

측두하악관절증에서 자기공명영상을 이용한 측두하악관절의 관절강 평가

부산대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실
나경수

Magnetic resonance imaging-based temporomandibular joint space evaluation in temporomandibular disorders

Kyung-Soo Nah

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Pusan National University

ABSTRACT

Purpose : Disc and condylar position were observed on MRIs of temporomandibular joint disorder patients and condylar position agreement between MRI and transcranial radiography was evaluated.

Materials and Methods : MRI and transcranial radiographs of both TM joints from 67 patients with temporomandibular disorder were used. On MRI, the position and shape of disc and condylar position as anterior, middle, posterior was evaluated at medial, center, and lateral views. On transcranial radiographs, condylar position was evaluated using the shortest distance from condyle to fossa in anterior, superior, and posterior directions.

Results : 1. On MRI, 96 joints (71.6%) of 134 had anterior disc displacement with reduction and 38 joints (28.4%) without reduction. 2. Fourteen (14.6%) of 96 reducible joints showed anterior condylar position, 19 (19.8%) showed central position, 63 joints (65.6%) showed posterior position. Two joints (5.3%) of 38 non-reducible joints showed anterior condylar position, while 9 (23.7%) showed central position, and 27 (71.1%) posterior position. 3. In 85 joints (63.4%) of 134, the transcranial condylar position agreed with that of the central MRI view, 10 joints (7.5%) with that of medial, 16 joints (11.9%) with that of lateral, and 23 joints (17.2%) disagreed with that of MRI.

Conclusion : On MRI, most of the reducible and non-reducible joints showed posterior condylar position. Transcranial radiographs taken with machine designed for TMJ had better agreement of condylar position with that of MRI. Extremely narrow joint spaces or very posterior condylar positions observed on transcranial radiographs had a little more than fifty percent agreement with those of MRIs. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2007; 37 : 15-8)

KEY WORDS : TMJ Disorders; Magnetic Resonance Imaging; Mandibular Condyle

서론

Liu 등¹은 측두하악관절내장증은 이전의 개념들과는 달리 특징적인 임상증상, 교합요소, 측두하악관절 골구조, 관절원판 및 외측익돌근의 형태보다는 측두하악관절 구성요소들의 위치변화 혹은 공간적 관계에 더욱 관련되어 있다

고 주장하였다. 그들은 정복성원판변위는 종종 과두의 후방위, 원판길이감소 및 가파른 원판경사를 동반하였으므로 관절원판 위치에 영향을 주로 미치는 것은 측두하악관절 구성요소 개개의 형태보다는 과두위치의 변화나 공간적인 관계임을 알 수 있다고 하였다.

Rammelsberg 등²은 하악과두의 후방변위가 측두하악관절의 원판변위 위험요소인지를 조사하기 위하여 58명의 측두하악관절증 환자와 30명의 건강한 대조군의 MRI 사진을 대상으로 하악과두의 관절와 내 전후방 공간을 측정하였다. 그들은 양측성 정복성원판변위에서 과두는 가장 후방위를 보였고, 비정복성원판변위는 전후방 관절강이 모

*이 논문은 2006년도 부산대학교병원 임상연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.
접수일 : 2006년 11월 20일; 심사일 : 2006년 11월 21일; 채택일 : 2007년 1월 3일
Correspondence to : Prof. Kyung-Soo Nah
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Pusan National University, 1-10 Amidong, Seoku, Pusan, 602-739, Korea
Tel) 82-51-240-7595, Fax) 82-51-245-8388, E-mail) ksnah@pusan.ac.kr

두 좁아져서 평균적으로 중양위를 보였으며, 편측성 원판 변위를 보이는 환자는 동일한 원판변위를 양측성으로 보이는 환자보다 관절강의 변화정도가 컸다고 하였다. 그들의 결론으로는 원판변위의 단계에 따라 상당한 관절강의 변화가 있었고, 전후방 관절강의 변화는 반대측 관절의 진단에 의하여 영향을 받았다고 하였다.

Kurita 등³도 하악과두위와 관절원판변위의 관계조사를 위하여 정복성원판변위 84관절, 완전변위 99관절과 대조군 48관절을 대상으로 MRI 사진을 조사하였다. 그들은 정복성원판변위와 원판변위가 없는 과두위는 유의성 있는 차이를 보였지만 원판변위가 없는 과두위와 영구적인 원판변위가 있는 과두위의 차이는 없었다고 하였다. 그리고 과두의 위치와 원판변위는 유효한 관계를 보였으며 원판변위가 심하지 않으면 과두는 후방으로 위치하지만 변위가 전방으로 더 진행되면 과두는 중양위가 된다고 하였다.

또 Incesu 등⁴은 61명 환자 122개의 측두하악관절 MRI를 대상으로 과두위가 원판형태와 위치의 지표가 되는지를 조사하여 후방 과두위는 원판 전방변위를 나타내는 주 현상이었으나 과두위로 정복성 및 비정복성 원판변위를 알 수는 없었고 상관절위는 중양위와 유효한 관계에 있었지만 과두위와 원판변형과의 관계는 없었다고 하였다.

측두하악관절 평가기준으로 사용되는 자기공명영상은 관절원판의 형태와 위치의 관찰이 가능할 뿐 아니라 촬영시 모니터 화면상에서 하악과두의 수평각을 보정하므로 관절강의 관찰도 용이하다. 변위된 측두하악관절원판에 의하여 관절강의 전후상하비율이 달라질 수 있는 사실에 근거하여 관절원판을 직접 관찰할 수 없는 경두개방사선사진에서는 측두하악관절 내장의 진단에 과두위를 참고하고 있다. 이에 저자는 측두하악장애로 자기공명영상 및 경두개방사선사진을 촬영한 환자에서 각각의 과두위를 평가한 후 비교해 봄으로써 측두하악장애 환자의 일차적인 평가 자료로서 임상에서 사용되는 경두개방사선사진의 관절강 평가의 정확도를 조사하였다.

자료 및 방법

측두하악관절장애 환자 67명의 134개의 측두하악관절 자기공명영상에서 내측, 중앙, 외측 및 개구영상을 대상으로 각각의 관절원판의 위치와 모양을 평가하여 정복성 및 비정복성변위를 진단하고 하악과두를 최대반경으로 하는 원의 중심에서 관절외에 이르는 전, 상, 후방의 최단 관절강 거리를 기준으로 과두위를 전, 중, 후방위로 평가한 후 동일 환자의 경두개촬영 상의 관절강 평가결과와 비교하였다.

자기공명영상은 1.5T Magnetom Vision (Siemens, Bensheim, Germany)을 이용하여 단면 3 mm, FOV 135 × 135 mm, Matrix 256 × 256의 조건으로 폐구 및 최대개구 시의 양성자밀도영상 및 T2 강조영상을 얻었다. 자기공명영상

소견을 기초로 정복성 및 비정복성 관절원판 전방 변위군으로 분류하였다. 관절원판 전방변위의 기준으로는 폐구상태의 자기공명영상에서 관절원판의 후방비후부와 관절원판후조직의 경계가 12시 방향에서 전방으로 10도 이상 벗어난 경우로 하였다.

경두개촬영은 55명 (110관절)에서 방사선촬영기가 수직 각 하방25도로 ear rods와 고정된 측두하악관절 전용촬영기(TM-Joint, Dong-A X-ray Co., Korea)로 수평각 0도에서 69 Kvp, 4 mAs의 촬영조건으로 폐구 및 최대개구 상태를 촬영하였고, 12명 (24관절)에서는 외이도 고정장치없이 일반방사선촬영기로 폐구 및 개구 상태를 동일한 촬영조건에서 촬영하였다.

결 과

1. 자기공명영상에서 평가된 67명의 134관절에서 정복성 관절원판변위는 96관절 (71.6%)이었고, 비정복성 관절원판변위는 38관절 (28.4%)이었다.
2. 자기공명영상에서 정복성 관절원판변위를 보이는 96관절의 과두위는 전방위가 14관절 (14.6%), 중앙위가 19관절 (19.8%), 후방위가 63관절 (65.6%)이었고 비정복성 관절원판변위를 보이는 38관절의 과두위는 전방위가 2관절 (5.3%), 중앙위가 9관절 (23.7%), 후방위가 27관절 (71.1%)이었다 (Table 1).

Table 1. Condylar position on MRI images

	Anterior position	Middle position	Posterior position	Total joints
Anterior disc displacement with reduction	14 (14.6%)	19 (19.8%)	63 (65.6%)	96 (100%)
Anterior disc displacement without reduction	2 (5.3%)	9 (23.7%)	27 (71.1%)	38 (100%)
	16	28	90	134

3. 경두개방사선사진상에서 평가된 과두위를 자기공명영상상에서 평가된 과두위와 비교했을 때 중앙측 자기공명영상의 과두위와 일치한 경우가 전체 134관절 중 85관절 (63.4%)이었고, 내측영상의 과두위와 일치한 경우가 10관절 (7.5%)이었고, 외측영상의 과두위와 일치한 경우가 16관절 (11.9%)이었으며 전혀 일치하지 않았던 경우가 23관절 (17.2%)이었다. 측두하악관절 전용촬영기로 촬영된 경두개방사선사진은 불일치율이 16관절 (14.5%)로 일반촬영기로 촬영된 경두개방사선사진의 불일치율인 7관절 (29.2%)보다 낮았다 (Table 2).

4. 경두개방사선사진상 유난히 관절강이 좁게 관찰되었던 15관절에서 자기공명영상상에서도 같은 소견을 보인

Table 2. Condylar position agreement between transcranial and MRI images

	MRI central cut	MRI medial cut	MRI lateral cut	MRI none	Total joints
Transcranial with cephalostat	74 (67.3%)	8 (7.3%)	12 (10.9%)	16 (14.5%)	110 (100%)
Transcranial without cephalostat	11 (45.8%)	2 (8.3%)	4 (16.7%)	7 (29.2%)	24 (100%)
	85 (63.4%)	10 (7.5%)	16 (11.9%)	23 (17.2%)	134

경우는 8관절(53.3%)이었으며 과두의 후방변위의 정도가 아주 심하게 관찰되었던 8개 관절에서 자기공명영상상에서도 심한 후방위를 보였던 경우가 5관절(62.5%)이었다.

고 찰

Kikuchi 등⁵은 측두하악장애가 없는 성인 65명의 단층사진과 측방두부규격사진을 평가하여 과두는 관절외에서 양측모두 전방위를 보였고 하악이 시계방향으로의 회전을 보일 때 과두가 후방위를 보이는 경향이 있었다고 하면서 과두위는 두개안면 성장형태와 관련이 있다고 주장하였다. Nakagawa 등⁶은 청년기 여성에서 측두하악관절원판의 정복성 및 비정복성변위는 하악골의 수평 및 수직변위와 관련이 있다고 하였다. 그들은 관절원판변위로 인한 하악골의 수직적 위치변화가 그 원인일 수 있을 것으로 보았다.

그러나 Major 등⁷은 평균 13세 정도의 측두하악장애환자 175명의 335관절을 대상으로 단층촬영에서 관찰된 골변화와 자기공명영상에서 평가된 관절원판의 위치와 길이와의 연관성을 조사하여 원판변위와 원판길이 감소가 좁아진 상관절강과 관련이 있었는데 과두의 상면과 관절외의 사이에 정상적으로 위치하던 두꺼운 관절원판의 posterior band가 없어지면 과두가 상방으로 위치하게 되는 것 같다고 하였다. 그리고 Gateno 등⁸은 측두하악관절 정복성 관절원판변위 환자 26명의 MRI 영상에서 과두가 대조군에 비하여 관절외내에서 후상방위를 보이며 상방변위에 비해 후방변위가 2.4배 정도라고 하였다.

정복성 관절원판 변위가 있는 경우에는 과두위가 후방을 많이 보이지만 비정복성 관절원판변위가 있는 경우에 과두위는 후방위보다는 중앙위를 많이 보인다는 Rammelsberg 등²과 Kurita 등³의 결과와는 달리 본 연구에서는 비정복성 관절원판 변위에서도 정복성 관절원판변위와 같이 후방위를 가장 많이 보였다. 게다가 전방위를 보이는 경우도 2관절 있었는데 그 하나의 관절은 관절원판이 후방변위를 보인 경우였고 다른 하나의 관절은 관절원판이 아주 전방으로 변위되어 과두와의 근접성이 전혀 없었던 경우였다. 기준의 애매함으로 과두의 상방변위는 평가하지 아니하였다.

측두하악관절 전용 촬영기로 촬영된 경두개방사선사진상에서 평가된 과두위를 자기공명영상상에서 평가된 과두위와 비교했을 때 중앙측 자기공명영상의 과두위와 일치한 경우가 67.3%, 외측영상의 과두위와 일치한 경우가 10.9%, 내측영상의 과두위와 일치한 경우가 7.39%이었으며 전혀 일치하지 않았던 경우가 14.5%이었다. 경두개방사선사진 촬영각도에서는 측두하악관절의 외측면이 잘 기록되므로 내측영상과 일치한 것을 불일치로 볼 때 경두개방사선사진의 과두위 정보는 사실상 78.2% 정도라고 생각된다.

경두개방사선사진상 유난히 관절강이 좁게 관찰되었던 15관절에서 자기공명영상상에서도 같은 소견을 보인 경우는 8관절(53.3%)이었는데 이들은 대개 과두의 골변화가 심하게 진행된 퇴행성 관절염 소견을 보이는 관절이었다. 그리고 경두개방사선사진상 과두의 후방변위의 정도가 아주 심하게 관찰되었던 8개 관절에서 자기공명영상상에서도 심한 후방위를 보였던 경우가 5관절(62.5%)이었고 나머지는 후방위를 보이지는 했으나 심하지는 않았다. 이 두 경우에서 보면 경두개촬영상에서 관찰되는 소견의 신뢰도는 그리 높지 않음을 알 수 있다.

관절원판의 형태는 Major 등⁷이 disc shortening이 되면 biconcave에서 biconvex로 형태변화가 오고 그래서 전관절강이 넓어 질 수 있다고 한 것과는 달리 본 연구에서 블록한 형태변화를 보인 경우는 두개의 관절뿐이었고 대부분의 원판은 평평하면서 길어지거나 구겨진 형태를 보였다. 또한 관절원판의 형태나 전방변위의 정도로는 정복성 및 비정복성 원판변위를 예측할 수 없었다. 또한 자기공명영상에서 과두의 후방위를 보인 11개의 관절에서는 과두와 관절외 사이에 관절원판이 위치하지 않았고 때로는 관절원판 후조직이 관절외를 채우고 있었다.

Chen 등⁹은 원판변위를 동반한 측두하악관절 퇴행이 후천성 개교합을 초래할 수 있다고 하였으며 Ahn 등¹⁰은 MRI상으로 측두하악관절 내장을 보인 II급 부정교합 여성 환자의 두부규격계측에서 posterior facial height와 ramus height의 감소, 하악의 후방회전과 retruded position을 확인한 후 후속연구¹¹에서 편측 측두하악관절 내장이 있는 경우에 이환측으로 하악이 편위되어 안면 비대칭을 보일 수 있다고 하였다.

Gidakou 등^{12,13} 및 Ioanna 등¹⁴도 자기공명영상과 두부규격방사선사진 계측을 통하여 측두하악관절 증상이 있으나 정상적인 측두하악관절을 가진 경우에는 하악전치가 후퇴한 것외에는 두개안면골격에 이상이 없었지만 측두하악관절의 양측성 퇴행성관절염 및 비정복성 관절원판변위를 가진 환자에서는 하악의 시계방향 회전을 동반한 상하악의 전반적인 후퇴가 관찰되었고 상악전치의 전돌과 하악전치의 후퇴로 overjet이 증가하였다고 하였다.

이와 같이 측두하악관절의 양측성 퇴행성관절염 및 비

정복성 관절원판변위를 가진 환자는 하악과두의 후방위 뿐 아니라 두개안면형태의 변형을 보일 수 있으므로 임상가들은 특히 성장기의 아동이나 악교정수술을 원하는 자들에게서 이러한 가능성을 인지할 필요가 있다.

참 고 문 헌

1. Liu ZJ, Yamagata K, Kuroe K, Suenaga S, Norikura T, Ito G. Morphological and positional assessments of TMJ components and lateral pterygoid muscle in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2000; 27 : 860-74.
2. Rammelsberg P, Jäger L, Pho Duc J-M. Magnetic resonance imaging-based joint space measurements in temporomandibular joints with disk displacements and in controls. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 90 : 240-8.
3. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. A study of the relationship between the position of the condylar head and displacement of the temporomandibular joint disk. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30 : 162-5.
4. Incesu L, Taşkaya-Yılmaz N, Öğütçen-Toller M, Uzun E. Relationship of condylar position to disc position and morphology. *Euro J Radiol* 2004; 51 : 269-73.
5. Kikuchi K, Takeuchi S, Tanaka E, Shibaguchi T, Tanne K. Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil* 2003; 30 : 1070-5.
6. Nakagawa S, Sakabe J, Nakajima I, Akasaka M. Relationship between functional disc position and mandibular displacement in adolescent females: posteroanterior cephalograms and magnetic resonance imaging retrospective study. *J Oral Rehabil* 2002; 29 : 417-22.
7. Major P, Kinniburgh RD, Nebbe B, Prasad NG, Glover KE. Tomographic assessment of temporomandibular joint osseous articular surface contour and spatial relationships associated with disc displacement and disc length. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121 : 152-61.
8. Gateno J, Anderson PB, Xia JJ, Horng JC, Teichgraber JF, Liebschner MAK. A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62 : 39-43.
9. Chen Y-J, Shih TT-F, Wang J-S, Wang H-Y, Shiau Y-Y. Magnetic resonance images of the temporomandibular joints of patients with acquired open bite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99 : 734-42.
10. Ahn SJ, Kim TW, Nahm DS. Cephalometric keys to internal derangement of temporomandibular joint in women with Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126 : 486-95.
11. Ahn SJ, Lee SP, Nahm DS. Relationship between temporomandibular joint internal derangement and facial asymmetry in women. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128 : 583-91.
12. Gidarakou IK, Tallents RH, Kyrkanides S, Stein S, Moss M. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with bilateral degenerative joint disease. *Angle Orthod* 2003; 73 : 71-8.
13. Gidarakou IK, Tallents RH, Kyrkanides S, Stein S, Moss M. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with normal temporomandibular joints. *Angle Orthod* 2003; 73 : 116-20.
14. Ioanna K, Gidarakou, Ross H, Tallents, Stephanos K, Scott Stein, et al. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with bilateral disk displacement without reduction. *Angle Orthod* 2004; 74 : 684-90.