

측두하악관절장애(TMD)환자의 기능적 회복을 위한 온열적용과 도수관절운동치료(Mobilization)의 비교연구

서울시립보라매병원 물리치료실 서울대학교병원 재활의학과¹⁾

구로종합사회복지관 물리치료실²⁾ 대원과학대학 물리치료과³⁾

이종민 · 김현면¹⁾ · 문순주²⁾ · 윤정규³⁾

The Study of Comparison of the Heat Therapy and Mobilization for Functional Activity of the Patient with TMD

Lee Jong- Min. R. P. T., Kim Hun- Myun. R. P. T.¹⁾

Moon Soon- Ju. R. P. T.²⁾, Yoon Jung- Gyu. R. P. T.³⁾

Dept. of Physical Therapy, Seoul Municipal Boramae Hospital

Dept. of Physical Therapy, Seoul National University Hospital¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Ku-ro Social Welfare Center²⁾

Dept. of Physical Therapy, Daewon Science College³⁾

- ABSTRACT -

A single experimental design (alternating treatment design) was used to compare the effects of the mobilization and heat therapy on the pain and mouth opening in patient with temporo-mandibular disorder (TMD). In the mobilization sessions, the physiotherapist performed two methods of the mobilization on the temporo-mandibular joints. In the heat therapy sessions, the patient received infrared and ultrasono on the temporo-mandibular joint. The mobilization and heat therapy were performed on alternate days during 10 days. Pain was measured by visual analogue scale (VAS) and mouth opening was measured by caliper. The results showed that mobilization and heat therapy were effective in pain reduce and mouth opening increase, and mobilization was superior to heat therapy in mouth opening increase and pain reduce.

Key Words : TMD, Mobilization, Mouth opening.

I. 서론

측두하악장애(Temporo-Mandibular Disorder, TMD)는 악관절 부위에서 발생하는 여러 질환 중에 하나로 원인이 불분명하며, 측두하악장애를 호소하는 환자가 날로 증가하는 추세에 있어 오늘날 매우 활발한 토론의 대상이 되고 있는 질환이다(Stegenga, 1993). 1934년 Costen은 불량한 교합으로 인하여 악관절 및 귀의 이상 즉, 청력장애, 이통, 이명과 두통의 증상을 보이는 질환을 Costen 증후군이라고 명명하였고, Shultz는 관절 및 관절근육의 동통, 관절잡음, 근기능 이상 등으로 보고하였고, Thompson(1994)은 고유의 교합특성 등으로 보고하여 왔으나 1983년 미국치과의사회는 Temporo-Mandibular disorder, TMD 라는 용어를 제정하고 이에 해당하는 질환을 저작근 질환, 관절 내장증, 외상성 질환, 퇴행성 질환, 염증성 질환, 만성 저기능증과 발육성 질환 등 7가지로 분류하였다(김상봉과 이진주, 1992).

측두하악장애의 원인은 아직 뚜렷한 이론이 정립되지 않은 상태이나, 관절낭이나 인대의 병리적 변화, 악관절 부위의 근육 기능의 부조화, 또는 과두(Head of the mandible)나 관절융기(Articular tubercle)의 형태적 이상으로 인해 발생하는 것으로 알려져 있으며, 여기에 신경정신 질환도 관련이 되어 복합요인(Multifactorial causes)으로 발생된다는 확설이 지배적이다(김상봉과 이진주, 1992). 측두하악장애의 주증상은 두통, 견통, 요통 및 이통, 이명, 개구제한, 악관절에서의 소리, 악관절 주위의 통증과 불면증, 우울증 등이며(William, 1995), Carlson(1994)과 De kanter et al(1993)는 전인구의 75%이상 이 측두하악장애에서 보여지는 증상을 가지고 있

고, 25%는 측두하악장애가 있을때에 나타나는 자가 증상을 호소하고 있으며, 이 중 5~20%는 수술과 같은 외과적 치료나 물리치료를 포함하는 포괄적인 치료가 필요하다고 하였다(오덕원 등, 1999). 복잡하고 다양한 사회생활로 인하여 현대인들은 여러 가지 심리적 스트레스, 활동의 제약과 개인의 체력에 비추어 무리한 운동으로 측두하악장애의 발생이 늘어나고 있다(김철환과 김훈, 1998; 유준영, 1998).

이처럼 측두하악장애 환자는 계속 증가하는 추세에 있으므로 이에 대한 치료개념과 접근방법도 다양해지고 있다(유준영, 1998). 국내에서 이러한 치료적 접근 중 외과적 수술은 널리 행하여지고 있으나 보존적 치료인 물리치료 영역에서는 치료적 접근이 미비한 상태이다(오덕원 등, 1999). 측두하악장애 환자들의 삶의 질은 저조하므로 심리적, 사회적, 그리고 직업적 병리상태를 예방하기 위해서는 가능한 빨리 적절한 진단을 내리고 상황에 맞는 치료를 시행하여야 하며, 통증의 발생원인이 근육의 통증인지, 악관절 내장증인지, 혹은 측두하악관절자체에 문제가 있는 것인지를 판별하여 구체적인 치료방법을 결정하여야 한다(Dimitroulis, 1998).

Waide et al(1992)은 관절 통증의 악화를 방지하고 관절의 위치감각을 촉진시켜 줄 수 있도록 치료적 운동을 적극 권장하였으며, Feine et al(1997)은 수동운동과 스트레칭을 통한 관절운동이 관절의 기능향상에 도움이 된다고 하였다. Kraus(1994)는 수술 후 관절운동을 통해 관절의 고유감각계를 재훈련 시킬 수 있으며 신경근 협응을 촉진시켜 관절의 기능을 향상시킬 수 있다고 하였다. 그러나 Dao et al(1994)은 관절운동이 통증을 악화시키고 관절 기능을 저하시킬 수 있으므로 주의해서 시행하여야 한다고 하였다

(Waide et al, 1992; Richard, 1998). 현재 측두하악장애에 대한 보존적 치료의 대부분이 온열 치료에 의존하고 있으며 측두하악장애의 운동치료에 대한 연구가 미흡한 관계로 치료 절차와 시행 방법에 대한 설명이 부족한 것이 사실이다 (Koolstra 등, 1997).

이에 본 연구는 측두하악장애에 대한 연구와 치료 방법의 부족에 대해 관절가동운동(Joint Mobilization)와 온열적용의 치료적 차이를 비교하여 관절가동운동의 치료적 효과 증진을 입증하여 좀 더 많은 기능적 회복을 얻고자 하는데 있다.

II. 연구방법

1. 실험 설계

개별실험 연구방법(Single Subject Design) 중 교차 연구설계(Alternating treatment design)를 사용하여 온열 적용과 관절가동운동에 의한 기능적 회복을 개구량(mm)과 통증의 정도(VAS)에 대한 실험 측정 결과로 알아 보았다.

2. 실험대상

대상자는 25세 여자로서 오른쪽 측두하악관절 부위에 통증을 호소하고 개구에 제한이 있는 환자로, 개구량 저하로 식사시 수저를 입에 넣을 때 통증이 있었으며 딱딱한 음식물을 약 1~2분 저작시 통증이 심한 환자였다. 이 환자는 고대구로병원에서 2000년7월11일 근육통증으로 진단을 받았으며, 질환 발생 시기는 2000년 5월경 이었고 진단 이후 일주일 동안 구로종합사회복지관에서 온열치료(온습포, 초음파 치료)를 받았다. 또한 약물치료로 고대구로병원에서 처방한 근육 이완제를 2회/일×2일 동안 복용하였다. 실

험 당시에는 처방된 약을 복용하지 않았다.

3. 실험도구 및 재료

개구량 측정을 위해 0.05 mm까지 측정 가능한 기구(Caliper, 일본, Tajima-15)와 온열치료 중 표층온열 치료를 위해 적외선 치료기(Infrared, 한국, Infralux-300)를 사용하였으며, 심부온열 치료를 위해서는 초음파 치료기(Ultrasono, 네덜란드, Phyaction 190)를 사용하였다. 통증의 정도를 측정하기 위해 Cole et al(1994)이 제시하고 있는 VAS(Visual Analogue Scale) 측정 용지를 사용하였다.

4. 실험과정

본 연구는 기능적 회복의 비교를 위하여 피실험자에게 적외선 치료(Infrared 이하 I/R), 초음파 치료(Ultrasono 이하 U/S), 관절가동운동(Mobilization)를 적용하여 통증의 정도와 개구량의 변화를 측정하였다.

실험은 2000년 8월 10일부터 19일 까지 10일간 구로종합사회복지관에서 매일 시행하였다.

1) 치료시행 순서

온열치료와 관절가동운동의 효과를 비교하고 시행순서에 의한 치료효과를 비교하기 위하여 다음과 같은 치료순서를 정하였다.

온열치료의 순서는 적외선 치료 후 초음파 치료를 적용하는 순서로 하였으며, 온열치료와 관절가동운동의 적용을 매일 하되, 적용되는 순서는 격일로 바꾸어 시행하였다.

홀수회기: 일차치료; 온열치료(I/R→U/S) 이차치료; 관절가동운동(Mobilization)

짝수회기: 일차치료; 관절가동운동(Mobilization) 이차치료; 온열치료(I/R→U/S)

2) 통증(VAS)과 개구량 측정 방법

VAS와 개구량 측정은 흡수회기의 치료 전과 온열치료 후 그리고 관절가동운동 후 3회 측정하였으며, 짝수회기에는 치료 전과 관절가동운동 후 그리고 온열치료 후 3회 측정하였다.

(1) VAS의 측정

VAS의 측정은 10cm길이의 선상에 환자가 느끼는 통증의 정도를 표시하게 하였다. 측정자는 환자에게 “0은 전혀 아프지 않은 상태이고, 10은 견딜 수 없을 정도로 아픈 상태입니다. 자신이 아픈 정도를 해당하는 위치에 펜으로 표시하십시오.” 라고 설명하고 환자가 스스로 표시하게 하였다. 측정은 주측정자와 관찰자에 의해 측정되었으며 자료값은 주 측정자의 측정값을 택하였다. 측정자간 신뢰도를 위해 SPSS를 사용하여 피어슨(Pearson) 상관 계수를 구하였다. 신뢰도 계수 r 은 0.99였다.

(2) 개구량 측정



그림 1. 개구량의 측정

개구량 측정은 환자가 최대한 개구한 상태에서 상악 구치의 중앙과 하악 구치의 중앙과의 거리를 0.05mm까지 측정 가능한 기구인 캘리퍼(Caliper)를 이용하여 측정하였다(그림1).

측정은 주측정자와 관찰자에 의해 측정되었으며 측정자간 신뢰도를 위하여 SPSS를 사용하여 피어슨 상관 계수(Pearson product moment correlation coefficient)를 구하였다. 신뢰도 계수 r 은 0.99였다.

3) 치료 적용

(1) 적외선 치료

적외선 치료는 손상된 측두하악관절 부위(오른쪽)에 20분간 시행하였으며(그림2), 초음파 치료는 2.5cm/sec의 속도로 간헐법을 사용해 손상된 측두하악관절 부위(오른쪽)에 1.20W/cm²의 용량으로 5분간 시행하였다(Waide et al, 1992; Steven, 1998)(그림 3). 적외선 치료와 초음파 치료는 피실험자가 옆으로 누운자세(sidelying position)에서 머리가 떨어지지 않도록 베개로 받치고 시행하였다.

(2) 관절가동운동

관절가동운동은 실험자 1인이 총 실험기간 동안 지속적으로 두가지 방법을 시행하되 환자의



그림 2. I/R(Infrared)의 적용

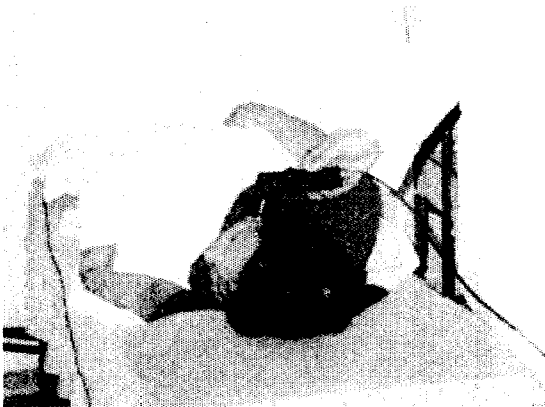


그림 3. U/S(Ultrasono)의 적용

여건을 고려하여 각각의 방법을 10번씩 총 3회를 20분이 넘지 않게 시행하였다. 관절가동운동은 피실험자가 바로누운자세(supine)에서 최대한 이완된 상태로 시행하였다. 첫 번째 방법은 실험자가 피실험자의 왼쪽 옆에 서서 실험자의 왼손 엄지 손가락을 피실험자의 오른쪽 하악구치부(2번째 어금니)에 위치시키고 검지와 중지는 오른쪽 하악 하연에 위치시키며 4, 5번째 손가락은 오른쪽 턱 아래에 위치시켰다. 도수관절운동(Mobilization)의 방향은 하방, 전방으로 시행하였다. 이때 실험자의 오른손은 피실험자의 오른쪽 상악에 위치하여 치료시 환자의 머리가 들리는 것을 방지하였다(Steven, 1998)(그림 4). 두



그림 4. Mobilization의 적용(첫 번째 방법)

번째 동작의 방법은 실험자가 피실험자의 왼쪽에서 서서 실험자의 양손을 모두 사용하여 도수관절운동(Mobilization)을 시행하였으며 양손의 위치는 첫 번째 방법의 왼손과 동일하게 위치하여 피실험자의 양쪽 측두하악관절의 도수관절운동을 시행하였다. 운동의 방향은 첫 번째 방법과 동일하게 하방, 전방으로 시행하였다(그림 5).

Ⅲ. 결 과

1. 개구량의 변화

실험의 결과에서 온열치료와 관절가동운동을 하였을 때 개구량의 변화는 그림 6과 같다. 일차 치료로 온열치료와 관절가동운동을 적용하였을 때 개구량의 변화는 치료전 보다 각각 평균 1.31mm와 1.78mm가 증가하였다. 이차치료로 시행한 온열치료 후 관절가동운동을 적용하였을 때와 관절가동운동 후 온열치료를 적용하였을 때 일차치료와 비교해보면 개구량의 변화는 각각 평균 2.70mm와 0.82mm가 증가하였다. 그리고 일차치료와 이차치료가 모두 끝난 후 치료전과 비교하여 변화된 양상을 보면 온열치료 후 관절가동운동을 적용하였을 때의 개구량의 변화는 평



그림 5. Mobilization의 적용(두 번째 방법)

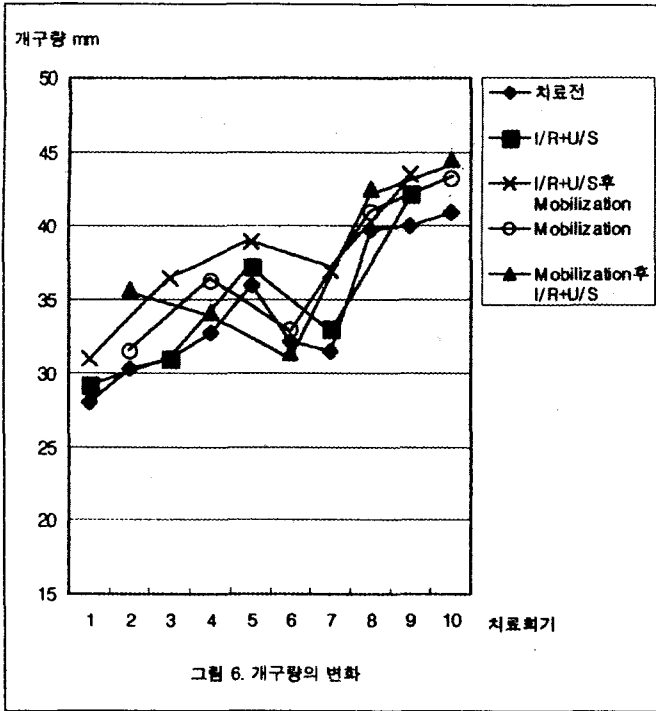


그림 6. 개구량의 변화

평균 3.99mm가 증가하였고, 관절가동운동 후 온열치료를 적용하였을 때는 2.60mm가 증가하였다.

모두 끝난 후 치료전의 수치와 비교해 본 결과 온열치료 후 관절가동운동을 적용하였을 때 VAS값의 변화는 평균 0.84cm의 감소를 보였고, 관절가동운동 후 온열치료의 경우는 평균 0.46cm의 감소를 보였다.

이상의 결과로 볼 때 개구량 증가와 통증 감소에 있어 관절가동운동과 온열치료가 모두 효과가 있음이 나타났다. 개구량을 증가시키는데 있어서는 관절가동운동이 온열치료보다 효과가 더욱 크게 나타났다. 일차치료후 통증 감소에 있어서는 관절가동운동과 온열치료가 동일한 변화를 나타냈다. 그러나 이차치료후의 통증감소에 있어서는 관절

가동운동이 온열치료보다 효과가 큰 것으로 나타났다. 치료의 순서에 입각한 결과를보면 온열치

2. 통증의 변화

통증 정도의 변화를 알아 보기 위한 VAS측정 결과는 그림 7과 같다. 일차 치료로 온열치료의 적용시 VAS값의 변화는 평균 0.36cm가 감소하였고, 관절가동운동의 적용시에는 온열치료와 동일하게 평균 0.36cm가 감소하였다. 이차치료시 온열치료 후 관절가동운동을 적용하였을 때 일차치료와 비교해보면 VAS값의 변화는 평균 0.48cm가 감소하였고, 관절가동운동 후 온열치료를 적용하였을 때 일차치료와 비교해보면 VAS값의 변화는 평균 0.36cm가 감소하였다. 그리고 일차치료와 이차치료가

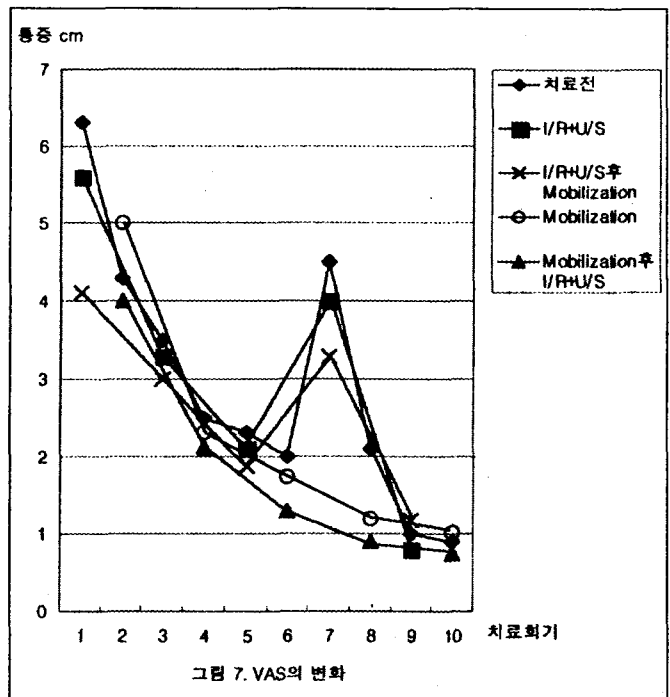


그림 7. VAS의 변화

료 후 관절가동운동을 하는 것이 관절가동운동 후 온열치료를 하는 것보다 개구량의 증가와 통증 감소에 있어 더욱 효과적인 것으로 나타났다.

IV. 고찰

측두하악장애는 원인이 불분명하고 두통, 요통, 이통, 이명, 개구량 제한, 악관절에서의 소리 등 여러 증상을 보이며 신경 정신 질환도 관련이 되어 있는 복합 요인의 질병으로 환자가 날로 증가하고 있다(김준배 등, 1997). 본 연구는 이처럼 계속 증가하는 추세에 있는 측두하악장애 환자에 대한 치료 개념과 접근 방법에 대해 보존적 치료인 물리치료 영역 중 관절가동운동의 중요성과 치료적 효과 증진을 입증하고자 하였다. 본 연구는 온열 적용과 관절가동운동을 적용하되 적용하는 순서를 바꾸어 치료 효과를 비교하였으며, 환자가 느끼는 통증의 정도 변화와 개구량의 변화를 측정하였다. 측정의 결과 단순히 온열 적용만 한 경우, 통증 감소와 개구량 증가보다 관절가동운동만 적용한 경우의 통증 감소와 개구량 증가가 더욱 큰 것으로 나타났다. 이것은 이전의 실험의 예에서도 볼 수 있는 것으로 Waide et al(1992)에 의해 보고된 바에 의하면 관절가동운동의 적용시 개구량의 현저한 증가가 있음을 보여주고 있다. 그리고 흡수회기와 짝수회기에 시행한 실험 순서에 입각한 결과를 보면 흡수회기의 방법인 I/R과 U/S후 관절가동운동의 적용에 의한 경과가 짝수회기의 관절가동운동후 I/R과 U/S의 적용에 의한 경과보다 변화량이 많은 것으로 나타났다. 피실험자도 흡수회기의 방법인 I/R과 U/S후 관절가동운동의 순서가 심리적으로 안정감이 있다고 하였는데 이것은 온열치료 후 근긴장이 이완된 상태에서의 관절가동운동 적

용이 거부감을 없애주는 것으로 생각된다.

개구 장애와 동통을 주소로 하는 초·중기의 측두하악장애에서 수조작 정복술을 이용한 보존적 치료 방법 등으로 동통 감소와 개구량 증가의 효과를 볼 수 있음이 실험 되었으며(김법수 등, 1997), 오덕원 등(1999)의 보고에 의하면 수술후 전문치료사에게 물리치료를 받은 집단이 치료를 받지 않은 집단보다 최대 개구 범위가 높았다고 하였고, 그 물리치료의 방법은 측두하악관절의 운동치료라고 명하고 있다.

측두하악관절은 관절의 유착을 방지하고 움직임 범위를 완전하게 유지할 수 있도록 관절상태에 맞게 고안된 운동을 시켜 주는 것이 중요하다(Waide et al, 1992). 뿐만아니라, Bertolucci(1992)는 능동적으로 시행한 관절 운동이 관절의 움직임을 향상시킬수 있고 고유감각계를 촉진시키며 악력을 증진시킬수 있는 좋은 방법이라고 하였다. 그러나 현재 측두하악장애의 경우 수술이 불가피하지 않은 상태의 관리 방법이나 치료 방법이 매우 부족한 현실이며 방법적 문제와 더불어 적절한 기준이 설정되어 있지 않은 관계로 측두하악장애의 치료에 대한 연구가 대단히 미흡한 실정이다(Richard, 1998).

측두하악장애는 특히 식생활과 밀접한 관련이 있다. 측두하악관절은 저작시 하악의 움직임으로 인해 상악과의 마찰이 있으며 과도한 마찰을 피하기 위해 디스크가 존재하며 저작근이 상악과 하악에 걸쳐 위치하고 있다. 그러나 대부분의 사람들은 저작시 한쪽으로만 저작하기 때문에 양하악관절에 불균형이 초래되며 저작근의 이상으로 발전이 된 후 관절의 이상까지 침범하게 된다. 특히 딱딱한 음식이나 질긴 음식을 저작시 관절의 움직임이 심해져 측두하악관절에 매우 안 좋은 영향을 미치게된다(Peter, 1996; Steven,

1998). 근래에 우리나라의 식생활 문화의 변화에 따른 환자의 증가로 인해 측두하악장애의 포괄적인 치료 방법과 장애의 정도에 따른 관리 방법의 기준이 있어야 할 것으로 사료된다. 또한 측두하악장애 환자의 경우 병원이나 물리치료실을 꾸준히 다니며 치료를 받아야 할 상황에서도 다른 질환과 틀리게 재진료와 연속성 있는 치료를 회피하는 경향이 있음이 보고된 바 있다. 이유중의 하나는 증상이 일정치 않고 심하고 약한 상태가 반복이 되는 현상 때문이라고 밝혀져 있으나 더 큰 이유는 환자 자신의 상태에 대한 무관심 등의 심리상태가 주된 요인으로 밝혀져 있다(Jan, 1996). 환자의 스트레스 정도와 일상 생활에서 취침의 자세 및 식생활의 변화로 인해 증상의 변화가 생길 수 있음을 감지하여 원인 치료에 더욱 치중해야 함이 악화를 방지 할 수 있는 길이라 생각된다. 본 연구에서도 실험 7회기의 경우 통증의 증가와 개구량의 감소가 발생하였는데, 실험 7회기 전날 피실험자의 취침자세가 매우 불안정한 상태였던 것으로 밝혀졌다.

정상 성인의 개구량은 38 - 42mm이며 (Arun, 1996), 정상 성인 여자의 경우 47.5 ± 5.6 mm로 보고된 바 있다(소병수 등, 1995). 본 연구에서는 개구량이 44.50mm까지 증가하는 결과를 보여 정상 범위까지의 회복을 보였고 식사시 수저를 입에 넣을 때 자유로워지고 그에 따른 통증도 사라졌다. 하지만 회복 이후의 추후 관리 및 자가 관리가 매우 중요하리라 생각된다. 측두하악장애중 특정 질환을 치료하는데 있어서 물리치료의 중요성은 점차 증대되고 있다. 그러나 일반적으로 치료가 필요한 환자들에게 임시진단이 이루어지지 않은 상태에서 무작위 적으로 선택된 여러 가지 치료들이 시도되는 경향이 있다. 따라서 다양한 치료법의 소개와 진단으로 측

두하악장애로 고생하는 많은 환자들의 빠른 회복을 꾀함이 필요하리라 본다(김영구와 정성창, 1994). 그러므로 적절한 관리방법의 소개와 물리치료에 대한 폭 넓은 연구와 이해가 이루어져야 하며, 물리치료의 역할을 환자에게 널리 알릴 수 있는 연구들이 계속적으로 이루어져야 구강외과적 소견상 수술이 필요하지 않는 환자의 보존적 물리치료에 대한 중요성을 크게 부각시킬 수 있으리라 본다.

V. 결 론

본 연구의 목적은 측두하악장애 환자에게 관절가동운동 적용을 하여 치료적 효과 증진을 입증하고 기능적 회복을 꾀하는데 있다. 본 연구에서는 개별실험 연구방법 중 교차 연구 설계를 이용하여 관절가동운동과 온열치료의 효과를 비교하였으며 실험의 결과에서 관절가동운동이 온열치료보다 통증 감소 및 개구량 증가에 효과가 있음을 알아 볼 수 있었다. 이것은 현재 행해지고 있는 측두하악장애의 치료적 접근이 좀 더 체계적인 기준이 있어야 할 것이라는 점을 보여준 것으로 물리치료를 행함에 있어 기존의 타과와의 연계성 뿐만아니라 측두하악장애를 담당하고 있는 치과와의 더욱 진보된 연계성이 필요하다고 생각된다. 따라서 측두하악장애의 정확한 진단에 따른 다양한 치료법과 관리 방법에 대한 많은 연구가 필요할 것으로 사료되며 다양한 치료법에 따른 여러 가지 기능적 회복에 대한 폭넓은 연구가 시행되어야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 김법수, 허원실, 정훈. 악관절의 Closed

- Lock 증례에 대한 Lavage 및 Manipulation의 치료 성적. 대한구강악안면외과학회지, 23(1); 134-144, 1997.
- 김상봉, 이건주. 측두하악장애 환자의 임상 및 정신 생리학적 분석. 대한구강악안면외과학회지, 18(4); 60-72, 1992.
 - 김영구, 정성창. 두개하악장애의 물리치료. 서울, 지성출판사; 7-74, 1994.
 - 김준배, 김형곤. 악관절 원판의 위치에 관한 연구- GC기준선을 이용한 악관절 원판 전방 전위의 평가. 대한구강악안면외과학회지, 23(3); 515-534, 1992.
 - 김철환, 김훈. 재발성 측두하악관절 탈구의 외과적 교정. 대한구강악안면외과학회지, 24(4); 365-369, 1998.
 - 소병수, 백진아, 신효근. A clinical study of temporomandibular dysfunction in cleft lip and palate patients. 대한구강악안면외과학회지, 23(3); 515-534, 1997.
 - 오덕원, 김기승, 이규완 등. 측두하악관절 수술후 관절운동프로그램이 기능회복에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 6(3), 1999.
 - 유준영. 악관절증환자에 있어서의 활액세척술의 이용. 대한구강악안면외과학회지, 24(3); 276-279, 1998.
 - Arun JP. Common musculoskeletal problems. Philadelphia, Hanley&Belfus Inc; 129-138, 1996.
 - Bertolucci LE. Physical Therapy post-arthroscopic TMJ management(update). Phys Ther, 10; 130-137, 1992
 - Carlsson GE. Epidemiological studies of signs and symptoms of temporomandibular joint-pain-dysfunction: A literatune review, Aust Prothodont SOC Bull, 14; 7-12, 1984
 - Dao TTT, Lund JP, Lavigne GJ. Pain responses to experimental chewing in myofascial pain patients. J Dent Res, 72; 1509-1518, 1993
 - De Kanter RJ, Tnuin GJ, Burgersijk RC. Prevalance in the Dutch adult population and a meta-analysis of signs and symptoms of temporomandibular disorder. J Dent Res, 72j 1509-1518, 1993
 - Dimitroulis G. Temporomandibular disorders- a clinical update. British medical journal, 317(7152); 190-194, 1998.
 - Feine JS, Widmer CG, Lund JP. Physical Therapy: A critique. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 83j 123-127, 1997
 - Jan A. De Boever, Kartien VW, Erika H. De Boever. Reasons that patients do not return for appointments in the initial phase of treatment of Temporomandibular disorders. Journal of orofacial pain, 10(1); 66-71, 1996.
 - Koolstra JH, Eijden T.M.G.J. Dynamics of the human masticatory muscles during a jaw open- close movement. Journal of biomechanics, 30(9); 883-889, 1997.
 - Kraus SL. Clinics in physical Therapy: Temporomandibular disorders 2nd ed. New York, churchill Livingstone

Inc, 1994

- Peter S, Lars Arendt- Nielson. Effects of 5 days of repeated submaximal clenching on masticatory muscle pain and tenderness. *Journal of orofacial pain*, 10(4); 330-337, 1996.
- Richard PF. Physical therapy for patients with TMD- A descriptive study of treatment, disability and health status. *Journal of orofacial pain*, 12(2); 124-134, 1998.
- Schwartz LL. Pain associated with the temporomendibular joint. *JADA*, 51:394, 1995
- Stegenga B, L.G.M. de Bont, Boering G. Temporomandibular Joint pain assessment. *Journal of orofacial pain*, 7(1); 23-37, 1993.
- Stegenga B, Leeuw R, Boering G, et al. Assessment of mandibular function impairment associated with temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement. *Journal of orofacial pain*, 7(2); 183-195, 1993.
- Steven LK. Temporomandibular disorders. 2nd ed. New York, Churchill Livingstone Inc; 71-114, 161-216, 1998.
- Thompson JR. Temporo mandibular disorders:Diagnosis and Pental treatment. 2nd ed. Charles C. Thomas, Springfield, 1964.
- Waide LF. Clinical management of a patient following temporomandibular joint arthroscopy. *Physical therapy*, 72(5); 355-364, 1992.
- William M, Roger F, Donna B, et al. Sensitivity of patients with painful temporomandibular disorders to experimentally evoked pain. *PAIN*, 63; 341-351, 1995.