 각 분야에서 다음과 같은 검사부위 및 프로토콜의 화질평가표 개발을 시행함

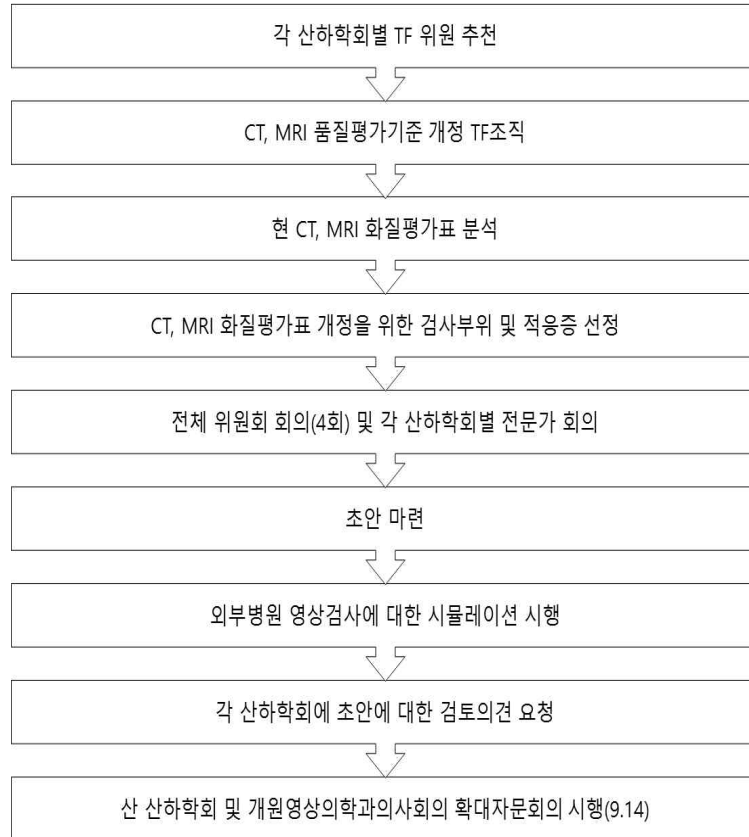


그림 3-20 영상정보교류를 위한 영상검사의 화질평가 기준 개발 절차

표 3-12 화질평가표 개발을 위해 선정된 검사 부위 및 프로토콜

분야	프로토콜	비고
	일반흉부 CT, 저선량 흉부 CT	
심장	관상동맥 CT, 심장 MRI	
복부	간 MRI, 간 CT, 담도자기공명영상(MRCP)	
비뇨기	전립선 MRI, 요로결석 CT, 여성골반 MRI	직장 MRI는 화질평가기준을 마련하였으나 전문가 합의가 되지 못하여 제외함
신경	두부 CT, 두부 MRI	CT혈관조영술, MR혈관조영술 포함
유방	유방 MRI	
근골격	어깨 MRI, 무릎 MRI, 발목 MRI, 경추 MRI, 요추 MRI, 요추 CT	

2) CT 화질 평가표

가. 일반 흉부 CT

항목	평가내용		점수	감점
선량관리 (10)	있다		4	
	자동노출 조사를 사용한다(Automatic exposure control, AEC)		4	
	100 kVp 이하 관전압으로 검사되었다		2	
인공물 (10)	움직임에 의한 인공물이 없다	호흡에 의한 움직임이나 영상순서의 흐트러짐이 없다	2	
		심장박동에 의하여 상행대동맥과 폐동맥의 경계가 흐려지지 않는다	2	
		심장박동에 의하여 하행대동맥과 폐정맥의 경계가 흐려지지 않는다	2	
	판독을 방해하는 Beam-hardening artifact가 없다	견관절 부위를 제외한 전체 흉부 영역에서 beam-hardening artifact가 없다	2	
	기기 자체에서 발생한 인공물이 없다	어떤 장비적 인공물도 없다	2	
영상 스캔 범위 (12)	폐첨부에서 횡격막능골각까지 포함되었다	폐첨부보다 적어도 한 장 이상이 더 촬영되었다	2	
		횡격막능골각 이하 폐가 보이지 않는 사진이 최소 1장 있다	2	
		부신이 완전히 포함되었다	2	
	흉벽전체가 포함되었다	횡격막 상부에서 흉벽이 피부까지 완전히 포함되었다	2	
		양측 상완골두가 직경의 1/2 이상 포함되었다	2	
	흉벽의 최대 좌우 폭이 Field of view의 80% 이상이다	횡격막 상부에서 몸통의 좌우 직경이 화면 직경의 80% 이상이다	2	
	과도한 검사부위	성대 상단보다 윗 부분이 포함되었다		-3
		신장 하단보다 아래가 포함되었다		-3
조영제 표시(5)	조영제 명칭이 기술되어 있다		3	
	조영제 총량이 기술되어 있다		2	

항목	평가내용		점수	감점
증강의 적정성 (8)	적절히 조영증강 되었다		2	
	폐동맥이 폐문부 이하까지 적절히 조영증강 되었다		2	
	조영된 internal mammary artery 가 구분된다		2	
	스캔 시간에서 종료부분까지 영상의 질이 유사하게 유지된다		2	
영상 재구성 적정성 (9)	표준(연부조직, standard) 알고리즘의 영상 시리즈가 있다		4	
	고해상 (폐, sharp)알고리즘 영상시리즈가 있다		3	
	영상 창 조절이 가능하다		2	
절편 두께 및 다평면 영상의 적정성 (17)	축상 영상의 절편 두께	5mm 이하	4	
		2mm 이하의 얇은 두께의 영상을 포함한다	3	
	축상 영상의 절편 간격	없다	4	
	관상 영상을 포함하고 있다		1	
	관상 영상의 절편 두께	5mm 이하	1	
	관상 영상의 절편 간격	없다	1	
	시상 영상을 포함하고 있다		1	
	시상 영상의 절편 두께	5mm 이하	1	
	시상 영상의 절편 간격	없다	1	
	관상 또는 시상 영상에 인공물(step-ladder artifact 등)이 있다			-3
해상도 및 대조도 (15)	원위부의 1/3 이하의 폐혈관을 구분할 수 있다	흉막 직하부를 제외한 폐전체의 폐혈관 경계가 분명하다	3	
	세분절 (subsegmental) 기관지를 구분할 수 있다	세분절 (subsegmental) 이하의 기관지벽이 구분된다	3	
	전종격동 구조를 구분할 수 있다	종격동지방, 흉선조직, 림프절, 심막지방이 명확히 구분된다	3	
	기관 주변 조직을 구분할 수 있다	기관의 외벽과 인접한 종격동 구조물을 구분할 수 있다	2	
		기관 주변 림프절의 존재 여부가 확인된다	2	
	폐문부의 림프절과 폐혈관을 구분할 수 있다	폐문부에서 주요 폐혈관과 림프절이 분명히 구분된다	1	
		폐문부에서 폐동맥과 폐정맥의 주행을 분리해 추적할 수 있다	1	

160 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

나. 저선량 흉부 CT

항목	평가내용		점수	감점
폭선량관리 (10)	있다		2	
	120 kVp이하 관전압으로 촬영되었다		2	
	40-60 mAs 이하로 촬영되었다		2	
	CTDIvol이 3 mGy이하이다		4	
인공물 (14)	움직임에 의한 인공물이 없다	(폐창에서)호흡에 의한 움직임이 없고 영상순서의 흐트러짐이 없다	3	
		심장박동에 의하여 상행대동맥과 폐동맥의 경계가 흐려지지 않는다	2	
		심장박동에 의하여 하행대동맥과 폐정맥의 경계가 흐려지지 않는다	2	
	판독을 방해하는 Beam-hardening artifact가 없다	Beam-hardening artifact가 있으나 폐실질을 침범하지 않는다	2	
	판독을 방해하는 영상잡음 (noise)이 없다	영상잡음이 있으나 폐결절 여부를 평가할 수 있다	3	
	기기 자체에서 발생한 인공물이 없다	어떤 장비적 인공물도 없다	2	
영상 스캔 범위 (12)	폐첨부에서 횡격막능골각까지 포함되었다	폐첨부보다 적어도 한 장 이상이 더 촬영되었다	2	
		횡격막능골각 이하 폐가 보이지 않는 사진이 최소 1장 있다	2	
		부신이 완전히 포함되었다	2	
	흉벽전체가 포함되었다	횡격막 상부에서 흉벽이 피부까지 완전히 포함되었다	2	
		양측 상완골두가 직경의 1/2 이상 포함되었다	2	
	흉벽의 최대 좌우 폭이 Field of view의 80% 이상이다	횡격막 상부에서 몸통의 좌우 직경이 화면 직경의 80% 이상이다	2	
	과도한 검사부위	성대 상단보다 위 부분이 포함되었다		-3
		신장 하단보다 아래가 포함되었다		-3

항목	평가내용		점수	감점
재구성 적정성 (11)	(연부조직, standard) 알고리즘의 영상 시리즈가 있다		4	
	고해상 (페, sharp) 알고리즘 영상시리즈가 있다		4	
	반복적 재구성 알고리즘(iterative reconstruction algorithm)을 적용하였다		3	
절편 두께 및 다평면 영상의 적정성 (21)	축상 영상의 절편 두께	3 mm 이하	5	
		1.5mm 이하의 얇은 두께의 영상을 포함한다	5	
	축상 영상의 절편 간격	없다	4	
	관상 영상을 포함하고 있다		2	
	관상 영상의 절편 두께	3mm 이하	1	
	관상 영상의 절편 간격	없다	1	
	시상 영상을 포함하고 있다		1	
	시상 영상의 절편 두께	3mm 이하	1	
	시상 영상의 절편 간격	없다	1	
	관상 또는 시상 영상에 공물(step-ladder artifact 등)이 있다			-3
해상도 및 대조도 (18)	원위부 폐혈관을 구분할 수 있다	흉막 직하부를 제외한 폐전체의 폐혈관 경계가 분명하다	3	
	근위부세분절(subsegmental) 기관지를 구분할 수 있다	근위부 세분절(subsegmental) 기관지벽이 구분된다	3	
	엽간열이 보인다	엽간열이 선으로 보인다	3	
	종격동 구조물이 구분된다	종격동지방, 심장주위지방, 흉선 조직이 구분된다	3	
	중심부 주요 혈관의 경계가 보인다	주폐동맥과 대동맥의 경계가 보인다	3	
	기관과 주변 조직을 구분할 수 있다	기관의 외벽을 주변 조직으로부터 구분할 수 있다	3	

다. 역동적 조영증강 간 CT

항목	평가내용	점수	감점
피폭선량 관리(10)	있다	5	
	자동노출 조사를 사용한다(Automatic exposure control, AEC)	4	
	100 kVp 이하 관전압으로 검사되었다	1	
인공물 (10)	Ring artifact가 없다	3	
	Beam-hardening artifact가 없다	3	
	호흡에 의한 인공물 또는 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다	1	
	환자가 스캔 중심부에 위치한다	1	
	양팔을 올린 상태로 검사하였다	1	
	신체 장신구, 불필요한 기구, 스캔에 영향을 미치는 장치가 없다	1	
영상 스캔 범위 (11)	모든 영상에 간 전체가 포함되었다	5	
	한 장 이상의 간이 포함되지 않은 폐야 영상이 있다	3	
	과도한 검사 부위	기관분지부 상방의 폐야가 포함되었다	-3
		Ischial tuberosity 이하 5cm 하방이 포함된 영상이 있다	-3
	복벽 전체가 포함되었으며 좌우 폭이 레이아웃의 80%이상이다	3	
다중시기 영상 구성(4)	조영전 영상, 간동맥기 영상, 간문맥기 영상, 지연기 영상으로 구성되어 있다	5	
조영제 표시(6)	조영제 명칭이 기술되어 있다	4	
	조영제 총량이 기술되어 있다	2	
영상 재구성 적정성 (4)	복부 영상에 적절한 알고리즘을 사용하였다 (soft-standard reconstruction Kernel)	2	
	영상 창 조절이 가능하다	2	

항목	평가내용		점수	감점
두께 및 다평면 영상의 적정성 (15)	영상의 절편 두께	1mm 이상 - 5mm 이하	4	
		5mm 초과 7mm 이하		2
		1mm 미만, 7mm 초과		0
	축상 영상의 절편 간격	없음	4	
	관상 또는 시상 영상을 하나 이상 포함하고 있다		3	
	관상 또는 시상 영상의 절편두께	1mm 이상 - 5mm 이하	2	
		5mm 초과 8mm 이하		1
		1mm 미만, 8mm 초과		0
	관상 또는 시상 영상의 절편간격	없다	2	
	관상 또는 시상 영상에 인공물(step-ladder artifact 등)이 있다			-3
영상 해상도 및 대조도 (25)	우간내동맥의 뚜렷함	간동맥기 영상에서 우간내동맥이 간실질 두께 50% 이상 영역에서 뚜렷하게 보인다	4	
		간동맥기 영상에서 우간내동맥이 간실질 두께 50% 미만 영역에서 뚜렷하게 보인다		1
	적어도 한 시기의 조영증강 영상에서 복강동맥, 위십이지장 동맥, 상장간동맥, 신장동맥이 뚜렷하게 보인다		3	
	적어도 한 시기의 조영증강 영상에서 주간문맥이 주위 장기, 구조와 명확하게 구분된다		3	
	간 문맥기 영상 또는 단일시기 조영증강 영상에서 간문맥이 피막하 2cm 영역에서 구분된다		3	
	간 문맥기 영상 또는 단일시기 조영증강 영상에서 췌장의 전장이 보이며 그 경계를 그릴 수 있다		3	
	적어도 한 시기의 영상에서 장간막 혈관을 장관벽과 선명하게 구분할 수 있다		3	
	적어도 한 시기의 영상에서 양측 간내담도 첫 번째 분지를 구분할 수 있다		3	
	적어도 한 시기의 영상에서 총담관을 구분할 수 있다		3	

라. 요로결석 CT

항목	평가내용		점수	감점
선량관리 (10)	있다		6	
	자동노출 조사를 사용한다(Automatic exposure control, AEC)		2	
	100 kVp 이하 관전압으로 검사되었다		2	
인공물 (20)	Ring artifact가 없다		5	
	Beam-hardening artifact가 없다		5	2
	호흡에 의한 인공물 혹은 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		3	
	환자가 스캔 중심부에 위치한다		2	
	양팔을 올린 상태로 검사하였다		3	
	신체 장신구, 불필요한 기구, 스캔에 영향을 미치는 장치가 없다		2	
영상 스캔 범위 (10)	신장, 요로, 방광 전체가 영상에 포함되었다		5	
	복벽 전체가 포함되었으며 좌우 폭이 레이아웃의 80%이상이다		5	
	과도한 검사 부위	기관분지부 상방의 폐야가 포함되었다		-3
		Ischial tuberosity 이하 5cm 하방이 포함된 영상이 있다		-3
영상 재구성 적정성(6)	복부 영상에 적절한 알고리즘을 사용하였다 (soft-standard reconstruction Kernel)		3	
	영상 창 조절이 가능하다		3	
절편 두께의 적정성 (20)	축상 영상의 절편두께	1mm 이상 -5mm 이하	4	
		5mm 초과 -7mm이하		2
		1mm 미만, 7mm 초과		0
	축상 영상의 절편간격	없음	4	
	관상 혹은 시상 영상을 하나 이상 포함하고 있다		5	
	관상 혹은 시상 영상의 절편두께	5mm 이하	3	
		5mm 초과 - 8mm 이하		1
		8mm 초과		0
	관상 혹은 시상 영상의 절편간격	없다	4	
	관상 혹은 시상 영상에 인공물(step-ladder artifact 등)이 있다			-3

항목	평가내용	점수	감점
해상도 및 대조도 (20)	충만한 상태로 검사하였다	4	
	양쪽 신우와 근위부 요관이 뚜렷하게 보인다	4	2
	신동(renal sinus)에서 신우와 혈관을 구별하여 추적할 수 있다	4	2
	양쪽 원위부 요관과 요관-방광 접합부가 뚜렷하게 구별된다	4	2
	방광과 자궁/질 (여성), 방광과 전립선/정낭 (남성)이 구별된다	4	2

마. 두부 CT

항목	평가내용	점수	감점
방사선피폭 관리(10)	선량보고서가 있다	5	
	120kVp 이하의 관전압으로 검사되었다	5	
인공물 (10)	호흡에 의한 인공물 혹은 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다	1	
	천막상부에서 Beam-hardening artifact가 없다	1	
	환자가 스캔 중심부에 위치한다	1	
	양팔을 내린 상태로 검사하였다	1	
	신체 장신구, 불필요한 기구, 스캔에 영향을 미치는 장치가 없다	3	
	Ring artifact가 없다	3	
영상 스캔 범위(12)	두정부에서 두개골 기저부 (foramen magnum) 까지 포함된다	3	
	두개골 전폭(상하/전후/좌우)이 포함되었다	3	
	Tuberculum sellar-occipital protuberance line에 맞추어 tilting 되었다	3	
	좌우가 대칭적으로 촬영되었다	3	
영상 재구성 적정성(4)	뇌설정과 골격설정이 별도로 존재하거나 적절한 영상창 조정이 가능하다	2	
	뇌설정과 골격설정이 각각 적합한 kernel로 재구성 되었다	2	
절편 두께 및 다평면영상의 적정성(8)	절편두께가 4mm 이하이다	4	
	절편간격이 없다	4	

항목	평가내용	점수		감점
및 대조도 (40)	백질을 구분할 수 있다	4	2	
	기저핵이 구분된다	4	2	
	sylvian fissure가 구별된다	4	2	
	뇌고랑이 식별된다	4	2	
	중대뇌동맥의 근위부가 식별된다	4	2	
	소뇌 충부(vermis)가 식별된다	4	2	
	Cerebellopontine cistern이 식별된다	4	2	
	소뇌의 피질과 심부백질을 구분할 수 있다	4	2	
뇌혈관조영술 (10)	혈관영상을 위한 재구성 영상 (Maximal intensity projection, bone subtraction images, volume rendered images 등)가 존재한다 (영상개수 4, 3, 2)	4	3	2
	두개골 기저부의 내경동맥(internal carotid artery)의 조영증강이 인접한 내경정맥(internal jugular vein)보다 현저히 높다	2		
	재구성 영상에서 중대뇌동맥의 M4 분지까지 선명하게 추적(trace)할 수 있다	2		
	원본영상에서 carotid canal 내 내경동맥이 뚜렷하게 관찰된다	2		

바. 뇌혈관 조영술 CT

항목	평가내용	점수		감점
방사선피폭관 리(10)	선량보고서가 있다	5		
	120kVp 이하의 관전압으로 검사되었다	5		
인공물 (10)	호흡에 의한 인공물 혹은 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다	1		
	Beam-hardening artifact가 없다	1		
	환자가 스캔 중심부에 위치한다	1		
	양팔을 내린 상태로 검사하였다	1		
	신체 장신구, 불필요한 기구, 스캔에 영향을 미치는 장치가 없다	3		
	Ring artifact가 없다	3		

항목	평가내용		점수	감점
스캔 범위(16)	두개골 기저부 (foramen magnum)까지 포함된다		4	
	두개골 전쪽(상하/전후/좌우)이 포함되었다		4	
	Orbitomeatal line에 맞추어 tilting되었다		4	
	좌우가 대칭적으로 촬영되었다		4	
조영증강 적정성 (5)	조영제 명칭이 기술되어 있다		3	
	조영제 총량이 기술되어 있다		2	
영상 재구성 적정성 (15)	뇌설정을 위한 적합한 kernel 로 재구성 되었다		4	
	혈관영상을 위한 재구성 영상 (Maximal intensity projection, bone subtraction images, volume rendered images)가 존재한다	영상 종류/영상 단면 4개 이상	10	
		영상 종류/영상 단면 3개		7
		영상 종류/영상 단면 2개		5
절편 두께 및 다평면 영상의 적정성(8)	절편두께가 4mm 이하이다		4	
	절편간격이 없다		3	
해상도 및 대조도 (27)	중대뇌동맥의 M3 분지까지 선명하게 관찰된다		4	2
	전대뇌동맥의 A3 분지까지 선명하게 관찰된다		4	2
	후대뇌동맥의 P3 분지까지 선명하게 관찰된다		4	2
	두개골 기저부의 내경동맥(internal carotid artery)의 조영증강이 인접한 내경정맥(internal jugular vein)보다 현저히 높다		4	2
	기저동맥(basilar artery) 및 척추동맥의 V4 분지가 선명하게 관찰된다		4	2
	원본영상에서 carotid canal 내 내경동맥이 뚜렷하게 관찰된다		4	2

사. 관상동맥 CT

항목	평가내용		점수	감점
선량관리 (20)	있다		5	
	ECG report 선량을 줄이는 모종의 방법을 사용하였다		5	
	64 slices 초과에서 찍었다		10	
인공물 (18)	Motion artifacts가 없다	호흡에 의한 인공물이 없다	4	
		호흡에 의한 인공물이 일부 있으나 판독에 지장이 없다		3
		호흡에 의한 인공물로 인해 1개 이상의 분절의 협착 평가가 불가능하다		-1
		심장박동에 의한 인공물이 없다	4	
		심장박동에 의한 인공물이 일부 있으나 판독에 지장이 없다		3
		심장박동에 의한 인공물로 인해 1개 이상의 분절의 협착 평가가 불가능하다		-1
	Beam-hardening artifact가 없다	전체영역에서 beam-hardening artifact가 없다	4	
		SVC/RA 내의 고농도 조영제에 일부 beam-hardening artifact가 있으나 판독에 지장이 없다		3
	ECG gating 과 관련한 인공물이 없다	Half-scan reconstruction, Multi-segment reconstruction, ECG-editing 등 적절한 방법을 사용하였다	3	
	기기 자체에서 발생한 artifact가 없다	하등의 장비적 artifact가 없다	3	

항목	평가내용		점수	감점
(12)	tracheal bifurcation left pulmonary artery mid-level부터 lower cardiac border (apex) 바로 아래 부위까지	tracheal bifurcation 또는 left pulmonary artery mid-level부터 촬영되었다	3	
		Lower cardiac border (apex) 아래가 적어도 1장 이상 포함되었다	3	
		Aortic arch 이상이 포함되었다		-1
		신장 상단이 포함되었다		-1
	심장 전체가 포함되었다		3	
	심장의 최대 좌우 폭이 레이아웃의 80% 이상이다	심장의 좌우 직경이 화면 직경의 80% 이상이다	3	
해상도 및 대조도 (20)	1.5 mm 미만 직경의 관상동맥에서도 내경을 구분하여 협착을 평가할 수 있다		5	
	1.5 mm 이상 직경의 관상동맥에서만 내경을 구분하여 협착을 평가할 수 있다			3
	1.5 mm 미만 직경의 관상동맥에서도 혈관벽을 구분할 수 있다		5	
	1.5 mm 이상 직경의 관상동맥에서만 혈관벽을 구분할 수 있다			3
	대동맥 판막과 이첨판막을 구분할 수 있다		5	
	fossa ovalis와 membranous septum 부위의 심방/실 벽을 구분할 수 있다		5	
영상 재구성 적정성 (5)	적절한 재구성 알고리즘을 사용하였다	semi-sharp reconstruction kernel	5	
조영제 표시 (5)	조영제 이름		3	
	조영제 총량		2	
조영증강 적정성 (6)	동맥기에 촬영되었다		3	
	촬영 초기와 말기의 영상이 유사한 품질을 유지한다		3	
절편두께 적정성(10)	절편두께가 1 mm 이하이다		5	
	절편간격이 1 mm 미만이다 (slice increment of 50%)		5	

170 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

아. 요추 CT

항목	평가내용	점수	감점
관리 (10)	있다	5	
	120kVp 이하의 관전압으로 검사되었다	5	
인공물 (10)	호흡에 의한 인공물 혹은 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다	4	
	Ring artifact가 없다	3	
	그 외 인공물이 없다	3	
영상 스캔 범위 (30)	5개 이상의 추간판이 포함되었다	6	3
	각각의 추간판에 평행한 방향으로 영상을 얻었다 (재구성하였다)	6	3
	각각의 추간판 후면윤곽이 충분히 포함되었다	6	3
	3개 이상의 추간판에 대하여 위아래의 종판이 충분히 포함되었다	6	3
	각각의 횡단면 영상이 요추 어느 부위인지 알 수 있다	6	3
영상 재구성 적정성(8)	표준(연부조직, standard) 알고리즘의 영상 시리즈가 있다	2	
	고해상(폐, sharp)알고리즘 영상시리즈가 있다	2	
절편 두께 및 다평면 영상의 적정성(8)	절편두께가 3mm 이하이다	4	
	추간판 부위에서 절편간격이 없어야 한다	4	
	시상재구성 영상시리즈가 있다.	4	
해상도 및 대조도 (24)	추간판 바깥쪽을 따라 윤곽을 그릴 수 있다	5	2
	추간판과 경막강을 구분할 수 있다	5	2
	요추 4-5번에서 황색인대의 두께를 측정할 수 있다	5	2
	양측 돌기관절공간이 보인다.	5	2

3) 자기공명영상 화질 평가표

가. 두부 MRI

기본 펄스대열	펄스 대열(Pulse sequences): 시상 T1강조영상, 축상 T1강조영상, 축상 T2강조영상, 축상 T2 FLAIR			
항목	평가내용		점수	감점
뇌혈관 조영술(10)	위한 재구성 영상 (Maximal intensity projection, volume rendered images)가 존재한다		2	1
	혈관 재구성 전 원본 영상(source image)를 제출하였다		2	
	Vertebral artery V4 segment 전장(intracranial segment)이 포함되었으며 선명하게 관찰된다		2	1
	중뇌동맥은 기시부부터 분지 및 cortical segment (M4)까지 선명하게 관찰된다.		2	
	영상 복셀 1mm3이하 이다		2	
확산강조자 기공명영상 (10)	b0 영상, 확산강조영상 ($b \geq 1000 \text{ sec/mm}^2$)이 있다.		2	1
	matrix 128 x 128 이상이며 영상 픽셀 2 mm2이하이다		2	1
	절편두께 5mm 이하 및 절편간격 2mm 이하		2	1
	ADC map이 있다.		2	
	확산강조영상 ($b \geq 1000 \text{ sec/mm}^2$) 에서 백질과 회질이 잘 구분된다		2	1
인공물 (10)	환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		4	2
	Aliasing 인공물이 없다		3	2
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		3	2
포함범위 (18)	축상 T2 강조 영상	두정부에서 Foramen magnum까지 포함된다	4	-3
		두개골의 전후, 좌우 전체가 포함된다	4	-3
	시상 T1 강조영상	두정부에서 Foramen magnum까지 포함된다	3	
		정중앙 영상이 포함된다	3	
	축상 T2강조영상 및 FLAIR 영상 에서 양측 대뇌반구의 좌우대칭이 이루어진다		3	

172 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

기본 펄스대열	펄스 대열(Pulse sequences): 시상 T1강조영상, 축상 T1강조영상, 축상 T2강조영상, 축상 T2 FLAIR				
항목	평가내용			점수	감점
대조도 (30)	T2강조영상	뇌회백질의 구분이 가능하다	3	1	
		기저핵의 세부구조가 구분된다	3	1	
		근위부 중대뇌동맥(M1)을 전자에 걸쳐 추적할 수 있다	3	1	
		Internal cerebral vein을 전장에 추적할 수 있다	3	1	
		다섯번째 뇌신경의 cisternal segment 가 확인된다	3	1	
	시상 T1 강조영상	안구의 중앙 준위에서 양측 소내의 회백질을 구분할 수 있다	3	1	
	축상 T1 강조영상	대뇌의 백질과 회질이 잘 구분된다	3	1	
		기저핵의 세부구조가 구분된다	3		
	축상 T2 FLAIR 영상	뇌고랑, 뇌실 및 뇌수조가 백질과 비교하여 현저히 낮고 균일한 신호강도를 보인다	3	1	
		백질과 회질이 잘 구분된다	3	1	
절편두께 적정성 (10)	절편두께	축상: 5mm 이하(각 펄스대열 (축상 T1강조영상, 축상 T2강조영상, 축상 T2 FLAIR 영상) 의 영상이 불충족 시 마다 1점 감점함)	3	2	1
		시상: 5mm 이하	1		
	절편간격	축상: 2mm 이하(각 펄스대열 (축상 T1강조영상, 축상 T2강조영상, 축상 T2 FLAIR 영상) 의 영상이 불충족 시 마다 1점 감점함)	3	2	1
		시상: 2mm 이하	1		
	영상 격자수 (matrix number)는 256 x 196 이상이고 복셀이 1mm2이다	축상(각 펄스대열 (축상 T1강조영상, 축상 T2강조영상, 축상 T2 FLAIR 영상) 의 영상이 불충족 시 마다 1점씩 감점함)	3	2	1
		시상	1		

나. 요추 MRI

기본펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): - 시상 T1강조영상, 시상T2강조영상 - 축상 T1강조영상, T2강조영상 중 1가지			
항목	평가내용		점수	감점
기법(10)	FS image 3D image 또는 whole spine sagittal image (cervical spine 포함되면 인정함)가 포함되었다	포함되어 있고 영상 품질이 우수하다	10	
		포함되어 있으나 영상 품질이 불량하다		5
인공물 (10)	환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		4	2
	Aliasing 인공물이 없다		3	2
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		3	2
포함범위 (12)	시상 T1 및 T2강조영상에서 양측 신경공이 모두 포함된다		3	
	시상 T1 및 T2강조영상에서 최소 흉추 및 천추 1개 이상을 포함한다		3	
	요추 최하위 4개 이상의 추간판에 대한 축상 영상이 있다		3	
	축상 영상에서 상하 종판이 포함된 추간판 수준이 3개 이상이다		3	
절편두께 적정성 (16)	시상 영상의 절편두께가 4mm 이하이다		4	
	축상 영상의 절편두께가 4mm 이하이다		4	
	시상 영상의 절편간격이 절편두께의 20% 이하이다		4	
	축상 영상의 절편간격이 절편두께의 20% 이하이다		4	
영상 대조도 (32)	시상 T2강조영상에서 섬유류과 수핵이 뚜렷이 구분된다		7	4
	시상 T1강조영상에서 신경공 내의 신경근이 선명하게 보인다		7	4
	축상 영상에서 추간판과 척추체 종판의 후면경계가 전장에 걸쳐 보인다		6	3
	시상 T2강조영상에서 척수액과 척수 및 척수 신경총이 분명히 구분된다		6	3
	축상 T2 강조영상에서 척수액과 척수 또는 척수 신경총이 분명히 구분된다		6	3

174 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

다. 경추 MRI

기본펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): - 시상 T1강조영상, 시상 T2강조영상 - 축상 T1강조영상, T2강조영상 또는 GRE중 1가지			
항목	평가내용		점수	감점
기법(10)	FS image 3D image 또는 whole spine sagittal image (lumbar spine 포함되면 인정함)가 포함되었다	포함되어 있고 영상 품질이 우수하다	10	
		포함되어 있으나 영상 품질이 불량하다	5	
인공물 (10)	환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		4	2
	Aliasing 인공물이 없다		3	2
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		3	2
포함 범위(12)	시상 영상에서 양측 신경공이 포함된다		3	
	시상 영상에서 atlanto-occipital joint와 1개 이상의 흉추를 포함한다		3	
	4개 이상의 경추 추간판에 대한 축상 영상이 있다		3	
	축상 영상에서 상하 종판이 포함된 추간판 준위가 3개 이상이다		3	
	시상 영상에서 대뇌를 포함 하거나 흉추가 7개 이상 포함 한다			-3
절편두께 적정성 (16)	시상 영상의 절편두께가 3mm 이하이다		4	
	축상 영상의 절편두께가 3mm 이하이다		4	
	시상 영상의 절편간격이 절편두께의 20% 이하이다		4	
	축상 영상의 절편간격이 절편두께의 20% 이하이다		4	
영상 대조도 (32)	시상 T2강조영상에서 섬유륜과 수핵이 구분된다		7	4
	시상 또는 축상 영상에서 신경공 내의 신경근이 보인다		7	4
	축상 영상에서 추간판과 척추체 종판의 후면경계가 전장에 걸쳐 보인다		6	4
	시상 T2강조영상에서 척수액과 척수가 구분된다		6	4
	축상 영상에서 척수액과 척수가 구분된다		6	3

라. 견관절 MRI

기본펄스대열	펄스시퀀스 (pulse sequences):					
	- 시상 프로톤강조영상, T2강조, T1강조 영상 중 1 가지 이상 - 관상 프로톤강조영상, T2강조, T1강조 영상 중 2가지 이상 - 축상 프로톤강조영상, T2강조, T1강조 영상 중 1가지 이상					
항목	평가내용			점수	감점	
기법(10)	FS image 3D image가 포함되었다	포함되어 있고 영상 품질이 우수하다	10			
		포함되어 있으나 영상 품질이 불량하다		5		
인공물 (10)	환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		4		2	
	Aliasing 인공물이 없다		3		2	
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		3		2	
포함범위 (9)	축상 영상에서 상하로 acromioclavicular joint와 axillary recess를 모두 포함한다		3			
	관상 영상에서 전후로 coracoid process와 scapular spine을 포함한다		3			
	시상 영상에서 내외로 상완골 대결절과 spinoglenoid notch를 모두 포함한다		3			
절편두께 적정성 (23)	축상 영상의 절편두께	3mm 이하	4			
		3mm 초과 4mm 이하			2	
	축상 영상의 절편간격	절편두께의 10%이하	4			
		절편두께의 10%초과 20% 이하			2	
	관상 영상의 절편 두께	3mm 이하	4			
		3mm 초과 4mm 이하			2	
	관상 영상의 절편 간격	절편두께의 10%이하	4			
		절편두께의 10%초과 20% 이하			2	
	FOV는 18cm 이하이다		3			
Matrix number 256x192 이상이다		4				
영상 대조도 (28)	Labrum이 선명하게 보인다		4		2	
	Rotator interval이 구분된다		4		2	
	Supraspinatus tendon의 골 부착부위 평가가 가능하다		4		2	
	Infraspinatus tendon의 골 부착부위 평가가 가능하다		4		2	
	Subscapularis tendon의 골 부착부위 평가가 가능하다		4		2	
	biceps tendon이 전장에 걸쳐 선명하게 보인다.		4		2	
	Axillary recess의 평가가 가능하다		4		2	

마. 슬관절 MRI

기본펄스대열	펄스시퀀스 (pulse sequences):				
	- 시상 프로톤강조영상, T2강조, T1강조 영상 중 2 가지 이상 - 관상 프로톤강조영상, T2강조, T1강조 영상 중 1가지 이상 - 축상 프로톤강조영상, T2강조, T1강조 영상 중 1가지 이상				
항목	평가내용			점수	감점
기법(10)	FS image 3D image가 포함되었다	포함되어 있고 영상 품질이 우수하다	10		
		포함되어 있으나 영상 품질이 불량하다		5	
인공물 (10)	환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		4	2	
	Aliasing 인공물이 없다		3	2	
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		3	2	
포함범위 (9)	시상 영상에서 비골두와 내측부인대가 포함된다		3		
	관상 영상에서 오금 동맥과 슬개골이 포함된다		3		
	축상 영상에서 슬개골 전체와 경골 돌기가 포함된다		3		
절편두께 적정성 (9)	시상 영상의 절편두께	3mm 이하	4		
		3mm 초과 4mm 이하		3	
	시상 영상의 절편간격	절편두께의 10%이하	4		
		절편두께의 10%초과 20% 이하		2	
	관상 영상의 절편 두께	3mm 이하	4		
		3mm 초과 4mm 이하		3	
	관상 영상의 절편 간격	절편두께의 10%이하	4		
		절편두께의 10%초과 20% 이하		2	
	FOV는 16cm 이하이다		3		
	Matrix는 256 X 192 이상이다		4		
영상 대조도 (28)	시상과 관상 영상에서 전방십자인대(Anterior cruciate ligament)가 전장에 걸쳐 경계가 분명하다		4	2	
	시상과 관상 영상에서 반월판연골(Meniscus)의 전장에 걸쳐 경계가 분명하다		4	2	
	시상과 관상 영상에서 후방십자인대(Posterior cruciate ligament)가 전장에 걸쳐 경계가 분명하다		4	2	
	관상 영상에서 내측측부인대(Medial collateral ligament)가 전장에 걸쳐 경계가 분명하다		4	2	
	관상 영상에서 외측측부인대(Lateral collateral ligament)가 전장에 걸쳐 경계가 분명하다		4	2	
	축상 영상에서 연골과 관절액의 신호강도가 구분된다		4	2	
	시상 영상에서 연골과 관절액의 신호강도가 구분된다		4	2	

바. 발목 MRI

기본 펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): - 시상 T2강조영상 또는 그 외 시상영상 1가지 이상 - 관상 T2강조영상 또는 그 외 관상영상 1가지 이상 - 축상 T2강조영상 또는 그 외 축상영상 1가지 이상			
항목	평가내용		점수	감점
기법(10)	FS image 3D image가 포함되었다	포함되어 있고 영상 품질이 우수하다	10	
		포함되어 있으나 영상 품질이 불량하다	5	
인공물 (10)	환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		4	2
	Aliasing 인공물이 없다		3	2
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		3	2
포함범위 (9)	시상 영상에서 중족골저(metatarsal base)와 아킬레스힘줄(Achilles tendon)이 포함된다		3	
	관상과 축상영상에서 경골내과와 외과가 포함된다		3	
	시상, 관상, 축상 영상에서 경골 원위부와 종골 바닥까지 포함된다		3	
절편두께 적정성 (10)	시상 영상의 절편두께	3mm 이하	4	
		3mm 초과 4mm 이하	2	
	시상 영상의 절편간격	절편두께의 10%이하	4	
		절편두께의 10%초과 20% 이하	2	
	관상 영상의 절편 두께	3mm 이하	4	
		3mm 초과 4mm 이하	2	
	관상 영상의 절편 간격	절편두께의 10%이하	4	
		절편두께의 10%초과 20% 이하	2	
	FOV는 16cm 이하이다		3	
영상 대조도 (41)	Matrix number 256x196 이상이다		4	
	Deltoid ligament가 전장에 걸쳐 선명하게 보인다.		4	2
	Anterior talofibular ligament가 전장에 걸쳐 선명하게 보인다.		4	2
	Calcaneofibular ligament가 전장에 걸쳐 선명하게 보인다.		4	2
	Anterior inferior tibiofibular ligament 가 전장에 걸쳐 선명하게 보인다.		4	2
	Talus cartilage가 선명하게 보인다.		4	2
	Tibialis posterior tendon 이 전장에 걸쳐 선명하게 보인다.		4	2
	Peroneus longus/brevis tendon 이 전장에 걸쳐 선명하게 보인다.		4	2

사. 심장 MRI

기본 펄스대열	영화영상 (cine imaging), 관류영상 (perfusion), 지연조영증강영상 (DE, LGE)을 제출한다			
항목	평가내용	점수		
(18)	움직임에 의한 인공물이 없다	3	2	
	호흡에 의한 인공물이 없다	3	2	
	심장 움직임에 의한 인공물이 없다 (지연조영증강영상)	3	2	
	Gibbs ringing (truncation artefact) (관류영상)	3	2	
	Aliasing or wraparound artefacts	3	2	
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다	3	2	
포함범위 및 영상 방향의 적절성 (15)	수직장축(Vertical long axis)는 횡축(transverse scout)에 직각이면서 심첨과 이첨판막 가운데를 지나는 면이다	3		
	수평장축(Horizontal long axis)는 수직장축에 직각이면서 심첨과 이첨판막 가운데를 지나는 면이다	3		
	좌심유출로장축 (LV outflow tract long axis)는 심첨과 이첨판막 중앙, 대동맥판막 중앙을 지나는 면이다	3		
	단축영상은 장축영상에 직각이다	3		
	영화영상 및 지연조영증강영상의 단축영상은 절편간격을 적절히 두어 10mm 간격으로 촬영하였다	3		
영화 영상(15)	시간 해상도는 45 ms이하이다(심박동 1회당 영상획득 25회이상)	4		
	절편두께가 8 mm이하이다	4		
	절편두께가 8 mm초과이다		2	
	절편두께가 10 mm초과이다			1
	단축영상은 좌심실 전체를 포함하였다	3		
	절편간격을 적절히 두어 10 mm 간격으로 검사하였다 (영화영상 및 지연조영증강영상의 단축영상)	4		

기본 펄스대열	영화영상 (cine imaging), 관류영상 (perfusion), 지연조영증강영상 (DE, LGE)을 제출한다			
항목	평가내용	점수		
관류영상 (15)	심박당 최소 3개의 단축영상을 얻는다	4		
	절편두께가 8 mm 이하이다	3		
	절편두께가 8 mm 초과이다		2	
	절편두께가 10 mm 초과이다			1
	평면내 해상도 (In-plane resolution)가 3 mm이하이다	3		
	조영제가 좌심실에 이르기 전에 호흡을 참고 검사하였다	2		
	조영제가 심근을 통과하는 40회 심박수 이상의 기간 동안 촬영하였다	3		
지연조영 증강영상 (14)	Inversion recovery GRE or SSFP 와 Phase-Sensitive Inversion-Recovery (PSIR) 영상이 모두 있다	3		
	Single-shot imaging (SSFP readout)이 있다	2		
	영화영상과 같은 면 (방향, 절편두께, 간격)으로 검사하였다	3		
	평면내 해상도 (In-plane resolution)가 2 mm이하이다	3		
	정상심근의 신호강도가 억제된 것을 확인할 수 있다 (TI scout이 있다)	3		
조영제 표시 (3)	조영제 명칭이 기술되어 있다	3		

아. 유방 MRI

기본펄스 대열	펄스대열 (pulse sequences): T2강조영상, T1강조영상, 2 시기 이상의 조영증강T1강조영상			
항목	평가내용	점수		
내 인공물(10)	움직임에 의한 인공물이 없다	4	2	
	Aliasing 인공물이 없다	3	2	
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다	3	2	
	판독에 심각한 영향을 끼치는 인공물이 있다			-5

기본펄스 대열	펄스대열 (pulse sequences): T2강조영상, T1강조영상, 2 시기 이상의 조영증강T1강조영상			
항목	평가내용		점수	감점
기법(27)	명칭이 기술되어 있다		3	
	역동적 조영증강 영상기법	병변의 Kinetic curve를 포함한 영상이 있어야 한다. CAD 영상 대체 가능	5	
		Visual assessment 가 가능하게 fat suppressed T1 강조영상으로 1~2분 간격의 조영전후 4회 이상의 serial image가 모두 제공된다	2	
		사용안함		0
	조영증강 후 T1강조 영상은 Fat suppressed 영상이다		4	
	Early phase 조영증강 T1 강조영상 중 60-120초 사이 영상을 포함한다(포함하지 아니하면 0점)		5	
	Delayed phase 조영증강 T1 강조영상을 4분 이후에 촬영하였다(조영증강 마지막 영상이 4분 이내이면 0점)		5	
	Substraction을 사용하였다		5	
포함범위 및 자세잡기 (13)	양측 유방이 모두 포함되어 있다		3	
	양측 유방 영상이 axillary tail 부터 inframammary folds까지 포함한다		4	2
	유방 모양에 변형이 없다. (유방 모양이 일부 눌리거나 찌그러져 있으면 2점. 판독에 지장을 줄 정도면 0점)		3	2
	액와림프절이 level I, II 까지는 포함된다(Level I만 포함되면 2점)		3	2
	유방 조직의 일부가 포함되지 않았다			-5
펄스 대열 (26)	3D MIP 영상을 포함하였다		4	
	확산강조영상에서 high b values 는 750-1000 사이 영상이다		4	
절편두께, T1 강조영상 (10)	절편두께	3mm 이하	5	
		3mm초과 - 5mm이하		3
	모든 영상에서의 절편간격	없다	5	
		0 초과 - 2mm 이하		2
영상 해상도/ 시간 해상도(8)	In-plane pixel (phase)	1mm 이하	4	
		1mm 초과 - 2mm 이하		2
	T2 영상에서 bright fluid contrast가 잘 구분된다.		4	2
	시간해상도(temp oral resolution)	120초 이하	4	
		120초 초과 - 150초 미만		2
		150초 초과		0

자. 간 MRI

기본 펄스대열	펄스대열 (pulse sequences): 축상 T1 강조영상, 축상 T2 강조영상, 축상 확산강조영상, 축상 역동적 조영증강 영상			
항목	평가내용		점수	감점
(12)	움직임에 의한 인공물이 없다		4	2
	Aliasing 인공물이 없다		4	2
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		4	2
포함범위 (16)	축상 T2 강조영상 및 축상 확산강조영상	간 전체가 포함 된다	4	
		복강의 좌우, 전후 전체가 포함된다	2	
	축상 T1 및 축상 역동적 조영증강 영상	간 전체가 포함 된다	4	
		복강의 좌우, 전후 전체가 포함된다	2	
	담낭 및 간외 담도가 포함된 영상이 있다		2	
	비장이 포함된 영상이 있다		2	
조영증강 기법(17)	조영제 명칭이 기술되어 있다		3	
	조영전 영상, 간동맥기 영상, 간문맥기 영상, 지연기 영상이 포함되어 있다		5	
	역동적 조영 증강 영상은 3차원 영상으로 얻었다.		4	
	동맥기에서는 간동맥이 매우 잘 조영 되어야 하고, 간문맥이 부분적으로 약하게 조영되고, 간정맥이 조영되지 않아야 한다.		4	2
	동맥기를 포함하여 적어도 하나 이상의 감산영상(Subtraction)이 포함되었다.		1	
절편 두께 적정성 및 다평면 영상의 적정성 (14)	축상 T2 영상의 절편두께	8mm 이하	2	
	축상 역동적 조영증강 영상의 절편두께	5mm 이하	2	
		5-8mm 사이		1
	축상 역동적 조영증강 영상 절편간격	없다	2	
	절편두께 8mm이하의 관상영상을 하나이상 포함하고 있다		5	
	축상 영상의 기준 격자수 (matrix number)	T1강조영상: 256×192 이상(phase encoding 192이상)	1	
		T2강조영상: 256×160 이상(phase encoding 192이상)	1	
		확산강조영상: 128×96 이상(phase encoding 96이상)	1	

기본 펄스대열	펄스대열 (pulse sequences): 축상 T1 강조영상, 축상 T2 강조영상, 축상 확산강조영상, 축상 역동적 조영증가 영상			
항목	평가내용		점수	감점
(14)	T2강조영상에서 간의 윤곽이 뚜렷하다		2	1
	축상 T2강조영상에서 간문맥이 구분된다		2	1
	Heavily T2강조영상(echo time 140ms이상)을 포함한다		3	
	화학 전위 영상(동일위상, 역위상)이 포함되었다		5	
	축상 T2강조영상에서 간내 담관과 간외담관이 주변 구조물과 잘 구분되어 보인다		2	1
확산강조영상(7)	축상 확산강조영상에서 b-factor 수	3개 이상	4	
		2개		3
	확산강조영상에서 ADC 영상을 포함하였다		3	

차. 담체관 조영술 MRI

기본 펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): - 2D thick slab MRCP 혹은 3D MRCP 3차원 재구성 영상 - 축상 또는 관상 T2강조영상 - 지방 억제 축상 T1 강조 영상			
항목	평가내용		점수	감점
인공물(14)	2D MRCP 에서 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		2	
	3D MRCP 에서 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다	4 no artifacts	2	1
		2 artifacts가 있지만 판독가능 0 severeartifact, 판독불가능		
	축상 혹은 관상 T2강조영상에서 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		2	
	지방 억제 축상 T1 강조 영상에서 환자의 움직임에 의한 인공물이 없다		2	
	필수 sequence에서 aliasing 인공물이 없다		2	
	지방억제가 균일하게 되었다		2	
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		2	

기본 펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): - 2D thick slab MRCP 혹은 3D MRCP 3차원 재구성 영상 - 축상 또는 관상 T2강조영상 - 지방 억제 축상 T1 강조 영상			
항목	평가내용		점수	감점
포함범위 (25)	T2 및 관상 영상이 모두 있다		2	
	In & Oppsed phase 영상이 있다		2	
	Radial 2D MRCP에서 간외담관 및 췌관의 2/3이상이 명확하게 보이는 영상이 50% 이상이다	하나라도 있는 경우 1점	2	
	2D MRCP 에서 전체 췌관, 담관, 담낭이 모두 포함되었다		4	
	3D MRCP 에서 전체 췌관, 담관, 담낭이 모두 포함되었다		4	
	축상영상에서 복강의 좌우, 전후 전체가 포함된다	T1, T2강조 영상 각각 조건을 만족시키는 영상이 하나이상 있어야함	2	1
	T2 축상영상에서 간이 모두 포함된 영상이 하나 이상 있다		2	
	T2 축상영상에서 췌장이 모두 포함된 영상이 하나 이상 있다		2	
	FS T1 축상영상에서 간이 모두 포함되었다		2	
	FS T1 축상영상에서 췌장이 모두 포함되었다		3	
절편두께 적정성 (14)	T2 축상 또는 관상 영상	절편두께가 5mm 이하	2	
		절편두께가 5mm 초과-8mm 이하		1
		절편간격이 없다	2	
		절편간격이 20% 이하		1
	T2 축상 또는 관상 영상 matrix 크기	matrix는 한 축에서 320이상	2	
		matrix는 한 축에서 256이상		1
	3D MRCP thin section data	matrix는 한 축에서 320이상	2	
		matrix는 한 축에서 256이상		1
	지방억제 T1 강조영상	절편이 5mm이하이다	2	
		절편 간 Gap이 없다	2	
특수영상기 법(10)	3D MRCP thin Section 영상이 있다		5	
	3차원 재구성 영상이 포함되어 있다		5	

기본 펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): - 2D thick slab MRCP 혹은 3D MRCP 3차원 재구성 영상 - 축상 또는 관상 T2강조영상 - 지방 억제 축상 T1 강조 영상		
항목	평가내용	점수	감점
(17)	T2 하부 간외담도가 명확하게 보인다	2	
	2D MRCP 혹은 3D MRCP 3차원 재구성 영상에서 영상 노이즈가 간내 담도 및 췌관의 평가를 방해하지 않는다	4	
	2D MRCP 혹은 3D MRCP 3차원 재구성 영상에서 2nd order branch 이상의 bile duct를 평가할 수 있다	4	
	조영 전 T1 강조영상에서 고신호 강도의 정상췌장이 후복막지방 및 SMV와 뚜렷하게 구분된다	4	
	조영 전 T1 강조영상에서 영상 노이즈가 췌장의 평가를 방해하지 않는다	3	

카. 전립선 MRI

기본 펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): 시상 T2강조영상, 축상 T2강조영상, 관상 T2 강조영상, 축상 확산강조영상		
항목	평가내용	점수	감점
인공물 (14)	환자의 움직임에 의한 인공물이 없다	3	1
	Aliasing 인공물이 없다	3	1
	위장관 운동으로 인한 인공물이 없다	3	1
	(확산강조영상에서) 직장 내 공기에 의한 인공물이 없다	3	1
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다	2	1
포함범위 (17)	시상 T2 강조영상	방광의 전체, 정낭, 전립선 전체가 포함된다	3
		골반강의 좌우, 전후 전체가 포함된다	3
	축상 T2 및 축상 확산강조영상	방광의 일부, 정낭과 전립선 전체가 포함된다	3
		골반강의 좌우, 전후 전체가 포함된다	3
	대동맥 분지부가 포함된 영상이 있다		3
	축상 T2 강조영상에서 양측 엽의 좌우대칭이 이루어진다		2

기본 펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): 시상 T2강조영상, 축상 T2강조영상, 관상 T2 강조영상, 축상 확산강조영상			
항목	평가내용		점수	감점
법(8)	조영증강 영상기법	역동적 조영증강영상 전부가 제출되었다 (kinetic curve, 역동적조영증강 영상을 기반으로 만들어진 map만 포함된 경우 1점)	2	1
		동일 평면에 대해 10회 이상의 영상이 획득되었다	2	
		역동적 조영증강영상에 감산영상(Subtraction)이 포함되었다	2	
		축상 역동적 조영증강영상의 면(두께 및 방향)이 축상 T2강조영상과 일치한다	2	
절편두께 적정성 및 다평면 영상의 적정성 (26)	축상 T2 강조영상 및 축상 확산강조영상 절편 두께	4mm 이하	3	
		4mm 초과 5mm 이하		1
	축상 T2 강조영상 절편간격	1mm 이하	2	
	시상 T2강조영상절편 간격	4mm 이하	3	
		4mm 초과 5mm 이하		1
	시상 T2 강조영상 절편간격	1mm 이하	2	
	관상 T2강조영상절편 간격	4mm 이하	3	
		4mm 초과 5mm 이하		1
	관상 T2 강조영상 절편간격	1mm 이하	2	
	평면내 해상도 (in-plane resolution)	축상T2강조영상: 0.7mm 이하	3	
		축상확산강조영상: 2.5mm 이하	3	
영상 대조도 (15)	조사야 (Field of view)		축상: 180 - 220 mm	3
	축상 T2강조영상의 면(두께 및 방향)이 축상 확산강조영상과 일치한다		2	
	축상 T2강조영상에서 전립선의 주변부와 이행부의 구분이 뚜렷하다		2	1
	축상 T2강조영상에서 이행부 내부의 비균일한 신호가 뚜렷하게 관찰된다		2	1
	축상 T2강조영상에서 전립선 요도가 뚜렷하게 구분된다		2	1
	시상 T2강조영상에서 전립선 요도가 뚜렷하게 구분된다		2	1
확산강조 영상(5)	T1 강조영상의 있다		2	
	high b-value	800 s/mm ² 이상	3	
		500 s/mm ² 이상 - 800 s/mm ² 미만		1
	확산강조영상에서 ADC 영상을 포함하였다		2	

타. 여성 골반강 MRI

기본 펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): 시상 T2강조영상, 축상 T2강조영상, T1 강조영상			
항목	평가내용		점수	감점
(12)	움직임에 의한 인공물이 없다		4	2
	Aliasing 인공물이 없다		4	2
	위장관 운동으로 인한 인공물이 없다		4	2
	그 외 기기 자체에서 발생하였거나 검사자 조작으로 발생한 인공물이 없다		4	2
포함범위 (15)	시상 T2 강조영상	자궁과 질 전체가 포함되었다	3	
		골반강의 좌우, 전후 전체가 포함된다	2	
	축상 T2 강조영상	자궁과 질 전체가 포함되었다	3	
		골반강의 좌우, 전후 전체가 포함된다	2	
	축상 T1 강조영상	골반강의 좌우, 전후 전체가 포함된다	3	
	신장과 후복막강이 포함된 영상이 있다		2	
조영증강 기법(6)	조영증강을 시행하였다		2	
	역동적 조영증강 영상은 3차원으로 얻었다		2	
	조영제 명칭이 기술되어 있다		2	
절편 두께 적정성 및 다평면 영상의 적정성 (263)	축상 T2 영상의 절편두께	5mm 이하	3	
		5mm 초과 - 8mm 미만		1
	축상 T2 영상의 절편간격	1mm 이하	4	
	축상 영상의 기준 격자수(matrix number)	T2강조영상: 최소한 한 축이 250 이상	1	
		T1강조영상: 최소한 한 축이 250 이상	1	
	시상 T2 영상의 절편 두께	5mm 이하	3	
		5mm 초과 - 8mm 미만		1
	시상 T2 영상의 절편간격	1mm 이하	4	
	조영증강 T1영상의 절편두께	5mm 이하	2	
	조영증강 T1영상의 절편간격	없다	1	
	조사야 (Field of view)	축상: 180 - 250 mm	2	
		시상: 180 - 250 mm	2	
	관상 영상이 포함되어 있다		4	

기본 펄스대열	펄스 시퀀스 (pulse sequences): 시상 T2강조영상, 측상 T2강조영상, T1 강조영상			
항목	평가내용		점수	감점
(12)	T2강조영상에서 자궁의 층 (내막층, 접합부 (junctional zone), 근층)이 구별된다		3	1
	시상 T2강조영상에서 자궁의 층 (내막층, 접합부 (junctional zone), 근층)이 구별된다		3	1
	자궁경부와 자궁주위조직이 구분된다		3	1
	시상 T2강조영상에서 질이 주변조직과 구별된다		3	1
영상기법 (4)	자궁 체부 또는 경부의 축에 맞춰 시행된 oblique coronal 또는 oblique axial 영상이 있다.		2	
	지방억제 T1강조영상이 있다		2	
확산강조 영상(4)	high b-value	800 s/mm ² 이상	2	
		500 s/mm ² 이상 - 800 s/mm ² 미만		1
	확산강조영상에서 ADC 영상을 포함하였다		2	

4) 각 임상영상평가표의 이용

- 분야별 임상영상평가표는 영상정보교류시에 영상검사를 시행하는 의료기관과 영상검사를 받은 의료기관에서 모두 사용할 수 있음
- 이 기준은 적절한 영상검사의 프로토콜에서 최소한의 기준이기 때문에 총점의 몇 %의 점수를 가지고 평가하기 보다는 실제 모든 항목을 될 수 있으면 지키도록 노력해야 함
- 최소한 70% 이상은 만족하여야 함

3.4 향후 추가될 영상검사 프로토콜의 질 평가 기준 개발을 위한 절차 마련

1) 품질기준 개발 절차

- 영상검사 프로토콜의 질 평가 기준과 프로토콜 개발의 절차를 준용하여 향후 개발을 시행할 것을 권고함
- 질 평가 기준을 마련할 프로토콜 선정 기준에 고려할 사항
 - － 심평원 청구건수
 - － 중요, 다빈도 질환 기준
 - － 중증질환
 - － 사회적 관심 질환
 - － 영상검사가 필히 요구되는 중요 질환
- 선정된 검사의 적정 검사 프로토콜 개발절차
 - － 위원회 구성
 - － 국내외 현황 조사
 - － 초안 마련
 - － 전문가 델파이 프로세스를 통합 합의
 - － 외부 검토(대한영상의학회 산하학회 및 임상과의의 토론회 및 자문회의)
- 화질 평가 기준 개발
 - － 위원회 구성
 - － 국내외 현황 조사
 - － 초안 마련
 - － 전문가 델파이 프로세스를 통합 합의
 - － 외부병원 영상의 시뮬레이션을 통한 화질평가 항목 확정
 - － 외부 검토(대한영상의학회 산하학회 및 임상과의의 토론회 및 자문회의)

4. 효용성을 높이기 위한 영상정보 품질 기준(안) 제시

4.1 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상품질기준 관련 토론회 (자료집 별첨)

영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상품질기준 마련 토론회

2017. 8

주최:  KHIDI 한국보건산업진흥원 주관:  대한영상의학회  The Korean Society of Radiology 후원:  한국건강보험공단

영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상품질기준 관련 토론회

□ 일시: 2017. 08. 31(목) 오후 6시- 8시 10분

□ 장소: 서울성모병원 106호 강의실

□ 프로그램

17:30 ~ 18:00 등록

좌장 경희의대 오주형

18:00 ~ 18:10 인사말씀

대한영상의학회 회장 김승협

18:10 ~ 18:30 주제발표 I: 영상정보교류와 영상품질기준 연구개요

서울시립보라매병원 우현식

18:30 ~ 18:50 주제발표 II: 영상품질기준(안) 제안

가톨릭의대 정승은

지정토론

이명아(서울성모병원 중양내과)

18:50 ~ 19:40 나동규(강릉아산병원 임상교수)

양달모(강동경희대학교병원, 대한영상의학회 보험이사)

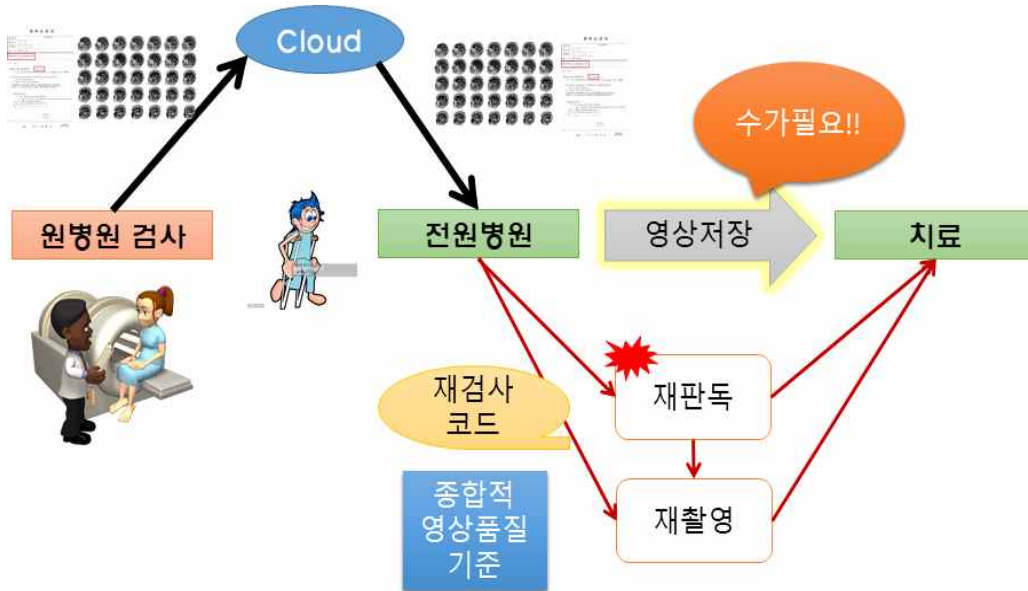
홍화명(보건복지부 의료정보정책과 사무관)

19:40 ~ 20:10 종합토론

20:10 폐회

- 논의된 사항은 부록 6에 기술하였음
- 토론회의 내용을 바탕으로 영상품질기준(안)을 제안함

4.2 영상정보교류에 활용될 종합적 영상 품질 기준(안) 제시



1) 영상정보교류에서 정보의 흐름, 고려할 사항과 영상 품질 기준 적용 방안

영상정보	영상품질기준 적용	고려할 사항
병 원		
(CT, MRI)	- 프로토콜과 화질평가표를 참고하여 영상획득 권고 - 표준판독소견서 참고하여 판독 시행 권고 - 영상, 판독소견서를 반드시 같이 보낸다(필수)	- DICOM header정보(필수) - 판독소견서 기본 서식(필수) * CT의 경우 - 영상내에 선량보고 포함(필수) - 판독소견서에 선량보고 입력(선택) - 심장CT의 경우 1mm 이하의 thin section 영상 전달(필수)
영상검사(PET/CT)	영상, 판독소견서를 반드시 같이 보낸다(필수)	앞으로 영상정보교류를 위한 PET/CT 영상품질기준 개발 필요
그 외 영상검사(초음파검사, 내시경,	영상, 판독소견서를 반드시 같이 보낸다(필수)	현재 영상정보교류에는 제외되어 있으나 환자의 모든 영상 검사는 각각이 중요하므로, 함께 교류되어야 함. 이에 대한 확대 방안

영상정보	영상품질기준 적용	고려할 사항
)		필요
병원: 영상검사(CT, MRI)		
영상확인 및 저장방법	1) web에서 확인 2) 기관의 PACS에 저장 3) 재판독의뢰	기관의 PACS에 저장하여 유지하는데 비용이 발생--> 저장용 수가 신설 필요* 재판독 수가 유지 재판독이 불필요한 경우 저장만 하면 됨 - 현재에는 저장 관련 수가가 없어 판독 자체는 꼭 필요하지 않은 경우에도 저장을 목적으로 재판독을 의뢰하게 됨
재촬영 시행	- 재촬영 코드를 이용하여 재촬영 시행 후 청구시 코드 기입 - D 코드(화질이 나쁜 경우의 재촬영) 시 화질평가표를 이용하여 check한 점수를 기입	재촬영 후 청구시 재촬영코드 입력 및 D 코드 시 화질평가표 상 점수 입력, 그 외 코드시 사유 입력 --> 추후 화질평가표로 영상평가
전원된 병원: CT, MRI 이외의 영상검사		
영상확인 및 저장방법	1) web에서 확인 2) 기관의 PACS에 저장	기관의 PACS에 저장하여 유지하는데 비용이 발생--> 저장용 수가 신설 필요* CT, MRI 이외의 영상은 진료, 판독 시에 중요한 정보를 제공하는 경우가 많이 있으나, 실제 검사를 시행하지 않은 의사가 판독할 수 없는 경우가 많으므로(초음파, 내시경 등) 재판독 수가가 현실적으로는 불필요

2) 표준판독소견서

- 판독소견서와 진료정보교류 표준의 영상의학과 판독소견서에 따라서 표준판독소견서 개정안을 제안함. 인적사항, 검사 및 시술 관련내용, 발행인, 발생기관의 내용은 반드시 포함하고 있어야 함

대한영상의학회 판독소견서 정의 및 지침(2007년 제정)

판독소견서는 영상의학과에서 시행하는 영상검사 및 시술 등 의료행위에 대하여 진료소견 및 결과를 기록하는 독립적인 의무기록으로, 아래 사항을 포함하여 별지에 작성 (정상소견과 추적검사 시 변화가 없을 경우에는 소견과 결론을 반드시 나누지 않아도 됨)

- 영상의학과 판독소견서 지침
 - 판독 소견서 작성 포함사항 (필수사항)
- 인적사항
 - 등록번호(ID) (예외: 외부의료기관 수탁의 경우 없을 수 있다)
 - 성명(Name)
 - 생년월일/나이(Date of Birth/Age)
 - 성별(Sex)
- 검사 및 시술 관련 내용
 - 검사명(Name of Exam.)
 - 검사일시(Date of Exam.)
 - 소견(Findings): 인터벤션 시술의 경우 소견란에 보험적용기준에 근거한 기술 포함
 - 결론(Impression(s))
- 발행인 및 발행기관
 - 판독일시(Date of Report)
 - 판독의(Radiologist)
 - 의료기관의 명칭(Name of Hospital)

- 판독소견서 서식은 기본정보 항목과 진료정보 항목으로 구성되는데 이중 진료정보(BODY)의 개선안은 다음과 같다.

- ① 기본정보(HEADER) 항목 : 진료의뢰서의 기본정보 항목 중 수신기관 정보 항목이 제외되며 나머지는 동일함

② (BODY) 항목: 추가할 내용(개선안)

구분 : R(필수), R2(해당사항 있을시 필수*), O(선택)

항목 분류	필수 여부	항목명	필수 여부	항목설명
판독 정보	R	촬영일시	R	해당 영상에 대한 촬영일시
		영상 최종판독일자	R	Key Image에 대한 최종 판독결과를 작성한 일자
		판독의 성명	R	해당 판독의 성명
		최종 판독내용(소견)	R2	Key Image에 대한 최종 판독소견 (문자열)
		최종 판독내용(결론)	R	Key Image에 대한 최종 판독결론 (문자열)
		이미지 URL	O	Key Image에 대한 Web-PACS URL
		Study Instance UID	O	DICOM 파일 Study Instance UID Tag의 값
		Series Instance UID	O	DICOM 파일 Series Instance UID Tag의 값
		SOP Instance UID	O	DICOM 파일 SOP Instance UID Tag의 값
영상 검사 정보	R	검사명	R	해당 검사의 명칭
	R2	검사코드	R2	해당 검사의 코드
	O	방사선량	O	각 시기의 CTDIvol (mGy)과 총 DLP(mGy *cm)

* R2: 진료건과 관련된 최근정보로서 의료인이 교류에 필수적이라고 판단한 정보

- 각 검사별 본 연구에서 제시한 표준판독소견서 또는 구조화된 판독소견서의 내용은 소견(Findings)과 결론(Impression) 최종 판독내용에서 사용할 수 있음
- 소견 내에 검사 방법에 대한 간단한 기술과 CT의 경우 방사선량을 기입할 수 있음
 - CT의 방사선량을 기입할 경우 내용
 - 각 시기의 CTDIvol (mGy) 과 총 DLP (mGy* cm)
- 임상 의사들은 영상정보교류에서 “결론” 부분이 환자를 진료하는데 가장 중요한 부분이기 때문에 이에 대한 명확한 기입이 요구됨

3) 영상검사 프로토콜과 화질평가표

- 연구에서 개발한 영상검사 표준프로토콜 개발과 화질평가표 개발에 사용된 검사종류

부위	표준 프로토콜	화질평가표
	일반흉부 CT, 저선량 흉부 CT	일반흉부 CT, 저선량 흉부 CT
심장	관상동맥 CT, 심장 MRI	관상동맥 CT, 심장 MRI
복부	간 MRI, 급성복통 CT	간 MRI, 간 CT, 담도자기공명영상(MRCP)
비뇨기	전립선 MRI, 혈뇨 평가를 위한 CT	전립선 MRI, 요로결석 CT, 여성골반 MRI
신경	두부외상 환자의 영상검사(CT, MRI)	두부 CT, 두부 MRI(CT혈관조영술, MR혈관조영술 포함)
유방	유방 MRI	유방 MRI,
근골격	어깨 MRI, 무릎 MRI, 요추 MRI	어깨 MRI, 무릎 MRI, 발목 MRI, 경추 MRI, 요추 MRI, 요추 CT
총건수	총 14종 검사 프로토콜	총 19종 검사에 대한 화질 평가표

- 표준 프로토콜과 화질평가표가 일부 맞지 않는 부분은 아직 전문가 합의를 이루어 내지 못한 점이 있기 때문임. 그러므로 향후 표준 프로토콜과 화질평가표를 개발할 때 이 점을 고려할 수 있음

- 화질평가표의 사용

- 이 화질평가표는 각 의료기관에서 자발적으로 사용하여 영상화질의 질을 향상하는데 이용할 수 있고, 추후 재촬영시 원병원 화질을 평가하는 데에도 사용할 수 있음

4) 재촬영 저감 프로세스

- 각 의료기관에서 다음과 같은 사유코드를 청구시 입력할 수 있는 절차를 마련하게 되면 실제로 재촬영이 많이 저감될 것으로 생각됨
- 또한, 재촬영을 시행한 경우 원병원의 영상이 센터에 보관되어 있기 때문에 이를 평가하여 감사하는데 이용할 수 있음

사유 코드	정 의	이유
S	검사로 진단 및 치료방향 판단 곤란(꼭 필요한 추가검사)	
D1	화질불량(허용가능 중복검사)	이 경우 화질평가표를 이용한 점수 기입
D2	검사부위 불충분(허용가능 중복검사)	
D3	기타 허용 가능 중복검사(허용가능 중복검사)	
F1	수술 시술 후 합병증이 의심되거나 증상호전 없음(추적검사)	
F2	환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우(추적검사)	
F3	CT가 환자에게 분명한 이득이 됨(기타 추적검사)	
U	이유 없음(불필요한 재검사)	
X	원 검사 시행과 관련 없는 다른 목적으로 시행(무관검사)	

5) 저장용 수가 신설

- 외부병원에서 촬영한 영상검사 CD를 가져오는 경우 본 기관의 PACS에 단기간 저장하고 삭제하는 절차를 수행하고 있음. 의료 영상의 단기 저장 기간은 의료기관에 따라 다름. 진료 과정에서는 현 의료기관에서 시행한 추적 영상 검사와 교류된 타기관 영상의 비교가 중요한 경우가 많고, 초기 진단 당시의 영상 검사 소견도 치료 과정에 매우 중요함. 따라서 교류된 환자의 영상이 치료 과정 내내 지속적으로 저장되어 있어야 한다는 요구가 있고, 영상의 저장만을 위해 재판독 의뢰를 이용하는 경우가 많음
- 그러므로 저장용 수가를 신설하면 불필요한 재판독 요구가 감소하여 영상의학과 전문의의 불필요한 이중 판독에 대한 업무 가중이 감소하게 됨. 또한, 단순한 영상의 ‘저장’은 ‘판독’에 비해 낮은 수가를 책정할 수 있으므로 불필요한 재판독 수가 청구의 감소로 전체 의료비도 감소를 유도할 수 있고, 의료기관에서는 적절한 보상을 받을 수 있는 기전이 됨
- 수가의 책정
 - 검사 건당으로 수가를 책정하되 CT, MRI의 경우 각 검사 당 3건 까지 책정 등의 한도 필요
 - CT, MRI 외의 영상검사의 경우에는 CT, MRI보다 영상의 크기가 적고 장수도

때문에 CT, MRI 보다는 낮은 저장 수가가 적절할 것으로 생각되며, 향후 이에 대한 고려가 필요

- CT, MRI 외의 영상검사의 경우(PET/CT제외, 유방촬영 등), 특히 초음파검사, 내시경 등의 판독은 검사를 시행한 의사만이 정확히 할 수 있고 비정형화된 영상으로 추후에 판독을 할 수 없기 때문에 재판독은 특별한 의미가 없음. 그러므로 이런 영상들에 대해서는 재판독 자체를 막고 저장 수가를 발생하는 것이 바람직함

6) CT, MRI 외의 영상검사(초음파검사, 일반촬영, 내시경, 투시검사 등)

- 환자 전원시 기본적으로 환자의 모든 영상검사 정보도 같이 교류되어야 함. 특히 내시경, 초음파검사, 유방촬영검사 등은 환자의 진료나 CT, MRI의 영상판독에 매우 중요한 단서를 제공하기 때문에 향후 이런 영상검사도 교류될 수 있는 시스템을 구축해야 할 것임

참 고 문 헌

- , 이준우 편저, 척추영상진단, 범문에듀케이션
- 강홍식, 홍성환, 강창호 편저, 근골격영상의학, 범문에듀케이션
- 대한간암학회-국립암센터, 2014 간세포암종 진료 가이드라인
- 대한영상의학회, 근골격계 자기공명영상의 표준촬영 프로토콜, 발간 예정
- 대한간암학회 http://www.klcsgr.or.kr/html/sub03_02.asp
- 정승은. CT 검사 및 재검사 가이드라인 건강보험심사평가원/대한영상의학회(2013)
- 대한통증척추영상의학회, 척추영상의학, 고려의학(2015)
- 대한흉부영상의학회, 흉부영상의학 용어사전 (Glossary of Korean Medical Terms for Thoracic Radiology), 대한흉부영상의학회 정책과제, 2016
- Abbara S, Blanke P, Maroules CD, Cheezum M, Choi AD, Han BK, et al. SCCT guidelines for the performance and acquisition of coronary computed tomographic angiography: A report of the society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee: Endorsed by the North American Society for Cardiovascular Imaging (NASCI). J Cardiovasc Comput Tomogr. 2016;10(6):435-49
- Abramovici G, Mainiero MB. Screening breast MR imaging: comparison of interpretation of baseline and annual follow-up studies. Radiology. 2011 Apr;259(1):85-91
- ACR Accreditation Breast MRI, <http://www.acraccreditation.org/modalities/breast-mri>
- ACR-ASNR-SPR Practice Parameter for the Performance of Computed Tomography (CT) of the Brain Res. 12 - 2010, Amended 2014 (Res. 39), https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/CT_Brain.pdf
- ACR-ASNR-SNIS-SPR Practice Parameter for the Performance of Cervicocerebral Magnetic Resonance Angiography (MRA) Res. 10 - 2015, https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/Cervicocerebral_MRA.pdf

ACR-ASNR-SPR Practice Parameter for the Performance and Interpretation of Magnetic Resonance Imaging (MRI) of the Brain Res. 6 - 2013, https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/MRI_Brain.pdf

ACR-ASNR-SPR Practice Parameter for the Performance and Interpretation of Cervicocerebral Computed Tomography Angiography (CTA) Res. 19 - 2015, https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/Cervicocerebral_Angio.pdf

ACR-SAR-SPR Practice Parameter for the Performance of Magnetic Resonance Imaging (MRI) of the Liver, https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/MRI_Liver.pdf.

ACR-SCBT-MR-SPR Practice Parameter for the Performance of Thoracic Computed Tomography (CT) Res. 10 - 2013, https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/CT_Thoracic.pdf

ACR-STR Practice Parameter for the Performance and Reporting of Lung Cancer Screening Thoracic Computed Tomography (CT) Res. 4 - 2014, https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/CT_Thoracic.pdf

Adult Routine Abdomen/Pelvis CT Protocols Version 1.1, American Association of Physicists in Medicine, <http://www.aapm.org/pubs/CTProtocols/documents/AdultAbdomenPelvisCT.pdf>.

Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, Brown G, Schmocker S, Kennedy E.

MR Rectal Tumour. Web site. [Accessed June 25, 2016]

<http://www.radreport.org/template/0000240>

Are Lung Imaging Reporting and Data System Categories Clear to Radiologists? A Survey of the Korean Society of Thoracic Radiology Members on Ten Difficult-to-Classify Scenarios, Han DH, Goo JM et al. Korean J Radiol. 2017;18:402-407

ASCI CCT and CMR Guideline Working Group, Chan CW, Choi BW, Jinzaki M, Kitagawa K, et al. ASCI 2010 standardized practice protocol for cardiac magnetic resonance imaging: a report of the Asian society of cardiovascular

- imaging cardiac computed tomography and cardiac magnetic resonance imaging guideline working group. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2010;26(Suppl 2):187–202
- Bach PB, Mirkin JN, Oliver TK, Azzoli CG, Berry DA, Brawley OW, et al. Benefits and harms of CT screening for lung cancer: a systematic review. *JAMA* 2012;307:2418–2429
- Bae MS, Lee SH, Chu AJ, Shin SU, Ryu HS, Moon WK. Preoperative MR Imaging in Women with Breast Cancer Detected at Screening US. *Radiology*. 2017 Mar;282(3):681–689
- Balke M, Schmidt C, Dedy N, Banerjee M, Bouillon B, Liem D. Correlation of acromial morphology with impingement syndrome and rotator cuff tears. *Acta Orthop* 2013;84:178–183
- Beets–Tan RG, Lambregts DM, Maas M, Bipat S, Barbaro B, Caseiro–Alves F, et al. Magnetic resonance imaging for the clinical management of rectal cancer patients: recommendations from the 2012 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) consensus meeting. *Eur Radiol*. 2013;23:2522–2531.
- Bignotti B, Signori A, Valdora F, Rossi F, Calabrese M, Durando M, Mariscotto G, Tagliafico A. Evaluation of background parenchymal enhancement on breast MRI: a systematic review. *Br J Radiol*. 2017 Feb;90(1070):20160542
- Chhabra A The shoulder. In Chhabra A. *Musculoskeletal MRI Structured Evaluation: How to Practically Fill the Reporting Checklist*. 1 ed. PA USA: Wolters Kluwer Health, 2015;149–209
- Coursey CA, Casalino DD, Remer EM, et al. ACR Appropriateness Criteria® acute onset flank pain – suspicion of stone disease. *Ultrasound Q*. 2012;28:227–33
- Cury RC, Abbara S, Achenbach S, Agatston A, Berman DS, Budoff MJ, et al. CAD–RADS(TM) Coronary Artery Disease – Reporting and Data System. An expert consensus document of the Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT), the American College of Radiology (ACR) and the North American Society for Cardiovascular Imaging (NASCI). Endorsed by the

- American College of Cardiology. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2016;10(4):269–81
- DeOrto JK, Cofield RH. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator–cuff repair. J Bone Joint Surg Am 1984;66:563–567
- Dimitriou N, Michail O, Moris D, Griniatsos JI, Low rectal cancer: Sphincter preserving techniques–selection of patients, techniques and outcomes. World J Gastrointest Oncol. 2015 Jul 15;7(7):55–70.
- Do KH, Lee CH. Korean Society of Thoracic Radiology Chest CT Practice Guideline and Technical Standards. J Korean Soc Radiol 2012; 1: 60–65llman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. Clin Orthop Relat Res 1990:64–74
- Edge SB, Byrd DR, Carducci MA, et al, eds. American Joint Committee on Cancer (AJCC) Cancer Staging Manual. 7th ed. New York: Springer; 2009
- Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. Clin Orthop Relat Res 1990:64–74
- Erickson SJ; MR Left Knee; Radiological Society of North America; <http://www.radreport.org/template/0000300>; published in 2014, updated in 09–24–2014, accessed in 08–17–2017
- Erickson SJ; MR Right Shoulder; Radiological Society of North America; <http://www.radreport.org/template/0000304>; published in 2014, updated in 09–24–2014, accessed in 08–17–2017
- Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, Murtagh FR, Gabriel Rothman SL, Sze GK. Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American ociety of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. Spine J 2014;14:2525–2545
- Farley TE, Neumann CH, Steinbach LS, Petersen SA. The coracoacromial arch: MR evaluation and correlation with rotator cuff pathology. Skeletal Radiol 1994;23:641–645
- Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging Radiology 2008; 246:697–722

- Gunn AJ, Tuttle MC, Flores EJ, et al. (2016) Differing Interpretations of Report Terminology Between Primary Care Physicians and Radiologist. J Am Coll Radiol ;13:1525-1529
- Haacke, E. M., et al. (2010). "Common data elements in radiologic imaging of traumatic brain injury." J Magn Reson Imaging 32(3): 516-543
- Halliburton SS, Abbara S, Chen MY, Gentry R, Mahesh M, Raff GL, et al. SCCT guidelines on radiation dose and dose-optimization strategies in cardiovascular CT. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2011;5(4):198-224
- Harvey JA, Hendrick RE, Coll JM, Nicholson BT, Burkholder BT, Cohen MA. Breast MR imaging artifacts: how to recognize and fix them. Radiographics. 2007 Oct;27 Suppl 1:S131-45
- Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ, et al. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. N Engl J Med 2000;343:100-5
- Heilbrun ME, Remer EM, Casalino DD, et al. ACR Appropriateness Criteria indeterminate renal mass. J Am Coll Radiol. 2015;12:333-41.
- Hendrick RE.. High-quality breast MRI. Radiol Clin North Am. 2014 May;52(3):547-627-62
- Jastaniah SD, Salih AM, Alsafi KG et. al., CT Optimization for Diagnosis of Some Acute Abdomen Cases, Advances in Computed Tomography, 2015, 4, 19-26.
- Kang JW, Do KH, et al. Survey of Thoracic CT Protocols and Technical Parameters in Korean Hospitals: Changes before and after Establishment of Thoracic CT Guideline by Korean Society of Thoracic Radiology in 2008. J Korean Med Sci 2016; 31: S32-37
- Korean Society of Thoracic Radiology Guideline for Lung Cancer Screening with Low-Dose CT, Lee HJ et al. J Korean Soc Radiol 2012;67:349-365
- Kuhl C. The current status of breast MR imaging. Part I. Choice of technique, image interpretation, diagnostic accuracy, and transfer to clinical practice. Radiology. 2007 Aug;244(2):356-78
- Kuhl C. Current status of breast MR imaging. Part 2. Clinical applications.

- Radiology. 2007 Sep;244(3):672–91
- Klinke V, Muzzarelli S, Lauriers N, Locca D, Vincenti G, Monney P, et al. Quality assessment of cardiovascular magnetic resonance in the setting of the European CMR registry: description and validation of standardized criteria. J Cardiovasc Magn Reson. 2013;15:55
- Kramer CM, Barkhausen J, Flamm SD, Kim RJ, Nagel E, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance Board of Trustees Task Force on Standardized P. Standardized cardiovascular magnetic resonance (CMR) protocols 2013 update. J Cardiovasc Magn Reson. 2013;15:91
- KSAR Study Group for Rectal Cancer, Essential Items for Structured Reporting of Rectal Cancer MRI: 2016 Consensus Recommendation from the Korean Society of Abdominal Radiology, Korean J Radiol 2017;18(1): 132–151.
- Kuhl CK, Schild HH. Dynamic image interpretation of MRI of the breast. J Magn Reson Imaging. 2000 Dec;12(6):965–74
- Lee GY, Lee JW, Choi HS, Oh KJ, Kang HS. A new grading system of lumbar central canal stenosis on MRI: an easy and reliable method. Skeletal Radiol 2011;40:1033–1039
- Lee S, Lee JW, Yeom JS, Kim KJ, Kim HJ, Chung SK, et al. A practical MRI grading system for lumbar foraminal stenosis. AJR Am J Roentgenol 2010;194:1095–1098
- Leipsic J, Abbara S, Achenbach S, Cury R, Earls JP, Mancini GJ, et al. SCCT guidelines for the interpretation and reporting of coronary CT angiography: a report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2014;8(5):342–58
- Lung Cancer Screening CT, The American Association of Physicists in Medicine, <http://www.aapm.org/pubs/CTProtocols/documents/LungCancerScreeningCT.pdf>
- Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, Bick U, Colin C, Cornford E, Evans A, Fallenberg E, Forrai G, Fuchsjäger MH, Gilbert FJ, Helbich TH, Heywang-Köbrunner SH, Camps-Herrero J, Kuhl CK, Martincich L, Pediconi F, Panizza P, Pina LJ, Pijnappel RM, Pinker-Domenig K, Skaane P, Sardanelli

- F; European Society of Breast Imaging (EUSOBI), with language review by Europa Donna-The European Breast Cancer Coalition. Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information. Eur Radiol. 2015 Dec;25(12):3669-78
- Maniam S, Szklaruk J, Magnetic resonance imaging: Review of imaging techniques and overview of liver imaging, World J Radiol. 2010 Aug 28;2(8):309-322.
- Nakata W, Katou S, Fujita A, Nakata M, Lefor AT, Sugimoto H. Biceps pulley: normal anatomy and associated lesions at MR arthrography. Radiographics 2011;31:791-810
- National Institute for Health and Care Excellence. Head injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in children, young people and adults. Available at: <http://publications.-cg176/patient-centred-care>. Accessed November 3, 2014
- National Lung Screening Trial Research Team, Aberle DR, Adams AM, Berg CD, Black WC, Clapp JD, et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. N Engl J Med 2011;365:395-40
- NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Lung Cancer Screening v1.2013. http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp
- Mohana-Borges AV, Chung CB, Resnick D. Superior labral anteroposterior tear: classification and diagnosis on MRI and MR arthrography. AJR Am J Roentgenol 2003;181:1449-1462
- Mower WR, Hoffman JR, Herbert M, et al. Developing a clinical decision instrument to rule out intracranial injuries in patients with minor head trauma: Methodology of the NEXUS II investigation. Ann Emerg Med 2002;40:505-15
- Ojeda-Fournier H, Choe KA, Mahoney MC. Recognizing and interpreting artifacts and pitfalls in MR imaging of the breast. Radiographics. 2007 Oct;27 Suppl 1:S147-64
- Palestrant S, Comstock CE, Moy L. Approach to breast magnetic resonance imaging interpretation. Radiol Clin North Am. 2014
- Rao AA, Feneis J, Lalonde C, Ojeda-Fournier H. A Pictorial Review of Changes

- in the BI-RADS Fifth Edition. Radiographics. 2016 May-Jun;36(3): 623-39
- Reed ME, Villacis DC, Hatch GF, 3rd, Burke WS, Colletti PM, Narvy SJ, et al. 3.0-Tesla MRI and arthroscopy for assessment of knee articular cartilage lesions. Orthopedics 2013;36:e1060-1064
- RSNA informatics, <http://www.rsna.org/Informatics.aspx>
- Sardanelli F1, Boetes C, Borisch B, Decker T, Federico M, Gilbert FJ, Helbich T, Heywang-Köbrunner SH, Kaiser WA, Kerin MJ, Mansel RE, Marotti L, Martincich L, Mauriac L, Meijers-Heijboer H, Orecchia R, Panizza P, Ponti A, Purushotham AD, Regitnig P, Del Turco MR, Thibault F, Wilson R. Magnetic resonance imaging of the breast: recommendations from the EUSOMA working group. Eur J Cancer. 2010 May;46(8):1296-316
- Shetty, V. S., et al. (2016). "ACR Appropriateness Criteria Head Trauma." J Am Coll Radiol 13(6): 668-679
- Somerson JS, Hsu JE, Gorbaty JD, Gee AO. Classifications in Brief: Goutallier Classification of Fatty Infiltration of the Rotator Cuff Musculature. Clin Orthop Relat Res 2016;474:1328-1332
- Schulz-Menger J, Bluemke DA, Bremerich J, Flamm SD, Fogel MA, Friedrich MG, et al. Standardized image interpretation and post processing in cardiovascular magnetic resonance: Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) board of trustees task force on standardized postprocessing. J Cardiovasc Magn Reson. 2013;15:35
- Smart Radiology https://www.smart-radiology.com/en_us/index
- Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. Lancet 2001;357:1391-6
- Stoker J, van Randen A, Laméris W, Boermeester MA., Imaging Patients with Acute Abdominal Pain, Radiology. 2009 Oct;253(1):31-46.
- The American College of Radiology, Quality and Safety, <https://www.acr.org/Quality-Safety>
- The American College of Radiology, Quality and Safety, Reporting and Data Systems (RADS), <https://www.acr.org/Quality-Safety/RADS>

- Tozaki M. Interpretation of breast MRI: correlation of kinetic and morphological parameters with pathological findings. *Magn Reson Med Sci.* 2004;3(4):189-97
- Wadhwa V, Omar H, Coyner K, Khazzam M, Robertson W, Chhabra A. ISAKOS classification of meniscal tears-illustration on 2D and 3D isotropic spin echo MR imaging. *Eur J Radiol* 2016;85:15-24
- Weinreb JC, Barentsz JO, Choyke PL, et al. PI-RADS Prostate Imaging - Reporting and Data System: 2015, Version2. *Eur Urol.* 2016;69:16-40.
- Wintermark, M., et al. (2015). "Imaging evidence and recommendations for traumatic brain injury: conventional neuroimaging techniques." *J Am Coll Radiol* 12(2): e1-14

부 록

- ❶ 동의과정(텔파이) 방법론
- ❷ 텔파이 자문위원 명단
- ❸ 표준판독문 동의과정 결과
- ❹ 영상정보교류에서 주요한 영상검사 프로토콜 개발을 위한
동의과정 결과
- ❺ 검사방법 및 부위별 화질평가표 시뮬레이션 결과
- ❻ 토론회 내용 정리

【부록 1】 동의과정(델파이) 방법론

❖ 영상프로토콜 동의과정

, 심장, 복부, 비뇨기, 신경, 유방, 근골격의 7개 분야의 표준판독소견서와 표준 검사프로토콜을 정하기 위해 동의 정도를 조사하는 전문가 설문조사 델파이 방법을 이용하였음. 책임연구자와 각 분야 당 한 명의 연구자로 구성된 연구팀에서 델파이 설문을 작성하였으며, 전문가 패널은 각 분야별로 9명의 영상의학과 전문의(세부 전공별)로 구성되었음. 델파이 설문은 이메일(E-mail)을 통하여 진행함

전문가 패널의 다양한 의견을 수렴하기 위해 문헌 및 관련 자료를 참고하여 개방형, 선택형, 및 9점 척도 단답형 등이 포함된 질문을 작성하여 1회차 델파이 설문을 시행하였음. 1회차 델파이 설문의 결과를 바탕으로 연구팀에서 9점 척도의 단답형 질문으로 구성된 설문을 작성하여 2회차 델파이 설문을 시행하였음

조사방법은 각 질문에 대한 동의 정도를 1점(매우 동의하지 않음)에서 9 점(매우 동의함)의 범주 내에서 응답하도록 하였음. 응답은 1점~3점이 동의하지 않음, 4~6점이 모르겠음, 7~9점을 동의함으로 정의하였음

❖ 합의에 대한 정의(Definition of consensus)

각 질문에 대해 7-9점 이상의 응답이 전체 응답자의 75% 이상일 때 (9명 중 7명 이상) 해당 질문은 동의한 것으로 간주하였음. 2회차 델파이설문에서 동의를 획득하지 못한 질문에 대해 3회차 델파이 설문을 시행 하였고 델파이 설문을 종료하였음

각 질문에 대해 7-9점 이상의 응답이 75%이상인 경우 동의한 것에 합의한 것으로, 4-6점에 응답이 75% 이상인 경우 정의하고 결론을 낼 수 없음/판단할 수 없음 등에 합의한 것으로 1-3점에 75% 이상 투표한 경우 동의하지 않는 것에 합의한 것으로 정의하였음. 25% 이상의 불일치를 보일 경우 합의가 결렬(lack of consensus)된 것으로 정의하였음

위 방법은 표준 영상판독소견서와 표준 검사프로토콜의 결정에 동일하게 적용되었으며, 각 분야 당 동일한 전문가 패널이 표준 영상판독소견서와 표준 검사프로토콜의 결정에 참여하였음

동의된 질문에 대해서만 표준 영상판독소견서와 표준 검사프로토콜의 결정에 동일하게 적용하였음

【부록 2】 델파이 자문위원 명단

분과	성명	소속기관	분과	성명	소속기관
	김은영	길병원	비뇨기계	김상운	서울대병원
	박철환	강남세브란스병원		김찬교	삼성서울병원
	윤순호	서울대병원		성득제	고려대안암병원
	이경희	분당서울대병원		오영택	세브란스병원
	이상민	서울아산병원		윤성국	동아대학병원
	전경녀	경상대병원		이명석	보라매병원
	전수령	휴먼영상의학		이영준	서울성모병원
	정선영	제주대병원		정성일	건국대병원
	채금주	전북대병원		황성일	분당서울대병원
심장	김정아	일산백병원	근골격계	김완태	중앙보훈병원
	김영진	연세대병원		안경식	고대안암병원
	김성목	삼성서울병원		윤영철	삼성서울병원
	박은아	서울대병원		이근영	중앙대병원
	백경민	서울성모병원		이소연	강북삼성병원
	양동현	서울아산병원		이영한	세브란스병원
	이재욱	고려대구로병원		이준우	분당서울대병원
	홍유진	연세의대세브란스병원		정혜원	서울아산병원
	홍수진	한림대강동성심병원		홍석주	고려구로병원
복부	김용수	한양대구리병원	유방	고은영	삼성서울병원
	김현철	강동경희대병원		김민정	세브란스병원
	박범진	고대안암병원		김성현	서울성모병원
	백지현	뉴고려병원		김은경	세브란스병원
	이수림	의정부성모병원		김학희	서울아산병원
	이은선	중앙대병원		문우경	서울대병원
	이종석	서울아산병원		박정선	한양대학교병원
	조은석	강남세브란스병원		조나리아	서울대병원
	허보운	국립암센터		한부경	삼성서울병원

【부록 3】 표준판독문 동의과정 결과

1) 흉부

가. 일반흉부 CT

① 일반흉부CT 판독소견서 설문지(1차)

항목	권고안	Score	의견
1	Clinical information		
2	Comparison		
3	Lungs and large airways		
4	Pleura		
5	Heart and pericardium		
6	Mediastinum and hila		
7	Chest wall and lower neck		
8	Vessels		
9	Bones		
10	Impression		

② 일반흉부CT 델파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	7	7	9	8	9	7	9	0	0	9	O
2	9	8	7	7	9	8	9	7	9	0	0	9	O
3	9	9	8	8	8	8	9	9	9	0	0	9	O
4	9	7	4	8	8	5	9	9	9	0	2	7	O
5	9	6	4	8	5	5	9	7	7	0	4	5	X
6	9	8	7	8	9	8	9	7	9	0	0	9	O
7	9	4	3	8	7	5	9	7	7	1	2	6	O
8	9	6	3	6	6	5	6	7	6	1	6	2	X
9	9	6	5	7	8	5	6	7	7	0	4	5	X
10	9	8	7	9	8	8	9	7	9	0	0	9	O

212 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

③ 일반흉부CT 판독소견서 설문지(2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	(Clinical information)를 포함한다		
2	이전 검사가 있는 경우 비교 (Comparisons)		
3	폐 실질 (Lung)		
4	기도 및 기관지 (Large airway)		
5	흉수 또는 흉막 비대 (Pleural effusion or thickening)		
6	심장 크기 (Cardiomegaly)		
7	심낭 삼출 (Pericardial effusion)		
8	종격과 폐문 (Mediastinum and hila)		
9	흉벽과 아래측 경부 (Chest wall and lower neck)		
10	대동맥과 관상동맥의 동맥경화 (Aorta and coronary arteries)		
11	기관지 확장증 (Bronchiectasis)		
12	폐섬유화 (Lung fibrosis)		
13	흉부 골격 (Bony thorax)		
14	진단 (Impression)		

④ 일반흉부CT 델파이 결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	7	5	6	7	7	9	8	8	9	0	2	7	O
2	8	8	7	9	9	9	8	8	9	0	0	9	O
3	9	8	9	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
4	9	5	8	9	6	7	9	5	9	0	3	6	O
5	9	5	8	8	6	7	9	5	9	0	3	6	O
6	6	5	7	8	5	7	7	5	9	0	4	5	X
7	9	5	6	8	5	7	5	5	9	0	5	4	X
8	7	8	7	9	8	9	8	8	9	0	0	9	O
9	6	5	7	7	6	5	6	5	9	0	6	3	X
10	6	5	6	8	7	5	6	5	9	0	6	3	X
11	6	5	6	6	6	8	5	3	9	1	6	2	X
12	6	5	6	6	6	8	5	3	9	1	6	2	X
13	6	6	7	7	6	6	8	5	9	0	5	4	X
14	9	7	7	9	8	8	9	8	9	0	0	9	O

⑤ 일반흉부CT 델파이결과(3차)

[illegible]

214 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

나. 저선량 폐암검진흉부 CT

① 저선량 폐암검진흉부CT 판독소견서 설문지(1차)

항목	권고안	Score	의견
1	Size		
2	Density		
3	Lobe (Anatomic location)		
4	Image number (series/image number to facilitate comparison)		
5	Change (interval)		
6	Final category (ex. Probably benign, suspicious malignancy)		
7	Final category 함께 Lung-RADS 기술		
8	Recommendation such as follow CT interval or tissue confirm		
9	Emphysema		
10	Sequelae of tuberculosis		
11	Mediastinal lymph node enlargement		
12	Pleural effusion		
13	Coronary artery calcifications		

② 저선량 폐암검진흉부CT 델파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	8	9	9	8	9	9	9	0	0	9	O
2	9	9	8	5	9	8	9	9	7	0	1	8	O
3	9	9	8	9	9	8	9	9	9	0	0	9	O
4	7	7	7	6	7	5	9	9	6	0	3	6	O
5	9	9	7	8	9	9	9	9	9	0	0	9	O
6	9	9	7	7	8	7	9	9	9	0	0	9	O
7	6	9	7	7	9	8	9	9	7	0	1	8	O
8	7	9	7	8	7	5	9	7	9	0	1	8	O
9	9	9	7	8	9	5	9	9	8	0	1	8	O
10	9	8	7	8	8	5	9	9	8	0	1	8	O
11	9	9	5	8	8	7	9	9	8	0	1	8	O
12	9	7	5	8	7	5	9	9	8	0	2	7	O
13	9	7	7	5	7	5	9	9	6	0	3	6	X

③ 저선량 폐암검진 흉부CT 판독소견서 설문지(2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	(Clinical information)를 포함한다		
2	결절 분류(Nodule classification or nodule consistency ex. solid, part-solid, non-solid)		
3	병변의 해부학적 위치 (Anatomic location; Lobe)		
4	병변의 크기(diameter)		
5	병변이 보이는 영상시리즈 (Series/image number to facilitate comparison)		
6	이전 검사와 비교 (Interval change)		
7	병변의 최종 분류 (Final category. ex. probably benign, suspicious malignancy or negative)		
8	최종분류와 함께 Lung-RADS 기술		
9	향후계획 추천 (Recommendation such as follow CT interval or tissue confirm)		
10	결핵(Tuberculosis, 비활동성 또는 의증)		
11	기도 및 기관지 (Large airway)		
12	폐기종(Emphysema)		
13	종격림프절 비대(Mediastinal lymph node enlargement)		
14	흉수 또는 흉막 비대 (Pleural effusion or thickening)		
15	기관지 확장증 (Bronchiectasis)		
16	폐섬유화 (Lung fibrosis)		
17	관상동맥 석회화 (Coronary artery calcifications)		

216 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

④ 저선량 폐암검진 흉부CT 텔파이결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	7	5	7	7	7	9	8	8	9	0	1	8	O
2	9	8	7	9	8	9	8	8	9	0	0	9	O
3	9	8	9	9	8	9	9	8	9	0	0	9	O
4	9	8	9	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
5	5	7	8	6	8	9	5	5	9	0	4	5	X
6	8	8	9	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
7	8	8	7	9	8	9	9	8	9	0	0	9	O
8	7	8	9	7	8	9	8	6	7	0	1	8	O
9	7	8	7	9	8	9	9	8	7	0	0	9	O
10	6	7	7	6	7	8	6	5	9	0	4	5	X
11	6	6	7	6	5	8	8	5	9	0	5	4	X
12	6	7	7	7	7	8	6	5	9	0	3	6	O
13	6	5	7	7	8	9	8	8	9	0	2	7	O
14	6	5	7	7	6	8	8	3	9	1	3	5	X
15	6	6	6	6	6	8	5	3	9	1	6	2	X
16	6	5	6	6	6	8	5	3	9	1	6	2	X
17	6	8	7	7	7	7	7	5	9	0	2	7	O

⑤ 저선량 폐암검진흉부CT 델파이결과(3차)

[illegible]

2) 심장

가. 관상동맥 CT

① 심장CT 판독소견서 설문지(1,2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	나이, 성별, 증상이 포함되어야 한다		
2	방사선 조사량에 대한 정보가 있어야 한다		
3	가능한 경우 관상동맥석회수치를 표시한다		
4	관상동맥 협착의 평가는 0%/1~24% Minimal/25~49% Mild/50~69% Moderate/70~99% Severe/100% Total occlusion의 방법을 따른다		
5	관상동맥 분절은 SCCT 시스템을 따른다		
6	관상동맥 경화반은 Calcified/Mixed/Non-calcified으로 구분한다		
7	관상동맥 경화반에 Low attenuation /Positiveremodeling / Napkinringsign / Spotty calcification 등의 소견이 있으면 High-riskplaque으로 구분한다		
8	결론에 vessel disease는 No/ Insignificant/ 1 VD/ 2VD/ 3VD /LM disease로 구분하여 기술한다		
9	결론에 CAD-RADS category 시스템 사용을 추천한다		
10	다른 소견으로 기형, 다른 혈관이상, 심방/심실, 심근, 심막, 판막, 기타 흉곽내 병변을 기술한다		
11	Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)		
12	Recommendation (추가 검사, 진료방향 관련)		

② 심장CT 델파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	5	7	4	7	4	3	6	3	5	2	5	2	X
2	8	9	3	9	3	3	9	3	7	4	0	5	O
3	8	7	7	9	8	5	8	8	5	0	2	7	O
4	9	7	8	9	7	7	9	8	7	0	0	9	O
5	8	8	8	9	7	8	9	8	7	0	0	9	O
6	8	8	8	8	7	5	9	8	7	0	1	8	O
7	8	8	7	8	8	8	9	8	7	0	0	9	O
8	5	8	7	7	4	1	9	5	7	1	3	5	X
9	5	6	3	6	3	2	8	3	5	4	4	1	X
10	8	9	8	8	7	7	9	7	8	0	0	9	O
11	5	8	8	8	7	7	8	7	8	0	1	8	O
12	5	6	7	7	7	5	8	5	7	0	4	5	X

③ 심장CT 델파이결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	5	7	8	9	7	4	7	7	7	0	2	7	O
2													O
3													O
4													O
5													O
6													O
7													O
8	6	8	5	7	7	4	9	5	7	0	4	5	X
9	5	6	5	7	5	3	6	7	3	2	5	2	X
10													O
11													O
12	5	7	7	7	7	4	8	5	7	0	3	6	X

④ 심장CT 델파이결과(3차)

3차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1													O
2													O
3													O
4													O
5													O
6													O
7													O
8	6	8	6	7	7	5	7	7	8		3	6	O
9	6	6	5	6	4	5	6	7	7		7	2	O
10													O
11													O
12	6	7	7	7	7	5	7	7	7		2	7	O

220 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

나. 심장 MRI

① 심장 MRI 판독소견서 설문지(1,2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	나이, 성별, 증상이 포함되어야 한다		
2	영화영상의 정성적 분석에는 global/segmental LV/RVmotion 평가를 포함한다		
3	영화영상의 정성적 분석에는 해부학적 구조 및 혈류 흐름 등의 역동적 평가를 포함한다		
4	영화영상의 정량적분석을 하는 경우에는 LVEDV/ESV/EF/SV/ myocardialmass 평가를 포함할 수 있다		
5	영화영상의 정량적분석에는 RVEDV/ESV/EF/SV평가를 포함할 수 있다		
6	관류 영상의 정성적분석에는 관류결손의유무/위치/가 역성등의 평가를 포함한다		
7	관류영상의 정성적분석은 AHA16segment에 따라 평가한다		
8	자연조영증강영상의 정성적 분석에는 조영증강의 유무/위치/패턴/침범정도 등을 포함한다		
9	자연조영증강영상의 심근 침범정도 분석은 0% / 1-25% / 26-50%/ 51-75% / 76-100% 의 기준에 따라 한다		
10	자연조영증강영상의 정량적 분석에는 manual / n-SD / FWHM 의 방법을 사용하여 할 수 있다		
11	Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)		
12	Recommendation (추가 검사, 진료방향 관련)		

② 심장 MRI 델파이결과 (1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	5	7	4	8	3	3	6	3	7	3	3	3	X
2	8	9	8	9	7	7	9	8	7	0	0	9	O
3	8	8	8	8	7	7	9	7	5	0	1	8	O
4	8	7	5	9	5	5	9	7	7	0	3	6	X
5	5	9	7	9	8	7	9	7	7	0	1	8	O
6	8	9	8	9	8	8	9	8	7	0	0	9	O
7	8	9	8	9	8	8	9	8	7	0	0	9	O
8	8	9	8	9	8	8	9	8	7	0	0	9	O
9	8	8	8	9	5	8	9	7	5	0	2	7	O
10	8	7	7	7	7	7	8	7	5	0	1	8	O
11	5	9	8	8	8	8	8	8	5	0	2	7	O
12	5	7	5	8	8	5	7	5	5	0	5	4	X

③ 심장 MRI 델파이결과 (2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	5	7	8	8	7	3	6	7	7	1	2	6	X
2													O
3													O
4	8	7	7	9	7	7	9	7	7	0	0	9	O
5													O
6													O
7													O
8													O
9													O
10													O
11													O
12	5	6	5	8	5	4	6	5	5	0	8	1	O

3) 복부

가. 직장 MRI

① 직장 MRI 판독소견서 설문지(1차)

항목	권고안	Score	의견
1	Use of rectal filling (using such as ultrasound gel) Used ☐ Unused		
2	Distance of lowest tumor margin from anal verge ☐ _____ ☐ Cannot be measured: please specify		
3	Distance of lowest tumor margin from anorectal junction ☐ _____ ☐ Cannot be measured: please specify		
4	Tumor relationship to anterior peritoneal reflection ☐ Entirely above anterior peritoneal reflection ☐ Straddling anterior peritoneal reflection ☐ Entirely below anterior peritoneal reflection ☐ Other: please specify		
5	Circumferential tumor location ☐ Completely encircling lumen ☐ Partially encircling: ____ to ____ o'clock in clockwise manner ☐ Other: please specify		
6	Longitudinal tumor size ☐ _____ ☐ Cannot be measured: please specify		
7	T stage: _____		
8	For $\geq T3$ lesion, maximum extramural depth of tumor invasion ☐ ≤ 5 mm ☐ > 5 mm ☐ Other: please specify		
9	For T4b lesion, involved structures ☐ Small bowel ☐ Bladder ☐ Right ureter ☐ Left ureter ☐ Right seminal vesicle ☐ Left seminal vesicle ☐ Prostate ☐ Uterus ☐ Right ovary and adnexa ☐ Left ovary and adnexa ☐ Vagina ☐ Right obturator internus ☐ Left obturator internus ☐ Right piriformis ☐ Left piriformis ☐ Right levator ani ☐ Left levator ani ☐ Right internal iliac vessels ☐ Left internal iliac vessels ☐ Right external iliac vessels ☐ Left external iliac vessels ☐ Sacrum/coccyx ☐ Other (please specify)		

224 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

항목	권고안	Score	의견
10	Shortest tumor distance* from mesorectal fascia or levator (for low tumors close to levator), i.e., risk of CRM tumor involvement		
11	Anal canal involvement ☐ Absent ☐ Partial thickness of internal sphincter ☐ Full thickness of internal sphincter ☐ Into intersphincteric fat plane ☐ Into external sphincter ☐ Beyond external sphincter and into ischiorectal tissue ☐ Other: please specify		
12	Mesorectal lymph node spread ☐ Absent ☐ Present ☐ Other: please specify		
13	Extramamesorectal lymph node spread ☐ Absent ☐ Present: ☐ Right internal iliac ☐ Right external iliac ☐ Right obturator ☐ Right common iliac ☐ Right inguinal ☐ Left internal iliac ☐ Left external iliac ☐ Left obturator ☐ Left common iliac ☐ Left inguinal ☐ Other: please specify		
14	Extramural venous invasion ☐ Absent ☐ Present ☐ Other: please specify		

② 직장 MRI 델파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	7	8	2	5	7	4	3	2	3	2	4	X
2	5	8	7	9	5	9	8	9	8	0	2	7	O
3	8	8	5	3	8	5	8	5	7	1	3	5	X
4	8	9	7	5	8	9	8	7	6	0	2	7	O
5	8	8	8	3	8	3	7	7	7	2	0	7	O
6	9	8	8	8	8	8	8	9	5	0	1	8	O
7	9	9	9	9	8	9	9	7	9	0	0	9	O
8	8	8	4	5	8	5	8	6	7	0	4	5	X
9	4	8	8	8	8	9	6	5	9	0	3	6	O
10	7	8	8	8	8	9	7	9	8	0	0	9	O
11	9	8	8	9	5	9	7	7	9	0	1	8	O
12	9	8	9	9	8	9	9	6	9	0	1	8	O
13	8	8	8	9	8	9	8	7	9	0	0	9	O
14	5	8	7	5	8	7	8	7	8	0	2	7	O

③ 직장 MRI 판독소견서 설문지(2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	Use of rectal filling (using such as ultrasound gel)		
2	Distance of lowest tumor margin from anal verge		
3	Distance of lowest tumor margin from anorectal junction		
4	Tumor relationship to anterior peritoneal reflection		
5	Circumferential tumor location		
6	Longitudinal tumor size		
7	T stage		
8	For $\geq T3$ lesion, maximum extramural depth of tumor invasion ☐ $\leq 5\text{mm}$ / ☐ $> 5\text{mm}$		
9	For T4 lesion, involved structures ☐ Small bowel ☐ Bladder ☐ Right ureter ☐ Left ureter...		
10	Shortest tumor distance* from mesorectal fascia or levator (for low tumors close to levator), i.e., risk of CRM tumor involvement		
11	Anal canal involvement		
12	Mesorectal lymph node spread		
13	Extramural lymph node spread		
14	Extramural venous invasion		

④ 직장 MRI 텔파이결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	7	7	8	3	5	7	2	3	2	4	1	4	X
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
3	4	8	3	4	8	4	7	7	7	1	3	5	X
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
8	4	7	6	4	5	4	7	7	7	0	5	4	X
9	8	8	8	7	8	9	7	7	9	0	0	9	O
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O

⑤ 직장 MRI 텔파이결과(3차)

3차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	8	8	8	2	5	7	2	7	2	3	1	5	X
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
3	7	7	2	8	8	5	7	7	7	1	1	7	O
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
8	4	7	6	5	5	5	7	7	7	0	5	4	X
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O

4) 비뇨기계

가. 전립선 MRI

① 전립선 MRI 판독소견서 설문지(1차)

항목	권고안	Score	의견
1	표기: PSA xx ng/mL를 표기한다		
2	임상정보 표기: 직장수지검사(DRE) 결과를 표기한다		
3	임상정보 표기: biopsy-proven cancer의 Gleason score 표기한다		
4	임상정보 표기: biopsy-proven cancer의 positive core 수를 표기한다		
5	임상정보 표기: biopsy-proven cancer의 positive core 위치를 표기한다		
6	전립선 부피를 표기한다		
7	병변의 장경을 표기한다		
8	병변의 위치: zone을 구분해서 표기한다		
9	병변의 위치: 좌, 우를 구분해서 표기한다		
10	병변의 위치: PI-RADS map에서의 구체적 위치를 표기한다		
11	전립선 외 침범 여부를 표기한다		
12	결론: PI-RADS category를 사용하여 기술한다		
13	결론: 진단명을 표기한다 (<‘진단명’만 언급한다>에서 변경)		
14	결론: 영상의학적 TNM병기를 표기한다		

② 전립선 MRI 텔파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	6	8	8	8	8	4	5	8	9	0	3	6	X
2	4	7	7	5	6	4	1	7	8	1	4	4	X
3	4	7	6	6	6	4	5	8	9	0	6	3	X
4	4	6	6	5	6	4	5	8	8	0	7	2	X
5	4	6	6	6	6	4	7	8	8	0	6	3	X
6	7	9	7	7	6	6	9	8	9	0	2	7	O
7	7	9	7	7	7	8	9	8	7	0	0	9	O
8	8	9	7	8	9	8	9	8	8	0	0	9	O
9	8	9	7	8	9	9	9	8	9	0	0	9	O
10	7	7	6	7	6	4	5	7	7	0	4	5	X
11	9	9	8	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
12	7	9	7	7	7	9	7	9	7	0	0	9	O
13	3	7	7	5	1	4	5	6	7	2	4	3	X
14	7	8	6	8	8	8	9	5	8	0	2	7	O

③ 전립선 MRI 텔파이결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	6	7	8	6	8	5	6	8	9	0	4	5	X
2	4	6	7	4	6	5	1	7	8	1	5	3	X
3	5	6	7	5	6	5	5	8	9	0	6	3	X
4	4	6	6	4	6	5	5	8	8	0	7	2	X
5	4	6	7	4	6	5	7	8	8	0	5	4	X
6	7	9	7	7	6	6	9	8	9	0	2	7	O
7	8	9	7	7	7	8	9	8	8	0	0	9	O
8	8	9	7	8	9	8	9	8	9	0	0	9	O
9	8	9	7	8	9	9	9	8	9	0	0	9	O
10	7	6	6	6	6	4	5	7	7	0	6	3	X
11	9	9	8	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
12	7	8	8	7	7	9	7	9	8	0	0	9	O
13	4	6	5	4	9	8	8	6	9	0	5	4	X
14	7	7	8	8	8	8	9	5	8	0	1	8	O

5) 근골격계

가. 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI

① 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI 판독소견서 설문지(1,2차)

항목	권고안	Score	의견
1	Each level Herniation(☐ central zone ☐ right/left central zone ☐ subarticular zone ☐ foraminal zone ☐ extraforaminal zone ☐ migration to [level] ☐ nerve compression) ☐ Bulging (☐ asymmetrical ☐ symmetrical)		
2	Each level stenosis ☐ central canal (☐ mild ☐ moderate ☐ severe) ☐ foraminal (☐ mild ☐ moderate ☐ severe)		
3	Bone lesion ☐ old fracture ☐ recent fracture ☐ malignant/indeterminate bone marrow replacing lesion () ☐ benign marrow replacing lesion ()		
4	Back muscle ☐ normal ☐ fatty atrophy (☐ grade 0 ☐ grade 1(some fatty streak) ☐ grade 2(< 50% fatty muscle atrophy) ☐ grade 3(50% fatty muscle atrophy) ☐ grade 4(>50% fatty muscle atrophy) ☐ malignant/indeterminate mass () ☐ benign mass () ☐ miscellaneous ()		
5	Miscellaneous retroperitoneal and intraperitoneal lesion ()		
6	Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)		
7	Recommendation (추가 검사, 진료방향 관련)		

② 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI 델파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	6	9	8	7	7	9	9	8	0	1	8	O
2	9	6	9	8	7	7	7	9	8	0	1	8	O
3	9	6	9	8	7	7	9	9	8	0	1	8	O
4	8	6	7	6	5	6	2	7	8	1	4	4	X
5	6	6	7	6	5	5	2	6	8	0	7	2	X
6	9	8	9	8	8	3	9	9	8	0	1	8	O
7	7	5	9	6	8	5	8	5	8	0	4	5	X

230 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

③ 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI 델파이결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	6	9	7	8	7	7	9	8	0	1	8	O
2	9	6	9	7	8	7	8	9	8	0	1	8	O
3	9	6	9	7	8	7	9	8	8	0	1	8	O
4	8	6	6	6	6	6	1	7	8	1	5	3	X
5	6	6	6	6	7	5	1	5	8	1	6	2	X
6	9	7	9	7	9	3	9	9	8	1	0	8	O
7	7	5	9	7	8	5	5	6	8	0	4	5	X

나. 견관절(Shoulder) MRI

① 견관절 MRI 판독소견서 설문지(1차)

항목	권고안	Score	의견
1	Humeral head subluxation/dislocation none ☐ 전방 ☐ 후방 ☐ 상방 ☐ 하방		
2	Subacromial-subdeltoid bursal fluid ☐ none ☐ present		
3	Glenohumeral joint effusion ☐ none ☐ present		
4	Acromial shape ☐ flat ☐ curved ☐ hooked ☐ convex		
5	Subacromial spur ☐ absent ☐ present		
6	Acromial downsloping ☐ absent ☐ lateral ☐ anterior		
7	Acromioclavicular joint ☐ normal ☐ mild osteoarthritis ☐ moderate/severe osteoarthritis ☐ dislocation/subluxation		
8	Tendinosis of rotator cuff ☐ supraspinatus ☐ infraspinatus ☐ teres minor ☐ subscapularis		
9	Tear of rotator cuff ☐ supraspinatus ☐ infraspinatus ☐ teres minor ☐ subscapularis		
10	Grade of of rotator cuff tear ☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness ☐ partial (less than 1/2		
11	Size of tear at the maximum size(anterior to posterior) ☐ small (< 1cm) ☐ medium (1-3 cm) ☐ large (3-5 cm) ☐ massive (5 cm <)		
12	Atrophy of torn muscles ☐ grade 0 ☐ grade 1(some fatty streak) ☐ grade 2(< 50% fatty muscle atrophy) ☐ grade 3(50% fatty muscle atrophy) ☐ grade 4(>50% fatty muscle atrophy)		
13	Biceps longhead tendon ☐ normal ☐ subluxation ☐ dislocation ☐ tear (☐ complete ☐ partial)		
14	SLAP lesion ☐ none ☐ present (~ O'clock direction)		
15	Glenoid labral tear ☐ none ☐ present (~ O'clock direction)		
16	Cartilage denudation ☐ none ☐ present (location)		
17	Miscellaneous ☐ calcific tendinitis ☐ paralabral cyst ☐ nerve denervation change of muscles (nerve) ☐ bone marrow change ☐ others ()		
18	Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)		
19	Recommendation (추가 검사, 진료방향 관련)		

232 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② 견관절 MRI 텔파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	6	7	6	5	7	4	8	8	0	4	5	X
2	9	6	9	7	7	5	5	9	8	0	3	6	O
3	8	6	7	7	7	5	5	9	8	0	3	6	O
4	9	6	9	6	5	6	9	7	6	0	4	5	X
5	8	6	9	6	5	7	9	7	8	0	3	6	O
6	7	6	8	6	5	7	6	7	8	0	4	5	X
7	9	6	9	6	5	5	7	7	8	0	4	5	X
8	9	6	9	8	5	5	8	9	8	0	3	6	O
9	9	6	9	8	5	9	9	9	8	0	2	7	O
10	9	6	9	8	5	6	9	9	8	0	3	6	O
11	9	6	9	8	7	5	9	8	8	0	2	7	O
12	8	6	9	7	7	7	9	7	8	0	1	8	O
13	9	6	9	7	5	8	7	9	8	0	2	7	O
14	8	6	8	8	7	8	7	9	8	0	1	8	O
15	9	6	8	8	7	9	7	9	8	0	1	8	O
16	8	6	7	6	5	5	7	9	8	0	4	5	X
17	9	6	7	8	5	6	7	7	8	0	3	6	O
18	9	8	9	8	8	5	6	9	8	0	2	7	O
19	7	5	8	6	8	5	6	5	8	0	5	4	X

③ 견관절 MRI 판독소견서 설문지(2차)

항목	권고안	Score	의견
1	Humeral head subluxation/dislocation none ☐ 전방 ☐ 후방 ☐ 상방 ☐ 하방		
2	Subacromial-subdeltoid bursal fluid ☐ none ☐ present		
3	Glenohumeral joint effusion ☐ none ☐ present		
4	Acromial shape ☐ flat ☐ curved ☐ hooked ☐ convex		
5	Subacromial spur ☐ absent ☐ present		
6	Acromial downsloping ☐ absent ☐ lateral ☐ anterior		
7	Acromioclavicular joint ☐ normal ☐ mild osteoarthritis ☐ moderate/severe osteoarthritis ☐ dislocation/subluxation		
8	Supraspinatus tendon ☐ none ☐ tendinosis ☐ tear (☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness [☐ articular side ☐ bursal side] ☐ partial (less than 1/2 thickness) [☐ articular side ☐ bursal side])		
9	Infraspinatus tendon ☐ none ☐ tendinosis ☐ tear (☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness [☐ articular side ☐ bursal side] ☐ partial (less than 1/2 thickness) [☐ articular side ☐ bursal side])		
10	Teres minor tendon ☐ none ☐ tendinosis ☐ tear (☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness [☐ articular side ☐ bursal side] ☐ partial (less than 1/2 thickness) [☐ articular side ☐ bursal side])		
11	Subscapularis tendon ☐ none ☐ tendinosis ☐ tear (☐ complete ☐ full-thickness ☐ partial (more than 1/2) thickness		
12	Size of tear at the maximum size (anterior to posterior) ☐ small (< 1cm) ☐ medium (1-3 cm) ☐ large (3-5 cm) ☐ massive (5 cm <)		
13	Atrophy of torn muscles ☐ grade 0 ☐ grade 1(some fatty streak) ☐ grade 2(< 50% fatty muscle atrophy) ☐ grade 3(50% fatty muscle atrophy) ☐ grade 4(>50% fatty muscle atrophy)		
14	Biceps longhead tendon ☐ normal ☐ subluxation ☐ dislocation ☐ tear (☐ complete ☐ partial)		
15	SLAP lesion ☐ none ☐ present (~ O'clock direction)		
16	Glenoid labral tear ☐ none ☐ present (~ O'clock direction)		
17	Cartilage denudation ☐ none ☐ present (location)		
18	Joint capsule abnormality ☐ none ☐ axillary recess ☐ rotator interval		
19	Miscellaneous ☐ calcific tendinitis ☐ paralabral cyst ☐ nerve denervation change of muscles (nerve) ☐ bone marrow change ☐ others ()		
20	Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)		
21	Recommendation (추가 검사, 진료방향 관련)		

234 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

다. 슬관절(knee) MRI

① 건관절 MRI 델파이결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	6	6	6	7	7	7	7	6	0	4	5	X
2	9	6	9	6	7	5	9	9	8	0	3	6	O
3	8	6	6	6	7	5	9	7	8	0	4	5	X
4	9	6	8	6	7	6	9	7	7	0	3	6	O
5	8	6	9	7	7	7	9	8	8	0	1	8	O
6	7	6	6	6	7	7	9	8	8	0	3	6	O
7	9	6	9	6	7	5	7	9	8	0	3	6	O
8	9	6	9	7	8	9	9	9	8	0	1	8	O
9	9	6	9	7	8	7	9	9	8	0	1	8	O
10	8	6	6	7	8	5	9	9	7	0	3	6	O
11	9	6	9	7	8	9	9	9	8	0	1	8	O
12	9	6	9	7	8	5	9	9	8	0	2	7	O
13	8	6	9	7	7	7	8	7	8	0	1	8	O
14	9	6	9	7	8	7	7	7	8	0	1	8	O
15	8	6	7	7	7	8	9	6	8	0	2	7	O
16	9	6	9	7	7	9	7	8	8	0	1	8	O
17	8	6	7	6	7	5	7	6	8	0	4	5	X
18	9	6	6	6	7	5	7	7	8	0	4	5	X
19	9	6	9	7	7	6	9	7	8	0	2	7	O
20	9	7	9	7	9	5	7	9	8	0	1	8	O
21	7	5	9	7	7	5	7	6	8	0	3	6	O

② 슬관절 MRI 판독소견서 설문지(1,2차)

항목	권고안	Score	의견
1	Effusion none ☐ mild ☐ moderate ☐ severe		
2	Baker cyst ☐ absent ☐ present		
3	Bursitis ☐ pes anserine ☐ MCL-semimembranosus ☐ prepatellar ☐ miscellaneous()		
4	Tendinosis ☐ patellar tendon ☐ quadriceps tendon ☐ semimembranosus tendon ☐ pes anserinus tendons ☐ biceps femoris tendon		
5	Synovial hypertrophy ☐ absent ☐ present		
6	Medial meniscus ☐ normal ☐ degeneration ☐ tear (☐ horizontal ☐ radial ☐ longitudinal vertical ☐ complex ☐ bucket handle ☐ vertical flap ☐ horizontal flap) location of tear (☐ anterior horn ☐ body ☐ posterior horn ☐ posterior horn root ☐ other ())		
7	Lateral meniscus ☐ normal ☐ degeneration ☐ tear (☐ horizontal ☐ radial ☐ longitudinal vertical ☐ complex ☐ bucket handle ☐ vertical flap ☐ horizontal flap) - location of tear (☐ anterior horn ☐ body ☐ posterior horn ☐ posterior horn root ☐ other ())		
8	Cartilage denudation medial femoral condyle ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<,full thickness ☐ full thickness		
9	Cartilage denudation medial tibial condyle ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<,full thickness ☐ full thickness		
10	Cartilage denudation lateral femoral condyle ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<,full thickness ☐ full thickness		

236 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

항목	권고안	Score	의견
11	Cartilage denudation lateral tibial condyle none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<,full thickness ☐ full thickness		
12	Cartilage denudation Patella Location ☐ none ☐ medial facet ☐ median ridge ☐ lateral facet Thickness ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<,full thickness ☐ full thickness		
13	Cartilage denudation Femoral trochlea location ☐ none ☐ medial facet ☐ median ridge ☐ lateral facet thickness ☐ none ☐ < 1/2 thickness ☐ 1/2<,full thickness ☐ full thickness		
14	ACL ☐ normal ☐ mucoid degeneration ☐ partial tear ☐ complete tear		
15	PCL ☐ normal ☐ mucoid degeneration ☐ partial tear ☐ complete tear		
16	MCL ☐ normal ☐ mucoid degeneration ☐ partial tear ☐ complete tear		
17	Posterolateral corner injury ☐ none ☐ popliteus tendon ☐ FCL ☐ biceps femoris tendon ☐ popliteofibular/acrcuate/fabellofibular ligament		
18	Miscellaneous ☐ calcific tendinitis ☐ parameniscal cyst ☐ space occupying lesion ☐ bone marrow		
19	Neoplasm ☐ bone () ☐ soft tissue ()		
20	Impression (Conclusion) (판독 내용 간단하게 정리)		
21	Recommendation (추가 검사, 진료방향 관련)		

③ 슬관절 MRI 텔파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	6	9	6	8	5	7	7	8	0	3	6	O
2	8	6	8	6	8	5	7	8	8	0	1	8	O
3	9	6	8	6	7	5	7	8	8	0	3	6	O
4	9	6	8	6	7	5	7	8	8	0	3	6	O
5	8	6	9	6	7	6	7	8	8	0	3	6	O
6	9	6	9	7	8	8	9	9	8	0	1	8	O
7	9	6	9	7	8	8	9	9	8	0	1	8	O
8	9	6	9	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
9	9	6	7	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
10	9	6	9	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
11	9	6	7	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
12	9	6	9	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
13	9	6	9	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
14	9	6	9	7	8	7	9	9	8	0	1	8	O
15	9	6	9	7	8	7	9	9	8	0	1	8	O
16	9	6	9	7	8	7	9	9	8	0	1	8	O
17	9	6	9	6	8	7	7	7	8	0	2	7	O
18	8	6	6	6	8	6	7	7	8	0	4	5	X
19	9	6	6	6	8	7	7	7	8	0	3	6	O
20	9	7	9	7	9	5	9	9	8	0	1	8	O
21	7	5	9	7	8	5	7	6	8	0	3	6	O

238 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

④ 슬관절 MRI 텔파이결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	6	9	6	8	5	7	7	8	0	3	6	O
2	8	6	8	6	8	5	7	8	8	0	1	8	O
3	9	6	8	6	7	5	7	8	8	0	3	6	O
4	9	6	8	6	7	5	7	8	8	0	3	6	O
5	8	6	9	6	7	6	7	8	8	0	3	6	O
6	9	6	9	7	8	8	9	9	8	0	1	8	O
7	9	6	9	7	8	8	9	9	8	0	1	8	O
8	9	6	9	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
9	9	6	7	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
10	9	6	9	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
11	9	6	7	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
12	9	6	9	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
13	9	6	9	6	8	7	7	9	8	0	2	7	O
14	9	6	9	7	8	7	9	9	8	0	1	8	O
15	9	6	9	7	8	7	9	9	8	0	1	8	O
16	9	6	9	7	8	7	9	9	8	0	1	8	O
17	9	6	9	6	8	7	7	7	8	0	2	7	O
18	8	6	6	6	8	6	7	7	8	0	4	5	X
19	9	6	6	6	8	7	7	7	8	0	3	6	O
20	9	7	9	7	9	5	9	9	8	0	1	8	O
21	7	5	9	7	8	5	7	6	8	0	3	6	O

6) 유방

가. 유방 MRI

① 유방 MRI 판독소견서 설문지(1,2차)

항목	권고안	Score	의견
1	Level of Background Parenchymal Enhancement (BPE) 기록한다		
2	a largest tumor diameter 를 기록한다		
3	Location (Rt/Lt, quadrant or clock-face, distance from nipple) 을 기록한다		
4	Type of lesion (mass, NME)		
5	Shape of mass		
6	Margin of mass		
7	Kinetic assessment of mass		
8	Distribution of NME		
9	Axillary lymph node enlargement		
10	Assessment category		

② 유방 MRI 델파이결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	5	7	7	6	6	5	5	7	7	0	5	4	X
2	8	9	8	6	7	9	7	9	8	0	1	8	O
3	9	8	8	6	8	9	9	9	8	0	1	8	O
4	6	7	8	6	5	8	7	6	7	0	4	5	X
5	6	6	8	6	5	8	7	7	8	0	4	5	X
6	6	6	8	6	5	8	7	9	8	0	4	5	X
7	8	6	8	6	6	8	7	9	8	0	3	6	X
8	6	6	8	6	6	6	7	8	6	0	6	3	X
9	6	6	8	6	6	6	7	9	7	0	5	4	X
10	9	7	8	6	9	8	9	9	9	0	1	8	O

240 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

③ 유방 MRI 델파이결과(2차)

[illegible]

【부록 4】 영상정보교류에서 주요한 영상검사 프로토콜 개발을 위한 동의과정 결과

1) 두부

가. 뇌 전산화단층촬영 검사

① 뇌 전산화단층촬영 검사 설문지(1,2차)

항목	권고안	Score	의견
1	앙와위 (supine position) 상태에서 두부가 먼저 갱트리 안으로 들어 간다		
2	환자의 두부를 두부고정장치 안에 고정한다 (단, 목 보호대 착용 등으로 두부 고정장치 적용이 어려운 경우는 예외로 한다)		
3	안장결절-후두용기선(tuberculum sellae-occipital protuberance line)에 평행하게 축상(axial) 획득을 한다.		
4	스캔각도는 안장결절-후두용기선을 기본으로 하나, 렌즈의 방사선 노출을 줄이기 위하여 조절할 수 있다.		
5	최고전압(peak kilovoltage)은 80~120kVp가 적절하다		
6	관전류-조사시간(milliampere-seconds, mAs)은 방사선 노출의 합리적 최소화를 원칙하에 상황에 따라 조절 가능하다		
7	촬영범위는 두개골 기저부(foramen magnum) ~ 두정부(vertex)가 적절하다		
8	뇌실질 및 뼈구조물 평가에 적합한 합성변환 커널(convolution kernel)을 이용하여 영상을 각각 재구성하는 것이 적절하다		
9	영상 창 조절(window setting)이 가능해야 한다		
10	절편 두께(slice thickness)는 5mm 이하가 적절하다		
11	절편 간격(Interslice gap)은 없는 것이 적절하다		
12	임상적 필요에 따라 다면 재구성(multiplanar reformation)을 포함한다		

242 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② ㄴ 전산화단층촬영 검사 결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	8	6	9	7	9	7	9	9	0	1	8	O
2	9	6	6	9	9	9	9	9	7	0	2	7	O
3	9	8	8	8	5	9	7	9	7	0	1	8	O
4	9	7	7	9	6	9	9	9	9	0	1	8	O
5	9	8	6	9	9	9	8	9	9	0	1	8	O
6	9	8	6	9	7	8	9	9	9	0	1	8	O
7	9	7	7	9	3	9	9	9	9	0	1	8	O
8	7	7	6	6	8	5	7	9	5	0	4	5	X
9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	O
10	9	9	7	7	9	9	7	9	9	0	0	9	O
11	9	7	7	8	6	9	7	9	9	0	0	9	O
12	9	7	7	7	8	7	7	9	9	0	0	9	O

③ ㄴ 전산화단층촬영 검사 결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	8	6	9	7	9	7	9	9	0	1	8	O
2	9	6	6	9	9	9	9	9	7	0	2	7	O
3	9	8	8	8	5	9	7	9	7	0	1	8	O
4	9	7	7	9	6	9	9	9	9	0	1	8	O
5	9	8	6	9	9	9	8	9	9	0	1	8	O
6	9	8	6	9	7	8	9	9	9	0	1	8	O
7	9	7	7	9	3	9	9	9	9	0	1	8	O
8	7	7	6	6	8	5	7	9	5	0	3	6	X
9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	O
10	9	9	7	7	9	9	7	9	9	0	0	9	O
11	9	7	7	8	6	9	7	9	9	0	0	9	O
12	9	7	7	7	8	7	7	9	9	0	0	9	O

④ 뇌 전산화단층촬영 검사 결과(통합)

	1~3	4~6	7~9	1차 동의현황	1~3	4~6	7~9	최종동의현황
1	0	1	8	O	0	1	8	O
2	0	2	7	O	0	2	7	O
3	0	1	8	O	0	1	8	O
4	0	1	8	O	0	1	8	O
5	0	1	8	O	0	1	8	O
6	0	1	8	O	0	1	8	O
7	0	1	8	O	0	1	8	O
8	0	4	5	X	0	3	6	X
9	0	0	9	O	0	0	9	O
10	0	0	9	O	0	0	9	O
11	0	0	9	O	0	0	9	O
12	0	0	9	O	0	0	9	O

나. 뇌 전산화단층촬영 혈관조영 검사

① 뇌 전산화단층촬영 혈관조영 검사 설문지

항목	권고안	Score	의견
1	16채널 이상의 다중 검출 전산화단층촬영기기(MDCT)를 사용한다		
2	갠트리 회전시간(Gantry rotation time) 1초 이하의 장비를 사용한다		
3	환자는 양외위 (supine position) 상태에서 두부가 먼저 갠트리 안으로 들어간다		
4	환자의 두부를 두부고정장치 안에 고정한다 (단, 목 보호대 착용 등으로 두부고정장치 적용이 어려운 경우는 예외로 한다)		
5	나선식기법으로 촬영하는 것이 적절하다		
6	판독용 영상의 절편 두께(slice thickness)는 5mm 이하가 적절하다		
7	절편 간격(Interslice gap)은 없는 것이 적절하다		
8	촬영범위는 두개골 기저부(foramen magnum) ~ 두정부(vertex)가 적절하다		
9	필요시 경부혈관 등 손상이 의심되는 부위를 포함한다		
10	영상 창 조절(window setting)이 가능해야 한다		
11	다면 재구성(multiplanar reformation), 최대강도 투영(maximum intensity projection), 체적묘사기법(volume rendering technique) 등으로 영상을 재구성 성이 가능해야한다		
12	재구성된 영상에서 길이 측정이 가능해야 한다		

244 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② 뇌 전산화단층촬영 혈관조영 검사 결과 (1차 텔파이)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	6	5	8	7	9	7	9	7	0	2	7	0
2	9	7	5	8	8	9	7	9	7	0	1	8	0
3	9	8	6	9	8	9	7	9	9	0	1	8	0
4	9	6	5	9	8	9	9	9	9	0	2	7	0
5	9	7	5	9	9	9	7	9	7	0	1	8	0
6	9	7	7	9	9	9	7	9	9	0	0	9	0
7	9	7	7	8	9	9	7	9	9	0	0	9	0
8	9	7	7	8	3	9	8	9	9	1	0	8	0
9	9	8	8	9	8	9	7	9	8	0	0	9	0
10	9	9	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	0
11	9	9	7	8	8	9	7	9	9	0	0	9	0
12	7	9	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	0

③ 뇌 전산화단층촬영 혈관조영 검사 결과 (통합결과)

	1~3	4~6	7~9	1차 동의현황	1~3	4~6	7~9	최종동의현황
1	0	2	7	0	0	2	7	0
2	0	1	8	0	0	1	8	0
3	0	1	8	0	0	1	8	0
4	0	2	7	0	0	2	7	0
5	0	1	8	0	0	1	8	0
6	0	0	9	0	0	0	9	0
7	0	0	9	0	0	0	9	0
8	1	0	8	0	1	0	8	0
9	0	0	9	0	0	0	9	0
10	0	0	9	0	0	0	9	0
11	0	0	9	0	0	0	9	0
12	0	0	9	0	0	0	9	0

다. 뇌 자기공명영상검사

① 뇌 MRI 검사 설문지

항목	권고안	Score	의견
1	양와위 (supine position) 상태에서 두부가 먼저 스캐너 안으로 들 어간다		
2	환자의 두부를 두부고정장치 안에 고정한다 (단, 목 보호대 착용 등으로 두부고정 장치 적용이 어려운 경우는 예외로 한다)		
3	축상면(axial) T2*혹은 자화강조영상 (susceptibility-weighted imaging)을 포함 한다		
4	축상면(axial) T2 강조 혹은 FLAIR 영상을 포함한다		
5	시상면(sagittal) 혹은 3차원 T1 강조영상을 포함한다		
6	필요시 축상면(axial) 확산강조영상 혹은 확산텐서영상을 포함한다		
7	축상면(axial) 영상은 뇌의 정중앙 시상면(sagittal) 영상에서 anterior commissure-posterior commissure line에 평행하게 획득한다		
8	축상면(axial) 영상의 촬영범위는 두개골 기저부(foramen magnum) ~ 두정부 (vertex)가 적절하다		
9	시상면(sagittal) 영상은 뇌의 관상면에서 3번 뇌실과 뇌간에 평행하게 획득하며, 촬영범위는 뇌전체를 포함하는 것이 적절하다		
10	절편 두께는 5mm 이하가 적절하다		
11	절편 간격은 2mm 이하가 적절하다		
12	혈관손상이 의심되는 경우 자기공명 혈관조영술을 포함한다		
13	영상 창 (window setting) 조절이 가능해야 한다		

246 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② 뇌 MRI 검사 결과 (1차 델파이)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	8	6	9	6	9	8	9	9	0	2	7	O
2	9	8	6	9	7	9	9	9	9	0	1	8	O
3	7	9	8	8	9	9	9	5	9	0	1	8	O
4	7	8	8	8	9	7	9	9	9	0	0	9	O
5	7	6	8	8	9	9	9	9	9	0	1	8	O
6	7	6	6	8	9	7	7	9	9	0	2	7	O
7	7	9	8	9	7	9	9	9	9	0	0	9	O
8	7	9	7	8	9	9	9	9	9	0	0	9	O
9	7	8	7	9	7	9	8	9	9	0	0	9	O
10	7	8	7	8	9	9	9	9	9	0	0	9	O
11	7	8	7	8	7	9	8	9	9	0	0	9	O
12	9	7	6	6	7	9	5	9	6	0	4	5	X
13	9	9	8	8	9	9	9	9	9	0	0	9	O

③ 뇌 MRI 검사 결과 (2차 델파이)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	8	6	9	6	9	8	9	9	0	2	7	O
2	9	8	6	9	7	9	9	9	9	0	1	8	O
3	7	9	8	8	9	9	9	5	9	0	1	8	O
4	7	8	8	8	9	7	9	9	9	0	0	9	O
5	7	6	8	8	9	9	9	9	9	0	1	8	O
6	7	6	6	8	9	7	7	9	9	0	2	7	O
7	7	9	8	9	7	9	9	9	9	0	0	9	O
8	7	9	7	8	9	9	9	9	9	0	0	9	O
9	7	8	7	9	7	9	8	9	9	0	0	9	O
10	7	8	7	8	9	9	9	9	9	0	0	9	O
11	7	8	7	8	7	9	8	9	9	0	0	9	O
12	8	6	7	7	8	5	5	9	4	0	4	5	X
13	9	9	8	8	9	9	9	9	9	0	0	9	O

④ 뇌 MRI 검사 결과 (통합결과)

	1~3	4~6	7~9	1차 동의현황	1~3	4~6	7~9	최종동의현황
1	0	2	7	O	0	2	7	O
2	0	1	8	O	0	1	8	O
3	0	1	8	O	0	1	8	O
4	0	0	9	O	0	0	9	O
5	0	1	8	O	0	1	8	O
6	0	2	7	O	0	2	7	O
7	0	0	9	O	0	0	9	O
8	0	0	9	O	0	0	9	O
9	0	0	9	O	0	0	9	O
10	0	0	9	O	0	0	9	O
11	0	0	9	O	0	0	9	O
12	0	4	5	X	0	4	5	X
13	0	0	9	O	0	0	9	O

2) 흉부

가. 일반 흉부 CT

① 일반 흉부 CT 프로토콜 설문지(1차)

항목	권고안		Score	의견
1	kVp	≤ 120		
2	mAs	ALARA (as low as reasonably achievable)		
3	Scan range	Entire lung (from the pulmonary apex to the posterior costophrenic recess)		
4	Contrast enhancement	Conducted with or without contrast, as clinically indicated		
5	Contrast dose	80-120 ml		
6	Contrast injection flow rate	2-4 ml/sec		
7	Acquisition delay time	30-50 sec		
8	Radiation dose (CTDI volume)	As low as reasonably achievable (ALARA)		
9	Reconstruction algorithm	Standard or sharp		
10	Field of view (FOV)	To include all cross-sections of the lung, chest wall, and skin Transverse diameter of the thorax > 80% of the screen		
11	Scan thickness	≤ 8.0 mm or no gap		
12	Slice width preferred*3	≤ 2.0 mm		
13	Scan gap	≤ 8.0 mm		

② 일반 흉부 CT 프로토콜 결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	8	8	9	8	7	7	5	0	1	8	O
2	9	9	8	6	8	7	9	8	5	0	2	7	O
3	9	9	8	7	7	8	9	9	5	0	1	8	O
4	9	8	8	7	8	8	9	9	7	0	0	9	O
5	9	7	6	6	8	8	7	7	3	1	2	6	O
6	9	7	8	6	8	8	7	7	3	1	1	7	O
7	9	7	6	7	5	7	7	7	3	1	2	6	O
8	9	9	7	6	8	7	9	8	6	0	2	7	O
9	8	8	7	7	8	8	9	7	6	0	1	8	O
10	9	8	8	8	7	8	9	9	4	0	1	8	O
11	9	8	8	2	7	8	6	7	7	1	1	7	O
12	9	8	3	7	9	6	7	9	5	1	2	6	O
13	9	8	8	2	6	1	1	7	7	3	1	5	X

③ 일반 흉부 CT 프로토콜 설문지(2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	(peak kilovoltage)은 100-120kVp가 적절하다		
2	CTDIvol, DLP 를 포함한 선량보고서 (dose report)를 포함한다		
3	촬영범위는 폐첨부에서 기저부를 포함한다		
4	폐첨부보다 위쪽의 폐가 보이지 않는 부분을 1장 이상 포함한다		
5	횡격막능골각 이하의 폐가 보이지 않는 부분을 1장 이상 포함한다		
6	촬영범위는 부신을 완전히 포함한다		
7	흉벽 전체를 포함한다		
8	흉벽의 최대 좌우 폭이 Field of View의 80% 이상이다		
9	호흡은 한번의 멈춤(One-breath hold)으로 최대 흡기(Maximum inspiration) 가 적절하다		
10	자세(Positioning)은 눕고 팔을 머리 위로 올린(Supine; arms elevated above the head) 것이 적절하다		
11	표준(연부조직, standard) 알고리즘 영상 시리즈를 포함한다		
12	고해상(폐, sharp) 알고리즘 영상 시리즈를 포함한다		
13	절편두께(Slice thickness)는 ≤ 5.0mm 가 적절하다		
14	절편간격(interslice gap)은 없는 것이 적절하다		
15	2.0mm 이하의 얇은 절편두께 영상을 포함한다		
16	관상면 재구성영상(Coronal reconstruction)을 포함한다		
17	시상면 재구성영상(Sagittal reconstruction)을 포함한다		

250 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

④ 일반 흉부 CT 프로토콜 결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	8	8	6	7	8	9	8	8	9	0	1	8	O
2	9	8	9	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
3	9	8	9	9	8	9	9	8	9	0	0	9	O
4	9	8	9	9	8	9	8	8	9	0	0	9	O
5	9	8	9	9	8	9	8	8	9	0	0	9	O
6	7	7	9	9	7	7	6	8	9	0	1	8	O
7	8	8	9	9	8	8	8	8	9	0	0	9	O
8	7	7	8	9	9	8	7	8	9	0	0	9	O
9	8	7	6	9	9	8	9	8	9	0	1	8	O
10	8	7	7	7	8	8	9	8	9	0	0	9	O
11	8	7	7	9	7	9	9	5	9	0	1	8	O
12	8	7	9	9	8	9	6	5	9	0	2	7	O
13	5	7	7	9	5	8	9	8	9	0	2	7	O
14	8	8	9	9	8	7	8	8	9	0	0	9	O
15	8	8	8	9	9	7	8	5	9	0	1	8	O
16	7	7	7	9	8	7	8	5	7	0	1	8	O
17	5	5	6	9	7	5	5	3	5	1	6	2	X

⑤ 일반 흉부 CT 프로토콜 결과(3차)

3차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1													O
2													O
3													O
4													O
5													O
6													O
7													O
8													O
9													O
10													O
11													O
12													O
13													O
14													O
15													O
16													O
17	5	5	5	7	4	5	5	3	5	1	7	1	X

나. 저선량 폐암검진흉부 CT

① 저선량 폐암검진흉부CT 프로토콜 설문지(1차)

항목	권고안		Score	의견
1	kVp	100-120		
2	mAs	≤ 40		
3	BMI >30 인 경우 mAs	≤ 60		
4	CT scanner detectors	≥ 16		
5	Contrast	No oral or intravenous contrast		
6	Scout	Single posteroanterior projection; participant supine; tube below patient		
7	Positioning	Supine; arms elevated above the head		
8	Breathing	Maximum inspiration		
9	Slice width	≤ 2.5 mm		
10	Addition image series with thin slice	≤ 1.5 mm		
11	Reconstruction interval	≤ 2.5 mm		
12	Reconstruction algorithm	Standard or high frequency algorithm		

② 저선량 폐암검진흉부CT 프로토콜 결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	8	8	9	8	6	8	7	0	1	8	O
2	9	8	6	8	6	8	7	8	7	0	2	7	O
3	9	7	6	6	7	8	7	7	6	0	3	6	O
4	7	8	8	8	9	8	7	9	6	0	1	8	O
5	9	8	8	8	9	8	9	9	6	0	1	8	O
6	9	8	7	8	7	7	9	7	4	0	1	8	O
7	9	8	7	8	8	8	9	7	7	0	0	9	O
8	9	9	7	8	9	8	9	7	7	0	0	9	O
9	7	9	5	7	9	5	9	7	7	0	2	7	O
10	7	9	7	7	8	8	9	9	6	0	1	8	O
11	7	9	5	7	8	5	7	7	6	0	3	6	O
12	7	9	6	8	8	7	9	9	6	0	2	7	O

252 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

③ 저선량 폐암검진 흉부CT 프로토콜 설문지(2,3차)

항목	권고안		Score	의견
1	kVp	100-120		
2	mAs	≤ 40		
3	BMI 30 인 경우 mAs	≤ 60		
4	CT scanner detectors	≥ 16		
5	Contrast	No oral or intravenous contrast		
6	Scout	Single posteroanterior projection; participant supine; tube below patient		
7	Positioning	Supine; arms elevated above the head		
8	Breathing	Maximum inspiration		
9	Slice width	≤ 2.5 mm		
10	Addition image series with thin slice	≤ 1.5 mm		
11	Reconstruction interval	≤ 2.5 mm		
12	Reconstruction algorithm	Standard or high frequency algorithm		

④ 저선량 폐암검진 흉부CT 프로토콜 결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	7	8	9	7	8	9	7	8	9	0	0	9	O
2	8	8	9	9	9	9	8	8	9	0	0	9	O
3	8	6	7	9	8	8	8	8	9	0	1	8	O
4	7	8	9	9	8	8	8	8	9	0	0	9	O
5	9	8	9	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
6	9	8	9	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
7	9	8	9	9	8	9	8	8	9	0	0	9	O
8	9	8	9	9	8	9	8	8	9	0	0	9	O
9	8	6	9	9	8	8	8	8	9	0	1	8	O
10	8	7	7	9	8	8	8	8	9	0	0	9	O
11	8	7	6	9	9	9	9	8	9	0	1	8	O
12	8	7	7	9	8	8	8	8	9	0	0	9	O
13	8	8	7	9	8	9	8	8	9	0	0	9	O
14	8	8	9	9	9	8	8	8	9	0	0	9	O
15	8	7	7	9	7	9	8	5	9	0	1	8	O
16	8	8	9	9	8	9	7	7	9	0	0	9	O
17	8	8	7	9	8	8	8	5	9	0	1	8	O
18	8	7	9	9	8	8	6	5	9	0	2	7	O
19	6	6	9	9	8	8	8	6	9	0	3	6	O
20	7	7	9	9	8	8	8	5	9	0	1	8	O
21	5	5	6	9	7	6	5	3	5	1	6	2	X

254 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

⑤ 저선량 폐암검진 흉부CT 프로토콜 결과(3차)

3차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1													O
2													O
3													O
4													O
5													O
6													O
7													O
8													O
9													O
10													O
11													O
12													O
13													O
14													O
15													O
16													O
17													O
18													O
19													O
20													O
21	5	5	5	7	4	5	5	3	5	1	7	1	X

3) 심장

가. 관상동맥 CT

① 심장CT 프로토콜 설문지(1,2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	적응증은 보험급여인정기준에 따른다		
2	장비는 64열 이상의 MDCT여야 한다		
3	금기가 아니고 필요한 경우 전처치를 위해 베타차단제를 사용한다		
4	금기가 아닌 경우 전처치를 위해 니트로글리세린을 사용한다		
5	단일시기 조영제 주입보다는 이중시기 (또는 삼중시기) 기법의 조영제 주입을 한다		
6	CTDI, DLP등의 방사선조사량이 표시되어 한다		
7	방사선량 저감을 위해 느린 심박수에서는 전향적동조화기법을 추천한다		
8	방사선량 저감을 위해 전향적동조화기법, 전압/전류조절, 심전도기반전 류조절 등의 방법을 적절히 사용해야 한다		
9	촬영범위는 기관분지부 또는 좌 주폐동맥 중간부위부터 심장 하연 아래까지이다		
10	관심시야 (field of view) 크기를 250 mm 이하로 하여 공간해상도를 높여야 한다		
11	횡축영상의 절편두께는 1 mm 이하여야 한다		
12	횡축영상의 절편간격은 절편두께보다 작게 하는 중첩재구성(overlap reconstruction/increment)을 사용해야 한다		
13	의료기관간 영상정보교류에는 절편두께 1 mm이하의 횡축영상이 반드시 포함되어야 한다		
14	VR, MPR, MIP, curved MPR 중 하나 이상의 영상재구성 기법을 포함하여야 한다		

② 심장CT 프로토콜 결과 (1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	8	7	7	6	8	8	7	8	7	0	1	8	O
2	9	8	9	9	8	8	9	8	8	0	0	9	O
3	7	7	7	7	8	5	8	6	8	0	2	7	O
4	7	8	9	7	8	8	8	8	8	0	0	9	O
5	8	8	8	7	7	7	6	7	8	0	1	8	O
6	8	9	8	9	3	8	9	7	9	1	0	8	O
7	5	8	9	7	8	5	9	6	7	0	3	6	O
8	8	9	9	9	9	8	9	8	9	0	0	9	O
9	8	8	7	8	7	8	8	8	5	0	1	8	O
10	8	7	5	9	8	5	9	7	8	0	2	7	O
11	9	9	8	9	8	8	9	8	7	0	0	9	O
12	5	8	7	5	8	8	8	8	7	0	2	7	O
13	9	9	3	9	8	3	9	3	5	3	1	5	X
14	9	9	7	7	6	8	9	7	5	0	2	7	O

③ 심장CT 프로토콜 결과 (2차)

[illegible]

④ 심장CT 프로토콜 결과 (3차)

[illegible]

나. 심장 MRI

① 심장MRI 프로토콜 설문지 (1,2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	보험급여인정기준인 가) 심근병증 (심장 이식 후 상태 포함), 나) 복잡 선천성 심기형 또는 심장과 연결된 대혈관기형을 동반한 선천성심질 환 외에 허혈성심질환을 포함해야 한다		
2	장비는 1.5T 또는 3T 모두 사용 가능하다		
3	수직장축(Vertical long axis), 수평장축(Horizontal long axis), 단축 (short axis) 영상을 얻는다		
4	좌심유출로장축(LV outflow tract long axis) 영상은 필요한 경우 얻을 수 있다		
5	심장구조-해부학 평가를 하는 경우 이중 또는 삼중역전회복급속스핀에코 기법을 사용한다		
6	심장구조-해부학 평가를 하는 경우 조영 전 영상을 획득하고, 영상두께는 10mm 이하로 한다		
7	심기능 평가는 횡손경사예코 기법 또는 항정상태자유세차 기법을 이용하는 영화 영상을 사용한다		
8	영화영상의 절편 두께는 6~8mm, 간격은 2~4mm, 시간 해상도는 45ms이하여야 하고 공간해상도:2mm이하여야 한다		
9	심근관류 평가는 T1강조 급속경사예코 또는 에코평면기법을 사용한다		
10	관류영상은 조영제가 좌심실에 도달하기 전 시작하여, 40~50 심박동 동안 획득하고, 매 심박동 마다 단축영상을 3면 이상 얻어야 한다		
11	아데노신 부하검사 시에는 체크리스트를 사용한다		
12	관류영상 두께는 8mm, 공간 해상도는 3mm이하, 시간해상도는 100ms이하 여야 한다		
13	심근생존 또는 섬유화평가는 역전회복 경사예코기법을 사용하여 조영제를 주입 후 약 10 분 후 촬영하는 지연조영증강기법을 사용한다		
14	T1 scout을 사용하여 역전시간(inversion time)을 정하고, 부정확한 역전시 간을 극복하기위해 위상민감 역전-회복 시퀀스(Phase sensitive inversion recovery, PSIR)를 같이 얻어야 한다		
15	지연조영증강 영상 두께는 6~8mm, 영상 간격은 2~4mm, 공간해상도는 1.4~1.8mm로 한다		

② 심장MRI 프로토콜 결과 (1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	8	8	7	9	8	9	7	8	9	0	0	9	O
2	8	8	8	8	9	9	9	8	9	0	0	9	O
3	8	9	8	9	8	8	9	8	9	0	0	9	O
4	8	9	7	9	8	9	9	8	9	0	0	9	O
5	8	4	7	7	7	5	9	7	5	0	3	6	X
6	8	6	7	7	7	5	9	7	5	0	3	6	X
7	8	9	7	9	8	8	9	8	9	0	0	9	O
8	8	7	7	9	7	7	9	7	7	0	0	9	O
9	8	9	7	8	8	7	9	8	7	0	0	9	O
10	8	9	7	8	8	7	9	7	7	0	0	9	O
11	5	6	7	8	7	5	9	5	7	0	4	5	X
12	8	7	7	7	8	7	9	7	7	0	0	9	O
13	8	9	8	9	8	8	9	8	7	0	0	9	O
14	8	6	8	9	8	8	9	7	7	0	1	8	O
15	8	7	8	9	8	8	9	7	7	0	0	9	O

③ 심장MRI 프로토콜 결과 (2차)

[illegible]

④ 심장MRI 프로토콜 결과 (3차)

[illegible]

4) 복부

가. 복통 CT

① 복통CT 프로토콜 설문지(1차)

항목	권고안	Score	의견
1	“ 전 영상이 필요하다.”에 동의하십니까?		
1.1	조영 전 영상이 필요하다고 생각하신다면, 조영 전 영상의 적절한 스캔범위는 무엇이라고 생각하십니까? ① diaphragm - iliac crest ② diaphragm - symphysis ③ 그 외		
2	“동맥기 영상이 필요하다.”에 동의하십니까?		
2.1	동맥기 영상이 필요하다고 생각하신다면, 동맥기 영상의 적절한 스캔범위는 무엇이라고 생각하십니까? ① diaphragm - iliac crest ② diaphragm - symphysis ③ 그 외		
3	“문맥기 영상이 필요하다.”에 동의하십니까?		
3.1	문맥기 영상이 필요하다고 생각하신다면, 문맥기 영상의 적절한 스캔범위는 무엇이라고 생각하십니까?		
4	적절한 절편두께(slice thickness)는 무엇이라고 생각하십니까?		
5	적절한 재구성간격(reconstruction interval)은 무엇이라고 생각하십니까?		
6	적절한 kVp는 무엇이라고 생각하십니까?		
7	“관상면 재구성영상(coronal reconstruction)이 필요하다.”에 동의하십니까?		
8	“시상면 재구성영상(sagittal reconstruction)이 필요하다.”에 동의하십니까?		
9	“선량보고서(dose report)가 필요하다.”에 동의하십니까?		

262 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② 복통CT 프로토콜 결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	5	8	7	9	8	8	4	6	7	0	3	6	X
1.1	2	1	2	2	2	2	2	2	2				
2	8	5	3	2	4	3	2	4	5	4	4	1	X
2.1	1	1	2		3	1	1	1	1				
3	9	9	9	9	9	9	8	9	9	0	0	9	O
3.1	2	2	2	2	3	2	2	2	2				
4	3	3	2	2	3	2	3	2	2				
5	5	3	2	2	3	2	3	2	2				
6	3	3	2	2	2	2,3	2	2	3				
7	9	9	8	9	8	5	8	9	7	0	1	8	O
8	3	3	3	2	5	2	3	3	3	8	1	0	X
9	9	9	9	9	8	9	8	9	8	0	0	9	O

③ 복통CT 프로토콜 설문지(2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	조영 전 영상을 포함한다		
2	동맥기 영상을 포함한다		
3	동맥기 영상을 포함하지 않는다		
4	문맥기 영상을 포함한다		
5	스캔범위는 diaphragm - symphysis 가 적절하다		
6	절편두께(slice thickness)는 3-5mm 가 적절하다		
7	절편간격(interslice gap)은 없는 것이 적절하다		
8	최고전압(peak kilovoltage)은 100-120kVp 가 적절하다		
9	관상면 재구성영상(coronal reconstruction)을 포함한다		
10	시상면 재구성영상(sagittal reconstruction)을 포함한다		
11	자동선량조절(AEC: automatic exposure control)을 사용한다		
12	선량보고서(dose report)를 포함한다		

④ 복통CT 프로토콜 결과 (2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	5	8	8	9	8	5	6	7	7	0	3	6	X
2	6	4	5	1	3	5	2	3	5	4	5	0	X
3	6	7	7	8	6	2	7	7	1	2	2	5	X
4	9	9	9	9	8	9	9	9	9	0	0	9	O
5	9	9	9	9	8	9	7	9	9	0	0	9	O
6	9	8	9	9	8	9	8	9	9	0	0	9	O
7	9	8	9	9	3	8	8	9	9	1	0	8	O
8	9	8	9	9	8	9	7	7	9	0	0	9	O
9	9	8	9	8	8	7	8	9	7	0	0	9	O
10	1	3	2	1	3	3	1	3	3	9	0	0	X
11	9	7	8	8	8	9	7	9	9	0	0	9	O
12	9	9	9	8	8	9	9	9	8	0	0	9	O

⑤ 복통CT 프로토콜 결과 (3차)

3차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	4	8	7	9	8	5	7	7	7	0	2	7	O
2	4	4	5	2	3	2	2	3	4	5	4	0	X
3	7	7	7	8	6	7	7	7	1	1	1	7	O
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
10	3	3	2	2	3	2	2	3	2	9	0	0	X
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0				O

나. 간 MRI

① 간 MRI 프로토콜 설문지(1차)

항목	권고안	Score	의견
1	“axial heavily T2WI 포함되어야 한다.”에 동의하십니까?		
1.1	axial heavily T2WI가 포함되어야 한다고 생각하신다면, axial heavily T2WI 의 적절한 절편두께는 무엇이라고 생각하십니까?		
2	“axial fat-saturated T2WI 가 포함되어야 한다.”에 동의하십니까?		
2.1	axial fat-saturated T2WI 가 포함되어야 한다고 생각하신다면, axial fat-saturated T2WI 의 적절한 절편두께는 무엇이라고 생각하십니까? ① 3mm 이하 ② 5mm 이하 ③ 7mm 이하 ④ 10mm 이하 ⑤ 그 외		
3	“axial in-phase & out-of-phase 영상이 포함되어야 한다.”에 동의하십니까?		
3.1	axial in-phase & out-of-phase 영상이 포함되어야 한다고 생각하신다면, axial in-phase & out-of-phase 영상의 적절한 절편두께는 무엇이라고 생각하십니까?		
4	“axial diffusion-weighted image (DWI) 가 포함되어야 한다.”에 동의하십니까?		
4.1	DWI 가 포함되어야 한다고 생각하신다면, DWI 의 적절한 절편두께는 무엇이라고 생각하십니까? ① 3mm 이하 ② 5mm이하 ③ 7mm 이하 ④ 10mm 이하 ⑤ 그 외		
4.2	DWI 가 포함되어야 한다고 생각하신다면, DWI 에서 포함되어야 할 b value 를 모두 선택해주시오. ① b value = 0 ② b value > 0 & ≤ 500 ③ b value > 500 & ≤ 1000 ④ b value > 1000 ⑤ 그 외		
4.3	DWI 가 포함되어야 한다고 생각하신다면, “axial apparent diffuse coefficient (ADC) 영상이 포함되어야 한다”에 동의하십니까?		
5	“조영증강 영상이 포함되어야 한다.”에 동의하십니까?		
5.1	조영증강 영상이 포함되어야 한다고 생각하신다면, “liver MRI 의 조영제로서 Primovist 가 가장 적합하다.”에 동의하십니까?		
5.2	조영증강 영상이 포함되어야 한다고 생각하신다면, 조영증강 영상의 적절한 절편 두께는 무엇이라고 생각하십니까? ① 3mm 이하 ② 5mm이하 ③ 7mm 이하 ④ 10mm 이하 ⑤ 그 외		
5.3	조영증강 영상이 포함되어야 한다고 생각하신다면, “조영증강 영상에 precontrast, arterial, portal, 3-min delay (or equilibrium), hepatobiliary phase 가 포함되어야 한다” 에 동의하십니까?		
5.4	조영증강 영상이 포함되어야 한다고 생각하신다면, “조영증강 영상에 arterial phase에서 조영전 영상을 뺀 subtraction 영상이 포함되어야 한다.”에 동의하십니까?		

② 간 MRI 프로토콜 결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	8	8	9	8	9	8	5	9	0	1	8	0
1.1	2	2	2	3	2	2	2	2	2				
2	8	8	8	8	7	7	6	9	8	0	1	8	0
2.1	2	2	2	3	2	2	2	2	2				
3	9	8	9	9	8	9	8	9	9	0	0	9	0
3.1	2	2	1	3	2	2	2	2	2				
4	9	9	9	9	8	7	9	9	8	0	0	9	0
4.1	2	2	2	3	2	2	2	2	2				
4.2	1 2 3	1 2 3 4	50 400 800 or 1000	1 2 3	2 3	1 2 3	1 2 3	1 3	1 2 3				
4.3	9	9	8	9	8	9	8	9	9	0	0	9	0
5	9	9	9	9	8	9	8	9	9	0	0	9	0
5.1	9	9	8	9	8	7	6	7	8	0	1	8	0
5.2	2	1	1	2	2	1	2	1	1				
5.3	9	9	8	9	8	9	8	9	9	0	0	9	0
5.4	8	7	9	7	8	7	6	7	5	0	2	7	0

③ 간 MRI 프로토콜 설문지(2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	1.5T 이상의 MR 장비를 사용한다		
2	axial heavily T2WI 을 포함한다		
3	axial fat-saturated T2WI 을 포함한다		
4	axial in-phase & out-of-phase 영상을 포함한다		
5	axial diffusion-weighted image (DWI) 을 포함한다		
6	DWI 에서 b0, b0~500, b500~1000 영상을 포함한다		
7	DWI 에서 ADC 영상을 포함한다		
8	조영증강 영상을 포함한다		
9	liver MRI 의 조영제로서 hepatocyte-specific agent 가 적절하다		
10	조영증강 영상에서 precontrast, arterial, portal, delay or transitional, hepatobiliary phase 를 포함한다		
11	arterial phase에서 조영전 영상을 뺀 subtraction 영상을 포함한다		
12	절편두께는 5mm 이하가 적절하다		
13	단, 조영증강 영상의 절편두께는 3mm 이하가 적절하다		

④ 간 MRI 프로토콜 결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	8	8	8	9	9	9	8	0	0	9	○
2	9	8	8	8	8	8	9	7	9	0	0	9	○
3	9	8	8	8	8	8	9	9	8	0	0	9	○
4	9	8	9	8	8	8	9	9	9	0	0	9	○
5	9	9	9	8	8	8	9	9	8	0	0	9	○
6	9	9	7	8	8	9	8	7	8	0	0	9	○
7	9	9	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	○
8	9	9	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	○
9	8	9	8	8	8	7	8	7	8	0	0	9	○
10	9	9	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	○
11	9	7	8	8	8	7	7	7	5	0	1	8	○
12	9	9	8	8	8	9	8	9	9	0	0	9	○
13	5	9	7	5	8	7	8	9	9	0	2	7	○

⑤ 간 MRI 프로토콜 결과(3차)

3차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
11	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○
13	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○

5) 비뇨기계

가. 전립선 MRI

① 전립선 MRI 프로토콜 설문지(1,2차)

항목	권고안	Score	의견
1	(axial) T1강조영상(T1-W)을 포함한다		
2	축상면 (axial) T2강조영상 (T2-W)을 포함한다		
3	관상면 (coronal) T2강조영상(T2-W)을 포함한다		
4	시상면 (sagittal) T2강조영상(T2-W)을 포함한다		
5	축상면 (axial) 확산강조영상(DWI)을 포함한다		
6	축상면 (axial) 역동적 조영증강영상(DCEI)을 포함한다		
7	확산강조영상은 지방억제 기법을 사용한다		
8	역동적 조영증강영상은 지방억제 기법을 사용한다		
9	T2강조영상의 field of view는 18-20cm가 적절하다		
10	확산강조영상의 field of view는 18-20cm가 적절하다		
11	역동적 조영증강영상의 field of view는 18-20cm가 적절하다		
12	축상면 T2강조영상의 절편 두께(thickness)는 3mm가 적절하다		
13	축상면 T2강조영상의 절편 간격(gap)은 1mm 이하가 적절하다		
14	축상면 확산강조영상의 절편 두께(thickness)는 3mm가 적절하다		
15	축상면 확산강조영상의 절편 간격(gap)은 1mm 이하가 적절하다		
16	축상면 역동적 조영증강영상의 절편 두께(thickness)는 3mm가 적절 하다		
17	축상면 역동적 조영증강영상의 절편 간격(gap)은 1mm 이하가 적절 하다		
18	확산강조영상의 lowest b value는 50-100이 적절하다		
19	확산강조영상의 highest b value는 1000 이상이 적절하다		
20	3T 장비에서 역동적 조영증강영상의 시간 해상도(temporal resolution)는 7초 이내가 적절하다		
21	1.5T 장비에서 역동적 조영증강영상의 시간 해상도 (temporal resolution)는 15초 이내가 적절하다		
22	역동적 조영증강영상의 획득 시간은 2분 30초 이상이 적절하다		
23	MRI의 자장은 1.5T 이상이 적절하다		
24	Endorectal coil을 사용하지 않는 것이 적절하다		
25	검사 준비: 금식을 4시간 이상 시행하는 것이 적절하다		
26	검사 준비: 검사 전 소변을 보는 것이 적절하다		
27	검사 준비: 검사 전 대변을 보는 것이 적절하다		
28	장운동 저하제(anti-peristaltic agent)를 사용하는 것이 적절하다		

② 전립선 MRI 프로토콜 결과(1,2차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	7	8	7	5	9	7	9	7	9	0	1	8	O
2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	9	O
3	8	9	9	7	8	8	9	7	9	0	0	9	O
4	8	9	5	7	8	5	9	5	9	0	3	6	X
5	9	9	9	9	8	9	9	9	9	0	0	9	O
6	6	7	6	7	5	9	9	4	7	0	4	5	X
7	7	9	7	2	7	5	9	6	9	1	2	6	X
8	7	9	7	8	7	8	9	5	7	0	1	8	X
9	8	8	8	8	8	8	9	6	8	0	1	8	O
10	8	8	8	8	5	8	9	6	8	0	2	7	O
11	5	8	6	8	4	8	9	6	8	0	4	5	X
12	8	8	8	9	8	8	9	8	8	0	0	9	O
13	8	8	8	7	8	8	9	7	9	0	0	9	O
14	8	8	8	5	7	8	9	7	8	0	1	8	O
15	8	8	8	7	7	8	9	7	9	0	0	9	O
16	6	8	8	8	7	8	9	7	8	0	1	8	O
17	7	7	8	7	7	8	9	7	9	0	0	9	O
18	8	9	8	8	6	8	9	7	9	0	1	8	O
19	8	9	8	8	7	8	9	8	9	0	0	9	O
20	7	9	8	8	6	5	9	7	8	0	2	7	O
21	7	8	7	7	6	7	9	5	7	0	2	7	O
22	7	8	7	8	7	7	9	6	8	0	1	8	O
23	9	9	7	8	8	9	9	7	9	0	0	9	O
24	7	7	7	8	8	8	9	9	8	0	0	9	O
25	6	8	6	8	7	8	9	5	6	0	4	5	X
26	6	9	7	8	2	8	9	4	7	1	2	6	X
27													추가문항
28	7	9	8	9	7	8	9	6	8	0	1	8	O

③ 전립선 MRI 프로토콜 결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	8	8	7	7	9	8	9	7	9	0	1	8	X
2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	9	O
3	8	9	9	7	8	8	9	7	9	0	0	9	O
4	8	9	8	7	8	7	9	5	9	0	3	6	O
5	9	9	9	9	8	9	9	9	9	0	0	9	O
6	6	7	7	7	6	9	9	5	7	0	4	5	X
7	7	9	7	5	7	7	9	6	9	1	2	6	O
8	8	9	7	8	7	8	9	5	8	0	1	8	O
9	9	7	8	8	8	8	9	6	9	0	1	8	O
10	9	9	8	8	6	8	9	6	9	0	2	7	O
11	5	7	8	8	4	6	9	6	8	0	4	5	X
12	8	8	9	9	8	8	9	8	8	0	0	9	O
13	9	8	8	7	8	8	9	7	9	0	0	9	O
14	8	8	8	5	7	8	9	7	8	0	1	8	O
15	8	8	8	7	7	8	9	7	9	0	0	9	O
16	7	7	8	8	7	8	9	7	8	0	1	8	O
17	7	7	8	7	7	8	9	7	9	0	0	9	O
18	8	9	8	8	7	8	9	7	9	0	1	8	O
19	8	9	9	8	7	8	9	8	9	0	0	9	O
20	7	9	8	8	6	7	9	7	8	0	2	7	O
21	7	8	7	7	6	7	9	5	7	0	2	7	O
22	8	8	7	8	7	7	9	6	8	0	1	8	O
23	9	9	8	8	8	9	9	7	9	0	0	9	O
24	7	7	8	8	8	9	9	9	8	0	0	9	O
25	6	7	8	8	7	8	7	5	7	0	4	5	O
26	6	7	8	8	3	8	9	4	8	1	2	6	X
27	7	7	8	9	7	8	7		8				O
28	7	9	8	9	7	8	9	6	9	0	1	8	O

270 영상정보교류의 효율성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

④ 혈뇨의 영상검사 설문지 (1,2차)

항목	권고안	Score	의견
1	40 미만의 증상이 없는 성인에서 발견된 현미경적 혈뇨에서는 CT를 1차적으로 권고하지 않는다		
2	단순한 방광염이 있는 젊은여성에서 치료 후 혈뇨가 완전히 소실된 경우 CT를 1차적으로 권고하지 않는다		
3	확실한 사구체 질병이 있는 환자의 혈뇨에서는 CT를 1차적으로 권고 하지 않는다		
4	요로결석이 의심되는 경우와 그 외의 경우는 서로 다른 프로토콜을 사용한다		
5	요로 결석이 의심되는 경우에 축상면 조영증강 전 영상을 포함한다		
6	요로 결석이 의심되는 경우에 관상면 조영증강 전 영상을 포함한다		
7	요로결석이 의심되는 경우에 축상면(axial) 동맥기 영상을 포함하지 않는다 (B“포함한다”에서 변경함)		
8	요로결석이 의심되는 경우에 관상면(coronal)동맥기 영상을 포함하지 않는다 (B “포함한다”에서 변경함)		
9	요로 결석이 의심되는 경우에 축상면(axial) 신장조영기 영상을 포함 한다		
10	요로 결석이 의심되는 경우에 관상면(coronal) 신장조영기 영상을 포 함한다		
11	요로 결석이 의심되는 경우에 축상면(axial) 배설기 영상을 포함한다		
12	요로 결석이 의심되는 경우에 관상면(axial) 배설기 영상을 포함한다		
13	신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 축상면(axial)조영증강 전 영상을 포함한다		
14	신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 관상면(coronal) 조영증강 전 영상을 포함한다		
15	신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 축상면(axial) 동맥기 영상을 포함한다		
16	신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 관상면(coronal) 동맥기 영상을 포함한다		
17	신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 축상면(axial) 신장조영기 영상을 포함한다		
18	신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 관상면(coronal) 신장조영기 영상을 포 함한다		
19	신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 축상면(axial)배설기 영상을 포함한다		
20	신장 및 요로의 종양이 의심되는 경우에 관상면(coronal) 배설기 영상 을 포함한 다		
21	절편 두께는 3-5mm가 적절하다		
22	절편 간격(interslice gap)은 없는 것이 적절하다		
23	조영증강 전 영상 검사는 횡경막부터 치골 접합부까지를 포함해야 한 다		
24	조영증강 전 영상 검사는 신장, 요관, 방광을 포함하는 것이 적절하다		
25	동맥기 영상 검사는 횡경막부터 치골 접합부까지를 포함해야 한다		
26	동맥기 영상 검사는 신장, 요관, 방광을 포함하는 것이 적절하다		
27	신장조영기 영상 검사는 횡경막부터 치골 접합부까지를 포함해야 한 다		
28	신장조영기 영상 검사는 신장, 요관, 방광을 포함하는 것이 적절하다		
29	배설기 영상검사는 횡경막부터 치골접합부까지를 포함해야한다		
30	배설기 영상검사는 신장, 요관, 방광을 포함하는 것이 적절하다		

⑤ 혈뇨의 영상검사결과(1차)

[illegible]

272 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

⑥ 혈뇨의 영상검사결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	8	7	7	7	8	8	9	7	8	0	0	9	O
2	7	7	8	7	7	8	9	7	8	0	0	9	O
3	7	7	7	7	7	8	9	7	8	0	0	9	O
4	5	7	5	8	8	8	9	7	8	0	2	7	O
5	8	9	9	8	9	9	9	9	9	0	0	9	O
6	7	7	8	8	6	9	9	7	8	0	1	8	O
7	7	7	3	8	5	6	9	6	8	1	3	5	X
8	7	7	3	8	5	6	9	6	8	1	3	5	X
9	5	5	3	3	6	7	5	3	3	4	4	1	X
10	5	5	3	3	6	7	5	3	3	4	4	1	X
11	6	6	8	5	8	7	9	3	8	1	3	5	X
12	6	6	8	5	8	7	9	3	8	1	3	5	X
13	8	9	7	9	9	9	9	7	9	0	0	9	O
14	6	6	3	3	6	5	7	5	8	2	5	2	X
15	8	6	7	9	9	9	9	7	9	0	1	8	O
16	8	6	7	7	6	9	7	7	9	0	2	7	O
17	7	8	3	9	9	9	9	6	7	1	1	7	O
18	7	8	3	7	7	9	7	6	7	1	1	7	O
19	8	9	7	9	9	9	9	8	9	0	0	9	O
20	8	9	7	7	9	9	9	8	9	0	0	9	O
21	9	8	8	7	8	7	9	7	9	0	0	9	O
22	9	8	7	8	8	9	9	7	9	0	0	9	O
23	8	8	7	7	9	9	9	7	9	0	0	9	O
24	8	8	8	8	9	9	9	7	9	0	0	9	O
25	8	7	8	8	7	9	9	7	8	0	0	9	O
26	8	7	7	8	6	9	9	7	8	0	1	8	O
27	7	8	3	8	9	9	9	7	7	1	0	8	O
28	7	8	3	8	8	9	9	7	3	2	0	7	O
29	8	8	7	8	8	9	9	7	9	0	0	9	O

6) 근골격계

가. 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI

① 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI 프로토콜 설문지 (1,2차)

항목	권고안	Score	의견
1	자기공명영상검사 시에는 기본적으로 시상 (sagittal)과 축상 (axial) 영상을 포함한다		
2	시상면 T1 강조영상(sagittal T1-weighted imaging) 계열을 포함한다		
3	시상면 T2 강조영상(sagittal T2-weighted imaging) 계열을 포함한다		
4	축상면 T1 강조영상(axial T1-weighted imaging) 계열을 포함한다		
5	축상면 T2 강조영상(axial T2-weighted imaging) 계열을 포함한다		
6	포함된 척수 내 신호강도는 균일하게 유지되어야 하며 인공물이 포함되지 않도록 해야한다		
7	T2 강조영상에서 뇌척수액(CSF)의 신호강도는 척수 및 신경근과 구분이 될 수 있도록 충분히 밝아야 하며, T1 강조영상에서 CSF 신호강도는 척수 및 신경근과 구분이 될 수 있도록 충분히 어둡아야 한다		
8	지방과 근육의 경계면이 뚜렷하게 구분되어야 한다		
9	추간판의 경계면이 주변조직과 구분되어 보여야 한다		
10	절편두께는 시상면과 축상면 모두 4 mm 이하		
11	절편 사이 간격은 시상면과 축상면 모두 0.4 mm 이하		
12	시상 (sagittal) 영상은 요추 위아래 2개 척추체를 포함하는 것을 권장하며, 방시 상 (parasagittal) 영상은 양쪽 신경공 (neural 전체를 foramen) 포함한다		
13	적어도 하방의 3개 추간판 (L3/4, L4/5, L5/S1)을 포함하여야 하며, 각 추간판과 각각 수평이 되도록 영상을 얻되 아래위 인접한 척추체의 종판 (endplate)까지 포함한다		

274 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI 프로토콜 결과 (1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	9	8	8	9	9	9	8	0	0	9	0
2	9	9	9	7	9	9	9	9	8	0	1	8	0
3	9	9	9	7	9	9	9	9	8	0	1	8	0
4	9	9	7	6	7	6	8	9	8	0	2	7	0
5	9	9	9	7	9	9	9	9	8	0	0	9	0
6	8	9	9	8	7	6	9	9	8	0	1	8	0
7	8	9	9	8	7	7	8	9	8	0	0	9	0
8	9	9	8	8	8	7	9	9	8	0	0	9	0
9	8	9	8	8	8	7	8	9	8	0	0	9	0
10	9	9	9	7	8	7	9	9	7	0	0	9	0
11	9	9	8	7	8	5	9	9	7	0	1	8	0
12	9	9	9	6	8	7	9	9	8	0	1	8	0
13	9	9	9	7	8	7	9	9	8	0	0	9	0

③ 요추(L-spine) degeneration(퇴행성병변) MRI 프로토콜 결과 (2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	9	9	9	9	9	9	8	0	0	9	0
2	9	9	9	7	9	9	9	9	8	0	0	9	0
3	9	9	9	7	9	9	9	9	8	0	0	9	0
4	9	9	6	7	9	9	9	6	8	0	2	7	0
5	9	9	9	7	9	9	9	9	8	0	0	9	0
6	8	9	8	7	8	6	9	9	8	0	1	8	0
7	8	9	8	7	8	7	9	9	8	0	0	9	0
8	9	9	8	6	8	7	9	9	8	0	1	8	0
9	8	9	8	7	8	7	9	9	8	0	0	9	0
10	9	9	9	7	8	7	9	9	8	0	0	9	0
11	9	9	6	7	8	5	9	9	8	0	2	7	0
12	9	9	9	7	8	7	9	9	8	0	0	9	0
13	9	9	9	7	8	7	9	9	8	0	0	9	0

나. 견관절(Shoulder) MRI 프로토콜 설문지(1,2차)

① 견관절(Shoulder) MRI 프로토콜 설문지(1차)

항목	권고안	Score	의견
1	중립위 혹은 약간 외회전 자세로 시행한다		
2	사위 관상면을 포함한다		
3	사위 시상면을 포함한다		
4	축상면을 포함한다		
5	사위영상면은 관절와(glenoid fossa)에 직각인 영상면으로 얻는다		
6	사위 관상면 T2강조영상을 포함하며 지방억제가 가능하다		
7	사위 시상면 T1 강조영상을 포함한다		
8	사위 시상면 T2 강조영상을 포함한다		
9	축상면 T2 강조 또는 PD 강조영상을 포함한다		
10	지방억제 영상의 경우 균질한 지방억제가 이루어져야한다		
11	주변 연부조직의 구별이 명확해야한다		
12	관절순의 윤곽이 명확히 보여야한다		
13	극상건, 극하건, 견갑하건, 소원근, 이두근 장건이 구분되어 보여야 한다		
14	해면골과 피질골이 구분되어 보여야 한다		
15	사위 시상면 영상에서는 회전근개 간격이 명확히 보여야 한다		
16	절편 두께는 3mm 이하가 적절하다		
17	절편간격은 절편 두께의 20%이하가 적절하다		
18	전후로 오구돌기 (coracoid process)와 견갑골 극돌기 (scapular spine)을 포함한다		
19	내측에서 외측으로 극관절외절흔 (spinoglenoid notch)과 상완골 대결절 (greater tuberosity)을 포함한다		
20	상하로 견봉쇄골관절 (acromioclavicular joint)과 액와 함요 (axillary recess)를 포함한다		
21	필요에 따라 직접 또는 간접 자기공명관절조영술을 시행할 수 있다		

276 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

② 견관절(Shoulder) MRI 프로토콜 결과(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	7	9	8	8	8	7	7	9	9	0	0	9	O
2	9	9	9	8	7	9	9	9	9	0	0	9	O
3	9	9	9	7	7	9	9	9	9	0	0	9	O
4	9	9	9	7	9	9	9	9	9	0	0	9	O
5	9	9	5	8	8	9	8	9	9	0	1	9	O
6	9	9	9	8	7	8	7	9	7	0	0	9	O
7	7	7	8	6	7	4	2	9	5	1	3	5	X
8	9	7	9	6	7	6	7	9	7	0	2	7	O
9	9	9	8	6	7	7	9	9	7	0	1	8	O
10	8	9	8	7	8	6	7	8	8	0	1	8	O
11	9	9	8	7	8	7	7	9	8	0	0	9	O
12	9	9	9	7	8	5	7	9	8	0	1	8	O
13	9	9	9	7	9	7	9	9	8	0	0	9	O
14	9	9	8	6	9	5	9	9	8	0	1	8	O
15	8	9	8	6	8	5	7	9	8	0	2	7	O
16	8	9	8	7	8	3	7	9	6	1	1	7	O
17	8	9	8	7	8	7	7	8	7	0	0	9	O
18	9	9	9	7	8	7	9	9	7	0	0	9	O
19	9	9	8	7	8	8	9	9	7	0	0	9	O
20	9	9	9	7	8	5	9	9	7	0	1	8	O
21	9	9	9	6	7	5	7	7	7	0	2	7	O

③ 견관절(Shoulder) MRI 프로토콜 결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	7	9	8	8	8	7	9	9	8	0	0	9	O
2	9	9	9	8	9	9	9	9	8	0	0	9	O
3	9	9	9	6	9	9	9	9	8	0	1	8	O
4	9	9	9	7	9	9	9	9	8	0	0	9	O
5	9	9	8	7	8	9	9	7	8	0	0	9	O
6	9	9	9	7	8	8	9	9	8	0	0	9	O
7	7	6	6	6	8	4	9	5	7	0	5	4	O
8	9	7	7	6	8	6	8	8	8	0	2	7	O
9	9	9	9	6	8	7	8	9	8	0	1	8	O
10	8	9	8	7	8	6	9	7	8	0	1	8	O
11	9	9	8	7	8	7	7	9	8	0	0	9	O
12	9	9	8	6	8	5	9	9	8	0	2	7	O
13	9	9	8	6	8	7	9	9	8	0	1	8	O
14	9	9	8	6	8	5	7	9	8	0	2	7	O
15	8	9	8	6	8	5	9	9	8	0	2	7	O
16	8	9	8	7	8	4	7	8	6	0	2	7	O
17	8	9	8	7	8	7	7	8	6	0	1	8	O
18	9	9	9	7	8	7	9	9	8	0	0	9	O
19	9	9	9	7	8	8	9	9	8	0	0	9	O
20	9	9	8	7	8	5	9	9	8	0	1	8	O
21	9	9	9	6	8	5	9	7	7	0	1	8	O

278 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

④ 슬관절(Knee) MRI 프로토콜 설문지(1,2차)

항목	권고안	Score	의견
1	(supine) 자세에서 knee coil 을 착용하고, 슬관절을 신전해야 한 다. 하지를 약간 (5도) 외회전 시킬 수 있다 (하지를 약간 외회전 시키는 경우 환자의 자세 유지에 도움이 되고, 전방십자인대가 시상에 수직 (orthogonal)으로 위치 할 수 있어 평가가 용이하므로).		
2	최소 하나 이상 씩의 축상 (axial), 시상 (sagittal) 그리고 관상 (coronal) 영상을 포함한다		
3	Proton density 강조 혹은 T2 강조영상을 얻으며 필요시 지방억제 영상을 포함 한다		
4	Proton density 강조영상으로 주로 반월연골 (meniscus) 및 관절연골 (articular cartilage) 을 평가하고, T2 강조영상은 인대 및 힘줄 평가에 이용한다		
5	골수를 정확하게 평가하기 위하여 최소한 한 영상면의 T1 강조영상을 포함한다.		
6	시상과 관상 영상의 경우 4mm 이하를, 절편 간격 (interslice gap)은 1mm 이하가 적절하다		
7	슬관절 영상범위(Field of View)는 16cm 이하를 권장한다		
8	위의 범위를 벗어난 슬관절 신전 매커니즘이나 골수(bone marrow) 또는 골연 부조직의 병변이 의심되거나, 부분적으로 발견된 경우, 이를 확인 하기 위해서 필요시 영상범위(field of view, FOV)를 16cm 이상을 포함한다		
9	전방십자인대, 후방십자인대, 내측 측부인대, 외측 측부인대, 내외측지지 띠가 포함한다		
10	상방으로는 대퇴사두근건의 원위부와 슬개상 점액낭, 하방으로는 경골결절이 포 함한다		
11	슬관절 자기공명영상 촬영의 경우 필요시 조영증강 T1강조영상을 포함한다		

⑤ 슬관절(Knee) MRI 프로토콜 설문지(1차)

1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	8	7	7	7	5	9	8	0	1	8	0
2	9	9	9	8	9	8	9	9	8	0	0	9	0
3	9	9	9	7	7	8	9	9	8	0	2	7	0
4	9	9	9	8	1	7	7	8	8	1	0	8	0
5	8	9	8	6	9	6	8	9	6	0	3	6	0
6	8	9	8	7	7	7	8	9	8	0	0	9	0
7	8	9	8	7	7	5	8	9	7	0	1	8	0
8	8	9	8	6	7	7	7	8	6	0	2	7	0
9	9	9	9	8	8	8	9	9	8	0	0	9	0
10	9	9	9	8	8	8	9	9	8	0	0	9	0
11	9	9	9	6	8	7	7	7	7	0	1	8	0

⑥ 슬관절(Knee) MRI 프로토콜 결과(2차)

2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	9	6	7	8	7	9	8	8	0	1	8	0
2	9	9	9	7	8	8	9	9	8	0	0	9	0
3	9	9	9	7	8	8	9	9	8	0	0	9	0
4	9	9	9	6	8	7	7	7	6	0	2	7	0
5	8	9	9	6	8	6	9	9	7	0	2	7	0
6	8	9	9	7	8	7	9	9	8	0	0	9	0
7	8	9	9	7	8	5	9	9	7	0	1	8	0
8	8	9	9	6	8	7	7	6	6	0	3	6	0
9	9	9	9	7	8	8	9	9	8	0	0	9	0
10	9	9	9	7	8	8	7	9	8	0	0	9	0
11	9	9	9	6	8	7	7	9	8	0	1	8	0

7) 유방

가. 유방 MRI

① 유방 MRI 프로토콜 설문지(1,2,3차)

항목	권고안	Score	의견
1	1.5T 기기에서 촬영하여야 한다		
2	유방 전용 코일을 사용하여야 한다		
3	Prone position으로 촬영하여야 한다		
4	T2 강조 영상이 포함되어야 한다		
5	적어도 2 phase 이상의 Dynamic contrast T1WI가 포함되어야 한다		
6	Precontrast T1WI가 포함되어야 한다		
7	Early phase (1st) post-contrast T1강조 영상은 60-120초 사이에 촬영하여야 한다		
8	Delayed phase (last) post-contrast T1 강조 영상은 4분 이후에 촬영하여야 한다		
9	Subtraction image를 포함하여야 한다 (3차 설문시 질문:Subtraction image를 포함하거나 Fat saturated T1 enhancedment 영상 둘 중 하나를 포함하여야 한다)		
	역동적 조영증강 영상의 조건은 아래와 같다."에 동의하십니까? (세부별 답변)		
10	slice thickness ≤ 3.0 mm		
11	spatial in-plane pixel resolution ≤ 1.5 mm ² (preferably ≤ 1 mm ²)		
12	temporal resolution ≤ 120 sec		
13	No gap		
14	MIP (maximum intensity projection) 영상을 포함하여야 한다		

② 유방 MRI 프로토콜 설문지(1차)

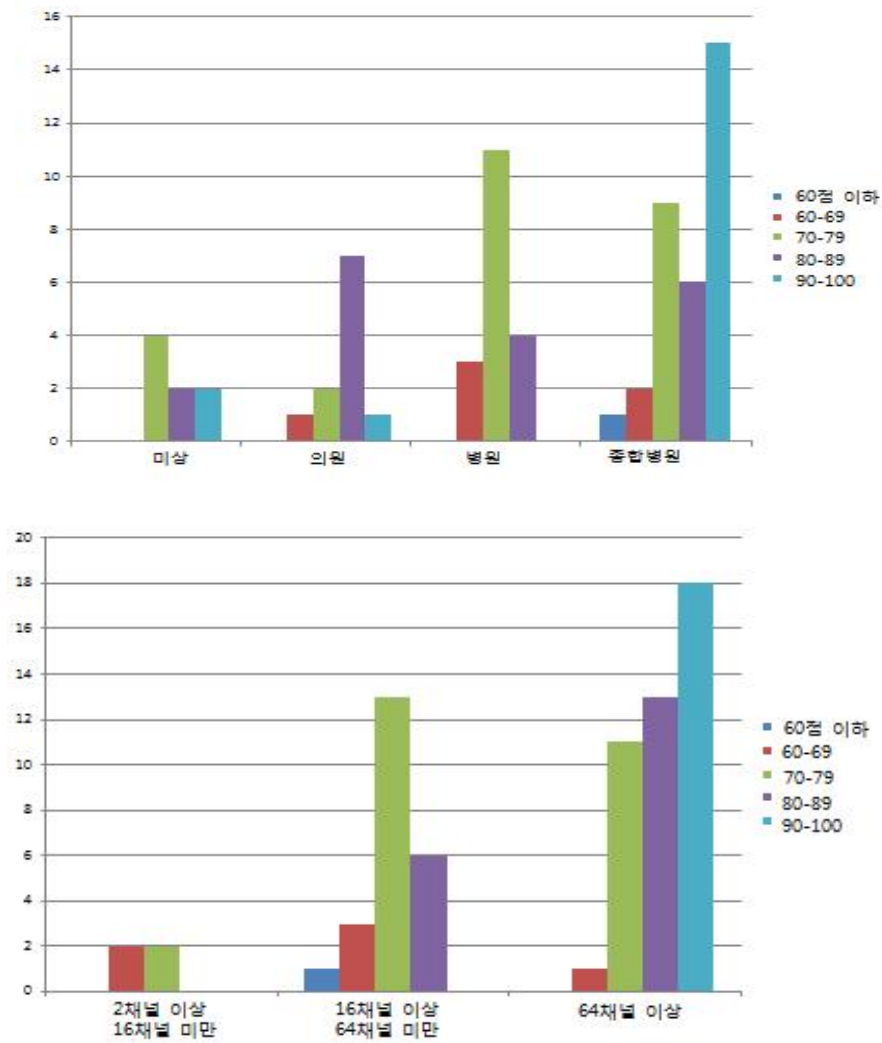
1차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	1~3	4~6	7~9	최종 동의현황
1	9	7	8	7	9	8	9	9	9	0	0	9	O
2	9	9	8	9	9	9	9	9	9	0	0	9	O
3	8	9	8	9	9	7	9	9	9	0	0	9	O
4	7	7	8	7	8	8	9	9	7	0	0	9	O
5	9	9	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	O
6	6	8	8	9	8	8	6	9	9	0	2	7	O
7	8	7	8	8	8	9	9	9	9	0	0	9	O
8	5	7	8	8	7	8	9	9	9	0	1	8	O
9	5	5	8	6	6	5	8	9	9	0	5	4	X
10	9	8	8	7	8	6	9	9	9	0	1	8	O
11	8	8	8	7	7	6	9	9	9	0	1	8	O
12	8	8	8	7	6	9	9	9	9	0	1	8	O
13	6	8	8	6	6	8	7	9	8	0	3	6	X
14	5	6	6	6	6	7	5	6	7	0	7	2	X

③ 유방 MRI 프로토콜 설문지(2차)

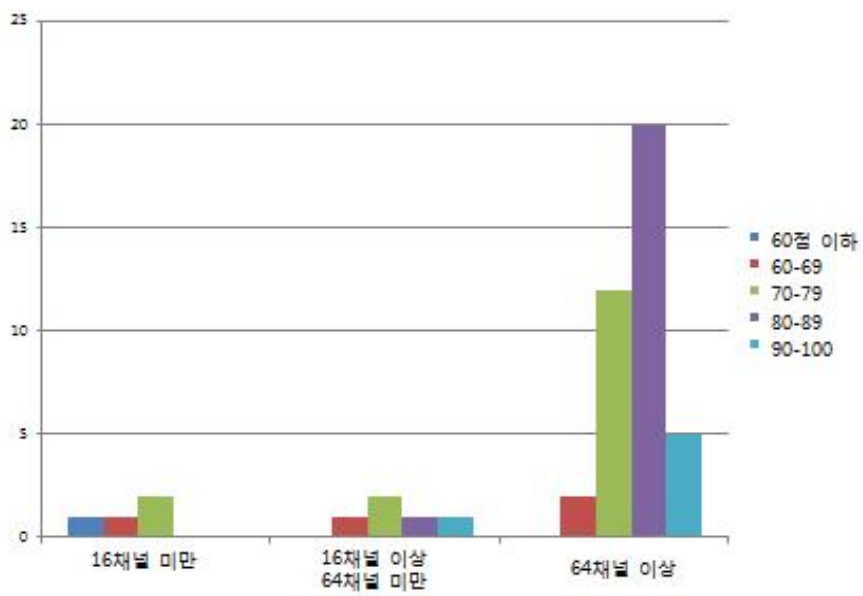
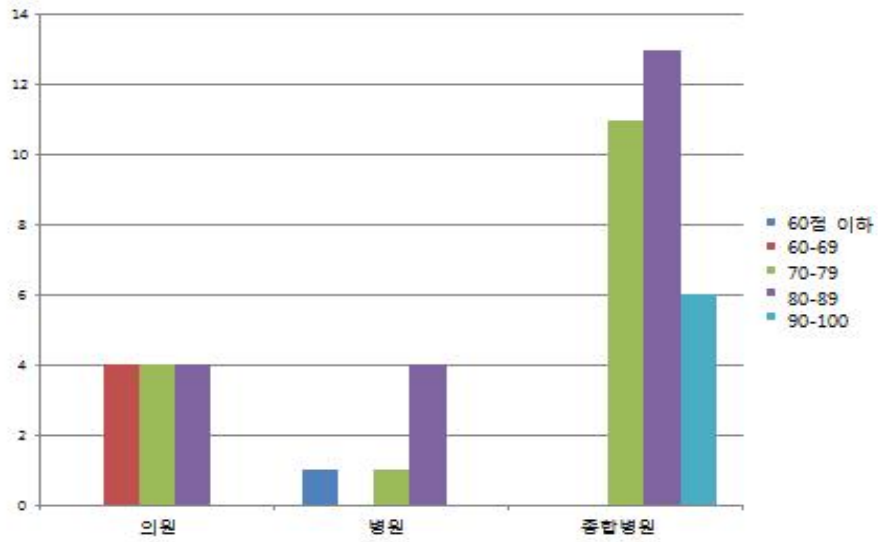
2차	위원 1	위원 2	위원 3	위원 4	위원 5	위원 6	위원 7	위원 8	위원 9	동의	비동의	최종 동의현황
1												O
2												O
3												O
4												O
5												O
6												O
7												O
8												O
9	X	X	O	O	O	X	O	O	X	5	4	
10												O
11												O
12												O
13	X	O	O	X	O	O	O	X	O	6	3	O
14	X	X	O	X	O	X	X	X	O	3	6	X

【부록 5】 검사방법 및 부위별 화질평가표 시뮬레이션 결과

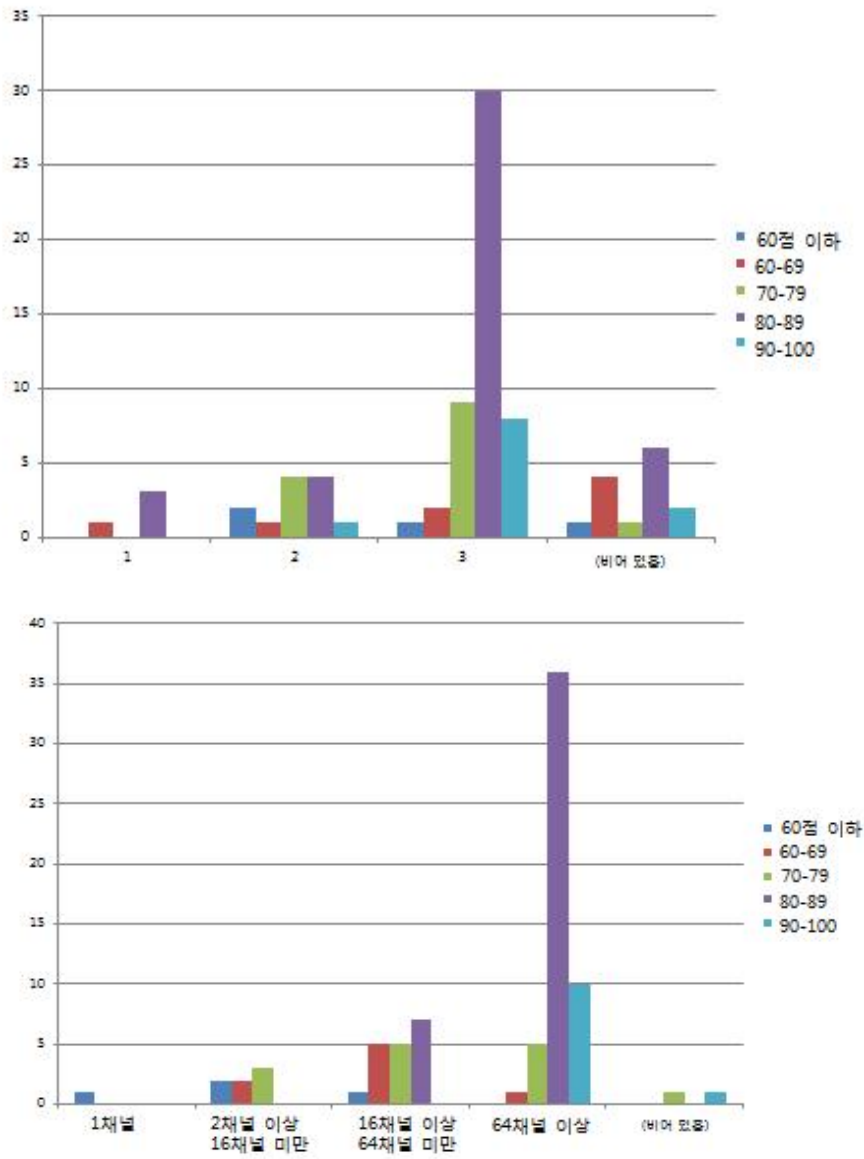
1) CT 간 평가결과 (총 70개 영상)



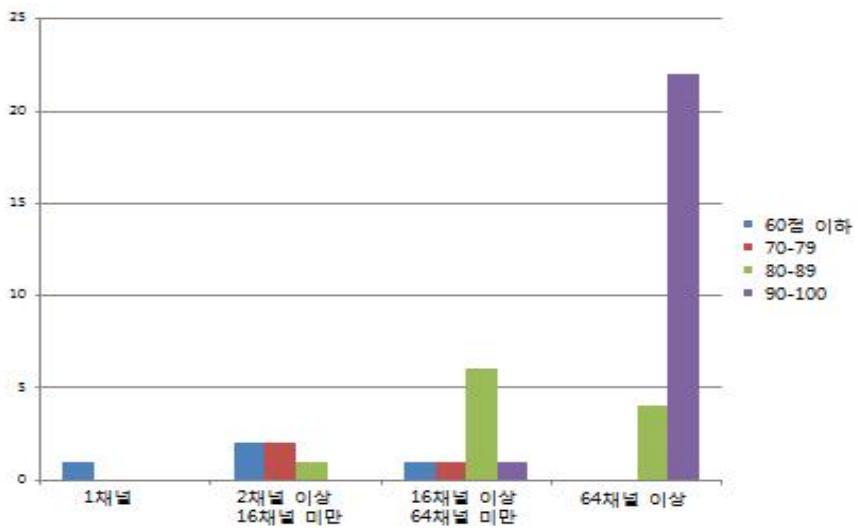
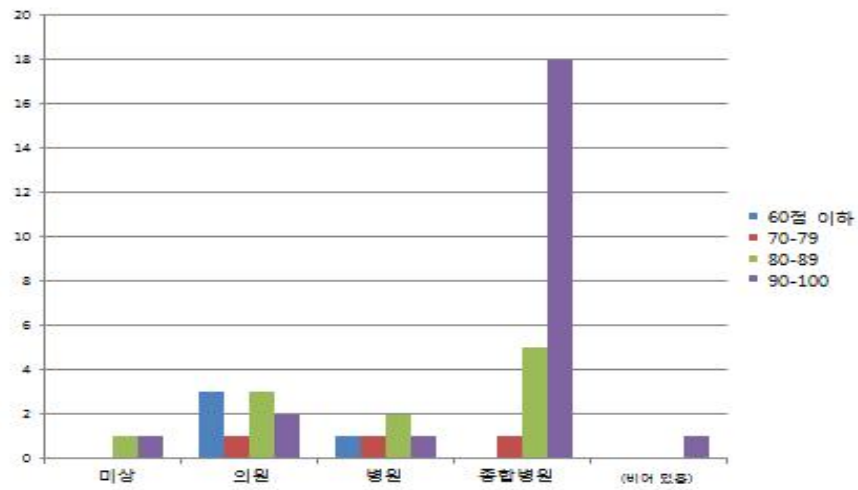
2) 저선량 흉부 평가결과(총 48개 영상)



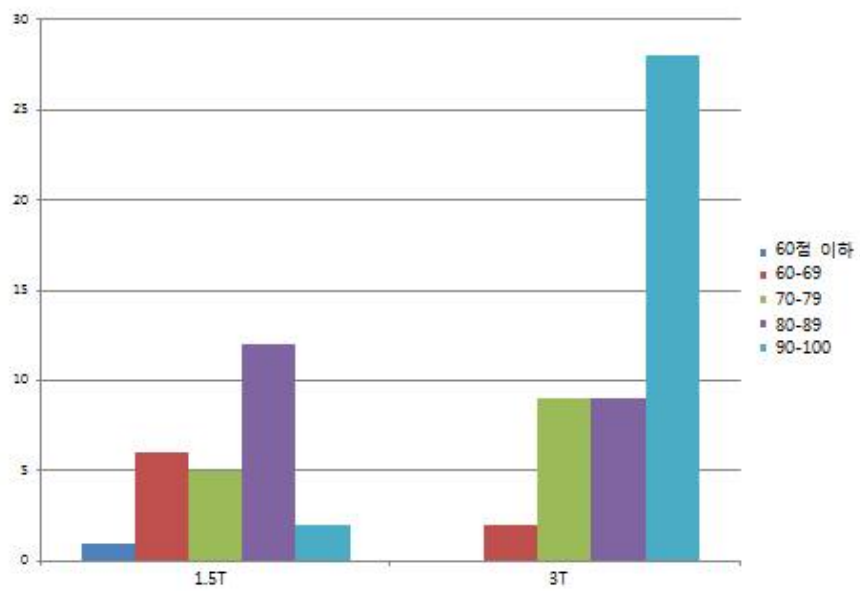
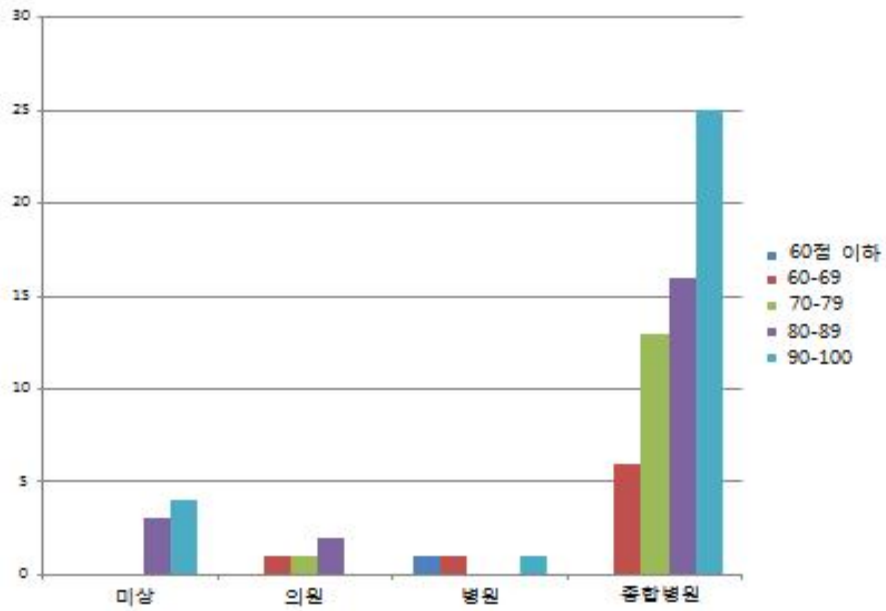
3) CT 흥부 평가결과(총 80개 영상)



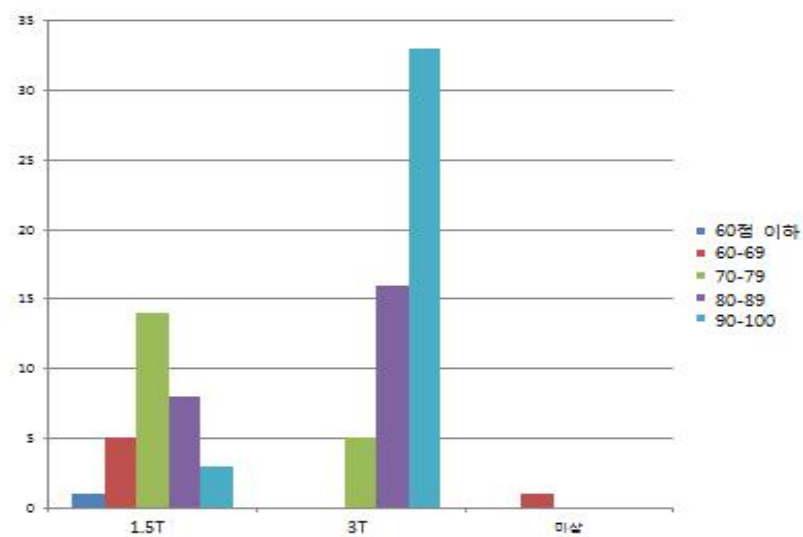
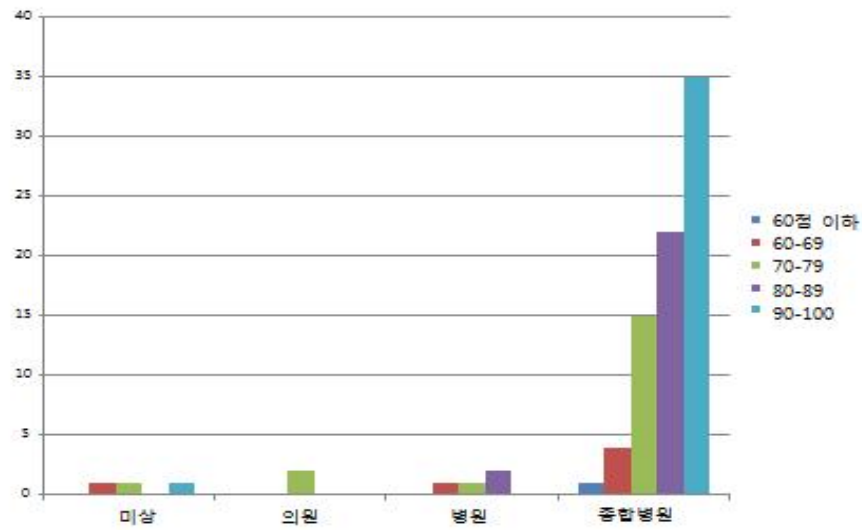
4) 요로 CT (Non-enhance)



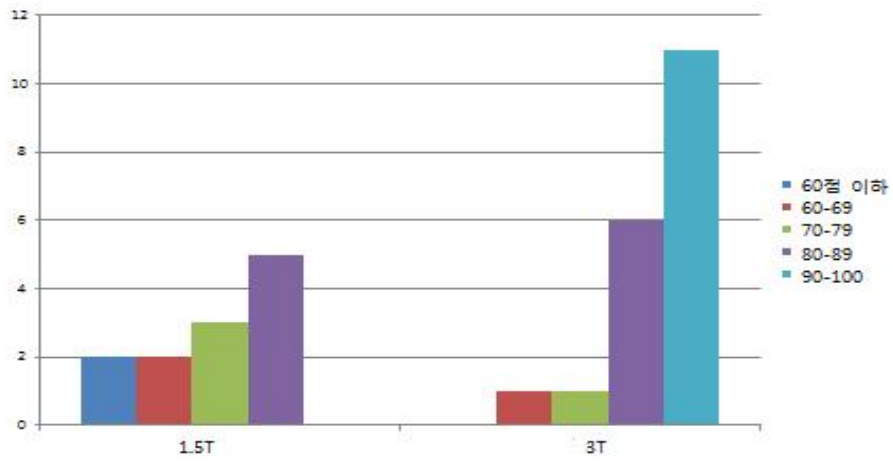
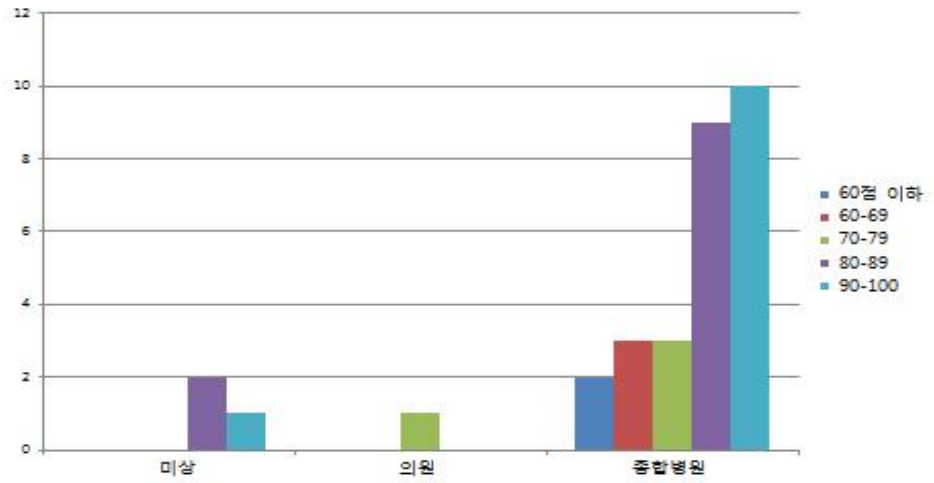
5) MRI 간 평가결과(총 67개 영상)



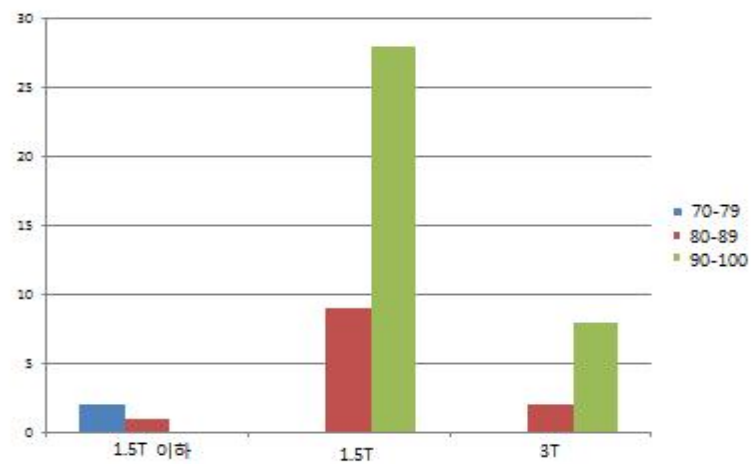
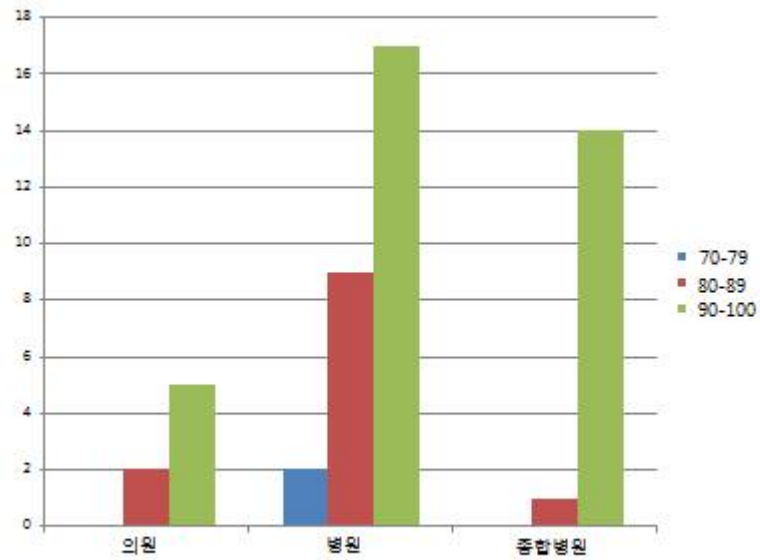
6) MR rectum(총 83개 영상)



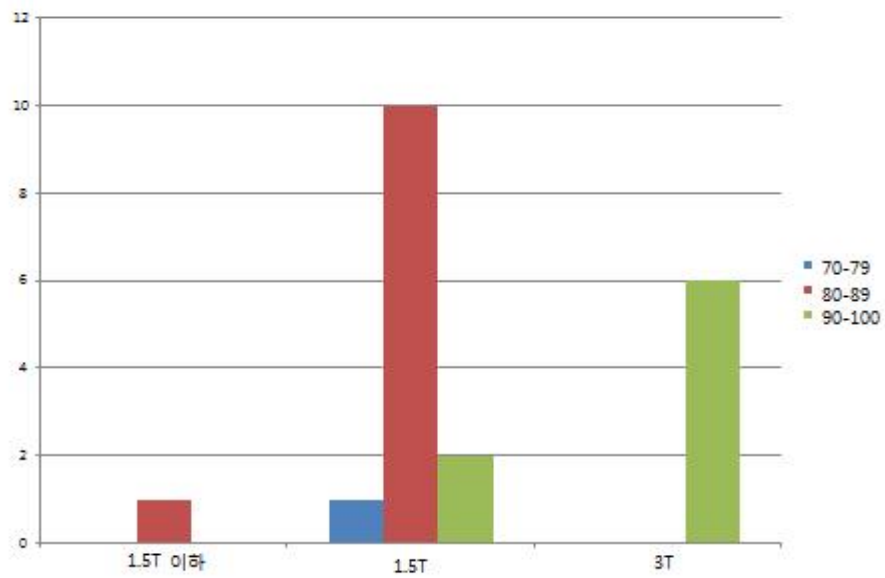
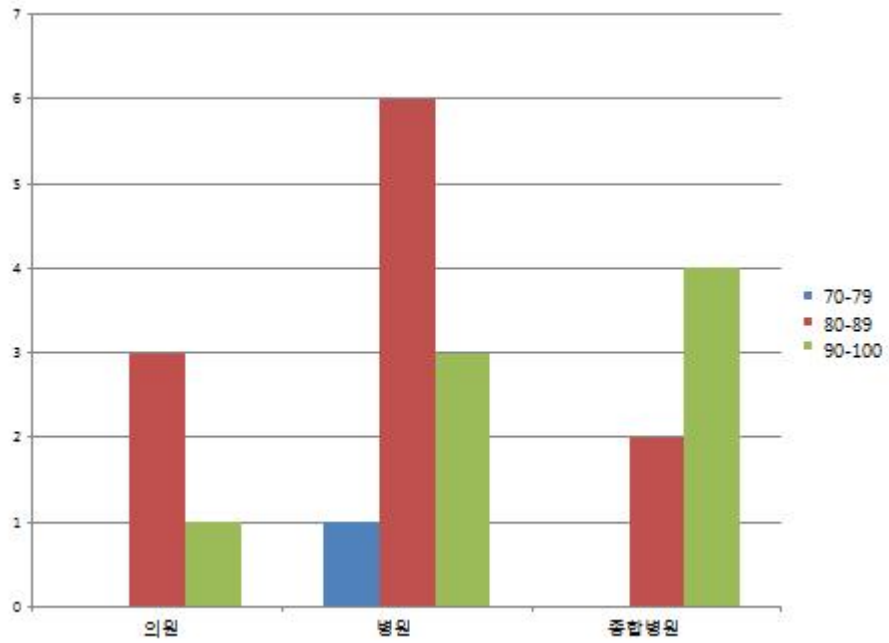
7) MR prostate(총 31개 영상)



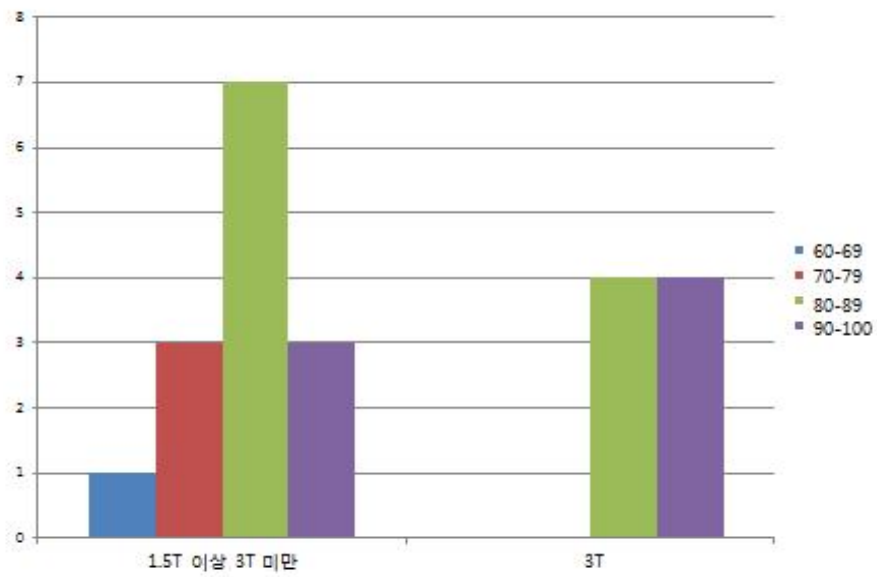
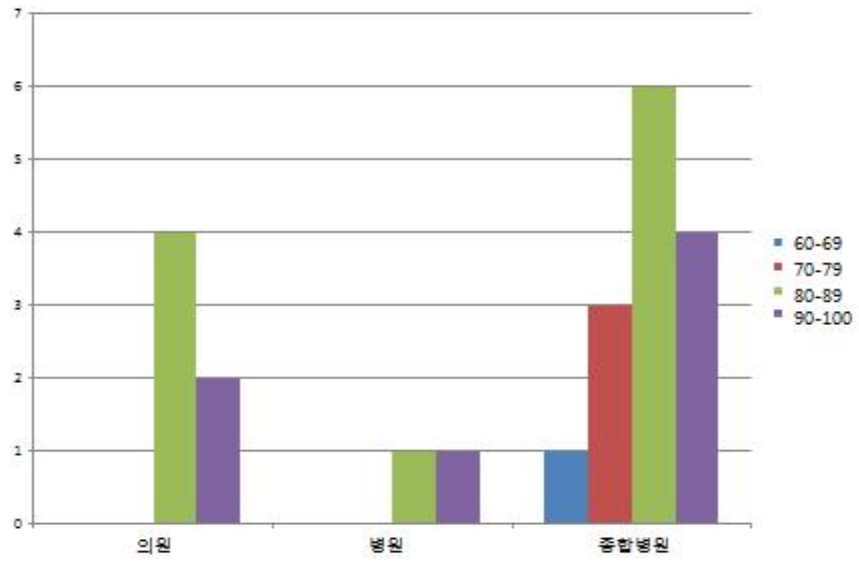
8) MR ankle(총 50개 영상, 변경 전 평가표)



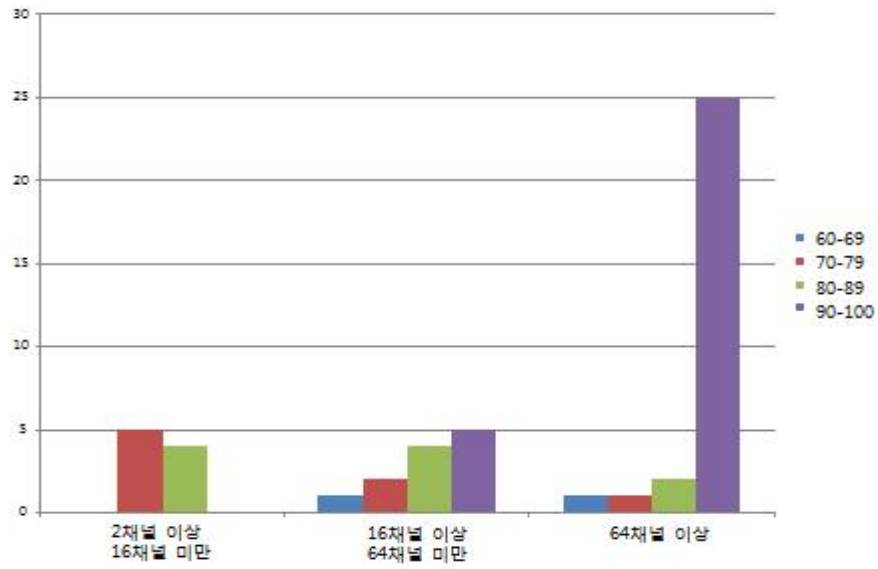
9) MR ankle(총 20개 영상, 변경 전 평가표)



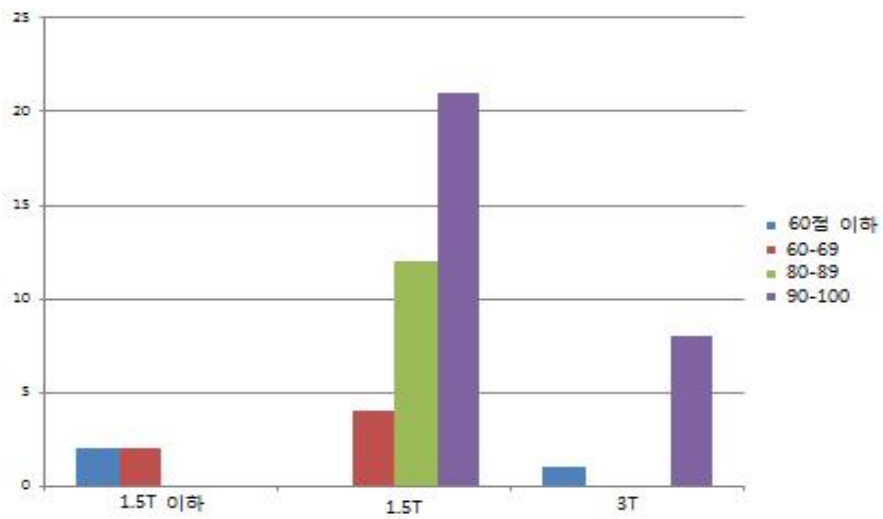
10) MR Breast(총 20개 영상)



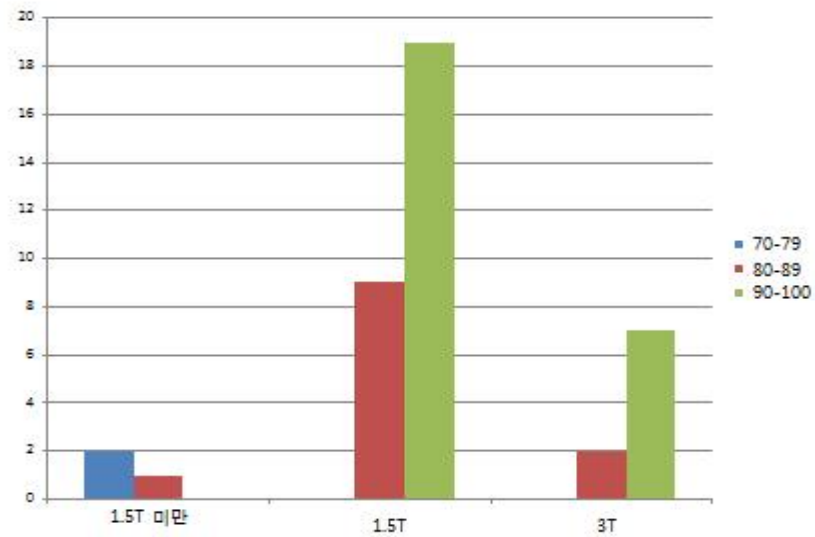
11) CT L-spine (총 50개 영상)



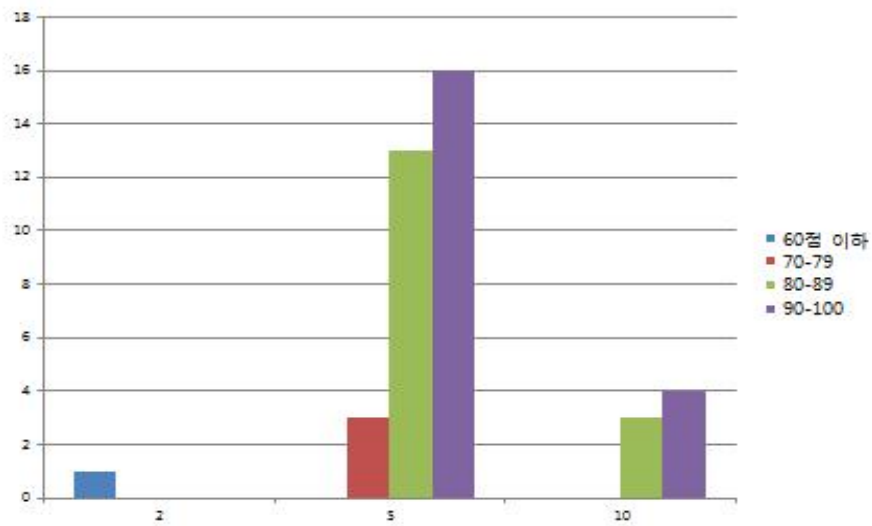
12) MRI C-spine (총 50개 영상)



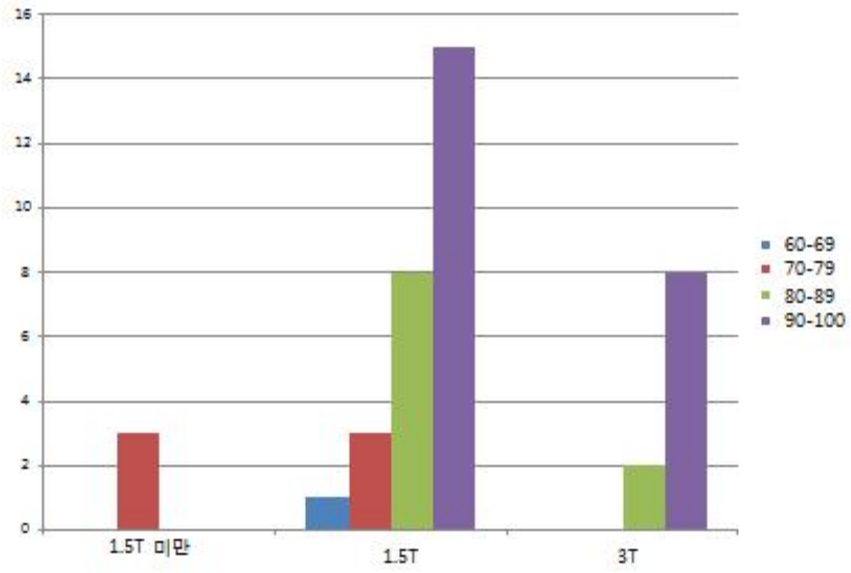
13) MRI Knee (총 40개 영상)



14) MRI L-spine (총 40개 영상)



15) MRI Shoulder (총 40개 영상)



【부록 6】 토론회 내용 정리

1) 영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상품질기준 관련 토론회에서 논의된 내용

가. 주제발표1 (보라매병원 우현식)

- 높이기 위한 영상품질기준연구 개요
 - 보건의료정보화를 위한 진료정보교류 기반 구축 및 활성화 3개년 연구의 3년차의 한 세부과제로 1, 2차의 구축된 기반을 토대로 진료정보교류의 활성화와 필요요건에 대해 연구진행
 - 목표(5가지): 영상품질의 표준화, 표준판독소견서, 매뉴얼 개발, 선정한 주요 영상검사에 적합한 품질기준개발, 프로토콜 개발
 - 좌장: 환자들이 더 이상 CD를 copy하지 않고 국가정보사이트에 등록하여 진료기관에서 교류를 하게하자는 내용의 보도자료-> 판독소견서의 표준화의 필요성-> 기본적인 영상 프로토콜을 제안하고 표준화된 판독서 만들고자 함

나. 주제발표2 (서울성모병원, 최문형)

- 표준영상판독소견서 마련중점이 중요한 목표 중 하나
- 2014년 1차년도 북미방사선의학회 RADLex분석하였으나 우리나라 현실에서 적용하기 어려움-> 새로운 표준판독서의 개발이 필요
- 표준판독소견서 작성을 위해 각 분야의 프로토콜 선정(교류가 가능할 것으로 판단되는 것 선정함) ex: rectal MRI
- 대한영상의학회판독소견서 정의 및 지침(2007년 제정): 정상소견과 추적검사 시 변화가 없을 경우에는 소견과 결론을 반드시 나누지 않아도 되는 점 명시
- 표준판독소견서: 전문가들이 합의된 것으로 구성되어 있으며 실라부스 내용 참조
- 사용자 설명서: 판독소견서를 어떻게 기술하면 되는지를 제시(ex: 전립선)
- 재촬영 저감 프로세스(CT 검사 및 재검사 가이드라인 참고)
- 재판독 요청에 대한 임상 의사 설문조사를 실시(주로 상급종합병원에서 근무하시는 선생님들, 대부분 CT와 MRI, 판독소견서는 동봉되지 않는 경우가 많음, 신뢰

어느정도는 신뢰하나 본인이 판단하는 경우가 많음, 재판독의 필요성, 재판독의 의뢰, 재판독의 의뢰의 이유 및 기타의견-> 실라부스 내용 참조)

- 재촬영 저장 프로세스: 현재는 병원을 옮겨서 영상이 가는 경우 영상 재판독을 받아야 본인병원에 올라가는 시스템이 많음-> 재판독 의뢰하지 않고, 영상저장만을 위한 수가를 제정해야 재판독을 받지 않고 영상저장을 할 수 있는 시스템이 마련될 것
- 영상품질기준마련: 검사프로토콜을 표준화 해보자는 의도로 표준검사 프로토콜 마련, 델파이 기법을 이용, 표준검사 프로토콜 마련(권고안 및 설명 실라부스 참조)
- 영상검사프로토콜의 질 평가 기준 마련: 질 평가 기준 마련할 프로토콜 선정 기준 (심평원 청구건수, 중요, 다빈도 질환 기준, 중증질환, 사회적 관심 질환, 영상검사가 질환의 진료에 중요한 질환), 델파이 프로세스
- 종합적 영상품질기준(안): 재촬영 시 재검사 관련 연구결과물을 가지고 재검사가 어떤 분류에 속한 재검사인지 코드를 분류, 종합적 영상품질 기준을 적용해서 재촬영이 어떤 코드에 적용되는지 분류, 재촬영 전 원병원 검사의 품질검사
- 종합적영상품질의 표준판독소견서, 영상화질평가, 촬영프로토콜이 모두 포함되어 표준판독소견서, 촬영 프로토콜을 이번 연구에서 진행하였고, 영상화질평가는 영상화질평가표 개정팀에서 진행중임

2) 질의 응답

Q 우현식 선생님께 질문. 연구의 목적이 영상정보교류 시스템 구축을 국가적 차원으로 한다는 것인데, 외국현황은 어떤지? 이 연구사업이 우리나라에서 앞으로 어떻게 발전할 수 있을지?

A(우현식) 클라우드 베이스로 국가차원에서 하는 것은 없는 것으로 알고 있음. 국가적 차원에서 적용되어야 할 것인지에 대해서는 의문이 드는데 원격판독이 활성화가 되면 자체가 영상정보교류의 한 형태일 수 있을 것 같음. 현재는 영상정보교류라고 말이 붙어있지만 재촬영으로만 프로세스가 진행 중

Q 국가차원의 클라우드 비전과 장기적인 계획? 현실적인 적용가능성?

A(최선행) 것은 이후 보건복지부 발표 시 답변을 해주실 예정. 캐나다 사례(유방파트)의 경우 한 회사에서 클라우드 베이스로 구축하여 환자가 카피를 들고 가지 않는 것이 가능함. 미국의 경우 하드 카피 또는 소프트 카피를 가지고 가며 국가적으로 하는 것은 없는 것으로 알고있음. 올 초에 보도자료가 나고 클라우드 서버를 중앙에 하나로 할지 권역별로 분산을 할지를 이야기중인데, 영상정보도 보안을 강조한다면 최근 이슈가 되고 있는 블록체인과 같은 시스템으로 될 수도 있을 것임. 앞으로의 계획은 보건복지부에서 하고 있을 것으로 예상

A(최선행) 산학학회 선생님들께 합의를 이루어낸다는 것이 어려웠는데, 판독소견서의 경우 어디까지 포맷에 포함해야 하는지 여부와 전문적인 용어를 이해하는 정도의 차이가 있으므로 판독지 항목을 정하는 것에 논란이 있었음. 내년부터 차등수가 때문에 영상품질 차별화를 위해 개정 작업중이며, 프로토콜을 어느 정도까지 해야 하는지 고민중임. 주관적인 부분이 많으므로 논란의 여지가 많음. 객관화가 필요하나 애매한 경우가 많아 델파이 항목을 모으는 작업이 어려웠음

3) 지정토론

❖ 좌 장: 경희의대, 오주형

❖ 토론자: 서울성모병원, 이명아/ 강릉아산병원, 나동규/ 강동경희대병원, 양달모/
보건복지부, 홍화영

좌장 영상정보교류 정책과제는 진료정보구축의 향후 정부 정책방향의 일부로 영상의학회 주관으로 연구를 진행했고, 연구책임자 정승은 이사님이 진행중임. 홍화영 사무관께 질문. 의료기관간 진료정보교류 시스템의 현재 취지는 환자가 CD나 영상정보를 들고 가거나 영상정보가 없는 경우 다른 병원에서 재촬영 하는 것, 품질이 저급한 검사일 경우 재검사를 줄이려는 것인데, 확장성이 클 것으로 예상되는데 클라우드 시스템이 특정 기관을 통해서 관리가 될 수 있는지?

홍화영 진료정보교류사업은 의료법 개정과 연관하여 시행하는 사업으로 환자의 많이 부각된 CT나 MRI, 처방같은 진료기록들을 의료인 간에 환자가 병원을 옮겼을 때 척도를 해서 진료를 할 수 있도록 하는 의료인 간 정보교환하는 목적(환자의

)으로 의료기관간에 유통이 잘 되도록 하는 시스템을 보건복지부에서 만들어서 사업을 시행하도록 하고자 함. 지난 10년간 시행되고 있었으므로 충분한 검증을 통해 진행하고 있으며 연말에 토론을 통해 표준서식(영상)을 제정하였음. 판독소견서는 영상이미지에 대한 판독의견을 입력하는 내용하는 것으로 보완하는 형태인데 실제 이미지가 중요하지만 선생님들의 진단이 중요한 정보라는 의견이 많아서 소견서를 잘 활용할 수 있는 형태로 구조화 하는 것이 바람직하다는 판단 하에 연구를 진행. 의료진간의 교류를 전제로 법적근거를 가지고 진행하고 있으므로 국가적으로 시스템을 구축하는 것은 또 다른 법적근거를 필요로 함. 영상의 실제 소유권은 영상을 찍은 병원에 있으므로 정부가 활용하는 것은 법적으로 어려움. 기본적으로 의료기관간에 교류하는 것으로 하고, 병원을 넘어서 사용하려는 경우(다른절차를 통해 쓰는 것) 의사결정을 해야 하므로 장기적인 방향으로 이 사업에서 설정하기에는 어려움

좌장 의료기관 간의 정보교류 활성화하는 시스템 구축이 중요한데, 시범사업의 경우 여러 업체들의 참여가 이루어지는 것으로 알고 있는데, 보건복지부에서 마련한 기준이 있는지?

홍화영 올해 6개 의료기관에서 정보교류 시범사업 시행중인데, 이 시스템 구축은 정부에서 공개입찰을 통해 경쟁입찰을 하는 상황이고 희망업체들이 입찰하여 평가 후 선정. 특별한 자격이라기보다 정부기관에 참여할 수 있는 입찰자격만 갖추면 됨

좌장 나동규교수님께 질문. 각 기관 간 영상정보교류와 판독에 관한 시스템 구축의 문제점은 어떤 것인지? 법적 지원은 어떤 것이 있는지?

나동규 모든 의료기관은 외래를 보고 있으며 의료기관마다 주변병원과 교류하는 시스템을 갖고 있는 것이 일반적인 현상. 이번 연구사업의 큰 그림은 의료기관간 교류시스템을 조금더 효율적이고 합리적으로 하면서 환자진료에 도움이 될 수 있는 컨셉인 것 같은데, 연구에 있어 기대하는 것은 무엇인지요? 개선점과 기대 효과에 관하여 말씀 부탁드립니다. 예를 들어 현재는 환자가 본인의 검사결과지나 차트를 들고 와야 하는데, 이런 과정을 시범사업을 통해 시스템을 구축이 되면 저

시스템으로 구축되는 것인지 그 이외의 것을 기대하는 것인지?

홍화영 실제 환자의 과거이력들(어떤 약을 복용했는지 혹은 어떤 알러지가 있는지)은 이미 기록되어 있는 것인데, 이런 것들이 참조, 활용이 되면 기본적으로 환자 안전에 도움이 된다는 것과 실제 환자들이 복사를 해가야 하는 불편함을 해소할 수 있는 차원으로 접근한 두 가지가 있음. 실제 분당서울대병원에서 해보니 정보를 공유하는 그룹이 정보를 공유하지 않는 그룹보다 일정부분 절감되는 결과가 나타남

좌장 영상정보를 활용하기 위해서 CT, MRI 영상정보 품질이 좋아야 하며 정확한 표준화된 판독이 뒷받침되어 가이드라인과 표준기준을 만들려는 것인데, 이 과정에서 정확한 수거나 비용에 대한 안 없이는 동의를 받기는 어려울 것임. 특수 의료장비에 관한 품질관리기준과 검사업체들이 최근 증가하고 있는데, 품질관리 비용이 많이 든다는 것이 의료기관에 부담이 되는 이유로 병원에서 민원이 있었고, 품질관리 검사 수단을 늘리는 추세임. 업체 수가 늘면서 품질관리를 안하는 경우가 발생. 대부분의 의료기관들이 특수의료장비에 대한 품질관리기준을 탈락하는 기관이 없어져가는 상황. 친환경 유기농이라는 인증을 받았으나 실제 난리를 피는 업체들 때문에 실제적으로는 인증이 되지 않는 경우가 있었는데, 이는 나중에 국민보건에 문제가 될 것이므로 이런 부분의 관리가 강화되어야 함

Q 양달모교수님께 질문. 정확한 표준화된 판독소견서를 비치해야 함. 예를 들어 심평원의 경우 한 줄만 소견을 써도 판독으로 인정을 해주고 있으므로 이런 것에 구분된 의사의 노력이 수가로 구분되지 않는 상황인데, 이런 상황에 대해 고민되는 부분이 있으신지?

양달모 영상정보교류를 하면 환자쪽에서는 좋음. 지금은 자판기처럼 CD를 넣고 복사를 해야 하나 못하는 환자가 많은데 복사할 필요가 없어서 이 문제를 해결해줄 수 있음. 영상정보교류가 잘 되어 CD 굿지않고, 병원간 데이터를 보내고 가이드라인 및 기준이 설정이 되면 기관이 움직여야 함. 병원의 기준이나 장비를 바꿔야 하는 경우가 생김. 국민의료로 위해 이것을 따라가야 하지만 재정적인 뒷받침이 필요함. 특수의료장비 정부에서 지원해주지 않았으므로 이 부분도 그렇게 될

같아 우려가 됨. 정보교류가 잘 되면 재촬영 건수가 줄어들 것이지만 재촬영 비용은 생각보다 크지않음. 심평원 발표에 의하면(CT에 국한) 본인의 병원에서 재촬영하는 경우 45%정도 되고, 병원 간 재촬영하는 비용도 생각보다 크지않음. 학회에서는 몸으로 뛰며 국민의료진료를 위해 데이터를 주고 있으나 정부에서 도움을 주지 않는 실정. 이 데이터를 실행하겠다고 발표하고 재정적인 지원을 해주지 않으면 재정과 인력의 보상이 없이 어렵게 진행되어야 함

좌장 국민건강과 보건을 위해 검사의 재촬영, 방사선 위해 저감화를 위한 노력은 필요하며 품질관리측면과 정확한 판독을 통해 국민에게 알 권리를 주는 것이 필요. 자리잡고 활성화 되기까지 다양한 측면의 고민이 필요함. 이명아 선생님께 질문. 현장에서 임상 의사 입장에서 환자의 진료를 보고계신데, 오늘의 이러한 내용이 꼭 필요한 것인지? 필요성에 대한 답변 부탁드립니다

이명아 저희환자 대부분이 암환자인데, 암환자는 병원을 옮기는 경우가 많음. 진료 정보교류가 어느정도 필요할 수는 있고, 프로세스나 판독소견서의 내용도 중요하지만 영상이미지의 퀄리티(1,2차병원에서 가져온)가 중요. CT의 경우 가져왔을 때 진료의사가 내과인지 외과인지에 따라 보고자하는 것이 다를 수 있고, 가져온 CT에서 세밀하게 정보를 알 수 없기 때문에 판독소견서가 있어도 충분한 정보를 알기 어려우므로 재촬영을 하는 경우가 많음. 3차병원 내에서 영상정보는 재촬영없이 가는 경우가 많음. 폐 CT같은 경우 판독이 더 어려워서 판독을 많이 해보신 임상선생님들은 직접 하시거나 영상선생님들의 도움을 받고 의견을 여쭙보아 병원마다 다른 의견에 관해 참고함. 교류되는 판독소견서는 진료에 치료결정과 진단에 꼭 필요한 정보만 교류가 됨

좌장 질 좋은 영상정보가 교류되었을 때 가치가 있으므로 품질관리가 중요. 품질관리 측면에서 보면 정부에서 진행하는 장기이력제가 있는데, CT나 MRI의 라벨을 붙여 진행하는 것인데 품질의 문제가 장비나 판독의 유무가 수가 차등을 주는 방향으로 가야 함. 품질관리가 더 중요해질 것

A 장비가 좋고 프로토콜이 좋아도 해석 및 환자에게 적용하는 것의 최종 관독의 표준화의 문제가 중요한데, 텔파이로는 될 수 없고 전문가 집단의 충분한 합의와 검토가 이뤄져야 하고 실제 의료현장에서 공유가 이뤄져야 하고 마지막 단계에서 교육이 이루어져야 함. 모든 것을 포함하는 것은 어려우나 단계적으로 목표를 잡아서 해야 할 것임. 실제 환자진료에 가장 많이 활용되는 부분부터 선별적으로 단계적으로 접근해야 함. 유방 MRI나 Rectal MRI는 진료기관이 몇 개 없으므로 복잡해도 되며, 유방 MRI 구조화된 판독소견서는 개발하는 중이며 보편적인 부분은 다른 차원에서 접근할 수 있어야 함. 타병원에서 의료 진료를 가져오는 경우 초음파를 잘 하는 병원에서 진료기록을 가져오는 경우 CD를 들고 오지만 판독지 없이 인쇄된 것 한 장만 들고 올 경우도 있으므로 검사를 했다고 인정해야 하는지 진료비는 어떻게 할 것인지의 문제와 연결이 됨

좌장 정책과제로 끝나지 않고 현장에서 활용도를 높이는 참여율을 높일 수 있는

필요함.

A 학회에서 만드는 것은 좋으나 결과물을 시행하는 것이 중요. 국가적인 차원에서 하려면 상당한 시간이 필요함. 잘 하는 경우 인센티브를 주는 방향으로 단계적으로 시행하거나 프로토콜이나 판독소견서의 경우 할 수 있는 최소한의 것을 해야 함. 영상정보교류와 수가차등과 연계해서 할 경우 문제가 생길 것 같으며 등급을 나누어 연결하는 것은 조심해야 할 부분이라고 생각함

Q 홍화영 사무관께서 국민들의 불편을 해소하고자 국민적 요구의 차원에서 하는 목적이 있다고 하셨지만, 이것을 실행하기까지 절차가 복잡할텐데 쉽게 발표되는 것이 이상하다고 생각했음. 진료정보가 자동으로 교류되는 경우 환자정보를 다 봐야하는 업무량의 문제와 알러지의 정보의 경우 환자의 안전을 위해 의사와 교류해야 하는 책임이 있는데, 의료정보교류에 관심을 두어 정작 필요한 치료에 집중하기가 어려울 수 있음. 이것에 대한 의견은?

Q(최선행) 임상전공의가 작성해야 할 내용이 많은데 의무기록 작성과 업로드, 다운로드에 또 다른 인력이 필요함. 이것에 대한 대책은?

A(홍화영) 강제적으로 하지 않고 천천히 진행 중이며, 6개의 시범사업은 그 곳에서 희망하여 지원하여 진행중임. 과거진료기록을 갖고 올 경우 현재 진료에 더 충실할 수 있으며 환자입장에서 편익이 있고, 의료기관에서 부담이 될 것임. 현재 의뢰 수가 시범사업 진행중인데, 오늘 발표를 통해 재판독이나 영상을 저장하는데도 수가가 필요하다는 것을 알게 되었고, 의료정보교류가 의료기관에 부담이 될 것이라는 것은 알고 있고, 등급에 차등을 두어야 하는 것은 복지부 내부에서 공감대를 형성하고 있으며 작업을 진행하고 있음. 참여 기관들의 목소리를 참조하고 있고, 판독소견서 안이 현장에서 어느정도 합의가 된 것이나 더 논의가 필요하다고 생각함

A(홍화영) 삼각 트라이앵글을 보면서 표준 프로토콜을 통해서 잘 정리가 되어야 한다는 생각이 들었음. 실제 법안 통과할 때 오래된 장비를 가지고 진료할 경우 실효성이 있는지 의문을 가지신 분들이 계셨는데, 일단 CT,MRI만 하겠다고 하였고, 이것이 고가장비이므로 관리가 필요하며 품질관리가 이루어지고 있어서

CT,MRI 거의 읽는 것이 가능함. 교류를 위해 전제할 것들 고민하고 있으며
의료자원과도 협력하고 있음

좌장 환자의 개인정보, 의사 입장에서 여러 고민, 품질관리의 부분에 있어 순차적
으로 강제하지 않고 진행해야 할 것임

Q 품질관리 업체 증가하고 있는데, 영품원은 품질관리를 10년 넘게 체크하고 있는
데, 이런 토론회에 나오지 않는 것을 의아하게 생각함. 특수의료장비 등급차등화
에 대한 정보가 있을까 해서 왔는데, 이런 부분이 미흡하여 아쉬움

A(최선행) 영품원의 경우 규제개혁위원회(우리나라 규제가 많아 규제를 풀어야 함)
부터 시작되었음. 영품원에서 기준을 까다롭게 하여 어느정도 기준이 되지 않으
면 reject시킴. 의료기관에서 불만이 많았고 이것에 대한 불만이 많아졌는데, 이
것을 풀어준 것이 복지부였음.

A(홍화영) 품질기준 업체가 일정기준을 맞추지 못하는 것이 문제이지 여러 업체가
하는 것은 문제가 되지 않는 다고 생각함.

좌장 한 업체에서 통과했는데, 다른 업체에서는 통과되지 않는 경우가 발생하는 경
우와 유기농 인증을 해주는 업체가 난립하는 것이 문제가 되는데 이런 것이 현장
에서 제도적으로 보완이 되어야 함

영상정보교류의 효용성을 높이기 위한 영상 품질 기준 연구

발행처 / 한국보건산업진흥원

발행인 / 이 영 찬

발행일 / 2017년 9월 29일

인쇄처 /

KOREA HEALTH INDUSTRY
DEVELOPMENT INSTITUTE

www.khidi.or.kr