측두하악관절 환자의 전방재위치장치 치료 전후의 임상증상 및 자기공명영상을 이용한 관절원판 변화의 분석

명신원 · 박재억
가톨릭대학교 강남성모병원 구강악안면외과학교실

Abstract

ANALYSIS OF THE CLINICAL SYMPTOMS AND THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT DISK BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING AFTER CONSERVATIVE TREATMENT WITH ANTERIOR REPOSITIONING SPLINT

Shin-Won Myoung, Je-Uk Park
Div. of Oral & Maxillofacial Surgery, Kang-Nam St. Mary's Hospital, Catholic University of Korea

Temporomandibular joint(TMJ) disorders have characteristic clinical findings such as pain, joint sound, and abnormal jaw function. With the rapid progress in TMJ imaging techniques, magnetic resonance imaging(MRI) especially provides the clinician and researcher with the ability to evaluate TMJ disorders(effusion, anterior disk displacement) and the hard and soft tissue of the TMJ. In order to manage the internal derangement of TMJ such as anterior disk displacement, the so-called appliance therapy is commonly used. This technique became the treatment of choice before surgical intervention by many practitioners. The purpose of the present study was to evaluate and determine the efficacy of anterior repositioning splint by means of the change of the position of the disk through pre- and post-treatment MRI.

MRI and clinical symptom were carefully recorded in TMJ disorder patients. The relationship between TMJ symptoms such as pain, clicking sound, and disk displacement and effusion in MRI were analyzed. Then, splint therapy was applied for 3 months according to our protocol; at day 1, patients should wear 24 hours, in order to accomodate the splint and then, wearing time is reduced to 12 hours per day for one month. During next 2 months, it is tapered to 8 hours per day according to the evaluation of the clinical symptoms. Post-treatment MRI was obtained after 3 month protocol. This treatment strategy improved the clinical symptoms of TMJ disorder, and effusion and articular disk position showed a significant change.

In conclusion, a treatment modality using an anterior repositioning splint therapy is an appropriate method for temporomandibular disorder patients.

Key words : Anterior repositioning splint, Articular disk, Temporomandibular joint

Ⅰ. 서 론

측두하악관절 질환 환자가 최근 남녀나 나이에 관계없이 급증하고 있는 추세이다. 그러나 이의 원인에 관한 최근의 연구들을 보면 어떤 요소가 원인이 되는지 명확히 밝혀주지 못하고 있다[1]. 즉 보고되어진 몇몇 원인 요소들은 단지 위험인자일 뿐이며, 어떤 것은 측두하악관절 질환으로부터 야기된 결과이거나 측두하악관절 질환과 우연히 일치한 것도 있다.

측두하악관절 질환의 발생가능성을 증가시킬 수 있는 소인은 저작계를 변화시킬 수 있는 생리적, 심리적, 구조적 요소 등이 있다. 최근의 많은 문헌들은 교합장애가 측두하악관절 질환과 주로 관련이 있다고 주장하고 있으나, 외상, 구강 악습관, 정신적 스트레스들도 측두하악관절 질환을 유발

할 수 있다. 또 측두하악관절 질환을 유도하는 유발요인으로 외상이나 저작계의 과도한 부하 등도 있다. 즉 이러한 유발요인으로 인하여 하악과두와 관절와 사이가 좁아져 관절원판과 주변조직에 부하가 증가되어 관절내 변화를 초래한다는 것이다.

교합장치를 이용하여 동통성 증상을 완화시키는 비관혈적 치료법에 대한 연구가 현재 많이 보고되고 있다. 그러나 모든 비관혈적 치료법이 괄목할 만한 효과가 있지는 않으며, 임상적으로 판단할 경우의 성공률이 평균 70~80%로 보고되고 있다. 또 이러한 비관혈적 치료법의 치료반응의 생리적 근거에 대한 설명이 아직 부족하다. 여러 종류의 교합장치들이 측두하악관절 질환과 교근의 기능이상 그리고 이갈이 등의 치료에 사용되고 있다. 이 중 전방재위치장치는 하악을 전하방으로 위치시켜 물리적으로 안정적인 disk-condyle 관계를 유지함으로써 치료효과를 얻는 장치이다. 본 연구에서는 자기공명영상을 사용하여 측두하악관절 질환의 임상적 증상과 자기공명영상과의 관계를 보고, 이 결과를 바탕으로 하여 전방재위치장치로 치료하였을 경우 자기공명영상에서의 관절강과 관절원판의 변화 및 개선되는 임상적 증상에 관하여 연구하고 현재 본원에서 사용하고 있는 전방재위치장치의 프로그램의 효과를 보고자 한다.

Ⅱ. 연구재료 및 방법

가톨릭대학교 부속 강남성모병원 구강악안면외과에 측두하악관절 부위의 불편감으로 내원한 환자들의 측두하악관절 부위의 동통과 개구량, 그리고 관절잡음을 기록하고, 측두하악관절 질환이 의심될 경우 자기공명영상을 촬영하였다. 동통의 측정은 존재하지 않을 경우 0, 아주 심해서 참기 힘들 경우 10으로 표기하여 기록하고(Visual analog scale, VAS), 개구량은 상악 전치부 절단면에서 하악 전치부 절단면 까지의 거리를 측정하였다. 이렇게 수집된 진단결과에 따라 치료 방법을 세웠다. 즉, 이 중 자기공명영상에 관절판의 전방전위가 존재하는 경우에는 전방재위치장치를 사용하게 한 후 분석하였다. 그리고 외상 혹은 단순한 근 기능 이상 환자들은 연구에서 제외하였다.

전방재위치장치는 현재 본원에서 사용하고 있는 프로그램에 따라 사용하게 하였다. 첫날은 24시간, 그리고 두 번째 날부터 한 달 동안 12시간, 두 번째 달은 10시간, 세 번째 달은 8시간 장착하게 하였으며 모두 수면시간을 포함하였다. 세달 간의 치료 후 자기공명영상의 재촬영을 통하여 측두하악관절을 다시 평가하였다.

자기공명영상 촬영기(GE signa Twin Speed 1.5T, USA)를 이용하여 개폐구 상태에서 2 mm 두께로 연속 관상면과 연속 시상면을 촬영하였다. T1 강조영상(proton-density 영상)에서 관절원판의 위치나 형태를 판단하고, T2 강조영상(fat suppression 영상)에서 관절표면의 관절삼출의 정도를 판별하였다.

관절원판의 변위는 관절원판이 개구시에 정복이 되는지의 여부에 따라 정복성 관절원판변위와 비정복성 관절원판변위로 구분하였다. 관절강내 삼출은 T2 강조영상에서 삼출정도에 따라 다음 네 단계로 분류하였다. 이상이 없을 경우(0), 고강도의 신호가 선으로 보이거나, 접힌 부분에 국소적으로 관찰되는 미약한 삼출(1), 삼출정도가 관절원판의 경계를 벗어나 anterior recess까지 관찰되는 경우를 중등도의 삼출(2), 그리고 삼출정도가 상관절강 혹은 하관절강 전체에 광범위하게 관찰되는 경우를 심한 삼출(3)로 분류하여 평가하였다.

관절원판의 위치의 측정을 위해 articular fossa의 최상방점과 articular tubercle의 최하방점을 연결한 연장선을 만들었다. 그리고 이 연장선상에서 articular fossa의 최상방점을 0, articular tubercle의 최하방점을 10으로 하는 기준 단위를 임의로 만들고 전하방으로 연장하였다. 그리고 관절원판의 전, 후에서 이 연장선에 수선을 표시하여 관절원판의 전 후 위치를 한명의 판독자가 각각 세 번씩 수치를 측정하고 이 값의 평균을 관절원판의 위치값으로 설정하였다(Fig. 1).

그리고 치료전 자기공명영상 결과와 동통과의 관계를 보기 위해 Pearson correlation coefficient를 이용하였고, 초진과 3개월 치료 후와의 동통 및 개구제한의 개선여부 그리고 관절강내의 관절원판 및 삼출(effusion)의 변화를 분석하기 위해 Pair t-test를 사용하였다. 마지막으로 본원에서 사용하고 있는 프로그램의 효율성을 보기 위해 개체-내 대비검정을 사용하여 프로그램의 변화에 따른 치료효과를 분

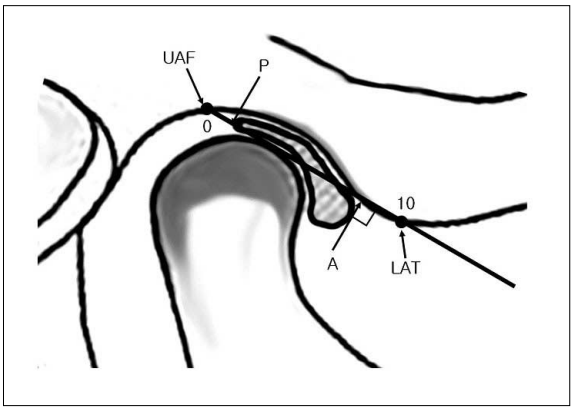

Fig. 1. Determination of articular disk position.

UAF : Most upper point of the articular fossa.
LAT : Most lower point of the articular tubercle.
A : Anterior point of the articular disk.
P : Posterior point of the articular disk.

석하였다. 모든 통계는 SPSS 12.0을 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

총 112명(남자 40명, 여자 72명, 평균 32세) 환자의 224개의 측두하악관절의 초진시의 자기공명영상 소견과 동통과의 관계를 조사하였고, 이 중 70명(남자 49명, 여자 21명, 평균 32세)이 전방재위치장치 치료를 받았으며 전방재위치장치 치료를 받은 환자들에게서는 모두 긍정적인 치료 효과를 보였다. 나머지 42명은 안정위 장치로 치료받았다. 전방재위치장치로 치료받은 환자 중에서 3개월 동안의 장치 치료를 받은 후 자기공명영상의 재촬영을 시행한 환자는 총 24명(남자 16명, 여자 8명, 평균 33세)이었고, 이 48개의 측두하악관절의 자기공명영상을 초진시 자기공명영상과 비교하였다.

3개월 간의 전방재위치장치의 치료 후 자기공명영상을 다시 촬영한 24명의 48개의 측두하악관절의 관절 원판 위치 및 삼출의 치료 전후의 변화를 비교하기 위하여, 관절 원판 위치 측정치의 평균을 분석하였다. 관절원판의 경우 정상위치로의 환원은 거의 보이지 않았으나 유의성 있는 관절원판의 변화를 보였다. 관절강의 삼출의 경우 완전히 없어지는 경우는 드물었으나 점차적으로 유의성 있는 감소를 보였다(Table 1, 2).

치료 전의 동통을 기준으로 치료시간에 따른 동통의 개선 효과를 측정하기 위해 총 89개의 동통이 있는 측두하악관절의 치료 전, 치료 1개월 후, 2개월 후, 3개월 후의 동통의 개선 정도에 대한 분석을 하였다. 3개월 간의 치료가 끝난 후를 초진과 비교하여보면 환자들의 유의성 있는 동통의 감소를 볼 수 있었다(Table 1, 2). 치료의 진행에 따른 동통의 감소 양상을 보면, 동통은 치료 전에서 치료 후 3개월까지는 선형 또는 2차형의 형태로 줄어든다고 할 수 있고 이는 치료 시간을 변화시켰음에도 불구하고 일정한 치료효과를 가지고 있다는 것을 보여준다(Table 3, Fig. 2).

개구 제한이 존재하는 환자 24명의 치료전과 치료 기간에 따른 개구량의 변화의 개선효과를 측정하기 위해 초진, 1개월 후, 2개월 후, 3개월 후의 개구량을 측정하였다. 각 측정치를 평균을 내어 개선 정도를 분석한 결과, 점차적인 개구량의 증가를 보였고 통계적 유의성이 존재하였다(Table 1, 2).

Table 1. Pre-treatment and Post-treatment

	pre-treatment	1 month	2 month	3 month
ADP†(Mean)	8.05			7.37
Effusion(Mean)	0.79			0.42
Pain(VAS*)	5.3	3.7	2.4	1.5
MMO‖(mean)	28.9mm	35.5mm	39.8mm	43.1mm

*VAS : Visual analog scale
‖MMO : maximal mouth opening
†ADP : Articular disk position

Table 2. Pre-treatment and Post-treatment

	Sig.	
Pair t-test	pain(VAS*)	0.001
	MMO‖(mean)	0.001
	ADP†(Mean)	0.014
	effusion(Mean)	0.009

*VAS : Visual analog scale
‖MMO : maximal mouth opening
†ADP : Articular disk position
Sig. : significance
P<0.05

Table 3. Tests of Within-Subjects Contrasts(pain)

Source	Treatment	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Treatment	linear	704.719	1	704.719	454.055	0.001
	quadratic	9.449	1	9.449	14.576	0.001
	cubic	0.056	1	0.056	0.209	0.649
Error (Treatment)	linear	136.581	88	1.552		
	quadratic	57.051	88	0.648		
	cubic	23.644	88	0.269		

Sig. : significance
P<0.05

Table 4. Tests of Within Subjects Contrasts (maximal mouth opening)

Source	Treatment	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Treatment	linear	2646.102	1	2646.102	124.778	0.001
	quadratic	68.344	1	68.344	9.362	0.006
	cubic	1.752	1	1.752	1.092	0.307
Error (Treatment)	linear	487.748	23	21.206		
	quadratic	167.906	23	7.3		
	cubic	36.898	23	1.604		

Sig. : significance
P<0.05

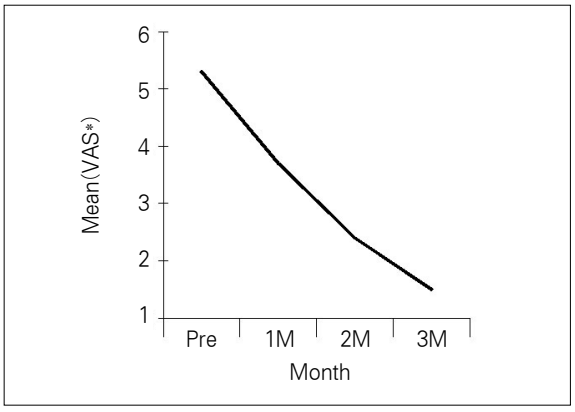

Fig. 2. Variation of pain.
VAS* : Visual analog scale

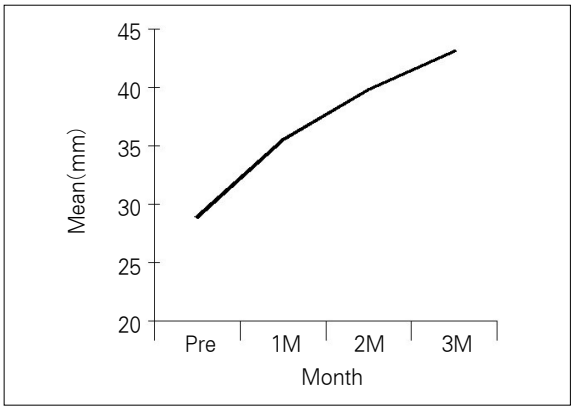

Fig. 3. Variation of MMO*.
MMO* : Maximal mouth opening

치료의 진행에 따른 개구량의 증가 추세를 분석해 보면 선형 또는 2차형을 따른다고 볼 수 있다(Table 4). 그러나 개구량의 크기는 시간이 지날수록 점점 커 지지만 그 증가치는 약간씩 감소한다고 볼 수 있다(Fig. 3). 그리고 처음 한 달 동안의 치료 효과가 가장 크다고 할 수 있다.

동통과 삼출, 그리고 동통과 관절원판의 전방전위의 상관관계를 Pearson correlation test를 이용하여 분석하였다. 그 결과 삼출 및 관절원판 전방전위와 동통 사이에는 유의할 만한 관계를 보이지 않았다(Table 5, 6).

Table 5. Relationship between MRI Diagnosis of Anterior Disk Displacement, Effusion and Clinical Finding of TMJ† Pain

	effusion	no effusion	ADD*	no ADD	ADD without R‖	ADD with R‖
pain	58(25.9%)	66(29.5%)	73(32.6%)	51(22.8%)	32(14.3%)	41(18.3%)
no pain	58(25.9%)	42(18.8%)	68(30.4%)	32(14.3%)	35(15.6%)	33(14.7%)

total 224 TMJs

*ADD : anterior disk displacement
†TMJ : temporomandibular joint
‖R : reduction

Table 6. Pearson Correlation Coefficients between MRI Diagnosis of Anterior Disk Displacement, Effusion and Clinical Finding of TMJ‖ Pain

	Effusion	ADD*
Correlation	-0.112	-0.094
Significance(P)	0.095	0.161

‖TMJ : temporomandibular joint
*ADD : anterior disk displacement
P<0.05

Ⅳ. 고 찰

측두하악관절에 나타나는 삼출(effusion)은 자기공명영상에 hyper-intensive signal이 관절강에 나타나는 것을 말한다. Westesson과 Brooks[2]는 측두하악관절에 나타나는 삼출은 과두와 관절원판의 비정상적인 관계로 인한 염증반응을 나타내는 중요한 영상이라고 하였다. 또한 몇몇 저자들은 이는 측두하악관절 동통과도 밀접한 관계가 있다고 말하고 있으나 Adame 등[3]은 123개의 측두하악관절을 관찰해 본 결과 측두하악관절 동통과 측두하악관절 삼출과는 관계가 없다고 하였다. 그리고 삼출은 자기공명영상의 악관절내장증(internal derangment)과 골관절증(osteoarthrosis)과 더 밀접한 관계가 있다고 하였다. Segami 등[4]은 삼출의 양과 관절액의 염증(synovial inflammation)과의 관계를 보기 위해 53개의 임상적 문제를 보이는 측두하악관절에서 관절경을 이용하여 생검을 실시하고 그 결과를 자기공명영상의 삼출과 비교를 하였다. 그 결과 삼출은 synovial lining cell layer 및 염증세포(inflammatory cell)의 양과 유의할 만한 관계가 있음을 보여주었다.

소위 "internal TMJ disk derangement"의 개념이 확산됨에 따라서 disk-condyle relationship의 관계 개선을 위한 전방재위치장치(Anterior repositioning splint)치료가 Farrar[5]에 의해 널리 보편화되었다. 그는 관절원판의 회복을 위해 하악을 전하방으로 위치시키는 교정 장치인 전방재위치장치를 사용하였다. 그리고 과두와 관절원판의 관계가 정상으로 돌아오면 장치의 아크릴 레진을 주기적으로 적절시 삭제를 하여 관절원판의 위치를 정상화하는 데 성공적인 결과를 얻었다. Hersek 등[6]은 교근의 활성도를 전방재위치장치를 사용한 17명의 정복성 악관절내장증 환자에게서 측정하였다. Integrated electromyography(EMG) 기록은 교근, 전측두근에서 최대 교합시 기록되었고, 치료 전과 치료 8주후에 측정되었다. 그 결과 전방재위치장치는 EMG activity에 유의할 만한 변화를 일으키지는 않았으나, 치료 전후 EMG activity는 측두근에서 증가하고 교근에서 감소함을 보여주었다. 임상적으로는 동통이 크게 감소(88.2%)하였고 잡음(64.7%) 또한 감소됨을 나타냈다. 평균 개구량도 42.17 mm에서 45.06 mm로 증가됨을 보여주었다. Eberhard 등[7]은 30명의 환자에게서 52개의 측두하악관절 영상을 얻고, 전방재위치장치 사용 후 자기공명영상을 사용하여 비교하였다. 정복성 관절원판전위를 가진 18개의 측두하악관절 중 15개는 회복이 됨을 보여주었다. 부분적인 정복성 관절원판 전위를 보이는 4개의 측두하악관절은 2개가 회복되었다. 그러나 20개의 비정복성 관절원판 전위의 경우는 회복되지 않음을 보여 주었다. 본원의 환자들도 장치 사용 후 동통의 개선 및 개구 제한이 있는 환자에서 개구량 증가를 보였다. 그러나 자기공명영상을 비교하였을 경우 관절원판의 정상위치 방향으로의 변화는 보였으나 완전히 정상위치로 돌아가는 것은 거의 보이지 않았다.

전방재위치장치의 경우 정복이 되는 관절원판 전위의 경우에는 성공적인 치료가 가능하다. 그러나 비정복성이거나 심각한 골변화를 동반하는 경우에는 성공적인 치료가 힘든데, 이는 전방재위치장치로는 관절원판의 변화나 생리적인

과두의 변화를 가져오기 힘들기 때문이다. 그러나 이런 비정복성인 경우에도 전방재위치장치는 환자의 동통을 감소시키거나 기능적으로 제한이 없는 측두하악관절 운동은 가능하게 만들어 줄 수 있다. Davies 등[8]은 70명의 환자를 24시간, 낮시간, 밤시간 등 3개의 그룹으로 나누어 전방재위치장치를 3개월 동안 착용하게 하였다. 70명 중 69%가 증상이 개선되었고, 24시간 착용한 환자의 경우 88%, 낮시간 동안 착용한 환자의 경우 52%, 밤 시간 동안 착용한 환자의 경우 65%의 개선을 보였다. Moloney 등[9]은 241명의 환자에게 전방재위치장치를 처음 3-4개월 동안은 24시간 그 후에는 22시간 혹은 20시간으로 줄여가며 6개월 동안 사용하였고 관절잡음 및 동통의 감소 효과를 보았다. 그리고 1년 후 70%, 2년 후 53%, 3년 후 36%의 치료유지 효과를 보고하였다.

Emshoff 등[10,11]은 먼저 177개의 측두하악관절을 관찰하고 자기공명영상의 악관절 내장증과 환자의 동통 및 임상적 진단과 부합되는지를 연구하였다. 그 결과 측두하악관절 동통은 비정복성 관절원판 전위가 정복성 관절원판전위 보다 유의할 만큼 관련이 있음을 보였다. 그러나 측두하악관절 동통이 자기공명영상의 관절원판전위의 존재 유무와는 관계가 없다고 하였다. 또 측두하악관절 동통과 관절원판전위, 삼출등의 관계를 보기 위해 169명의 환자에서 338개의 측두하악관절을 관찰하였다. 그 결과 측두하악관절 동통은 관절원판전위, 삼출, 골이상 등이 존재할 경우 동통이 상대적으로 생길 가능성이 높다는 것을 보여주었다. 그러나 측두하악관절에 동통이 있는 그룹과 동통이 없는 그룹의 자기공명영상 사이에는 유의할 만한 관계가 없다는 것을 보여주었다. 우리의 연구 역시 동통과 자기공명영상에 나타난 삼출 및 관절원판 전방전위와는 유의할 만한 관계가 없다는 것을 보여주었다.

Kai 등[12]은 15명의 환자에게서 전방재위치장치 사용 후 구치부의 개교합이 생기는 것을 보고하였다. 즉 이들은 환자들에게 식사시간을 제외하고는 거의 24시간동안 계속 장착하게 하였고 장치 착용 후 부정교합이 생긴 것을 보고하였다. 이들은 또 이 구치부 개교합을 관절원판의 회복으로 인한 과두와 관절원판의 관계의 변화가 존재하기 때문에 생기는 현상이라고 하였고, 따라서 계속된 측두하악관절 부위의 치료효과를 보기 위해서는 안정된 과두 관계를 유지시켜 줄 수 있는 교합관계로의 변화가 필요하다고 하였다. 하지만 이러한 주장에는 많은 이설이 있는 것이 사실이다. 우리가 사용하는 프로그램에 따라 장치를 사용한 환자들에게서는 부작용은 일어나지 않았다. 아마도 장치를 착용하지 않는 시간동안 교합이 적응을 하였을 것으로 추측된다. 그리고 하루에 12시간 이하로 착용하여도 환자들에 대한 임상적인 증상의 많은 개선을 보였다.

Benbelaid 등[13]은 자기공명영상을 이용하여 측두하악관절의 disc-condyle 변위를 보기 위해 관절원판의 총면적을 측정하고 과두의 중점과 articular tubercle의 중점을 연결하는 선을 중심으로 앞부분과 뒷부분으로 나누었다. 그리고 개구시 앞부분이 변하는 비율을 측정하여 disc-condyle의 변위를 측정하였다. Chu 등[14]은 3D MRI를 교합 장치를 사용하여 촬영하였다. 그리고 위치가 변함에 따른 condyle/disc 그리고 condyle/fossa 관계를 구하였다. Ogutcen-Toller 등[15]은 관절원판의 위치를 측정하기 위해 관절원판의 후방부와 과두의 중심을 지나는 수직선과의 각을 구하여 정상과 변위된 정도를 구하였다. 우리는 앞의 연구들과는 달리 articular fossa의 최상방점과 articular tubercle의 최하방점을 연결한 기준선을 만들어 관절원판의 위치를 측정하였다. 이 방법은 관절원판의 전후방적인 움직임을 잘 보여줄 수 있다. 그러나 관절원판의 두께나 구겨짐 등을 평가할 수 없는 단점이 있다. 그러나 관절원판의 변화를 보여주기에는 충분하다.

본 연구에서는 환자들에게 전방재위치장치를 제한적으로 3개월만 착용하게 했으며, 또 착용시간을 점점 줄였다. 즉 첫날에는 24시간 그리고 그 다음날부터 한 달간은 하루에 12시간, 두 번째 달에는 10시간, 세 번째 달에는 8시간씩 줄여가며 사용하게 하였다. 이는 다른 논문들에 비해 착용시간이 적다. 그러나 이렇게 함으로써 치료효과는 타보고와 비슷한 반면 전방재위치장치에 의한 특별한 부작용은 보이지 않았다. 즉, 통계적으로 유의성 있는 임상적 증상의 완화와 비록 완전한 회복은 아니지만 유의성 있는 관절원판의 위치변화를 볼 수 있었다. 또 동통의 변화도가 계속적인 선형을 보이고 있어서 시간을 줄여도 치료효과가 계속적으로 유지되는 것을 볼 수 있다. 하지만 환자의 내원기간이 3개월에서 6개월 정도로 치료 후 장기적인 관점에서의 재발 등은 관찰할 수가 없었다. 이를 위해선 장기간의 관찰을 동반한 연구가 필요하리라 생각된다.

참고문헌

1. Liedberg J, Panmekiate S, Petersson A et al : Evidence-based evaluation of three imaging methods for the temporomandibular disk. Dentomaxillofac Radiol 25 : 234, 1996.
2. Westesson PL, Brooks SL : Temporomandibular joint : relationship between MR evidence of effusion and the presence of pain and disk displacement. AJR Am J Roentgenol 15 : 559, 1992.
3. Adame CG, Monje F, Munoz M et al : Effusion in magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint : a study of 123 joints. J Oral Maxillofac Surg 56 : 314, 1998.
4. Segami N, Suzuki T : Does Joint effusion on T2 magnetic resonance images reflect synovitis? Part 3. Comparison of histologic findings of arthroscopically obtained synovium in internal derangements of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 95 : 761, 2003.

5. Farrar WB : Diagnosis and treatment of anterior dislocation of the articular disk. NY J Dent. 41 : 348, 1971.
6. Hersek N, Uzun G, Cindas A, et al : Effect of Anterior Repositioning Splints on the Electromyographic Activities of Masseter and Anterior Tempoporalis Muscles. J Craniomandibular Pract 16 : 11, 1998.
7. Eberhard D, Bantleon HP, Steger W : The efficacy of anterior repositioning splint therapy studied by magnetic resonance imaging. Eur J Orthod 24 : 343, 2002.
8. Davies SJ, Gray RJ : The pattern of splint usage in the management of two common temporomandibular disorders. Part I:anterior repositioning splint in the treatment of disk displacement with reduction. Br Dent J 183 : 199, 1997.
9. Moloney F, Howard JA : Internal derangements of the temporomandibular joint. III. Anterior repositioning splint therapy. Aust Dent J 31 : 30, 1986.
10. Emshoff R, Brandlmaier I : Relative odds of temporomandibular joint pain as a function of magnetic resonance imaging findings of internal derangement, osteoarthrosis, effusion, and bone marrow edema. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 95 : 437, 2003.
11. Emshoff R, Rudisch A : Magnetic resonance imaging findings of internal derangement in temporomandibular joints without a clinical diagnosis of temporomandibular disorder. J Oral Rehabil 29 : 516, 2002.
12. Kai S, Kai H : The significance of posterior open bite after anterior repositioning splint therapy for anteriorly displaced disk of the temporomandibular joint. J Craniomandibular Pract 11 : 146, 1993.
13. Benbelaid R, Fleiter B, Zouaoui A et al : Proposed graphical system of evaluating disc-condyle displacements of the temporomandibular joint in MRI. Surg Radiol Anat 7 : 1, 2005.
14. Chu SA, Suvinen TI, Clement JG et al : The effect of interocclusal appliances on temporomandibular joints as assessed by 3D reconstruction of MRI scans. Aust Dent J 46 : 18, 2001.
15. Ogutcen-Toller M, Taskaya-Yilmaz N, Yilmaz F : The evaluation of temporomandibular joint disc position in TMJ disorders using MRI. Int J Oral Maxillofac Surg 31 : 603, 2002.

저자 연락처
우편번호 137-040
서울시 서초구 반포동 505
가톨릭대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과
명 신 원

원고 접수일 2005년 12월 2일
게재 확정일 2006년 2월 27일

Reprint Requests
Shin-Won Myoung
Div. of OMFS, Kang-Nam St. Mary's hospital, Catholic University
505, Banpo-Dong, Seocho-Gu, Seoul, 137-040, Korea
Tel: 82-2-590-1753 Fax: 82-2-537-2374
E-mail: mm1382@empal.com

Paper received 2 December 2005
Paper accepted 27 February 2006