

非首都圈 地域에서의 全身用 X線 CT의 利用

大田保健專門大學 放射線科

朴 英 善

Abstract

Utilization of Body Computed Tomography Scanners in Non-Metropolitan Area

Young Sun Park

Dept. of Radiotechnology, Dae Jon Health Junior College

Computed Tomography Scanner (CT) is highly expensive in operation as well as purchasing. That reason may cause not only to increase the burden of patients but also to waste the capital resources leading to financial difficulties.

However the numbers of CT installed throughout the country is increasing, because of efficiency in medical care, patient's concern, competitions among the hospitals within the same area.

In the non-Metropolitan area the scanners were expected to be less utilized and less profitable. Nine hospitals equipped with the CT were studied on the utilization of that equipment during the period from November 1984 to February 1985 in non-Metropolitan area and break-even point in one hospital was analyzed for estimating profitabilities.

The results were as follows;

1. Among those nine hospitals, four hospitals had less than 400 beds, which is one of the restrictive minimum standards on the installation of Whole-body Computed Tomography Scanner.
2. The operating time during the normal operation period was longer than those of any other studies, but the accumulated down time was also longer than those of any other studies. The average number of scanning per week for each CT was 45, while the estimated number of for the break-even point was 56.7 cases.
3. When the downtime was excluded in calculating the average operation would be much closer to the cases for the break-even point. Therefore the break-down of the equipment was to be a main cause of the low profitability.

4. The average scanning rate for head area was 33.6%, however three of the nine hospitals showed about 20%.
5. If scanning ratio for the body parts excepting head was increased, the number of scanning for the break-even point would be diminished.
6. The small size hospital especially located near the Metropolitan area showed largest loss in the CT operation.

In purchasing the highly expensive equipments in hospitals, demand should be taken into account and planning is recommended.

목 차

- I. 서 론
- II. 연구방법
- III. 결 과
 1. 이용률
 2. 모델병원의 손익 분기분석
 3. 전신용 X선 CT 설치병원의 지역별 수익성 비교
- IV. 고 찰
- V. 결 론
 - 참고문헌

I. 서 론

현대의료기술은 생명과학의 발달과 전기·전자공학 및 컴퓨터의 활용, 그리고 우주산업분야에서의 기술 진전에 의하여 한계를 예측하기 곤란할 정도로 발전되고 있으며 그 발전의 속도는 앞으로 더욱 가속화될 것이다.

발전된 현대의료기술 중에서도 대표적 예가 될 수 있는 것의 하나가 영상진단기술분야이며, 그중에서도 X선전산화단층촬영기(이하 X선 CT라 한다)는 최첨단 영상진단기술임은 주지의 사실로서, 지금까지는 식별이 불가능하였던 내용이 포함된 진단정보의 제공하면서도 특별한 사전준비 없이도 손쉽게 검사할 수 있고 또 환자에게 위험이나 고통이 없는 검사방법이며 정확한 진단정보를 제공함으로써 경우에 따라서는 불필요한 수술도 방지시킬 수 있다는 등의 특성을 지니고 있어,¹⁾ 진단을 위한 각종 검사의 종류를 줄일 수 있으며²⁾ 환자의 입원기간을 단축시킬 수 있다는 등의 효과에 의한 환자측 의료비용 절감의 효과를 기대

할 수 있고, 병원측으로는 1970 년대에 들어 국민소득의 급증과 교육수준의 향상 및 최근 연차적으로 확대 실시되고 있는 의료보험 등으로 의료수요가 급증³⁾된 즈음에 환자순환을 빠르게 할 수 있다는 등의 효과를 기대할 수 있게 되었다.

이같이 X선 CT의 임상이용은 영상진단기술 분야가 또다시 진료에 새롭고도 획기적인 공헌을 할 수 있게 하는 계기가 되었다. 그러나 X선 CT는 최신첨단과학의 복합적인 산물이기 때문에 지금까지의 어떠한 의료기기보다 대표적으로 고가장비라는 점이 문제가 된다.

일반적으로 생명을 취급하는 의료의 특성에 의해 진료의 질적수준을 극대화하는 것이 요즘 병원들이 추구하는 목표중 하나이므로, 병원행정가들은 의료장비를 구입할 때 그 잠재적 이용 정도를 고려하지 않고서 최신형의 장비를 보유하려고 애쓰며⁴⁾ 또한 우리 국민들의 의료형태중 최고 지향주의는 이를 강력히 뒷받침하게 되었다. 이는 모두 경제성보다는 정확한 진료 효과를 중시하는 가치관 때문이며⁵⁾ 이러한 이유들에 의해서 고가특수장비들이 무분별하게 설치된다면 환자에게 의료수가상의 부담을 증가시키고⁶⁾ 의료기관의 경영 악화를 초래할 수 있게 된다.

특히 환자의 입장에서 보면 X선 CT의 이용은 의료보험 적용대상이 되지 않는다는 점에서 더욱 문제가 된다.

그러므로 X선 CT의 설치에 관하여 이미 관련행정 당국의 규제가 국내외에서 시행되어 왔으나^{7,8,9)} 국내의 연구들^{2,9)}에서 특히 임상전문가들은 고가의료장비인 X선 CT가 진료에 효용성이 높다고 결론을 내리고 있으며 우리나라 또한 X선 CT 도입 심사기준이 1984년 5월 10일(보건사회부 시설 1429-1), 그리고 1985년 5월 3일(보건사회부 시설 31234) 등에 개정 완화되어 도입 대수가 증가되고 있는 실정으로 X

선 CT장치는 금년 4월 현재 전신용 32대, 두부용 45대로서 총 77대에 이르고 있다.

한편, X선 CT는 획기적으로 진료의 질을 향상시켰지만 의료경제적인 측면등에서 또다시 새로운 문제점을 야기시킨 고가장비이므로 구미 선진국에서는 X선 CT의 이용과 분석에 관한 연구보고가 이미 다수 나와 있다.

비교적 사용 초기에는 두부촬영시의 진단 효용성에 관한 내용이¹⁰⁾ 많았으며 점차 전신용장치의 개발공급에 의해 전신용 X선전산화단층촬영기(이하 전신용 X선 CT라 한다)의 효용성에 관한 연구보고¹¹⁾도 나오게 되었다.

이후에도 진료에의 효용성에 관한 연구^{1,2)}는 계속하여 발표되고 있으며, 이 장비의 해부학적 이용부위, 진단결과의 분류 및 X선 CT검사가 필요한 경우의 예등에 관한 연구^{3,12)}도 있었다.

한편 구입가격도 엄청나고 운용비도 많이 드는 고가장비라는 점에서 X선 CT의 이용에 관한 경제적 측면에서의 분석도 필요하게 되었으며 이도 이미 다수가 발표되어 있다.

Evens 등¹³⁾은 X선 CT의 경제적 분석이란 연구결과를 발표하였으며 손익분기분석 과정을 통해 촬영수가별 손익분기점을 제시하였고, Bartelett 등¹⁴⁾은 비용효과분석을, 그리고 Evens 등¹⁵⁾은 전신용장치의 이용, 비용, 이익에 관한 경제적 측면에서의 분석을 실시하였다. Evens 등¹⁶⁾은 1979년에도 계속하여 두부전용 및 전신용 X선 CT의 이용에 관한 연구결과를 발표하였다. 1980년에도 Evens¹⁷⁾는 타진단방법에 의한 비용과 비교한 X선 CT의 경제성에 대한 연구결과를 발표하였으며 X선 CT가 타영상진단방법보다 경제적 효용성이 높다는 결론을 내리고 있다.

Evens¹⁸⁾는 또 1982년 X선 CT에 대한 충분한 사용경험을 갖게 된 미국에서의 1981년도에서의 이용과 촬영비용에 대한 연구결과를 발표하였다. 이 연구에서 Evens는 X선 CT의 이용환자가 계속 증가하고 기술적인 발전으로 진단정보도 증가되었으며 두부의 부위의 이용이 증가되고 있다고 하였다.

Lawthers-Higgins 등¹⁹⁾은 CT 도입을 규제하였을 경우의 영향에 관한 연구보고를 하였다.

이처럼 많은 연구들이 국외에서 나와 있으나 국내 연구^{9,19,20,21)}는 볼 수 편에 지나지 않으며, 金⁹⁾은 진료에의 효용성을 그리고 鄭²⁰⁾과 鄭²¹⁾은 각각 서울과 전국을 대상으로 이용실태에 초점을 맞추고

있다. 또, 황¹⁹⁾은 X선 CT의 이용실태 및 수익성에 관한 연구결과를 발표하였으나 서울에 위치한 1개 병원이 대상이었고, 이외에 고가장비의 수익성분석에 관한 연구로는 윤²²⁾과 조²³⁾의 자동혈구계산기의 수익성에 대한 연구등이 있으나 이의 구입가격은 전신용 X선 CT에 비해 구입가격의 차이가 현저하고 사용되는 정도가 달라 전신용 X선 CT와 직접 비교는 곤란하리라고 생각된다.

결국 비수도권지역에 위치한 병원들에서의 전신용 X선 CT의 이용에 관한 심층 연구는 전무한 실정이다.

그러나, 최근 지방도시에도 전신용 X선 CT가 급격히 증가되고 있으며 일부 병원에서는 X선 CT보다 일반적으로 더 고가이고 발전된 장비인 자기공명 전산화장치(MRI)까지 보급되고 있으며, 이러한 고가장비의 설치는 지역 일반국민들에게 병원 전체의 진료수준 향상으로 평가되는 경향도 있어⁵⁾, 지방화자의 수도권으로의 유출을 억제할 수 있다는 등의 긍정적인 측면도 배제할 수는 없으나, 지방도시는 사회, 경제, 문화적 제여건이 수도권과는 다르므로 수도권에서의 이용과는 격차가 있을 것으로 예상되지만 도입기준 완화로 이들 고가장비가 앞으로도 계속 증가가 예상되는 시점에서 이용정도 및 이에 따른 앞으로의 추가설치의 적정성 여부에 관한 연구는 필연적이라 하겠다.

이에, 연구자는 서울과 인천 및 서울근교의 도시들 즉 경인지방을 수도권으로 가정하여 제외시키고, 전신용 X선 CT가 설치되지 않은 강원 및 제주도를 비대상지역으로 분류하여 역시 제외시킨 다음, 나머지 지역중에서 전신용 X선 CT가 설치되어 있는 9개 병원의 이용정도를 조사, 분석, 검토하고 문제점을 확인하여, 그중에서 조사기간중 300병상을 실가동하고 있는 한 병원을 모델로 하여 손익분기분석을 실시한 후에 타병원들의 손익을 비교 분석하여, 비수도권 전체의 전신용 X선 CT의 손익을 추정해보고 현시점에서 대상지역의 전신용 X선 CT의 추가설치 필요성 여부를 판단하여 보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 대상병원

본 연구는 비수도권지역에서 진단용 X선 CT가 설치 가동중인 전체 9개 병원을 대상으로 하였다.

이들중 5개 병원은 국립대학 부속병원이었으며, 동일한 기종이 비슷한 시기에 가동되기 시작하였고, 3개

병원은 사립대학의 부속병원이었다. 그리고, 나머지 1개 병원은 의료법인체 병원이었다.

2. 조사기간

대상병원들에 대한 조사는 84년 11월 1일부터 85년 2월 28일까지의 4개월 동안의 가동실적을 전수조사하였다. 이 기간에는 모델로 정한 병원이 본격적으로 가동된 기간이었다.

3. 조사방법

대상지역의 X선 CT의 설치병원의 확인은 비교적 최근인 82년 12월부터 84년 1월 사이에 동일기종이 도입설치된 5개 국립대학의 진단방사선과 실무자들을 대상으로 한 예비조사에서 지역별 설치대수 및 병원을 확인하였고, 이용실태조사는 실태조사표를 작성하여 우편을 이용하였고 부족시는 전화 및 연구자가 직접 방문하여 보완하였다.

조사의뢰는 진단방사선과의 CT담당자에게 직접 부탁하였고, 병원에서 협조가 필요한 의무기록실등의 자료도 CT 담당자를 통하여 얻도록 하였다. 모델병원으로 정한 병원에 대하여는 연구자가 직접 방문하여 필요한 내용을 부서별로 수집하였다.

4. 조사내용

가. 이용실태조사

(1) 대상지역에서 조사대상기간중 가동중인 전신용 X선 CT의 현황

(2) 대상지역의 인구수 및 병상수별 X선 CT의 분포

(3) 기타 일반적인 사항인 * 촬영진수, 주당가동일수, 총 환자에 대한 촬영률, 입원·외래 타병원별 촬영률, 부위별 촬영률, 진료과별 촬영률, 조영제 사용 정도, 부위별 촬영의뢰시의 임상진단

나. 수익성에 관한 조사

(1) X선 CT설치가동의 비용과 이익의 산출을위한 대상병원별 X선 CT촬영료

* 전수

“전수”란 방사선 진료행위에 소요되는 시간이나 소모된 재료의 량, 투시행위 여부등에 관계없이 동일 부위에 대한 해당일의 진료료를 1건으로 보았다.

(2) 동일기종이 동일한 자본조달 방법에 의해 도입된 5개 국립대학병원중 연구자가 쉽게 접근 가능한 조사기간중 300병상을 실가동하고 있는 한 병원을 모델병원으로 정하였다.

(3) 모델병원의 비용과 손익을 위한 산출자료는 서무과등의 관련부서들을 직접 방문하여 수집하였다.

(4) 수익성 분석을 위한 가정

모델병원과의 수익성 비교를 위해 병원별 CT 구입가격과 구입방법은 동일한 것으로, X선 CT가동에 따른 비용산출에서 모델병원과의 이용 차이에 의한 손익정도 비교를 위해 모든 장비의 내용년한이 끝나지 않은 것으로, 모델병원의 장비는 사후보증기간이 끝나지 않았으나 타병원과의 비교를 위해 사후보증기간이 종료된 것으로, 1인당 인건비 및 재료비는 병원별로 동일한 것으로, 촬영진수별 각종재료 사용정도는 각 병원이 동일한 것으로 가정하였다.

(5) 모델병원의 수익성 분석

수익성 분석을 위해서는 대안평가에 사용될 수 있는 가장 간단한 계량적 의사결정기법중의 하나인 손익분기분석기법²⁴⁾을 이용하였다.

(가) 수익산출

모델병원의 X선 CT촬영수가는 특진비를 제외하고 두부가 14만원, 두부의 부위는 16만원이었으며, 기간중 총 촬영진수 314건중 두부 198건, 두부의 116건이었으며, 이에 각각 진수당 촬영수가를 곱하여 산출하였다.

(나) 비용산출

모델병원에서의 회계단위의 비용항목을 직접비와 간접비로 구분하고 각각에 대하여 기간중의 실제원가를 계산하였다.

① 직접비 계산

직접비는 직접인건비, 직접재료비, 직접경비로 구분하였다.

가. 직접인건비는 모델병원 CT실에서 근무하는 국가공무원 7급 8호봉 1인과 9급 1호봉 1인의 급여액, 제수당, 상여금의 합계에 연금부담금을 가산한 것을 인건비로 산출하였다.

나. 직접재료비는 X선 CT접수대장을 근거로 조사대상 기간동안 사용된 조영제, CT필름(CRT film), 자기테이프(magnetic tape), 현상처리액의 양을 확인하여 구입단가를 곱하여 계산하였다.

내부부품 대체비는 연간 250만원이 발생한 것을 4개월에 할당하였다.

㉔. 직접경비

감가상각을 위한 기초 가격으로서의 X선CT 가격은 구입시의 달러가격(미화 859,267 달러, 운임·보험료 가격포함)에 구입시(1982.12.22)의 환율(748 원 40 전, 82 년말의 한은 집중기준율을 환율로 가정), 관세(10%), 부가가치세(10%), 방위세(2.5%), 제비용(2%)을 고려하여 산출하였고 감가상각비 산출은 내용년수를 5년(법인세법시행규칙, 1984), 잔존가격을 10%로 하여 정액법을 이용하였다.²⁵⁾ 항운·습기감가상각은 구입가격 1,200 만원에 내용년수 8년으로, 전압조절기는 구입가격 250 만원에 내용년수 15년으로 하여 정액법을 이용 각각 감가상각을 하였다.

X선CT의 미국수출은행(Export-Import Bank)의 차관에 대한 이자계산은 4년거치 5년상환의 조건에 이용이 8.375%이었으므로 연간으로 계산하여 4개월동안으로 할당하였다.

항운·습기전기료는 공급회사에 문의하여 사용전력을 파악 계산하였으며 X선CT의 전기료는 장비의 전기용량에 사용시간 및 요금을 곱하여 계산하였다.

㉕. 간접비 계산

간접비는 고유업무가 X선CT의 운용은 아니지만 X선CT의 운용에 간접적 영향을 미치는 기타 부서에도 관련을 갖는 비목을 고려하여 추산하였다.

㉖. 간접인건비

보조인력의 인건비, 전문의 진료수당, 과장의 판공비 및 정보비, 전공의 급여는 모델병원 진단방사선과의 전체 방사선사와 CT근무 방사선사의 인원수비로 할당하였다.

㉗. 간접경비와 교육연구비

전기, 연료, 수도, 통신, 피복비, 관리용역비, 행정관리비, 교육연구비 등은 모두 인원수비로 할당 추산하였으며 CT실 및 부대시설 감가상각비는 병원건축비용 및 부대시설비용 160 억원을 병원건물 총 면적 38,344 m²에 대한 CT실 면적인 86.12 m²의 비로하여 내용년수 50년, 잔존가치 10%, 정액법으로 계산하였다.

(다) 손익분기분석

① 고정비, 변동비 구분

X선CT촬영전수의 증가로 인하여 발생비용의 증가가 있는 비목은 변동비로, 전수의 증가에 관계없이 항상 일정하게 발생하는 비목은 고정비로 구분하였다.

② 손익분기산출

직접비와 간접비에 속하는 각각의 고정비목을 분류

하여 산출하고 산출된 고정비와 변동비의 합을 총비용으로 하였다.

이로부터 변동비의 비율을 산출하고 손익분기점 계산식²⁶⁾

$$\text{손익분기점} = \frac{\text{고정비}}{1 - \text{변동비율}}$$

$$(\text{변동비율} = \frac{\text{변동비}}{\text{주익액}} \times 100)$$

에 의하여 손익분기점을 찾고 손익분기점을 이루는 촬영전수를 확인하기 위하여 손익분기도²⁷⁾을 작성하였다.

모델병원의 경우는 사후보증기간이 조사기간동안 종료되지 않은 상태이어서 유지수선비가 발생되지 않고 있었으며 직접재료비중 자기 테이프는 장비가격에 포함되어 장비와 함께 도입된 것이 사용되고 있어 비용이 발생되지 않았으나 조사대상 기간말의 시점에서 사후 보증기간의 종료를 불과 수개월 앞둔 기간이었으며 타병원과의 비교를 위해 사후보증기간 경과후로 간주하였으며 X선CT 유지수선비는 모델병원과 여건이 같은 모델병원 인접지역의 병원에서 유지수선비로서 계약된 월간금액을 적용하였으며 자기 테이프는 1개당 120 slice을 기록할 수 있는 것으로 계산하여 사용량에 해당 구입가격을 곱하여 산출하였다.

(6) 이용정도에 따른 병원별 수익성

모델병원 X선CT를 대상으로 한 수익성 분석을 기준으로 하고 조사대상 기간동안 촬영전수와 촬영수가 다른 타지역 병원의 수익성을 교차 비교하였다.

(가) 병원별 수익액 계산

병원별 X선CT촬영수가 조사를 근거로 촬영전수를 곱하여 각 병원의 총수익을 계산하였다.

(나) 병원별 수익성 비교

① 병원별 비용산출

병원별 X선CT의 구입가격은 5개 국립대학 부속병원은 동일한 것으로 생각하여 감가상각비를 계산하며 기타 사립대학 부속병원 및 사립종합병원은 구입방법 및 구입가격에 따라 감가상각비가 달라질 수 있으나 모델병원과의 비교를 위해 동일한 것으로 간주하였고 CT실근무자의 인건비는 실제근무자수를 고려 모델병원을 기준으로 추산하였고 변동비는 촬영전수비로 모델병원의 변동비를 기준으로 하여 산출하였다.

이때 두부와 두부의 부위 촬영수가 다르므로 촬영비율에 따라 전체수가를 산출하였다.

② 병원별 손익분기점과 손익액산출

산출된 병원별 수익액과 병원별 비용에 의하여 손익

분기점을 찾고 수익액과 비교하여 손익금액을 확인하였다.

(3) 손익분기점에 도달할 수 있는 촬영진수를 병원별로 확인하고 실촬영진수를 비교하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 이용률

가. 전신용 X선 CT의 비수도권지역 설치현황 및 분포

비수도권 지역에 조사대상 기간중 설치 가동되고 있는 전신용 X선 CT는 85년 4월 1일을 기준으로 허가된 33대중 9대(28%)였으며 이들중 대부분이 83년을 전후하여 가동되기 시작하여 가동 경험이 비교적 적은 병원이 많았다.

분포는 비교적 행정구역별로 고르게 되어 있으나 대구·경북 및 부산·경남지역은 타지역보다 빠르게 설치 가동되기 시작하였고, 또한 가동장치대수도 많았다(그림 1, 표 1).

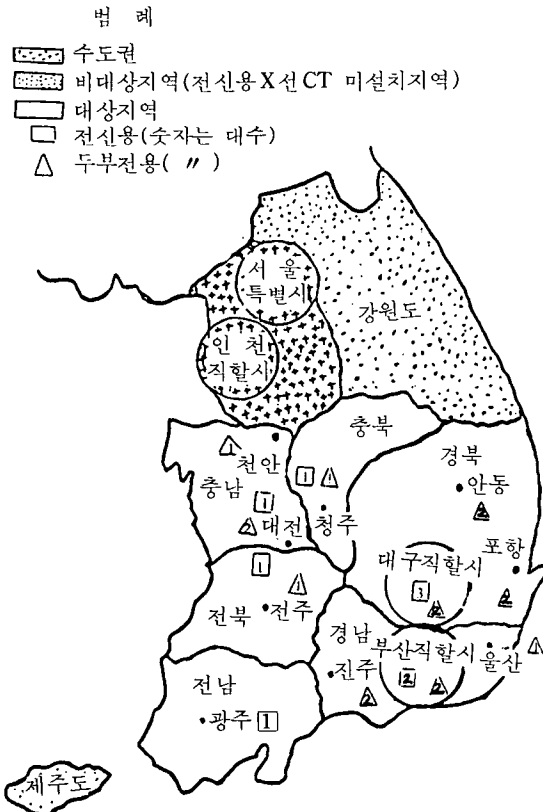


그림 1. 조사기간중 대상지역의 전신·두부전용 X선 CT 배치도

표 1. 비수도권 지역의 전신용 CT 보유현황 ('84.11.1 현재)

병원	소재지	가동 병상수	기종	가동 개시일
A	부산	380	Varian 360-3	1979.11.15
B	대구	600	Siemens Somatom 2	1980. 4. 6
C	전주	357	GE CT/T 8,800	1982.12. 1
D	광주	624	GE CT/T 8,800	1983. 2. 7
E	부산	646	GE CT/T 8,800	1983. 3.15
F	대전	300	GE CT/T 8,800	1983. 5.26
G	대구	650	GE CT/T 8,800	1983.10.24
H	청주	200	Philips Tomoscan 305	1983. 3.19
I	대구	503	Hitach CT W ₄ -40	1984. 8.27

장비 1대당의 인구수(시도통계연보, 1983)는 행정구역 전체로 생각할 경우 2,624,000명이었으며 병상수(보건사회통계, 1984)는 4,996개였고 지역별로 나누어서 볼 경우는 지역간에 큰 차이를 보이고 있다.

충북은 도민수가 적고 병상수도 적어 가장 낮은 값을 보였으며, 대구, 경북은 이 지역에 장치수가 많아 전신용의 경우 및 두부용을 포함한 경우에까지 1대당의 인구수와 병상수가 적었다(표 2).

한편 두부용을 포함하여 지역 전체를 대상으로 생각할 경우 인구 약 130만명에 1대의 X선 CT가 설치되어 있다.

나. 이용현황

(1) 전신용 X선 CT 가동정도

지역 전체의 평균가동일수는 주당 6.6일이었다(표 3).

(2) 총 환자수에 대한 전신용 X선 CT 촬영률

조사기간중 대상병원 전체의 X선 CT촬영 진수는 6,932건이었으며 이는 대상병원의 입원 및 외래 총환자의 0.9%가 촬영된 것이었고 진단방사선과 총검사건수에 대한 비는 3.8%였다(표 4).

한편 입원 외래환자별 촬영률은 입원환자가 외래환자보다 월등히 높았다(표 5).

(3) 입원·외래·타병원 의뢰별 X선 CT 촬영률

대상병원 전체의 입원·외래·타병원별 X선 CT 촬영률을 비교해본 결과 외래가 49.0%로 가장 많았으며 타병원 의뢰의 경우는 14.6%로서 대부분이 자병원 환자였다(표 6).

표 2. 전신용 X선 CT 설치지역의 인구 및 병상별 기기분포

지 역	장 치 수		*인구 (천명)	** 병상수 (개)	X선 CT		1 대당	
	전신용	두부전용			인구(천명)		병 상 수	
					전신용	두부전용 포 함	전신용	두부전용 포 함
부산·경상남도	2	5	6,830	15,249	3,415	975.7	7,625	2,178
대구·경상북도	3	6	5,081	8,791	1,694	565	2,930	977
충 청 북 도	1	1	1,422	2,150	1,422	721	2,150	1,075
충 청 남 도	1	3	3,038	5,059	3,038	759.5	5,090	1,265
전 라 북 도	1	1	2,315	3,123	2,315	1,157.5	3,123	1,562
전 라 남 도	1	0	3,862	9,057	3,862	3,862	9,057	9,057
평 균	1.5 ± 0.8	2.67 ± 2.4	3,758 ± 1,962	7,238 ± 4,847	2,624 ± 973	1,340 ± 1,253	4,996 ± 2,803	2,686 ± 3,151

* 1982년) 한국인구보건연구원, 인구·보건지표 및 통계, 1984.12.
 ** 1983년

표 3. CT의 가동정도 및 전수 비교

구 분	가동일수 /주	가동시간 /주	가동시간 /일	기 간 중 고장일수	* 가동율	** 비가동율 (고장에 의한)	전수/주 (고장일 포함)	전수/주 (고장일 제외)
본 연 주	6.6	137	19.8	17.6	92.4 (%)	27 (%)	45.0	52.5
Evens (1978)	5.3	.	9.9	.	.	.	32	.
Evens (1979)	5.3	52	9.9	.	.	.	34	.
황인경 (1980)	5.2	.	9.1	.	.	.	38	.
Evens (1982)	.	56	.	.	.	.	62	.
정동양 (1982)	.	.	.	.	79.5	8.3	43.0	.
정 환 (1983)	5.9	.	.	.	80.0	7.4	47	.
서울 α병원	.	.	.	.	.	.	115.4	.

* 가동률 = $\frac{\text{실가동일}}{\text{가동일}} \times 100$ 장치실가동일 = 가동일수 - 일요일 · 공휴일 · 고장점점일
 ** 비가동률 = $\frac{\text{고장일}}{\text{실가동일}} \times 100$

표 4. 총 환자에 대한 전신용 X선 CT 촬영률

구 분	환자 (A)	진단방사선과 총 검사건수 (B)	CT 촬영건수 (C)	B/A (%)	C/A (%)	C/B (%)
본 조 사	769,809	181,086	6,932	23.7	0.9	3.8
서울 α병원	62,683	58,199	1,974	92.8	3.2	3.4

표 5. 입원·외래환자별 전신용 X선 CT 촬영률

병원	입원환자수	외래환자수	CT 촬영 건수		CT 촬영 백분율 (%)	
			입원	외래	입원	외래
가	1,788	27,436	32	315	1.8	1.1
나	30,408	56,699	110	141	0.4	0.2
다	54,183	38,230	118	299	0.2	0.8
라	3,937	59,453	384	309	9.8	0.5
마	3,230	103,247	582	387	18.0	0.4
바	5,582	103,309	569	505	9.0	0.5
사	3,769	99,600	319	571	15.0	0.6
아	55,298	75,093	283	546	0.5	0.7
자	3,039	48,970	359	233	7.7	0.5
계	161,234	612,064	2,756	3,306	1.7	0.5

표 6. 입원·외래·타병원 의뢰별 X선 CT 촬영률

입원	입원 (%)	외래 (%)	타병원의뢰 (%)	합 (%)
가	32 (7.0)	315 (69.1)	109 (23.9)	456 (100)
나	110 (35.0)	141 (44.9)	63 (20.1)	314 (100)
다	118 (21.4)	299 (54.2)	135 (24.5)	552 (100)
라	384 (51.0)	309 (41.0)	60 (8.0)	753 (100)
마	569 (48.3)	505 (42.3)	105 (9.0)	1,179 (100)
바	319 (33.5)	571 (60.0)	63 (6.6)	953 (100)
사	283 (25.9)	546 (49.9)	265 (24.2)	1,094 (100)
아	359 (54.2)	233 (35.2)	70 (10.6)	662 (100)
계	2,174 (36.5)	2,919 (49.0)	870 (14.6)	5,963 (100)

표 7. 해부학적 부위별 CT 촬영률

분 류		(단위 : %)							
		두부	흉부	복부	골반	척추	사지	기타	계
입원환자	전 체	63.8	4.8	21.2	3.8	6.0	0.3	0.1	100.0
	두부의		11.7	59.8	9.9	17.5	0.8	0.3	100.0
외래환자	전 체	70.4	3.0	14.1	3.1	9.1	0.1	0.2	100.0
	두부의		10.7	49.6	8.7	30.2	0.3	0.5	100.0

(4) 해부학적 부위별 촬영률

본 연구에서 해부학적 부위별 촬영률의 비교결과는 입원·외래의 경우 두부촬영이 가장 많았으며 두부를 제외한 경우는 복부·척추의 순위였다(표 7). 다시 이를 두부와 두부의 부위로 구분하였을 경우는

두부의 부위가 33.6%였다(표 8).

가동기간이 4년 이상된 병원을 대상으로 한 조사 결과 가동기간의 경과에 따라 두부의 부위 이용률은 점차 증가 추세였다(표 9).

표 8. 전신용 X선 CT의 두부, 두부의 부위별 촬영률

병원	두 부 (B)	두부의부위 (C)	합 (A)	C / A (%)
가	456	368	88	19.3
나	314	198	116	36.9
다	552	370	182	33.0
라	753	598	155	20.6
마	969	567	402	41.5
바	1,179	794	385	32.7
사	953	763	190	19.9
아	1,094	644	450	41.1
자	662	304	358	54.1
계	6,932	4,606	2,326	33.6

(5) 진료과별 X선 CT 촬영률

대상병원중 진료과별 환자수 및 CT촬영의 진료과별 분류의 두 자료수집이 가능하였던 “나”, “다”, “라”, “마”의 4개 국립대학병원을 대상으로 분석한 결과 입원, 외래 모두 신경외과가 가장 많았고 이를 제외한다면 입원환자의 경우에는 이비인후과, 내과, 흉부외과, 비뇨기과등의 순서였으며 외래의 경우에는 정신신경과, 내과흉부외과, 비뇨기과등의 촬영률이 타과에 비하여 많았지만 큰 차이 없이 비동하였다(표10, 11).

(6) X선 CT촬영시 조영제 사용정도

조영제 사용정도는 황(1980)¹⁹⁾의 국내에서의 조사에서 보다는 많이 적어졌고 Evens(1982)의¹⁸⁾경우와 비교하면 두부에서의 사용은 적었으나 두부의의 부위

표 9. 전신용 X선 CT의 설치연도별 두부의 부위 촬영률

병 원	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
바				9.0	11.2	16.3	24.4
자			34.7	36.6	40.7	57.3	59.5
* 서울 α	2.3	3.8	2.0	1.8	1.1	18.9	19.9
서울 β			10.2	18.3	29.3	27.6	37.2

* 해당년도 3월부터 익년 2월까지의 통계에 의함.

표 10. 입원환자의 진료과별 CT 촬영률

진료과목	총입원환자 수(A) (%)	CT 촬영건수 건수(B) (%)	B/A $\times 100$
내과	18,391(21.0)	247(28.2)	1.3
외과	8,569(9.8)	21(2.4)	0.3
정형외과	11,238(12.8)	47(5.4)	0.4
산부인과	21,279(24.3)	33(3.8)	0.2
소아과	7,944(9.1)	23(2.7)	0.3
신경정신과	3,674(4.2)	33(3.8)	0.9
신경외과	6,588(7.5)	340(38.8)	5.2
이비인후과	2,401(2.7)	49(5.6)	2.0
흉부외과	2,444(2.8)	30(3.4)	1.2
안과	1,769(2.0)	11(1.3)	0.6
비뇨기과	3,380(3.9)	42(4.8)	1.2
계	87,677(100.0)	876(100.0)	1.0

표 11. 외래환자의 진료과별 CT 촬영률

진료과목	총외래환자 수(A) (%)	CT 촬영건수 건수(B) (%)	B/A $\times 100$
내과	62,828(33.9)	194(22.2)	0.3
외과	10,172(5.5)	34(3.9)	0.3
정형외과	14,571(7.9)	34(3.9)	0.2
산부인과	12,636(6.8)	20(2.3)	0.2
소아과	17,194(9.3)	20(2.3)	0.1
신경정신과	9,837(5.3)	36(4.1)	0.4
신경외과	7,958(4.3)	473(54.2)	5.9
이비인후과	21,786(11.8)	14(1.6)	0.1
흉부외과	4,508(2.4)	14(1.6)	0.3
안과	16,306(8.8)	9(1.0)	0.1
비뇨기과	7,381(4.0)	25(2.9)	0.3
계	185,177(100.0)	873(100.0)	0.5

표 12. 전신용 X선 CT 촬영시 조영제 사용률

사용정도 (종류)	단위 : %					
	두부	흉부	복부	골반부	척추	두부 외부위 전체
0	24.4	1.8	1.2	15.8	66.2	21.3
1	75.2	96.2	43.4	53.8	33.4	56.7
2	0.4	2.0	55.4	30.4	0.4	22.1
계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

에서의 사용정도는 많았다(표 12).

(7) 전신용 X선 CT 촬영의뢰시의 임상적 진단 전신용 X선 CT 촬영의뢰시의 임상적 진단을 자료수집이 가능하였던 “나”, “다”, “아” 3개 병원을 대상으로 분석한 결과 두부촬영은 외상의 경우가 가장 많았으며 흉부, 복부, 골반부는 각각 악성종양의 임상진단인 경우에 가장 많은 촬영의뢰를 하고 있었다. 척추촬영시는 추간판 탈출증이 가장 많은 진수를 기록하였으며, 척추촬영 의뢰시의 36.2%였다(표 13).

표 13. 전신용 X선 CT 촬영시의 임상적 진단분류

부위 진단	촬영건수 (%)								
	두부	흉부	복부	골반부	척추				
1 두부의외상	214(19.7)	폐 암	33(28.0)	간 암	41(16.1)	방광암	11(19.6)	추간판탈출증	102(36.2)
2 임상진단무	203(18.7)	종격동괴	11(9.3)	췌장암	18(7.1)	자궁경부암	5(8.9)	임상진단무	80(28.4)
3 뇌졸중	110(10.1)	임상진단무	9(7.6)	위 암	15(5.9)	골반(진단무)	4(7.1)	척추종양	4(1.4)
4 두 통	55(5.1)	폐농양	3(2.5)	임상진단무	11(4.3)	골반부골절	3(5.4)	요 통	4(1.4)
5 뇌혈전증	33(3.0)	흉부동통	3(2.5)	간농양	9(3.5)	방광(진단무)	2(3.6)	만성요추염좌	4(1.4)
6 간질발작	24(2.2)	교통사고	2(1.7)	간경화증	9(3.5)	혈뇨	2(3.6)	기타	88(31.2)
7 뇌종양	20(1.8)	기관지암	2(1.7)	급성췌장암	6(2.4)	임파수종	2(3.6)		
8 공간점유병소	9(0.8)	인두암	2(1.7)	복부괴	6(2.4)	관골구골절	1(1.8)		
9 뇌농양	6(0.6)	흉선종	2(1.7)	신장암	6(2.4)	기타	26(46.4)		
10 안구종양	5(0.5)	기타	51(43.2)	담낭암	2(0.8)				
11 기 타	408(37.5)			기타	132(51.8)				
계	1,087(100.0)		118(99.9)		255(100.2)		56(100.0)		282(100.0)

표 14. 모뎀병원을 기준으로 한 타병원의 수익성 추정 비교

병원	가동 병상	가동 경과 기간 (월)	고장 일수	X선 CT 촬영건수			두부의 주당 부위 촬영률 (고장일 포함) 제외)	CT 촬영수익액	손익분기점	손익액	손익분기 점이되는 촬영건수 (주)
				전체	주당	주당					
가	200	7	5	456	26.7	27.8	19.3	65,600,000	147,655,581	-82,055,581	60.2
나	300	17	21	314	18.4	22.3	36.9	46,280,000	145,311,841	-99,031,841	57.9
다	357	23	39	552	32.3	47.6	33.0	80,920,000	145,311,841	-64,391,841	58.1
라	624	21	31	753	44.0	59.3	20.6	107,170,000	150,956,710	-43,786,710	61.5
마	650	12	0	969	56.7	56.7	41.5	157,410,000	141,033,624	+16,376,376	51.2
바	600	55	12	1,179	68.9	76.6	32.7	184,550,000	143,203,372	+41,346,628	59.3
사	503	2	20	953	55.7	66.6	19.9	146,750,000	145,440,925	+ 1,309,075	55.4
아	646	20	3	1,094	64.0	65.5	41.1	17,310,000	145,566,035	+27,533,965	55.0
자	380	60	27	662	38.7	49.8	54.1	106,460,000	141,033,624	-34,573,624	51.4
평균	473.3 ±68.7	24.1 ±20.2	17.6 ±13.5	743.1 ±285.8	45.0 ±17.4	52.5 ±17.9	33.2	118,690,000 ±4,918.7	145,057,061 ±3,120,629.5	-26,363,728 ±50,350,634	56.7 ±3.7

2. 모델병원의 손익분기분석

조사기간중 실가동병상 300 병상인 모델병원은 1984년 11월 1일부터 1985년 2월 28일까지 총 314건의 X선 CT촬영이 있었으며 모델병원의 X선 CT 운용에 대한 손익분기분석의 결과는 다음과 같다(표 14).

가. 수익분석

두부 198건, 두부의 부위 116건, 계 314건을 촬영한 모델병원의 총 수익은 각각의 촬영단가를 곱하여 계산한 결과 46,280,000원이었다.

나. 비용분석

모델병원의 운용비용 산출내용은 표 15과 같다.

총 운용비용중 98.0%가 직접비용이며 이중에서 항온·습기 전기료, 장비의 감가상각비, 차관이자액 등의 순으로 비중이 높았다.

이들은 또한 모두 직접 경비 비목이었다.

고정비, 변동비의 분류에서는 고정비는 84.2%, 변동비는 15.8%로서 고정비의 점유율이 월등하였다(표 16).

다. 수익성 분석

(1) 총 내용은 108,725,769원 총수익은 46,280,000원이었다.

(2) 손익분기점

변동비율은 $0.37(17,179,309 \div 46,280,000)$ 으로 손익분기점은 $91,546,640 \div 0.63$ 에서 145,311,841원으로 계산되었으며 손익분기점을 기준으로 하였을 때 전신용 X선 CT는 4개월간의 가동에서 99,031,841원의 손실을 발생시켰다.

이 손익분기점을 이루는 수익이 되기 위해서 X선 CT촬영건수는 현재의 두부 및 두부의 부위 촬영율이 유지된다는 두부 655건, 두부의 부위 335건으로 조사기간중 총 990건이 촬영되어야 한다(그림 2).

또 이들은 주당 579건의 촬영이 있어야 되는 것으로 계산되었다.

이는 현재의 주당 촬영건수 18.4건에 39.5건이매주 더 촬영되어야 한다는 계산이다.

3. 전신용 X선 CT 설치병원의 지역별 수익성 비교

<표 14 참조>

전신용 X선 CT가 설치되어 가동되고 있는 비수도권에 위치한 병원들의 수익성을 교차비교한 결과 대상 9개 병원중 4개 병원만이 이익이 발생하였고 5개 병원은 손실이 발생하였다.

표 15. 모델병원의 운용비용 산출 내용

항 목	비 용	내 용	비 용(원)
직접인건비	급여액 + 수당 + 상여금		2,973,223
	연 금 부 담 금		98,240
직접경비	CT 감 가 상 각 비		48,829,826
	항 온 · 습 기 감 가 상 각 비		450,000
	전 압 조 절 기 감 가 상 각 비		50,000
	CT 유 지 수 선 비		8,800,000
	CT 가 동 전 기 료		202,376
	항 온 · 습 기 전 기 료		54,000,000
	수 도 인 쇄 비		400,000
	차 관 이 자 액		22,719,433
직접재료비	조 영	제	7,416,000
	CRT Film		6,300,000
	내 부 부 품 대 체 비		833,000
	Magnetic Tape		1,920,000
	현 상 처 리 액		107,133
소 계			106,500,031
간접인건비	보 조 인 력		138,511
	전 분 의 진 료 수 당		6,667
	관 공 공 비		8,333
	전 공 의 급 여		622,375
간접경비	전기·연료·수도·통신·피부비		511,529
	관 리 용 역 비		221,573
	행 정 관 리 비		498,796
	CT실(건물)및부대시설감가상각비		215,730
교육연구비			2,224
소 계			2,225,738
합 계			108,725,769

지역 전체의 평균 주당 검사건수는 45건이었으나 손익분기점이 되는 건수는 56.7건으로 대상지역 전체에서 전신용 X선 CT를 4개월동안 가동함으로써 26,363,728원의 손실이 발생되었다.

가동기간 중 가장 손실이 많은 “나” 병원의 경우 4개월간의 손실액은 99,031,841원으로 월간 24,757,960원이었다.

또한 가장 많은 이익이 발생한 병원은 “바” 병원으로 4개월간 41,346,628원의 이익이 발생하였고 월간 이익금액은 10,336,657원이었다.

그리고 촬영수가 조사결과는 모든 대상 병원들이 두부보다는 두부의 부위의 수가 높았다(표 17).

표 16. 모델병원의 가동비용중 고정비와 변동비의 구분

(단위 : 원)

항 목	고 정 비	변 동 비
직접비		
인건비	급여액+수당+상여금 2,973,223	
	연 금 부 담 금 98,240	
경 비	CT 감 각 비 48,928,826	CT 가동전기로 202,376
	항온·습기감각상각비 450,000	인쇄비·수도료 400,000
	전압조절기감각상각비 50,000	
	CT 유 지 수 선 비 8,800,000	
	항 온 습 기 전 기 료 5,400,000	
	차 관 이 자 액 22,719,433	
재료비		조 영 제 7,416,000
		CRT Film 6,300,800
		부 품 대 체 비 833,000
		Magnetic Tape 1,920,000
		현 상 처 리 액 107,133
소 계	89,320,722	17,179,309
간접비		
인건비	보 조 인 력 138,511	
	전 문 의 진 료 수 당 6,667	
	관 공 비 8,333	
경 비	전 공 의 급 여 622,375	
	전 기 · 연 료 · 수 도 · 통 신 피 복 비 511,529	
	관 리 용 역 비 221,573	
	행 정 관 리 비 498,796	
	CT 실 및 부 대 시 설 감 가 상 각 비 215,730	
교육 연구비	2,224	
소 계	2,225,738	
합 계	91,546,460 (84.2%)	17,179,309

손익분기점이 되는 촬영건수는 병원별로 큰 차이가 없었으며, 조사기간 동안에 해당 병원에서 촬영되는 두부와 두부의 부위의 비율에 의해 총수익액을 실제 계산하여 손익분기점을 이루는 촬영건수를 계산하였으므로 촬영수가 높은 두부의 부위 촬영이 많은 병원의 경우 손익분기점이 되는 촬영건수가 적어졌다.

대상병원 중 손익분기점을 넘는 촬영건수를 보이고 있는 4개 병원의 병상수는 500병상 이상인 경우가 1개병원이며 3개병원은 600병상 이상을 실가동하고 있었다.

600병상 이상을 가동하고 있는 병원 중 손익분기점 이하의 촬영건수를 보이는 “라” 병원의 경우는 고

장일수를 제외할 경우 손익분기점이 되는 촬영건수에 매우 근접한 촬영건수를 보였으나 기간중에 약 1/4의 기간이 고장에 의한 비가동이었기 때문에 비가동기간을 포함하는 경우 손익분기점이 되는 촬영건수에 크게 미달하게 되었다.

이 병원은 또한 두부의 이용율이 20.6%로서 비교적 저조하였다.

그리고 비수도권 지역에서 전신용 X선 CT가 설치된 병원들의 촬영건수가 달라서 이에 의하여 수익이 변할 수 있는 또다른 요인인 지역별 환자들의 타지역병원 이용정도를 비교하기 위한 조사인 서울 A 병원의 주소지별 진료 환자비율 조사결과 증상이 심한 경우

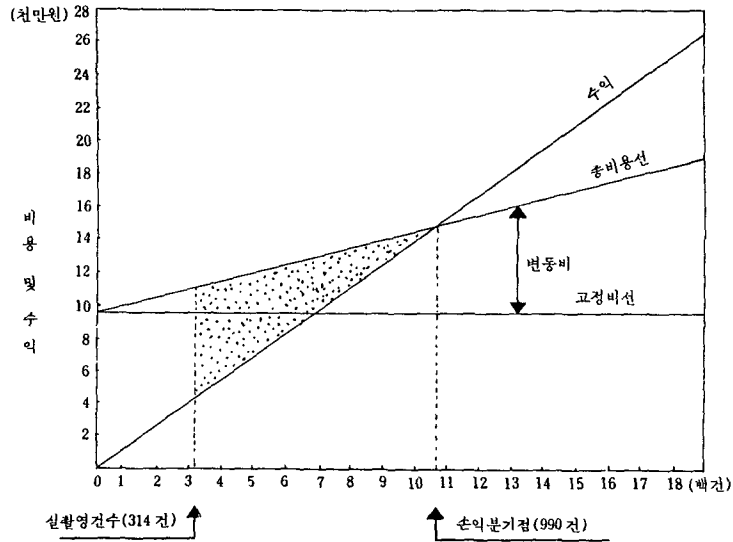


그림 2. 모텔병원에서의 손익분기도

표 17. 전신용 X선 CT 촬영수가

병원	비용 및 수익 (단위: 원)		
	두 부	체 부	기 타
가	140,000	160,000	
나	140,000	160,000	
다	140,000	160,000	
라	140,000	150,000	
마	150,000	180,000	
바	150,000	170,000	골반부 20,000
사	150,000	170,000	
아	150,000	170,000	
자	150,000	170,000	
평 균	145,556±5,270	165,556±8,819	

라고 생각할 수 있는 입원환자의 경우 수도권에 비교적 인접한 충남, 충북, 강원도지역에 주소를 둔 환자들이 타지역에 주소를 둔 환자들에 비해 높은 비율을 나타냈다(표 18).

IV. 고 찰

조사대상 기간 중 수도권이라 가정한 경인지역을 제외하고 비수도권 지역에 설치 가동되고 있는 CT는 대상지역 인구²⁷⁾ 100만명에 0.8대의 비율이었으며 이는 전국을 대상으로 한 정²¹⁾의 연구에서의 100만명

표 18. 서울 α병원의 주소지별 진료환자 분포

지역	분포 (단위: %)			
	1983		1984	
	초진	입원	초진	입원
서울	77.6	74.0	7.7	72.0
경기	12.7	14.6	14.0	15.8
강원	1.6	2.0	1.4	2.0
충북	0.9	1.1	0.9	1.5
충남	1.7	1.9	1.7	2.0
전북	0.7	0.9	0.6	0.8
전남	0.8	0.9	1.0	1.2
경북	1.2	1.6	1.2	1.6
경남	1.6	1.0	1.6	1.0
제주	0.4	0.5	0.3	0.4
부산	.	1.2	.	1.4
기타	0.8	0.3	0.8	0.3
계	100.0	100.0	100.0	100.0

당 1.2대보다 적었다.

이로 미루어 아직은 비수도권지역은 수도권에 비해 X선 CT대수가 인구수에 비해 적었다.

그러나 프랑스의 0.5대보다는 많은 편이며 서독의 2.6대, 미국, 일본, 캐나다의 4.0대보다는 적은 편이다.²¹⁾

그리고 비수도권에 위치한 병원에 설치 가동중인 9

대의 전신용 X선 CT의 가동정보를 조사한 결과는 주당 가동일수는 타연구 결과에서 보다 많은 것으로 나타났다. 그러나 촬영실적을 지역 전체로 손익분기점이 되는 촬영건수인 주당 56.7건에 많이 미달하는 주당 45.0건에 불과하였다.

그러나, 고장일수를 제외한 경우의 주당 가동건수는 52.5건으로 손익분기점에 육박하고 있었다.

인체에 직접 접촉되는 전자기기의 신뢰도는 98% 이상이 되어야 한다고²⁰⁾ 하나 전체 가동기간의 조사 대상 기간인 120일중 대상지역 전체 병원에서의 평균 고장일수가 15%인 약 18일에 이르고 있고 병원중에는 대상기간의 약 33%인 39일의 고장일수를 기록한 병원까지 있는 점 등을 생각할 때 고장일수가 많은 것이 촬영건수를 결정하는데 크게 영향을 미치게 됨을 알 수 있다.

또한 주당 촬영건수가 적은 병원일수록 주당 가동일, 1일 가동시간도 짧았다. 촬영건수를 증가시키기 위해서는 이들 고장일수가 많고 가동시간이 짧다는 문제점이 해결되어야 하며 가동시간이 짧은 병원에서 가동시간의 연장은 병원의 수익성 향상이라는 측면에서 뿐만 아니라 CT 촬영이 꼭 필요한 환자에게 적정진료를 제공할 수 있다는 점에서 절실히 필요하다 하겠다.

가동시간이 짧은 경우의 이유로는 X선 CT를 운용할 수 있는 교육을 받은 전문인력의 부족 때문이 가장 큰 이유가 된다는 것이 면담 조사결과 밝혀졌다.

주당 촬영건수가 적은 병원의 경우 촬영건수가 적은 또 하나의 이유로 생각할 수 있는 것은 전신용 X선 CT가 설치된 지역이 타지역에 비해 비교적 수도권에 인접해 있다는 점이다.

이는 우리 국민의 의식구조 중 최고 지향주의 및 접근거리가 가깝다는 이유 때문에 심한 질환발생시 서울에 위치한 병원을 선호하는 경향의 영향을 받은 것으로 생각할 수 있으며 실제로 서울 α 병원의 입원·외래환자의 84년 통계자료에 의하면 주소지가 충남·충북, 강원도로 되어 있는 입원환자의 비율이 타지역보다 높았고 또한 정²¹⁾의 연구에서도 충남북의 CT이용자의 50%, 강원도 34.2%가 서울에 위치한 병원에서 CT를 촬영하였다고 보고하였다.

이로 미루어 향후 의료전달체계의 확립 및 강력한 시행이 실시되기 이전에는 이 지역의 차후의 CT를 비롯한 고가장비의 도입을 계획하는 충분한 검토가 필요하다.

또한 조사결과 실제 가동하고 있는 병상수가 적은 병원일수록 촬영건수가 적었으며 이는 입원환자의 촬영율이 외래환자의 촬영율보다 높은 것이 이유가 될 수 있겠고 또한 외래환자의 경우에도 X선 CT를 촬영하는 경우는 증상이 심한 경우가 대부분일 것이므로 이런 환자들을 일반적으로 규모가 큰 병원을 찾는다는 것이 상례라고 볼 때 당연한 결과라 할 수 있겠다.

병원의 규모가 작은 병원의 경우에는 일반적으로 진료과목 수가 적어서 가장 많은 촬영건수를 보이는 진료과목이 개설이 안되는 경우도 생길수 있어 전신용의 경우 이용의 효용성이 저하되고 장비를 가동·운용하는 임금수준이 높은 전문인력들의 충분한 확보가 어려우며²²⁾ CT의 가동비용은 고정비가 대부분이기 때문에 손익분기점은 촬영건수의 다과에 관계없이 비교적 일정하여 손실액이 많아질 수 있다.

한편, 미국의 Evens²³⁾는 두부용 X선 CT는 손익분기점보다 높은 수익을 올리지만 건당 촬영시간도 길고 보다 더 고가장비인 전신용 X선 CT는 손익분기점보다 수익이 적어질 수 있다고 하였다.

병원경영의 측면에서는 이점도 충분히 고려하여 병원의 규모 및 수준에 맞는 기종의 선택이 필요할 것이다.

미국의 1980년의 자료⁶⁾와 국내의 정²¹⁾에 의하면 국내의에 모두 300병상 이상인 병원의 경우에도 50%의 X선 CT 보유율을 보이며 병상규모가 커질수록 보유율이 높아지고 있었다.

본 조사의 경우 가동병상이 400병상 이하인 병원이 4개 병원이 되고 있었으며 모두가 손익분기점 이하의 촬영건수를 나타내고 있어 향후 고가장비의 설치를 위한 의사결정시의 참고사료가 될 수 있겠다.

그러나, 이들 병원 중의 대부분이 인가 병상수는 실가동병상보다 많기 때문에 가동병상의 증가와 함께 손실이 줄어들고 이익이 발생하는 쪽으로 변화하게 되리라고 기대한다.

전반적으로 비수도권 지역에서는 장비의 사용경험이 부족하고 환자측 제반여건 및 지역적 위치 등의 조건이 수도권과는 달라 수요가 충분하지 못하고 전신용 X선 CT가 설치된 병원의 병상규모가 적은 경우도 있어 이용정도가 서울에 위치한 병원과 Evens²³⁾의 연구결과에서 보다 낮았다.

한편 이용부위에 관한 조사결과는 대상지역 전체의 두부의 부위 촬영율은 33.6%로서 미국의 79~82년

도의 조사¹²⁾에서 나타난 40%보다 작았으나 표 10에서 보는 바와 같이 가동경험이 길어질수록 증가하는 추세를 보이고 있다.

이는 X선 CT의 가동기간이 늘어갈수록 이용에 대한 경험과 지식이 증가하여 두부의 이용의 효용성을 확인한 결과로 생각할 수 있겠다.

그러나, 이미 국내외의 여러 연구 결과들^{18,21)}에 나타난 것처럼 두부의 이용율은 여전히 대략 60% 이상 높은 점유율을 보이고 있고 또한 한 병원에 CT가 여러대 있는 경우에도 두부촬영의 비율은 큰 차이가 없었다는 보고¹⁸⁾도 있었다.

이같이 두부촬영이 많은 이유는 최초로 이용되기 시작한 장치가 두부용 장치였고, 인체중 두부는 비침습적 검사 수행이 가장 유용한 부위이기 때문이다.¹²⁾

조사대상 병원 중에서도 “가”, “사” 2개 병원은 두부가 80% 이상 “라” 병원은 약 80%의 두부촬영을 보이고 있었으며, 이들 병원은 비교적 가동기간이 아직은 많지 않았지만 이는 구입가격이 보다 저렴한 두부전용 장치의 기능과 중복되어 현상태로는 의료자의 과잉투자라는 결과를 나타내주고 있다.

또한 병원 수익성의 측면에서도 CT 촬영수가는 두부보다 두부의 부위가 높기 때문에 두부촬영율이 높을수록 병원의 수익성도 저하하게 될 것이다.

또 한편으로 비수도권 지역에서의 전신용 X선 CT 촬영시의 임상적 진단은 임상진단이 없이 촬영의뢰된 경우가 각 부위별로 상당수가 있었고 또한 촬영결과에 대한 유소견율의 자료획득이 곤란하여 촬영의뢰시의 임상진단과 촬영후 판독소견의 일치를 확인하지는 못하였으나 촬영의뢰시의 임상진단은 대부분 Wittenberg²⁾ 및 정²⁰⁾의 촬영이 필요한 경우의 분류와 비등하게 나타났으나 척추의 촬영시는 추간판 탈출증이 가장 많은 전수였으며 이는 촬영이 꼭 필요하지는 않은 경우로 분류한 정²⁰⁾과 상이하였고 복부 CT 촬영의 3.5%를 차지하는 간경화증도 정의 분류와는 상이하였다.

이는 새로운 의학기술의 발전에 의한 변화일수도 있지만 CT촬영환자에 대한 의료비부담을 크게 할 수 있고 타환자에게 필요한 시간의 CT촬영 기회상실등의 문제점을 고려하여야 함으로 충분한 검토의 대상이 될 수 있으리라고 생각된다.

그리고 환자측 조건에 따라 다를 수 있지만 X선 CT 촬영시 조영제의 사용율이 황¹⁹⁾보다는 줄었으나 Ev-

ens¹⁸⁾보다는 대체로 많았으며 촬영시 사용이 많은 것은 환자에게 신체적인 부담을 줄 수 있는 가능성과 함께 조영제의 사용 유무에 관계없이 동일한 수가를 정한 대상병원들의 수익성을 낮게 하는 원인이 될 수 있으므로 조영제 사용의 적정성에 대한 재검토가 필요하다 하겠다.

또한 조영제를 사용하는 촬영에서는 일반적으로 CT 용 필름, 자기테이프 등 조영제 외의 직접재료비도 증가하게 된다는 점도 수익성 측면에서는 고려하여야만 하겠다.

Lawthers-Higgins⁶⁾는 새로운 고가 장비의 규제는 빠른 기간내에 구형화해 버리는 장비에 대한 투자를 줄일 수 있고 규제기간 동안에 효용성에 관한 연구가 많아져서 새로운 기술·장비가 도입되는 경우에 빠른 적용이 가능하다고 하였으며 Enlow²⁹⁾는 CT 가동경험이 2~3년은 되어야 CT를 이용할 경우에 병원비 절감의 효과가 발생된다고 하였고 Wittenberg²⁾는 임상 이용 경험이 많아져야 진단효과도 커지게 된다는 발표를 하였다.

그러므로 수도권에 비해 대체로 설치가동 경험이 짧은 비수도권에서는 가동경험의 증가와 함께 점차 장비의 효율적 이용을 기대할 수 있을 것이지만 경험의 축적없는 추가설치는 충분한 검토과정을 거쳐야 할 것으로 생각된다.

이상의 연구결과로 미루어 보아, 새로운 의학기술의 도입 및 사용은 충분한 경험의 경과에 의해서만 의료의 측면 그리고 병원경영의 측면에서 효용성이 커진다고 생각하여야 하며 이는 향후 보다 더 발전되고 고가인 장비설치를 계획하는 경우 충분히 고려되어야 할 사항이라고 생각한다.

V. 결 론

경인 일원의 수도권을 제외한 비수도권지역에서 전신용 X선 CT가 설치 가동되고 있는 9개 병원을 대상으로, 1984년 11월 1일부터 1985년 2월 28일 사이의 이용정도를 조사분석하고 수익성을 검토한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 9개 대상병원 중 실가동 병상수가 전신용 X선 CT를 도입할 수 있는 400병상 미만이 되는 경우가 4개병원이었다.

2. 대상병원 전체의 고장이 없는 기간동안의 가동시

간은 국내외의 연구결과에서 보다 많았으나 고장일수는 많았고 기간 중 고장일수를 포함하여 실제 촬영된 건수는 추정손익분기점이 되는 촬영건수인 주당 56.7건에 11.7건이 모자라는 주당 45건이었다.

3. 고장기간이 제외된 경우의 촬영건수는 추정손익분기점이 되는 건수에 매우 근접하게 됨으로 고장이 많은 것이 손익분기점에 미달되는 주요원인이었다.

4. 전신용 X선 CT의 두부의 이용율은 평균 33.6%였으나, 20% 전후에 불과한 병원이 9개병원중 3개병원이었으며 이들 병원은 보다 덜 고가인 두부전용 X선 CT와 그 기능이 많이 중복되고 있었다.

5. 전신용 X선 CT의 운용 총 비용중 84.2%가 고정비였으며, 변동비는 15.8%로서 고정비의 비중이 컸다.

6. 의료전달체계가 강력히 시행되지 않는 현시점에서 수도권에 인접하면서 가동병상수가 적은 병원들이 손익분기점을 이루는 촬영건수에 가장 많이 미달하였다.

이상과 같은 연구결과로서, 비수도권지역에서의 전신용 X선 CT의 이용정도는 일부지방을 제외하고는 국내외의 연구결과에서 보다 낮았으며, 수익성 분석 결과에서도 손익분기점에 미달되고 있는 병원이 절반을 넘었다.

참 고 문 헌

1. Robbins Alan H. et al., "further observations on the medical efficacy of computed tomography of the chest and abdomen", *Radiology* 137, pp. 719-25, (1980).
2. Wittenberg Jack et al., "clinical efficacy of computed body tomography", *Am. j. Roentgenol.*, 134, pp. 111-20, (1980).
3. 양재모, 유승흡, 「국민의료총론」 (서울:수문사, 1984) 355~89면.
4. 유승흡, 「의료경제학」 (서울:홍성사, 1985), 32~2면, 276면.
5. 김일순, "적정진료의 개념과 접근방법", 「의보공론」, 1(4), (서울:의료보험 관리공단), 24~29면, 1983.
6. Lawthers-Higgins Ann, Taft Cynthia and Hodgman Jane, "the impact of certificate of need on CT scanning in Massachusetts", *health care management review*, Vol. (3), pp. 71-9, (1984).
7. 보건사회부, 훈령 제 416호, 1981.
8. Evens Ronald G., "national guidelines and standards for health planning: their relation to Radiology", *Am. j. Roentgenol.*, 131, pp. 1101-104, (1978).
9. 김순용, 서수지, 김호균, "전신전산화 단층촬영" 「대한의학협회지」 제 22권 제 5호, 339~44면, 1979.
10. Paxton R. and Ambrose J., "the EMI scanner. a brief review of the first 650 patients", *Br. j. Radiol.*, 47, pp. 530-65, (1974).
11. Stanley R.T., Sagel S.S. and Levitt R.G., "computed tomography of the body: early trends in application and accuracy of the method," *Am. j. Roentgenol.*, 127, pp. 53-67, (1976).
12. Graves Edmund J., "CAT scan use in short-stay non-federal hospitals: United States, 1979-82", the national center for health statistics advance data No. 100, pp. 1-8, (1984).
13. Evens Ronald G. and Jost R. Gilvert, "economic analysis of computed tomography units," *Am. j. Roentgenol.*, 127, pp. 191-98, (1976).
14. Bartlett J.R. et al., "evaluating cost-effectiveness of diagnostic equipment: the brain scanner case," *Br. med. j.*, pp. 815-20, (1978).
15. Evens Ronald G. and Jost Gilvert R., "economic analysis of body computed tomography units including data on utilization", *Radiology.*, 127, pp. 151-57, (1978).
16. Evens Ronald G. and Jost Gilvert R., "utilization of head computed tomography units," *Radiology*, 131, pp. 691-93, (1979).
17. Evens Ronald G., "the economics of

- computed tomography comparison with other health care costs," Radiology, 136, pp. 509-10, (1980).
18. Evens Ronald G. and Jost Gilvert R., "computed tomography utilization and charges in 1981", Radiology, 145, pp. 427-29, (1982).
 19. 김정근, 황인경, 신영수, "전산화 단층촬영기의 이용 및 수익성 분석에 관한 연구", 대한보건협회지 제 6권 2호, 93~103면, 1980.
 20. 정동양, "전신용 전산화 단층촬영기의 이용실태" (석사학위논문, 연세대학교 보건대학원, 1982), 35~37면.
 21. 정 환, "전산화 단층진단기의 이용에 관한 연구" (석사학위논문, 서울대학교 보건대학원, 1983), 1~38면.
 22. 윤인희, "자동혈구 계산기 운용의 원가분석에 관한 연구", 병원연구 2, 144~155면, 1982.
 23. 조경진, "병상규모에 따른 자동혈구 계산기의 적정기종 선정" (석사학위논문, 연세대학교 보건대학원, 1984) 1~31면.
 24. 유승흠, 「병원관리」(서울:수문사, 1984), 74~81면.
 25. 하문춘, 「병원회계」(서울:경영연구원, 1979), 127~172면, 한국인구보건연구원.
 26. 임익순, 소영일, "현대경영학 원론" (서울: 박영사, 1982), 391면.
 27. 한국인구보건연구원, 「인구보건지표 및 통계」, 38면, 43면, 1984.
 28. 허수진, "의료기기계획", 병원연구 2, 29면, 1982.
 29. Enlow Ronald A. et al., "the effect of the computed tomographic scanner on utilization and charges for alternative diagnostic prodedures", Radiology, 136, pp. 413-17, (180).