

AHP를 이용한 CT 및 MRI의 비용편익분석

조근태* · 김성조** · 김성민*** · 김용우** · 김성재*** · 조용곤*

Cost Benefit Analysis of CT and MRI Using the AHP

Keun-Tae Cho* · Sung-Jo Kim** · Sung-Min Kim***
Yong-U Kim** · Sung-Je Kim*** · Yong-Gon Cho*

■ Abstract ■

The imports of used medical equipment such as CT, MRI have been rapidly increased every year. How to manage those medical equipment has been one of critical issues in the government sector. In this study, we demonstrate how benefit/cost analysis using the Analytic Hierarchy Process (AHP) can be applied to the comparison of used CT/MRI and new CT/MRI. The final results show that the new CT/MRI is more attractive than the used CT/MRI.

Keyword : CT, MRI, Benefit/Cost Analysis, Analytic Hierarchy Process

1. 서론

21세기에 들어 국민보건환경에 대한 위해요인이 증가하고, 국민소득의 증가, 보다 나은 양질의 의료 서비스에 대한 국민적 요구의 급격한 증가에 따라 의료기관의 고가의료기기 도입 및 활용이 급증하고

있으며 이에 따른 의료환경의 변화가 예상되고 있다.

1997년 1월 중고 고가의료기기의 수입금지가 해제되면서 매년 그 수량이 급증하고 있다. 특히, 1997년 이후 산업기술시험원, 한국전기전자시험연구원의 성능검사후 설치된 전산화단층촬영장치(CT) 및 자기공명전산화단층촬영장치(MRI)의 검사누적

논문접수일 : 2002년 7월 15일 논문게재확정일 : 2004년 9월 8일

* 성균관대학교 시스템경영공학부

** 한국보건산업진흥원

*** 건국대학교 의과대학 의학공학부

수량은 2000년 말 기준으로 CT 277대, MRI 23대로서 지난 1997년 이후 년평균 각각 44%, 50% 증가한 것으로 조사되었다[1].

CT 및 MRI와 같은 중고 고가의료기기의 수입증가는 IMF 이후 환율인상으로 의료기관들이 고가의 신제품 수입의료기기의 구매를 줄이는 대신 초기 구입비용이 저렴한 중고수입제품을 선호하고 있기 때문인 것으로 풀이된다. 또한 경기불황에 따른 경영악화의 개선책으로 기초투자비가 저렴한 중고수입품을 설치함으로써 투자비를 조기에 회수하고, 이익을 창출하려는 목적이 주원인으로 작용한 것으로 보인다[11].

이러한 저가의 중고 수입의료기기의 수입증가는 국가 보건의료차원에서 확대보다는 의료기관들의 수익률제고 차원에서 고가의료기기를 경쟁적으로 도입하고 있기 때문에 과잉진료 등의 폐해로 나타나 최종 소비자인 국민에게 경제적 부담의 증가로 나타날 우려가 많다. 즉, 불필요한 의료비지출에 의한 환자의 의료비부담 증가 및 국내 제조업체의 태동과 발전에 저해요소로 나타나고 있다[12].

특히, 다른 산업기기와는 달리 의료기기는 직접적으로 환자의 생명에 영향을 주거나 줄 수 있는 기기이므로 이에 대한 안정성은 무엇보다 중요하다고 할 수 있으나, 현실적으로 관리체계에 있어서는 미흡한 점이 많이 있다고 지적되고 있다[9].

의료기기의 경우 사용년수 · 사용횟수에 따라 기기 성능상 문제가 발생할 소지가 높다. 선진국에서 사용년한이 지난 중고 수입의료기기는 이미 구형 모델로서, 신제품의 경우 임상검사가 이루어진 것이지만, 이러한 사용연한 이상 또는 의료 진단이 불가능한 일정수준 이하의 중고품에 대해선 임상적 의견(임상학적 품질유지검사)을 붙여서 유통되어야 한다. 이러한 노후기기는 소모성부품을 교환하여도 사용상 문제점의 발생율이 높으며, 이에 대한 관리차원의 법적인 기준도 형식적인 관리만 이루어지고 있다[10].

같은 의료기기일지라도 성능과 기종에 따라 가격의 차이가 크게는 2~3배 차이가 나고 있음에 동

일한 진료 수가로 책정되어 있고, 더욱이 신제품과 중고품 의료기기에 같은 비율의 건강보험수가가 적용되고 있어 전문성과 진단적 정확성보다는 경제적인 차원에서 병 · 의원들의 저가 의료기기의 구입 · 확산이 경쟁적으로 가속화되어 환자의 재검진 발생, 환자 오진을 상승 등이 우려되고 있으며, 또한 이로 인한 국내 생산업체의 경영악화가 심화되고 있다[11].

본 연구에서는 중고 수입고가의료기기, 특히 CT와 MRI의 도입에 따른 경제적 비용편익분석을 통하여 신제품 CT 및 MRI와 중고품 CT 및 MRI의 경제적 타당성을 검토해 보고자 한다. 이를 위하여 다기준 의사결정의 한 방법인 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process : AHP)를 이용한 분석모형을 설계 및 적용해 보고자 한다.

복잡한 시스템에 대한 평가 및 의사결정 문제에 있어서 대안의 평가기준은 정량적 자료로 표현될 수 있는 것도 있지만, 정성적 자료로 밖에 표현될 수 없는 것들도 있다. 이러한 상황에서 행해지는 최적 의사결정은 이들 자료를 토대로 한 판단기준들 또는 대안들간에 우선순위(priority)를 어떻게 두느냐에 따라 달라지게 된다. 이러한 관점에서 볼 때, 다수의 기준 하에서 평가되는 의사결정대안의 우선순위를 설정하는 AHP를 적용하여 대안들의 가치를 평가하고, 우선순위를 결정하고자 하는 본 연구에서의 접근방법은 타당하다고 본다. 또한 이러한 AHP는 다기준의사결정분석의 선호보정이 있는 모형으로 의사결정에 관여한 사람들간의 주관적 판단의 민감도를 분석하고, 이를 어느 정도 보정할 수 있다는 점에서도 적용의 타당성이 확보된다고 할 수 있다.

궁극적으로, AHP를 이용한 CT 및 MRI의 경제적 분석을 통하여 고가의료기기에 대한 정책적 방향을 제시하여, 효율적 관리방안 설정을 위한 제도적 · 정책적 방안의 수립에 도움을 주고자 한다.

참고로, 본 연구에서는 우리나라의 CT 및 MRI의 현황을 <부록>에서 제시하고자 한다. 이는 첫째, 본 논문이 고가의료기기중 병원에서 사용빈도가 매우 높은 CT와 MRI에 대한 비용편익분석을

행하는 것이기 때문에 CT와 MRI에 대해 생소할 수도 있는 일부 독자들에게 우리나라의 현황(보유 상태, 구입상태, 제조국가, 구입가격 등)에 대한 정보를 조사하여 제공하는 것이 본 논문에 대한 이해의 수월성을 높일 수 있다는 것이고,

둘째, 특히, 조사된 자료 중에서, 경제성에 대한 항목, 예를 들면, 초기자본(최초구입시 제반비용)의 경우에는 정량적 자료를 그대로 이용하고자 하시기 때문입니다.

2. 분석모형의 설계

2.1 AHP에 의한 비용편익분석

계층분석적 의사결정방법(Analytic Hierarchy Process : AHP)는 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)를 통하여 의사결정대안의 우선순위를 설정하고자 하는 하나의 새로운 방법론이다[4-6, 15, 16]. 이 모형은 이론의 단순성 및 명확성, 적용의 간편성 및 범용성이라는 특징으로 여러 의사결정분야에서 널리 응용되어 왔으며 이론구조 자체에 관해서도 활발한 연구가 진행되고 있다[17-19].

AHP를 이용한 비용편익분석은 많은 연구자들에 의해 다양하게 연구되어왔다[13, 14]. 프로젝트 대안에 대하여 편익과 비용을 측정하기 위해 의사결정자는 비용계층과 편익계층이라는 두 개의 AHP 계층을 구성한다. 대안의 최종 우선순위는 각 계층에서 구한 편익우선순위와 비용우선순위의 비율로서 결정된다. AHP에 의한 비용편익분석을 행할 때에는 일반적으로 다음과 같은 4단계의 작업으로 수행된다.

단계 1 : 의사결정문제를 상호관련된 의사결정사항들의 계층으로 분류하여 의사결정계층을 설정한다. 계층의 최상층에는 가장 포괄적인 의사결정의 목적이 놓여지며, 그 다음의 계층들은 의사결정의 목적에 영향을

미치는 다양한 요소들로 구성된다. 이때, 비용편익분석을 위해서는 비용측면의 평가기준으로 구성된 비용계층과 편익측면의 평가기준으로 구성된 편익계층을 각각 설계한다. 각 계층의 최상층에는 가장 포괄적인 의사결정의 목적이 놓여지며, 그 다음의 계층들은 의사결정의 목적에 영향을 미치는 다양한 속성들로 구성된다. 계층 내의 각 요소들은 서로 비교 가능한 것 이어야 하며, 계층의 최하층은 선택의 대상이 되는 의사결정대안들로 구성된다.

단계 2 : 비용 및 편익계층내의 의사결정 요소들간 쌍대비교로 판단자료를 수집한다. 이 단계에서는 상위계층에 있는 목표를 달성하는데 공헌하는 직계 하위계층에 있는 요인들을 쌍대비교하여 행렬을 작성한다. 쌍대비교를 통하여 상위항목에 기여하는 정도를 9점 척도를 사용하여 부여한다.

단계 3 : 고유치방법을 이용하여 의사결정요소들의 상대적인 중요도를 산정한다. 이 단계에서, 일관성비율을 이용하여 평가자 판단의 일관성을 체크한다. 통상 그 비율이 10% 이내에 들 경우, 해당 쌍대비교 행렬은 일관성이 있다고 본다.

단계 4 : 평가대상이 되는 여러 대안들에 대한 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 사항들의 상대적인 우선순위를 종합화한다. 여기서 비용계층으로부터 얻은 비용측면의 우선순위와 편익계층으로부터 얻은 편익측면의 우선순위를 각각 도출하고 이의 비율을 구하고, 이를 통해서 대안의 우선순위를 설정하게 된다.

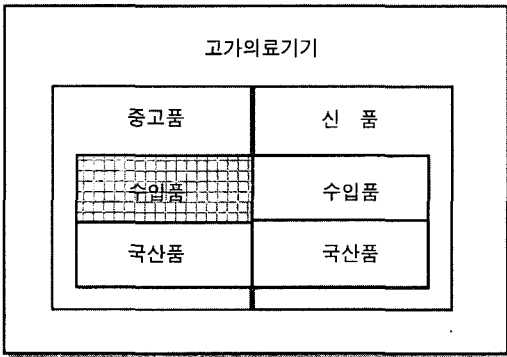
2.2 분석모형

2.2.1 중고 수입고가의료기기의 정의 및 대안의 설정

고가특수의료기기에 대하여 보건복지부 고시 제

1996-80('96. 12. 30)에 의해 고가특수의료기기 설치 승인대상품목을 지정고시하고 있으며, 여기서 고가 특수의료기기 설치승인심사기준에 의한 고가기기는 금액측면에서 50만 US\$ 이상의 의료기기와 자기공명전산화단층촬영장치(MRI)로 규정하고 있다.

현재까지 중고 수입고가의료기기에 대하여 개념이 정의된 바는 없다. 본 연구에서의 중고 수입고가의료기기에 함은 의원급 이상에서 설치·사용되고 있는 고가의료기기 중 수입한 의료기기로서 신제품이 아닌 중고품으로 수입된 고가의료기기를 말한다<그림 1>.



<그림 1> 중고 수입고가의료기기의 범위

본 연구에서 '중고 수입의료기기'라 함은 수입시점에 이미 사용된 적이 있는 중고기기만을 의미한다. 따라서 중고 의료기기에 하더라도 국산브랜드이거나 수입시점에 신제품으로 도입되어 국내에서 사용된 이후 중고품으로 유통되는 의료기기는 고려하지 아니하였다.

비용편익분석대상 기기의 범위는 전산화단층촬영장치(CT), 자기공명영상진단장치(MRI) 2개의 품목으로서 식품의약품안전청의 의료용구지정에 관한 규정에 따라 CT(A11010)는 전산화단층촬영장치, MRI(A12010)는 자기공명전산화단층촬영장치에 한정하여 연구하였다.

2.2.2 평가기준의 설정

통상 AHP에서 평가기준을 설정함에 있어 가장

중요한 일은 「상호배타성(Exclusiveness)」, 「완전결합성(Completeness)」, 「처리성(Optimum size)」이라는 평가기준선정의 기본원리에 충실히 따라야 한다는 점이다. 이는 첫째, 항목간에 독립성이 유지되고, 둘째, 상위항목에 대한 하위요인의 종속성이 확보되고, 셋째, 처리가능한 항목의 수를 유지해야 하는 원리가 충족되어야 한다는 것을 의미하는 것이다.

본 연구에서는 이러한 원리에 입각하여 의료공학을 전공한 일부 연구진과 의료기기 관련 여러 문헌들, 그리고 설문조사에 응한 전문가 집단들로부터 의견을 참조하여 세부평가항목을 설정하였다. 단지, 어떤 의사결정문제든지 간에 완벽한 평가기준을 설정하는 작업은 쉽지 않으며, 따라서 본 연구진이 비록 체계적이고 합리적인 과정을 통해 평가기준을 설정하였다고 하더라도 여전히 논의의 대상이 될 수는 있다.

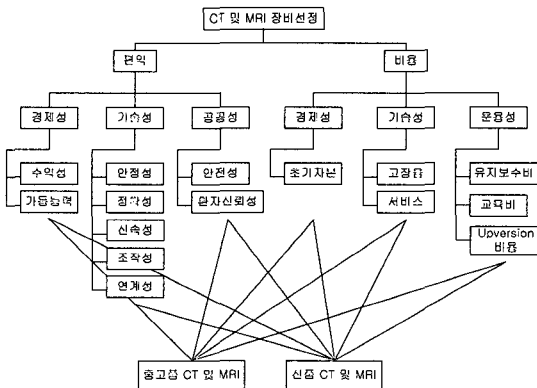
본 연구에서는 중고품 CT 및 MRI와 신제품 CT 및 MRI의 경제성 분석을 위해 평가기준을 비용측면과 편익측면에서 평가 대항목과 평가 소항목으로 구분하여 기준을 <표 1>, <표 2>와 같이 설정하였다. 여기서, 비용측면기준인 경제성의 초기자본은 기존의 조사된 정량적인 자료를 이용하였다. 이와 같이 신제품 CT 및 MRI와 중고품 CT 및 MRI의 비용편익분석을 위한 계층구조모형은 <그림 2>와 같다.

<표 1> 비용측면의 평가기준

평가대항목	평가소항목	내 용
경제성	초기자본	최초 구입시 제반비용
기술성	고 장 율	연간 대당 고장 횟수
	서 비 스	A/S에 따른 비용
운용성	유지보수비	연간 유지 보수에 들어가는 비용(소모품비 포함)
	교 육 비	사용능력개발 비용
	Upversion비	기기개선 비용

<표 2> 편익측면의 평가기준

평가대항목	평가소항목	내 용
경제성	수익성	연간 대당 수입
	가동능력	연간 촬영횟수 또는 시간
기술성	안정성	기기의 장기적인 일관성
	정확성	기기의 판독능력
	신속성	환자당 촬영소요시간
	조작성	조작 용이성
	연계성	타 기기와의 호환 연계성
공공성	안전성	장치관리자와 환자의 피폭 안전성 정도
	환자의 신뢰성	기기에 대한 환자의 대외 이미지



<그림 2> CT 및 MRI의 평가계층도

2.2.3 분석처리방법

전통적인 AHP 편익/비용분석으로 비용과 편익 측면의 계층을 분리하여 비용우선순위(cost priority)와 편익우선순위(benefit priority)를 각각 도출한다. 다음으로 각 계층의 대안에 대한 편익/비용우선순위(benefit/cost priority)를 구하여 대안에 대한 최종 우선순위를 결정하는 접근방법이다<표 3>.

<표 3> 대안의 분석처리방법

대 안	비용우선순위 W_B (cost priority)	편익우선순위 W_C (benefit priority)	편익/비용우선순위 (benefit/cost priority)
CT	W_{1C}	W_{1B}	W_{1B} / W_{1C}
MRI	W_{2C}	W_{2B}	W_{2B} / W_{2C}

2.2.4 평가집단

평가집단은 대학병원 의사를 중심으로 한 평가 집단 A와 개원의사를 중심으로 평가집단 B로 분류하여 각각 9명, 6명씩을 조사하였다. 평가집단 A는 대한방사선의학회에서 추천한 방사선과 전문의 들로서 중앙병원, 삼성의료원등 다양한 대학병원에서 다년간 근무하고 있는 연구와 진료를 병행하는 전문가집단이다. 또한 다양한 업무 즉 MRI 및 CT의 다양한 용도 및 사용목적으로 장비를 실제 사용하고 있는 전문인력이다. 반면, 평가집단 B는 주로 일반 개원의로서 개원의협회에서 추천한 전문가로 구성하였으며, 이들은 직접 장비의 구입 및 운용에 실제적인 업무를 담당하고 있으며 병원의 경영에도 직·간접적인 영향을 좀더 민감하게 받아들이는 성향을 가지고 있다.

대부분의 대학병원에서는 신품 5년 이내에 장비를 폐기하기 때문에, 대학병원소속 의사들은 신형 기기의 사용에는 민감해도 실제 중고 사용경험이 많지 않으며, 경제적인 측면에도 크게 민감하지 않다. 반면에, 개원의 의사들은 경제적인 이유로 노후화된 중고기기의 사용경험이 풍부하며, 경제적인 측면에 매우 민감하다. 따라서, 이들 두 집단의 평가결과를 동시에 고려하는 것이 타당하다.

계층의 각 요소의 쌍대비교를 위한 설문조사평가는 조사대상 의사들을 그룹별로 다른 장소에서 각각 약 40분 정도 AHP방법에 대해 충분히 설명한 후, 2시간 가까이 평가작업이 실시되었다.

다수 평가자의 경우, 즉, 집단 의사결정의 경우, 평가자들의 의견을 취합하는 방법에는 기하평균, 산술평균 등 여러 가지 형태가 있다. 본 논문에서는 2개의 서로 다른 평가집단을 구성하였는 바, 서로 이질적인 집단으로서 신품과 중고품을 바라보

는 시각이 다르기 때문에 두 집단의 판단을 통합하지는 않는다. 평가집단 나름의 판단결과가 의미가 있기 때문이기도 하고, 통상 이질적인 평가집단인 경우에는 통합함으로써 발생할 수 있는 결과의 왜곡현상 때문이다. 따라서 본 논문에서는 평가집단 A, B별로 결과를 비교하면서 제시하고자 한다.

3. 모형의 적용

3.1 신제품 CT와 중고품 CT에 대한 비용편익분석

3.1.1 비용계층

(1) 평가기준의 중요도

<표 4>에서 보는 바와 같이 설문에 응답한 평가집단 A는 기술성이 0.450, 운용성이 0.362, 경제성이 0.188으로 기술성을 가장 중요한 기준으로 판단하고 있으며, 기술성 항목 중에서는 고장율이 0.297로 가장 중요한 기준으로 분석되었다. 반면, 평가집단 B는 경제성이 0.523, 운용성이 0.272, 기술성이 0.205로 경제성을 가장 중요한 기준으로 판단하고 있으며, 경제성 항목 중에서는 고장율이 0.152로 가장 중요한 기준으로 분석되었다. 이를 통하여 평가집단 A는 학계측면을, 평가집단 B는 현장측면을 중시하는 것으로 확인할 수 있다.

(2) 대안의 중요도

<표 5>에서 보는 바와 같이 평가집단 A는 비용측면에서 신제품 CT가 0.305, 중고품 CT가 0.695로 중고품 CT가 2.3배 가량 비용우선순위(cost prior-

ity)가 높은 것으로 분석되었다. 즉, 상대적으로 높은 초기투자비용에도 불구하고, 신제품이 중고품보다 2.3배 가량 비용이 덜 소요되는 것으로 판단하고 있다. 이는 고장율과 서비스를 세부기준으로 하는 기술성을 높게 평가했기 때문이다. 반면, 평가집단 B는 신제품 CT가 0.532, 중고품 CT가 0.468로 신제품 CT가 1.14배 가량 우선순위가 높으나, 그 차이는 미미한 것으로 판단하고 있다.

<표 5> CT 비용측면 대안에 대한 우선순위 (priority)

구 분	cost priority	
	평가집단 A	평가집단 B
중고품 CT	0.695	0.468
신제품 CT	0.305	0.532

3.1.2 편익계층

(1) 평가기준의 중요도

<표 6>에서 보는 바와 같이 평가집단 A는 편익계층에서 가장 중요한 기준을 기술성(0.510)으로 판단하고 있으며, 다음으로 공공성(0.299), 경제성(0.191)순으로 평가하고 있는 것으로 나타났다. 특히 기술성의 항목 중에서는 정확성(0.241)이 가장 중요한 기준으로 분석되었다. 반면, 평가집단 B는 편익계층에서 가장 중요한 기준을 경제성(0.455)으로 평가하고 있으며, 다음으로 공공성(0.279), 기술성(0.265)순으로 판단하고 있다. 평가 소기준에서는 수익성(0.312), 정확성(0.076), 환자의 신뢰성(0.164)이 중요한 기준으로 분석되었다.

<표 4> CT에 대한 비용측면의 평가기준 중요도

	평가 대기준		평가 소기준		
	평가집단 A	평가집단 B		평가집단 A	평가집단 B
경 제 성	0.188	0.523	초기자본	0.188	0.523
기 술 성	0.450	0.205	고 장 율	0.297	0.152
			서 비 스	0.153	0.054
운 용 성	0.362	0.272	유지보수비	0.198	0.155
			교 육 비	0.058	0.055
			업버전비	0.106	0.062

<표 6> CT에 대한 편익계층 평가기준 중요도

평가 대기준			평가 소기준		
	평가집단 A	평가집단 B		평가집단 A	평가집단 B
경제성	0.191	0.455	수익성	0.069	0.312
			가동능력	0.122	0.143
기술성	0.510	0.265	안정성	0.090	0.058
			정확성	0.241	0.076
			신속성	0.083	0.046
			조작성	0.056	0.048
			연계성	0.039	0.037
공공성	0.299	0.279	안전성	0.224	0.116
			환자의 신뢰성	0.075	0.164

즉, 편익계층에서 평가집단 A는 기술성을, 평가 집단 B는 경제성을 가장 중요하게 생각하고 있는 것으로 분석되었다. 이는 비용계층에서의 중요도와 거의 일치하고 있음을 알 수 있다. 평가집단 A는 주로 대학병원 차원에서의 입장을, 평가집단 B는 일선 개원병원의 입장으로 구분된 것임을 확인할 수 있다.

(2) 대안의 중요도

<표 7>에서 보는 바와 같이 평가집단 A는 편익측면에서 신제품 CT가 0.857, 중고품 CT가 0.143으로 신제품 CT가 5.9배 정도 편익우선순위(benefit priority)가 높은 것으로 분석되었다. 즉, 예상했던 대로, 신제품이 중고품보다 편익이 훨씬 높은 것으로 나타났다. 반면, 평가집단 B는 편익측면에서 신제품 CT가 0.578, 중고품 CT가 0.422로 신제품 CT가 1.34배 정도로 역시 신제품이 높게 나타났으나, 그 차는 역시 미미한 것으로 판단하고 있다. 전반적으로 신제품 CT가 중고품 CT보다 편익측면에서 월등히 높은 것으로 분석되었으며, 이는 비록 중고품 CT가 경제성 측면에서는 다소 유리하지만, 그 기준의 중요도는 높게 평가되지 않았고, 신제품 CT는 기준의 중요도가 높은 정확성과 안전성 기준에서 높은 점수를 받았기 때문에 판단된다.

<표 7> CT에 대한 편익측면의 대안에 대한 우선순위(priority)

구분	benefit priority	
	평가집단 A	평가집단 B
중고품 CT	0.143	0.422
신제품 CT	0.857	0.578

3.1.3 비용·편익 결과

CT에 대한 비용편익분석 결과, <표 8>에서 보는 바와 같이 평가집단 A의 경우, 중고품 CT의 비용편익우선순위(benefit/cost priority)는 0.206이고, 신제품 CT는 2.810으로 나타났다. 상대적으로 신제품 CT를 구입하는 것이 중고품 CT를 구입하는 것보다 13.6배 정도의 이익이 된다고 볼 수 있다. 반면, 평가집단 B의 경우, 중고품 CT의 비용편익우선순위(benefit/cost priority)는 0.902이고, 신제품 CT는 1.086이다. 상대적으로 신제품 CT를 구입하는 것이 중고품 CT를 구입하는 것보다 1.2배 정도의 이익이 된다고 볼 수 있다.

최종적인 결과로서 비용·편익은 평가집단 모두 신제품 CT가 경제적으로 타당한 것으로 판단하고 있다. 그러나 평가집단 A는 신제품 CT가 중고품 CT보다 월등히 높은 수준으로 판단한 반면, 평가집단 B는 신제품 CT와 중고품 CT를 비슷한 수준으로 판단하고 있음을 알 수 있다. 이는 평가기준의 중요

〈표 8〉 CT 비용·편익 분석 결과

구 분	cost priority		benefit priority		benefit/cost priority	
	평가집단 A	평가집단 B	평가집단 A	평가집단 B	평가집단 A	평가집단 B
중고품 CT	0.695	0.468	0.143	0.422	0.206	0.902
신품 CT	0.305	0.532	0.857	0.578	2.810	1.086

〈표 9〉 MRI에 대한 비용측면의 평가기준 중요도

	평가대기준		평가소기준		
	평가집단 A	평가집단 B		평가집단 A	평가집단 B
경 제 성	0.213	0.205	초기자본	0.213	0.385
기 술 성	0.444	0.385	고 장 율	0.260	0.151
			서 비 스	0.185	0.054
운 용 성	0.342	0.410	유지보수비	0.203	0.256
			교 육 비	0.057	0.067
			업버전비	0.083	0.087

도에 따라 달라짐을 알 수 있다. 즉, 종합병원 전문 의로 구성된 평가집단 A는 기술성을 중시한 반면, 개원의로 구성된 평가집단 B는 경제성을 중시했기 때문이다. 중요한 사실은 경제성을 최우선으로 생각하는 개원의 조차 그 차이는 물론 미미하지만, 신품 CT가 종합적인 비용편익분석에서 우위가 있는 것으로 판단하고 있음은 주목할 필요가 있는 대목이다.

3.2 신품 MRI와 중고품 MRI에 대한 비용편익 분석

3.2.1 비용계층

(1) 평가기준의 중요도

〈표 9〉에서 보는 바와 같이 평가집단 A는 기술성 기준의 중요도 0.444, 운용성 기준의 중요도 0.342, 경제성 기준의 중요도 0.213으로 기술성을 가장 중요한 기준으로 판단하고 있다. 이는 CT의 경우와 마찬가지로, 신품 MRI와 중고품 MRI를 비교하는데 경제적인 측면이나 운용적인 측면보다는 기술적인 측면을 가장 중시하고 있음을 알 수 있다. 나아가, 기술성기준에서는 고장율이, 운용성기준에서는 유지보수비가 각각 0.260, 0.203으로 가장

중요한 소기준으로 분석되었다.

반면, 평가집단 B는 운용성 0.410, 기술성 0.385, 경제성 0.205로 운용성이 가장 중요한 기준으로 분석되었다. 이는 CT의 경우와는 달리, 신품 MRI와 중고품 MRI를 비교하는데 기술적인 측면이나 경제적인 측면보다는 운용적인 측면을 매우 중시하고 있음을 알 수 있다. 나아가, 운용성의 세부 기준에서는 유지보수비가 0.256으로 가장 중요한 기준으로 분석되었다.

(2) 대안의 중요도

〈표 10〉에서 보는 바와 같이 평가집단 A는 비용측면에서 신품 MRI가 0.308, 중고품 MRI가 0.692로 중고품 MRI가 2.3배 가량 비용우선순위(cost priority)가 높은 것으로 분석되었다. 즉, CT의 경우와 마찬가지로, 상대적으로 높은 초기투자 비용에도 불구하고, 신품이 중고품보다 2.3배 가량 비용이 덜 소요되는 것으로 판단하고 있다. 이는 중고품 MRI가 설치·운용상 많은 비용이 소모된다는 것을 의미한다. 특히 초기자본을 제외하고는 서비스, 유지보수비 측면에서 더 많은 비용이 소모되고 있음을 나타낸다. 반면, 평가집단 B는 신품

CT가 0.412, 중고품 CT가 0.588로 신품 CT가 1.4배 가량 우선순위가 높으나, 그 차이는 미미한 것으로 판단하고 있다.

〈표 10〉 MRI에 대한 비용측면의 대안에 대한 우선 순위(priority)

구 분	cost priority	
	평가집단 A	평가집단 B
중고품 MRI	0.692	0.588
신품 MRI	0.308	0.412

3.2.2 편익계층

(1) 평가기준의 중요도

〈표 11〉에서 보는 바와 같이 평가집단 A는 편익계층의 평가 대기준에서 가장 중요한 기준은 비용계층에서와 마찬가지로 기술성(0.514)으로 나타났으며, 다음으로 공공성(0.276), 경제성(0.210)순으로 분석되었다. 특히, 기술성의 평가 소기준에서는 다른 기준들보다 정확성(0.226)이 가장 중요한 기준으로 분석되었다. 일반적으로 편익측면에서 중요시되는 경제성기준이 가장 낮게 나타났는데 이는 설문에 응한 전문가들이 대학병원에 종사하고 있어서 비교적 경제적인 면에 둔감했다고 판단된다.

반면, 평가집단 B는 편익계층의 평가 대기준에서 가장 중요한 기준은 비용계층과는 다르게 기술

성(0.527)으로 나타났으며, 다음으로 경제성(0.248), 공공성(0.226)순으로 분석되었다. 특히, 기술성의 평가 소기준에서는 다른 기준들보다 정확성(0.148)이 가장 중요한 기준으로 분석되었다.

(2) 대안의 중요도

〈표 12〉에서 보는 바와 같이 평가집단 A는 전반적으로 신품 MRI가 중고품 MRI보다 편익측면에서 월등히 높은 것으로 판단하였다. 특히 신품 MRI는 정확성과 안전성이 다른 기준들보다 중요한 것으로 나타남으로써, 신품 MRI가 0.838, 중고품 MRI가 0.162으로 신품 MRI가 5.2배 가량 편익 우선순위(benefit priority)가 높은 것으로 분석되었다.

반면, 평가집단 B도 전반적으로 신품 MRI를 중고품 MRI보다 편익측면에서 가치가 있는 것으로 판단하였다. 즉, 편익측면에서 신품 MRI가 0.612, 중고품 MRI가 0.388로 신품 MRI가 1.6배 가량 높은 것으로 분석되었다.

〈표 12〉 MRI에 대한 편익측면의 대안에 대한 우선 순위(priority)

구 분	benefit priority	
	평가집단 A	평가집단 B
중고품 MRI	0.162	0.388
신품 MRI	0.838	0.612

〈표 11〉 MRI에 대한 편익측면의 평가기준 중요도

	평가 대기준		평가 소기준		
	평가집단 A	평가집단 B		평가집단 A	평가집단 B
경제성	0.210	0.248	수익성	0.100	0.069
			가동능력	0.110	0.040
기술성	0.514	0.527	안정성	0.107	0.135
			정확성	0.226	0.148
			신속성	0.094	0.076
			조작성	0.048	0.091
			연계성	0.039	0.078
공공성	0.276	0.226	안전성	0.173	0.109
			환자의 신뢰성	0.103	0.117

〈표 13〉 MRI에 대한 비용·편익분석 결과

구 분	cost priority		benefit priority		benefit/cost priority	
	평가집단 A	평가집단 B	평가집단 A	평가집단 B	평가집단 A	평가집단 B
중고품 MRI	0.692	0.588	0.162	0.388	0.234	0.660
신품 MRI	0.308	0.412	0.838	0.612	2.721	1.485

(3) 비용·편익 결과

MRI에 대한 비용편익분석 결과, <표 13>에서 보는 바와 같이 평가집단 A의 경우, 중고품 MRI의 비용편익우선순위(benefit/cost priority)는 0.234이고, 신품 CT는 2.721로 나타났다. 상대적으로 신품 MRI를 구입하는 것이 중고품 MRI를 구입하는 것보다 11.6배 정도의 이익이 된다고 볼 수 있다. 반면, 평가집단 B의 경우, 중고품 CT의 비용편익우선순위(benefit/cost priority)는 0.660이고, 신품 CT는 1.485이다. 상대적으로 신품 CT를 구입하는 것이 중고품 CT를 구입하는 것보다 2.25배 정도의 이익이 된다고 볼 수 있다.

최종적인 결과로서 비용·편익은 평가집단 모두 신품 MRI가 경제적으로 타당한 것으로 판단하고 있다. 그러나 평가집단 A는 신품 MRI가 중고품 MRI보다 월등히 높은 수준으로 판단한 반면, 평가집단 B는 신품 MRI와 중고품 MRI를 비슷한 수준으로 판단하고 있음을 알 수 있다. 이는 CT의 경우와 거의 유사한 결과로 나타났다.

4. 결 론

본 연구에서는 평가집단의 구성에 따른 편차를 동시에 고찰해 보기 위해, 대학병원 의사를 중심으로 한 전문가그룹(A그룹)과 개원의를 중심으로 한 전문가그룹(B그룹)으로 구분하여 구성하였으며, CT, MRI를 사용함에 따른 비용과 편익의 요소들을 구분하고 이에 대하여 계량적 의사결정기법의 하나인 계층분석방법(AHP)을 이용하여 비용편익분석을 행하였다.

그 결과, 평가집단 A의 경우, 비용과 편익측면에서 CT와 MRI 모두 기술성을 중요시하는 것으로

나타났으나, 평가집단 B의 경우, CT에서는 경제성을, MRI에서는 비용측면에서는 운용성을, 편익측면에서는 기술성을 중요시하고 있는 것으로 나타나, 예상했던 대로, 평가집단 A의 경우 학계의 의견을 평가집단 B의 경우 현장의 의견을 많이 반영하고 있는 것으로 나타났다.

CT에 대한 비용편익분석결과, 평가집단 A의 경우, 신품구입이 중고품에 비하여 상대수치가 13.6배, 평가집단 B의 경우, 신품이 중고품에 비하여 1.2배정도 높은 것으로 나타났다. 이와 함께, MRI에 대한 비용편익분석결과, 평가집단 A의 경우, 신품이 중고품에 비하여 상대수치가 11.6배, 평가집단 B의 경우, 신품이 중고품에 비하여 2.25배 높은 것으로 나타나 두 집단 모두 신품 CT, MRI가 중고품에 비하여 높은 경제성을 가지는 것으로 조사되었다. 즉, 경제성을 중시하는 개원의조차 신품 CT 및 MRI의 초기구입비용이 중고품에 비해 월등히 높은 데도 불구하고, 전체적으로는 신품이 비용편익우위를 갖는 것으로 판단하고 있다.

본 논문에서는 CT 및 MRI의 신품과 중고품에 대하여 비용측면과 편익측면에 대하여 평가하고 있으며, '편익/비용'을 통상적인 의미에서 '경제성'이라고 보고 있다. 이는 평가항목의 경제성과는 다르다. 본 연구의 분석결과, 평가집단 A, B 모두 신품의 '편익/비용'이 크다고 판단하고 있기 때문에 '신품의 CT 및 MRI가 중고품에 비하여 높은 '경제성'을 가지는 것으로 조사되었다.'라고 한 것임을 이해할 필요가 있다.

따라서, 이러한 분석을 근거로 정부에서는 신품 CT 및 MRI가 비록 초기비용이 많이 들어가더라도 전체적으로 보면 훨씬 더 경제적이라는 사실을 확실히 인식하고, 병의원으로 하여금 신품구입을

적극 장려하도록 유도하여 국민들로 하여금 양질의 의료서비스를 받도록 노력해야 한다. 더불어, 국산 고가의료기기의 국제적 경쟁력을 확보하기 위해서는 국내생산기반의 확보 차원에서 국산기기 구입시 세제지원방안 등의 방책도 필요하다고 본다.

현행 중고 수입고가의료기기의 과도한 도입 유인에 대하여 현재 파악되고 있는 문제점으로는 크게 기기의 초기 투자비용, 기기의 건강보험수가의 일률적 적용, 기기의 관리체제와 운용 및 유지보수 등을 들 수 있다. 즉, 건강보험제도의 일괄수가제에 의해 기기의 성능과 관계없이 건강보험수가나 비급여수가를 적용하기 때문에 가격이 저렴한 중고 의료기기가 선호되고 있으며, 건강보험수가가 현실적으로 기기의 질이나 성능에 상관없이 낮게 책정되어 현행 수가로는 좋은 화질과 다양한 촬영 기법을 구사할 수 있는 기기를 구입, 유지하기 어려운 실정이다.

따라서, CT 및 MRI의 내구년수와 기기성능에 의한 보험수가의 차별화가 이루어져야 하며, 진단 방사선과 전문의와 함께 진료(판독)하는 병원과 그렇지 않은 병원과의 보험급여수가도 차별화해야 한다. 또한 주요부품의 공급가액이 과다 책정되어 유지관리보수에 대한 비용이 과다하게 소요되는 문제를 해결해야 할 것이다.

이처럼, 의료기기의 사후관리 강화를 통한 불량 기기의 도태와 더불어 국산 의료기기산업의 진흥과 관련한 문제를 심도있게 검토하여, 필요하다면 관련 법의 제·개정을 위한 구체적인 연구가 요청된다.

참 고 문 헌

- [1] 산업기술시험원, "세계각국의 의료기기 제도 및 시장현황", 「의료기기정보」, 제10호(2001).
- [2] 의료보험연합회, 「의료기자재 공동활용방안」, 의료보장연구자료집, 1998.
- [3] 정두채 외, 「의료용구산업 발전전략 개발 연구」, 한국보건산업진흥원, 2001.
- [4] 조근태, 「R&D의 예측과 결정」, 자유아카데미,

1999.

- [5] 조근태, 홍순욱, 권철신 역, 「리더를 위한 의사결정」, 동현출판사, 2000.
- [6] 조근태, 조용곤, 강현수 저, 「계층분석적 의사결정」, 동현출판사, 2003.
- [7] 조평곤, 「전산화 단층촬영장치의 정도관리에 관한 연구」, 고려대학교 교육대학원 석사학위논문, 2001.
- [8] 한국보건사회연구원, 「의료용구 관리체제의 비교연구」, 1995.
- [9] 한국보건사회연구원, 「고가의료기기 활용현황 분석 연구」, 2000.
- [10] 한국보건산업진흥원, 「중고의료기기 수입규제 조치 마련 절실」, 「보건산업뉴스」, 2001.
- [11] 한국보건산업진흥원, 「중고 수입고가의료기기 현황조사분석 및 관리방안 연구」, 2002.
- [12] 한병현 외, 「의약품·의료용구산업의 한·일 간 상호인정협정(MRA) 대응방안 연구」, 한국보건산업진흥원, 2001.
- [13] Azis, I.J., "AHP in the benefit-Cost Framework : A Post-evaluation of the Trans-Sumatra Highway Project," *European Journal of Operational Research*, Vol.48(1990), pp.38-48.
- [14] Clayton, W.A., M. Wright and W.S. Sarver, "Benefit Cost Analysis of Riverboat Gambling," *Mathematical and Computer Modelling*, Vol.17(1993), pp.184-194.
- [15] Saaty, T., "Priority Setting in Complex Problem," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.30, No.3(1983), pp.140-155.
- [16] Saaty, T., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [17] Shim, J.P., "Bibliographical Research on the Analytic Hierarchy Process," *Socio-Economic Planning Sciences : An International Journal*, Vol.23, No.4(1989), pp.161-169.

- [18] Vargas, L.G., "An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications," *European Journal of Operational Research*, Vol.48, No.1(1990), pp.2-8.
- [19] Zahedi, F., "The Analytic Hierarchy Process—a Survey of the Method and Its Application," *Interfaces*, Vol.16, No.4(1986), pp. 96-108.

〈부록〉 우리나라의 CT 및 MRI의 현황

1. 의료기관의 CT 및 MRI의 일반현황

(1) 의료기관별 CT와 MRI의 보유실태

의료기관별 보유실태를 살펴보면, CT의 경우는 종합병원과 병·의원급에 고루 분포되어 있으나, MRI의 경우는 종합병원에 집중되어 있다(〈표 1〉). 이는 CT, MRI 모두 고가의 기기임을 감안할 때 CT가 상대적으로 의원급에 많이 분포되어 있는 것은 MRI에 비해 구입 및 설치비용이 저렴하고, 실제 일상적인 임상진단의 상당부분을 담당하고 있으며, 보험수가의 적용을 받고 있는 이유도 일부 있기 때문이다[2].

〈표 1〉 CT와 MRI의 의료기관별 분포

구분 병원	CT		MRI	
	기기대수	백분율(%)	기기대수	백분율(%)
종합병원	315	29.1	196	59.2
병 원	397	36.7	90	27.2
의 원	371	34.3	45	13.6
계	1,083	100.0	331	100.0

(2) CT와 MRI의 구입상태별 비교

구입상태별로는 CT의 경우 신제품이 567대(52.4%), 중고품이 355대(32.8%), 확인된 수입중고품이 158

대(14.8%) 정도이며, MRI의 경우 신제품이 258대(77.9%), 중고품이 50대(15.1%), 확인된 수입중고품이 23대(6.9%)로 파악되고 있다(〈표 2〉). 현재 CT의 경우는 중고품으로 분류된 기기의 비율이 47.6%에 달하고 있어 중고품 CT의 이용이 매우 높다.

〈표 2〉 CT조사기기의 구입상태별 분포

구입상태	CT		MRI	
	대 수	백분율(%)	대 수	백분율(%)
신 품	567	52.4	258	77.9
중 고 품	355	32.8	50	15.1
수입중고품	158	14.8	23	6.9
계	1,080	100.6	331	100.0

(3) CT와 MRI의 제조국가별 비교

CT와 MRI를 제조국가별로 살펴보면, CT의 경우는 일본제품이 635대(58.9%), 미국제품이 307대(28.5%) 순이며, MRI의 경우는 일본제품이 108대(32.8%), 미국제품 89대(27.1%), 독일제품 74대(22.5%)의 순이다(〈표 3〉). 상대적으로 CT의 경우 일본제품의 사용비중이 높다.

(4) CT, MRI의 구입상태별 평균 구입가격 비교

평균 구입가격을 살펴보면 CT의 경우 신제품은 평균 507,735천원 인데 반하여 제조년도가 10년이

〈표 3〉 조사기기의 제조국가별 분포

제조국가	구분	CT		MRI	
		기기대수	백분율(%)	기기대수	백분율(%)
일 본		635	58.9	108	32.8
미 국		307	28.5	89	27.1
독 일		89	8.2	74	22.5
한 국		16	1.5	27	8.2
이스라엘		15	1.4	4	1.2
네덜란드		11	1.0	25	7.6
이탈리아		4	0.4	1	0.3
기 타		2	0.2	1	0.3
계		1,079	100.0	329	6100.0

상된 중고품은 평균 180,500천원으로 약 2.5배 정도의 가격차이가 나고 있다. MRI의 경우 신품은 평균 1,446,328천원인데 반하여 제조년도가 10년 이상된 중고품의 경우 평균 758,365천원으로 약 2배 정도의 가격차이가 나고 있다(<표 4>).

2. 국내의료기관 보유 CT의 자원현황

(1) CT자원의 제조업체별 분포

국내의료기관에 분포된 CT자원의 제조 업체별 분포를 살펴보면 TOSHIBA사의 제품이 326대(30.1%)로 가장 많으며, 다음으로는 GE사의 제품 299대(27.6%), HITACH사의 제품 180대(16.6%)의 순으로, 대부분이 일본과 미국의 유명 메이커사의 제품을 사용하고 있다[11].

이중 국산은 3개 사의 합계가 15대(1.4%)로, 국내 시장 규모에 비하여 보급정도가 매우 미미하다(<표 5>).

(2) CT자원의 구입상태별 구입가격 분포

국내 의료기관에 설치된 CT의 구입가격 분포를 2001년을 기준으로한 5년 단위의 제조기간을 설정

하여 살펴보면, 신품의 경우 1987~1991년 사이에 도입된 기기의 가격이 상대적으로 낮으며, 중고품의 경우는 전체적으로 신품가격의 50% 이하로, 제조기간별로는 큰 차이가 없다.

확인된 수입 중고기기 역시 제조기간별로 큰 차이는 없지만 구입가격이 신품가격의 30%이하로써, 중고품으로 수입된 제품이 신품에 비해 매우 낮은 가격에 거래되고 있다. 그러나 전반적인 CT의 구입가격은 년도가 가까워질수록 가격이 상승되는데, 이는 제조년도에 따라 신품과 중고품의 분포도가 다르기 때문이다(<표 6>).

(3) CT의 의료기관별 구입상태 비교

의료기관별로 CT의 구입상태를 보면, 종합병원에 분포된 기기가 314대(29.1%)이며, 병원 395대(36.6%), 의원 370대(34.3%)이며, 이중 의원의 경우 사용 CT중 중고품의 비율이 71.1%로 종합병원 17.8%, 병원 49.1%에 비하여 매우 높다(<표 7>).

(4) CT자원의 제조국가별 구입상태 비교

의료기관에 설치된 CT자원의 제조국가와 구입상태를 살펴보면 신품이든 중고품이든 일본과 미

<표 4> 신품과 중고품 CT, MRI의 평균 구입가격비교

(단위 : 천원, 개)

구 분	CT		MRI	
	금 액	기기대수	금 액	기기대수
신 품	501,735	546	1,446,328	245
10년미만 중고품	175,910	321	1,157,028	32
10년이상 중고품	180,500	169	758,365	33
전체평균	348,377	1,036	1,343,230	310

<표 5> CT자원의 제조업체별 분포

제 조 업 체	기기대수	백분율(%)	제 조 업 체	기기대수	백분율(%)
TOSHIBA	326	30.1	ELSCINT	15	1.4
G.E	299	27.6	PHILLIPS	11	1.0
HITACH	180	16.6	PICKER	11	1.0
SHIMADZU	117	10.8	일본G.E	9	0.8
SIEMENS	89	8.2	기 타	10	0.9
국 산	15	1.4	계	1,082	100.0

〈표 6〉 CT의 구입상태와 제조기간별 평균구입가격 비교

제조범위	신 품	중고품	수입중고품	계
1997~2001	530,668.5	213,055.6	119,000.0	444,530.6
1992~1996	533,512.6	227,387.0	138,200.3	406,433.1
1987~1991	331,692.9	223,847.3	121,125.0	251,476.9
1982~1986	694,364.3	147,310.5	98,277.8	200,914.8
계	503,308.3	213,184.0	126,088.9	371,091.8
조사량(n)	541	273	116	930

〈표 7〉 CT의 의료기관별 구입상태 비교

(단위 : 개, %)

병원	구분	구 입 상 태						계	백분율(%)
		신 품	백분율(%)	중고품	백분율(%)	수입중고품	백분율(%)		
종합병원		258	45.6	51	14.4	5	3.2	314	29.1
병 원		201	35.5	127	35.8	67	42.4	395	36.6
의 원		107	18.9	177	49.9	86	54.4	370	34.3
계		566	100.0	355	100.0	158	100.0	1,079	100.0

〈표 8〉 CT의 제조국가별 구입상태비교

제조국가	구입상태	신 품	백분율(%)	중고품	백분율(%)	수입중고품	백분율(%)	계	백분율(%)
		일 본	257	45.3	242	68.2	133		
미 국	203	35.8	78	22.0	25	15.8	306	28.3	
독 일	71	12.5	18	5.1	0	0.0	89	8.2	
이스라엘	11	1.9	4	1.1	0	0.0	15	1.4	
네덜란드	9	1.6	2	0.6	0	0.0	11	1.0	
한 국	9	1.6	7	2.0	0	0.0	16	1.5	
이탈리아	2	0.4	2	0.6	0	0.0	4	0.4	
기 타	5	0.9	2	0.6	0	0.0	7	0.6	
계		567	100.0	355	100.0	158	100.0	1,080	100.0

국의 제품이 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 중고품일수록 일본과 미국제품의 사용정도가 높다. 국산의 경우 신품 9대(1.6%)이며, 중고품 7대(2.0%)정도가 사용되고 있다(〈표 8〉).

3. 국내 의료기관 보유 MRI의 자원현황

(1) MRI자원의 제조업체별 분포

국내 의료기관에 분포된 MRI자원의 제조업체

별 분포를 살펴보면, GE사와 SIEMENS사의 제품이 각각 74대(22.5%)로 가장 많으며, 다음으로는 HITACHI사의 제품 52대(15.8%), TOSHIBA사의 제품 34대(10.3%)의 순으로, 대부분이 일본과 미국의 유명 메이커사의 제품을 사용하고 있다[11].

이중 국산은 4개 사의 합계가 27대(8.2%)로, 국내 시장 규모에 비하여 보급정도가 미미하나, 앞서 살펴본 CT의 경우에 비하면 상대적으로 MRI의

〈표 9〉 MRI의 제조업체별 분포

제조회사	기기대수	백분율(%)	제조회사	기기대수	백분율(%)
G.E	74	22.5	SHIMADZU	20	6.1
SIEMENS	74	22.5	PICKER	11	3.3
HITACHI	52	15.8	엘 신티	4	1.2
TOSHIBA	34	10.3	FONAR	4	1.2
국 산	27	8.2	기 타	4	1.2
PHILLIPS	25	7.6	계	329	100.0

국산화 보급정도가 비교적 높다(〈표 9〉).

(2) MRI자원의 구입상태별 평균 구입가격 비교

국내 의료기관에 설치된 MRI의 구입가격 분포를 2001년을 기준으로한 5년 단위의 제조기간을 설정하여 살펴보면, 전반적으로 중고품이 신품에 비하여 약 70% 정도의 가격에 거래되고 있으며, 신품과 중고품 모두 1992~1996년 제조된 기기의 구매가격이 높다.

신제품의 경우는 최근 5년간 제조된 기기가 전체의 50% 이상을 차지하고 있으나, 중고품의 경우는 1987~1996년 사이에 제조된 기기가 중고품 전체의 80% 이상을 차지하고 있다(〈표 10〉).

〈표 10〉 MRI의 구입상태별 제조기간별 평균 구입가격 비교

(단위 : 천원, 개)

제조기간	신 품	중 고 품	수입중고품	계
1997~2001	1,391,239.0	546,600.0	700,000.0	1,356,384.8
1992~1996	1,532,203.5	1,178,127.3	1,452,000.0	1,482,095.5
1987~1991	1,377,638.9	839,030.3	521,428.6	942,915.1
1982~1986	-	961,260.0	-	961,260.0
계	1,446,327.8	918,743.7	1,048,333.3	1,343,229.9
조사량	245	47	18	310

〈표 11〉 MRI의 의료기관별 구입상태 비교

병원	구분	신 품	백분율(%)	중고품	백분율(%)	수입중고품	백분율(%)	계	백분율(%)
	종합병원	168	65.1	21	42.0	7	30.4	196	59.2
병 원	64	24.8	19	38.0	7	30.4	90	27.2	
의 원	26	10.1	10	20.0	9	39.1	45	13.6	
계	258	100.0	50	100.0	23	100.0	331	100.0	

(3) MRI자원의 의료기관별 구입상태 비교

의료기관별로 보유 MRI의 구입상태를 보면, 종합병원에 분포된 기기가 196대(59.2%)이며, 병원 90대(27.2%), 의원 45대(13.6%)이며, 이중 의원의 경우 사용 MRI중 중고품의 비율이 42.2%로 종합병원 14.3%, 병원 28.9%에 비하여 비교적 높다(〈표 11〉).

(4) MRI자원의 제조국가별 구입상태 비교

의료기관에 설치된 MRI자원의 제조국가와 구입상태를 살펴보면 신품의 경우는 미국과 일본의 제품이 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 중고품의 경우는 일본제품의 비중이 가장 많다(〈표 12〉).

〈표 12〉 MRI의 제조국가별 구입상태비교

제조국가	구 입 상 태						계	백분율(%)
	신 품	백분율(%)	중고품	백분율(%)	수입중고품	백분율(%)		
미 국	71	27.5	8	16.0	10	40.0	89	26.9
일 본	68	26.4	28	56.0	12	48.0	108	32.6
독 일	67	26.0	7	14.0	0	0.0	74	22.4
한 국	25	9.7	2	4.0	0	0.0	27	8.2
네덜란드	21	8.1	4	8.0	0	0.0	25	7.6
이스라엘	4	1.6	0	0.0	0	0.0	4	1.2
이탈리아	0	0.0	1	2.0	0	0.0	3	0.9
기 타	2	0.8	0	0.0	1	4.0	1	0.3
계	258	100.0	50	100.0	23	92.0	331	100.0