

# 자기공명영상검사에서 Coil적용에 따른 SNR과 영상의 비교연구 A Comparative Study of SNR and Image According to the Application Coil in MRI Inspection

박 예 원, 임 청 환  
한서대학교 보건의료학과

Park Ye-won\*, Lim Cheong-hwan  
Dept. of Health Care, Hanseo University

## 요약

MRI검사 시 다양한 환자를 고려한 변화에 적절한 coil의 선택과 조건에 따른 SNR의 차이를 조사하여 우수한 SNR의 영상을 획득하고자 한다. MR영상 획득실험은 Bottle Phantom를 이용하여 Philips achieva 1.5T와 SIMENS 1.0T를 이용하여 sequence별, surface coil별로 MR영상을 획득하여 SNR를 구하였다. 주자장이 1.0T에서 가장 높은 SNR은 TSE와 FLAIR에서 knee coil, GE에서 head coil로 측정되었고, 주자장이 1.5에서 가장 높은 SNR은 TSE에서 head coil, FLAIR와 GE에서 knee coil로 측정되었다. 본 연구에서 획득한 결과를 중심으로 다양한 환자를 고려한 변화에 따른 적절한 coil의 선택과 조건에 따라 SNR의 차이를 조사하여 우수한 SNR의 영상을 제시하여야 한다.

## I. 서론

첨단 의료장비의 효율적인 사용은 인체 내부를 보다 정밀하게 관찰할 수 있게 되었다. 영상진단장비 중 하나인 MR검사는 인체의 대부분을 차지하는 수소원자의 공명현상을 이용하여 의료영상을 획득하는 장비로써 진단적 가치가 우수한 의료영상을 제공해 주고는 있지만, MR 검사에서 검사하는 신체부위에 따라서 일률적으로 적용되는 Surface coil로 실시하는 검사는 MR영상의 질적 저하와 의료진단에서의 MR장점을 감소시킬 것이다. 이에 본 연구에서는 MR검사 시 다양한 환자를 고려한 변화에 적절한 coil의 선택과 조건에 따른 SNR의 차이를 조사하여 우수한 SNR의 영상을 제시하고자 한다.

## II. 연구장비 및 방법

### 1. 연구장비

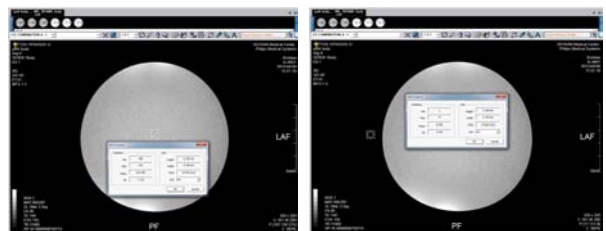
본 연구에 사용된 MR장비는 Philips achieva 1.5T와 SIMENS Harmony 1.0T를 사용하였으며, Bottle(2,000cc) Phantom을 이용하였고, Coil은 Head coil, Body coil, Knee coil, Flexible coil, Neck coil을 사용하였다.



▶▶ 그림 1. MR장비와 Head Coil

### 2. 연구방법

각 MR장비에서 Sequence별 Parameter를 적용하여 MR영상을 획득하였다. Sequence는 TSE, FLAIR, GE를 사용하였고, parameter는 FOV 150mm×150mm, 1 NEX, Slice 11개, Slice thickness 5mm, Slice gap 2mm 등을 적용하여 MR영상을 획득하였다. 획득한 MR영상은 MEDIOS viewer에서 각 Sequence에서 중심 6번째 Slice 영상을 이용하여 신호 영역 5곳, 노이즈 영역 5곳을 ROI로 설정하여, 5곳의 SNR값을 측정하고, 이를 이용하여 평균 SNR값을 구하였다.



▶▶ 그림 2. medios viewer의 ROI설정

## III. 연구결과

### 1. 1.0T의 Coil에 따른 SNR 변화

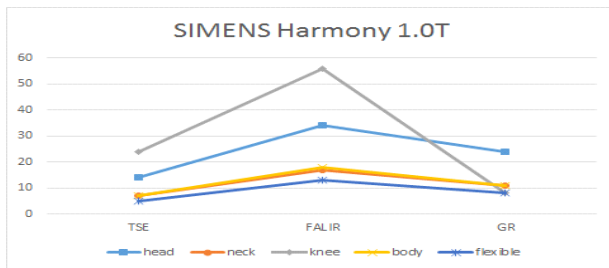
주자장의 세기가 1.0T에서 Sequence에 따라 SNR값도 각각의 coil에서 다르게 측정되었다. Turbo Spin Echo에서는 Knee coil에서 가장 높은 SNR값이 측정되었고,

FLAIR에서도 Knee coil에서 가장 높은 SNR값이 측정되었고, GE에서는 Head coil에서 가장 높은 SNR값이 측정되었다(표1), (그림3).

표1. SIMENS Harmony 1.0T의 SNR 변화

Coil Seq	head	neck	knee	body	flexible
TSE	14	7	24	7	5
백분율	100%	50%	171.4%	50%	35.7%
FLAIR	34	17	56	18	13
백분율	100%	50%	164.7%	52.9%	38.2%
GE	24	11	8	11	8
백분율	100%	45.8%	33.3%	45.8%	33.3%

Seq:Sequence, SE:Spin Echo, TSE:Turbo Spin Echo, FLAIR:Fluid Attenuated Inversion Recovery, GE:Gradient Echo



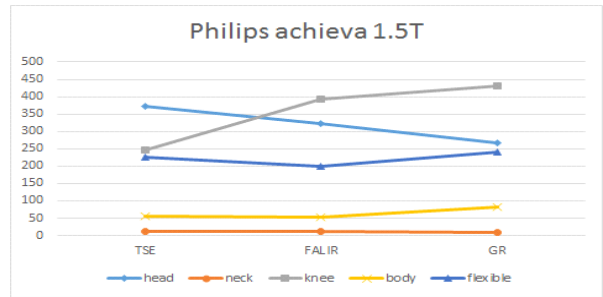
▶▶ 그림 3. coil종류와 sequence에 따른 SNR변화

## 2. 1.5T의 Coil에 따른 SNR 변화

주자장의 세기가 1.5T에서 Sequence에 따라 SNR값도 각각의 coil에서 다르게 측정되었다. Turbo Spin Echo에서는 Head coil에서 가장 높은 SNR값이 측정되었고, FLAIR에서는 Knee coil에서 가장 높은 SNR값이 측정되었고, GE에서도 Knee coil에서 가장 높은 SNR값이 측정되었다(표2), (그림4).

표2. Philips achieva 1.5T의 SNR 변화

Coil Seq	head	neck	knee	body	flexible
TSE	373	12	246	55	225
백분율	100%	3.2%	66%	14.7%	60.3%
FLAIR	324	11	393	53	200
백분율	100%	3.4%	121.3%	16.4%	61.7%
GE	268	10	430	83	241
백분율	100%	3.7%	160.4%	31%	89.9%



▶▶ 그림 4. coil종류와 sequence에 따른 SNR변화

## 3. 자장의 세기와 Coil에 따른 SNR 비교 분석

주자장의 세기, Parameter가 다르기 때문에 SNR값도 각각의 Coil에서 다르게 측정되었다. 주자장의 세기가 클수록 SNR값이 높게 측정되어 MR장비에서 영상의 화질에 미치는 가장 큰 요인으로 주자장의 세기라고 볼 수 있다.

## IV. 결론

주자장의 세기, Coil, Sequence에 따라 SNR값이 다르게 측정되었다. MR검사는 검사하고자 하는 신체적 부위를 진단적 가치가 높은 가장 우수한 영상으로 표현하여야 하는데 주어지는 부가적 대조도 인자의 선택에서 좌우되고, MR검사 시 방사선사가 MR장비의 Sequence, parameter, Coil에 대하여 정확한 이해를 하고 적용을 할 때 SNR이 높은 우수한 의료영상을 획득할 수 있다. 또한 MR장비와 Coil이 정상적인 성능을 발휘할 수 있도록 정기적인 유지관리가 필요하다. 본 연구에서 획득한 결과를 중심으로 다양한 환자를 고려한 변화에 적절한 coil의 선택과 조건에 따른 SNR의 차이를 조사하여 우수한 SNR의 영상을 제시하여야 한다.

## ■ 참고 문헌 ■

- [1] 김동은 “자장 MRI를 위한 RF 코일의 성능 평가 방법에 대한 연구”, 경희대학교 대학원 석사학위 2014.
- [2] 이순결 “주 자장의 불균일성이 자기공명영상의 신호대 잡음비에 미치는 영향에 관한 연구” 고려대학교 석사학위 2011.
- [3] 이현승, 문혜영, 장용민, 홍관수, “RF 코일로 사용된 구리 선 코팅제질이 자기공명영상에서의 신호대잡음비에 미치는 영향”, 대한자기공명학회지, Vol.13, 2009.
- [4] 고성진, “자기공명영상에서 자기세기와 시퀀스에 따른 아트팩트 변화”, 한국콘텐츠학회 Vol.10, No.9, 2010.
- [5] 박용훈, 이용대, 정호용, “주자장의 불균일성과 영상의 왜곡에 관한 연구” 대한자기공명기술학회지, Vol.15, 2003.