

자기공명영상 왜곡에서 마스크라와 아이새도의 영향

— Effects of the mascara and eye shadow on the MR image distortion —

인제대학교 부산백병원 진단방사선과 · 부산가톨릭대학교 방사선학과*

이현용 · 신운재 · 박병래*

— 국문요약 —

목 적 : 마스크라와 아이새도가 자기공명영상 획득시 artifact를 어느 정도 일으키는가를 알아보고, pulse sequence에 따른 영상 왜곡의 차이를 비교하고자 한다.

대상 및 방법 : 실제 국내 여성들이 많이 사용 중인 3개 제조사의 제품 중 마스크라(M1, M2, M3)와 아이새도(E1, E2, E3)를 선별하여 사용하였다. 자체 제작한 내경이 4 cm, 코일의 길이가 8 cm인 Tx/Rx 겸용의 quadrature type의 안장 코일을 사용하였다. 실험 1에서는 마스크라를 실험 2에서는 아이새도를 실험 3에서는 마스크라에 아이새도를 덧바른 후 영상을 획득하였다. Pulse sequence는 FSE(fast spin echo), SE(spin echo), GE(gradient echo)기법을 적용하였으며, 나타난 artifacts는 axial상에서 폭, sagittal상에서 길이를 각각 측정하였다. 각 sequence별로 측정된 영상왜곡 정도를 정량적 및 정성적으로 분석하였다.

결 과 : 마스크라와 아이새도가 자기공명영상에서 부분적으로 artifact가 발생되어 영상왜곡을 유발하였다. Pulse sequence에 따른 artifact의 유발 정도도 다소 차이가 나타났다. 마스크라에 아이새도를 덧바른 실험 3에서는 axial상에서 GE sequence에서 16.73 mm, SE에서 6.64 mm, FSE에서 6.19 mm의 폭으로 GE 기법에서 가장 많이 유발되었으며, SE, FSE 기법 순으로 높게 나타났다. sagittal상에서 GE sequence에서 22.84 mm, SE에서 18.15 mm, SE에서 17.81 mm의 길이로 GE 기법에서 가장 많이 유발되었으며, SE, FSE 기법 순으로 낮게 나타났다.

결 론 : 마스크라와 아이새도로 화장한 여성의 뇌 및 안구 영상검사시 artifact가 영상진단에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 뇌 및 안구 T2 강조영상을 얻고자 하는 경우는 pulse sequence를 GE보다 FSE 기법을 사용하는 것이 적합한 것으로 사료된다.

중심단어 : 인공물, 펄스시퀀스, 마스크라, 아이새도

I. 서 론

자기공명영상 획득에 있어서 우수한 해부학적 구조를

나타낼 수 있는 영상을 얻는데 목적이 있으나 불가분하게 삽입되어 있는 이물질 등으로 인하여 예상하지 못하였던 불분명한 영상을 얻기도 한다. 의학 영상에서 아티팩트(Artifact)란 실제 해부학적인 근기와 다르게 표현되는 영상을 총칭하는 말로서, 자기공명영상(magnet resonance image ; MRI)에서는 장기의 변형이나 신호이상의 형태로 실제와 다르게 나타나는 것을 말한다. 아티팩트의 발생 원인으로는 자기공명영상 고유의 특성이나, 부적절

*이 논문은 2005년 1월 10일 접수되어 2005년 2월 25일 채택됨
책임저자 : 박병래, (609-757) 부산시 금정구 부곡3동 9번지
부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과
Tel : 051-510-0583
E-mail : brpark@cup.ac.kr

한 영상획득 방법, 기계자체의 오작동 등에 의한 아티팩트와 특별한 부위 혹은 인접조직의 특성 등에 따른 특별한 환경에서 생기는 아티팩트, 외부에서 가해주는 특별한 파형에 의해 생기는 아티팩트 등이 있다¹⁻³⁾. 과거 제기된 아티팩트들은 기계장치나 프로그램의 개선으로 많이 없어졌으며, 새로운 파형 적용에 따른 파형의 특성에 의한 아티팩트들이 제기 되고 있다³⁾. 대부분 아티팩트에 의한 영상왜곡들은 자기공명 영상 장치 고유의 특성, 피검체의 물리 화학적 특성, 여러 가지 형태의 움직임 등이 복합적으로 관여하므로 원인을 설명하기 곤란한 경우가 흔하다. 아티팩트 발생원인들은 자기공명영상 형성의 필수적인 근거라고 할 수 있는데, 이런 아티팩트를 완전히 제거하면 영상획득이 불가능하므로 영상척도를 적절히 조절하여 아티팩트는 최소화하고 원하는 영상만 강조해서 관찰 되도록 해야 한다⁴⁻⁶⁾. 최근의 자기공명영상 검사에서는 안면부위 질환 및 안과질환의 발생에 따른 안구검사가 늘어가고 있다. 안구검사에서는 특히 국소적 진단이 중요시되므로 약간의 아티팩트도 중요한 문제점으로 부각된다. 많은 환자들에게서 눈썹 문신이나 마스크라(mascara), 아이새도(eye shadow) 등에 의해 자기공명영상에서 아티팩트가 발생하고 있으므로, 이에 대한 영상왜곡의 발생을 줄이는 데에 중요성이 언급되고 있다. 한 예로 강자성체에 의한 아티팩트를 일으키는 원인 물질로는 외과용 클립, 교정기와 틀니, 머리핀, 지퍼 그리고 마스크라와 같은 화장품 등이 있다. 강자성체에 의한 아티팩트를 감소시킬 수 있는 방법은 가능한 환자가 지닌 자성물체를 제거시키거나, 비자성체를 활용하는 것이다^{2,7,8)}. 그러나 임상에서 안면부위 자기공명영상을 획득 시 부주의로 인하여 이물질이 제거하지 않고 영상을 획득하는 경우가 흔히 발생되고 있으며, 또한 미약한 아티팩트가 존재하지만 영상 판독시 이를 간과하는 오류를 범하기도 한다. 본 실험을 계획하면서 이론적으로는 마스크라에 의해서 아티팩트가 발생함을 알고 있었으나, 이를 직접적으로 실험 연구하여 마스크라에 기인한 아티팩트를 서술한 보고는 없었기 때문에 직접 실험을 통하여 자세한 영상왜곡의 범위를 측정보고자 하였다.

본 연구에서는 실제 국내 여성들이 많이 사용 중인 마스크라와 아이새도가 자기공명영상 획득 시 아티팩트를 어느 정도 일으키는가를 알아보고, pulse sequence에 따른 영상 왜곡의 차이를 비교 하고자 한다. 또한 안면부위 자기공명영상 검사와 안구 검사 시에 아티팩트의 정도를 알아보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

제품별 3개 사의 마스크라(A, B, C)와 아이새도(a, b, c)를 실제 사용하고 있는 제품으로 선별하였다. 실험 1에서는 마스크라를 실험 2에서는 아이새도를 실험 3에서는 마스크라에 아이새도를 덧붙인 것을 이용하였다.

2. 실험방법

자기공명영상 기기는 B병원에 설치되어 있는 GE사의 Signa MR/i 1.5T magnet(GE, Milwaukee, WI, USA) 시스템과 I대학 신호 및 영상시스템 연구실에서 자체 제작한 Coil Fig. 1을 사용하였다. 이 Coil은 작은 크기의 복셀(voxel)을 만족시키면서 동시에 높은 신호 대 잡음비(signal to noise ratio; SNR)를 가진 신호를 획득하기 위해 팬텀에 최대한 근접 할 수 있도록 외경 5 cm, 내경 4 cm, 길이 8 cm크기의 아크릴 원통에 안장형태의 두 개의 볼륨 코일을 서로 수직이 되게 배열하여 quadrature type의 안장 코일을 이용하였다. 실험검사물의 양을 결정하는데 있어 정량적인 부분은 귀 후비개를 이용하여 정확하게 배분하였고, 반창고의 도포 면적은 보통 사람의 눈의 면적을 기준으로 하였다.

정확한 실험을 위해 30 ml 주사기에 생리 식염 주사액을 가득 채우고 가로 25 mm, 세로 12 mm의 반창고에 실험 대상인 마스크라와 아이새도를 크기에 맞게 도포 한 후 30 ml 주사기의 중앙 지점에 가로로 부착한 후 영상을 획득하였다. 실험 1에서는 각 3개 사의 마스크라를, 실험 2에서는 각 3개 사의 아이새도를 반창고에 균일하게 도포 하여 영상을 획득하였다. 그리고 실험 3에서는

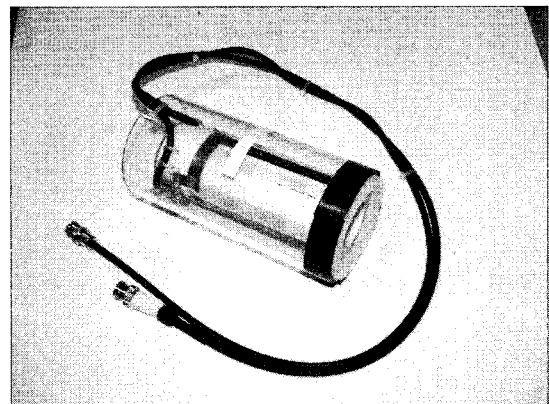


Fig. 1. Coil of oneself manufacture

반창고에 마스크라를 도포하고 그 위에 아이새도를 덧바른 후 주사기에 부착하여 영상을 획득하였다. 실험방법은 먼저 실험대상을 Z축 방향으로 놓고 Coil을 30 ml 주사기의 전체가 포함이 되도록 고정시킨 후 beam을 coil 중앙에 맞춘다.

사용된 scan parameter는 sagittal영상 획득 시 FSE (Fast spin echo)에서는 반복시간(repetition time: TR) 4,200 msec, 에코시간(echo time: TE) 15 msec, 매트릭스(matrix) 256×256 , 영상범위(field of view: FOV) 10×10 , 숙임각(flip angle) 90° , 절편두께(slice thickness) 3 mm, 절편간격(gap) 0.3 mm, 여기횟수(number of excitation: NEX) 2회, 80% K-space, scan time 2분 35초가 소요되었다. SE(spin echo)에서는 TR 400 msec, TE 11 msec, matrix 256×256 , FOV 10×10 , flip angle 90° , slice thickness 3.0 mm, 절편간격(gap) 0.3 mm, NEX 2회, 80% K-space, scan time이 2분 36초가 소요되었다. GE(gradient echo)에서는 TR 500 msec, TE 15 msec, matrix 256×256 , FOV 10×10 , flip angle 20° , slice thickness 3.0 mm, gap 0.3 mm, NEX 2회, 80% K-space, scan time이 3분 16초가 소요되었다. Sagittal 영상을 얻기 위해 localization 하여 검사부위를 확인한 뒤 총 7 slice를 획득하였고, SE, FSE 그리고 GE 법을 이용하여 영상을 얻어낸 후 그 중에서 가장 중앙부위의 slice를 기준으로 발생한 아티팩트의 길이를 측정하였다.

Axial 영상을 얻기 위한 scan parameter는 sagittal에서와 동일하게 적용하여 영상을 획득한 후 획득된 아티팩트의 길이와 폭을 측정하였다. Sagittal 영상에서는 가장 중심 slice를 선택하여 아티팩트가 가장 심한 부위의 길이를 측정하였고, Axial 영상에서는 가장 중심 slice를 선택하여 아티팩트가 가장 심한 깊이를 측정하였다.

3. 자료 분석 방법

정량적 분석(quantitative analysis)으로 아티팩트의 정도를 측정하였는데 sagittal 영상에서 발생한 아티팩트의 길이를 측정하였고, axial 영상에서는 아티팩트의 폭을 각각 3번씩 측정하여 평균을 내었다.

정성적 평가(qualitative analysis)는 연구원 7명이 각각의 FSE와 GE에서의 아티팩트의 폭과 깊이를 보고 아티팩트의 정도가 심하다고 생각되는 것은 3점, 중간은 2점, 약하다고 생각되는 것은 1점으로 하여 각각 2번씩 평가하여 합산하였다. 또한 여 연구원 한사람이 마스크라와 아이새도를 덧바른 후 직접 임상 적용되는 방법과 동일한 조건에서 안면부의 자기공명영상을 획득하였다.

III. 결 과

자기공명영상 획득 시 동일하게 적용한 Pulse sequence는 SE, GE 그리고 FSE이었으며, 각 실험 물질은 동일한 량으로 반창고에 도포하여 영상을 얻었다. 실험 1에서는 마스크라를 도포하여 얻은 영상을 Fig. 2에 나타내었고, 실험 2에서는 아이새도를 반창고에 균일하게 도포 하여 영상을 Fig. 3에 나타내었다. 그리고 실험 3에서는 반창고에 마스크라를 도포하고 그 위에 아이새도를 덧바른 후 획득한 영상으로 Fig. 4에 나타내었다. 또한 획득한 axial 영상과 sagittal 영상에서 아티팩트의 길이와 폭을 측정하였다. Sagittal 영상에서는 가장 중심 slice를 선택하여 아티팩트가 가장 심한 깊이 즉 폭을 측정한 영상을 Fig. 5(a)에 나타내었고, axial 영상에서 아티팩트가 가장 심한 부위의 길이를 측정한 영상을 Fig. 5(b)에 나타내었다.

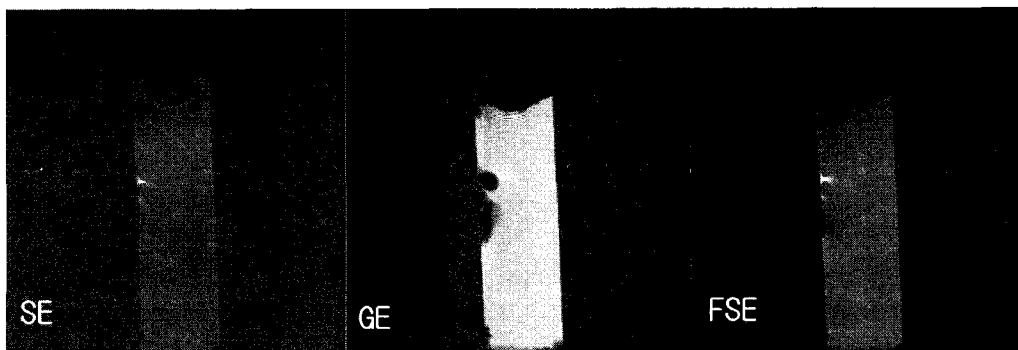


Fig. 2. Image of mascara in pulse sequence

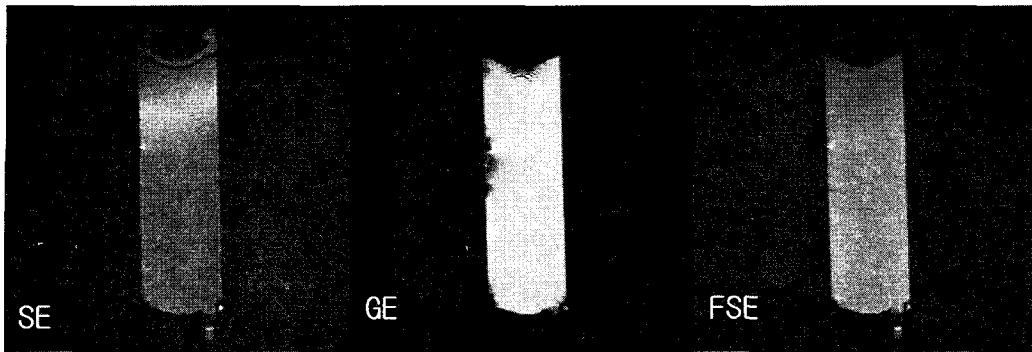


Fig. 3. Image of eye shadow in pulse sequence.

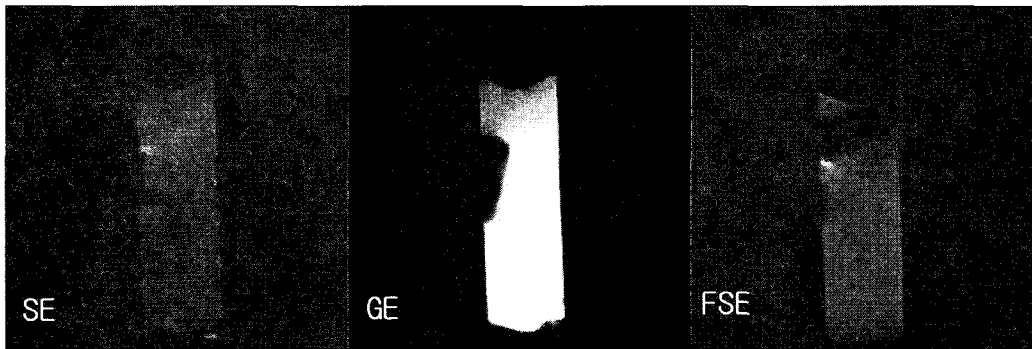


Fig. 4. Image of mascara and eye shadow in pulse sequence.

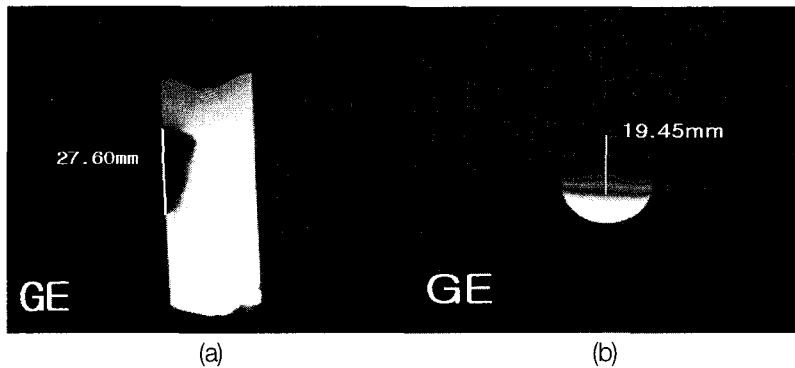


Fig. 5. Measurement of length (a) and width (b) in sagittal with axial image.

Table 1. Artifacts width of pulse sequence in each materials. (mm)

material pulse sequence	Exam, 1 (Mascara)					Exam, 2 (Eye shadow)				Exam, 3(Mascara+Eye shadow)					
	A M1	B M2	C M3	sum	mean	a E1	b E2	sum	mean	c E3	A+a ME1	B+b ME2	C+c ME3	sum	mean
GE	15.83	13.13	14.70	43.66	43.66	10.93	11.77	22.7	11.35	1.20	19.45	16.28	14.47	50.2	16.73
SE	8.30	8.47	5.90	22.67	22.67	3.73	3.03	6.76	3.38	0.30	7.58	6.35	4.00	17.93	5.98
FSE	7.47	8.03	5.10	20.6	20.6	2.10	2.70	4.8	2.40	0	8.58	4.35	5.63	18.56	6.19

1. 정량적 분석

1) Pulse sequence에 따른 각 물질별 아티팩트 폭 비교

Axial image에서 아티팩트의 폭을 측정한 결과 실험 1에서 GE에서는 14.55 mm, SE에서는 7.56 mm, FSE에서는 6.87 mm의 아티팩트가 발생하였다. 실험 2에서는 GE에서는 11.35 mm, SE에서는 3.38 mm, FSE에서는 2.40 mm의 아티팩트가 발생하였다. 실험 3에서는 GE에서 16.73 mm, SE에서는 5.98 mm, FSE에서는 6.19 mm의 아티팩트가 발생하였다.

pulse sequence 별로 비교하면 전체적으로 GE에서 가장 높게 나타났으며, SE, FSE의 순서로 낮게 아티팩트가 나타났다. 그리고 실험 1, 2, 3을 비교하면 실험 3이 가장 강하게 아티팩트를 발생하였고, 실험 1, 실험 2순으로 나타냈다(Table 1).

2) Pulse sequence에 따른 각 물질별 아티팩트 길이 비교

Sagittal에서 아티팩트의 길이를 측정한 결과 실험 1에서 GE에서는 20.86 mm, SE에서는 17.85 mm, FSE에서는 16.51 mm의 아티팩트가 발생하였다. 실험 2에서는 GE에서는 21.14 mm, SE에서는 19.91 mm, FSE에서는

17.27 mm의 아티팩트가 발생하였다. 실험 3에서는 GE에서 22.84 mm, SE에서는 18.15 mm, FSE에서는 17.81 mm의 아티팩트가 발생하였다.

pulse sequence 별로 비교하면 전체적으로 GE에서 가장 높게 나타났으며, SE, FSE의 순서로 낮게 아티팩트가 나타났다. 그리고 실험 1, 2, 3을 비교하면 실험 3이 가장 강하게 아티팩트를 발생하였고, 실험 1, 실험 2순으로 나타냈다(Table 2).

2. 정성적 평가

실험 1에서는 GE에서 41.33, SE에서는 22.00, FSE에서는 20.67을 나타내었다. 실험 2에서는 GE에서 42.00, SE에서는 23.50, FSE에서는 17.50을 나타내었다. 실험 3에서는 GE에서 40.67, SE에서는 24.33, FSE에서는 19.00을 나타내었다. 그리고 실험 1, 2, 3을 비교하면 실험 3, 실험 1, 실험 2순으로 나타냈다(Table 3).

임상에 적용되는 방법과 동일한 조건에서 획득한 연구원 안면부의 자기공명영상에서도 GE에서 가장 높게 나타났으며, SE, FSE의 순서로 낮게 아티팩트가 나타났다(Fig. 6).

Table 2. Artifacts length of pulse sequence in each materials. (mm)

material pulse sequence	Exam, 1 (Mascara)					Exam, 2 (Eye shadow)				Exam, 3(Mascara+Eye shadow)					
	A M1	B M2	C M3	sum	mean	a E1	b E2	sum	mean	c E3	A+a ME1	B+b ME2	C+c ME3	sum	mean
GE	22.10	17.57	22.90	62.57	%.,	23.17	19.10	42.27	%.,	0	27.60	23.70	17.23	68.53	%.,
SE	19.53	15.93	18.10	53.56	%.,	21.33	18.50	39.83	%.,	0	20.00	19.27	15.17	54.44	%.,
FSE	18.13	14.37	17.03	49.53	%.,	18.33	16.20	34.53	%.,	0	20.00	18.87	14.57	53.44	%.,

Table 3. Qualitative analysis of artifacts with pulse sequence in each materials.

material pulse sequence	Exam, 1 (Mascara)					Exam, 2 (Eye shadow)				Exam, 3(Mascara+Eye shadow)					
	A M1	B M2	C M3	sum	mean	a E1	b E2	sum	mean	c E3	A+a ME1	B+b ME2	C+c ME3	sum	mean
GE	42	40	42	124	%.,	42	42	84	42.00	16	42	40	40	122	%.,
SE	23	25	18	66	%.,	22	25	47	%.,	14	21	27	25	73	%.,
FSE	19	19	24	62	%.,	18	17	35	%.,	15	23	18	16	57	%.,

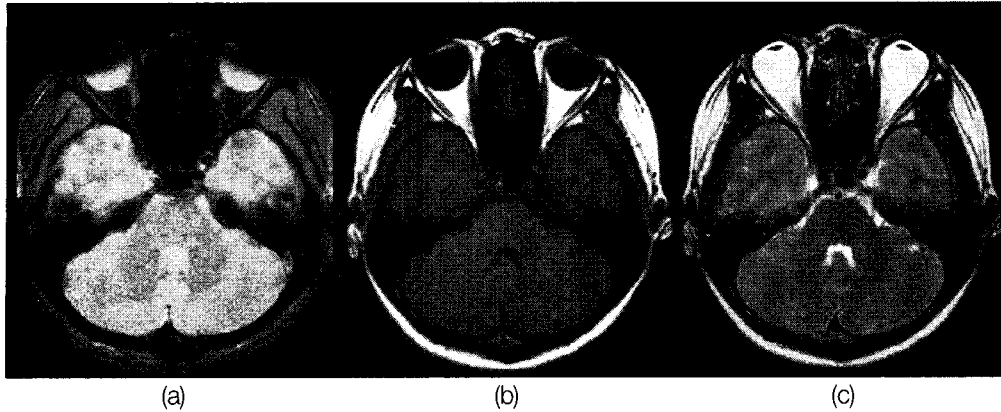


Fig. 6. Artifacts MR images with mascara and the eye shadow of woman orbit, Gradient echo (a), spin echo (b), fast spin echo image (c).

IV. 고 찰

자기공명영상 검사에서 국소적 진단이 중요시되는 안구 검사가 늘어나고 있는 추세인데 환자들의 눈썹 문신이나 마스크라, 아이새도 등에 의해 아티팩트가 발생할 수 있으므로 본 연구에서는 그에 따른 영향을 알아보고자 이 실험을 하게 되었다. 마스크라와 같은 화장품은 강자성체에 의한 아티팩트를 일으키는 원인 물질로서 외과용 클립, 치열 교정기와 틀니, 머리핀, 지퍼 등은 한눈에 볼 수 있는 것으로 바로 제거하고 검사하여 아티팩트를 방지하거나, 비자성체를 활용할 수 있으나 마스크라나 아이새도는 사용 여부를 모르고 검사 할 경우가 많아 아티팩트가 발생될 수 있다. 본 실험을 시행하면서 이론적으로는 마스크라에 의해서 아티팩트가 발생함을 알고 있었으나, 이를 직접적으로 실험 연구하여 마스크라에 기인한 아티팩트를 서술한 보고는 없었기 때문에 실험방법의 결정과 실험결과의 측정에도 다소 시행착오가 있었다. 우선, 팬텀과 코일의 결정에 있어서 기존에 있던 직사각형 모양의 water phantom은 내부에 공기가 들어가 있어서 영상 획득 시 아티팩트와 공기 간의 구별이 곤란하였다. 따라서, 30 ml의 주사기에 생리 식염 주사액을 가득 채운 자체 제작용 팬텀을 사용하였다. Coil은 knee coil을 이용한 결과 그 영상의 SNR이 미약하여 아티팩트의 구분이 어려워 자체 제작한 고감도 코일을 사용하여 실험하였다. 마스크라와 아이새도의 성분 중 철 성분이 영상에 영향을 미칠 것이라 생각되어 철 성분의 차이에 따라 제품별로 3가지를 선택하려고 하였지만 각 마스크라의 성분들을 밝히는데 어려움이 있었다. 하지만 저자의 지견으로 마스크라의 주요성분은 parafin, stearic acid, beewax,

acacia-acacia senesal, carnauba-carnauba wax, riethanolamine, sinethicone, sodium-polymethacrylate, aminomethyl-propanediol, hydroxyethylcillylose 등이 혼합되어 있는 것으로 알고 있다. 그 중에서 parafin, stearic acid, beewax, acacia-acacia senesal는 파라핀, 동물성 고체 납을 포함하고 있어서 자기공명영상에서 영상 왜곡을 발생시키는 것으로 여겨진다.

실험대상 물질의 선별에 있어서 역시 다수의 제품 중 세 가지를 고르는데 어려움이 있어 일반적으로 국내 여성들이 많이 사용하고 있는 제품으로 선택하였다. 아티팩트 측정 판별방법의 선정에 있어 많은 어려움이 있었다. 정량적 아티팩트 영상 분석은 길이와 폭의 기준점은 sagittal 영상에서 가장 길게 나타나는 부분의 길이를 재었고, 폭은 axial영상에서 가장 깊게 들어간 부분의 길이를 측정하였다. 실험 대상을 pulse sequence별로 2회씩 측정하여 평균값으로 분석하였다. 현재 사용되는 마스크라와 아이새도는 아티팩트를 일으키는가는 이론에서처럼 아티팩트가 나타났으며, 마스크라와 아이새도가 pulse sequence에 따라 아티팩트 정도 차이는 GE에서 가장 크게 나타났다.

본 실험에서 밝히고자 했던 금속성 인공물에 대한 원인과 제거 방법에 대해 살펴보면 강자성체는 주변의 자장을 변형시키므로 강자성체의 한 쪽은 경사자장의 기울기가 급해져 영상이 퍼지면서 어둡게 보이고 반대쪽은 경사자장의 기울기가 완만해져 영상이 밝게 나타난다. 더욱이 금속으로 된 의치나 치아 보조기 같은 크기가 큰 강자성체의 경우 감수성이 예민한 RF(radio frequency) 코일의 동조 상태를 흐트러 놓기 때문에 코일의 성능을 떨어 뜨려 SNR이 낮아지고 아티팩트를 일으키며 최악의 경우 영상이 불가능하게 하기도 한다^{7,9)}. 이를 제거하는

방법은 scan 시작 전에 반드시 환자의 금속물질을 제거하고, GE 기법보다 SE 기법을 사용하거나, short TE를 사용하고 2D GE보다는 3D GE기법을 사용하고 GE보다는 FSE를 사용하여야 한다. FSE 사용 시에도 아티팩트를 줄이기 위해 ETL, NEX 그리고 TR를 늘리며 TE를 줄이고 Bandwidth를 넓혀서 받는 방법으로 영상 획득을 하면 금속에 의한 아티팩트를 최소화 할 수 있는 것으로 여겨진다.

V. 결 론

자기공명영상 기법 중 FSE, SE, GE을 이용하여 마스크라와 아이새도의 자화 감수성에 의한 영상 왜곡 중 철 성분에 의한 아티팩트 발생정도를 평가하고자 1.5T MRI 장비를 이용하여 각 3개 사의 제품을 pulse sequence별로 정량적, 정성적 분석을 하였다.

첫째, 실험에 사용된 마스크라와 아이새도 모두가 자기공명영상에서 아티팩트를 일으켰다. 둘째, pulse sequence에 따른 영상왜곡의 정도는 GE에서 가장 높게 나타났으며, SE, FSE의 순서로 낮게 나타났다. 같은 pulse sequence에서도 각각의 제품별로 약간의 차이를 나타냈다. 셋째, 실제 마스크라와 아이새도로 화장한 상태에서 영상 획득 시에 아티팩트를 관찰할 수 있었다. 따라서 뇌, 안구의 자기공명영상 검사 시에 마스크라와 아이새도를 제거한 후 검사를 해야겠으며, T2강조영상을 얻고자 하는 pulse sequence는 GE보다 FSE를 사용하는 것이 적합하다는 것을 알 수 있었다. 특히 안구 검사 시에는 화장을 지우고 검사하는 것이 우수한 영상을 획득하는 방법이 되겠다.

참 고 문 헌

1. Josep PM: Atlas SW. Artifacts, In Atlas SW,

Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine, New York: Raven Press, 109-128, 1991

2. Henkelman RM, In Stark DD, Bradley WG: Magnetic Resonance Imaging. 2nd ed. St. Louis, Mosby Year Book, 233-252, 1992

3. Wesbey G, Adamis MK, Edelman RR: Artifacts in MRI, Description, Causes and Solution. In Edelman RR, Hesselink JR, Zlatkin MB. Clinical Magnetic Resonance Imaging. 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 88-144, 1996

4. Sun Seob Choi: MRI Artifacts, J. Korean Soc. Magn. Reson, Med, 1:51-57, 1997

5. Hyun Sook Hong, Deuk Lin Choi, Ki Jung Kim: Artifacts by dental materials on magnetic resonance imaging, Korean Journal of Radiology, 28(3):463-469, 1992

6. Joo Hyuk Lee, Kee Hyun Chang, Jae Hyung Park: A study of artifacts in MR imaging induced by metallic aneurysm clips, Korean Journal of Radiology, 28(2):307-313, 1992

7. In Soo Shin, Kyung Nam Ryu, Woo Suk Choi: MR Imaging of metallic artifacts, Korean Journal of Radiology, 29(5):1093-1099, 1993

8. Dong Woo Park, Seung Ro Lee, Chang Kok Hahm: Artifacts in MR Angiography of the Intracranial Vessels Using the 3D TOF and 3D PC Techniques. Korean Journal of Radiology, 36(4):553-560, 1997

9. Kyung Joo Park, Byung Ihn Choi, Kee Hyun Chang: Artifacts in MR imaging caused by air and fat: an experimental study, Korean Journal of Radiology, 28(3):321-326, 1992

• Abstract

Effects of the mascara and eye shadow on the MR image distortion

Hyun-Yong Lee · Oun-Jae Shin · Byung-Rae Park*

*Dept. of Radiology, Inje University Pusan Paik Hospital · Dept. of Radiological Science, Catholic University of Pusan**

Purpose : To evaluate the degree of the artifact which is caused by the mascara and the eye shadow when acquiring MR images and compare the difference of the image distortion according to the change of various pulse sequence.

Material and Method : The popular domestic mascara and eye shadow products were selected from three different companies respectively and divided into two groups mascara (M1, M2, M3), eye shadow (E1, E2, E3). Self-designed quadrature type saddle coil which has 4 cm inside diameter, 8 cm length and which is for both Tx and Rx was used. MR image was acquired respectively after applying the mascara to the tape from study 1, the eye shadow to the tape from study 2 and adding the eye shadow to the mascara from study 3. The FSE(fast spin echo), the SE(spin echo), the GE(gradient echo) were used as pulse sequences. The degree of the image distortion which was measured from each sequence was analyzed in quality and quantity.

Result : The mascara and the eye shadow caused the artifacts to the MR images partially and induced the image distortion. There was a little difference in terms of the degree of artifact according to the change of pulse sequence. From the study 3 in which the eye shadow was applied to the mascara, on the axial plane image, the width of artifact was 16.73 mm in the GE pulse sequence, 6.64 mm in the SE pulse sequence, and 6.19 mm in the FSE pulse sequence. The degree of the artifact appeared highly in order of the GE, the SE and the FSE. On the sagittal plane image, the length of artifact was 22.84 mm in the GE, 17.81 mm in the SE and it appeared highly with the SE and the FSE technique order.

Conclusion : When examining the eyeball and the brain of a woman with the mascara and the eye shadow, we have to consider that the artifact caused by them can have an effect on the image diagnosis. We concluded that it is more suitable for a brain and a eyeball T2 emphasizing image to use the FSE technique than the GE technique.

Key words : Artifact, Pulse sequence, Mascara, Eye shadow