

동통성 악기능장애에 있어 악관절세척술의 효과

이화여자대학교 의과대학 치과학교실 구강외과
김명래, 윤정훈, 최장우, 이원호

ABSTRACT

Prognosis following the Arthrocentesis for the Painful TMJ

Myung-Rae Kim D.D.S., M.S.D., Ph.D.,
Jeong-Hun Yoon D.D.S.,
Jang-Woo Choi D.D.S., Ph.D., Won-Ho Lee D.D.S.

Oral & Maxillofacial Surgery, Dept. of Dentistry,
College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul

Arthrocentesis has been considered to be a non-invasive surgical option to treat TMJ internal derangement not improved by conservative non-surgical therapies. Pain producing materials, tissue debris and their byproducts in joint space can be removed by arthrocentesis. Joint lavage has been reported as highly efficient to reduce the intra-articular pressure and decreases the suction-cup effect of the meniscus in the superior joint space to promote the jaw excursion since Murakami's(1987) and Nitzan's (1991) reports.

Arthrocentesis of TMJ is a simple procedure that can be performed in the out-patient clinic under the local anesthesia without any reported complications.

This is to report a follow-up study on the prognosis following the arthrocentesis for the painful temporomandibular dysfunction not responsible to the conservative splint therapy. Twenty six patients had been followed after the arthrocentesis for over 6 months from 1994 thru 1996. Maximum mouth opening, TMJ pain, TMJ noise, and their changes by time were examined and compared statistically.

The results were as follows;

1. Mouth opening was improved from 22.9 mm to 43.3mm in the maximum inter-incisal distance.
2. TMJ pain was decreased from 8.4/10 to 4.4/10 in Visual Analogue Scale.
3. TMJ clicking and noise disappeared in 34.5%, but recurred in 53.8%.
4. Postoperative changes in opening and pain were not significant after 4 weeks.

Key words; arthrocentesis, joint lavage, temporomandibular disorders

I. 서론

악관절내장증은 초기에 악관절염을 가지고 정상적인 개구량을 나타내지만 진행될수록 악관절염은 소실되고 개구량의 제한을 가져온다.^{1,2)} 이러한 현상은 관절원판의 비복위성 전방이동에 의한 것으로 설명되어 왔고 보존적인 치료에 효과가 없는 경우 관절원판의 재위치를 위한 교합안정치료와 수술적 접근이 시행되어 왔다.^{3,6)}

그러나 최근 악관절경을 통한 상악관절강의 관류세척(lysis & lavage)으로 개구량의 증가와 동통의 감소를 가져왔고 이러한 결과를 토대로 관절원판의 재위치 및 재형성을 포함하지 않는 악관절 세척술이 고안되었다.^{1), 7-12)}

악관절세척술은 Murakami등(1987)¹²⁾이 상악관절강내에 한개의 주사침을 자입하여 hydraulic pressure에 의한 관절강내의 유착을 풀어주어서 관절의 움직임 개선한다고 처음 보고하였고, Nitzan과 Dolwick(1991)¹⁴⁾은 2개의 주사침을 자입하여 상관절강에 보다 많은 관류와 세척을 통하여 최대개구량 증가와 동통 감소효과를 증대시키며 폐구성 과두결림(closed lock)에서 관절강내의 음압을 일시에 제거하여 관절의 운동성을 증가시킨다고 하였다.

또한 Stein (1995)¹⁵⁾등은 관절강세척술이 관절활액내의 동통유발물질과 염증성 산물을 제거하는 동통감소 효과가 있음을 강조한 바 있고, 국내에서도 악관절세척술은 악관절경 수술에 비해 간단하면서도 부작용이 적고 관류와 세척 효과도 비슷한 것으로 보고되어 있다.¹³⁾

그러나 아직까지 악관절의 동통성 기능이상을 치료하는 대부분의 국내 치과의사는 하악과두와 관절원판의 위치에 따른 교합치료와 저작근의 물리치료에 치중하고, 악관절내의 병적 변화에 대하여는 관심이 적은 편이다.

이에 저자 등은 악관절의 동통성 기능이상을 1년 이상 경

험하고 교합안정치료와 물리치료를 6개월 이상 치료받았음에도 불구하고, 개구와 동통 경감효과가 현저하지 않은 악관절증 환자에서 국소마취하에 악관절세척술을 시행하여 그 경과를 최대개구량, 동통의 정도, 관절잡음의 변화, 시간경과에 따른 변화를 평가하고 그 치료효과를 문헌고찰과 함께 보고하므로써 이 시술의 일반화에 기여코자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구대상

연구대상은 1994년부터 1996년까지 측두하악관절의 동통성 개구제한을 주소로 내원하여 임상 및 방사선사진(MRI)으로 관절원판의 변위를 확인하고 교합안정장치와 보존적 물리치료를 6개월 이상 시행 받았으나, 개구의 개선과 동통감소가 불분명한 악관절증 환자에게 정맥진정(IV sedation)과 국소마취하에 악관절세척술을 시행한 환자중 6개월 이상 추적조사가 가능하였던 26례를 대상으로 하였다.

악관절증의 진단은 환자의 병력, 임상증상 및 핵자기공명영상사진(MRI)을 근거로 하였으며 복위성 악관절내장증 9예, 비복위성 악관절 내장증 17예 이었다. 연령분포는 11 - 49세 (평균28.7 세)로서 남자:여자가 7 : 19이었다 (표 1).

표 1. 환자의 연령분포

연령대	종례수
10- 19	4
20- 29	10
30- 39	5
40- 49	7

2 악관절세척술의 방법

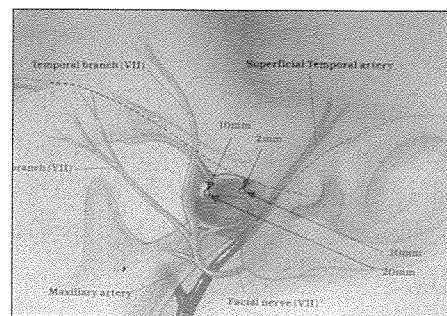
환자를 치료의자에 비스듬히 누이고, 200-500ml의 생리식염수(Ringer's)를 연결하는 정맥주사에 midazolam 1.5-3.0mg을 주입하여 진정시킨다. 고개를 돌려 외이도를 숨으로 막고 관절부를 약 10cm이상 소독한 후 소독포를 씌운다. 안각이주선(cantho-tragal line)을 그른 다음 이주(tragus) 전방 10mm, 하방 2mm에 후방자입점을 표시하고 이주 전방 20mm, 하방 7-10mm에 전방자입점을 표시한다 <그림 1참조>. 자입점부 피하에 2% Xylocaine 0.3cc 정도를 가볍게 자입한 후, #26G 굵기의 치과 마취

주사침을 관골궁하 상관절와의 방향으로 1.5-2.0cm 정도 밀어 넣어 관절강의 느낌을 얻고, 가볍게 마취액을 넣으면 저항없이 주입되면서 관절강이 부풀어지고(inflation) 하악의 가벼운 전방이동을 볼 수 있다.

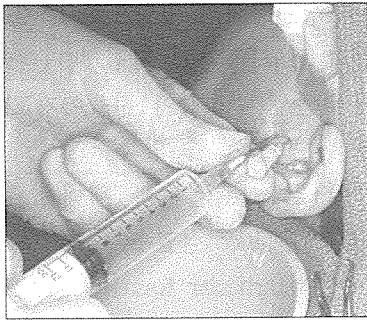
전후방 자입점 마취와 관절와의 팽대(inflation)후, #21-19G 주사침을 가진 10cc 식염수 주사기를 전상방으로 향하여 후방 관절와(articular fossa)에 15-25mm가량 넣어 2-3ml의 Ringer액을 넣고, 주사기를 주사침과 분리하면 주입액의 역류가 관찰된다. 이어서 전방 관절능(articular eminence)에 같은 방법으로 접근하고 세척액을 주입하면 저항없이 후방점으로 흘러나온다 <그림 2참조>. 주사기를 분리하고 200ml Ringer액병을 1m상방에 달아 후방 주사기에 연결하고 정주기(Infusion pump)로 자동 관류하게 하면서 가볍게 개구 및 전측방운동을 유도한다 <그림 3>. 100-200ml정도 세척한 다음 Hyaluronic acid (Artz, 2ml)를 주입한다. 관절염이 의심되는 경우는 Betamethasone, Celeston 3/4-1ml이 사용되기도 한다.

바늘을 제거하고 전치 사이에 술자의 손가락을 넣어 개구, 측방, 전방 운동을 반복시킨다. 최대 및 환자자신의 개구 정도를 측정하면서 하악운동을 무리하지 않게 그러나 반복하여 5-10분간 시행한다. 반대측에서도 필요하면 같은 방법을 되풀이하고 자입점에 소독된 1회용 반창고를 부착한다.

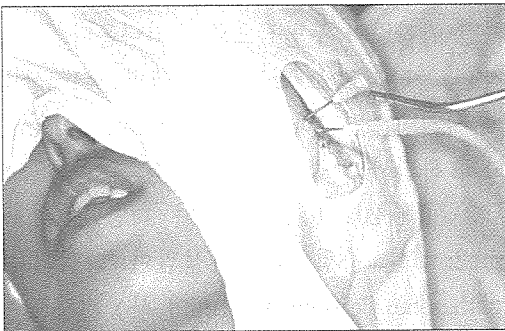
술후 비스테로이드성 소염제, 근이완제(diazepam, hs), 항생제, 진통제를 3일간 처방하고, 갖고 있는 교합상(Stabilizing splint)을 10-20일간 사용케 한다. 최대 개구, 건강측으로의 측방운동, 편위없는 전방운동 등의 자가물리치료는 1회에 5-6회 정도의 개구와 1일 6회, 2주간 권유한다. 술후 1일은 냉찜질을, 그 이후 2-3일간은 온습포를 권장한다.



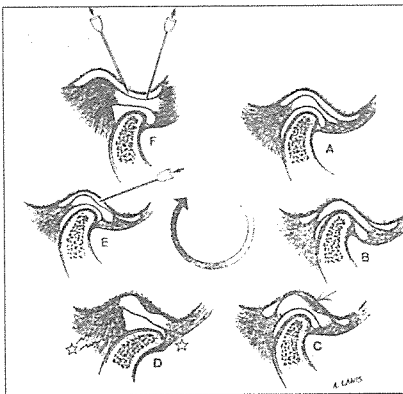
<그림 1> 악관절세척술을 위한 관절전자 자입점. 안각이주선(cantho-tragal line)을 기준으로 한다.



〈그림 2〉 1.5-2.5cm 깊이로 관절내에 천자된 주사침을 통하여 Ringer액을 관류하고 있다. 정맥주입선에 연결하기 전에 약 50ml정도로 시험 세척한다.



〈그림 3〉 정맥주사선을 후방자입 주사침에 연결하여 약 200 ml정도의 Ringer액을 관류한다. 관류세척 중에 가벼운 개구운동과 전방운동을 하게되면 관류액의 정지와 분출을 볼 수 있다.



〈그림 4〉 관절원판이 상관절강내에 유착된 상태에서 피하주사침을 자입하고 세척하므로써 관절강의 음압을 해소하고 관절강 유착을 풀어주는 원리의 모식도.

3. 연구방법

악관절 세척술 시행전후의 1) 최대개구량, 2) 악관절동통의 정도, 3)악관절염의 변화를 각각 술후 1개월 / 6개월에 비교하고, paired T-test를 이용하여 통계적 유의성을 검증하였다.

최대개구량은 환자가 자력으로 개구가 가능한 상악 중절치 절단면사이의 최대 절치간 거리를 측정하였으며, 관

절 동통은 본원에서 사용중인 길이 10cm의 척도(Visual Analog Scales) 상에 환자 자신이 동통의 정도를 직접 표기하게 하였다. 관절염은 술자가 관절부에 청진기를 대고 환자의 개폐운동시 관절잡음(clicking), 염발음(crepitus) 등을 감지하여 기록하였다.

III. 연구성적

1. 최대개구량의 변화

술후 6개월까지의 최대개구량의 추적조사(6.04 ± 1.8월)에서 술전 19-40mm(평균 22.9 ± 7.0) 이던 최대개구량이 술후 27-57mm(평균 43.3 ± 7.7)로 증가하였고 최대개구의 증가량은 평균 20.0 ± 7.1mm이었다 (표 2참조). 악관절세척후 개구의 정도는 현저히 개선되었고 술후 1개월과 술후 6개월의 변화에 통계적 유의성이 있었다.

표 2. 악관절세척술 전후 최대개구량*의 변화량

술전	술후 1개월	술후 6개월
22.9±7.9	40.3±8.8	43.3±7.7
변화량	18.4±7.4	20.0±7.1

* 전치절단간 거리 (mm), (p<0.01, paired t-test)

2. 관절동통의 변화

술후 6개월까지의 관절동통의 변화를 길이 10cm의 visual analogue scale상에서 측정한 바, 술전 VAS 3.9 - 10.0(평균 8.4 ± 2.4) 이던 관절동통이 술후 VAS 0.4 - 8.3(평균 4.4 ± 2.8)로 감소하였다. 동통의 감소정도는 3.3-9.1(평균 4.0 ± 3.3)이었고 통계적 유의성이 있었다 (표 3).

표 3. 술후 관절동통 정도의 VAS*변화

술전	술후 1개월	술후 6개월
8.4±2.4(3.9-10.0)	4.6±2.9	4.4±2.8(0.4-8.3)
변화량	3.4±2.3	4.0±3.3

* VAS: visual analogue scale(10mm), (p<0.01, paired t-test)

3. 악관절잡음의 변화

술전 16례(61.5%)에서 악관절잡음이 있었으나 술후 6개월에 사라진 경우가 9례(34.6%), 변화가 없는 경우가 14례(53.8%)이었으나 3례(11.5%)에서는 오히려 술후 관절염이 두드러졌다 (표 4).

학술

표 4. 술후 악관절염의 변화

악관절염의 변화	예 (%)
소실되었다	9(34.6%)
변화가 없다	14(53.8%)
악화되었다	3(11.5%)

악관절 세척후 6개월에 평가.

4. 추적조사기간에 따른 최대개구량의 변화

술후 1개월의 최대개구량은 평균 $40.3 \pm 8.8\text{mm}$ 를 나타내었고 이 기간의 최대개구 증가량은 평균 $18.4 \pm 7.4\text{mm}$ 를 나타내었다. 술후 1개월 - 술후 6개월 기간의 최대개구량은 평균 $43.3 \pm 7.7\text{mm}$ 를 나타내었고 이 기간의 최대개구 증가량은 평균 $2.9 \pm 4.0\text{mm}$ 를 나타내어 악관절세척술후 최대개구량의 증가는 술후 1개월 까지는 현저히 증가하였으나 그 이후는 증가량이 적었다 (표 5).

표 5. 추적조사기간에 따른 최대개구량의 변화

추적 조사기간	최대개구*(mm)	변화량
술후 1주-4주	40.3 ± 8.8	$+18.4 \pm 7.4$
술후 1개월-6개월	43.3 ± 7.7	$+ 2.9 \pm 4.0$

*최대개구; maximum interincisal opening. ($p < 0.01$, paired t-test)

5. 추적조사기간에 따른 동통의 변화

술후 1주 - 술후 1개월 기간의 자각동통의 정도는 평균 4.6 ± 2.9 (/10, VAS)이었고 이기간의 동통감소량은 평균 3.4 ± 2.3 이었다. 술후 1개월 - 술후 6개월 기간에는 평균 4.4 ± 2.8 (/10, VAS) 이었고 이기간의 동통감소량은 평균 0.9 ± 1.7 이었다. 악관절세척술후 술직후 동통의 감소가 현저하였으나 그이후는 감소량의 변화가 적었다. (표 6).

표 6. 추적조사기간에 따른 관절동통의 변화

추적 조사기간	악관절통(VAS)	변화량
술후 1주-4주	4.6 ± 2.9	$- 3.4 \pm 2.3$
술후 1개월-6개월	4.4 ± 2.8	$- 0.9 \pm 1.7$

*Visual Analogue Scale, 10cm in length. ($p < 0.01$, paired t-test)

6. 합병증과 불량한 결과

악관절세척술 직후 측두안면의 신경이상과 술후 감염, 개구악화, 참을 수 없는 동통 등은 없었으며, 술후 측두관절부의 종창으로 2-3일간 불편한 경우는 2예가 있었다.

술직후 개구정도가 개선되었으나 술후 1주일에 개구제한이 다시 심해진 3예(11.5%)가 있었다. 술후 1개월에 다시 5mm이내의 개구량 증가를 보였지만 최대개구량이 29mm이하로서, 지속적 동통이 상존하였기 때문에 관절경(arthroscopy)에 의한 악관절수동술을 시행하였다.

IV. 고 찰

악관절의 폐구성 과두걸림(closed lock)과 개구제한은 관절원판의 비복위성 전방전위에 의한 하악과두의 활주운동 장애로 일어난다고 Toller (1979)¹⁶⁾, wilkes (1989)¹⁷⁾, Stegena (1989)¹⁸⁾ 등은 주장하였다. 그러나 Nitzan과 Dolwick(1991)¹⁴⁾ 에 의하면 최대개구량이 25mm이하인 심한 개구제한의 경우 과두내에서 관절원판의 전방변위나 변형이 없고 움직임도 거의 없는 경우도 있으며 이는 비복위성관절원판의 전위에 의한 개구제한이 아닌 전혀 다른 현상으로 간주하였다. 즉, 개구제한이 섬유성 관절원판 유착, 손상된 관절원판면에 의한 심한 마찰현상, 관절활액의 점도 상승, 혹은 진공(vacuum)효과 등에 기인한다고 생각되며 특히 관절활액의 감소 및 점도상승과 연관된 진공효과가 가장 큰 원인이라고 보고하였다. 그리고 이러한 경우 상악관절강에 대한 악관절경수술 혹은 악관절 세척술은 악관절내 진공효과를 제거하여 개구증대에 기여한다고 하였다.^{14) 17)}

이를 뒷받침하는 임상결과로 Nitzan (1991,1993,1994)^{10,11,14)} 등은 술후 2년간 관찰된 68 예에서 악관절 세척술 시행시 최대개구량이 25.3mm에서 43.6mm로 증가되었고 술후 2년에 45.9mm로 개선되었으며 94.1%가 성공적이었다고 평가하였다. 또한 white (1989)¹⁹⁾ 등은 악관절경수술을 통해 최대개구량이 27.0 mm에서 40.2mm로의 증가를 보고하였으며, Saunders (1987)⁹⁾, Murakami (1987)¹²⁾ 외 에 Indreasano (1989), Segami (1990), Davis (1991) 등도 87-94%의 예에서 술전 25mm내외의 개구정도를 40-45mm정도로 개선할 수 있었다고 보고하였다.^{3,12,13,17)}

본 연구에서도 악관절세척술 시행후 평균 22.9mm의 개구량이 43.3mm로 증가되었으며 이는 유착되거나 전방이동된 관절원판에 의해 발생한 관절강내의 음압을 감소시켜주기 때문이라 사료된다.

악관절 동통은 관절을 둘러싼 연조직의 유해수용기

(nociceptors)에 의해 나타나며, 악관절조직에서 관절원판인대(discal ligaments), 관절낭인대(capsular ligaments), 원판후조직(retrodiscal tissue) 등에 존재하고, 관절원판이 전위되어 원판후조직이 신장되면 이러한 유해수용기가 자극되어 근막성 동통을 유발하는 것으로 Okeson(1989)²⁰⁾ 등은 생각하고 있다.

그러나 최근에는 관절강내 활액에 존재하는 prostaglandin, thromboxan E2 같은 동통유발물질이 골관절염에서 증가되고 Interleukin-6등도 급성 혹은 만성 관절질환에서 증가하여 동통을 매개하는 것으로 간주되고 있다²¹⁾. 또한 Bhoola (1992)등²²⁾은 관절염증과 관련된 동통의 발생에 있어 Kinin 이 중요한 역할을 하며 IgE항유 면역복합체가 류마티스성 관절염의 발생 및 동통유발과 관련이 있다고 보고하였으며, Stein(1995)등¹⁵⁾은 활막염(synovitis)에서 관절연골의 proteoglycan 파괴의 부산물인 keratin sulfate가 활액내에서 증가하며 이러한 물질들이 관절동통을 매개한다고 보고하였다. 비록 관절활액에 관한 연구가 아직 부족하지만 각종 관절질환으로 인해 변화된 관절활액성분과 그 분비물이 관절 동통과 관련이 깊은 것으로 사료된다.

이러한 관점에서 악관절 세척술은 관절내 외상 혹은 병적변화로 생성된 염증성 물질, 동통유발물질 및 그 부산물들을 제거하고 영양물질 혹은 약제 등을 관절강내로 주입하여 관절통의 감소에 기여하는 것으로 사료된다. 본 연구에서도 악관절세척술 시행전 VAS 평균 8.4이던 것이 4.4로 감소된 양상을 보였다. 이는 관절동통의 매개물질을 제거하고 관절강내에 영양물질과 진통소염물질을 주입하게 됨으로써 진통 및 치유효과를 나타낸다고 사료된다.

Rothshield (1980)는 외상을 받은 관절액에서 섬유성유착으로 발전할 수 있는 많은 미세한 과립들을 검출하였고, 관절염(septic arthritis)에서는 staphylococcus, gonococcus, mycoplasma, candida alb. 등 세균이 배양되었으며, 성분분석에서는 호박산, 젖산, Kinin, Proteoglycan, Prostaglandin, Thromboxane 등의 동통전달자(pain mediators)가 밝혀져 있다^{9,10,24)}. 관절세척술은 정형외과에서 Brown (1969), Geiderman (1979), Samuelson (1985) 등이 외상성 활막염에 사용하여 탁월한 치료효과를 보았고 신뢰도가 높으나 관절내 시진자료와 수술적 접근을 위해 관절경수술(arthroscopy)로 발전된 바 있다.^{3, 23)}

따라서 악관절 세척술은 관절경수술에서 도래되었으나 외상성 관절염, 관절강 출혈, 관절활막염, 30mm 이하의 과두결립, 골관절염, 류마티스성 관절염 등의 치료효과에 있어서는 악관절경수술의 결과와 유사하다고 보고되어 있다.^{3, 10, 23)}

그러나 관절원판의 전방전위 혹은 측방전위 등으로 인해 발생된 악관절염의 해소에는 악관절 세척술이 효과적이지 못하며, 관절원판의 형태와 위치의 변화와는 무관하다고 Nitzan (1994)¹¹⁾등은 보고 하였다. 본 연구에서는 술후 관절잡음이 사라진 경우가 34.6%, 변화가 없는 경우가 53.8%, 관절염이 더 분명한 경우도 11.5% 에서 관찰되었다. 이는 관절활액의 증가와 팽대, 점도의 하강, hyaluronic acid의 주입은 관절강 공간을 증대하고 윤희성을 증가하므로써²³⁾ 관절원판의 재위치화와 관절잡음의 해소에도 어느정도 기여할 수 있는 것으로 사료된다.

그러므로 악관절세척술은 국소마취하에 외래치료실에서 시행되고, 개구제한의 개선과 동통감소의 효과가 분명하며, 악관절에 비가역적 변화를 주지 않고 오히려 관절강내의 병적상태를 개선하므로써 과두결립(closed lock)의 치료, 퇴행성 악관절증(degenerative joint disease)으로의 진행을 지연하거나 치료할 수 있으며, 설사 개구제한과 동통이 재발된다고 해도 반복할 수 있는 비침습적 외과 치료로 확실히 인정된다.

V. 결론

저자 등은 악관절부의 동통을 동반한 개구제한으로 임상 및 방사선(MRI)상으로 악관절증의 진단하에 6개월 이상 보존적인 악관절 교합 및 물리치료를 시행받았음에도 불구하고 개선효과 없고, 1994년 1월 부터 1996년 12월 까지 이화의대 목동병원 치과/구강외과에 내원하여 악관절세척술을 시행받고 6개월 이상 추적조사된 26 예에서 술전후의 최대개구량, 관절동통 및 악관절잡음의 변화등을 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 악관절세척술 시행시 최대개구량의 변화는 시행전 평균 22.9±7.9mm에서 시행후 43.3±7.7mm(p<0.01, paired t-test)로 증가되므로써 악관절세척술이 과두결립 및 개구제한의 개선에 효과가 있었다.

2. 악관절세척술은 술전의 관절동통 VAS 8.4/10(평균)에서 4.4/10으로 감소시켰고 계측치의 비교분석에서 통계적 유의성이 있었다 ($p < 0.01$, paired t-test).
3. 악관절세척술은 수술전 악관절 잡음의 34.6%를 소실시켰으나, 53.8 %에는 술후에도 관절잡음이 있었다.
4. 악관절세척술후 개구증가 및 동통완화는 술직후부터 현저하여 술후 1개월까지 개선되었으나, 그이후에는 개선의 정도가 미미하였다.
5. 술후 6개월에 재평가한 바, 이중 3예(11.5%)는 개구량의 증가가 5mm이하였고, 관절통이 재발하여 악관절경에 의한 관절수동술을 시행받았다.

참고 문헌

1. Nizan D, Dolwick MF: Tempromandibular Joint Arthrocentesis ; A simplified treatment for severe limited mouth opening . J Oral Maxillofac Surg 49: 1163 -1167 ,1991
2. Segami N., Murakami KI : Arthrographic evaluation of disk position following mandibular manipulation technique for internal derangement with closed lock of the TMJ . J Craniomandib Disorders : Facial Oral Pain 4:2,1990
3. Dimitrolious G., Dolwick MF, Martinez A.: TMJ arthrocentesis and lavage for the treatment of closed lock: a follow-up study, Br J. Oral and Maxillof Surg 33:23, 1995
4. Laskin DM: Surgery of the TMJ(edited by Solberg WK,Clark GT),TMJ problems, Bilologic diagnosis and Treatment. p111, Chicago, Quintessence,1980
5. Poliotis C, Stoelinga PJW: Long-term results of surgical intervention on the TMJ., J. Craniomand Pract 7:319,1989
6. McCathy WL,Farrar WB: Surgery for internal Derangement of the TMJ . J Prosthet Dent 42:191,1979
7. Murakami KI,Lizuka T,Matsuki M: Diagnostic arthroscopy of the TMJ: Differential diagnosis in patients with limited jaw opening . J Craniomand Pract 4:118 ,1986
8. McCain JP,Sanders B.: TMJ arthroscopy - 6 year multicente study of 4831 joints. J Oral Maxillof Surg 50: 926 ,1992
9. Sanders B: Arthroscopic lavage and lysis of the TMJ :

Treatment of Internal derangement with persistent closed lock. Oral Surg 62:361,1986

10. Nitzan DW,Samson B: Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent ,severe closed lock of TMJ., J Oral Maxillof. Surg 55:151-157,1997
11. Nitzan DW: Arthrocentesis for management of severe closed lock of the TMJ .Oral and Maxillof Surg Clin North Amer 6(2):245,1994
12. Murakami KI; Recapturing the persistent anteriorly displaced disk by mandibular manipulation after pumping and hydraulic pressure to the upper joint cavity of the TMJ. J Craniomand Pract 5:17,1987
13. 김명래, 최장우: 악관절의 동통성 기능장애(TMD)에 대한 이해와 치료 대한치과의사협회지 34: 157-165,1996
14. Nitzan DW, Dolwick FD : An Alternative Explanation for the Genesis of Closed -Lock Symptoms in the Internal Derangement Process. J Oral Maxillof Surg 59:810-815, 1991
15. Stein JJ: TMJ Arthrocentesis :A conservative surgical alternative.New York State Dent J. 68-76 ,1995
16. Toller PA:Opaque arthrography of the TMJ. Int J Oral Surg 3:17,1974
17. Wilkes CH: Internal derangement of the TMJ . Arch Otolaryngol Head Neck Surg 115: 469,1989
18. Stegena B: Osteoarthritis as the cause of cranilmandibular pain and dysfunction : A unique concept. J Oral Maxillofac Sufg 47:249,1989
19. White RD:Retrospective analysis of 100 consecutive surgical arthroscopies of the TMJ. J Oral Maxillofac Surg 47:1014,1989
20. Okeson JP: Management of Tempromandibular Disorder and Occlusion . CV Mosby Co., p183, 1993
21. Quinn JH,Bazan NG: Identification of Prostglandin E2, and Leukotriene B4 mediators in dysfunctional TMJ synovial fluid. J Oral Maxillofac Surg. 47: 79,1989
22. Bhoola KD,Elson CJ: Kinins - Key mediators in inflammatory arthritis? Br. J. Rheumato 31:509,1992
23. Totsuka Y. ; How does adhesive lesion develop in the TMJ? J. Dent Res. 72:251, 1993