
메트로놈을 이용한 Ottonello 촬영 기법

Ottonello Projection Techniques using the Metronome

임인철*, 김창수**

가야대학교 방사선학과*, 부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과**

In-Chul Im(icism@kaya.ac.kr)*, Chang-Soo Kim(cszzim@cup.ac.kr)**

요약

본 연구는 경추 정면상 촬영에서 경추 7개를 모두 잘 볼 수 있는 Ottonello 촬영방법을 메트로놈을 이용하여 보다 체계적인 촬영방법과 더 좋은 영상을 얻기 위해 실험을 통해서 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

1. 물리적인 방법의 하나인 raw data을 이용하여 MTF를 구한 평가결과에서는 MTF를 0.5로 기준 했을 때 구두설명은 1.2 LP/mm, Moderato-100 1.4 LP/mm, Allegro-138 1.6 LP/mm, Presto-184에서는 2.4 LP/mm로 Presto-184에 맞추어 검사한 영상이 선예도가 가장 높게 나타났다.

2. 주관적인 방법에서는 영상의학과 전문의를 통한 영상평가 결과로 구두설명을 통해 좋은 영상을 얻을 수 있었던 경우는 17%였으며, Moderato-100 15%, Allegro-138 18%, Presto-184에서는 50%로 Presto-184에서 가장 좋은 영상으로 평가 받았다.

결론적으로 현재 임상에서 Ottonello 촬영기법을 환자에게 메트로놈을 이용하여 촬영을 시행한다면 경추 정면상의 영상을 쉽게 얻을 수 있을 것이며, 이에 대한 결과로 재촬영 감소는 물론이고 이로 인한 환자방사선피폭 감소, 환자검사 대기시간 단축, 재료 비용절감 등 모든 면에서 큰 도움을 줄 수 있는 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

■ 중심어 : | Ottonello | 메트로놈 | 변조전달 함수(MTF) | 재촬영 |

Abstract

The ottonello method is used to see a front view image of cervical 1-7 number. The study found a systematic examination method to find a better image through an experiment using metronome. The results are as follows:

In an evaluation of MTF, when used 0.5 standard of MTF, oral explanation resulted 1.2 LP/mm, Moderato-100 1.4 LP/mm, Allegro-138 1.6 LP/mm, Presto-184 2.4 LP/mm. Among them presto-184 showed the highest sharpness with 2.4 LP/mm.

In an image reading by a medicine doctor of radiology, when oral explanation was 17%, Moderato-100 15%, Allegro-138 18%, Presto-184 50%. Among them presto-184 was evaluated as the best image.

The result of was a method to reduce an image repeat, patients radiation exposure, patients waiting time for examination, material and so on.

■ keyword : | Ottonello | Metronome | MTF(Modulation Transfer Function) | Repeat |

* 본 논문은 2009년도 가야대학교의 교비지원에 의해서 수행되었습니다.

I. 서론

Ottonello 촬영은 경추 전후방향촬영에서 전체 경추 7개를 다 볼 수 있는 방법이다. 일명 'Chewing', 'Wagging Jaw' 촬영법이라고도 하며 아래턱을 일정하게 저작운동하면서 촬영하여 아래턱뼈의 흐려진 음영을 통하여 경추 1, 2, 3을 전후촬영에서 특히 잘 관찰할 수 있다. 이 때 아래턱뼈는 X선을 조사하는 동안 일정하게 씹기운동을 하여야 하며 아래턱뼈가 움직일 때 윗턱과 머리가 움직여서는 안된다[1]. 그러나 아래턱뼈의 움직임 속도에 따라 아래턱의 흐려진 음영을 통하여 경추 1, 2, 3 음영의 선명도가 달라진다는 사실을 알 수 있었다. 이를 해결하기 위해 환자의 아래턱을 메트로놈을 사용하여 그 속도에 맞추어 아래턱을 움직이게 하여 촬영하면 해결할 수 있을 것으로 생각되어 이 실험을 통해서 확인하고자 하였다.

메트로놈은 음악의 템포를 올바르게 나타내는 기계로써 시계추의 원리를 응용한 것으로 진동주기는 위쪽에 있는 추를 오르내려 조정하며 태엽장치로 흔들이를 진동시킨다. 흔들이는 똑딱거리는 소리를 내어 박을 세기고 벨을 울려 박자를 알린다[2]. 이는 Grave 40부터 Prestissimo 208까지 속도에 맞춰 구성되어 있다. 음악 템포단위 뒤에 붙어 있는 수치는 속도/분당의 표시로 수치가 클수록 속도는 빨라진다는 것을 의미한다. 예를 들어 Moderato-100은 1분당 100번의 추의 움직임으로 소리를 낸다는 뜻이다[3].

영상의 평가방법으로는 시각이나 지각과 같은 사람의 주관이나 가치를 생각하지 않고 확고부동한 이론이나 일정한 법칙에 따라 객관적인 양으로 평가하는 물리적인 방법과 시, 지각을 통한 인간의 심리상태에 의하는 주관적인 방법이 있다. 물리적인 평가방법에서는 객관적으로 평가할 수 있는 것이 특징이 있으나 데이터 작성과 수치 처리과정이 복잡하다는 것과 관찰하는 사람의 시, 지각을 배제하였으므로 물리적인 평가방법만으로 화질이 좋고 나쁨을 평가할 수 없는 경우가 많다. 그러므로 물리적인 방법 중 하나인 MTF로 평가하고자 한다. MTF는 영상의 질을 결정하는 인자 중 하나가 선예도인데 이러한 선예도를 평가하기 위해 이용되고 있

으며 레스폰스 함수이라고도 한다. 즉 시스템의 주파수 응답을 나타내는 것이다. 처음에는 전기 통신계에서 사용되어온 것을 광학계와 X선계에도 적용되었다[4].

물리적 평가의 하나인 MTF는 실제로 시각에 의한 주관적인 평가와 다를 경우가 생긴다. 이것은 영상의 정보량이 일정해도 그것을 관찰하는 사람의 시, 지각의 능력이 다르기 때문에 생기는 문제이다. 한 장의 영상이 제시되어도 관찰자의 경험, 인식능력이 다르면 그 영상은 전혀 다른 평가를 받게 되는 것이다. 따라서 X선 사진은 최종적으로 관찰자의 시각에 의해 판정되기 때문에 관찰자의 영역을 포함한 주관적인 평가가 요구되고 있다[5]. 이러한 이유로 본 연구에서는 물리적인 방법인 MTF와 주관적인 방법인 영상의학과 전문의를 통한 평가방법 이 두 가지 방법을 비교하여 평가하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 실험대상

실험대상자는 20대 정상인 남자 50명, 여자 50명 총 100명으로 하였고 실험도구로서는 메트로놈 일본, NIKKO SEIKI Co, Standard 221로 하였다.

2. 방법

촬영 자세는 바로 누운 자세로 하고 촬영대의 중앙선에 정중면이 오도록 한다. 양쪽 팔은 구간부의 양측을 따라 놓고 어깨는 같은 수평면에 놓이도록 조정한다. 중심X선은 경추 4번에 수직으로 입사시킨다[6]. 첫 번째 촬영은 구두설명으로 '아래턱을 계속 움직이세요' 하면서 촬영을 하고 두 번째는 메트로놈을 촬영대 위에 올려놓고 Moderato-100에 맞추어 촬영하고 세 번째 Allegro-138, 네 번째 Presto-184에 맞추어 촬영하였다.



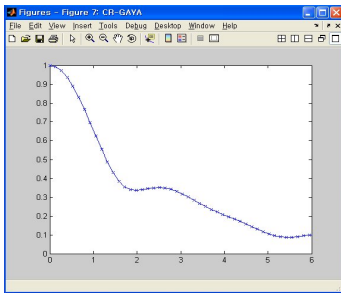
그림 1. 메트로놈을 사용하여 촬영하는 모습

III. 연구결과

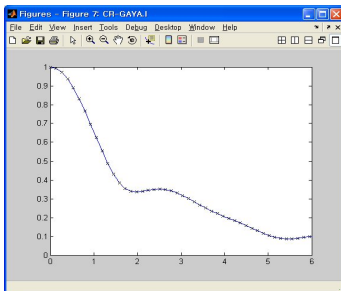
실험대상자 100명을 구두설명과 메트로놈을 이용하여 Ottonello 촬영을 1명당 4번씩 검사하여 MTF를 이용한 물리적인 방법 평가와 영상의학과 전문의를 통한 주관적인 방법 평가의 결과는[그림 2][표 1]과 같다.

1. MTF를 이용한 물리적인 평가방법 결과

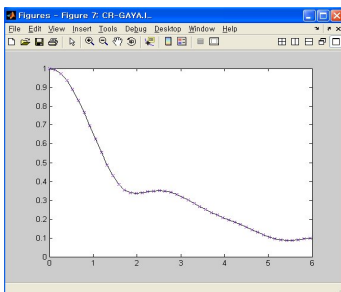
일반적으로 공간해상능은 MTF값이 10%일 때 공간 주파수는 평가된다[7]. 본 논문에서는 MTF값이 50%일 때 LP/mm로 결과를 나타내었다[8][9].



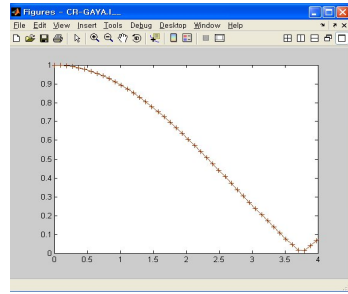
구두설명



Moderato-100



Allegro-138



Presto-184

그림 2. 구두설명과 메트로놈을 사용하여 얻은 MTF 곡선

Dicom 영상을 이용하여 MTF를 구한 평가결과에서 는 MTF를 0.5로 기준 했을 때 구두설명은 1.2 LP/mm, Moderato-100 1.4 LP/mm, Allegro-138 1.6 LP/mm, Presto-184에서는 2.4 LP/mm로 Presto-184에 맞추어 검사한 영상이 선예도가 가장 높게 나타났다[그림 2].

2. 영상의학과 전문의를 통한 주관적인 영상평가 방법 결과



구두설명

Moderato-100



Allegro-138

Presto-184

그림 3. 구두설명과 메트로놈을 사용하여 촬영한 실제 영상

영상의학과 전문의를 통한 주관적인 영상평가방법 결과에서는 구두설명을 통해 좋은 영상을 얻을 수 있었던 경우는 17%였으며, Moderato-100 15%, Allegro-138 18%, Presto-184 50%로 Presto-184에서 가장 좋은 영상으로 평가되었다[표 1].

표 1. 영상의학과 전문의를 통한 주관적인 영상평가방법 결과

촬영방법	구두설명	Moderato-100	Allegro-138	Presto-184	계
좋은 영상(명)	17	15	18	50	100

IV. 고찰

경추 7개를 한 영상에서 다 볼 수 있는 방법은 측면상에서나 볼 수 있다. 정면상에서는 아래턱에 가려 경추 1, 2, 3번은 잘 보이지 않는다. 이는 아래턱을 움직이면서 촬영하는 Ottonello법이 있으나 아래턱의 움직임 속도에 따라 영상 이미지가 달라지는 관계로 재촬영을 하는 경우가 많다. 이런 방법으로는 실패율이 높아 보통 입속을 통하여 경추 1, 2를 잘 보기 위한 open mouth 촬영법과 X선관을 머리 방향으로 각도를 주고 촬영하는 경추 정면상 촬영으로 두 번 촬영해야하는 번거로움이 있다. 이를 해결하기 위한 ottonello 촬영 방법이 있으나 재촬영률이 높은 관계로 촬영을 잘 시행하고 있지 않다. 그러나 메트로놈을 이용하여 촬영을 한다면 좀더 체계적이며 쉬운 방법으로 좋은 영상을 얻을 수 있을 것이다. 메트로놈을 이용함으로써 첫 번째는 아래턱의 움직임을 일정하게 움직일 수 있고 두 번째로는 환자에게 설명을 간단하게 하여 촬영할 수 있으며 그로 인해 일반적으로 촬영하는 경추 정면상에서 볼 수 없는 정중환축관절이나 치아돌기를 싸고 있는 환추횡인대의 손상여부의 진단가치를 얻을 수 있다. 이에 따른 중요한 사항으로는 메트로놈을 사용하더라도 속도를 어디에 맞추고 촬영을 하는가에 영상이 달라질 수가 있다. 본 연구에서는 메트로놈 기기의 속도 차이를 3등분하여 아래턱을 초당 1번, 2번, 3번 정도 움직이게 할 목적으로 Moderato-100, Allegro-138, Presto-184에 맞추어

실험을 하게 되었다. 이로 인한 실험 결과에서 Presto-184는 되어야 좋은 영상을 얻을 수 있었다. 그러나 그 속도를 맞추기 위해선 아래턱의 움직임이 빠른 속도로 움직여야 하는데 약간 어려움은 있을 것이다. 그러나 검사 전 환자와 충분한 대화와 연습을 통해 촬영한다면 가능할 것으로 생각된다.

또한 메트로놈 Presto-184에서 촬영하여 나온 영상과 MTF의 결과가 함께 가장 좋은 영상으로 평가가 나왔다면 본 연구에서 주장하는 ottonello 촬영은 메트로놈을 이용하여 촬영하는 것이 좋은 영상을 얻을 수 있다는 내용을 입증하게 되는 것이라고 생각한다.

이에 대한 결과로 경추 Ottonello 촬영 시 메트로놈을 이용하여 촬영한다면 재촬영 감소는 물론이고 이로 인한 환자방사선피폭 감소, 환자검사 대기시간 단축, 재료비용절감 등 모든 면에서 큰 도움을 줄 수 있는 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

V. 결론

메트로놈을 이용한 Ottonello 촬영기법에서 좋은 영상을 얻기 위한 방법과 재촬영 감소를 줄일 수 있는 방법으로 실험을 통해서 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

1. 물리적인 방법인 MTF를 구한 평가결과에서는 MTF를 0.5로 기준 했을 때 구두설명은 1.2 LP/mm, Moderato-100 1.4 LP/mm, Allegro-138 1.6 LP/mm, Presto-184에서는 2.4 LP/mm로 Presto-184에 맞추어 검사한 영상이 선예도가 가장 높게 나타났다.
2. 주관적인 방법에서는 영상의학과 전문의를 통한 시각적인 영상평가 결과로 구두설명을 통해 좋은 영상을 얻을 수 있었던 경우는 17%였으며, Moderato-100 15%, Allegro-138 18%, Presto-184에서는 50%로 Presto-184에서 가장 좋은 영상으로 평가 받았다.

따라서 이번 실험을 통해 일반적으로 현재 임상에서 경추 정면상의 영상을 얻고자 할 때 Ottonello 촬영기법을 환자에게 메트로놈을 이용한다면 경추 정면상의 영상을 쉽게 얻을 수 있을 것이며, 이에 대한 결과로 재촬영 감소는 물론이고 이로 인한 환자방사선피폭 감소, 환자검사 대기시간 단축, 재료 비용절감 등 모든 면에서 큰 도움을 줄 수 있는 효과를 얻게 될 것이며 앞으로 임상에서 많이 활용 될 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

[1] 김현수, 김화선, 문희석, 방사선영상학, 대학서림, p.296, 2008.
 [2] <http://100.naver.com/100.nhn?docid=61739>
 [3] http://jnmuse.cnei.or.kr/theory006_low.htm
 [4] 김영근, 김영일, 김화곤, 의료영상정보학 실험, 신광출판사, p.344, 2007.
 [5] 권덕문, 김성수, 김영근, 의료영상정보학, 대학서림, p.173, 2008.
 [6] 강세식, 고성진, 고인호, *TEXTBOOK of Radiographic Positioning and Clinical Diagnosis(2nd Edition)*, 청구문화사, p.236, 2004.
 [7] 의료영상정보연구회, 의료영상정보학, 청구문화사, pp.161-174, 2008.
 [8] Jerry L. Prince, Jonathan M. Links, *Medical Imaging Signals and Systems*, Prentice-hall, pp.63-101, 2006.
 [9] L. Yves, C. Alessandra, and R. Ghita, *Physics for Medical Imaging Applications*, pp.3-22, 2007.

저 자 소 개

임 인 철(In-Chul Im)

정회원



- 2006년 12월 : 고신대학교 보건학과(보건학박사)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 가야대학교 방사선학과 교수
- 2008년 4월 ~ 현재 : 방사선사고지원단원(U-REST)

<관심분야> : 방사선, 진단용방사선발생장치 정도관리, 보건

김 창 수(Chang-Soo Kim)

정회원



- 2001년 2월 : 동명대학교 정보통신공학과(공학사)
- 2003년 2월 : 한국해양대학교 전자통신공학과(공학석사)
- 2006년 2월 : 한국해양대학교 전자통신공학과(공학박사)

▪ 2005년 3월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과 교수

<관심분야> : 의료영상신호처리, 의료정보표준, 컴퓨터보조진단(CAD, Computer Aided Detection)