

## 악관절증의 진단을 위한 역동적 자기공명 영상의 이용 및 증례

영남대학교 의과대학 치과학교실

박진호 · 진병로

영남대학교 의과대학 방사선과학교실

### 변 우 목

#### 서 론

측두하악관절은 인체의 관절중에서 그 구조가 복잡하고 기능이 다양한 관절중의 하나로서, 주변의 연관조직들과 조화를 이루어 구강의 개폐, 저작, 연하운동 및 발음의 기능을 담당하고 있다.<sup>1)</sup>

악관절 질환으로 인한 동통과 기능장애는 총 성인에서 4-28% 정도로 보고되는 매우 흔한 질환이며, 임상적으로 지난 수년동안 많은 관심의 대상이 되어왔다.<sup>2,4)</sup> 종래에는 근막 동통 기능장애 증후군(myofascial pain dysfunction syndrome : MPDS)으로 통칭되었던 악관절 장애는 저작근 장애, 염증성 및 퇴행성 변화, 악관절 내장증등으로 구분할 수 있으며,<sup>5,6)</sup> 특히 많은 환자들에 있어 악관절의 내부장애 (internal derangement)에 그 원인이 있는 것으로 밝혀진 후 악관절 질환에 대한 보다 객관적인 진단을 위하여 방사선학적 접근이 발전되고 있다. 현재까지 사용되어 온 방사선 검사로는 orthopantomography, transcranial view, 악관절조영술(arthrogram), 동위원소검

사(radioisotope bone scan), 전산화 단층촬영(computerized tomogram), 자기공명영상(magnetic resonance imaging) 등이 이용되고 있는데,<sup>7,8)</sup> 대부분의 촬영방법에서 관절원판의 위치를 예상할 수 밖에 없는데 반해 자기공명영상은 우수한 연조직 식별능력에 의해 관절원판 뿐만 아니라 관절강내 구조물, 악관절 주위의 근육, 골 구조물등을 직접 관찰할 수 있으며 악관절 조영술에서와 같은 특별한 기술이나 환자의 고통을 요구하지 않기 때문에 최근에는 자기공명영상이 악관절 조영술을 대체하여 악관절 질환의 최종적인 진단방법으로 널리 이용되고 있다. 이에 본 교실에서는 병력 및 임상 진단자료를 기초로 악관절 내장증이 의심되는 환자에 있어 자기공명영상 촬영시 악관절의 정적인 상태를 일연의 여러장으로 연속촬영하고 이러한 악운동상태에 따른 기능적 변화를 cine-mode로 video녹화하여 역동적 자기공명영상(dynamic MRI)진단을 시행한 바 근육성 동통기능장애와의 감별과 악관절 내부의 구조적 장애 정도를 확진할 수 있었다.

## 연구 재료 및 방법

악관절 장애를 주소로 본원에 내원한 환자들을 대상으로 임상적으로 환자의 관절잡음 정도, 개구범위, 동통의 정도, 악관절 운동상태등을 기록하고 이를 기초로 악관절 내장증이 의심되는 환자 7명을 중심으로 역동적 자기공명영상을 시행하였다. 비록 한쪽 악관절에만 증상이 있는 환자에 있어서도 양쪽 모두에서 시행하였다. 본 교실에서 특별히 제작된 단계적 개구기(그림 1)를 절치간에 물고 한 단계씩 옮겨 가면서 촬영하여 개구정도에 따른 악관절 내부장애 상태를 파악할 수 있도록 하였으며 하악과두와 관절원판이 가장 명확히 관찰되는 단면을 설정하고 최적의 촬영조건을 결정하는 과정을 거쳤다. 본원에서 사용하는 기기는 Philips gyroscan T, II로서 signal/noise를 높이고 검사시간을 줄이기 위하여 고자장 자기공명영상을 사용하였으며 섬세한 해부학적 구조를 관찰해야하는 악관절 영상에 필수적인 표면코일은 8cm를 사용하였으며 FOV 180, matrix 256, TR/TE/Flip angle을 120/23/20으로하여 역동적 자기공명영상촬영을 시행하고, 이 영상들이 내장된 software를 cine-mode로 변환하여 관절의 움직임을 관찰하고 video-recorder에 녹화하였다.



Fig. 1. Mouth opening device with 9mm steps.

## 검사 소견

자기공명영상에서 관절원판은 혈관이나 신경 섬유가 없는 치밀한 섬유성 결합조직(dense fibrous connective tissue)으로 구성되어 있기 때문에 저신호 강도로 나타나며 관절면을 둘러싸고 있는 관절낭 활액막과 bilaminar zone은 중간 또는 고신호강도를 나타내므로 식별이 가능하며 경우에 따라 superior, inferior lamina가 저신호 강도의 선으로 보일수도 있다. 또한 근육층은 주로 저신호 강도로 나타나지만 악관절 전방의 외측 익돌근의 상, 하두주위에는 많은 지방조직이 분포되어 있어 고신호강도로 나타나기 때문에 관절원판의 앞쪽 경계를 쉽게 알 수 있다. 관절원판의 정상적인 위치는 후방의 retrodiskal tissue, 전방으로 외측 익돌근 상두에 부착되어 하악과두의 두정에 위치하며, 정상 악관절에서 관절원판과 bilaminar zone의 경계는 하악과두의 후상방에 위치한다. 개구는 2가지 단계를 거쳐서 일어나는데 정상적인 악관절의 역동적 자기공명영상 소견(그림 2)은 안정위에서는 관절원판의 후방 인대가 하악과두의 침부에 위치하고 하악과두가 개구시 처음 약 2cm동안 회전운동을 하면서 원판은 상대적으로 뒷쪽으로 밀리어 관절원판의 중앙이 하악과두의 침부에 위치한 다음 과두-원판 복합체가 전방으로 활주(translation)한다. 개구운동의 말기에는 하악과두와 관절염기 사이에 관절원판의 전방인대가 위치한다. 이러한 정상 관절원판-하악과두 위치관계에 반해 과두침보다 상대적으로 관절원판이 전방으로 위치하고 최대 개구를 하였을때 관절원판이 하악과두에 대하여 정상적인 관계로 돌아오는경우를 정복성 악관절내장증(anterior displacement with reduction), 관절원판이 최대 개구후에도 여전히 과두에 대하여 전방변위 되어 있는 경우를 비정복성 악관



Fig. 2. MRI findings in normal disk-condylar complex.



Fig. 3. MRI findings in anterior disk displacement with reduction.

절내장증(anterior displacement without reduction)으로 분류할 수 있다. 본 교실에서 대상으로 한 환자들의 경우 주로 관절잡음과 다소 경미한 악관절 동통을 주소로 하는 4명의 경우 역동적 자기공명영상상에서 덜 심한 관절원판의 전방전이와 개구시 하악과두와의 관계에서 정복되는 양상을 관찰할 수 있었으며(그림 3) 관절원판 자체의 형태적 변성은 볼 수 없었다. 그러나 심한 악관절 동통을 주소로 하는 2명의 경우에는 악관절 수술을 고려해야 할 만큼 관절원판의 매우 심한 전방전이와 최대 개구시에도 정복되지 않는 양상을 보이며 관절원판 자체의 형태적 변성 또한 관찰할 수 있었다(그림 4). 개구 초기에 경미한 관절잡음을 보이는 1명의 환자에서는 관절원판의 전방전이를 관찰하기는 어려웠다.

### 고 찰

악관절 내장증이란 하악과두, 관절와, 관절결절에 대한 관절원판의 비정상적 관계로 정의되며 퇴행성 관절염과 함께 가장 흔한 관절강내 이상으로 성인의 28%정도에서 발생하는 질환이며 남성보다 여성에서 5배 정도 빈발하며 전형적으로 30대에 호발한다.<sup>24)</sup> 1979년 Mc-Carty & Farrar<sup>25)</sup>는 악관절 질환중 악관절 내장증 환자가 71%를 차지한다는 비교적 높은 빈도를 보고하였다.

1934년 Costen<sup>10)</sup>이 "ear and sinus syndrome"을 발표한 이래 측두하악관절 주위의 증상에 관한 많은 문헌들이 보고되었고 1950년 대에 Schwartz 등<sup>11)</sup>은 "pain dysfunction syndrome"을 1960년 대에 Laskin 등<sup>12)</sup>은 "myofascial pain dysfunction theory"를 발표하였으며 최근에는 근

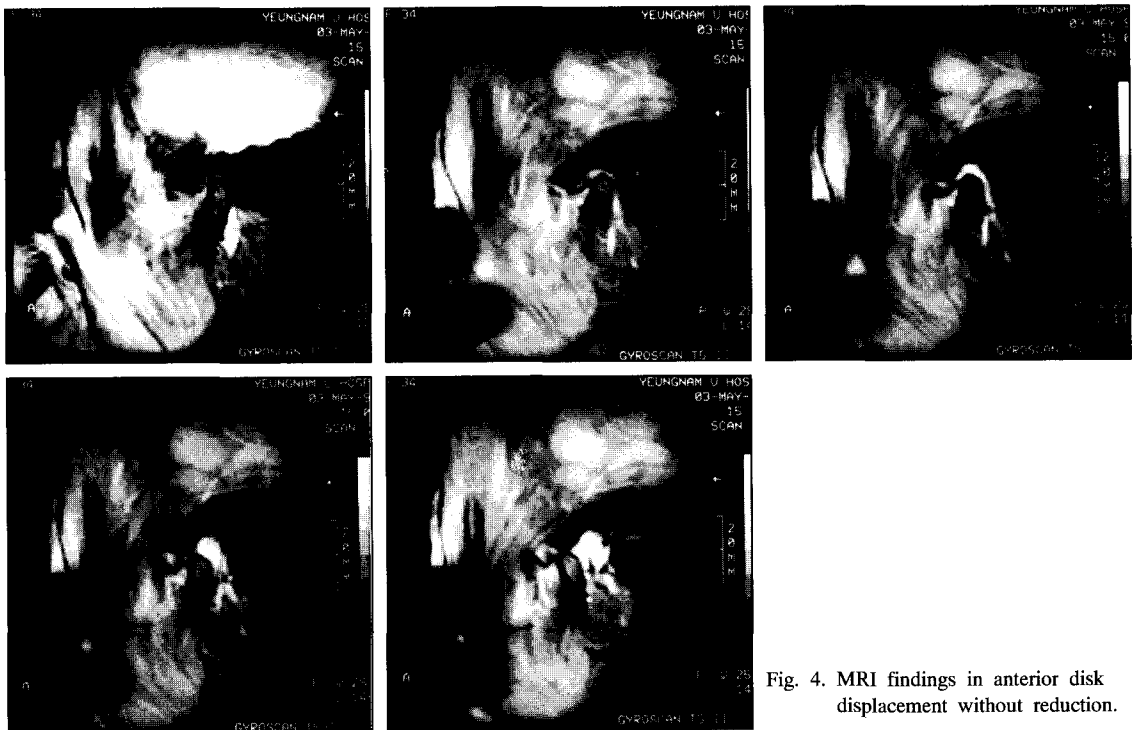


Fig. 4. MRI findings in anterior disk displacement without reduction.

경련의 개념에 기초를 둔 치료방법이 효과를 보지 못하게 되어 측두하악관절 특히 관절원판의 해부학적 위치 변화에 주목하게 되었다.<sup>13)</sup> 기왕의 보고들에 의하면 관절원판의 후방대가 폐구상태의 시상면 영상에서 관절 과두의 직상부, 즉 12시 방향에 위치하는 것이 정상이며 이것이 악관절 내부 장애의 진단에 가장 중요한 관절원판의 전방 전위여부를 판별하는 일반적인 기준으로 알려져 왔다.<sup>14)</sup> 측두하악관절 내장증의 진단과 치료에 있어 영상기법의 선택은 중요하며 기존의 여러가지 영상기법이 사용되어 왔으나 자기공명영상은 비교적 최근의 방법으로 관절에 대한 외상을 일으키지 않으며 이온화 방사선이 없고, 연조직에 대한 해상력이 높은 장점이 있어 악관절의 영상에 점차 널리 쓰이고 있다. 한편 1987년 Kircos 등<sup>15)</sup>은 자기공명영상에서 관절원판의 전방변위 소견이 없는 악관절의 32%에서 실제로는 미세한 전방변위가 있다는 것을 보여줌으로써 악관절의 동적인 정보가 필요하다는 것을 제안하였다.

비정상적인 관절원판은 외측익돌근의 상부근육의 작용으로 인하여 주로 하악과두의 전내방으로 위치하고, 복위성 악관절 내장증은 안정교합위에서 관절원판이 하악과두의 첨부에 대하여 10%이상 전방에 위치하여 개구시 하악과두는 관절원판의 하부에 복위된다. 복위된 과두-관절원판 복합체는 개구말기까지 정상적으로 활주된다.<sup>6)</sup>

일반적으로 이러한 환자의 개구범위는 정상적인 범주안에 있으며 동통이 동반된 경우 보존적인 치료를 요하게 된다. 비복위성 악관절내장증은 안정위에서 관절원판이 하악과두보다 전방에 위치하고 개구시 관절원판은 복위되지 않고 계속 전방에서 눌러 변형된다. Retrodiskal laminae는 종종 천공되어 있고 하악과두는 변형

된 관절원판에 의해 정상으로 활주(translation)되지 못하여 종종 턱이 잠기어 움직일 수가 없게 된다(locking). 관절원판의 전위 상태가 지속되어 관절원판의 모양에 여러가지 변형이 오게 되므로 그 형태학적 변화의 유무는 치료방침을 결정하는데 중요한 요소의 하나가 된다. 즉 관절원판의 정상적인 모양이 유지되어 있는 경우에는 대증적인 요법으로 치료를 시작하게 되며 대증적인 요법으로 효과가 없거나 관절원판의 형태에 심한 변화가 있는 경우에는 수술적인 방법을 선택하게 된다. 악관절 내부장애의 수술적인 요법에는 최근에 대두되어 각광을 받고 있는 악관절내시경술과 개방수술의 2가지 방법이 있다.

Palacios 등<sup>17)</sup>에 의하면 악관절 내장증의 일반적인 증상은 악관절주위의 동통과 과민이 가장 흔하며 이어 관절 잡음(joint clicking), 염발음(crepitus), 개구 장애등이 보인다고 하였다. 관절잡음은 전방 전위된 관절원판과 과두가 정상과 반대방향으로 움직여서 관절원판이 과두에 상대적인 정상 위치로 돌아갈 때에 관절원판이 후방대(posterior band)와 과두의 사이에서 발생한다. 일반적으로 개구 기간 후기에 관절잡음이 발생할수록 그 장애의 정도는 심하다.<sup>18)</sup> 이러한 이론 하에서 측두하악관절 부위에 잡음과 동통을 가진 환자들을 개구시에 정복성 관절원판 전방전위 상태인 것으로 간주하고 이러한 가정하에서 환자들을 비외과적 splint요법으로 치료하는 경향이 기존에 많이 있어 왔으나 1985년 Miller<sup>19)</sup>에 의하면 측두하악관절의 관절잡음이 정상 위치로 관절 원판이 정복 되지 못하는 환자에서도 일어날 수 있다는 것을 보여 주고 있으며, 측두하악관절 부위의 임상적 징후와 증상은 내장증의 정확한 범위를 판단하는데에 일관되게 믿을만한 방법은 아니라고 생각된다. 내장증을 진단하는데에 임상 징후와 증상에 의지하

는것은 정확도가 약 70%라는 보고도 있다.<sup>20,21)</sup>

본 교실에서 기존에 시행하였던 자기공명영상촬영은 개구시와 폐구시의 영상만을 이용하였었는데 이는 개구시에 전방변위되었던 관절원판이 정상 위치로 정복되는지 여부와 부정복상 관절원판 전방전위 또는 "entrapped disk"를 확인하기 위해서였으나 본 연구에서는 단계적 개구기를 사용하여 cine-mode로 영상화한 역동적 자기공명영상의 관찰에서 관절원판이 정복되는 개구위치를 관찰할 수 있었으므로 교합안정장치 (occlusal splint)를 이용하여 치료하는데 많은 유용성이 있을 것으로 사료된다.

역동적 자기공명영상은 악관절조영촬영에 비하여 환자의 고통이 적고 검사시간이 짧으며 특별한 software가 불필요한 장점이 있으나 관절원판의 내외측 전위시 관상면 상에 의한 재검사가 요하게 된다.<sup>22)</sup> 앞으로 관절원판의 내외측 전위시의 관상면 상의 평가와 자기공명영상 촬영시 교정용 두부 측도 방사선 규격 사진(cephalometric film)과 같이 환자의 위치에 대한 적절한 표준화, 그리고 관절원판의 전방전위의 정도를 정량화 하는 방법등에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## 요 약

본 교실에서는 측두하악관절주위의 동통, 관절 잡음등의 증상을 주소로 내원한 환자들에 있어서 역동적 자기공명영상의 촬영을 시행하여 관절원판의 전방변위와 형태적 이상 및 주위 구조물들과의 관계를 분석한 결과 근육성 동통기능장애와의 감별뿐만 아니라 환자의 증상에 따른 관절 내부 장애의 정도를 파악할 수 있었으며 악기능시의 구조적 이상, 장애의 원인 등을

판독하여 치료의 방침을 세우는데 있어 매우 유용한 정보를 얻을 수 있었기에 보고 하는 바이다.

## 참 고 문 헌

1. Solberg WK, Woo MW, Houston JB : Prevalence of mandibular dysfunction in young adults. J Am Dent Assoc 98 : 25-26, 1979.
2. Bellinger DH : Internal derangement of the temporomandibular joint. J Oral Surg 10 : 47-57, 1952.
3. Helms CA : Internal derangement of the temporomandibular joint. San Francisco, Radiology 149 : 321-338, 1983.
4. Solberg WK : Prevalent mandibular dysfunction in young adults. J Am Dent Assoc 98 : 25-34, 1979.
5. Kazanjian VH : Treatment of automobile injuries of the face and jaws. J Am Dent Assoc 20 : 757, 1993.
6. Lamberg MA : Maxillofacial fractures : An epidemiological and clinical study on hospitalized patients. Proc Finn Dent Soc 74:113, 1978.
7. Collier HD, Carrera GF, Messer EJ : Internal derangement of the temporom andibular joint : Detection by single photon emission computed tomography. Radiology 149 : 557-561, 1983.
8. Kartzberg RW, Bessette RW, Tallents RH : Normal and abnormal temporomandibular joint : MR imaging with surface coil. Radiology 158 : 183-189, 1986.
9. Farrar WB, McCarty WL : Inferior joint space

- arthrography and characteristics of condylar path in internal derangements of TMJ. *J Prosthet Dent* 41 : 548-555, 1979.
10. Costen A : Temporomandibular joint syndrome. *J Chronic Dis* 3 : 284-293, 1956.
  11. Schwatz LL : Pain associated with temporomandibular joint. *J Am Dent Assoc* 51 : 394, 1956.
  12. Laskin DM : Etiology of the pain-dysfunction. *J Am Dent Assoc* 79 : 147-153, 1969.
  13. Murphy WA : The temporomandibular joint : Diagnosis of bone and disorders. 2nd ed, Saunders, Philadelphia, 1988, pp 342-349.
  14. 이 열 : MRI상 악관절원판의 정상위치. 대한방사선의학회지 29(2) : 187-192, 1993.
  15. Kircos LT, Ortendahl DA, Mark AS : Magnetic resonance imaging of the TMJ disc in asymptomatic volunteers. *J Oral maxillofac Surg* 45 : 852-854, 1987.
  16. Kartzberg RW, Bessette RW, Tallents RH : Normal and abnormal temporomandibular joint MR imaging with surface coil. *Radiology* 158 : 183, 1986.
  17. Palacios E : Magnetic resonance of the temporomandibular joint. Thieme, New York, 1990, pp 234-240.
  18. Khoury MB : Sideway dislocation of the temporomandibular joint meniscus : the edge sign. *Am J Neuro Radiology* 7 : 869-872, 1986.
  19. Miller TL : Temporomandibular joint clicking with nonreducing anterior displacement of the meniscus. *Radiology* 154 : 121-124, 1985.
  20. Kartzberg RW : Temporomandibular joint imaging. *Radiology* 170 : 297-307, 1989.
  21. Roberts CA : Correlation of clinical parameters to the arthrographic depiction of temporomandibular joint internal derangement. *Oral Pathol* 66 : 32-36, 1988.
  22. Kartzberg RW, Westesson PL, Tallents RH : Temporomandibular joint : MR assessment of rotational and sideways disk displacements. *Radiology* 169 : 741-742, 1988.

-Abstract-

Diagnostic Reliability & Case Reports Of The Dynamic MRI  
For Temporomandibular Joint Disease

Jin Ho Park, Byung Rho Chin

*Department of Dentistry  
College of Medicine, Yeungnam University  
Taegu, Korea*

Woo Mok Byun

*Department of Radiology  
College of Medicine, Yeungnam University  
Taegu, Korea*

The Magnetic resonance imaging has been used widely to evaluate the disk position without any interruption of the TMJ structures, and the dynamic MRI presenting computed serial imaging or the video-recorded simulation images is thought to be very effective to evaluate the disk position under function.

This is to study the correlation between the clinical diagnosis and the findings of dynamic MRI for diagnosis of internal derangement of the 7 patients were examined clinically, and the movement of TMJ meniscus was reviewed in the dynamic MRI.

MRI was very reliable to diagnose the amount of anterior displacement of articular disc, the structural abnormality of temporomandibular joint, the cause of functional limitation, and to differentiate the muscle related pain & dysfunction.

Key Words : Dynamic MRI, Temporomandibular joint, Anterior displacement of disc