악관절잡음 및 동통을 동반한 정복성 관절원판 변위 환자에 대한 관절강 Pumping 효과

연세대학교 치과대학 구강내과학교실

김 현 철 · 최 종 훈 · 박 혜 숙 · 김 종 열

목 차

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 연구대상 및 연구방법
Ⅲ. 연구성적
Ⅳ. 총괄 및 고찰
Ⅴ. 결 론
참고문헌
영문초록

Ⅰ. 서 론

일반인이 두개하악장애를 인식하는데 가장 많이 자각하는 증세는 악관절잡음, 하악운동시 동통, 하악의 운동제한, 근육통, 두통 등을 들 수 있다. 이 중 특별한 불편감없이 악관절잡음이 발생한 경우, 이것만으로도 심리적 불안감의 증대 및 악관절 질환을 의심하게 되어 이를 주소로 병원에 내원하는 경우가 늘고 있다.

두개하악장애 환자의 악관절질환 진행에 대한 여러 연구를 고찰하여 보면 Rasmussen 등[25]은 시간의 경과에 따른 악관절 병변의 변화 양상을 조사한 역학적 연구에서 악관절 질환자의 대부분의 경우, 그 초기단계로 주로 단순관절잡음(clicking)과 간헐적 과두걸림(locking), 중기단계로 악관절 동통과 하악 운동제한, 말기단계로 염발음(crepitation), 근수축(constriction), 퇴행성 관절염으로 진행되고 일부는 종종 초기, 중기단계에서 증상해소로 진행된다고 주장하였다. 그 후 Rugh 등[28]의 연구에서는 초기증상을 가진 사람들 중에서 얼마나 많은 사람들이 좀더 심한 상태로 발전, 이환되는 지는 확인되어 있지 않으며, 단순관절잡음이 반드시 과두걸림으로 진행되는 것은 아니고 과두걸림이 항상 퇴행성 관절염으로 진행되는 것은 아니라고 하였다.[28,40]

악관절병변의 질환 진행과 악관절잡음의 임상적 연관성에 대한 다수의 논쟁에 있어 초기에는 악관절잡음이 악관절 병변을 나타내는 것이라 하였으나, 최근에는 악관절잡음이 악관절 질환의 진행으로 인하여 나타나는 것만은 아니라고 주장되고 있다.[9] 또 관절원판과 하악 운동기능과의 관계에서 Roberts 등[27]은 관절원판의 위치 이상 및 기능 이상은 하악 운동에 영향을 미치기는 하나 반대로 하악 운동의 장애와 변화는 근수축, 근경축, 근육통에 의해서도 올 수 있으므로 관절원판과 하악과두와의 관계에 따른 악관절내장증의 각 종류를 진단할 수 없다고 하였다.

관절잡음에는 단순관절잡음(clicking)과 염발음(crepitus)으로 분류되고 있는데 단순관절잡음은 주로 관절원판의 전방변위로 발생하며 정상적인 위치에서도 유착에 의해 일어날 수 있다.[18,30] 단순관절잡음은 정복성 관절 원판변위의 임상적 징후로 보통 개구시와 폐구시 모두에서 발생하여 왕복성, 재현성(reproducible)으로 나타

나며 하악 과두걸림(closed l ock)은 비정복성 관절원판 변위의 징후로 관절원판의 지속적인 전위상태이며 개구제한 및 개구시 하악의 과두걸림, 이환측으로의 편향, 반대측 측방운동 제한, 부정교합, 동통 등이 나타난다.

· 염발음은 관절면의 조직변화에 의한 것으로 사료되며 주로 퇴행성 관절 질환에서 구조적 골변화와 관절강이 좁아지고 관절원판의 천공, 과두변형등이 있는 상태에서 악관절 기능면이 활주하며 발생하는 잡음[15,17,36]으로 보존적인 치료방법으로 치유시키기 힘든 경우가 많다.[40]

한편, 악관절 내장증 환자의 치료에 대해 고찰하여 보면 수술적 요법보다는 심리치료, 물리치료, 하악 전방 이동장치 (repositioning appliance), 교합 안정장치(stabilization appliance) 등의 보존적 치료요법이 주로 이루어져 왔으나 최근에는 상관절강 세정요법(arthrocentesis)과 Pumping요법이 급성 또는 만성의 하악 과두 걸림증례에 유효한 치료법으로서 1991년 Nitzan과 Dolwick[20,21]에 의해 보고된 이래 비수술적 치료요법의 하나로 시행되어 왔다[5,7,8,11,19,22,23,24,31].

상관절강 세정요법과 Pumping요법을 비교하여 보면, 상관절강 세정요법은 주사바늘로 하악와 최심부(이주에서 약 10mm 전방)에 후외측천자, 그 전방의 관절결절 하방부에 전외측천자, 즉 상관절강의 두 부위를 천자시켜 세정액의 주입로와 배액로를 확보, 유지한 후, 관절강 내를 생리적 식염수나 약물 등으로 관류 세정하여 하악운동 영역의 증대와 관절의 동통과 염증의 감소를 도모하는 치료법이다. 이에 반해 악관절강 Pumping 요법은 상관절강내에 한 부위, 즉 후외측천자만을 시행하여 관절강으로 마취제나 생리식염수 등의 주입과 흡입을 반복하면 관절강 내의 점성 저항이 저하되고 윤활성이 증가하여 관절 원판의 유착(adhesion)의 해소가 용이하게 되고, 활막 조직에 자극을 가하여 관절의 순환 동태(動態)를 개선 함으로써 동통의 감소, 치유를 도모하는 치료요법으로 천자를 상관절강에서 신경혈관계에 손상이 적은 후외측천자 한부위만을 함으로써 같은 관절강에 두 부위를 천자하여 주입로와 배액로를 확보해야 하는 상관절강 세정요법보다 시술이 훨씬 간단하고 병발증의 위험성도 적은 치료요법이다.[38]

이와 같은 상관절강 세정요법, Pumping 요법들은 개구제한이 있는 과두걸림(closed lock) 환자에게 시행되어 시행직후 70-90%의 높은 개구개선, 동통감소 효과[10,19,21,23,31]를 보임으로써 주로 과두걸림환자의 하악운동 개선에 초점이 맞춰져 연구되어 왔으나 악관절잡음이 발생하는 정복성 관절원판 변위 환자에 대한 상관절강 Pumping 요법의 시행과 그 치료결과의 유용성 여부를 판단하는 데 있어서는 다소의 미비점이 있다고 사료된다.

한편, 악관절잡음을 진단하는 방법에는 촉진, 청진, 음파 홀로그래피 (Sonography), 전자 진동술(Electrovibratography, EVG) 등이 있다. 촉진 및 청진은 검사방법은 간단하나 검사결과의 정량화가 불가능하고 정확도와 객관성이 결여되어 있으므로 악관절잡음의 정확한 진단 및 측정에는 부적격하다.[9] 이에 반해 음파홀로그래피, 전자 진동술은 진단을 객관화하고 관절잡음 측정을 계량화 하여 이를 병리적 생태와 연관시키는데 유용한 방법이라 사료된다. 음파홀로그래피는 단순히 음의 파형에 관한 연구 뿐만 아니라 악관절잡음의 스펙트럼 분석에 의해 음향분석을 가능하게 하여 악관절 내장증의 진단과 질환의 진전에 대한 평가를 객관화 하는데 유익한 도구가 될 수 있다.[41] 그러나 이러한 음파술은 피부와 접촉하는 마이크로폰으로 계측되므로 잡음이 기록되는 오차가 발생하기 때문에 이러한 점을 보완한 것이 전자진동술이다.[1,2,3,4,12,13,14] 전자진동술은 에너지변환 가속도계에 의해 특정하게 연관된 진동영역에만 특이성, 민감성이 우수하여 잡음기록 오차를 피해 계측할 수 있는 방법으로 이 전자 진동술의 원리를 이용한 새로운 장비 Sonopak for windows (Bioresearch Inc., WI, U.S.A.)이 소개되었다.[33,35,37,42]

이 연구의 목적은 하악 운동시 동통과 악관절잡음이 발생하는 정복성 관절원판 변위 환자를 급성군과 만성군으로 분류하여 상관절강 Pumping요법을 시행하고 그 시행 전후의 악관절잡음의 변화를 Sonopak (EVG)을 사용하여 측

정, 그 결과를 정량화, 수치화, 객관화하여 기록, 비교 함으로써 상관절강 Pumping요법의 급성군과 만성군에서의 치료효과를 비교하고 악관절잡음과 동통감소 효과의 유용성 여부를 알아보기 위함이다.

II. 연구대상 및 연구방법

가. 연구대상

연세대학교 치과대학병원 구강내과에 내원한 두개하악장애 환자 중 하악운동시 악관절잡음 발생과 동통을 동반한 환자를 대상으로 임상 및 방사선 사진 촬영검사 결과에 따라 정복성 관절원판 변위자로 진단된 20명(평균 32.1 ± 10.2세, 여15,남5명)을 대상으로 하였다.

나. 연구방법

1. 악관절강 Pumping시술전 검사 및 Sonopak에 의한 관절잡음 측정

악관절강 Pumping 시술전 초진시 성별, 나이, 관절잡음 발생지점, 관절잡음 보유기간 등을 조사하였고 하악 운동시 악관절 동통의 정도, 악관절잡음의 발생 크기 정도를 가시적 상사척도(Visual Analogue Scale, VAS)를 이용하여 주관적 평가를 시행하였다. 관절 잡음 보유기간에 따라 1개월 미만을 급성군, 6개월 이상을 만성군으로 구분하였다.

관절잡음을 기록하기 위한 기구인 Sonopak과 하악 운동 범위를 기록하기 위한 기구로 Bio-EGN (Bioresearch Inc., WI, U.S.A.)을 함께 장착한다. 이때 대상자의 자세는 발바닥을 바닥에 대고 똑바로 자세를 유지하여 의자에 경부와 등을 펴서 앉도록 하고 시선은 전상방 15도를 향하게 한다. 대상자의 자세가 안정된 후 대상자로 하여금 모니터 상의 유도침을 보면서 유도침의 속도 및 방향에 따라 개폐구 운동을 하도록 충분히 연습시키고 익숙해진 후 기록을 위한 측정을 실시한다.

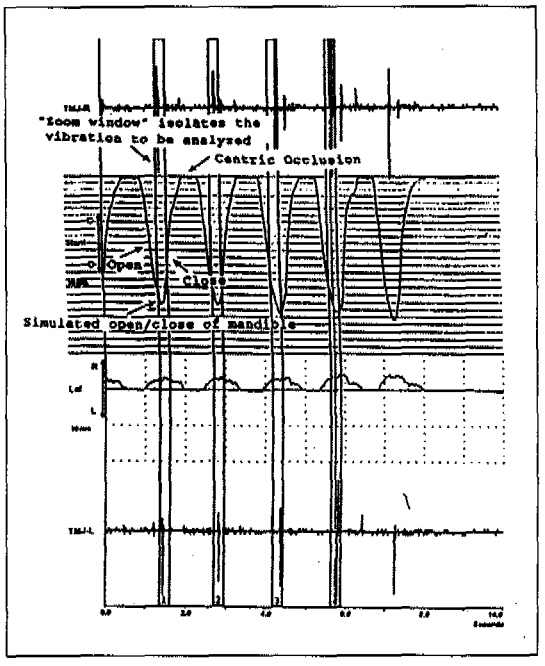


Fig. 1. Open/close cycles and right and left vibration

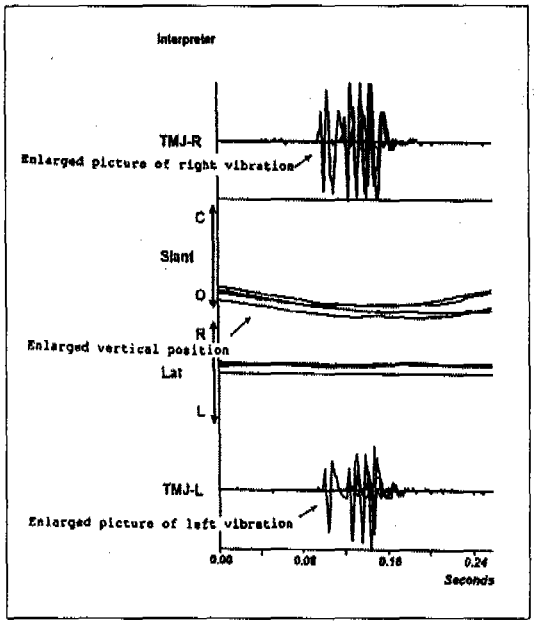


Fig. 2. Magnification of the superimposed vibrations over which the zoom windows were positioned

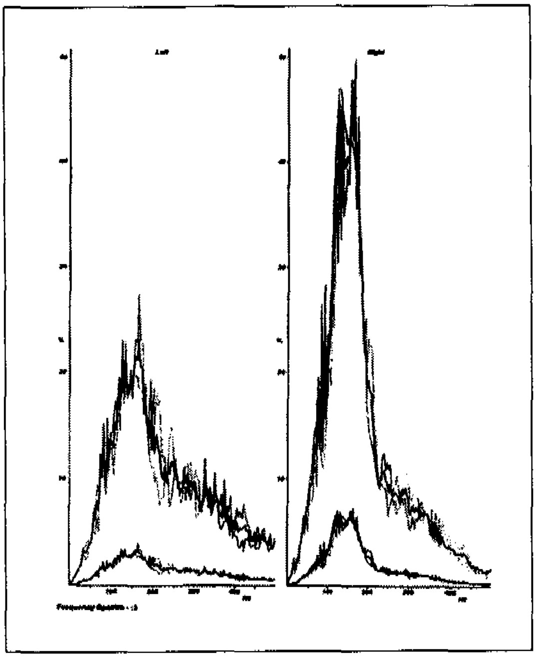


Fig. 3. Analysis of frequency and amplitude of left joint sound and right joint sound

	Average		Window 1		Window 2		Window 3		Window 4	
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Total Integral	72.7	117.1	71.6	[illegible]	[illegible]	113.2	[illegible]	[illegible]	74.3	126.3
Integral <300Hz	66.3	103.6	63.1	96.6	58.7	100.0	71.8	106.1	67.8	111.8
Integral >300Hz	7.4	13.6	8.5	12.4	7.2	13.2	7.4	13.9	6.4	14.8
>300/<300 Ratio	0.11	0.13	0.14	0.13	0.12	0.13	0.10	0.13	0.09	0.13
Peak Amplitude	4.6	7.9	4.9	7.8	4.4	8.1	4.7	7.7	4.9	8.4
Peak Frequency	92	111	81	110	87	107	130	111	119	111
Med. Frequency	138	136	142	142	138	134	146	142	134	142
Slant Distance	37.9		36.5		36.0		38.0		39.1	
Velocity	39.1		23.8		41.7		41.7		49.1	
Max. Slant	42									
Lat. Deflection	3 R									

Terminology of above numerical values are listed as follows:

Integral - Represents the total amount of energy in the vibration. This is the shaded area in the frequency spectrum window.

0 - 300 Hz. Integral - Amount of energy in the vibration that ranges from 0 to 300 Hz.

Above 300 Hz. Integral - Amount of energy in the vibration that ranges from 300 to 650 Hz.

Above 300/(0-300) Ratio - Relative amount of high to low frequency energy.

Peak Amplitude - Indicates the highest intensity of the vibration.

Peak Frequency - Frequency at which the highest intensity of the vibration occurred.

Median Frequency - Frequency at which half of the energy is below 300 Hz. and half is above 300 Hz.

Fig. 4. Numerical values derived from frequency spectrum analysis

Biopak system의 하악 운동 궤적기와 악관절 잡음의 진동을 감지하는 압가속계로 구성된 Biopak으로 악관절잡음과 하악운동 궤적을 동시에 측정, 기록(Fig. 1, 2)하고 좌우 악관절잡음의 주파수와 진동에너지, 진폭 등을 분석할수 있다.(Fig. 3) 측정 항목으로는 진동 총 에너지(Total Integral), 300Hz를 중심으로 그 이상의 주파수 범위의 고주파 진동 에너지(High Integral), 그 이하범위의 저주파 진동에너지(Low Integral), 300Hz를 중심으로 그 이상과 그 이하 주파수 범위간의 에너지 크기를 비교한 저주파에 대한 고주파의 에너지 비율(Ratio), 최대 진폭(Peak Amplitude), 최대 주파수(Peak Frequency), 중간 주파수(Median Frequency) 등 7개의 항목이었다.(Fig. 4)

2. 악관절강 천자

위의 1과 같이 대상자의 초진 및 악관절 잡음, 하악 개폐운동 측정후 악관절강 Pumping을 위한 후외측 천자를 시행한다.

천자시행시 사용기재는 Surgical tape, 포비돈 요오드솜, 알콜솜, 에피네프린이 비함유된 2% 리도케인, 바이알, 유리제 시약그릇, 치과용 유리제 주사기(2ml), 22 G 주사바늘, 외과용 핀셋, 멸균 소공포(45mm직경), 1회용 주사기 및 개구기이다.

먼저 악관절 부위를 포비돈 요오드솜으로 소독하고 외이도 안으로 멸균 탈지면을 삽입하고 소공포를 이주(tragion)가 보일 수 있도록 위치시킨 후 치과마취용 시린지로 피부 천층부의 침윤마취를 시행한다. 천자용 주사바늘의 삽입점은 우선 대상자에게 개폐구를 시키면서 왼손 시지 끝으로 하악두 바깥쪽 및 하악와, 관절결절주위를 잘 촉지한 후, 개구위를 시켜 하악두와 하악와 사이에서 초생달 모양의 함요부인 관절극을 확인하고 함요부의 후하점을 자입점으로 하여 에피네프린이 비함유된 2% 리도케인이 담긴 시린지에 연결된 22G 바늘로 이 자입점에서 전상방 약 30도 방향으로 관절결절 후방, 사면을 향해 자입한다. 22G 바늘 길이가 35mm이므로

약 2/3정도 자입하여 바늘끝이 골면에 확실하게 닿았는가를 확인하며 시린지 끝에 댄 엄지의 압력이 쑥 빠지는 감촉(loss of resistance)을 느껴야 한다. 이 감촉을 느낄 수 없는 경우 시린지에 결코 힘을 가해서는 안된다.

3. 악관절강 Pumping후 Sonopak 측정

대상자들에게 악관절강 Pumping 시행 후 바로 Sonopak과 Bio-EGN으로 1과 동일한 방법으로 악관절잡음과 하악운동범위를 측정, 기록한다. 또 주사자입으로 인한 관절강의 연조직 손상이 치유되는 악관절강 Pumping 1주일 후의 관절잡음과 하악운동 범위도 같은 방법으로 측정하여 악관절강 Pumping전, Pumping 직후, 1주일 후의 측정치를 급성군과 만성군으로 나누어 각각 비교한다.

4. 가시적 상사척도(VAS) 측정

초진시와 Pumping 1주일 후의 악관절 동통과 악관절잡음 크기 정도를 가시적 상사척도(1-10)를 이용하여 주관적 평가를 시행하였다.

5. 통계처리

얻어진 데이터는 Friedman 검정법을 이용하여 Pumping시행전, 직후, 1주일후를 비교하였고, Wilcoxon Rank Sum을 이용하여 만성군과 급성군을 비교하였으며, Wilcoxon Signed Rank를 이용하여 가시적 상사척도를 비교하였다.

Ⅲ. 연구 성적

전체 대상자들의 경우 악관절강 Pumping직후 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동

Table 1. Mean value of vibration related items for Sonopak before, right after and 1 week after the pumping treatment in total patients(n=20)

Total (n=20)	Before Treatment		Right after Treatment		1 week afterTreatment	
	Median	Range	Median	Range	Median	Range
Total Integral (Pascal × Hz)	39.2	15.8~56.5	19.6*	5.8~47.1	16.35	10.5~72.6
Low Integral < 300 Hz (Pascal × Hz)	26. 3	11~48.9	15.9*	3.9~42	10.9▲	6~33.8
High Integral > 300 Hz (Pascal × Hz)	5.35	3.3~10.5	3.65*	1.6~10	2.35▲	1.4~7
Ratio (High/Low Integral)	0.2	0.1~0.5	0.2	0.1~0.5	0.2	0.1~0.5
Peak Amplitude (Pascal)	2.1	0.6~3.7	1.25*	0.3~3	0.65	0.2~2.9
Peak Frequency (Hz)	95	41~166	83*	44~134	70▲	40~156
Median Frequency (Hz)	143	94~224	138	84~197	133.5▲	72~176

* : Statistically significant differences between the patients before and right after the pumping treatment($p < 0.05$)

▲ : Statistically significant differences between the patients right after and 1 week after the pumping treatment($p < 0.05$)

에너지, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소 (Chart 1,2,3,5,6,) 하였고 Pumping 1주일 후에도 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대주파수, 중간주파수가 유의성(<0.05)있게 감소(Chart 2,3,6,7)하였다.(Table 1)

Pumping시행 직후 급성군에서 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소(Chart 1,2,3,5,6,)하였고, Pumping 시행 직후와 1주일 후의 악관절잡음 비교에서 급성군의 경우 고주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수, 중간주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소(Chart 3,5,6,7) 하였다.(Table 2)

Pumping시행 직후 만성군은 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, Ratio, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05)있게 감소(Chart 1,2,3,4,5,6) 하였다. Pumping 시행 직후와 1주일 후의 악관절잡음 비교에서 만성군은 저주파 진동에너지가 유의성 있게 감소(Chart 2) 하였으나 Pumping시행 1주일 후 시행직후보다 진동 총 에너지, Ratio, 최대진폭, 중간 주파수가 유의성은 없지만 다시 증가(Chart 1,4,5,7) 하여 악관절잡음이 증가하는 경향을 나타내었다.(Table 3)

악관절 동통과 악관절잡음의 Pumping 시행 전, 시행 1주일 후의 가시적 상사척도는 전체 대상자에서 악관절잡음과 동통이 감소하는 양상을 보였다.(Table 4) 급성, 만성군 모두에서 악관절 동통은 유의성(<0.05)있게 감소하였으나 급성, 만성간의 유의차는 없었고, 악관절잡음은 급성군에 있어서 Pumping 시행전, 1주일 후 유의성(<0.05) 있게 감소하였으나 만성군에서는 약간 감소되는 경향을 보였다.(Table 5,6)

Table 2. Mean value of vibration related items for Sonopak before, right after and 1 week after the pumping treatment in acute patients(n=8)

Acute (n=8)	Before Treatment		Right after Treatment		1 week after Treatment	
	Median	Range	Median	Range	Median	Range
Total Integral (Pascal × Hz)	30.15	15.8~41.5	17*	10.1~22.6	13.25	10.5~72.6
Low Integral < 300 Hz (Pascal × Hz)	22.9	13.5~27.2	12.95*	8.2~17.5	9.75	6~17.8
High Integral > 300 Hz (Pascal × Hz)	5.15	3.3~7.5	3.25*	1.6~5	1.6▲	1.4~5
Ratio (High/Low Integral)	0.2	0.2~0.3	0.25	0.2~0.3	0.2	0.1~0.3
Peak Amplitude (Pascal)	1.85	1~2.4	1.1*	0.4~1.8	0.5▲	0.2~1.2
Peak Frequency (Hz)	92	41~135	75.5*	54~110	61▲	40~89
Median Frequency (Hz)	136	94~189	140	84~197	114▲	72~167

* : Statistically significant differences between the patients before and right after the pumping treatment($p < 0.05$)

▲ : Statistically significant differences between the patients right after and 1 week after the pumping treatment($p < 0.05$)

Table 3. Mean value of vibration related items for Sonopak before, right after and 1 week after the pumping treatment in chronic patients(n=12)

Chronic (N=12)	Before Treatment		Right after Treatment		1 week after Treatment	
	Median	Range	Median	Range	Median	Range
Total Integral (Pascal × Hz)	39.2	15.8~56.5	28.45*	5.8~47.1	28.85	13.2~47
Low Integral < 300 Hz (Pascal × Hz)	37.45	11~48.9	23.75*	3.9~42	14.25▲	6~33.8
High Integral > 300 Hz (Pascal × Hz)	5.75	3.5~10.5	4.35*	1.9~10	2.8	1.8~7
Ratio (High/Low Integral)	0.2	0.1~0.5	0.15*	0.1~0.5	0.2	0.1~0.5
Peak Amplitude (Pascal)	2.65	0.6~3.7	1.2*	0.3~3	2	0.4~2.9
Peak Frequency (Hz)	95	64~166	89*	44~134	77.5	55~156
Median Frequency (Hz)	145	123~224	138	119~193	144	133.5~176

* : Statistically significant differences between the patients before and right after the pumping treatment($p < 0.05$)

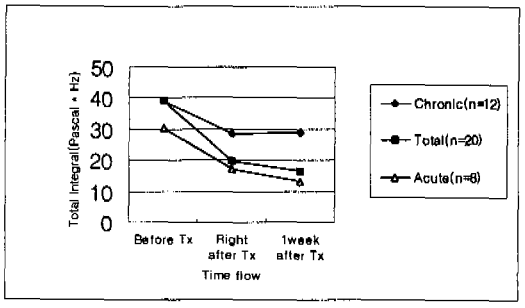
▲ : Statistically significant differences between the patients right after and 1 week after the pumping treatment($p < 0.05$)

Table 4. Comparison of the mean scores of VAS Sound and Pain between before and 1 week after the pumping treatment in total patients(n=20)

Total(n=20)	VAS Sound		VAS Pain	
	Median	Range	Median	Range
Before Treatment	7	6~8	7	4~9
1week after Treatment	5.5	2~8	2	0~9

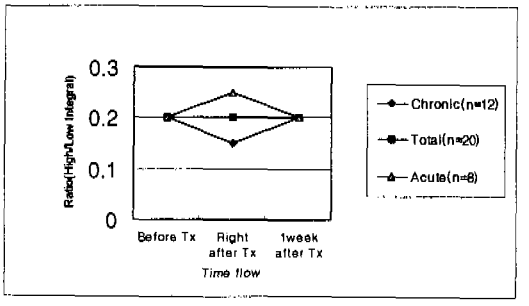
Table 5. Comparison of the mean scores of VAS Sound and Pain between before and 1 week after the pumping treatment in acute patients (n=8)

Acute(n=8)	VAS Sound		VAS Pain	
	Median	Range	Median	Range
Before Treatment	7	6~8	7.5	5~8
1week After Treatment	4	2~7	2	0~3



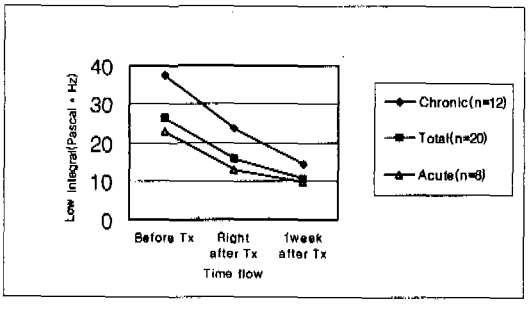
* : Statistically significant, $p<0.05$

Chart 1. Mean value of Total Ingetral according to time flow



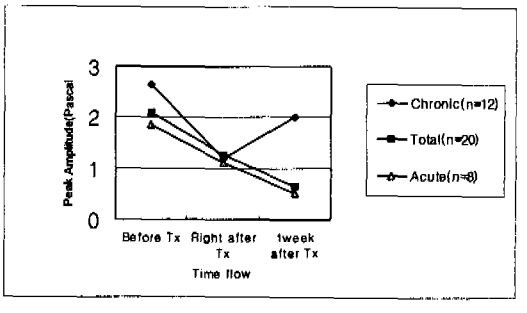
* : Statistically significant, $p<0.05$

Chart 4. Mean value of Ratio according to time flow



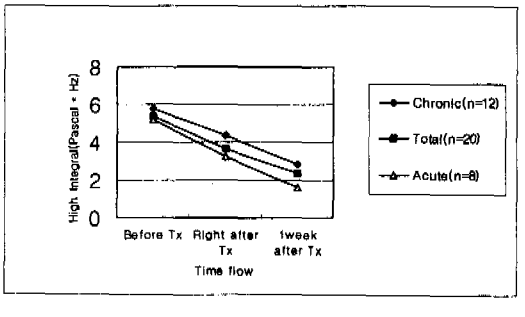
* : Statistically significant, $p<0.05$

Chant 2. Mean value of Low ingetral according to time flow



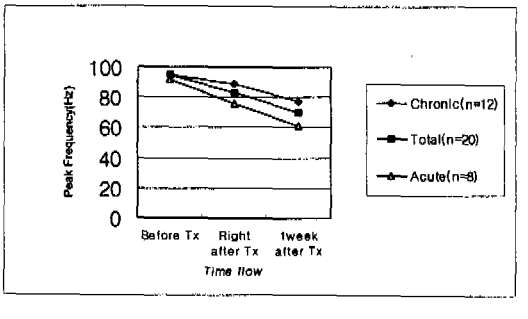
* : Statistically significant, $p<0.05$

Chart 5. Mean value of Peak Amplitude according to time flow



* : Statistically significant, $p<0.05$

Chart 3. Mean value of High Ingetral according to time flow

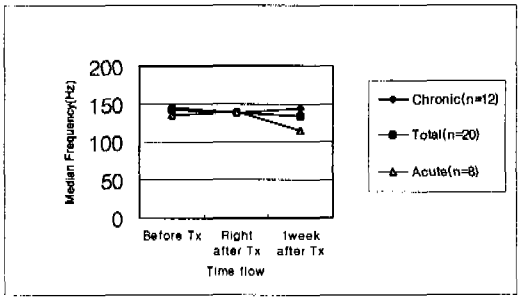


* : Statistically significant, $p<0.05$

Chart 6. Mean value of Peak Frequency according to time flow

Table 6. Comparison of the mean scores of VAS Sound and Pain between before and 1 week after the pumping treatment in chronic patients (n=12)

Chronic(n=12)	VAS Sound		VAS Pain	
	Median	Range	Median	Range
Before Treatment	6.5	6~8	7	4~9
1week after Treatment	6	3~8	3	0~9



* : Statistically significant, $p<0.05$

Chart 7. Mean value of Median Frequency according to time flow

Ⅳ. 총괄 및 고찰

관절강으로의 천자 또는 주사에 관하여 그 경위를 역사적으로 살펴보면 19세기 말 경부터 슬관절 등의 큰 관절에 주로 흡인배제나 관절강 세정을 목적으로 빈번하게 행해지고 있었으나 악관절강은 관절강이 협소하여 그 주사술식이 적응대상이 되지 않아 잘 시행되지 않고 있다가 근래에 들어 악관절강내 천자 보고가 늘고 있다. 악관절강내 천자법이 수술을 요하지 않는 보존적 치료로 본격적으로 시행되어진 것은 1991년 Nitzan등에 의해서지만 그 이전부터 관절강내 천자는 다양하게 임상에 응용되어 왔다. 1941년 E.A. Zimmer에 의해 관절강내 조용제를 주입하여 방사선 촬영을 시도한 것을 시작으로 하여 현재는 단층 이중 조영촬영, 컴퓨터 단층촬영(Computerized Tomography), 자기공명영상(Magnetic Resonance Image)과 함께 오늘날 악관절 검사에 불가결한 진단법이 되었다.[38] 또 각종 약제의 관절강내 주입[7], 관절강 용량의 측정, 동통감별, 관절액 채취[32,34] 등, 다양한 응용법이 개발되었다. 악관절 세정요법(arthrocentesis)의 일환으로 관절강 Pumping요법은 정형외과영역에서 오래전부터 사용되고 있는 치료법으로 관절강으로 마취제, 생리식염수 등의 주입과 흡인을 반복하는 이른바 Pumping 조작에 의한 치료법이다.

악관절잡음의 주 원인은 관절원판의 전방변위로 발생하며, 관절원판의 유착, 관절원판과 후방조직의 변형과 국소적인 비대에 의해서도 발생할 수 있다. 악관절잡음의 발생시기를 개폐구 정도에 따라 초기, 중기, 말기로 구분하여 판단할 때 개구초기, 또는 폐구말기에 발생하는 악관절잡음은 진동의 강도가 약하며 이는 원판의 변위가 미미하기 때문이고 개구후기, 또는 폐구초기의 악관절잡음은 진동의 강도가 높으며 이는 관절원판이 더욱 전방으로 위치하여 하악과두가 관절원판 후방변연부에 위치하기 때문이라고 한다. 즉, 개구시 후기에 관절잡음이 발생할수록 원판의 전위정도가 크다고 할 수 있다.[29]

악관절잡음을 규명하기 위해 여러 방법이 시도되어 왔는데 Hardison등[9]의 청진, 촉진, Dolwick등[6]은 악관절조영술(Arthrogram)을 이용하여, 윤 등[39]은 하악운동 기록장치를 이용하여 연구 보고한 바 있고 이[41] 등은 음파홀로그라피(Sonography)를 이용하여 강[33], 김[42], 나[35], 박[37], 등은 전자진동술(EVG)을 이용하여 악관절잡음을 연구하였다.

전자진동술은 관절자체의 운동으로 인한 하악의 진동상태를 측정하므로 음파홀로그라피에서의 접촉성 잡음이 기록되지 않으면서 관절내의

변화를 반영하여 비교적 민감성이 높다. 전자진동술을 이용하는 Sonopak장비 관절잡음을 분석하여 악관절장애를 진단하는 데 매우 높은 신뢰도가 보고되어 왔으며[3, 4, 12, 13, 14, 16], 최근에는 windows용 Sonopak (version 1.33)이 소개되었다.

Sonopak system에서 진동 총 에너지(Total Integral)로 표시되는 진동에 따른 에너지 총량은 주파수와 진폭의 곱(Pascal * Hz)을 말함이며, 이것은 진동의 강도를 결정하게 된다. 고주파 진동에너지(High Integral)는 주파수 범위가 300Hz 이상인 진동에너지를 말하며 질환이 진행될수록 증가하게 된다. 최대진폭(Peak Amplitude)이란 진동 최고 강도로 sound loudness를 나타내며 단위는 Pascal이다. 최대주파수(Peak Frequency)란 최대진폭 발생시의 주파수로서 단위는 Hz이다. 중간주파수(Median Frequency)란 진동에너지 총량의 반을 가르는 지점의 주파수로서 정복성 관절원판변위 측정에 주로 이용되며 이 값이 증가할수록 원판의 복원에 문제가 있음을 의미하게 된다. 그리고 저주파에 대한 고주파의 비율(above 300/(0-300) Hz Ratio)이란 300Hz를 중심으로 그 이상과 그 이하 주파수 범위간의 에너지 크기를 비교한 비율이다. 이 비율과 최대 주파수 값이 높게 나오면 염발음을 의심해 볼 수 있다.[37]

악상관절강 세정요법을 시행한 경우에서 Dolwick등[21] 은 악관절 동통과 개구제한이 있는 만성환자의 악관절세정후 개구개선과 악관절잡음, 동통의 감소를 보고하였고, Totsuka등[31] 은 악관절 Pumping 후 하악 도수 원판정위술(Mandibular manipulation)을 시행할 경우 Pumping을 하지 않고 하악 도수 원판정위술만을 시행하였을 때보다 하악 운동개선 효과가 좋았고 약 46%에서 악관절잡음이 감소하였다고 하였다. Hosaka등[10]의 연구에 따르면 동통을 동반한 하악 과두걸림 환자에서 악관절세정 후 3년간의 예후관찰시 동통 감소와 하악 운동개선 효과가 6개월후 70%, 3년후 78%로 치료효과가 증대되었다고 보고하였다. Nitzan등[23]의 연구에 따르면 악관절 세정후 악관절잡음이 40개의 악관절중 25개의 악관절에서 관절잡음이 현저하게 감소하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 전체 대상자들의 경우 악관절강 Pumping직후 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소하였고, Pumping 1주일 후에도 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대주파수, 중간주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소하여 대체적으로 악관절잡음이 감소함을 나타내었으며(Table. 1), 이는 선학들[10, 21, 22, 23, 31]의 연구에서의 악관절잡음 감소효과와 일치하였다.

치료전 만성군과 급성군에서 초진시 유의차는 없었으나 만성군이 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수, 중간주파수가 급성군보다 크게 나타났으며, Pumping시행 전과 직후 악관절잡음 측정 비교에서 급성군은 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05)있게 감소하였고 만성군은 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, Ratio, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05)있게 감소하였고 급성군과 만성군간의 유의차는 Ratio밖에 없어 대체적으로 비슷한 양상으로 감소하였다. Pumping 시행직후와 1주일 후의 악관절잡음 비교에서 급성군의 경우 고주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수, 중간주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소하였고 만성군의 경우 저주파 진동에너지가 유의성(<0.05) 있게 감소하였으나 Pumping시행 1주일 후 시행직후보다 진동 총 에너지, Ratio, 최대진폭, 중간주파수가 유의성은 없지만 다시 증가하여 악관절잡음이 증가하는 경향을 나타내었다.(Table. 2,3) 이로 미루어 볼 때 만성군보다는 급성군에서 더 Pumping의 치료효과가 있음을 보였다.

악관절 동통과 악관절잡음의 Pumping 시행전, 시행 1주일 후의 가시적 상사척도에서 전체적으로는 악관절잡음과 동통이 감소하는 경향을 보였고(Table 4) 급성, 만성군 모두에서 악관절 동통은 유의성(<0.05)있게 감소하였으나 급성, 만성간의 유의차는 없었고, 악관절잡음은 급성군에 있어서 Pumping시행전, 1주일 후 유의성

(<0.05) 있게 감소하였으나 만성군에서는 거의 변화가 없었다.(Table 5,6)

대부분 악관절잡음은 물리 치료, 교합안정장치를 비롯한 보존적 치료법으로 잘 치료되지 않는 것으로 여겨져 왔다. Robert 등[26]은 하악 전방 재위치 교합장치(Anterior repositioning appliance)는 악관절잡음 치료에 어느 정도 효과가 있으나 교합 안정장치 (stabilization appliance)는 거의 효과가 없다는 보고를 하였고, 박 등[37]은 교합안정장치 장착 치료 후 전자진동술에 의한 관절잡음 측정에서 퇴행성 관절질환군, 정복성 관절원판 변위군에서 각각 진동 총 에너지와 고주파 진동 에너지가 유의성 있게 감소를 보여 치료효과 및 관절잡음 감소효과가 있었다고 주장하였다. 지금까지 악관절 세정 및 Pumping요법은 하악과두걸림 환자에서 개구개선, 동통감소에 대해 초점이 맞춰져 연구되어 왔으므로[5, 11, 19, 22, 24] 상대적으로 악관절잡음이 과두걸림에서는 잘 발생하지 않아 악관절잡음의 객관적 분석에 대한 연구가 미비하였다.

이번 연구의 의의는 하악 운동장애가 거의 없이 악관절 동통, 악관절잡음을 동반한 정복성 관절원판변위 환자에서의 악관절 Pumping시행에서 관절잡음 감소의 객관적, 정량적 분석이 가능하였고 동통 감소효과 역시 높게 나타났다. 또 Pumping시행으로 악관절잡음이 단시간내에 감소하는 효과를 나타내었다.

그러나 만성군에서 Pumping 1주일 후 다시 악관절잡음이 증가하는 양상을 보이는 것은 관절강내에 하악과두, 관절원판과 그 후방조직의 구조적 변형으로 인해 관절원판의 완전한 정복은 불가능한 것으로 생각되지만 악관절내의 관절원판의 기능적 이동에는 도움이 되어 Pumping직후 악관절잡음이 감소하였다고 사료된다.[19]

상대적으로 급성 정복성 관절원판 변위군에서는 악관절잡음 감소가 1주일 후에도 만성에 비해 많이 유지되었는데 이는 만성군보다 악관절강내 구조적 변형이 적고 Pumping압력으로 인해 상관절강의 확장과 상관절강내의 관절원판과 구조물간의 유착을 어느 정도 해소시키고 관절원판과 주변조직간의 기계적 마찰(mechanical friction)을 감소시켜 주어 관절원판의 정복에 도움을 주었다고 사료된다.[31]

본 연구에서는 관절강 Pumping요법이 급, 만성 정복성 관절원판 변위 환자에서 종래의 보존적 치료방법보다 단기간의 치료로 빠른 동통감소 및 악관절잡음 감소에 어느정도 치료효과가 있었다고 사료되나 예후 관찰이 1주일밖에 되지 않는 부족한 점이 있었으므로 향후 보다 장기간의 예후 관찰이 필요하며, 이와 더불어 이번 연구는 단순관절잡음(clicking) 환자에 한정되어 연구되었으므로 향후 거대관절잡음(popping), 왕복성, 다발성 관절잡음 (reciprocal clicking), 염발음(crepitus) 환자에 대한 악관절 세정요법, Pumping요법의 치료 효과 및 관절잡음 발생지점 변화 등에 대한 장기간의 예후 관찰과 계속적인 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

동통을 동반한 정복성 관절원판 변위 환자의 악관절 상관절강내에 Pumping을 시행하여 시행 전후의 악관절잡음 변화를 비교하기 위하여 본 연구를 시행하였다. 연구 대상자는 두개하악장애 치료를 위해 연세대학교 치과병원 구강내과에 내원한 환자 20명(평균 32.1±10.2세)이었으며 대상자들에게 병력조사와 임상검사 및 방사선사진 촬영검사를 시행하여 정복성 관절원판 변위 환자로 진단되었고 이를 다시 관절잡음의 발생시기에 따라 급성군과 만성군의 두 군으로 나누었다. 치료전 악관절잡음을 Sonopak을 이용하여 측정하였으며 악관절강 Pumping 시행 직후, 시행 1주일 후 각각 악관절잡음의 변화를 재측정하였고, 가시적 상사 척도를 이용하여 환자가 주관적으로 느끼고 있는 악관절잡음과 동통에 대한 크기를 Pumping 시행전, 1주일 후에 각각 나누어 측정하였다. Sonopak상 진동 관련 항목으로는 진동 총 에너지, 고주파 진동 에너지, 저주파 진동 에너지, 저주파에 대한 고주파에너지의 비율, 최대 진폭, 최대 주파수, 중간 주파수 등 7개의 항목이었다.

1. 치료전 만성군과 급성군에서 유의차는 없었으나 만성군이 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수, 중간주파수가 급성군보다 크게 나타났다.
2. 전체 대상자들의 경우 악관절강 Pumping직후 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소하였고 Pumping 1주일 후에도 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대주파수, 중간주파수가 유의성(<0.05)있게 감소하여 대체적으로 악관절잡음이 감소함을 나타내었다.
3. Pumping시행 전과 직후 비교에서 급성군은 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05)있게 감소하였고 만성군은 진동 총 에너지, 고주파 진동에너지, 저주파 진동에너지, 비율, 최대진폭, 최대주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소하였고, 급성군과 만성군간의 유의차는 없었다.
4. Pumping 시행직후와 1주일 후의 비교에서 급성군은 고주파 진동에너지, 최대진폭, 최대주파수, 중간주파수가 유의성(<0.05) 있게 감소하였고 만성군의 경우 저주파 진동에너지가 유의성(<0.05) 있게 감소하였으나 Pumping시행 1주일 후 시행직후보다 진동 총 에너지, 비율, 최대진폭, 중간주파수가 유의성은 없지만 다시 증가하는 경향을 나타내었다.
5. 악관절 동통과 악관절잡음의 Pumping 시행 전, 시행 1주일 후의 가시적 상사척도(VAS)에서 급성, 만성군 모두에서 악관절 동통은 유의성 있게(<0.05) 감소하였으나 급성, 만성간의 유의차는 없었고, 악관절잡음은 급성군에 있어서 Pumping시행 전, 1주일 후 비교시 유의성(<0.05) 있게 감소하였으나 만성군에서는 거의 변화가 없어 악관절잡음 감소는 미미하였고 급성군과 만성군간의 유의차가 있었다.(<0.05)

이상의 결과로 종합하여 볼 때 두개하악장애 중 정복성 관절원판변위 환자에서 상관절강 Pumping요법의 시행으로 단순관절잡음(clic-king) 및 동통 감소에 효과를 보이므로 임상에서의 활용이 가능하리라 사료된다.

참 고 문 헌

1. Christensen, L.V. : Physics and the sounds produced by the TMJs(Part 1), J. Oral Rehab., 19 : 471-483, 1992
2. Christensen, L.V. : Physics and the sounds produced by the TMJs(Part 2), J. Oral Rehab., 19 : 615-617, 1992
3. Christensen, L.V., Donegan, S.J., McKay, D.C. : TMJ vibration analysis in a sample of non-patients, J. Craniomandib Prac., 10 : 35-41, 1992
4. Christensen, L.V., Orloff, J. : Reproducibility of TMJ vibrations (Electrovibratography), J. Oral Rehab., 19 : 253-263, 1992
5. Dimitroulis, G., Dolwick, M.F., Martinez, A. : TMJ *arthrocentesis* and lavage for the treatment of closed lock ; a follow up study, British J. of Oral and Maxillofacial surgery, 33 : 23-27, 1995
6. Dolwick, M.F., Katzberg, R.W., et al : Arthrophomographic evaluation of the TMJ, J. Oral Surgery, 37 : 739, 1979
7. Fader, K.W., Grummons, D.C., Maijer, R., et al. : Pressured infusion of hyaluronate for closed lock of the TMJ, J. Craniomandib Prac., 11(1) : 68-72, 1993
8. Gyntber, G.W., Holmlund, A.B. : Efficacy of arthroscopic lysis and lavage in patients with TMJ syptoms associated with generalized osteoarthritis or rheumatoid arthritis, J. Oral Maxillofac Surg., 56 : 147-151, 1998
9. Hardison, D.J., Okeson, J.P. : Comparison of three clinical techniques for evaluating joint sounds, J. Craniomandb Prac., 8(4) : 307-311, 1990
10. Hosaka, H., Murakami, K., et al. : Outcome of arthrocentesis for TMJ with closed lock at 3 years follow-up, Oral Surg. Oral Med. Oral Path., Vol. 82, No. 5 : 501-504, 1996
11. Hosaka, H., Murakami, K., et al. : Short-term

treatment outcome study for the management of TMJ closed lock ; a comparison arthrocentesis to nonsurgical theraphy and arthroscopic lysis and lavage, Oral Surg. Oral Med. Oral Path., Vol. 80, No. 3 : 253-257, 1995
12. Ishigaki, I., Bessette, J.W., Maruyama, T. : A clinical study of TMJ vibration in dysfunction patients, J. Craniomandib Prac., 11(1) : 7-13, 1993
13. Ishigaki, I., Bessette, J.W., Maruyama, T. : Vibration analysis of the TMJ with meniscal displacement with and without reduction, J. Craniomandib Prac., 11(3) : 192-201, 1993
14. Ishigaki, I., Bessette, J.W., Maruyama, T. : Vibration of the TMJ with normal radiographic findings, ; Comparison between asymptomatic volunteers symptomatic patients, J. Craniomandib Prac., 11(2) : 88-94, 1993
15. Kopp, S., Rockler, B. : Relationship between clinical and radiographic findings in patients with mandibular pain or dysfunction. : Acta Radiol. [Diagn], 20 : 465, 1979
16. Lewin, A. : Discussion ; TMJ vibration analysis in a sample of non-patients, J. Craniomandib Prac., 10 : 141-142, 1992
17. Lysell, L. : Epidemiologisk röntgendiagnostisk untersökning ar tänder, Käkar och käkleder hos 67 - aringar : Dalby. Thesis. English summary, The University of Lund, 1977
18. Madsen, B. : Normal variations in anatomy, condylar movements, and arthrosis frequency of the temporomendibular joints. Acta Radiol. [Diagn](Stockh) 4:273, 1966
19. Murakami, K., Matsuki, M., et al. : Recapturing the persistent anteriorly displaced disk by mandibular manipulation after pumping and hydraulic pressure to the upper upper joint cavity of the TMJ, J. Craniomandib Prac., Vol. 5, No. 1 : 18-24, 1987
20. Nitzan, D.W., Dolwick, M.F. : An alternarive explanation for the genesis of closed-lock symptoms in the internal derangement process, J. Oral Maxillofac Surg., 49 : 810-815, 1991
21. Nitzan, D.W., Dolwick, M.F., Martinez, G.A. : TMJ arthrocentesis ; a simplified treatment for severe limited mouth opening, J. Oral Maxillofac Surg., 49 : 1163-1167, 1991
22. Nitzan, D.W., Dolwick, M.F., et al : Arthroscopic lavage and lysis of the TMJ ; a change in perspective, J. Oral Maxillofac Surg., 48 : 798-801, 1990
23. Nitzan, D.W., Samson, B., et al. : Long term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the TMJ, J. Oral Maxillofac Surg., 55 : 151-157, 1997
24. Ozawa, M., Okaue, M., et al : Clinical assessment of the pumping technique in treating TMJ arthrosis with closed lock, J. Nihon Univ. Sch. Dent., Vol. 38, No. 1 : 1-10, 1996
25. Rasmussen, O.C. : Discription of population and progress of symptoms in a longitudinal study of temporomandibular arthropathy, Scand J. Dent Res, 89 : 196-203, 1981
26. Robert B.S., : Anterior repositioning splint in the treatment of TMJ with reciprocal clicking : Comparison with flat occlusal splint and an untreated control group, Oral Surg. Oral Med. Oral Path., Vol. 60, No. 2 : 131-136, 1985
27. Roberts, C.A., Tallents, R., et al. : Mandibular range of motion versus arthrographic diagnosis of the TMJ, Oral Surg. 60 : 244-251, 1985
28. Rugh, J.D., Solberg, W.K. : Oral health status inthe United States : TM disorders, J. Dent Ed., 49 : 398-405, 1985
29. Solberg, K., Clark, G.P. et al : Abnormal jaw mechanics ; diagnosis and treatment., Quentessence book, Chicago pp 97-111, 1984
30. Stephen, D., Keeling, et al. : Internal derangemant of TMJ : Changes associated with mandibular repositioning and orthodontic theraphy, American J. of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 96 : 363-374, 1989
31. Totsuka, Y., Nakamura, T., et al : Treatment of closed lock by mamdibular manipulation assisted by hydraulic pressure in the upper cavity of the TMJ, Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America, Vol. 1 No. 1 : 111-122, 1989
32. Zardenta, G., Milam, S.B., et al. : Elution of proteins by continuous TMJ arthrocentesis, J. Oral Maxillofac Surg. 55 : 709-716, 1997
33. 강석만, 한경수, 신민 : 전자진동술을 이용한 측두

하악 관절잡음의 잡음과 진동에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 20(1) : 141-158, 1995
34. 김용우, 김영구, : A study on synovial fluid analysis of chronic TMD and effects of pumping technique, 대한구강내과학회지, Vol. 22, No. 2 : 241-251, 1997
35. 나홍찬, 최종훈, 김종열 : 두경부 위치에 따른 하악운동 및 측두하악 관절음의 변화, 대한구강내과학회지, Vol. 22, No. 1 : 95-109, 1997
36. 박태원, 유동수 : 임상증상에 따른 악관절이상의 방사선학적 소견에 대한 비교 연구 : 대한 구강 악안면 방사선 학회지 : Vol. 19, No. 1 : 7-14, 1989
37. 박혜숙, 최종훈, 박창서 : 두개하악장애 환자의 교합안정장치에 의한 치료후 Sonopak을 이용한 측두하악관절음의 변화, 대한구강내과학회지, 21(1) : 67-78, 1996
38. 신효근역 : 악관절세정의 실제와 응용, 군자출판사, 서울 : 6-69, 1995
39. 윤창근, 황광세, 김재덕 : 측두하악 관절잡음에 대한 실험적 연구, 치과연구, 15 : 63, 1984
40. 이성복역 : 측두하악 장애의 진단과 치료, 지성출판사, 서울, p6
41. 이영옥, 이승우 : A study on the Sonographic analysis of the TMJ, 서울치대논문집, 14(1), 1990
42. 정성창, 김수용 : Sonopak을 이용한 악관절음에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 17(1) : 9-17, 1992

- ABSTRACT -

The Effect of Joint Space Pumping Treatment in Patients with Reducible Disc Displacement Accompanied by TMJ Sound and Pain

Hyeon-Cheol Kim, D.D.S., M.S.D., **Jong-Hoon Choi**, D.D.S., M.S.D., Ph.D.,
Hye-Suk Park, D.D.S., **Chong-Youl Kim**, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Dept. of Oral Medicine, College of Dentistry, Yonsei University

Pumping into the upper joint cavity of the TMJ was done on patients who had reducible disc displacement with pain. This article discusses the change in TMJ sounds before and after the Pumping treatment. 20subjects(mean age of 32.1±10.2yr)were selected among those who visited the department of Oral Medicine of Yonsei University for the treatment of craniomandibular dysfunctions. Through a thorough history taking, clinical exam and X-ray taking these subjects were diagnosed as reducible disc displacement patients, and they were subdivided into two groups as acute and chronic according to the time the TMJ sound was made. Sonopak was used to measure the TMJ sound before, right after and one-week after the Pumping treatment. VAS was used to measure the degree of subjective TMJ complaints(sounds and pain) before and one-week after the Pumping treatment. Vibration related items included total integral, high integral, low integral, ratio of high integral to low integral, peak amplitude, peak frequency and median frquency.

1. It was not statistically significant between the acute and chronic groups before the treatment. However, total integral, high integral, low integral, peak amplitude, peak frequency, median frequency showed to be greater in the chronic group.
2. In all the subjects, just after the Pumping treatment was done, total integral, high and low integral, peak amplitude and peak frequency significantly decreased ($p<0.05$). Even after one week, low integral, peak frequency and median frequency significantly decreased ($p<0.05$), and the TMJ sound diminished accordingly.
3. Comparing the two groups(before and right after the Pumping treatment), there was the following difference : in the acute group, high integral, high amplitude, high frequency and median frequency significantly decreased($p<0.05$). In the chronic group, total integral, high integral, low integral, ratio, peak amplitude and peak frequency significantly decreased($p<0.05$). It was not statistically significant between the acute and chronic group.
4. Comparing the two groups(right after and one week after the Pumping treatment), there was the following difference : in the acute group, high integral, high amplitude, high frequency and median frequency significantly decreased($p<0.05$). In the chronic group, low integral significantly decreased($p<0.05$). However, although it was not statistically significant, after one week, there was an increase in total integral, ratio, peak amplitude and peak frequency compared to right after the treatment group.
5. In the VAS of before and one week after the Pumping treatment of the TMJ pain and sound, the TMJ pain significantly decreased($p<0.05$) in both the acute and chronic group. However, it was not statistically significant between the two groups. There was a statistically significant decrease($p<0.05$) in the TMJ sound in the acute group after one week of Pumping treatment, but no change was notable in the chronic group and it was not statistically significant between the two groups.

From the above results, we can conclude that Pumping into the upper joint cavity of patients having reducible disc displacement is effective in reducing clicking and pain. Therefore, it can be applied in diverse clinical fields.

Key words : craniomandibular dysfunctions, reducible disc displacement, TMJ sound, TMJ pain, pumping treatment