

발 간 등 록 번 호

G000F55-2015-7

CT·MRI 가이드라인 적용 시범운영을 통한 평가 연구

2015. 1

대한영상의학회
연구책임자 정승은



건강보험심사평가원
Health Insurance Review & Assessment Service



대한영상의학회
The Korean Society of Radiology



제 출 문

건강보험심사평가원장 귀하

본 보고서를 “CT·MRI 가이드라인 적용 시범운영을 통한 평가 연구” 연구
용역과제의 최종보고서로 제출합니다.

2015년 1월 5일

주관연구기관명: 대한영상의학회

연구책임자: 정 승은(대한영상의학회,
가톨릭대학교 서울성모병원)
연 구 원: 정 우경(성균관대학교 삼성서울병원)
백 상현(순천향대학교 부천병원)
최 인영(가톨릭대학교 의과대학)
최 문형(가톨릭대학교 서울성모병원)

요 약

1. 연구목표	1
2. 연구의 필요성	1
3. 연구내용 및 방법	1
4. 결론 및 제언	2
5. 연구결과의 기여도, 기대효과 및 활용방안	2

본 문

1. 연구목표	4
2. 연구배경	4
가. 연구배경	4
나. 연구의 필요성	8
3. 연구내용 및 방법	8
가. 시범운영기관 선정 및 연구자 교육	8
나. 가이드라인 배포	9
다. 각 의료기관 IRB 획득	9
라. 연구방법	10
마. 가이드라인 효용성에 대한 설문조사	11
바. 재검사 가이드라인 시범운영 결과 활용방안 마련	11
4. 연구결과	13
가. PACS에 upload된 외부 CT 건수와 재검사 건수 분석	13
나. 시범운영기관의 지역별 분석과 재검사의 원검사 기관 분석	15
다. 부위별 재검사 현황	15
라. 재검사 사유에 따른 현황	19
마. 재판독 의뢰와 재검사	22
바. 주진료과에 따른 재검사 빈도	22
사. 원 검사 CT 기종별 재검사 빈도	23
아. 시범운영 기관 종별에 따른 전·후 비교	24
자. 간 MRI의 재검사 빈도	25
차. 가이드라인 효용성에 대한 설문조사 결과	25
5. 결론 및 제언	36
가. 시범운영기관의 섭외 및 교육	36
나. 재검사 가이드라인 시범운영 결과	36
다. 재검사 가이드라인 효용성에 대한 설문조사 결과	39
라. 연구의 제한점	39
마. 재검사 가이드라인 실 운영에서 준비할 사항	39
바. 향후 가이드라인 배포 및 사용 방안 제언	40
사. 향후 추가로 진행되어야 할 내용	45

6. 연구결과의 기대효과 및 활용방안	46
가. 기대효과	46
나. 활용방안	46
참고문헌	47
별첨 1	48

표 차례

표 1. 시범운영기관	8
표 2. CT 재검사 시범운영을 위한 조사항목	10
표 3. 재검사 사유 코드	10
표 4. 조사양식	12
표 5. 지역별 재검사율과 원 검사 의료기관 규모에 따른 재검사율(건, %)	15
표 6. 촬영부위별 가이드라인 배포 전·후 재검사 비율(%)	15
표 7. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 두부 CT 재검사 건수 변화(건)	16
표 8. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 흉부 CT 재검사 건수 변화(건)	17
표 9. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 복부 CT 재검사 건수 변화(건)	18
표 10. 재검사 가이드라인에 의거하여 분류한 재검사 사유(건, %)	19
표 11. 지역별 재검사 촬영사유 코드 비율(%)	21
표 12. 재검사 건 중 원 검사 재판독 요청 비율(%)	22
표 13. 주진료과별 지역별 CT 재검사 비율(%)	23
표 14. 주진료과별 부위별 CT 재검사 비율(%)	23
표 15. 원 검사 CT 기종별 재검사 비율(%)	24
표 16. 원 검사 CT 기종 그룹간 재검사 사유별 비율(%)	24
표 17. 시범운영 의료기관 중별에 따른 배포 전·후 재검사 비교(건)	24

그림 차례

그림 1 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 CT 재검사 건수(건)	13
그림 2 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 CT 재검사 비율(%)	14
그림 3 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 두부 CT 재검사 비율(%)	16
그림 4 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 흉부 CT 재검사 비율(%)	17
그림 5 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 복부 CT 재검사 비율(%)	18
그림 6 의료기관별 재검사 코드 분포(배포 전·후 평균, %)	20
그림 7 의료기관별 재검사 코드 배포 전·후 변화(%)	21

1. 연구목표

- 불필요한 중복촬영을 방지하기 위하여 2013년에 개발된 CT·MRI 재검사 가이드라인을 사용하고 이를 적용하기 위해 전국적으로 시범운영을 실시하고 이를 바탕으로 가이드라인 적용 운영방안을 마련하고자 한다.

2. 연구의 필요성

- 검사의 정당화 확보 중 불필요한 고가영상검사의 중복촬영을 방지하고 방사선 과다노출 위험으로부터 국민의 건강을 보호할 수 있는 제도적·정책적 방안을 마련하기 위하여 2013년에 「고가영상검사 적정관리 방안연구」를 통하여 영상정보 교류 모형을 개발하였고 실제 CT와 MRI검사에 대하여 재검사 가이드라인을 개발하였다.
- 가이드라인 개발도 중요하지만 배포와 사용이 더욱 중요하다. 우리나라에서 많은 임상 진료지침 등이 개발되었으나 이에 대한 사용은 미진한 수준이다. 2013년에 개발한 CT·MRI 재검사 가이드라인의 배포와 이를 실전에 사용할 수 있는 기반 마련이 필요하다.
- 가이드라인의 적절한 사용을 위한 한 방법으로 수가연계 방안이 있을 수 있는데 이를 위해서는 연계를 위한 운영시스템 도출이 필요하며, 운영은 근거를 가지고 매우 적절하게 이루어져야 한다. 즉 운영시스템을 도출하기 위해서는 우선 정확한 실태파악이 중요하고, 이를 실행하기 위한 시스템 구축을 위한 시범운영도 필요하다.

3. 연구내용 및 방법

- 연구는 다음과 같은 순서로 진행하였다

- ① 기관 선정 및 조사방법 교육
- ② 가이드라인 배포
- ③ 시범운영 기관별 재검사건 선정 및 사유 코딩(영상정보 및 진료기록부 검토)
- ④ 조사항목(검사부위, 상병, 진료과목 등)별, 가이드라인 배포 전·후 재검사 코딩 빈도·비율 분석
- ⑤ 가이드라인 배포 기관의 임상의를 대상으로 설문조사
- ⑥ 시범운영 기관 결과 종합 분석

- CT·MRI 재검사 현황 분석
 - 재검사 가이드라인 분류에 따른 재검사 종류별 빈도·비율 등 분석
 - 조사항목별(기관별, 검사부위별, 재판독 의뢰 유무별, 재검사 이유별 등) 재검사 빈도 조사
- 가이드라인 배포 전·후 비교
- 재검사 가이드라인에 관한 설문조사
 - 시범운영기관의 임상과 전문의 대상
 - 설문 내용

- 가이드라인 개발 취지, 재촬영 분류의 정당성,
 - 부위별 CT 및 MRI 가이드라인 내용,
 - 의료기관 중별간 형평성, 가이드라인의 명확성, 도입의 편의성
- 재검사 가이드라인 활용도 제고 전략 도출
- 시범운영 결과에 따른 활용방안 마련
 - 가이드라인 적용 세부방안 마련

4. 결론 및 제언

- 재촬영 빈도는 의료기관에 따라 다양하여 0.8%에서 38.3%까지 편차를 보이는데, 이는 지역적, 인구 사회학적 요인 등 다양한 요인이 작용하였을 것으로 보인다.
- 전체 CT 재촬영 건을 촬영 부위별로 구분하여 보면 두부·흉부·복부 재촬영이 대다수 이긴 하나, 기관마다 재촬영 건수 편차가 커 적절히 통제될 수 없는 요인(예를 들어, 진료환자 중 외상환자 빈도가 높다든지, 새로운 약물의 임상시험 건수가 많다든지 하는)이 영향을 미친 것으로 보이며, 동 요인은 재검사 가이드라인을 적용하는데 걸림돌이 될 수 있다.
- 또한 재촬영 사유도 기관마다 다소 차이를 보였으며, 일부 평가자의 주관이 개입될 소지가 있는 부분도 발견되었다.

5. 연구결과의 기여도, 기대효과 및 활용방안

· 기대효과

- 시범운영 기간이 제한되어 CT·MRI 재검사 가이드라인 배포 전·후 재검사 변화 등을 명확히 파악할 수 없었으나 가이드라인에 대한 임상 의사 대상의 설문조사와 지역을 고루 안배하여 전국단위 의료기관에 대하여 시범운영을 실시함으로써 기 개발된 재검사 가이드라인의 효용성을 어느 정도 입증할 수 있었다. 따라서 연구에서 제안하는 적용방법 설정 등 본 운영 시스템의 정립을 통해 실제 운영 실행력을 보장할 수 있다.
- 시범운영(2014년 상반기에 시행한 실태조사 결과 포함) 결과 전체 **재검사 건 중 최소 20% 가량은 발생 자체를 막을 수 있는 재검사로 확인되어** 궁극적으로는 재검사 가이드라인 적용을 통해 불필요한 방사선 피폭과 의료비 지출을 줄이는 긍정적 효과를 기대할 수 있다. 이번 시범운영에 참여한 의료기관의 경우 재검사 가이드라인에 대한 인지 및 활용도가 높아져 불필요한 재검사가 감소할 것으로 기대된다.
- 불필요한 고가영상검사의 중복촬영을 방지하고 방사선 과다노출 위험으로부터 국민의 건강을 보호할 수 있는 실행가능한 제도적·정책적 방안이 마련되어 환자의 편의와 안전 제고 및 진단과 치료의 정확성, 진료비 부담의 적정성을 향상시킬 것이다.

. 활용방안

- 실태조사 및 시범운영과 임상 의사 대상의 설문조사 결과를 반영하여 CT·MRI 재검사 가이드라인을 보완·배포하고 임상에서의 사용을 적극 권장할 수 있다.
- 시범운영 참여기관에 재검사 분석결과 등을 환류하여 각 기관별 질 활동을 지원할 수 있다.
- 실제 재검사 가이드라인 운영 전 자발적인 참여를 유도할 수 있도록 요양급여비용 청구 서식 개발 등에 반영할 수 있다.

1. 연구목표

- 불필요한 중복촬영을 방지하기 위하여 2013년에 개발된 CT·MRI 재검사 가이드라인을 사용하고 이를 적용하기 위해 2014년 상반기에 대한영상의학회 주관으로 서울경인 지역에 소재하는 5개 의료기관 대상으로 실태조사를 시행하였으며, 이를 바탕으로 전국적으로 시범운영을 확대·실시함으로써 재검사 가이드라인 적용 운영방안을 마련하고자 한다.
- 본 시범운영을 통하여 재검사 가이드라인 적용 전 상황과 적용 후 상황의 변화를 파악하고 임상 의사 대상의 설문조사를 통해 현 가이드라인의 문제점을 파악한 후 합리적인 가이드라인의 정착을 위한 최선의 방법을 도출하고자 한다.

2. 연구배경

가. 연구배경

(1) 고가영상검사의 재검사 실태

- 진료 후 다른 의료기관으로 전원 될 때 거의 대부분의 환자들이 이전 병원에서 촬영한 영상자료를 가지고 가며, 전원 받은 의료기관에서는 원활한 진료를 위하여 환자가 가지고 온 영상자료를 당해 병원 PACS에 무료로 올리는 등 진료편의를 위한 서비스를 제공하고 있다. 건강보험심사평가원 자료(2013년 진료분 분석결과)에 의하면 진료 후 동일 상병으로 다른 의료기관에 내원하여 1달 이내에 CT를 재검사하는 비율은 약 18.4%이며, 의료기관 종별로는 상급종합병원 28.6%, 종합병원 14.4%, 병원 9.5%, 의원 6.4%로 종별에 비례하여 재검사 비율이 높은 편이다. 하지만 동 재검사율은 의학적 필요 등이 전혀 고려되지 않은 단순 비율로 대다수가 환자의 진료 상 필요에 의해 시행되었을 것으로 추정되는바 재검사 전체를 불필요한 재검사로 오인해서는 안 된다. 여기에서 진료 상 필요란 좀 더 세밀한 검사를 위하여 촬영하는 경우와 조영증강 영상이 필요한데 외부병원에서 조영증강 전 영상만 찍고 와 조영증강 후 검사 또는 혈관조영 검사를 추가로 시행하는 경우, 수술 등으로 환자상태가 바뀌어 재검사 하는 경우 등이 포함된다.
- 대한영상의학회에서는 2013년에 심평원에서 발주한 「고가영상검사 적정관리 방안연구」에 참여하여 CT·MRI 재검사 가이드라인을 개발하였으며, 2014년 상반기에 5개 의료기관(서울성모, 삼성서울, 서울아산, 부천순천향, 한양대구리) 대상으로 재검사 실태조사를 실시하였다. 그 결과, 5개 기관의 평균 재검사율은 13.3%로 기관별로는 11.77%~23.18%로 나타났다. 또한 5개 기관에서 재검사가 이루어진 건의 원 검사 의료기관 종별을 살펴보면 상급종합병원이 35.99%, 병원·종합병원이 46.41%, 의원급이 8.98%이고, 미상이 8.61%였다. 또한 재검사 사유 분석결과를 살펴보면, 의원급의 경우 중복검사(원검사 화질 불량) 비율이 상대적으로 높고(18.9%), 상급종합병원은 추적검사 비율이 높으며(57.9%), 원 검사 CT 장비 종류에 따라서는 4채널 미만의 구형 장비일수록 중복검사 비율(24.1%)과 추가검사 비율(36.5%)이 높았다.

(2) 재검사 정의의 정립과 분류의 검토

- CT·MRI 재검사 가이드라인은 정당화 확보 중 불필요한 고가영상검사의 중복촬영을 방지하고 방사선 과다노출 위험으로부터 국민의 건강을 보호할 수 있는 제도적·정책적 방안을 마련하기 위하여 개발하였다.
- 이전까지는 재검사를 ‘1개월 이내에 같은 부위를 같은 장비로 검사한 것’으로 정의 및 분류하는 등 불분명한 기준을 가지고 평가를 하였다. 하지만 재검사는 다양한 임상적 상황에서 발생하기 때문에 보다 명확한 정의와 구분이 필요하다. 이에 대한영상의학회는 세부전공별 전문의와 최소한의 적정선을 지키고자 “CT 검사에서의 재검사 가이드라인”을 제정하기 위하여 세부 전문분야 전문가들과 함께 재검사에 대한 학술적인 분류를 시행하였다.

2013년에 개발한 재검사 가이드라인에서 정립한 재검사 정의는 다음과 같다.

재검사 정의

재검사는 같은 부위에 대해 영상검사를 **1개월** 내에 반복적으로 시행하는 행위를 말하며 검사의 종류가 같더라도 검사부위가 다르면 재검사가 아니지만 검사의 종류가 다르더라도 검사부위가 같으면 재검사의 범주에 포함된다.

재검사의 종류는 4가지로 구분되며, 다음과 같다.

무관검사(unrelated imaging)

추적검사(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.

-무관검사는 원 검사를 시행한 목적과 관련 없는 다른 목적으로 시행한 재검사를 말한다.

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

-중복검사는 ‘의도적 중복검사’와 ‘비의도적 중복검사’로 나눌 수 있다. 이 중 원 검사를 볼 수 있으나 원 검사와 같은 목적으로 시행하는 검사를 의도적 중복검사라고 한다. 의도적 중복검사는 허용 가능한 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 정의하였다. 그 외의 의도적 중복검사는 허용되지 않는 중복검사이다. 이에 반해 원 검사가 있다는 사실을 인지하지 못하고 시행한 재검사는 비의도적 중복검사라고 하며 이는 본 연구의 시스템이 구축되면 저절로 해결할 수 있는 문제이다.

-추가검사는 원 검사를 시행한 목적과 같은 검사이지만 원 검사만으로 정확한 판단을 내리기 어려운

경우 시행한 재검사를 ‘필요한 추가검사’라고 말하고, 이에 반해 추가검사를 통해 환자의 진단이 바뀌거나 치료방향이 바뀌지 않을 것이 예상되는데도 시행한 재검사를 ‘불필요한 추가검사’라고 말한다.

이 중, 무관검사, 추적검사, 그리고 **필요한 추가검사**는 재검사가 합리적이라고 인정되는 경우이며, 중복검사와 불필요한 추가검사는 재검사를 인정하기 어려운 경우이다. 특히 **의도적 중복검사 중 허용 가능한 중복검사**의 경우 원 검사 영상이 잘못되어 발생한 재검사이고 **비의도적 중복검사와 불필요한 추가검사**는 재검사가 필요 없는 경우이다.

원칙적으로 **꼭 필요한 추가검사**는 원영상과 재검사 영상 모두 필요한 검사로 간주

별로 필요하지 않은 추가검사는 재검사 영상이 필요 없는 것으로 간주

허용되는 중복검사는 원영상이 잘못 촬영된 것으로 간주

허용되지 않는 중복검사는 재검사 영상이 필요 없는 것으로 간주

【CT 검사에서의 재검사 가이드라인 개발】

- 가이드라인의 목적은 다음과 같으며, 개발과정에서 각 산하학회별로 선정한 질환이나 검사기법에 대한 기본적인 가이드라인과 재촬영 가이드라인을 개발하였으며, 서로 검토하고, 서식을 통일하는 작업을 시행하였다.

가이드라인의 목차

I. 서론

1. 개발취지
2. 제작진과 제작과정
3. 재검사 가이드라인의 사용

II. 재검사의 정의

III. CT 검사의 일반적인 가이드라인

IV. 부위별 CT 검사 및 재검사 가이드라인

1. 폐암 진단을 위한 흉부 CT
2. 일반 복부 CT
3. 혈뇨 진단을 위한 복부 CT
4. 심장 CT
5. 척추 및 골반 CT
6. 일반적인 뇌 CT

V. 소아 CT 검사의 가이드라인

VI. 참고문헌

- 각 부위별 CT 검사 및 재촬영 가이드라인은 다음과 같이 구성되어 있다.

- 1. 서론
- 2. 일반적 적응증

- 3. 검사방법
- 4. 장비규격

○ 재촬영 가이드라인

- 각 검사부위별 재촬영 가이드라인에는 허용 가능한 재촬영을 1) 꼭 필요한 추가검사, 2) 허용 가능한 중복검사, 3) 추적검사로 구분하면서 실례를 들어 실제 임상에서 이용할 수 있도록 하였다.
- 꼭 필요한 추가검사는 재촬영 정의에서와 마찬가지로 원 검사 영상 화질은 나쁘지 않지만 질환의 정확한 진단이나 치료를 위하여 꼭 필요한 경우로 기술하였다. 또한 기본적으로 중복검사는 재촬영이 허용되지 않지만 원 검사 영상 화질이 불량한 경우 판독이 불가능하여 진단을 위해 불가피하게 재촬영 할 수 밖에 없기 때문에 이를 허용 가능한 중복검사로 분류하였다. 추적검사는 환자의 임상적 양상이 바뀐 경우나 치료 및 수술에 대한 평가가 환자에게 이득이 되어 추가로 검사한 경우이다.

【간 종괴 감별을 위한 간 MRI검사 가이드라인 개발】

- 복부 분야 전문가 회의에서 간 종괴 감별을 위한 간 MRI 검사 및 재검사 가이드라인을 개발하였다.
- MRI 재촬영 가이드라인은 다음과 같이 구성되어 있다.
 - 1. 서론
 - 2. 적응증
 - 3. 검사규격
 - 4. 판독
 - 5. 품질관리
- 재검사 가이드라인
 - 허용 가능한 재검사를 꼭 필요한 추가검사와 허용 가능한 중복검사로 구분하였다.
 - **(꼭 필요한 추가검사)** 이미 문헌이나 임상적으로 인정되는 검사는 꼭 필요한 추가검사로 허용하고 연구를 위한 펄스대열 추가검사는 허용하지 않았다
 - **(허용 가능한 중복검사)** 화질 불량이나 간 전체가 포함되지 않아 재검사한 경우를 허용 가능한 중복검사로 허용한다.
 - 일반적으로 간 종괴 감별을 위한 추적검사는 MRI를 이용하지 않기 때문에 CT와 달리 허용 가능한 재검사 범위에 추적검사 분류는 포함하지 않았다.
- 의료기관 종별 CT 재촬영률
 - 건강보험심사평가원 자료 기준으로, 의료기관 종별 CT 재촬영률을 살펴보면 병·의원급 의료기관은 2008년에 비해 2011년 재촬영률이 다소 높아졌음을 알 수 있다.

나. 연구의 필요성

- 가이드라인은 개발도 중요하지만 배포와 사용이 더욱 중요하다. 그간 여러 임상과에서 여러 질환 및 치료법 등에 대하여 많은 임상진료지침 등이 개발되었지만 실제 임상에서의 사용은 미진한 수준이다. 따라서 2013년에 개발한 CT·MRI 재검사 가이드라인도 효과적으로 배포하고 이를 실전에 사용할 수 있도록 기반을 마련하여야 한다.
- 가이드라인을 적절히 사용하도록 유도하는 방법으로 수가연계 방안을 고려할 수 있다. 하지만 수가연계를 위해서는 운영시스템을 도출하여야 하며, 운영시스템은 근거를 가지고 적절하게 운영되어야 한다. 즉 운영시스템 도출을 위해서는 우선 정확한 재검사 실태 파악이 중요하며 실제 가이드라인 실행력 제고를 위해 가이드라인 배포 전·후 효과 등을 비교하는 시범운영이 필요하다.

3. 연구내용 및 방법

- ① 시범운영 기관 선정 및 조사방법 교육
- ② 가이드라인 배포
- ③ 시범운영 기관별 재검사전 선정 및 사유 코딩(영상정보 및 진료기록부 검토)
- ④ 조사항목(검사부위, 상병, 진료과목 등)별, 가이드라인 배포 전·후 재검사 코딩 빈도·비율 분석
- ⑤ 가이드라인 배포 기관의 임상의를 대상으로 설문조사
- ⑥ 시범운영 기관 결과 종합 분석

가. 시범운영기관 선정 및 연구자 교육

(1) 시범운영기관

표 1. 시범운영기관

의료기관명	비고
강원대학교병원, 건국대학교병원, 경북대학교병원, 고려대의과대학부속 안산병원, 고려대의과대학부속병원, 순천향대학교 천안병원, 아주대학교 병원, 양산부산대학교병원, 원주세브란스기독병원, 의정부성모병원, 전남대학교병원, 전북대학교병원, 제주대학교병원, 충남대학교병원(14개소)	-
가톨릭대학교서울성모병원, 순천향대학교 부천병원, 한양대학교 구리병원(3개소)	실태조사 참여기관

(2) 연구자 대상 조사 방법 교육

- 각 의료기관별로 영상의학과 전문의 1인과 영상의학과 전공의 대상으로 수차례 회의를 진행하여 조사 방법에 대하여 교육하였다.

나. 가이드라인 배포

2014년 9월 30일 대한영상의학회 홈페이지에 가이드라인을 게시하고, 참여 의료기관에 가이드라인을 배포하였으며 설문조사에 참여할 임상 의사 섭외하여 재검사 가이드라인에 대하여 숙지하도록 하였다.

다. 각 의료기관 IRB 획득

(1) 대상자 선정·제외기준 및 방법

(a) 선정기준

▪ 가이드라인 배포 전 실태확인

- ① 2014년 8월(8.1~8.31) 중 촬영한 외부 의료기관 CT 영상을 가지고 내원한 환자
- ② 재검사 사유와 관계없이 본원에서 두부, 경부, 흉부 CT와 간 MRI 검사를 시행 받은 환자를 후향적으로 조사하여 다음에 해당하는 환자를 재검사로 정의하였다.

“본원 검사일로부터 이전 1개월 내에 외부병원에서 같은 부위에 시행한 CT 검사 영상을 본원에 가져와 의무기록(PACS)에 저장해 둔 경우”

▪ 가이드라인 배포 후 시범사업 결과 확인

- ③ 2014년 10월 (10.1~10.31) 에 촬영한 외부병원 CT를 가지고 내원한 환자
- ④ 실태확인과 같은 정의의 재검사 환자를 대상으로 한다.

(b) 제외기준: 없음

(2) 목표피험자 수: 연구대상 선정·제외 기준에 적합한 대상자 전수

상기 연구는 일정 기간 동안의 실태를 조사하는 일종의 관찰연구로 목표 연구대상자 수 산정이 필요없다.

(3) 대상검사: 지정 기간 중 해당 의료기관에 내원하여 두부, 경부, 흉부, 심장, 복부, 비뇨기, 척추·골반, 사지 CT와 간(liver) MRI를 시행한 환자 중 최근 1개월 내에 같은 다른 의료기관에서 부위에 같은 검사를 받은 경력이 있는 환자군

(4) 시기: 2014년 8월1일부터 2014년 8월 31일 (가이드라인 배포 전)

2014년 10월1일부터 2014년 10월 31일 (가이드라인 배포 후)

(5) 자료취합 방법: PACS를 search하여 연구대상 기간 동안 외부병원에서 가지고 온 영상이 저장되어 있는 경우 선택

라. 연구 방법

1. 가이드라인 배포 전 실태

2014년 8월 외부 의료기관에서 CT 검사영상을 가지고 와 PACS에 등록한 환자
→ 촬영 후 1달 이내에 같은 부위에 CT를 재검사한 환자 선택 → 환자 chart를
이용한 재검사 이유 수집 및 코딩 → 이유에 대한 분류 및 분석

2. 가이드라인 배포 후 실태

2014년 10월 대상으로, 가이드라인 배포 전 실태와 동일한 방법으로 진행

3. 가이드라인 배포 전·후 결과를 각 의료기관별로 취합

(1) '재검사 가이드라인' 분류에 따른 재검사 종류별 빈도·비율 등 분석

- 조사항목: 증례기록지를 이용하여 항목 조사 및 작성(표)

표 2. CT 재검사 시범운행을 위한 조사항목

구 분		항 목
기본정보	요양기관	식별번호, 종별
	수진자	성별, 나이
	기타	주진료과
검사정보	원검사	촬영부위, 촬영일시, 촬영사유, 검사기관
	재검사	촬영부위, 촬영일시, 재검사 시기(1일, 1주 이내, 1-2주, 2-3주, 3주-1달), 재검사 사유(코드, 표3)
	기타	원검사와 재검사 촬영방법 비교 등

표 3. 재검사 사유 코드

	정 의	비 고
S1	검사만으로 진단 및 치료방향을 판단하기 곤란한 경우	꼭 필요한 추가검사 (Supplementary)
D1	화질불량	허용 가능한 중복검사 (Duplicate)
D2	검사부위 불충분	
D3	기타 허용 가능한 중복검사	
F1	수술이나 시술 후 합병증이 의심되거나 증상호전이 없는 경우	추적검사(Follow-up)
F2	수술여부와 관계없이 환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우	
F3	기타 추적검사(CT로 환자의 상태를 확인하는 것이 환자에게 분명한 이득이 되는 경우)	
U	이유 없음	불필요한 재검사(Unnecessary/unneeded exam)
X	원 검사 시행목적과 관련 없는 다른 목적으로 시행	무관검사(Unrelated)

(2) 평가 내용 및 통계 분석방법**○ (평가 내용)**

- 연구기간 중 재검사 빈도(재검사 건수/PACS에 upload되어 있는 외부병원 검사 총 건수)
- 조사항목(기관, 검사부위, 재판독 의뢰 유무, 재검사 사유 등)별 재검사 빈도·비율 조사

$$* \quad \text{빈도} = \frac{\text{재검사 건수}}{\text{외부병원 영상 PACS 저장 건수}}$$

- 가이드라인 배포 전·후 비교 분석

○ (통계 분석방법) 카이제곱검정(Chi-square test), Fisher exact test를 통해 유의성 검증**마. 가이드라인 효용성에 관한 설문조사(설문지: 별첨 1)**

- 시범운영기관의 임상과 전문의 대상
- 설문 내용
 - 가이드라인 개발 취지, 재촬영 분류의 정당성
 - 부위별 CT 및 MRI 가이드라인 내용
 - 의료기관 종별간 형평성, 가이드라인의 명확성, 도입의 편의성 등

바. 재검사 가이드라인 시범운영 결과 활용방안 마련

- 시범운영결과를 가이드라인 배포 효용성 측정 자료로 활용
- 재검사 가이드라인 사용을 위한 문제점 도출 및 해결방안 마련

표 4. 조사양식

조사항목
ID
전·후 구분
CT 재검사 유무(안한 경우 0, 한 경우 1)
병원기호
식별번호
성별(남1, 여2)
나이(만)
원검사 부위
원검사 장비명
MDCT
원검사 일시
자동-재검사 기준일
원검사 의료기관명
원검사 의료기관 종류
재판독 의뢰 유무(안한 경우 0, 한 경우 1)
DICOM 유무(D, F, PD)
주진료과(한글 또는 기호)
주진료과 정리
내외과계 구분
CT 재검사 검사부위
CT 재검사 일시
원검사 영상 NECT
원검사 영상 단일조영
원검사 영상 역동적 조영
원검사 영상 MPR
원검사 영상 3D
원검사 영상 Perfusion
재검사 영상 NECT
재검사 영상 단일조영
재검사 영상 역동적 조영
재검사 영상 MPR
재검사 영상 3D
재검사 영상 Perfusion
주증상
상병명
상병분류코드
이전 검사 이유
재검사 코드
재검사 이유 설명(필요한 경우 말로 쓰세요)

4. 연구결과

가. PACS에 upload된 외부 CT 건수와 재검사 건수 및 비율 분석

그림 1과 같이 각 의료기관의 PACS에 upload 되어 있는 외부 CT 건수와 재검사 건수는 기관별로 다양하였다. 재검사 가이드라인 시범운영을 위한 가이드라인 배포 전 해당 기관 PACS에 upload 되어 있는 외부 CT 검사 6,762건 중 1,159건에서 CT 재검사가 이루어졌고 가이드라인 배포 후에는 6,447건 중 1,296건에서 CT 재검사가 이루어졌다. 가이드라인 배포 전·후 재검사율은 배포 전이 17.1%, 배포 후가 20.1%이며, 중간값은 전·후 각각 19.5%와 20.0%였다(그림 2).

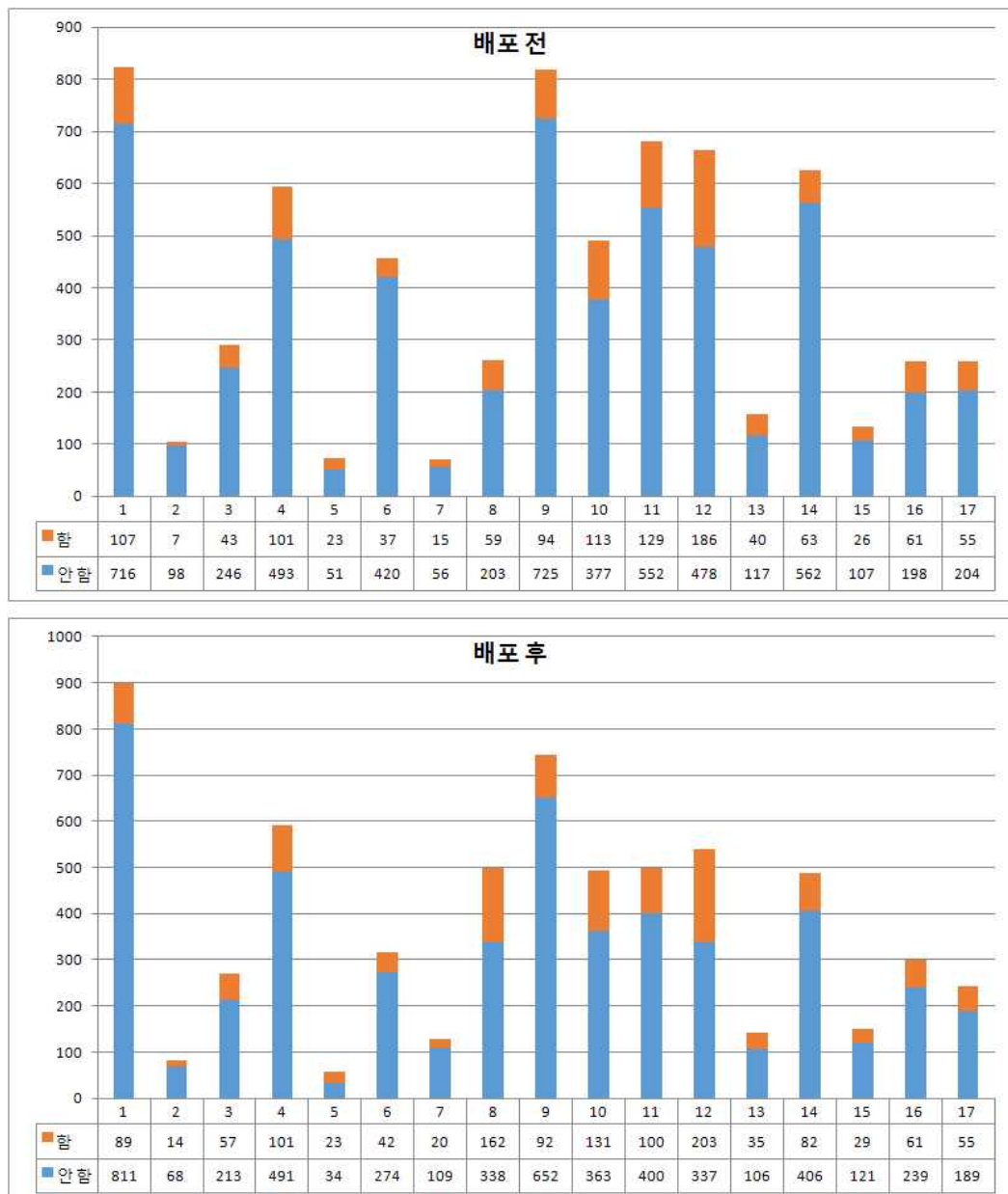


그림 1. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 CT 재검사 건수(건)

가이드라인 배포 전·후 재검사율을 비교하면 배포 전 17.1%에 비해 배포 후 재검사율은 17.1%로 3.0%p가 더 높으며, 이는 카이제곱 검정(Chi-square test)에서 통계학적으로 유의하였다($p=0.0001$).

하지만 실태조사와 시범운영에 모두 참여한 1번, 16번, 17번 3개 의료기관의 경우 통계학적 유의성은 명확하지 않았지만($p=0.052$), 가이드라인 배포 전 재검사율은 평균 16.6%, 배포 후는 평균 14.2%로 배포 후가 더 낮았다.

이는 연구기간이 제한되어 재검사 가이드라인의 배포 효과가 충분히 반영되지 못한 것을 시사하며, 또한 동일 기간을 비교하지 않고 배포 전은 8월, 배포 후는 10월의 재검사율을 비교함에 따라 계절별 내원 환자 구성차이 등이 감안되지 않았을 것으로 생각된다.

상반기 재검사 실태조사에 참여한 의료기관의 경우 이미 2014년 초에 임상 의사들에게 재검사 가이드라인이 배포되었고, 해당기관 영상의학과 의사가 재검사 가이드라인의 개발과정이나 실태조사에 참여하였기 때문에 임상현장에서 재검사 가이드라인의 효과가 충분히 반영되었을 가능성이 있다.

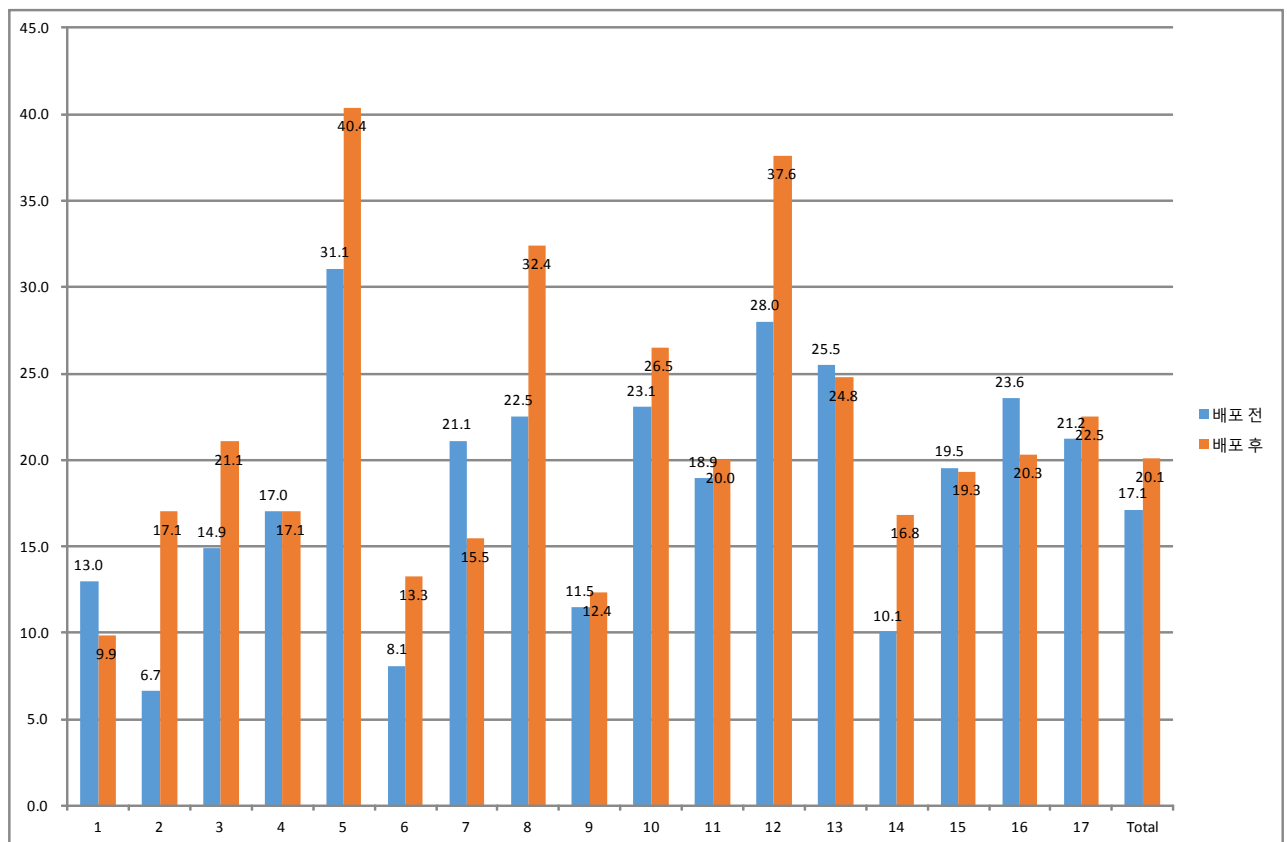


그림 2. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 CT 재검사 비율(%)
(평균 전 17.1% 후 20.1%, 중간값 전 19.5% 후 20.0%)

나. 시범운영기관의 지역별 분석과 재검사의 원검사 기관 분석

재검사가 이루어진 건에 대하여 지역별 분석과 원 검사기관 중별 비율의 평균을 표 5에 정리하였다. 서울성모병원, 건국대학교병원, 고려대학교 안암병원, 고려대학교 안산병원, 아주대학교병원, 순천향대학교 부천병원, 의정부성모병원을 서울경인 지역으로, 강원대학교병원, 원주세브란스병원을 강원지역으로, 순천향대학교 천안병원, 충남대학교병원을 충청지역으로, 전남대학교병원, 전북대학교병원, 제주대학교병원을 호남, 제주지역으로, 경북대학교병원, 양산부산대학교병원을 영남지역으로 분류하여 지역별 분석을 실시하였다. 재촬영률은 지역 간에 서로 유의한 차이를 보여($p<0.001$), 호남과 제주 지역이 가장 높고, 충청이 가장 낮았다.

원 검사 실시기관의 중별은 상급종합병원, 2차병원 (종합병원, 병원), 1차 병원(의원)으로 구분하였고, 2차 병원(종합병원, 병원)이 22.4%로 가장 많았다.

표 5. 지역별 재검사율과 원 검사 의료기관 규모에 따른 평균 재검사율(건, %)

구분		전체	서울경인	강원	충청	호남, 제주	영남
전체	건수	2,455/13,209	929/5,293	265/1,171	180/1,313	693/2,683	388/2,749
	비율	18.6	17.6	22.6	13.7	25.8	14.1
상급종합 병원	건수	167/1,440	87/777	23/175	7/132	35/160	15/196
	비율	11.6	11.2	13.1	5.3	21.9	7.7
종합병원 /병원	건수	1669/7,466	528/2,510	196/826	134/829	570/1,881	241/1,420
	비율	22.4	21	23.7	16.2	30.3	17.0
의원	건수	192/1,470	48/483	16/82	34/335	73/322	21/248
	비율	13.1	9.9	19.5	10.1	22.7	8.5

다. 부위별 재검사 현황

표 6은 재검사가 많이 발생하는 두부(그림 3, 표 7) · 흉부(그림 4, 표 8) · 복부(그림5, 표 9) 등 부위별 가이드라인 배포 전·후 재검사 현황을 비교한 것으로, 부위별로 차이가 있는 것을 알 수 있다.

표 6. 촬영부위별 가이드라인 배포 전·후 재검사 비율(%)

부위	배포 전	배포 후	p value
두부	23.3	26.8	0.012
흉부	12.6	17.0	<0.001
복부	15.8	17.5	0.084

촬영부위별 가이드라인 배포 전·후 재검사율 비교에서는 모든 부위의 재검사율이 배포 전

보다 배포 후에 더 높았으나, 복부 CT의 경우에는 증가율이 통계학적으로 유의하지 않았다.

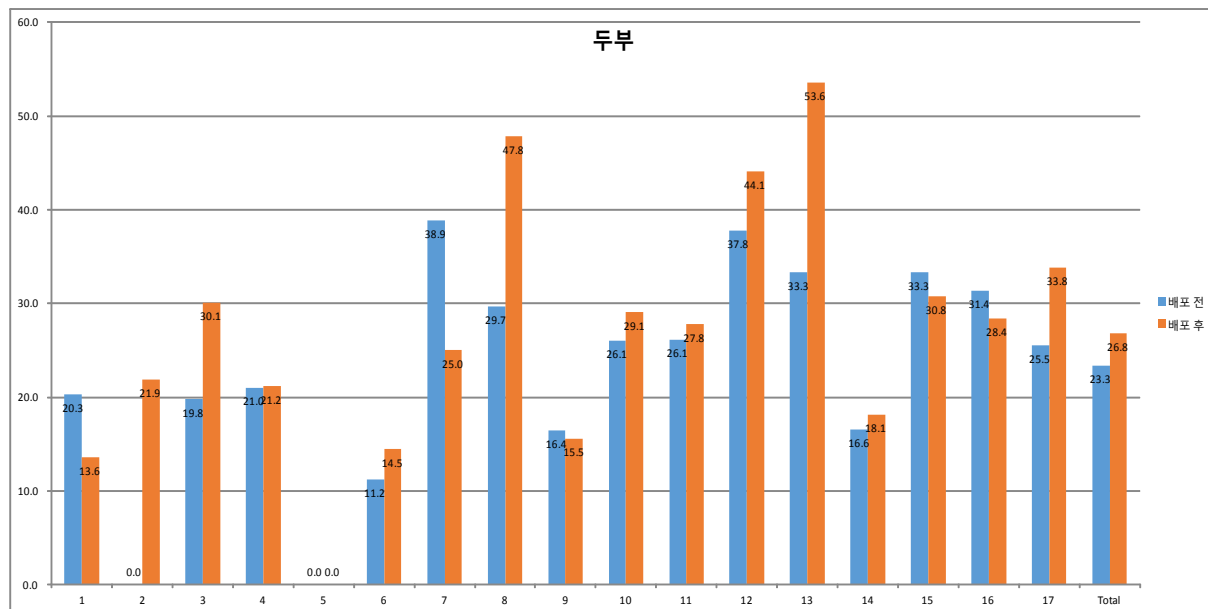


그림 3. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 두부 CT 재검사 비율(%)
(주. 5번 기관은 두부 재촬영 건수 미발생)

표 7. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 두부 CT 재검사 건수 변화(건)

구분	두부			
	배포 전		배포 후	
	재검사 무	재검사 유	재검사 무	재검사 유
1	173	44	185	29
2	32	0	25	7
3	81	20	65	28
4	166	44	164	44
5	5	0	3	0
6	103	13	65	11
7	11	7	24	8
8	52	22	95	87
9	188	37	163	30
10	139	49	134	55
11	198	70	127	49
12	122	74	76	60
13	18	9	13	15
14	131	26	113	25
15	28	14	36	16
16	59	27	53	21
17	70	24	43	22
전체	1,576	480	1,384	507

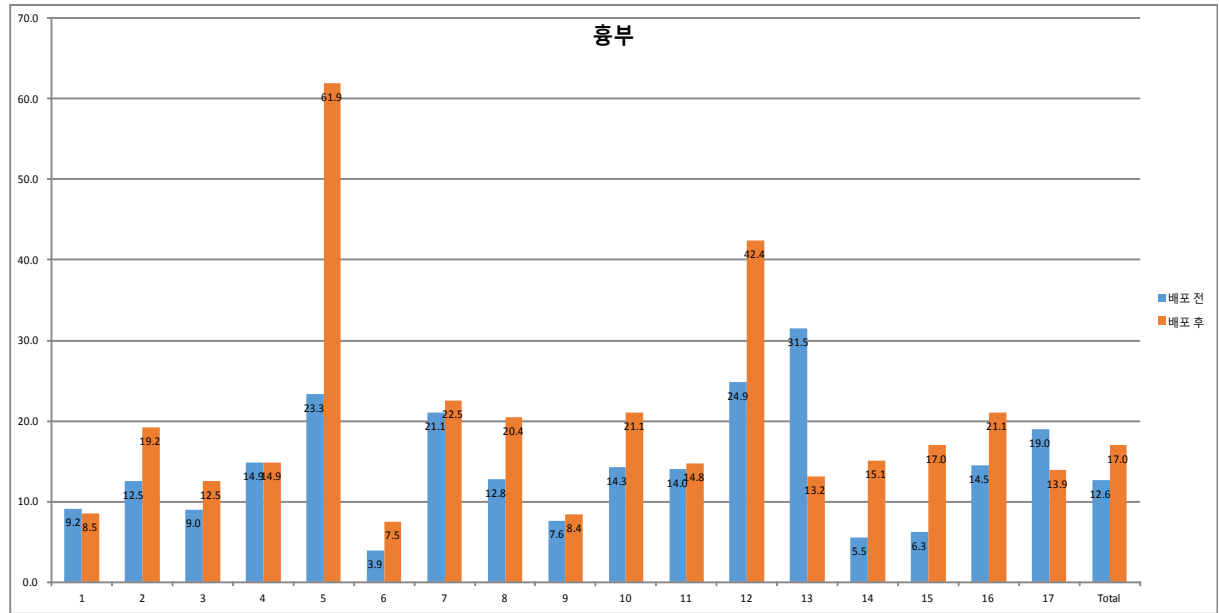


그림 4. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 흉부 CT 재검사 비율(%)

표 8. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 흉부 CT 재검사 건수 변화(건)

구분	흉부			
	배포 전		배포 후	
	재검사 무	재검사 유	재검사 무	재검사 유
1	268	27	300	28
2	21	3	21	5
3	71	7	63	9
4	120	21	120	21
5	23	7	8	13
6	147	6	98	8
7	15	4	31	9
8	75	11	109	28
9	219	18	185	17
10	102	17	101	27
11	153	25	127	22
12	163	54	106	78
13	37	17	33	5
14	188	11	129	23
15	30	2	39	8
16	65	11	60	16
17	47	11	62	10
전체	1,744	252	1,592	327

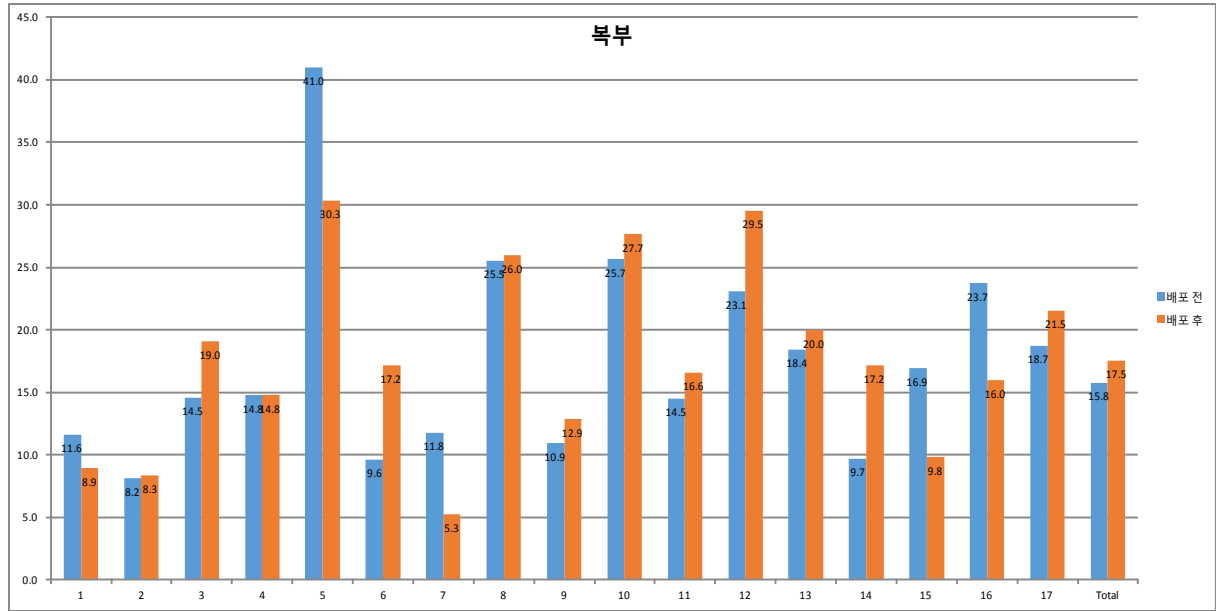


그림 5. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 복부 CT 재검사 비율(%)

표 9. 의료기관별 가이드라인 배포 전·후 복부 CT 재검사 건수 변화(건)

구분	복부			
	배포 전		배포 후	
	재검사 무	재검사 유	재검사 무	재검사 유
1	275	36	326	32
2	45	4	22	2
3	94	16	85	20
4	207	36	207	36
5	23	16	23	10
6	170	18	111	23
7	30	4	54	3
8	76	26	134	47
9	318	39	304	45
10	136	47	128	49
11	201	34	146	29
12	193	58	155	65
13	62	14	60	15
14	243	26	164	34
15	49	10	46	5
16	74	23	126	24
17	87	20	84	23
전체	2,283	427	2,175	462

라. 재검사 사유에 따른 현황

표 10은 재검사 가이드라인에 의한 재검사 사유별 건수 및 비율자료로, 위에서 제시한 코드 기준으로 분류하였다. 배포 전·후 재검사 사유 변화는 별로 없었다.

가이드라인 배포 전·후 모두 추적검사 비율이 가장 높고(배포 전: 58.2%, 배포 후: 53.4%), 다음으로 추가검사 비율이 높았다(배포 전: 24.2%, 배포 후: 20.8%).

표 10. 재검사 가이드라인에 의거하여 분류한 재검사 사유(건, %)

구분		건수/비율(평균)	중간값	일사분위값	삼사분위값
배포 전 재촬영		1,159	59	37	101
건수	D	38	1	1	4
	F	674	33	21	51
	S	281	14	7	22
	U	117	7	2	8
	X	31	1	0	3
	unclassified	18	1	0	1
비율	D	3.3	3.1	1.7	4.2
	F	58.2	52.4	47.7	60.7
	S	24.2	27.0	20.3	30.5
	U	10.1	8.8	4.9	12.7
	X	2.7	0.9	0.0	3.8
	unclassified	1.6	0.9	0.0	2.3
배포 후 재촬영		1,296	64	38.5	110.5
건수	D	54	2	1	4
	F	692	29	15	54
	S	269	11	7	24
	U	111	5	1	8
	X	54	2	1	6
	unclassified	116	1	0	2
비율	D	4.2	3.4	1.6	7.3
	F	53.4	51.7	38.2	60.7
	S	20.8	21.4	19.0	31.5
	U	8.6	7.0	1.6	13.0
	X	4.2	4.3	1.0	6.7
	unclassified	9.0	1.0	0.0	2.9

이번 시범운영에서는 이전 실태조사에서 거의 발생하지 않았던 unclassified(미분류) 건이 9.0%였는데, 이는 진료기록부와 영상에서 항목으로 판정하기 어려운 경우였다. 실태조사 결과(화질불량, 10.7%, 추적검사 51.0%, 추가검사 21.6%, 이유없음 12.4%, 관련없음 3.9%)와

비교해 보았을 때 가이드라인 배포 전·후 모두 추적검사와 추가검사, 관련없음은 차이가 적는데 화질불량의 경우 배포 전에 비해 배포 후 많이 감소하였고 unclassified도 9.0%로 높아 각 의료기관에서 영상의학과 전문의와 전공의가 화질불량에 대한 판정을 하기가 어려웠을 가능성이 있다.

그림 6은 각 의료기관별 재검사 사유 분포를 보여준다. 각 기관별로 비율에 차이가 있으며 특히 unclassified 비율은 차이가 커 각 기관별로 차트 현황에 차이가 있음을 알 수 있다.

기관 2번, 5번, 8번의 경우 재검사 코드 사유가 고른 분포를 보이지 않았는데 이는 이 3개 기관의 경우 외부병원에서 검사 후 해당 기관에 내원한 환자가 너무 적었기 때문으로 생각된다(월 평균 100건 이하).

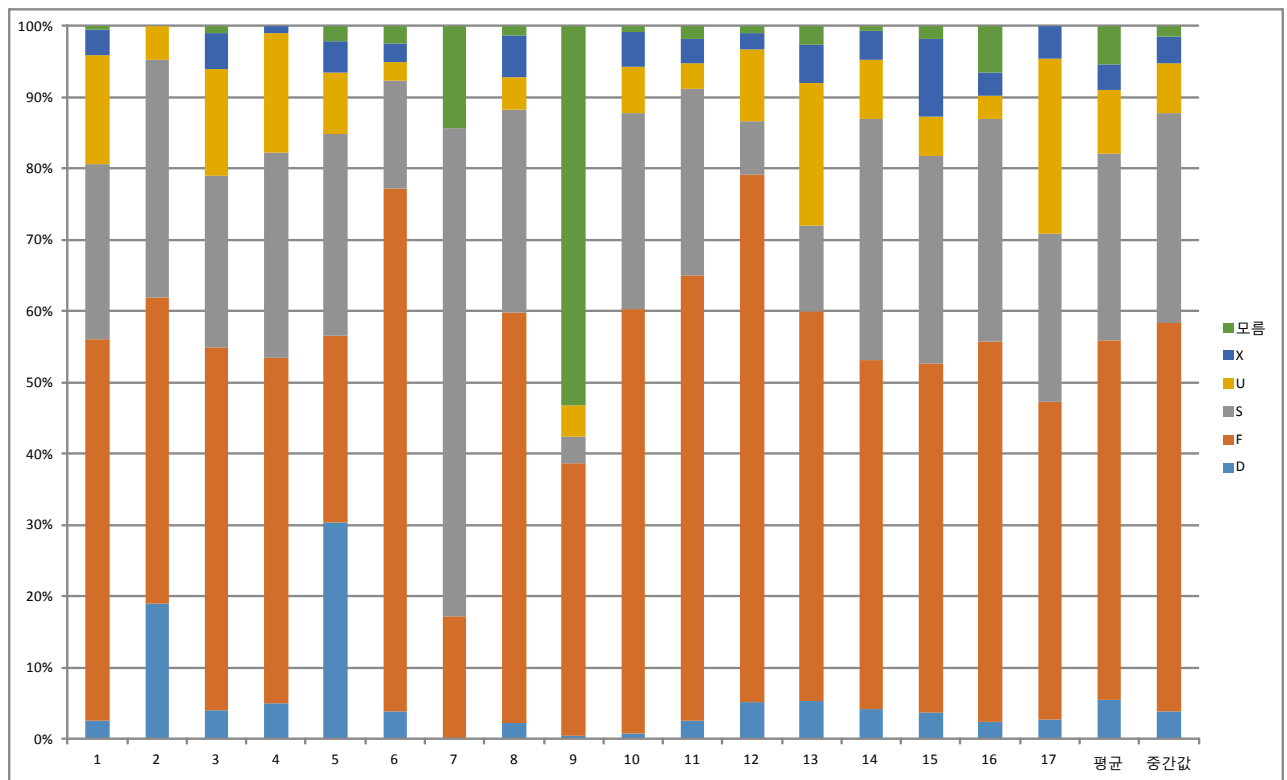


그림 6. 의료기관별 재검사 코드 분포(배포 전·후 평균, %)

그림 7은 재검사 촬영사유 코드별 가이드라인 배포 전·후 비율의 변화를 나타내는 그래프다.

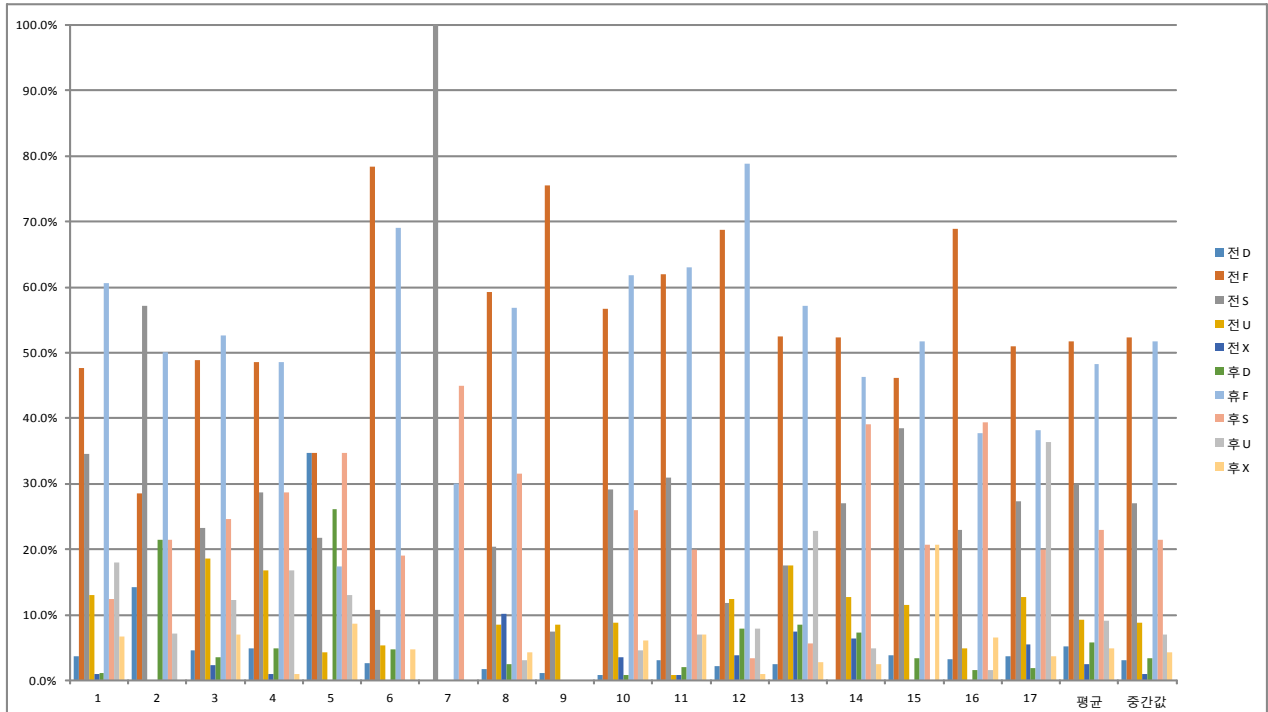


그림 7. 의료기관별 재검사 코드 배포 전·후 변화(%)

표 11은 지역별 재검사 촬영사유 코드의 비율을 나타낸 표다.

충청지역은 평균에 비해 추적검사 비율은 낮고 추가검사 비율은 높은 반면, 호남과 제주 및 영남지역은 모두 평균에 비해 추적검사 비율은 높고 추가검사 비율은 낮았다.

표 11. 지역별 재검사 촬영사유 코드 비율(%)

구분	구분	전체	서울경인	강원	충청	호남, 제주	영남
전체	D	3.3	5.1	1.7	0.0	2.5	3.1
	F	58.2	55.0	55.0	42.3	64.5	61.5
	S	24.2	26.0	30.8	41.0	19.4	18.5
	U	10.1	10.5	8.3	10.3	8.7	12.8
	X	2.7	2.7	3.3	5.1	3.1	0.5
	unclassified	1.6	0.7	0.8	1.3	1.7	3.6
배포 전	D	4.2	3.5	2.8	5.9	6.2	2.6
	F	53.4	51.7	60.7	43.1	71.9	25.4
	S	20.8	25.7	25.5	40.2	8.6	15.0
	U	8.6	10.0	4.8	3.9	9.2	8.8
	X	4.2	6.4	5.5	2.0	3.0	0.5
	unclassified	9.0	2.7	0.7	4.9	1.2	47.7

구분	구분	전체	서울경인	강원	충청	호남, 제주	영남
배포 후	D	3.7	4.2	2.3	3.3	4.3	2.8
	F	55.6	53.2	58.1	42.8	68.1	43.6
	S	22.4	25.8	27.9	40.6	14.1	16.8
	U	9.3	10.2	6.4	6.7	8.9	10.8
	X	3.5	4.7	4.5	3.3	3.0	0.5
	unclassified	5.5	1.8	0.8	3.3	1.4	25.5

마. 재판독 의뢰와 재검사

표 12는 재검사 건 중 원 검사의 재판독이 요청되었던 비율을 나타낸 것이다.

지역별로 재판독 요청 비율은 서울경인 지역이 가장 높고, 다음이 강원, 영남, 충청, 호남과 제주 순이었다. 이는 지역적 특성에 더하여 각 의료기관별로 외부병원 영상에 대한 재판독 원칙이 다르기 때문으로 생각된다.

표 12. 재검사 건 중 원 검사 재판독 요청 비율(%)

전체	서울경인	강원	충청	호남, 제주	영남
23.1	36.4	32.8	14.4	6.3	18.3

바. 주진료과에 따른 재검사 빈도

표 13은 주진료과에 따른 재검사 빈도의 차이를 보여주는 표다. 내과계의 CT 재검사율은 18.6%(7,599건 중 1,417건 재검사)이고, 외과계의 CT 재검사율은 23.3%(4,130건 중 961건 재검사)로 외과계의 재검사율이 통계학적으로 유의하게 높다((Fisher's exact test, $p < 0.001$)

내과계에 포함된 진료과는 가정의학과, 감염내과, 내분비내과, 류마티스내과, 마취통증의학과, 방사선종양학과, 소아청소년과, 소화기내과, 순환기내과, 신경과, 신장내과, 심장내과, 완화의학과, 응급의학과, 일반내과, 재활의학과, 정신건강의학과, 정신과, 종양내과, 직업환경의학과, 피부과, 혈액내과, 혈액종양내과, 호흡기내과다.

외과계에 포함된 진료과는 비뇨기과, 산부인과, 성형외과, 신경외과, 흉부외과, 안과, 외과, 이비인후과, 정형외과, 치과, 흉부외과다. 상기 진료과 이외의 과는 기타에 포함시켰고, 기재되지 않은 경우는 미상으로 분류하였다.

표 13. 주진료과별 지역별 CT 재검사 비율(%)

구분	전체	서울경인	강원	충청	호남, 제주	영남
내과계	18.6	14.8	19.5	11.6	43.5	11.8
외과계	23.3	21.2	29.1	18.0	39.0	19.9
기타	21.9	23.2	-	-	100.0	11.8
미상	0.6	4.3	23.1	0.0	0.2	0.0

표 14. 주진료과별 부위별 CT 재검사 건수 및 비율(건, %)

구분		두부	흉부	복부	전체
내과계	재검사 건수	432	464	521	1417
	원검사 건수	1,937	2,675	2,987	7,599
	(비율)	(22.3)	(17.3)	(17.4)	(18.6)
외과계	재검사 건수	498	110	353	961
	원검사 건수	1,603	775	1,752	4,130
	(비율)	(31.1)	(14.2)	(20.1)	(23.3)
기타과	재검사 건수	53	3	14	70
	원검사 건수	148	66	106	320
	비율	(35.8)	(4.5)	(13.2)	(21.9)
미상	재검사 건수	4	2	1	7
	원검사 건수	259	399	502	1,160
	(비율)	(1.5)	(0.5)	(0.2)	(0.6)
전체	재검사 건수	987	579	889	2,455
	원검사 건수	3,947	3,915	5,347	13,209
	(비율)	(25.0)	(14.8)	(16.6)	(18.6)

사. 원 검사 CT 기종별 재검사 빈도

표 15는 원 검사 CT 기종별 재검사 비율의 차이를 보여주는 표다. CT 기종을 우선 MDCT 16채널 이상, MDCT 4채널, 단일 또는 이중 나선식 CT, 미상으로 나누어 분석하였다. MDCT 16채널 이상이 4채널이나 단일 또는 이중 나선식 CT보다 재검사 빈도가 낮았다 (Chi-square test, $p < 0.001$).

표 15. 원 검사 CT 기종별 재검사 비율(%)

구분	전체	서울경인	강원	충청	호남, 제주	영남
MDCT 16채널 이상	16.9	15.8	19.88	11.9	26.5	13.0
MDCT 4채널 이상	27.8	26.9	24.51	23.5	36.7	17.9
SDCT+ 이중채널	24.7	22.0	23.7	18.6	30.0	27.8
미상	15.4	25.4	22.86	18.2	8.1	15.6

또한 원 검사 장비를 16채널 이상과 그 미만으로 나누어 재검사 사유를 비교한 결과 (표 16), 유의한 차이는 없었으며, 이는 재검사 사유코드 중 D코드 건수가 적은 때문으로 생각된다.

표 16. 원 검사 CT 기종 그룹간 재검사 사유별 비율(%)

구분	전체	D	F	S	U	X	Unclassified
16채널 이상	72.2%	2.2	58.3	19.4	9.9	4.2	6.0
16채널 미만	27.8%	7	51.0	28.8	8.4	1.7	3.1
p-value		-	1.000	0.431	0.574	0.370	0.714

* D코드는 재검사 건수가 너무 적어 통계 값 산출되지 않음

아. 시범운영 기관 종별에 따른 전·후 비교

표 17은 시범운영 기관 종별에 따른 배포 전, 후 재검사 건수와 비율의 변화를 보여주는 표다. 시범운영 기관 종별에 따른 재검사율에는 유의한 차이가 없었다.

표 17. 시범운영 의료기관 종별에 따른 배포 전·후 재검사 비교(건)

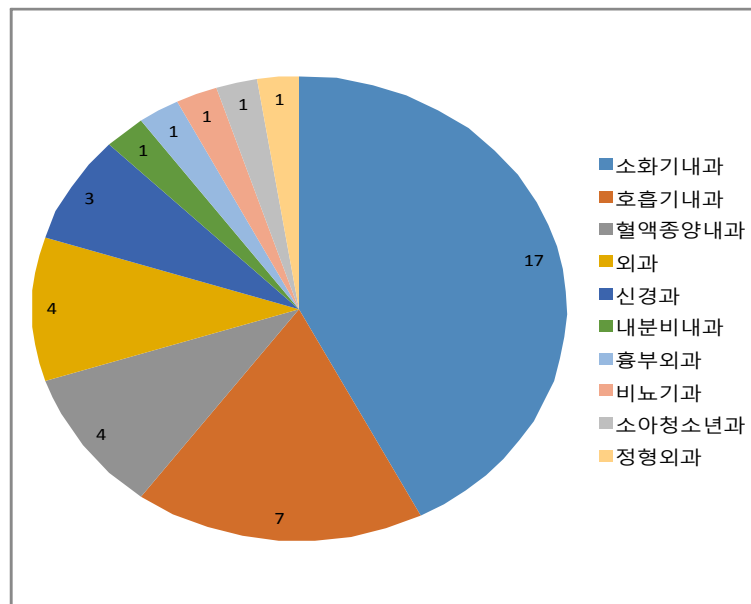
구분	배포 전				배포 후				전체			
	재검 사유	재검 사무	전체	p-value	재검 사유	재검 사무	전체	p-value	재검 사유	재검 사무	전체	p-value
종합병원·병원	252	1,286	1,538	0.397	276	1,129	1,405	0.652	528	2,415	2,943	0.320
상급종합병원	907	4,317	5,224		1,020	4,022	5,042		1,927	8,339	10,266	
전체	1,159	5,603	6,762		1,296	5,151	6,447		2,455	10,754	13,209	

자. 간 MRI의 재검사 빈도

17개 의료기관 기준으로, 가이드라인 배포 전 외부 의료기관에서 촬영한 간 MRI 영상을 가지고 내원한 건은 총 28건으로, 이중 2건(7.1%)만 재검사가 이루어졌으며, 2건 중 1건은 불필요한 재검사로 분류되고 1건은 확산강조영상이 추가적으로 필요하여 시행한 추가검사로 분류되었다. 가이드라인 배포 후는 외부 의료기관에서 촬영한 간 MRI 영상을 가지고 내원한 건이 21건이며, 재검사는 1건(4.8%)에서 이루어졌고 재검사 사유는 추적검사였다.

차. 가이드라인 효용성에 대한 설문조사 결과

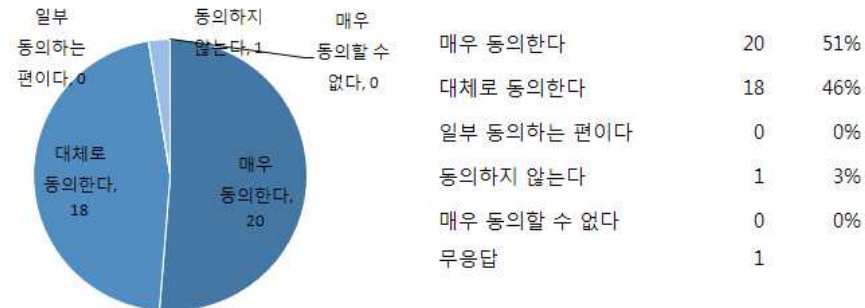
재검사 가이드라인 효용성에 대한 설문조사를 위하여 구글 Form을 이용한 설문지를 제작해 이메일로 배포하였다(별첨 1). 17개 의료기관에 소속된 임상과의사 총 50명에게 설문조사지를 발송하였으며, 40명이 응답하였다. 응답자의 임상과별 분포는 다음과 같다.



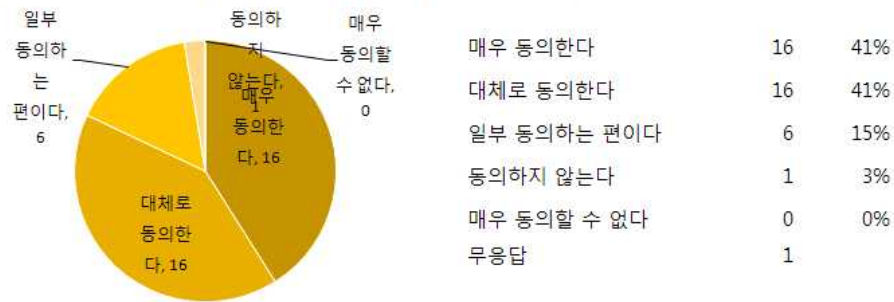
설문조사 질문과 이에 대한 설문조사의 결과는 다음과 같다.

CT, MRI 재촬영 가이드라인의 개발 취지는 다음과 같습니다.

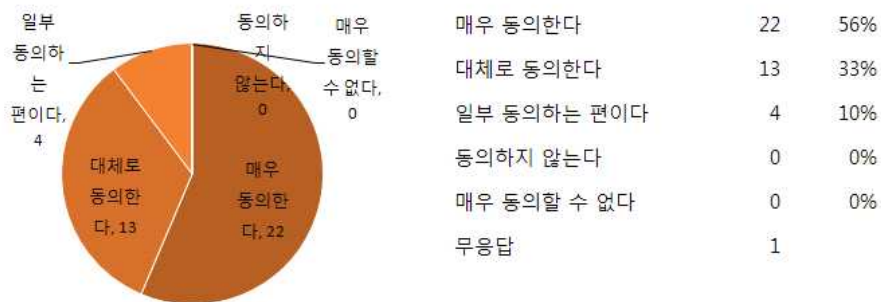
환자에게 불필요한 방사선 노출을 줄이기 위해 필요하다



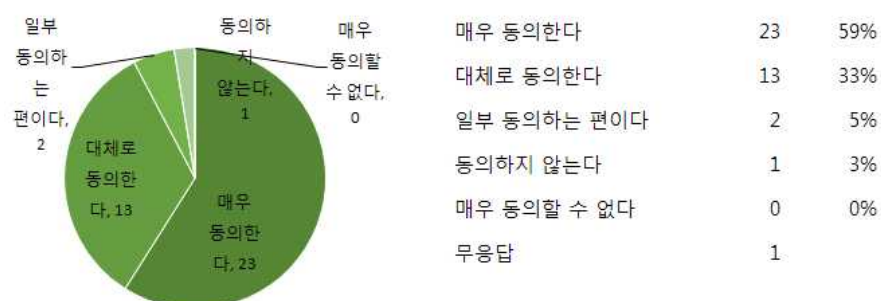
불필요한 검사를 통한 의료비 지출의 최소화를 위해 필요하다



임상적 필요성이 인정되고 환자에게 입히는 이득과 손실을 면밀히 검토하여
정당화된 처방지침이 필요하다

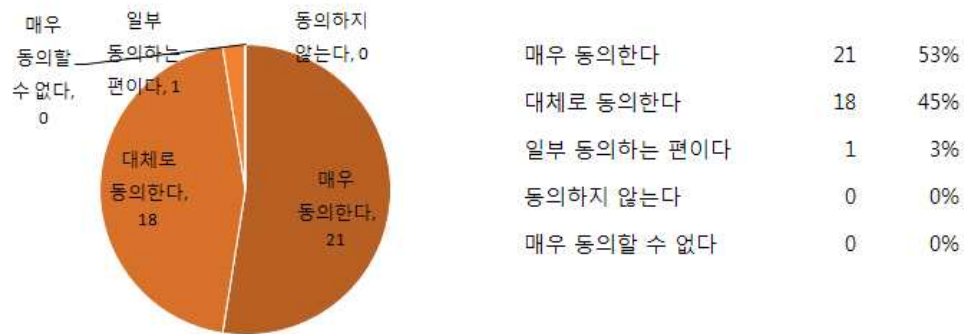


환자에게 재촬영 검사의 정당성을 설명하고 납득시킬 수 있도록
근거중심의 충분한 정보를 제공하기 위해 필요하다

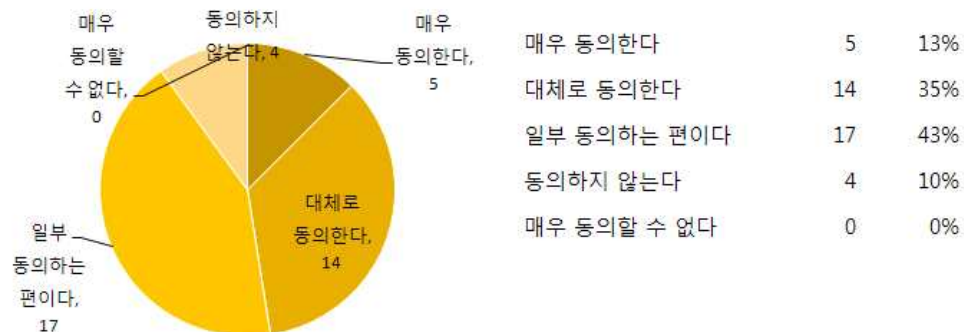


CT·MRI 재촬영 가이드라인의 개발취지에 대해서는 대부분에서 동의하였다.

이 중 무관검사, 추적검사, 추가검사는 의학적 필요성을 인정하여 원촬영 및 재촬영 모두 합리적이라고 인정되는 경우입니다. 이에 동의하십니까?



중복검사(D)는 원검사의 문제 때문에 재촬영을 시행하였으므로 재촬영의 합리성을 인정하지만 원촬영에 대해서는 제재를 가하는 경우입니다. 이에 동의하십니까?



만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

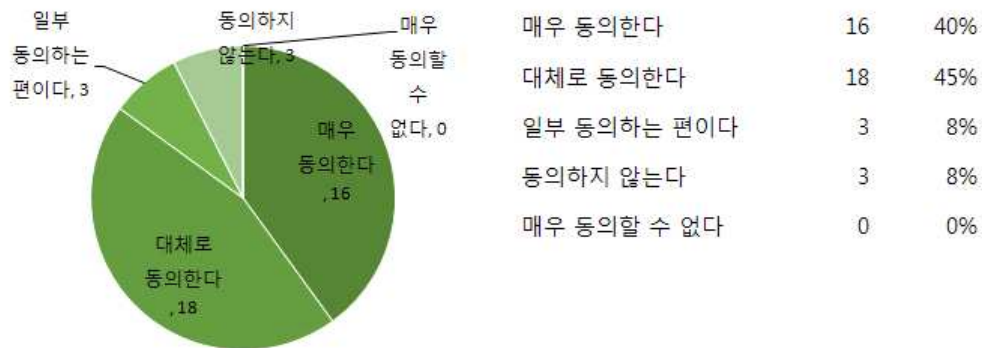
원촬영 또한 의학적 판단에 의해 시행된 검사로 더 좋은 검사장비로 재촬영하였다고 제재를 할 수는 없다. 이와 같은 일을 줄이기 위해서는 장비에 대한 최소한의 기준이 선행되어야 할 것으로 생각된다.

환자가 몸부림을 치거나 의치가 있는 등의 이유로 촬영의 퀄리티가 떨어진다면 제재를 가하는 것은 불합리하다고 생각합니다.

원촬영에 대한 제재라는 것이 매우 애매모호하여 동의할 수가 없습니다. 말씀하시는 제재가 무엇인가요? 원촬영을 시행하는 기관이 자신들이 갖고 있는 기계의 한계로 진단을 할수 없다는 것을 알면서도, 악의적으로 지속하고 있는 경우가 아니라면 이를 제재하는 것이 정당화될 수 없다고 생각합니다.

기계가 낡은 것을 고려하지 않음

불필요 재검사(U)는 재검사의 당위성이 인정되지 않는 경우입니다. 이에 동의하십니까?



만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

불필요한 재검사라고 정의되는 case 들은 대체로 후향적으로 봤을때 그러하다고 판단되는 것이지, 검사를 하기전에 불필요한지 아닌지를 임상에서 명확하게 알기 어렵기 때문에 이 용어의 정의에 해당하는지 아닌지를 구분하는 것이 애초에 어렵다.

객관적으로 판단하기 어려운 경우가 많을 수 있으며, 환자 개개인마다의 처한 상황이 다를 수 있다

재촬영의 정의 및 분류에서는 중복검사(D)와 불필요한 재검사(U) 부분에 동의하는 않는 의견이 있었고 원 촬영에 대한 제재에 대하여 현재까지의 정해진 사항이 없기 때문에 동의할 수 없다는 의견과 불필요한 재검사(U)도 결국 후향적 분석이기 때문에 판단할 수 있는 것으로 생각하는 경우가 있었다.

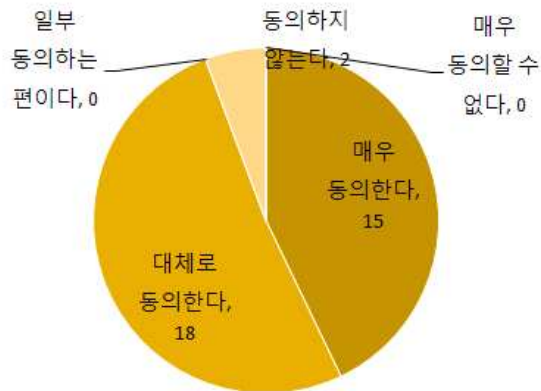
재촬영 가이드라인의 부위별 구체적 내용입니다.

다음은 폐암 진단을 위한 흉부 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.
위 내용에 동의하십니까?



무응답 10명: 부위별 가이드라인으로 해당 임상과가 아닌 경우 무응답

다음은 일반적인 복부 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.
위 내용에 동의하십니까?



매우 동의한다	15	43%
대체로 동의한다	18	51%
일부 동의하는 편이다	0	0%
동의하지 않는다	2	6%
매우 동의할 수 없다	0	0%
무응답	5	

무응답 5명: 부위별 가이드라인으로 해당 임상과가 아닌 경우 무응답

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

추적검사에 2. 항목에는 임상양상의 변화라는 문구 이외에, 치료 효과의 판정이 필요한 경우도 포함되어야 하며, 3. 의 "분명한 이득" 이 되는 경우라고 하는 것은, 누가 무엇을 근거로 결정하는 것인지가 애매모호 하므로, " 환자에게 이득이 된다고 의사가 판단하는 경우" 로 하는 것이 더 합당하다고 생각됨.

중복검사의 3.번 문항 (급성복증이나...) 의 경우는 원검사가 문제가 있는 경우가 아니기 때문에 중복검사가 아닌 추적검사나 추가 검사 항목으로 들어가야 할 것으로 보입니다.

다음은 혈뇨 진단을 위한 복부 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.
위 내용에 동의하십니까?



매우 동의한다	8	31%
대체로 동의한다	17	65%
일부 동의하는 편이다	0	0%
동의하지 않는다	1	4%
매우 동의할 수 없다	0	0%
무응답	14	

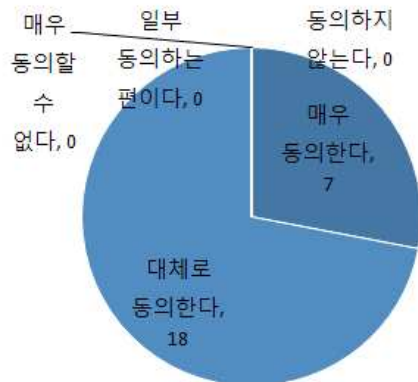
무응답 14명: 부위별 가이드라인으로 해당 임상과가 아닌 경우 무응답

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

추적검사에 2. 항목에는 임상양상의 변화라는 문구 이외에, 치료 효과의 판정이 필요한 경우도 포함되어야 하며, 3. 의 "분명한 이득" 이 되는 경우라고 하는 것은, 누가 무엇을 근거로 결정하는 것인지가 애매모호 하므로, " 환자에게 이득이 된다고 의사가 판단하는 경우" 로 하는 것이 더 합당하다고 생각됨.

다음은 심장 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

위 내용에 동의하십니까?

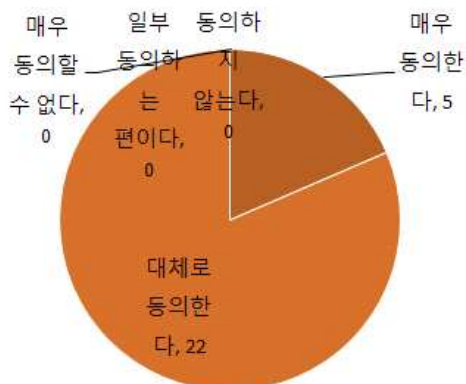


매우 동의한다	7	28%
대체로 동의한다	18	72%
일부 동의하는 편이다	0	0%
동의하지 않는다	0	0%
매우 동의할 수 없다	0	0%
무응답	15	

무응답 15명 : 부위별 가이드라인으로 해당 임상과가 아닌 경우 무응답

다음은 척추 및 골반 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

위 내용에 동의하십니까?

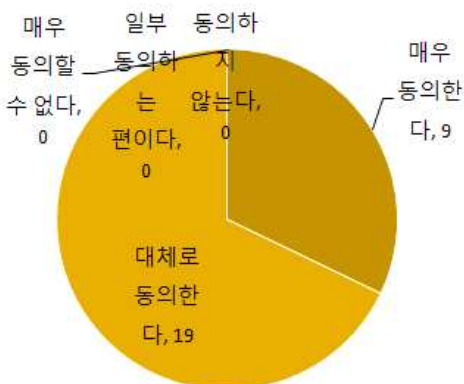


매우 동의한다	5	19%
대체로 동의한다	22	81%
일부 동의하는 편이다	0	0%
동의하지 않는다	0	0%
매우 동의할 수 없다	0	0%
무응답	13	

무응답 13명 : 부위별 가이드라인으로 해당 임상과가 아닌 경우 무응답

다음은 일반적인 뇌 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

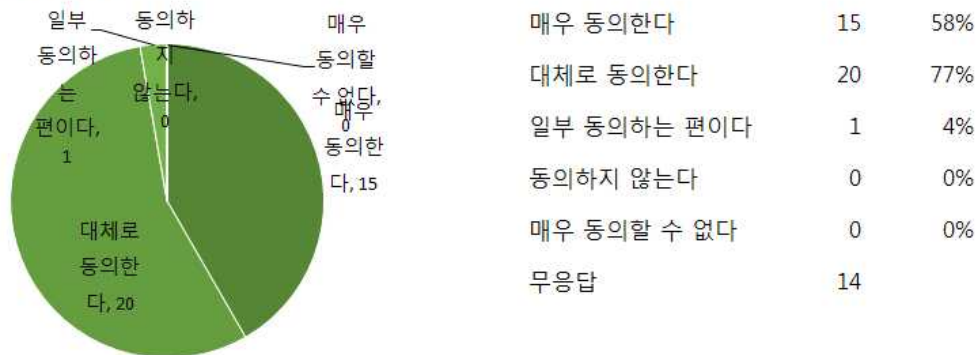
위 내용에 동의하십니까?



매우 동의한다	9	32%
대체로 동의한다	19	68%
일부 동의하는 편이다	0	0%
동의하지 않는다	0	0%
매우 동의할 수 없다	0	0%
무응답	12	

무응답 12명 : 부위별 가이드라인으로 해당 임상과가 아닌 경우 무응답

다음은 간 종괴의 감별이나 간전이암 진단을 위한 간 MRI 재검사 가이드라인에 대한 내용입니다.
위 내용에 동의하십니까?



무응답 14명: 부위별 가이드라인으로 해당 임상과가 아닌 경우 무응답

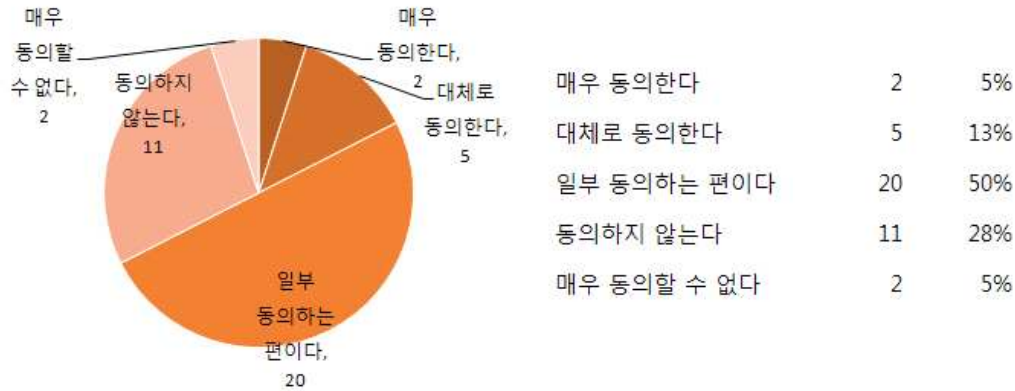
만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

간세포암종의 경우 수술 예정인 환자는 반드시 간역동CT 이외에 Primovist MRI를 통해 수술 부위 이외 종괴가 있는지 확인해야 합니다. 수술 예정인 환자는 Primovist MRI 추가 검사가 필요하다는 항목을 추가했으면 좋겠습니다. 간암으로 진단되어 수술 예정인 환자는 간역동CT이외에 반드시 MRI로 다른 부위 종괴가 없는지 꼭 확인해야 한다고 생각합니다. '추가검사'에 이 항목을 추가했으면 좋겠습니다.

재촬영 가이드라인의 촬영 부위별 내용에 대해서는 대체로 동의하나 일부 애매한 문구의 수정이 필요하다는 의견이 있었다.

다음은 재촬영 가이드라인의 형평성에 대한 설문입니다.

재촬영 가이드라인이 원검사 의료기관에 불리하도록 작성되었다고 생각하시는지요?

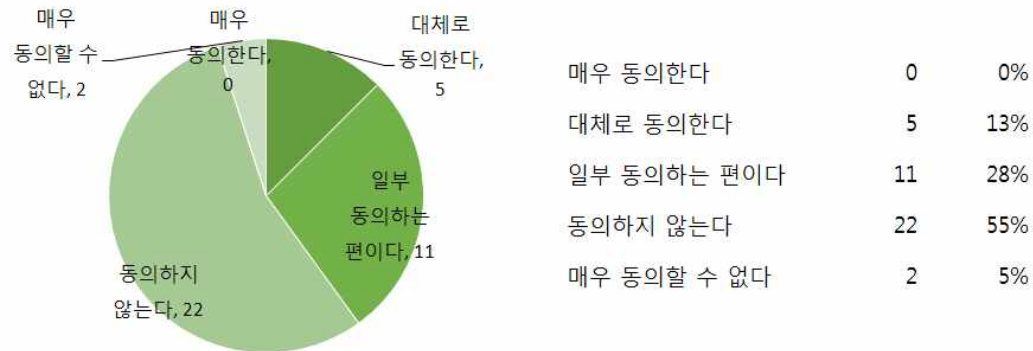


그렇다고 생각하신 경우, 다음 항목 중 원검사 의료기관에 불리한 이유가 있으면 표시해 주시기 바랍니다. 없다면 추가로 기술해 주시기 바랍니다.



- 1 원검사 기관 특히 (1, 2차 의료기관) 의 시설 수준이 제대로 고려되지 않았다
- 2 원검사 의료기관에 검사하러 오는 환자의 상병 혹은 병의 심각성 (중증도)이 제대로 고려되지 않았다
- 3 화질 불량 기준이 너무 높다
- 4 기타

재촬영 가이드라인이 원검사 의료기관에 불리하도록 작성되었다고 생각하시는지요?

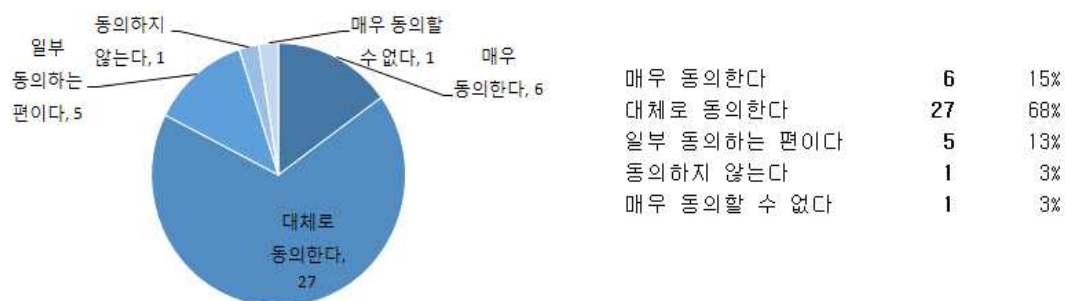


그렇다고 생각하신 경우, 다음 항목 중 재검사 의료기관에 불리한 이유가 있으면 표시해 주시기 바랍니다. 없다면 추가로 기술해 주시기 바랍니다.



- 1 추가검사 기준의 범위가 너무 좁다 (예를 들어, 새로운 항암제 치료를 위해서는 똑같은 프로토콜의 검사가 있어야 정확한 비교를 할 수 있기 때문에 재검사가 필요하다 등)
- 2 추적검사 기준의 범위가 너무 좁다
- 3 화질 불량 기준이 너무 높다
- 4 기타

재촬영 가이드라인에서 정의한 재촬영의 분류가 명확하다고 생각하시는지요?



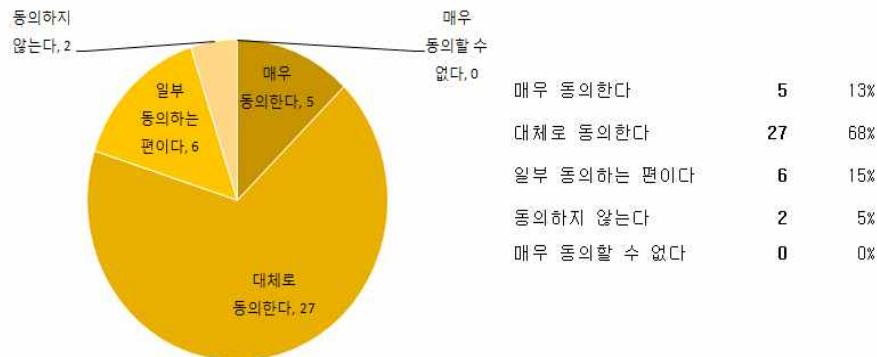
그렇지 않다고 생각하신 경우, 구체적으로 어떤 오해의 여지가 있는지 지적해 주시기 바랍니다.

가이드라인이 현재 재활영 기준 실태를 어떻게 구체적, 명확하게 보여주는지 잘 모르겠다.

본 가이드라인이 CT 또는 MRI 를 반복하여 촬영하는 것을 가이드하고자 하는 것이라면, "재촬영 분류의 정의" 내에도 CT 또는 MR 의 1개월 이내의 재활영으로 표기 하는 것이 혼란이 없겠으며, 지금대로라면 abd x-ray 또는 SONO 후 abd CT 를 1개월이내 찍어도 정의상 재활영이 된다. 의미를 명확히 할 필요가 있다.

현 가이드라인에서는 같은 종류의 장비로 재검사한 경우만을 재검사 범주로 보았는데, 종류가 다른 다른 영상장비로 재검사가 이루어질 수 있으므로 모든 종류의 장비를 영상검사를 포함하는 것이 타당하므로 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

각 부위별 재활영 가이드라인의 분류 항목 및 예시가 명확하여 도입에 무리가 없다고 보시지요?



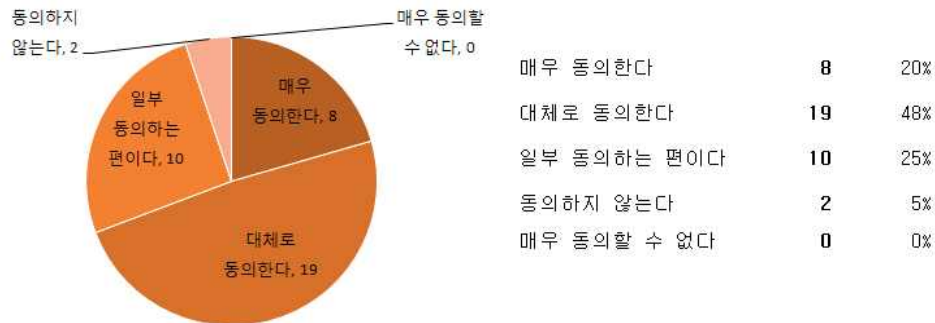
그렇지 않다고 생각하신 경우, 구체적으로 어떤 오해의 여지가 있는지 지적해 주시기 바랍니다.

예시를 명확하게 한다고 하더라도 빠진 부분이 있으면 가이드라인이 결국 보험 삭감에 악용될 수 있으므로 재활영 가이드라인 제정시 신중해야 한다.

예로 중복검사의 경우 영상의학과 의사만이 결정권이 있는 것인지, 그리고 검사방법의 경우 전국의 표준 최소 기준이 있는 것인지 의문입니다.

우선, 위 문항에서 말했듯, 정의가 애매하다. 그리고 추적검사에 2. 항목에는 임상양상의 변화라는 문구 이외에, 치료 효과의 판정이 필요한 경우도 포함되어야 하며, 3. 의 "분명한 이득" 이 되는 경우라고 하는 것은, 누가 무엇을 근거로 결정하는 것인지가 애매모호 하므로, " 환자에게 이득이 된다고 의사가 판단하는 경우" 로 하는 것이 더 합당하다고 생각됨.

향후 재촬영 가이드라인이 도입된다면 구체적인 행동의 변화 (예를 들어, 임상상의 재촬영 처방 감소나 검사 품질관리의 향상 등)이 있을 것으로 보시는지요.



무응답 1명

그렇지 않다고 생각하신 경우, 구체적으로 어떤 오해의 여지가 있는지 지적해 주시기 바랍니다.

최신의 고해상도 영상이 모든 환자에서 최선인지, 그런 경우 고가 장비의 경쟁, 고비용을 유발하는 계기가 되진 않을까 걱정입니다.

주관적 기준에 의해 애매하며 무차별 보험 삭감의 근거가 될 수 있다.

대학병원 소속으로 환자를 보는 입장에서는 1.2차 개인의료기관의 무분별한 추적ct 및 저화질의 ct처방이 개선되는 방향으로 재촬영 가이드라인이 마련되어야 할 것으로 생각합니다. 오히려, 이 가이드라인이 대학병원의 필요한 재촬영을 구속하는 쪽으로 가서는 안될 것으로 생각합니다.

본 가이드라인의 목적이 크게 두가지 (위의 예시) 일 것으로 생각되나, 두개가 뒤 섞여서 더 혼란스럽다. 임상행동변화는 제한적이라고 생각하며, 검사 품질관리는 요구의 대상이 처방의와는 전혀 다른 존재들 이므로 독립적인 검사시행자격 및 요건 (?)을 정립하시는 것이 어떨런지요..

이미 많은 대학 병원에서의 중복검사 비율이 낮다고 생각합니다.

오해라기보다는 여태껏 해왔던 관행을 바꾸는데 대한 거부감이 클 것으로 사료됩니다. 특히 단순한 가이드라인을 넘어서 규제나 처방제한에 이용될 소지가 있다고 판단될 때 거부감이 더 클 것으로 생각합니다.

취지는 좋다고 생각되나, 재촬영의 여부는 임상상의 판단에 따라 필요시 하는 것이 원칙인데, 규제로 정하는 것만 이 해결책인지 모르겠습니다. 교육과 권고사항으로 정하는 것도 가능하다고 생각되며, 이러한 재촬영 가이드라인이 의료행위의 필요성 보다는 보험재정에 따라 움직이는, 또 다른 의료행위 제약을 가져오지는 않을까 우려됩니다.

재촬영 가이드라인이 의료기관에 불리하게 개발되어 있지 않다는 점에는 동의하지만 규제로 작용할 가능성에 대한 우려가 있었다.

5. 결론 및 제언

가. 시범운영기관의 섭외 및 교육

- 시범운영 연구 진행 전 오랜 기간 연구 방법론에 대하여 심평원과 연구진 간에 토론이 있었으나 기관별 IRB 문제 등으로 인하여 시범운영에서는 실제 운영과 같은 체계로 연구를 진행할 수 밖에 없었다. 따라서 이번 연구에서는 수도권 등 일부 지역이 아닌 전국적인 기관을 대상으로 실태조사를 실시한 의미와 참여기관 임상 의사에 대한 설문조사를 통해 가이드라인을 점진적으로 배포할 기회를 가진데 의미가 있다고 볼 수 있다.
- 금번 연구는 후향적 조사로 진료기록부 리뷰를 위해 영상의학과 전문의나 전공의가 참여함에 따라 인력이 부족한 제한점이 있었고, 이런 이유로 초기에 시범운영 참여 의사를 밝힌 2개 의료기관이 중도에 하차 하였다.
- 또한 각 의료기관별 평가인력의 높이를 맞추는 교육이 어려웠으며, 회의와 지속적인 온라인 소통을 통해 높이를 맞추려고 노력하였지만 분석결과를 볼 때 의료기관간 평가기준이 다소 차이가 있었음을 알 수 있었다.

나. 재검사 가이드라인 전국적 시범운영 결과

○ 전체 외부 CT 검사 건수와 재검사 건수

시범운영 참여 의료기관 17개소는 전국 각지에 분포하는 기관으로 상급종합병원이 대부분이었으며 일부 종합병원이 포함되었다. 외부 의료기관의 CT 영상을 가지고 각 의료기관에 전원된 환자 수는 기관별로 차이가 컸다.

가이드라인 배포 전·후 결과 비교에서 오히려 가이드라인 배포 후 재검사 비율이 더 높게 나타났는데, 이는 연구기간이 4개월로 제한되고 각 의료기관의 IRB 심의 문제로 가이드라인 배포 후 충분한 확산기간을 갖지 못하고 바로 배포 후로 구분하여 자료를 분석함에 따라 가이드라인의 효용성을 반영할 시간이 없었기 때문으로 보인다. 가이드라인 배포 후 재검사율이 매우 높게 나타난 의료기관(각 10.4%, 9.9%, 9.6%, 9.3% 증가) 중 1개 기관의 경우 배포 전·후 외부 검사 건수가 현저히 차이가 있어 자료수집 과정에서의 sampling error 가능성을 배제하기 어려우며, 2개 기관은 외부 검사 건수가 매우 적어 큰 비율 차이를 보이는 것으로 생각된다. 1개 기관은 가이드라인 배포 후 흉부 CT 재검사율이 17.5% 증가하였고, 두부와 복부 CT도 각각 6.4%, 6.4% 증가하였다.

환자들이 다른 병원으로 전원되어 올 때 거의 대부분 이전 의료기관에서 촬영한 영상자료를 가지고 오고 전원을 받은 의료기관은 원활한 진료를 위하여 PACS에 영상자료를 무료로 올리는 서비스를 하고 있는데, 기관별로 차이가 있지만 PACS에 올리더라도 재판독 의뢰를 하지 않을 경우 보통 3개월 정도만 PACS에 보관하기 때문에 짧은 연구기간에 더하여 sample size가 적을 수 밖에 없었다.

2014년 상반기 실태조사에 참여한 3개 의료기관은 모두 가이드라인 배포 후 재검사율이 배포 전보다 유의하게 감소하였다. 이는 가이드라인 배포 후 효용성이 나타나기까지 일정 시간이 필요하다는 것을 시사한다. 더불어 동 3개 의료기관의 영상학과 전문의는 가이드라인의 개발부터 적극적으로 참여하였고 일상 임상현장에서 영상검사의 정당화에 대한 인식 확산을 위해 노력하는 의사이기 때문에 재검사 가이드라인의 정착을 위해서는 가이드라인 배포 뿐 아니라 영상학과 전문의의 노력과 임상 의사의 인식 개선을 위한 일정시간이 필요한 것으로 생각된다.

정확한 가이드라인의 배포 영향을 알기 위해서는 차년도에 같은 의료기관에서 같은 기간(8월과 10월)을 대상으로 실태를 분석하여 계절 등 재검사율에 영향을 미치는 바이어스 요인을 최소화 하여야 할 것으로 생각된다.

○ 시범운영기관의 지역별 분석과 재검사의 원검사 기관 분석

원 검사 건수 대비 재검사 건수 비율은 상대적으로 2차 의료기관인 병원급에서 빈도가 가장 높았고 이는 의원급(1차 의료기관)에서 검사 후에 전원되는 환자 대부분이 건강검진을 통해 질환이 발견되는 경우로서 상대적으로 응급환자가 적은 반면, 2차 의료기관에서 전원되는 환자는 응급실에서 직접 전원 되거나 치료 중 상급병원으로 전원되는 중증환자로서 환자상태 파악을 위하여 재검사가 필요한 경우가 많은 때문으로 추정된다.

지역별로는 호남, 제주 지역이 다른 지역에 비해 유의하게 재검사 비율이 높았는데 서울 경인지역 외 지역의 경우 추출된 샘플 수가 적어 의미를 두기에는 제한이 있고, 원인을 추정하기도 쉽지 않았다.

○ 검사부위와 재검사의 관계

이전 실태조사에서 외부 CT 검사를 촬영부위별로 구분해 보면 두부·흉부·복부 CT가 전체의 82.1%를 차지한다. 이에 금번 시범운영에서도 두부·흉부·복부 CT만을 대상으로 조사를 시행하였다. 부위별로는 두부 CT 재검사 비율이 가장 높았으며, 가이드라인 배포 후 유의하게 재검사 비율이 증가한 부위도 두부로 나타났다.

실태조사와 시범운영 결과를 합산하여 부위별로 원 검사 건수 대비 재검사 빈도를 살펴 보면 매우 다양한데, 두부 CT의 경우 특히 편차가 커 재검사 빈도가 0%에서 53.6%까지 나타나며, 흉부 CT도 3.9%에서 61.9%로 편차가 크고 복부 CT 또한 5.3%에서 41.0%로 편차가 크다. 하지만 검사 건수가 매우 적은 3개 기관(2번, 5번, 7번)을 제외하고 분석하면 두부 CT는 11.2%에서 53.6%로 나타나고, 흉부 CT는 3.9%에서 42.4%, 복부 CT는 5.3%에서 29.5%로 두부와 흉부 CT의 경우 여전히 큰 차이를 보이거나 복부의 경우 비교적 편차가 적었다.

이러한 기관 간 편차는 각 기관별로 환자구성에 차이가 있거나, 진료의사의 성향, 지역적 특성 등이 종합적으로 반영된 결과로 볼 수 있다. 예를 들어 외상환자가 많은 의료기관의 경우 타 의료기관에서 두부 CT를 시행했더라도 질환의 특성 상 반드시 재검사가 필요한 경우가 더 많이 발생할 것이며, 만약 신약 효과검증을 위한 임상시험이 많이 시행되는 기관

이라면 치료결과를 공정하게 판단하기 위하여 통일된 프로토콜에 의한 CT 검사가 더 많이 시행될 수 있는데 이러한 사유로 시행된 재검사는 가이드라인에서 적절하게 정의하기 어려운 게 사실이다. 결국 이렇게 다양한 모든 상황을 감안하여 분석하는 것은 불가능할 것으로 생각되며 따라서 향후 재검사 가이드라인 적용에 있어 걸림돌로 작용할 것으로 생각된다.

○ 재검사 가이드라인에 따른 재검사 원인의 분류

선행 연구인 실태조사 결과에서 전체 중 추적검사 빈도가 51%로 가장 많고, 다음이 필요한 추가검사(22%), 이유 없는 재검사(12%), 허용 가능한 중복검사(11%) 순이었다. 이 중 허용 가능한 중복검사의 경우 원 검사 화질불량에 의한 재검사가 가장 많았으며, 향후 발생을 줄여야 할 것으로 보이는 이유 없는 재검사와 합산하면 약 23% 가량을 차지한다. 한편 이번 시범운영에서는 추적검사(전 58.2%, 후 53.4%)가 가장 많았고, 다음으로 추가검사(전 24.2%, 후 20.8%)가 많아 실태조사와 비슷한 결과를 보인다. 하지만 이유 없는 재검사는 배포 전이 10.1%, 배포 후가 8.6%로 배포 후에 더 낮게 나타나는 반면, 허용 가능한 중복검사(화질 불량)는 배포 전이 3.3%, 배포 후가 4.2%로 배포 후가 더 높다. 이는 이전 실태조사에서 거의 발생이 없었던 unclassified가 이번 시범운영에서 9.0%로 나타난 것과 관련이 있을 것으로 생각되며, unclassified는 대부분 화질불량이나 이유없는 재검사에 포함될 것으로 보인다.

지역별 재검사 촬영사유 코드 비율을 살펴보면 충청지역은 평균에 비해 추적검사 비율이 낮고 추가검사 비율이 높은 반면, 호남과 제주지역은 평균에 비해 추적검사 비율은 높고 추가검사 비율은 낮다. 이는 의료기관별로 진료상황이 다르거나, 조사에 참여한 전공의가 추적검사와 추가검사를 잘못 분류했을 가능성 등 여러 요인을 고려할 수 있으나 두 코드를 합산하면 지역별로 차이가 별로 없어 큰 문제는 없을 것으로 판단된다.

○ 재검사 건 중 원검사의 재판독

재검사 건 중 원 검사 재판독 요청 비율은 23.1% 정도로, 지역별로는 서울경인과 강원 지역의 경우 30% 이상이었지만 그 외 지역은 유의하게 낮았다. 이는 지역별, 의료기관별로 외부 의료기관 영상에 대한 재판독 원칙이 다르기 때문으로 생각된다.

○ 주진료과에 따른 재검사 빈도

주진료과에 따른 재검사 빈도는 외과계가 내과계보다 통계학적으로 유의하게 높았다. 호남과 제주지역의 경우 내과, 외과계 빈도가 모두 높게 나타났는데 이는 재검사를 하지 않은 경우 과분류가 제대로 되지 않아 미상으로 분류되었기 때문이다.

○ 원 검사 CT 기종별 재검사 비율

비교적 최신 기종인 MDCT 16채널 이상 장비에서 4채널이나 단일 나선식 CT보다 유의하게 재검사 빈도가 낮았다. 원 검사 장비를 16채널 이상과 미만 두 그룹으로 구분하여 비교하면 코드별로 유의한 차이가 없는데 이는 화질불량 전체 건수가 적은 때문으로 생각된다.

○ 시범운영 기관 중별 CT 재검사 비율

시범운영 기관 중별에 따른 배포 전·후 재검사 비율은 유의한 차이가 없었다.

○ 간 MRI의 재검사 빈도

간 MRI는 외부에서 촬영을 해 오는 경우도 적고 재검사를 하는 예도 매우 적었다. 이는 간 MRI의 경우 MRI 장비 성능이 어느 정도 뒷받침 되어야 검사가 가능한데다, 중증질환에서 급여인정 횟수가 제한되어 있고, 비급여로 적용할 경우에는 검사비용이 비싸 의료기관이 환자에게 쉽게 재검사를 처방하지 않기 때문으로 생각된다.

간 MRI의 경우 사용하는 조영제에 따라 진단율이 달라질 수 있는데 설문조사에서 한 명의 의사가 이를 언급하였다. 간 MRI 재검사는 거의 발생하지 않는 것으로 보아도 무방할 것이다.

다. 재검사 가이드라인 효용성에 대한 설문조사 결과

- 불필요한 재검사는 동일 부위에 방사선 피폭을 증가시키고 의료비를 상승시키기 때문에 점차 줄이기 위한 노력을 기울여야 하는 부분임에 틀림없다. 하지만 과도하게 재검사를 규제할 경우 즉시 추가 정밀검사가 필요한 환자에게 최선의 치료를 하고자 하는 의사의 선택 여지를 좁히는 부작용도 발생할 수 있다.
- 재검사 가이드라인에 대한 임상 의사 설문조사 결과 기 개발된 가이드라인 내용에 대하여 대체로 동의하지만 일부 문구의 명확화 등 수정을 요구한 의견도 있었다. 이에 학회차원에서 해당 의견을 반영 여부를 검토하여 일부 명확하지 않은 표현을 수정·보완할 계획이다.

라. 연구의 제한점

- 재검사 가이드라인 시범운영은 진료기록부 및 영상자료 조사가 가능할 수준의 충분한 인력(전공의)이 있는 상급종합병원과 수련병원으로 대상이 국한되었다.
- 일부 기관에서는 진료기록부(임상차트) 내용이 부실하여 결과를 정확히 알 수 없는 경우가 있었고, 일부는 주진료과 표시가 다양하여 이에 대하여 정리할 필요가 있었다.
- 환자가 원 검사 영상을 가지고 오지 않거나 PACS에 올리지 않은 경우도 평가대상에서 제외되었다.

마. 재검사 가이드라인 실 운영에서 준비할 사항

- 2013년에 개발된 CT 재검사 가이드라인은 모든 질환이 아닌 대표적인 일부 질환에 대한 가이드라인으로 재검사 사유 코드 분류는 다소 주관적일 수밖에 없다.

- 중요한 문제는 이전 실태조사에서도 도출된 바와 같이 재검사 사유를 객관적으로 평가할 수 있는 기준이 불충분하다는 것이다.
- 특히 추적검사와 추가검사에서 기관별 또는 지역별로 차이가 매우 컸는데 현재 개발된 재검사 가이드라인이 주치의의 판단에 따라 재검사 사유를 정하도록 되어 있기 때문이다. 현실적으로 다양한 질환군에서 질환별로 단시간에 추적검사에 대한 실질적인 가이드라인을 만드는 것은 불가능하다. 따라서 추후 각 질환별 추적검사에 대한 진료 지침이 더 개발되면 이를 인용·반영하여야 할 것으로 생각된다.
- 환자군에 대한 의료기관의 특성일 수도 있지만 추적검사로 결론을 지을 수 있는 객관적 척도가 부족한 상황에서 평가자의 주관이 개입된 영향으로 해석할 소지도 있다. 실태 조사에 비해 Unclassified 비율이 높아진 것도 주관성을 반영하는 척도로 볼 수 있다. 결국 필요한 추가검사도 의료기관에 따라 다소 편차가 있다고 볼 수 있으며, 이러한 상황에서 영상의학 전문가가 아닌 인력이 재검사 분류 및 분류의 타당성을 평가한다면 편차가 더욱 커질 가능성을 예상할 수 있다.
- 다시 말하여 재검사 사유는 관점에 따라 얼마든지 다르게 해석될 소지가 있으므로 재검사 가이드라인을 효과적으로 활용하기 위해서는 빈도가 높은 질환의 경우 **다양한 상황에서의 충분한 예시 개발을 통해** 가이드라인의 실행력을 높이는 것이 중요하다.
- 이번 시범운영으로 의료기관 간(또는 지역 간)에 뚜렷한 차이가 나타났고, 여기에는 다양한 인자들이 관여될 수 있으므로 향후 재검사 가이드라인을 적용함에 있어서는 관련 이해당사자들의 수용성과 건강보험 체계 내에서의 영향력을 고려한 신중한 접근이 필요하다.

바. 향후 가이드라인 배포 및 사용 방안 제안

- 재검사 가이드라인 적용에 앞서 임상현장에서 이루어지고 있는 재검사에 대한 의료진의 자율성을 인정하면서 불필요한 재검사를 줄일 수 있도록 하는 방안을 제안한다. 먼저 가이드라인에 충분한 예시 개발이 필요하다.
 - 시범운영에 참여한 영상의학과 전공의 대상 설문조사 결과를 반영한 증례의 코드별 예시를 정리해 보았다.

S : 추가검사, 원 검사만으로 정확한 환자의 진단 및 치료방향을 판단하기 곤란한 경우

- ① F/51 두통으로 외부 병원에서 2014-8-12 두부 CT 상 경막하 혈종 발견되어 기저 뇌 동맥류 확인 위해 본원에서 2014-8-12 뇌 혈관 CT 촬영
- ② F/51 외부 병원 흉부 x-ray에서 이상 소견 발견되어 2014-8-4 흉부 CT 시행하여 폐 종괴 발견. 외부 병원 CT가 조영 증강 시행하지 않은 검사로 폐 종괴 조영 증강 여부와 림프절 전이 확인 위해 2014-8-6 조영 증강 흉부 CT 시행

D1 : 중복 검사- 화질 불량
F/93 2014-8-27 외부 병원에서 폐렴 의심되어 흉부 CT 촬영 - 총 32장의 영상 - 영상 두께: 10mm - 호흡으로 인한 심한 허상 - 폐 영상만 있고, 종격동 영상 없음. → 2014-8-30 저선량 폐 CT 촬영
F1 : 수술이나 시술 후 합병증이 의심되거나 증상호전이 없는 경우
F/70 외부 병원에서 대장암 발견되어 2014-8-7 외부 병원에서 복부 CT 시행 2014-8-20에 본원에서 수술 시행 후 수술 부위 합병증 의심되어 2014-8-28 복부 CT 시행
F2 : 수술여부와 관계없이 환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우
① M/38 크론병으로 추적 검사 중인 환자 - 외부 병원에서 크론병에 대해 복부 CT 시행 - 2014-9-3 소장 내시경 시행 후 소장 천공 의심되어 CT 시행 ② M/75 급성 호흡 부전 증상으로 외부 병원에서 2014-8-8 CT 시행 - 본원에서 치료하던 중에 흉부 x-ray에서 종괴가 의심되는 이상 소견이 지속되어 2014-8-22 흉부 CT 촬영 ③ F/73 환자, 담관암종으로 외부 병원에서 치료 및 추적 검사 시행하던 환자 - 2014-8-12 외부 병원에서 암종에 대한 추적 관찰을 이유로 복부 검사 시행 - 발열 심하여 본원 응급실로 내원하여 2014-9-9에 CT 시행 : 발열에 대한 원인 파악을 위해 검사 시행
F3 : 기타 추적검사, CT로 환자상태를 확인하는 것이 환자에게 분명한 이득이 되는 경우
M/76 환자 외부 병원에서 2014-7-17에 시행한 복부 CT에서 대동맥 동맥류가 발견되어 본원에서 치료 받은 후 치료 결과 확인 위해 2014-8-9 복부 CT 시행
U : 진단, 치료방향 변경 없을 상황에서 재촬영, 이유없음
① M/59 외상으로 두부 손상 받은 환자 외부 병원 추적 관찰 중에 2014-8-10 외부 병원에서 두부 CT 촬영 - 뇌사 상태로 본원으로 전원 되어 2014-8-14 두부 CT 촬영 : 임상 증상 변화 없고, 뇌사 진단된 상태로 특이 사항 없이 진행된 재검사 ② M/71 외부 병원에서 2014-8-12 간 CT 시행하여 간세포암종 진단 받은 환자로 특별한 치료 시행하지 않고 2014-8-22 본원에서 다시 간 CT 시행

X : 검사 시행목적과 관련 없는 다른 목적으로 시행

- ① M/29 환자 코 부위를 다쳐 2014-8-28에 CT 시행
- 2014-9-18에 다시 코를 다쳐 CT 시행
- ② M/43 RUQ pain으로 외부 병원에서 2014-8-20 복부검사 시행하여 급성담낭염 진단
- 본원에서 악성 요로 상피 종양으로 치료 받고 추적 관찰하던 환자로 2014-9-18에 추적 관찰을 목적으로 복부 검사 시행하였고 이 때 2014-8-20 이전에 처방한 것임
- ③ F/44 2014-8-23 외부 병원에서 관상동맥 CT 촬영하여 함께 촬영된 폐 부위에서 종괴가 우연히 발견되어 2014-9-18 흉부 CT 촬영

○ 가이드라인 배포 방안

- (한국의료영상품질관리원) CT 정밀검사를 받는 의료기관에 현지조사시 직접 가이드라인 배포
- (대한영상의학회) 현재 홈페이지에 게재된 가이드라인을 수련병원 과장을 통해 공지
 - * 실제 재검사가 이루어지는 의료기관이 대부분 수련병원인 점 감안
- (심평원) 요양급여비용 청구서식 마련을 통해 자발적인 참여 유도
 - 건강보험 요양급여비용 청구서식에 재검사(이 때 재검사는 동일 기관에서 원 검사 및 재검사가 이루어진 경우 포함) 사유 코드를 입력하는 칸 마련
 - * 사유코드 입력을 강제하지 않더라도 각 의료기관에서 관심을 갖게 됨
 - 요양급여비용 청구서식 변경에 대하여 의료기관 대상 설명회 및 교육 프로그램 마련
 - * 일정 기간 동안 자율적 참여를 유도한 후 그 결과를 분석하고, 분석결과에 따라 Audit 방법 개발 및 샘플링 방식으로 평가 진행

○ 재검사 정의에 대한 부분 정리

- 미국 ACR의 Harvey L Neiman Health Policy institute의 2013년 2월 Neiman Report "Repeat Medical Imaging: A Classification System for Meaningful Policy Analysis and Research"를 검토하여 우리나라 실정에 맞는 재촬영 정의 및 분류를 도출하였고 그 정의는 다음과 같았다.
- 재검사는 같은 부위에 대해 영상검사를 1개월 내에 반복적으로 시행하는 행위를 말하며 검사의 종류가 같더라도 검사부위가 다르면 재검사가 아니지만 검사의 종류가 다르더라도 검사부위가 같으면 재검사의 범주에 포함된다.
- 이 정의에 따르면 CT와 MRI 장비를 불문하고 검사부위가 같으면 재검사 범주에 포함되나 2013년 개발한 가이드라인에는 우선적으로 동일한 종류의 modality 내에서(특히 CT에서) 재검사 가이드라인을 개발하고 실태조사와 시범운행을 실시하였다. 따라서 장비 종류를 불문하고 재검사 정의를 적용하기는 어려우며, 근거도 부족하다.

- 그러므로 1차적인 재검사 분류를 위한 청구서식은 같은 종류의 검사(CT는 CT 검사만, MRI는 MRI 검사만)를 1개월 이내에 같은 부위에 시행한 것으로 재검사를 정리할 필요가 있고 추후 장비 종류를 넘어선 재검사에도 적용할 수 있도록 추가적인 가이드라인 개발과 연구가 필요하다.

○ 재검사 분류를 위한 청구서식 개발 부분

- 요양급여비용 청구방법 개정(안)을 다음과 같이 제시한다.
- **(내용)** 보건복지부 고시(요양급여비용 청구방법, 심사청구서·명세서서식 및 작성요령) 개정을 통해 재검사 비용 청구 시 의무적으로 재검사 사유를 기재토록 하는 방안이다.
이 때, 재검사 사유기재 대상은 재검사 정의에 부합하는 모든 건으로 원 검사가 당해기관에서 이루어진 경우를 포함한다.
 - * 다만, 타 의료기관에서의 영상검사 시행여부를 알기 위해서는 의약품 처방조제 지원 서비스(DUR)와 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 원 검사 후 당해기관에서 이루어진 재검사 보다 당해기관에서 원 검사와 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 한다.
 - * 재검사를 나타내는 구분코드 및 사유 코드(아래 중 선택) 기재

사유 코드	정 의
S	원 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)

- **(활용)** 재검사의 적정성 평가등급에 따라 불필요한 재검사 비율이 높은 기관은 집중관리 하고, 평가결과가 우수한 기관에 대하여는 인센티브를 부여하는(명단 발표·공개 등) 등 CT·MRI 재검사의 적정성 심사·평가 자료로 활용한다.

○ 분류 결과의 적정성 평가방안

- 실제 적용 시 많은 기관에서 외부병원 영상에 대하여 D코드를 기재하고, 자발적으로 U코드는 기재하지 않을 수 있으므로 이에 대한 적정성 평가방안을 다음과 같이 제시한다.

- **(샘플링을 통한 평가기관 선정)** 일정 기간 동안 청구서식에 기입한 코드분석을 통하여 다음 기관을 평가대상으로 선정한다.
 * 기준은 75 percentile 이상 또는 분석결과 수치 등을 참조하여 결정
 - ① 재검사 비율이 높은 기관(시범운영 결과 외부병원 영상에 대한 재검사 비율이 매우 다양하였기 때문에 내부검사의 재검사 비율도 다양할 것으로 추정)
 - ② 재검사 코드 분포가 실태조사와 시범운영의 평균치 보다 치우쳐 있는 의료기관
 - ③ 당해기관 검사 건에 S코드, X코드 많은 기관(기준은 시범운영 결과 분석 후 결정)
- **(재검사 적정성 심사)** 각 의료기관에서 샘플링 방식으로 code별로 5~10% 샘플링해 기재한 청구 사유코드를 증빙할 수 있는 근거자료를 제출하게 하고, 해당 자료를 심사한다. 이 때, 심사위원은 한국의료영상품질관리원 등 전문기관을 통해 전문가(영상의학과 전문의)를 평가위원으로 선정한다.

*** 코드별 적정성 심사 기준(안)**

사유 코드	정 의
S	외부병원 원검사에 대한 S코드는 인정 당해기관 검사에 대한 S코드는 사안별로 다름
D	외부병원 원검사에 대한 재검사만 인정 당해기관 재검사 이유가 D코드인 경우 모두 불인정(자동처리) - 당해기관 내에서 검사화질 불량 등으로 재검사가 이루어질 경우 처방없이 repeat로 처리하여야 함
F	사례별로 판단
U	모두 불인정(거의 발생하지 않을 것으로 추정)
X	원 검사 시행과 관련 없는 다른 목적으로 시행(무관검사)한 경우라고 하더라도 불필요한 검사일 가능성이 있으므로 사안별로 다름 예) 외과에서 위암 추적검사, 내과에서 간암 추적검사 시 상병은 다르지만 1번의 CT검사(역동적 간 CT)로 충분히 진단가능 무관검사의 경우 만성질환으로 검사 했는데 갑자기 다른 원인의 급성 질환으로 같은 부위를 검사하게 된 경우 인정 상병명이 같은 경우는 모두 불인정(추후 이의신청 절차로 처리)

- **(당해기관 재검사 건에 대한 적정성 평가 방안)** 예상되는 시나리오는 원내 재검사의 경우 F코드로 처리될 가능성이 높다. 따라서 이를 정확히 평가하기 위해서는 우선적으로 재검사 비율이 높은 기관을 선별하고 이 중 일부를 선별하여 근거자료를 심사하도록 한다.
 * S코드 근거자료는 이전 검사 영상자료와 임상차트이며, F코드는 임상차트 제출

- (외부병원 전에 대한 재검사에 대한 적정성 평가 방안) 다양한 코드가 나올 수 있는데 이 때는 재검사 비율이 높은 기관 및 시범운영 결과와 비교하여 코드 분포가 치우쳐 있는 경우 적정성 평가대상으로 한다.

* D와 S코드 근거자료는 원 검사 영상자료와 임상차트이며, F코드는 임상차트 제출

- (시범운영 동안 자발적 U-code 입력에 대한 인센티브) 자발적으로 U code를 입력한 의료기관에 대하여는 정확한 청구자료 입력으로 인한 인센티브 부여가 필요할 것으로 판단되어 “불필요한 재검사를 낮추기 위해 노력하는 병원” 등으로 홍보하는 등 방안이 필요하다.

○ 청구서식 개정 후 일정 기간 자발적인 운영 후 요양급여비용 심사결정 자료로 이용

청구서식 개정 후 약 1년 정도는 자발적인 참여 형태로 운영하면서 제도를 교육, 홍보하고 결과 분석 및 실 운영시 예상되는 문제점 해결을 위해 적정성 평가 시범운영 등을 실시한다. 이후 일정기간 경과 후 요양급여비용 심사결정 및 적정성 평가 자료로 이용한다.

사. 향후 추가로 진행되어야 할 내용

○ 다른 modality 간 재검사의 정의 및 재검사 가이드라인

복부 CT 검사 후 간 MRI 검사를 하는 경우와 역동적 간 CT 검사 후 간 MRI 검사를 하는 경우 각각의 가이드라인이 다를 수 있으며, 뇌 CT 검사 후 뇌 MRI 검사를 하는 경우도 별도의 가이드라인이 필요하다. 물론 모든 임상상황에 대하여 가이드라인을 개발하는 것은 매우 방대한 작업이고 고려하여야 할 상황이 너무 많은데다 이해당사자도 다수여서 제정이 어려울 것으로 생각된다. 하지만 장차 불필요한 재검사를 감소시키기 위해서는 마땅히 진행되어야 한다.

○ 재검사 사유인 추적검사에 대한 세부적 가이드라인

현재 가이드라인에는 의사가 임상적 판단을 통해 검사여부를 정하도록 정리되어 있으나 이를 뒷받침할 임상적인 근거 설정이 필요하다. 여러 질환별이나 수술별로 다양하고 적합한 가이드라인이 마련되어야 한다.

6. 연구결과의 기대효과 및 활용방안

. 기대효과

- 시범운영 기간이 제한되어 CT·MRI 재검사 가이드라인 배포 전·후 재검사 변화 등을 명확히 파악할 수 없었으나 가이드라인에 대한 임상 의사 대상의 설문조사와 지역을 고루 안배하여 전국단위 의료기관에 대하여 시범운영을 실시함으로써 기 개발된 재검사 가이드라인의 효용성을 어느 정도 입증할 수 있었다. 따라서 연구에서 제안하는 적용방법 설정 등 본 운영 시스템의 정립을 통해 실제 운영 실행력을 보장할 수 있다.
- 시범운영(2014년 상반기에 시행한 실태조사 결과 포함) 결과 전체 **재검사 건 중 최소 20% 가량은 발생 자체를 막을 수 있는 재검사로 확인되어** 궁극적으로는 재검사 가이드라인 적용을 통해 불필요한 방사선 피폭과 의료비 지출을 줄이는 긍정적 효과를 기대할 수 있다. 특히 이번 시범운영에 참여한 의료기관의 경우 재검사 가이드라인에 대한 인지 및 활용도가 높아져 불필요한 재검사가 감소할 것으로 기대된다.
- 불필요한 고가영상검사의 중복촬영을 방지하고 방사선 과다노출 위험으로부터 국민의 건강을 보호할 수 있는 실행가능한 제도적·정책적 방안이 마련되어 환자의 편의와 안전 제고 및 진단과 치료의 정확성, 진료비 부담의 적정성을 향상시킬 것이다.

. 활용방안

- 실태조사 및 시범운영과 임상 의사 대상의 설문조사 결과를 반영하여 CT·MRI 재검사 가이드라인을 보안·배포하고 임상에서의 사용을 적극 권장할 수 있다.
- 시범운영 참여기관에 재검사 분석결과 등을 환류하여 각 기관별 질 활동을 지원할 수 있다.
- 실제 재검사 가이드라인 운영 전 자발적인 참여를 유도할 수 있도록 요양급여비용 청구 서식 개발 등에 반영할 수 있다.

참고문헌

1. 김정훈. 고가영상검사 적정관리 방안연구. 서울대학교 산학협력단, 2013
2. Neiman report. Repeat Medical imaging: A classification system for meaningful policy analysis and research, HPI Harvey L. Neiman Health Policy Institute, 2013
3. 정승은. CT. MRI 재검사 가이드라인 적용 전 실태조사. 대한영상의학회, 2014

별첨 1. CT, MRI 재촬영 가이드라인에 대한 의견조사

선생님 안녕하십니까?

저희 대한영상의학회에서는 건강보험심사평가원의 지정을 받아 CT, MRI 재촬영 가이드라인의 시범사업을 수행하고 있습니다.

본 학술용역사업의 일환으로 CT, MRI 재촬영 가이드라인에 대한 선생님의 의견을 듣고자 합니다.

바쁘시더라도 설문에 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다. 조사 결과는 사업 외의 목적에 사용하지 않을 것이며, 익명으로 전산 처리되므로 응답내용에 대한 개인의 비밀이 보장됩니다.

선생님의 관심과 협조를 부탁드립니다. 주신 의견은 향후 재촬영 가이드라인의 개선을 위한 자료로 소중하게 사용하겠습니다. 감사합니다.

자문료 지급을 원활히 하기위해 근무하시는 병원과 진료과를 적어주시면 감사하겠습니다.

● CT, MRI 재촬영 가이드라인의 개발취지는 다음과 같습니다.

CT, MRI 등 고가영상장비의 무분별한 재촬영으로 인한 불필요한 방사선 노출을 줄이고 임상적 필요에 의해 정당화된 재촬영을 권장하기 위해 현재까지 보고된 국내외 문헌들을 체계적으로 고찰하고 국내 전문가의 의견을 수렴하여 우리나라 의료 실정에 맞는 고가영상장비 재촬영 진료지침을 마련하고자 한다.

이 진료지침은 진료를 담당하는 의료진이 고가영상장비 검사로 인해 환자에게 입히는 이득과 손실을 면밀히 검토하여 정당화된 재촬영 검사를 통해 적절한 진료방향을 결정하도록 함으로써 체계적이고 합리적인 환자진료를 함과 동시에 환자에게 재촬영 검사의 정당성을 설명하고 납득 시킬 수 있도록 근거중심의 충분한 정보를 제공하는 것을 목적으로 한다따라서 이 진료지침은 근거중심의학과 전문가들의 견해를 바탕으로 제정되었다. 그러나 권고사항이 모든 환자의 진료에서 따라야 하는 것을 의미하는 것이 아니므로 다른 견해가 있을 수 있으며 개별 환자 진료에서의 최선의 선택은 차이가 있을 수 있다.

이 진료지침은 대한영상의학회에서 제작하였으며 허락 없이 수정, 변형, 전재될 수 없다. 다음의 내용에 동의하십니까?

1. 환자에게 불필요한 방사선 노출을 줄이기 위해 필요하다

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

2. 불필요한 검사를 통한 의료비 지출의 최소화를 위해 필요하다

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

3. 임상적 필요성이 인정되고 환자에게 입히는 이득과 손실을 면밀히 검토하여 정당화된 처방지침이 필요하다

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

4. 환자에게 재촬영 검사의 정당성을 설명하고 납득시킬 수 있도록 근거중심의 충분한 정보를 제공하기 위해 필요하다

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

● 재촬영의 정의 및 분류는 다음과 같습니다.

정의: 같은 부위에 대해 영상검사를 1개월 내에 반복적으로 시행하는 행위를 말하며 검사의 종류가 같더라도 촬영 부위가 다르면 재촬영이 아니지만 검사의 종류가 다르더라도 촬영 부위가 같으면 재촬영의 범주에 포함된다.

분류: 무관검사(unrelated imaging: X): 원 검사를 시행한 목적과 관련 없는 다른 목적으로 시행한 재촬영을 말한다. 추적검사(follow-up imaging: F): 원 검사를 시행한 목적과 같은 질병에 대한 검사이지만 질병의 진행에 변화가 있다고 의사가 판단하거나 수술과 같은 치료개입 후 변화를 확인하기 위해 시행한 재촬영을 말한다. 추가검사(supplementary imaging: S): 원 검사를 시행한 목적과 같은 검사이지만 원 검사만으로 정확한 판단을 내리기 어려운 경우 시행한 재촬영을 말한다. 중복검사(duplicate imaging: D): 원

검사의 화질이 판독이 불가능할 정도로 나쁘거나 필요한 부위가 누락되는 등 원 검사 자체의 문제가 있어서 시행한 재촬영을 말한다. **불필요 재검사(unnecessary repeated imaging: U)**: 재검사를 통해 환자의 진단이 바뀌거나 치료방향이 바뀌지 않을 것이 예상되는데도 시행한 재촬영을 말한다.

5. 이 중 무관검사, 추적검사, 추가검사는 의학적 필요성을 인정하여 원촬영 및 재촬영 모두 합리적이라고 인정되는 경우입니다. 이에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

6. 중복검사 (D)는 원검사의 문제 때문에 재촬영을 시행하였으므로 재촬영의 합리성을 인정하지만 원촬영에 대해서는 제재를 가하는 경우입니다. 이에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

7. 불필요 재검사 (U)는 재검사의 당위성이 인정되지 않는 경우입니다. 이에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

● 재촬영 가이드라인의 부위별 구체적 내용입니다.

다음 항목의 가이드라인이 본인의 전공과목이 관련이 없다고 생각하시는 경우, 답하지 않으셔도 됩니다.

8. 다음은 폐암 진단을 위한 흉부 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

- **추가검사** 1. 원영상이 비조영증강 검사로 시행된 후 폐암의 병기결정을 위해 조영증강 검사가 필요한 경우(원영상이 폐암의 선별을 위하여 조영증강하지 않은 검사가 시행되어 폐암의 병기결정을 위하여 조영증강이 필요한 경우) 2. 원영상이 저선량 CT(low-dose CT), 고해상도 CT(HRCT) 등 선별검사 또는 폐암진단 이외의 목적으로 시행된 후 추가로 폐암진단 및 병기 결정을 위한 검사가 필요한 경우 3. 원영상이 폐암 진단에 충분한 진단적 가치를 가지나 병기결정 및 수술을 포함한 치료 방침 결정을 위하여 관상면(coronal scan) 영상 등이 추가로 필요한 경우
- **중복검사** 1. 화질 불량으로 영상의학과 의사의 판독이 불가능한 경우(예: A. 심한 허상 - 환자 움직임에 의한 허상(motion artifact) - 장비의 문제로 인한 허상 B. 절편두께가 8mm 초과 C. 절편간격이 절편두께를 초과하는 경우 D. 영상창 조절이 안되어 폐와 종격동 모두의 평가가 어려울 때 E. 공간해상능이 떨어져서 폐와 종격동 구조물의 평가가 어려울 때) 2. 검사 부위가 불충분하게 포함되어 있는 경우(예: 폐첨부보다 적어도 한 장 이상과 양측 부신이 포함되어 있지 않는 경우)
- **추적검사** 1. 치료 후 합병증이 의심되거나 증상호전이 없는 경우 2. 환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우 3. 수술이나 시술 후 단면영상 획득을 통하여 환자의 상태를 확인을 하는 것이 환자에게 분명한 이득이 되는 경우(예: 흉부 chest PA에서 변화가 있어서 재평가가 필요할 때/ 기관지내시경 검사, 조직 검사 이후 환자의 임상양상 변화로 추적 검사가 필요할 때)

위 내용에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

9. 다음은 일반적인 복부 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

- **추가검사** 1. 정확한 진단을 위해 역동적 조영증강 검사가 필요한 경우(예: A. 새로 발견된 간병변의 진단을 위해-고위험 환자군(만성 간염, 음주, 그밖의 간질환, 모든 종류의 악성 종양 수술 후 추적검사 등)의 급성 복증 진단을 위한 CT 검사에서 간병변이 발견된 경우 B. 장관의 허혈 또는 괴사가 의심되는 경우(추적 검사와 중복) C. 장관 내 출혈이 의심되는 경우 D. 췌장암이 의심되는 경우 E. 외상 후 복부 혈관 손상이 의심되는 경우 2. 정확한 진단을 위해 조영증강 전 CT 검사가 추가로 필요한 경우(예: 담낭 및 담도 결석의 진단) 3. 삼차원 재구성이 추가로 필요한 경우(예: A. 대장용종 등 CT 대장조영술의 적응증이 되는 대장질환이 의심되는 경우 B. 수술 전 혈관의 침범을 확인하거나 혈관 해부를 확인하기 위하여 CT 혈관조영술이 필요한 경우)
- **중복검사** 1. 화질 불량으로 영상의학과 의사의 판독이 불가능한 경우(예: A. 심한 허상-환자 움직임에 의한 허상(motion artifact) - 장비의 문제로 인한 허상 B. 절편두께가 8mm 초과 C. 절편간격이 절편두께를 초과하는 경우 D. (조영증강이 필요한 검사에서) 조영증강 영상이 부적절하게 시행된 경우) 2. 검사 부위가 불충분하게 포함되어 있는 경우-횡경막 상부에서 symphysis pubis 하부까지 포함되지 않은 경우 3. 급성 복증이나 심한 외상 등으로 응급한 환자를 진료할 때 영상의학과 의사의 도움을 받을 수 없는 제한된 상황에서(e.g. 응급상황이나 영상의학과 당직의사가 근무하지 않는 병원의 근무 외 시간 중) 임상 의사가 환자의 상태를 판단하기 어려운 경우
- **추적검사** 1. 치료 후 합병증이 의심되거나 증상호전이 없는 경우 2. 환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우 3. 수술이나 시술 후 단면영상 획득을 통하여 환자의 상태를 확인을 하는 것이 환자에게 분명한 이득이 되는 경우

위 내용에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

10. 다음은 혈뇨 진단을 위한 복부 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

- **추가검사** 1. 역동적 조영증강 검사 또는 CT 요로조영술, 삼차원 재구성이 필요한 경우

(예: A. 신실질 또는 요로 종괴가 의심되는 경우 B. 요로 결석 외 다른 원인의 요로 폐쇄가 있는 경우 C. 혈관 질환이 의심되는 경우외상 후 신장 혈관 또는 요로계 손상이 의심되는 경우 D. 수술 전 혈관의 침범을 확인하거나 혈관 해부를 확인하기 위하여 CT 혈관조영술이 필요한 경우 E. 신이식 공여자의 혈관 평가) 2. 조영증강 전 CT 검사가 추가로 필요한 경우(예: 신장 및 요로 결석이 조영증강 CT 만으로는 애매한 경우)

- **중복검사** 1. 화질 불량으로 영상의학과 의사의 판독이 불가능한 경우(예: A. 심한 허상-환자 움직임에 의한 허상(motion artifact) - 장비의 문제로 인한 허상 B. 절편두께가 5mm 초과 C. 절편 간격이 절편 두께를 초과하는 경우 D. (조영증강이 필요한 검사에서) 조영증강 영상이 부적절하게 시행된 경우 E. 영상창 조절이 안 되어 요로 구조물의 평가가 어려울 때 F. 공간 해상능이 떨어져서 요로 구조물의 평가가 어려울 때) 2. 검사 부위가 불충분하게 포함되어 있는 경우(예: 신장 상부에서 치골 접합부 하부까지 포함되지 않은 경우)

- **추적검사** 1. 치료 후 합병증이 의심되거나 증상호전이 없는 경우 2. 환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우 3. 수술이나 시술후 단면영상을 통하여 상태를 확인을 하는 것이 환자에게 분명한 이득이 되는 경우

위 내용에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

11. 다음은 심장 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

- **중복검사** 1. 화질 불량으로 영상의학과 의사의 판독이 불가능한 경우(예: A. 혈관내부가 충분히 조영 증강되지 않은 경우(상행대동맥에서 측정한 증강정도가 250 HU 이하인 경우). B. 혈관벽 흔들림이 내경의 50%이상으로 관상동맥평가가 불가능한 경우 C. 관상동맥의 심한 단절으로 관상동맥평가 불가능한 경우 D. 심한 영상잡음으로 관상동맥평가 불가능한 경우 E. 장비의 문제로 인한 허상) 2. 검사 부위가 불충분하게 포함되어 있는 경우: 기관지분기부에서 심첨부까지 포함되지 않은 경우 3. 영상재구성: 얇은 절편의 축상 영상(촬영단면 두께가 최대 1.5mm 이하이면서 간격이 없는 연속적인 영상으로 심장을 모두 포함하고 있음)이 없는 경우

- **추적검사** 1. 환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우 2. 객관적으로 입증할 만한 laboratory data 와 임상적 변화가 있는 경우 3. 수술이나 시술후 단면영상을 통하여 상태를 확인을 하는 것이 환자에게 분명한 이득이 되는 경우

위 내용에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

12. 다음은 척추 및 골반 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

- **추가검사** 1. 정확한 진단을 위해 조영증강 검사가 필요한 경우(예: A. 새로 발견된 종괴 혹은 염종의 진단을 위해 B. 골 혹은 연부조직의 허혈 또는 괴사가 의심되는 경우 (추적 검사와 중복)) 2. 정확한 진단을 위해 조영증강 전 CT검사가 추가로 필요한 경우(예: 종괴 혹은 병변의 석회화 혹은 골화의 확인 및 감별)

- **중복검사** 1. 화질 불량으로 영상의학과 의사의 판독이 불가능한 경우(예: A. 심한 허상-환자 움직임에 의한 허상(motion artifact) - 장비의 문제로 인한 허상 B. 절편간격이 3mm 초과인 경우 C. 절편간격이 절편두께를 초과하는 경우 D. (조영증강이 필요한 검사에서) 조영증강 영상이 부적절하게 시행된 경우) 2. 검사 부위가 불충분하게 포함되어 있는 경우(예: A. 병변이 충분히 포함되지 못했을 때 B. 수술전 확인하고자 하는 구조물이 충분히 포함되지 않았을 때)

- **추적검사** 1. 환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우 2. 수술 혹은 시술 후 수술 기구/고정장치의 위치나 수술부위의 상태를 확인하기 위해 3. 수술 혹은 시술 후 단면영상을 통한 상태 확인이 환자에게 분명한 이득이 될때

위 내용에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

13. 다음은 일반적인 뇌 CT의 재촬영 가이드라인에 대한 내용입니다.

- **추가검사** 1. 정확한 진단을 위하여 조영증강 후 CT 검사가 추가로 필요한 경우(예: 뇌졸중 증상이나 외상으로 조영증강 전 CT 검사 후에 뇌종양이 의심되는 경우) 2. 정확한 진단을 위하여 CT 혈관조영술이나 관류 CT가 필요한 경우(예: 뇌허혈성질환/뇌출혈성 질환 의심 시 추가 CT혈관조영술이나 관류 CT) 3. 정확한 진단을 위하여 조영증강 전 CT 검사가 추가로 필요한 경우(예: 뇌출혈이나 석회화 등을 확인해야 하는 경우) 4. 정확한 진단을 위하여 관상면 혹은 3D 재구성영상이 필요한 경우(예: 두부손상이나 수술전 좀더 정확한 공간적정보가 필요할 때) 5. 정확한 진단을 위하여 좀더 세부구조의 검사가 필요한 경우(예: 안구, 측두골, 비강등의 병변을 파악하기 위한 세부적 부위의 CT)
- **중복검사** 1. 화질 불량으로 영상의학과 의사의 판독이 불가능한 경우(예: A. 심한 허상-환자 움직임에 의한 허상(motion artifact) - 장비의 문제로 인한 허상 B. 절편두께가 후 두개와에서 5mm 초과, 천막상부에서 8mm초과 C. 절편 간격이 절편 두께를 초과하는 경우 D. 영상창 조절이 안되어 두개내 구조물의 평가가 어려울 때 E. 공간해상능이 떨어져서 두개내 구조물의 평가가 어려울 때) 2. 검사 부위가 불충분하게 포함되어 있는 경우(예: 일반 뇌 CT촬영이 C1 laminae의 top에서 calvarium의 top까지 포함되어 있지 않는 경우)
- **추적검사** 1. 환자의 임상양상이 바뀌었다고 의사가 판단하는 경우 2. 치료후 합병증이 의심되거나 증세의 호전이 없는 경우 3. 두부손상후 첫 72시간 이내: 지연성 혈종, 허혈성뇌손상, 뇌부종등을 감지하기 위하여 재촬영을 시행 4. 수술이나 시술후 단면영상을 통하여 상태를 확인을 하는 것이 환자에게 분명한 이득이 되는 경우

위 내용에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

14. 다음은 간 종괴의 감별이나 간전이암 진단을 위한 간 MRI 재검사 가이드라인에 대한 내용입니다.

- 추가검사 1. 정확한 진단을 위해 역동적 조영증강 검사가 필요한 경우 2. 정확한 진단을 위해 확산강조 영상이 필요한 경우 3. 정확한 진단을 위해 다른 종류의 조영제 사용 검사가 필요한 경우
- 중복검사 1. 화질 불량으로 영상의학과 의사의 판독이 불가능한 경우(예: A. 심한 허상 - 환자 움직임에 의한 허상(motion artifact) - 장비나 검사기법의 문제로 인한 허상 B. 필수적인 펄스대열이 포함되지 않은 경우 C. 조영증강 영상이 부적절하게 시행된 경우 D. 절편두께가 10mm이상, 절편간격이 30% 이상인 경우) 2. 검사 부위가 불충분하게 포함되어 있는 경우 (예: 간 전체가 포함되지 않은 경우)

위 내용에 동의하십니까?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

만약 동의하지 않는다고 답변하신 경우, 구체적 의견을 제시해주시면 감사하겠습니다.

● 다음은 재촬영 가이드라인의 형평성에 대한 설문입니다.

15. 재촬영 가이드라인이 원검사 의료기관에 불리하도록 작성되어있다고 생각하시는지요?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

그렇다고 생각하신 경우, 다음 항목 중 원검사 의료기관에 불리한 이유가 있으면 표시해 주시기 바랍니다. 없다면 추가로 기술해 주시기 바랍니다.

- ☐ 원검사 기관 특히 (1, 2차 의료기관) 의 시설 수준이 제대로 고려되지 않았다

- ☐ 원검사 의료기관에 검사하러 오는 환자의 상병 혹은 병의 심각성 (중증도)이 제대로 고려되지 않았다
- ☐ 화질 불량 기준이 너무 높다
- ☐ 기타:

16. 재촬영 가이드라인이 재검사 의료기관에 불리하도록 작성되어있다고 생각하시는지요?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

그렇다고 생각하신 경우, 다음 항목 중 재검사 의료기관에 불리한 이유가 있으면 표시해 주시기 바랍니다. 없다면 추가로 기술해 주시기 바랍니다.

- ☐ 추가검사 기준의 범위가 너무 좁다 (예를 들어, 새로운 항암제 치료를 위해서는 똑 같은 프로토콜의 검사가 있어야 정확한 비교를 할 수 있기 때문에 재검사가 필요하다 등)
- ☐ 추적검사 기준의 범위가 너무 좁다
- ☐ 화질 불량 기준이 너무 낮다
- ☐ 기타:

● 다음은 재촬영 가이드라인의 명확성 및 도입의 편의성에 대한 설문입니다.

17. 재촬영 가이드라인에서 정의한 재촬영의 분류가 명확하다고 생각하시는지요?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

그렇지 않다고 생각하신 경우, 구체적으로 어떤 오해의 여지가 있는지 지적해 주시기 바랍니다.

18. 각 부위별 재촬영 가이드라인의 분류 항목 및 예시가 명확하여 도입에 무리가 없다고 보시는지요?

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

그렇지 않다고 생각하신 경우, 구체적으로 어떤 오해의 여지가 있는지 지적해 주시기 바랍니다.

19. 향후 재촬영 가이드라인이 도입된다면 구체적인 행동의 변화 (예를 들어, 임상과의 재촬영 처방 감소나 검사 품질관리의 향상 등)이 있을 것으로 보시는지요.

- ☐ 매우 동의한다
- ☐ 대체로 동의한다
- ☐ 일부 동의하는 편이다
- ☐ 동의하지 않는다
- ☐ 매우 동의할 수 없다

그렇지 않다고 생각하신 경우, 구체적으로 어떤 오해의 여지가 있는지 지적해 주시기 바랍니다.

Health Insurance Review & Assessment Service

이 책에 대한 저작권은 건강보험심사평가원에
있으므로 무단으로 복사·복제할 수 없습니다.