

磁氣共鳴影像診斷機(MRI)의 保有現況 및  
利用實態에 관한 調查研究  
—釜山市內 3個 病院을 中心으로—

釜山醫療院 放射線科  
金慶培 · 李萬載

Abstract

**A Study on the Status of Installation and Utilization of  
Magnetic Resonance Imaging in Korea**

**Kyoung Bae Kim, Man Jae Lee**

*Dept. of Radiology, Pusan Medical Center*

Magnetic Resonance Imaging(MRI) is one of the most expensive and sophisticated diagnostic tool and has been hailed as the most exciting event in medical imaging "since the introduction of X-rays", but a major disadvantage, high cost, is coming into focus especially in our country.

To determine the status of distribution of MR imagers in Korea and to serve as a basic material for an efficient utilization of this imaging machine, a retrospective survey of nationwide and regional(3 hospitals in Pusan) installations was performed.

The results were as follows :

1. As of April 30, 1991, a total of 33 MRI units(24 for superconducting, 6 for permanent and 3 for resistive units) were set up and operated. 91% of the units were distributed in big cities with no one installation in 7 provinces among 12 provinces in our country. 85% of the units were imported.
2. Although 42.4% of the units were operated in Seoul, Taejeon had the best condition for the distribution of this imaging machine per population, hospital, and bed in Korea.
3. In Pusan :
  - a) 5 units were operated with all superconducting magnet and medium magnetic field in type of machine.
  - b) 80.1% of the examinations were central nervous system(CNS).
  - c) MRI examination occupied 1.4% of all radiographic examinations and the patients referred from other hospitals were composed of 23.4% of all patients.

4. The average days under operating of MRI unit a week in Pusan were higher(5.5) than that of Seoul(4.5), but the average number of examinations and hours a week and a day, respectively(33, 8.4), was less than that of Seoul(57, 12.9).
5. The patients with positive MRI findings in a hospital(B) in Pusan was 74.5% on an average.

## I. 서 론

자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging : 이하 MRI)진단기는 미국, 유럽, 일본 등 선진국에서는 물론 우리나라에 있어서도 현재 임상의학에 이용되고 있는 최신 의료기술의 하나인데, 미국은 현재 약 2,000대, 유럽 약 500대, 그리고 일본 약 600대가 각급 병원에 설치되어 의료 진료에서의 필수품이 되고 있다<sup>1)</sup>.

국내에서는 한국과학기술원의 조장희 교수팀이 1979년부터 NMR-CT의 개발을 시작하여 1982년 최초로 정상인의 두부영상을 얻은 이후부터 영상의 개선, 촬영시간의 단축 및 영상방법의 다양화 등 각종 개선을 거듭하여 1982년 3월 23일 6세 여아의 뇌교종양(pontine tumor)을 촬영하기에 이르렀다<sup>2)</sup>.

그 후, 과학기술원에서 1985년도 개발한 0.15 Tesla의 상전도형(resistive) 5대가 소규모 병·의원에 설치 가동되었으며, 1988년 같은 팀에 의하여 2.0 Tesla의 초전도형(superconducting) MRI진단기가 개발되어 실용화함에 따라 본격적인 MRI시대로 접어들게 되었다<sup>3)</sup>.

1991년 4월 30일 현재로 국내에 33대가 설치가동 중이며 이 중 초전도형 MRI진단기가 24대, 영구형(permanent) 6대, 상전도형이 3대인데 앞으로 MRI 진단기의 보급은 급속도로 증가될 것으로 예측된다.

이와 같은 보급에 맞추어 최첨단 의료장비인 MRI진단기가 질병으로부터 인간을 보호하고 건강수준을 향상시키는 등의 긍정적인 측면이 있는 반면, 장비자체가 너무 비싸고 또 운영비가 매우 높음에도 불구하고 경쟁적으로 도입되

는 경향이 있어서 MRI진단기의 비효율적인 활용 또는 불필요한 이용 가능성을 배제할 수 없고, 이로 인한 의화낭비 및 의료자원의 비효율적인 활용을 초래할 가능성이 있는 부정적 측면도 있다.

구미 선진국에서는 MRI 진단기의 이용과 비용분석에 관한 많은 연구보고가 있으나<sup>4~11)</sup>, 국내에서는 MRI진단기의 현황과 전망에 대한 몇 차례의 소개 정도가 있을 뿐이다<sup>1~3, 12~15)</sup>.

따라서, 저자는 현재 전국에 설치운용되고 있는 MRI진단기의 보유현황과 지역적 분포를 알아보고, 특히 부산에서 가동 중인 3개 병원에 있어서 MRI진단기의 이용실태를 조사하여 고가진단기의 인구밀도에 대한 지역간의 적절한 분포와 이용, 아울러 의화소비 억제 및 의료비상승 요인 제거에 기초적인 자료를 제공하고자 본 연구조사를 실시하였다.

## II. 연구목적

질병의 예방과 조기진단 및 양질의 의료서비스를 위하여 첨단과학을 이용한 진단기기는 현대사회에 필수적 조건이다.

그러나, 인구밀도에 따른 지역간의 적절한 분포로써 의료혜택의 균형있는 분배가 더욱 중요하다고 생각하여, 앞으로의 이 진단기의 설치운영에 도움이 되는 자료가 되도록 다음과 같은 사항에 연구목적은 두었다.

1) MRI 진단기의 전국 보유현황을 조사하고 현재 가동 중인 지역에서의 인구당, 병원수당, 병상수당 분포상태를 분석한다.

2) 부산 3개 병원에 대한 MRI 촬영 및 가동

현황을 조사한다.

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 조사기간

전국의 현황에 대하여는 1991년 4월 30일을 기준으로 조사하였고, 부산 3개 병원에서의 이용현황은 MRI진단기 가동시작일로부터 각각 1년씩을 조사기간으로 하였다.

즉 A병원은 1990년 2월 1일부터 1991년 1월 31일까지, B병원은 1990년 3월 12일부터 1991년 3월 11일까지, C병원은 1990년 4월 18일부터 1991년 4월 17일까지로 하였다.

#### 2. 조사대상

1988년 5월 서울대학교 병원의 2.0 Tesla 초전도형 MRI 진단기 설치이후 1991년 4월 30일 현재 전국에 설치되어 있는 33대의 진단기를 대상으로 하였고, 부산의 A, B, C 3개 병원을 대상으로 하여서는 MRI 촬영을 부위별 촬영분포 및 조영제사용률, MRI 진단기의 가동률, 가동일에 대한 타 자료와의 비교 등을 시행하였고, 이 중 1개병원(B)에서는 MRI 사진 판독소견상 촬영부위별의 유소견율을 조사하였다.

#### 3. 자료수집 및 처리

조사대상 병원을 조사자가 직접 방문하여 의무기록실에 비치되어 있는 외래 및 입원환자의 통계자료와 진단방사선과에 비치되어 있는 MRI 촬영 및 판독 기록에서 자료를 수집하였으며, 그 중 일부 자료는 본 연구조사의 목적에 맞도록 전산처리과정을 거쳐 입력분석하였는데 다음의 방법으로 처리하였다.

① MRI 촬영건수의 진단방사선과 총 촬영건수에 대한 비율은(MRI 촬영건수/총촬영건수)×100으로 처리하였고 “건수”란 방사선과 진

료행위에 소용되는 시간이나 소모된 재료의 양이나 투시행위 여부 등에 관계없이 동일부위에 대한 해당일의 진료를 한건(1건)으로 하였다.

예를 들면, 동일인의 척추 MRI 진단 1회를 1건으로, 뇌신경계 및 척추촬영을 했을 경우를 2건으로 계산하였다.

② MRI 진단기의 이용에 관한 부위별, 연령별, 성별분석과 판독소견의 유소견율은 MRI 실적을 백분율에 의하여 비교하였다.

③ 병원수 및 병상수는 1990년 4월 1일 발행한 대한병원협회지를, 인구수는 1989년 12월 1일 현재 경제기획원의 상주인구조사를 참조하였다.

④ MRI 진단기의 실가동일=가동일수(365일)-(공휴일수+기계고장일수+기계점검일수), 가동률=(실가동일수/가동일수(365일))×100으로 하였다.

⑤ MRI 사진소견은 진단방사선과 전문의가 판독한 결과를 유소견(positive finding)과 무소견(negative finding)으로 나누었다.

### Ⅳ. 연구결과

#### 1. 전국 MRI진단기의 분포현황

1991년 4월 30일 현재 전국에 33대가 분포되어 있었으며, 이 중 90%가 직할시 이상의 대도시에 집중되어 있었고, 국산이 5대, 나머지 28대가 외국제품으로 일본(16대), 미국(6대), 독일(3대), 네덜란드(2대), 프랑스(1대)의 순이었다.

자장의 세기는 51.5%가 중자장(0.5 T~1.0 T), 30.0%가 저자장(0.5 T 미만), 18.2%가 고자장(1.5 T 이상)의 순이었고, 자장의 형태는 대부분(72.7%)이 초전도형이었으며 다음이 영구형(18.2%), 상전도형(9.1%)의 순이었다(표 1, 2).

또한 78.8%가 종합병원 이상의 병원과 75.7%가 300병상 이상 규모의 병원에 설치되어 있었다(표 3, 4).

표 1. 자기공명 영상진단기 보유현황(전국)

(1991. 4. 30 현재)

병 원 명	주소지	병상수	기 종	자장형태	가동일
서울대학교병원	서울	1508	GOLD-STAR(2.0 T)	초전도	88. 5
서울대학교병원	서울	1508	GOLD-STAR(0.5 T)	초전도	89. 5
순천향대학교병원	서울	650	HITACHI(0.5 T)	영 구	89. 5
아산재단서울중앙병원	서울	1000	G.E.SIGNA(1.5 T)	초전도	89.10
성애병원	서울	300	SHIMADZU(0.5 T)	초전도	90. 5
고려대학교해화병원	서울	460	HITACHI(0.2 T)	영 구	90. 9
가톨릭의대강남성모병원	서울	769	G.E.SIGNA(1.5 T)	초전도	90.10
가톨릭의대성모병원	서울	625	PHILLIPS(0.5 T)	초전도	90.10
방지거병원	서울	305	HITACHI(0.2 T)	영 구	90.11
서울기독병원	서울	450	HITACHI(0.2 T)	영 구	90. 1
경희대학교병원	서울	770	TOSHIBA(1.5 T)	초전도	91. 4
인제대학교상계백병원	서울	450	TOSHIBA(0.5 T)	초전도	91. 4
강동성심병원	서울	722	SIMENS(1.5 T)	초전도	91. 4
영등포성모병원	서울	254	HITACHI(0.2 T)	영 구	90. 5
침례병원	부산	430	TOSHIBA(0.5 T)	초전도	90. 1
고신의료원	부산	715	SHIMADZU(1.0 T)	초전도	90. 3
메리놀병원	부산	403	SHIMADZU(1.0 T)	초전도	90. 4
동아대학교병원	부산	350	DIASONICS(0.35 T)	초전도	90.10
인제대학교부산백병원	부산	700	TOSHIBA(0.5 T)	초전도	91. 1
계명대학교동산병원	대구	579	GOLD-STAR(2.0 T)	초전도	89.11
파티마병원	대구	488	DIASONICS(0.064 T)	영 구	90. 2
서명방사선과의원	대구		G.E.MAX(0.5 T)	초전도	90.11
제일X선과의원	대구		SIMENS(1.0 T)	초전도	91. 2
변신경외과의원	대전		GOLD-STAR(0.15 T)	상전도	85.10
선병원	대전	105	TOSHIBA(0.5 T)	초전도	90. 7
을지병원	대전	414	SHIMADZU(1.0 T)	초전도	90. 7
남광병원	광주	350	TOSHIBA(0.5 T)	초전도	90. 2
광주영상진단센터	광주		G.E.MAX(0.5 T)	초전도	90. 8
박중욱신경외과	광주		SIMENS(1.0 T)	초전도	91. 2
부천성가병원	부천	405	PHILLIPS(0.5 T)	초전도	91. 4
부천세종병원	부천	400	TOSHIBA(0.5 T)	초전도	91. 4
현대병원	강릉	120	GOLD-STAR(0.15 T)	상전도	86. 1
중앙길병원	인천	660	RESONEX(0.38T)	상전도	91. 4

표 2. 지역별 보유 현황(전국)

지역	자장세기	고자장	중자장	저자장	합계(%)
서울		5	4	5	14(42.4)
부산		0	4	1	5(15.2)
대구		1	2	1	4(12.1)
대전		0	2	1	3( 9.1)
광주		0	3	0	3( 9.1)
경기도(부천)		0	2	0	2( 6.1)
인천		0	0	1	1( 3.0)
강원도(강릉)		0	0	1	1( 3.0)
합 계(%)		6(18.2)	17(51.5)	10(30.3)	33(100.0)

표 3. 의료기관 종류별 보유 현황(전국)

의료기관	MRI 종류	초전도형	영 구 형	상전도형	합계(%)
대학 병원		11	2	0	13(39.4)
종합 병원		8	4	1	13(39.4)
병원		1	0	1	2( 6.1)
의원		4	0	1	5(15.1)
합 계(%)		24(72.7)	6(18.2)	3(9.1)	33(100.0)

표 4. 병상수에 따른 보유 현황(전국)

병상수	MRI 종류	초전도형	영 구 형	상전도형	합계(%)
~ 99		4	0	1	5(15.2)
100~199		1	0	1	2( 6.1)
200~299		0	1	0	1( 3.0)
300~399		3	1	0	4(12.1)
400~499		6	3	0	9(27.3)
500~		10	1	1	12(36.3)
합 계(%)		24(72.7)	6(18.2)	3(9.1)	33(100.0)

MRI 진단기 한대당 인구수, 병원수, 병상수의 비율이 가장 좋았던 곳은 대전이었다(표 5).

## 2. 부산에서의 이용 현황

부산 A, B, C 3개병원에서의 1년간 방사선과 총 촬영건수에 대한 MRI 촬영건수의 비율은

1.4%이었고(표 6), 남녀의 비율은 1.4 : 1 이었으며, 30세에서 59세까지의 연령층이 57%로 가장 많이 촬영하였고(표 7), 타병원에서 의뢰된 환자수는 전체의 23.4% 이었다(표 8).

부위별 촬영분포는 뇌신경계가 가장 많아 47.6%, 다음이 척추 32.5%, 복부 및 골반부 8.2%, 골관절계 5.7%, 두경부 5.0%, 흉부 0.7%, 심혈관계 0.3%의 순이었으며(표 9), 조영

제 사용률은 전체의 46.9%이었다(표 10).

균촬영건수는 33건이었다(표 12).

MRI 진단기의 일년 가동률은 79.1%(289/365)이었으며(표 11), 주당 평균 가동일수는 5.5일, 일일 평균가동시간은 8.4시간, 주당 평

B병원에서의 MRI 사진판독 소견상 질병이 있었던 경우(유소견율)는 평균 74.5%이었다(표 13).

표 5. 시도별 인구 및 병원수에 대한 MRI 분포

시·도	인구수	MRI 수	인구* (천명)	병원수	병상**	인구수(천명)	병원수	병상수
						MRI 대	MRI 대	MRI 대
서울	14	14	10,576	155	29,340	755	11	2,096
부산	5	5	3,857	64	9,436	771	13	1,887
대구	4	4	2,288	17	4,351	572	4	1,087
대전	3	3	1,051	11	2,375	350	4	792
광주	3	3	1,162	25	2,855	387	8	952
경기도	2	2	5,970	73	9,071	2,985	37	4,536
인천	1	1	1,754	18	3,655	1,754	18	3,655
강원도	1	1	1,702	24	3,957	2,985	24	3,957
합계	33	33	28,360	387	65,040	평균 859	12	1,971

\* 경제기획원 상주인구 조사(89. 12. 1)

\*\* 90. 4. 1 대한병원협회지 자료

표 6. 방사선과 총 촬영건수에 대한 MRI 촬영비율(부산)

병원	촬영건수	방사선과 총 촬영건수	MRI 촬영건수(%)
A		107,901	1,146(1.1)
B		117,305	1,370(1.2)
C		72,211	1,571(2.2)
합계		97,417	4,087(1.4)

표 7. 성별 및 연령분포(부산)

나이	성별		합계(%)
	남	여	
~ 9	158	110	268( 6.6)
10~19	198	148	346( 8.5)
20~29	380	209	589(14.4)
30~39	461	284	745(18.2)
40~49	476	342	818(20.0)
50~59	426	348	774(18.9)
60~69	225	190	415(10.2)
70~	69	63	132( 3.2)
합계(%)	2,393(58.6)	1,694(41.4)	4,087(100.0)

표 8. 다 병원으로부터의 의뢰환자수(부산)

환자수(명) 병원	자 병 원	타 병원(%)	합 계
A	842	304(36.1)	1,146
B	1,090	280(25.7)	1,370
C	1,173	367(31.3)	1,540
합계(%)	3,105(76.6)	951(23.4)	4,056(100.0)

표 9. 부위별 촬영 분포(부산)

단위 : 건(%)

부위 병원	뇌신경계	척 추	복부 및 골반부	골관절계	두경부	흉 부	심혈관계	합 계
A	528	439	61	86	23	2	7	1,146
B	699	365	129	69	90	16	2	1,370
C	718	523	147	79	93	9	2	1,571
합 계 (%)	1,945 (47.6)	1,327 (32.5)	337 (8.2)	234 (5.7)	206 (5.0)	27 (0.7)	11 (0.3)	4,087 (100.0)

표 10. 촬영 부위별 조영제 사용률(부산)

부위 조영제	뇌신경계	척 추	복부 및 골반부	골관절계	두경부	흉 부	심혈관계	합계(%)
조영제(+)	978	617	77	142	91	4	8	1,917
(%)	(50.3)	(46.5)	(22.8)	(60.7)	(44.2)	(14.8)	(72.7)	(46.9)
조영제(-)	967	710	260	92	115	23	3	2,170
(%)								(53.1)
합 계	1,945	1,327	337	234	206	27	11	4,087 (100.0)

표 11. MRI 장치의 가동률(부산)

병 원	실가동일수(a)	비가동일수(b)	가동률(a/365 : %)
A	300	65	82.2
B	270	95	74.0
C	296	69	81.1
평 균	289	76	79.1

a=가동일수(365일)-비가동일수(b)

b=공휴일+고장일수+기계점검일수

표 12. MRI 장치의 가동일수(타 자료와의 비교)

병 원	주당 가동일수	1일 가동시간	주당 촬영건수
A	5.7	8.3	27
B	5.1	8.7	36
C	5.6	8.3	37
평 균	5.5	8.4	33
서울대(1990)	4.5	12.9	57
EVENS(1985)	5.2	10.5	35
EVENS(1987)	5.4	12.7	58

표 13. 부위별 질병 유소견율(B병원)

부 위	촬영건수(a)	유소견율(b)	유소견율(b/a : %)
뇌 신 경 계	699	460	65.8
척 추	365	298	81.6
복부및골반부	129	116	89.9
두 경 부	90	72	80.0
골 관 절 계	69	61	88.4
흉 부	16	12	75.0
심 혈 관 계	2	1	50.0
합 계	1,370	1,020	74.5

## V. 고 찰

핵자기공명(NMR) 현상은 1946년 미국 Stanford 대학의 Block 교수팀과 Havard 대학의 Prucell 교수팀에 의하여 서로 독립적으로 발견된 이후, 핵자기분광법(NMR Spectroscopy)으로 유기화합물의 복잡한 입체구조를 밝히고 화학반응으로 분석하는데 주로 이용되어 왔다.

분광법으로만 이용된 핵자기공명 현상이 1973년 미국 뉴욕주립대학의 P. Lauterber 교수가 X-선 대신 핵자기공명 때에 나오는 고주파신호를 이용하는 CT로 인체내부를 진단할 수 없겠느냐 하는 제안 후 1975년 처음으로 2차원의 영상을 얻는데 성공하였는데 이것이 자기공명영상의 효시가 되었으며, 1978년 영국 노팅엄 대학은 NMR-CT의 기본원리를 이용해서 오렌지의 입체상을 만들어내는 등 MRI에 대한 연구가 급속히 진전되어 최근에는 이미

X-선 CT를 능가하는 영상이 만들어지기에 이르렀다<sup>16)</sup>.

국내에서는 한국과학기술원의 조장희 교수팀이 1979년부터 NMR-CT의 개발을 시작하여 1982년 최초로 정상인 두부 NMR 영상을 얻은 이후부터 영상의 개선, 촬영시간의 단축 및 영상방법의 다양화 등 각종 개선을 거듭하여 1983년 3월 23일 6세 여아의 뇌교종양을 촬영하였으며<sup>2)</sup> 그 후 1985년도에 개발한 0.15 Tesla의 상전도형 5대가 소규모 병·의원에 설치가동 되었고, 1988년 같은 팀에 의한 2.0 Tesla의 초전도형 MRI 진단기가 개발되어 실용화함에 따라 우리나라에서도 본격적인 MRI 시대로 접어들어<sup>3)</sup> 1991년 4월 30일 현재 전국에 33대의 MRI 진단기가 가동 중이다.

이는 미국의 약 2000대, 유럽의 약 500대, 일본의 약 600대<sup>1)</sup>에 비해 비록 적은 수이긴 하지만 앞으로 계속해서 증가 설치될 전망이



다.

그러나 현재 국내에서도 MRI 진단기가 이미 생산되고 있음에도 불구하고 33대 중 85%가 일본, 미국, 독일, 네덜란드, 프랑스 등의 5개국 8개회사로부터 수입되었으며, 또한 90%가 직할시 이상의 대도시에 집중되어 있어 충청남북도, 전라남북도, 경상남북도, 제주도 등 한대도 설치되어 있지 않은 지역이 있어 심한 불균형 분포를 보였다(표 1, 2).

MRI 진단기의 자장형태로는 초전도형이 72.7%, 중자장세기가 51.5%로 가장 많이 설치되어 있었으며, 병상수 별로는 75.7%가 300병상 이상 규모의 병원에, 그리고 78.8%가 종합병원 이상급의 병원에 설치되어 있었다(표 3, 4).

전국의 33대 중 42.4%인 14대가 서울에 설치되어 있었으나 MRI 진단기 한대당 인구수, 병원수 및 병상수가 비율이 가장 좋았던 지역은 대전이었다(표 5).

외국에서의 전산화단층촬영기(Computer Tomography : 이하 CT)에 대한 적정 보급수준의 관계규정을 보면 미국에서는 연간 2500건 이상의 CT 촬영이 기대되는 의료기관, 프랑스에서는 인구 100만명당, 스웨덴과 영국에서는 인구 30만명당 한대의 CT 촬영기를 설치할 수 있도록 되어 있었으나<sup>13,17~20</sup>, MRI 진단기에 대한 이와 같은 기준은 아직 발표되지 않고 있다.

국내에서는 지난 1981년<sup>21)</sup> 고가의료장비 도입 심사기준을 적용하여 심사하던 것을 1989년에 완전 해제한 후로 최신 고가의료장비가 경쟁적으로, 대도시에 집중적으로 설치되고 있으므로 설치지역의 인구수 뿐만 아니라 설치될 병원과의 거리 및 환자이동 관계 등도 고려된 심사기준이 다시 설정되어야 할 것으로 생각된다.

부산에는 1991년 4월 현재 5대의 MRI 진단기가 가동되고 있는데 일본산 4대, 미국산 1대의 3개사 제품이며, 모두가 중자장세기의 초전도형 기기로서 400병상 이상규모의 병원에 설치되어 있었다(표 1).

이는 부산의 인구 100만명당 1.3대의 비율이며(표 5) 1990년 10월 1일 기준에 의한 인구 100만명당 CT 촬영기 10.4대<sup>13)</sup>에 비하며 1/8에 불과하지만 MRI 진단기가 CT 촬영기보다 더 고가장비이고 또한 두 진단기가 질병의 진단에 상호보완적임을 고려한다면 가동수가 비슷해야 할 필요는 없다고 하겠다.

부산의 A, B, C 3개병원에 있어서 진단방사선과의 총촬영건수에 대한 MRI 촬영건수의 비율은 1.4%이었는데(표 6) 이는 오<sup>13)</sup>나 박<sup>21)</sup>의 CT 촬영건수가 차지하는 각각의 비율인 4.3%, 3.8%의 1/3 정도이었다.

남녀의 촬영비율은 1.4 : 1이었으며, 30세에서 59세 사이가 57%를 차지하였고(표 7), 타 병원으로부터 의뢰된 환자수는 전체의 23.4%이었다(표 8).

부위별 촬영분포는 뇌신경계가 가장 많아 47.6%이었고 다음이 척추로 32.5%이었으며, 그의 복부 및 골반부가 8.2%, 골관절계가 5.7%, 두경부 5.0%, 흉부 0.7%, 심혈관계 0.3%의 순으로서(표 9) 뇌신경계와 척추부를 합한 중추신경계의 촬영비율은 서울대학교병원<sup>22)</sup>의 80%와 같았고, 나머지 부분 즉 골관절계 7%, 복부 및 골반부 7%, 심혈관계 4%, 두경부 2%, 흉부 1%의 비율에도 큰 차이가 없었다.

Evens 등<sup>11)</sup>의 보고로는 뇌신경계 및 두경부가 49%, 척추 33%, 복부 및 골반부가 8%, 골관절계 6%, 심혈관계 2%, 흉부 2%의 순이었으며, Bradley<sup>7)</sup>이 보고도 뇌신경계 및 두경부가 69%, 척추 19%, 복부 및 골반부 7%, 심혈관계 2%, 흉부 2%, 골관절계 1%로 중추신경계가 대부분을 차지하고 있음을 보여 주었다.

이것은 CT의 개발초기에서와 같은 현상으로써 향후 복부, 흉부, 심혈관계 등 기타 질환을 위한 software의 개발, 임상의학의 MRI 진단기에 대한 인식과 홍보의 확대 및 진단기의 보급확대 등에 의해 중추신경계 이외의 부위에 대한 검사가 증가할 것으로 전망된다<sup>7~11)</sup>.

MRI 촬영시 조영제의 사용률은 평균 46.9%이었는데, 부위별로는 촬영건수는 적으나 심혈

관계의 촬영시 가장 자주 사용되어 72.7%이었으며, 그 다음이 골관절계로 60.7%, 뇌신경계 50.3%, 척추 46.5%, 두경부 44.2%, 복부 및 골반부 22.8%, 흉부 14.8%의 순이었다(표 10).

이는 CT 촬영시의 복부 98.7%, 흉부 94.7%, 골반부 93.0%, 두부 70.9%, 척추의 11.2%<sup>13)</sup>와 큰 차이를 보이는데 이는 조영제 증강 없이도 혈관구조를 잘 볼 수 있는 MRI 고유의 장점 때문으로 생각되나, 종양과 주위 부종과의 구별, 양성부종과 악성부종의 구별 및 조직검사를 위한 정확한 종양부위의 파악 등을 위하여 조영제의 사용이 더 늘어날 것으로 전망된다<sup>23~24)</sup>.

MRI 진단기의 가동률은 평균 79.1%로서 1년중 공휴일, 기계고장일수, 기계점검일수를 합친 비가동일수를 뺀 실가동일수의 365일에 대한 비율로 표시해 본 백분율이다(표 11).

또한 MRI 진단기의 주당 평균가동일수는 5.5일로서 서울대학교병원<sup>14)</sup>의 4.5일, Evens<sup>8)</sup>의 5.2일, Evens<sup>11)</sup>의 5.4일보다 많았으며, 일일 평균가동시간은 8.4시간으로 서울대학교병원<sup>14)</sup>의 12.9시간, Evens<sup>8)</sup>의 10.5시간, Evens<sup>11)</sup>의 12.7시간보다 짧았고, 주당 평균촬영건수도 33건으로 서울대학교병원<sup>14)</sup>의 57건, Evens<sup>8)</sup>의 35건, Evens<sup>11)</sup>의 58건보다 적어 MRI 진단기의 가동율은 높으나 이용율이 낮음을 나타내고 있었다(표 12).

부산 B병원에서의 MRI 사진 판독소견상 질병이 있었던 유소견율은 평균 74.5%이었는데 복부 및 골반부의 유소견율이 89.9%로 가장 높았고, 그 다음이 골관절계 88.4%, 척추 81.6%, 흉부 75.0%, 뇌신경계 65.8%, 심혈관계 50%의 순으로 나타났다.

## VI. 결 론

1991년 4월 30일 현재 전국에 있는 MRI 진단기의 분포상황과 부산의 3개병원에서의 설치 운용 현황을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻

었다.

1. 전국에 33대의 MRI 진단기가 가동되고 있었으며, 이 중 91%가 대도시에 집중되어 있었고, 충청남북도, 전라남북도, 경상남북도, 제주도에는 한대도 없어 지역간의 심한 불균형 분포를 보였다. MRI 진단기의 종류는 초전도형(72.7%), 중자장 세기(51.5%)가 가장 많았으며, 85%가 외국제품이었다.

2. MRI 진단기 한대당 인구수, 병원수, 병상수의 비율은 대전이 가장 좋은 조건을 보였다.

3. 부산은 5대의 MRI 진단기가 가동되고 있으며, A, B, C 3개 병원의 가동상황 분석결과, 뇌신경계와 척추부 촬영이 전체의 80.1%로 거의 대부분을 차지하였으며, 진단방사선과 총촬영건수의 1.4%가 MRI 촬영이었다. 또한 타병원에서 의뢰된 환자수가 23.4%를 차지하였다.

4. 부산 A, B, C 3개 병원의 주당 평균가동일수는 5.5일로 서울대학교병원의 4.5일보다 많았으나, 일일 평균가동시간이 8.4시간, 주당 평균촬영건수가 33건으로 서울대학교병원의 각각 12.9시간, 57건보다 훨씬 적어 MRI 진단기의 가동율은 높으나 이용도가 낮음을 보여주었다.

5. 부산 B병원에서의 MRI 촬영 판독소견상 촬영부위별 유소견율은 평균 74.5%이었다.

## 참 고 문 헌

1. 한민청 : 자기공명영상(MRI) 진단의 현황과 전망, 대한의학협회지, 33(7), 706~709, 1990.
2. 김순용, 은충기, 이준형 등 : KAIS 상전도형 NMR-CT의 임상적 이용. 대한방사선의학회지, 21, 1~16, 1985.
3. 한민청 : 자기공명영상(MRI)의 임상이용. 대한의학협회지, 31(11), 1184~1188, 1988.
4. Steiner RE : Magnetic Resonance Imaging- It's impact on diagnostic radiology, AJR, 145, 883~893, 1985.

5. Steinberg EP : The states of MRI in 1986- Rates of adoption in the United States and world wide, *AJR*, 147, 453~455, 1986.
6. Peddecord KM, Janon EA and Robing JM : Use of MR Imaging in an outpatient MR center, *AJR*, 148, 809, 1987.
7. Bradley WG J : Comparing cost and efficacy of MRI, *AJR*, 146, 1307~1310, 1986.
8. Evens RG, Jost RG : Economic and utilization analysis of magnetic resonance imaging units in the United States in 1985, *AJR*, 145, 393~398, 1985.
9. Steinberg EP, Anderson GF, Steinwachs DM : Changes in CT utilization between 1981 and 1984, Implications for Medicare payment for MR Imaging under the prospective payment system, *Radiology*, 165, 279, 1987.
10. Steinberg EP, Stason WB, Dimonda R : Determinants of acquisition of MR Imaging units in an era of prospective payment, *Radiology*, 168, 265, 1988.
11. Evens RG, Evens RG : Economic and utilization analysis of MR Imaging units in the United States in 1987, *Radiology*, 166, 27~30, 1988.
12. Evens RG : The economic impact of technology on diagnostic imaging at a university medical center, *AJR*, 15, 179~183, 1989.
13. 오문영 : 전산화단층촬영기의 보유현황 및 이용실태, 인제대학교 보건대학원 석사학위논문, 1990.
14. 정환 : 자기공명영상의 현황과 전망. 한국방사선연구재단 서울대학병원 진단방사선과, 1~12, 1990.
15. 한만청, 장기현 : 자기공명영상(MRI) 진단의 현황과 전망. 대한의학협회지, 27, 1984.
16. Lauterbur PC : Image formation by induced local interactions, Examples employing nuclear magnetic resonance. *Nature*, 242, 190~191, 1973.
17. Evens RG, Jost RG : Utilization of body Computed Tomography units-in installations with greater than one-and-a half year experience, *Radiology*, 131, 695~698, 1979.
18. Evens RG : National guidelines and standards for health planning : their relation to radiology, *AJR*, 131, 1101~1192, 1978.
19. Hughes GMR : National survey of Computed Tomography unit capacity, *Radiology*, 135, 699~703, 1980.
20. 경광현, 안상경, 이승윤 등 : 전산화단층촬영 장치의 이용에 관한 연구, 국립보건원보, 24, 777~813, 1987.
21. 박영선 : 비수도권 지역에서의 전신용 X-선 CT의 이용, 대한방사선기술학회지, 8(2), 29~45, 1985.
22. 한만청 외 : 자기공명영상(MRI) 진단 2084예에 관한 고찰. 대한방사선의학회지, 25(1), 1989.
23. 장기현 : 뇌 자기공명영상(Brain MRI), 한국방사선연구재단 서울대학병원 진단방사선과, 6 : 11, 1990.
24. Weinmann HJ, et al : Characteristics of Gadolinium-DTPA complex, *AJR*, 142, 619~624, 1984.