

Case Study

두통을 동반한 근막성 턱관절 장애 환자의 관리를 위한 정형도수치료기법과 가정 자가-치료적 운동의 적용: 사례연구

이인수, 김선엽¹⁾

대전대학교 대학원 물리치료학과 대학원생, 대전대학교 보건의료과학대학 물리치료학과 교수¹⁾

Use of Orthopedic Manual Physical Therapy and Home Self-Therapeutic Exercise to Manage Myofascial Temporomandibular Disorder Accompanied by Headache: Case Study

In-su Lee, Suhn-yeop Kim¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Daejeon University

Dept. of Physical Therapy, College of Health and Medical Science, Daejeon University¹⁾

ABSTRACT

Purpose: The current case study focuses on identifying the effects of manual therapy and home self-therapeutic exercise including on mouth opening and pain relief in patients with continuous neck pain with myofascial temporomandibular disorders (TMDs) accompanied by headache induced by masticatory myalgia

Subjects: The study participant was a 27-year-old woman who was treated a year ago for pain related to TMDs accompanied by a headache.

Methods: Manual therapy of the cervical spine with upper cervical spine posterior-to-anterior mobilization (C1~C2), upper cervical spine flexion mobilization (C0~C2), upper cervical spine lateral flexion mobilization (C0~C1), upper cervical spine thrust manual therapy (C1~C2) and manual therapy of the temporomandibular joint and muscles with transverse medial accessory temporomandibular joint mobilization, manual therapies for the temporal, the masseter, and medial pterygoid muscles were performed twice a week for about 30 minutes for 4 weeks. This protocol included 3 sessions in total. The home self-therapeutic exercise was to be performed two to three times a day.

Results: The values more improved MMO increased to 41.4 mm, left masseter muscle PPT to 2.9 kgf/cm², right masseter muscle PPT to 3.1 kgf/cm², KHIT-6 to 46 points, neck pain intensity (by NRS) to 2 points, headache frequency to per weeks, cervical kyphotic angle to -8.06%, and GCPS to grade 1 (low-intensity pain without pain-related disorder).

Conclusion: Manual therapy and home self-therapeutic exercise can be helpful for mouth opening and pain relief in patients with myofascial TMDs accompanied by secondary headaches induced by masticatory myalgia.

Key Words:

Temporomandibular disorders, Manual therapy, Home self-therapeutic exercise.

교신저자: 김선엽

주소: 34520 대전시 동구 대학로 62, E-mail: kimsy@dju.kr

I. 서론

1934년 Costen은 턱관절 장애는 교합 이상과 관련이 있으며, 두통과 함께 발생하여, 심각한 건강 문제와 함께 개인의 삶의 질에 큰 영향을 미친다(Holroyd 등, 2000). 이러한 턱관절 장애의 경우 턱관절(temporomandibular: TMJ)과 인접한 조직 내의 염증 징후 및 통증으로 인해 대부분 장애를 수반하기 때문이다(Chang과 Israel, 2005). TMD(myofascial temporomandibular disorders)는 근막이나 디스크 변위, 골관절염 또는 관절통으로 인해 발생하며, 씹기 근육, TMJ와 관련된 증상 및 징후로 함께 정의된다(Dworkin과 LeResche, 1992).

TMDs(Temporomandibular disorders)의 가장 흔한 증상은 일반적으로 씹기 근육 또는 귀바퀴 앞 영역에서의 통증이다(Cadden, 2008). 각 조건에 따른 유병률은 문헌에 따라 다르지만, 여성의 경우 8~15%, 남성의 경우 3~10%가 턱관절 장애가 있다고 보고되고 있다(LeResche, 1997).

아직까지 턱관절 장애 연구진단기준(research diagnostic criteria/temporomandibular disorders: RDC/TMD) 분류 기준에 의한 대규모 인구 조사가 존재하지 않지만, 최근의 한 연구에 따르면 TMD의 임상 징후와 증상의 발생률이 49.9%로 보고되었다(Gesch 등, 2004).

현재 TMD와 두통은 진단을 내리기 위해서 특별한 진단적 특징이 있어야 한다(Goncalves 등, 2012). RDC/TMD의 TMDs에 대한 연구 진단 기준은 병인학적 모델(즉, 그룹 1은 근육 변이, 그룹 2는 디스크 변위, 그룹 3은 관절통, 관절염 및 관절증)을 기반으로 환자를 하위 그룹으로 분류한다(Manfredini 등, 2011).

2012년에 RDC/TMD를 개선 발전시켜, TMDs에 대한 새로운 진단 기준 및 분류 그리고 임상검사 방법의 가이드 라인을 제시한 것이 바로 DC/TMD(diagnostic criteria for TMDs)이다. 기존의 TMDs 분류 체계와 구별되는 가장 큰 특징으로, 환자 부위에 씹기근과 관련해 발생하는 두통(headache)이 포함되었다. 이러한 분류는 TMDs로 인한 두통(headache attributed to TMDs: HATMDs)이라는 새로운 분류로 근육통과 턱관절의 관절통이 두통과 관련이 있다는 분석이 나왔다(Schiffman 등, 2014). 마찬가지로, 국제 두통 장애 분류, 제3판(international classification of headache disorders, Third Edition beta, ICHD-3 beta)(Olesen 등, 2013)은 두통을 일차 및 이차성 두통 질환으로 분류하였다.

목뼈 또는 TMJ 부위와 관련하여 각각 기능장애 증상으로 나타나는 목뼈 기원성 및 TMD형 두통은 두 번째 두통으로 분류 된다(Hara 등, 2016). 이러한 목뼈와 TMDs의 유의한 상관성 관계는 목 부위 및 TMD 형 두통의 치료에서 도수치료의 역할에 대한 많은 연구가 요구되었고 수행되었다(Termeine 등, 2011).

정형도수물리치료는 도수교정과 관절가동술 그리고 연부조직(근에너지) 기법으로 크게 세 가지 주형태로 분류될 수 있고, 매우 다양한 기법들로 구성된다. 통증 신경생리학에 관한 최근의 연구에서는 통증 교육 프로그램과 함께 도수치료법으로 일차성 두통 및 TMDs의 구성 요소로 알려진 과민성 중심 통증 기전이 억제될 수 있음을 시사하였다(Clarke 등, 2011). 그러나 다른 근골격계 증상보다 TMDs로 인한 두통과 관련하여 정형도수물리치료 중재에 대한 효과는 관심을 덜 받아왔다(Stuhr 등, 2014). TMDs와 두통의 유병율을 줄이기 위한 물리치료 관리의 효용성에 대한 연구 역시 부족한 것으로 보인다. 임상에서도 두통을 동반한 턱관절 장애 증상의 원인성 장애 추정되는 드러나는 대상자 수가 많지 않다.

이는 TMDs와 두통을 분류해서 보는 의료적 환경의 영향일 수 있다. 환자들의 일차 진단을 내리는 의사들은 두통과 TMDs를 연관 지어서 진단하는 경향이 부족하며, 대부분의 환자들은 TMDs에 대한 치료를 치과 의사의 진료 분야로 생각한다. 의사들의 처방을 받아야 치료에 임할 수 있는 물리치료사들은 이미 턱관절장애(DC/TMD) 진단 기준(Schiffman 등, 2014)에 TMDs로 인한 두통이라는 새로운 분류가 포함돼 근육통과 턱관절(TMJ)의 관절통이 두통과 관련이 있다는 분석이 나왔고, ICHD-3 beta(Schiffman 등, 2014)에서 TMJ, 깨물근 또는 관련 구조의 문제로 인한 두통 및 얼굴 통증을 2차 두통으로 분류했음에도 이러한 진단 기준과 두통 분류에 근거하여 TMD에 기인한 두통 환자를 접하기는 어려운 실정이다.

결과적으로 원인성 장애 추정에 대한 치료보다는 치과와 외과의 분리된 진단 및 치료가 더 증상을 악화시킬 수도 있는 부분이다. 아직까지 TMDs에 기인한 두통 치료에 대한 도수치료와 가정 자가-치료적 운동의 효과를 연구한 사례를 찾아보기 힘들며, 특히 삼차신경통까지 발병된 복합적인 증상에 대한 연구는 더욱 찾아보기 어려웠다.

이 사례연구의 목적은 잘 드러나지 않아 쉽게 접할 수 없는 DC/TMD 및 ICHD-3 베타에 명시된 TMD형 이차성 두통을 동반한 근막성 턱관절 통증 및 지속적인 목통증의 복합적인 증상을 가진 병력이 있는 환자의 통

증치료 및 결과에 대한 도수치료와 가정 자가-치료적 운동의 영향을 설명하고자 한다. 또한, 연구자의 이전 연구인 턱관절 장애와 목뼈뒤굽음각에 관한 상관성 연구(Lee과 Kim, 2020)와 관련하여 턱관절장애의 개선과 함께 목뼈뒤굽음각의 변화가 발생하는지에 대해서도 살펴보고, 삼차신경통으로 인한 얼굴 통증의 영향에 대해서도 살펴보려 한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 두통을 동반한 TMDs 환자로 삼차신경통에 의한 얼굴 통증까지 발생되었다. 목 뒤굽음 각도를 측정하기 위해 방사선 영상 측정 장비를 사용하였다(PRIMA, Fujifilm Co, Japan).

전후방으로는 대상자의 이안수평면(Frankfurt's plane)과 좌·우측으로는 양측 바깥 귓구멍을 연결하는 선이 바닥과 평행이 되게 하여 위, 아래턱의 최대 감합 위에서 촬영하였다.

영상 촬영 후 목뼈 굽힘 회전 검사, 관절 가동성 검사를 시행하였다. 모든 증재는 일주일에 2회(1회 치료 시 약 30분) 4주 치료를 1세션으로 총 3 기간(24회 치료)에 걸쳐 진행하였으며, 치료가 없는 날은 집에서 자가-치료적 운동을 실시할 수 있도록 교육하였다.

한 세션의 증재가 끝나면 통증 없는 최대 입열기(maximal mouth open without pain free; MMO), 깨물근의 오른쪽, 왼쪽 통증압력역치(pain pressure threshold; PPT), 두통영향평가(Korean headache impact test-6; KHIT-6), 숫자통증척도를 이용한 목 통증 강도(neck pain intensity by numeral rating scales), 일주 동안 발생하는 두통 빈도, 목뼈뒤굽음각, 단계별 만성 통증 척도(graded chronic pain scale; GCPS)를 측정하여 사후 검사를 시행하였다.

본 연구의 평가, 검사 및 치료의 진행은 임상경력 26년차의 정형도수물리치료사인 연구자 1인이 수행하였다. 이 연구는 계획 단계에서 대전대학교 기관생명윤리위원회의 승인을 받은 후 연구가 진행되었다(No. 1040647-202204-HR-006-03)

2. 사례 설명

1) 환자 설명 및 병력

이 환자는 27세의 오른손을 주로 쓰는 여성으로 5년 이상 양쪽 근막성 턱관절 통증과 목 양쪽, 관자부위에 긴장성 통증을 동반한 압박성 유형의 관자 두통을 호소하였다. 처음에는 내과 전문의로부터 편두통 진단을 받고 약물을 처방을 받았었지만, 지속적인 양쪽 턱관절 통증과 심한 두통 때문에 통증 평가를 위해 정형외과 및 마취 전문의가 운영하는 통증 클리닉 의사에게 진단을 의뢰하였었다.

대상자를 검사한 의사들은 편두통과 턱관절 통증 진단과 함께 보존적 물리치료 처방을 내렸다. 또한 필요에 따라 비스테로이드성 항염증제를 포함한 소염제 및 근육이완제의 약물치료를 받았다. 본원에 진료를 의뢰하기 1년 전부터는 턱관절 통증 감소를 위해 깨물근 부위에 보톡스 주사 치료를 더불어 수행하였다.

환자는 치과 의사의 교정 치료나 구강 보호기 치료에 대해서는 심한 거부감을 표출했었다. 사지의 마비나 약증은 없었고, 이전 병력에도 머리, 목 또는 얼굴에 대한 수술 또는 외상의 과거력과 신체의 다른 부위의 부상도 없었다.

초기 평가 5년 전부터 잠재적으로 턱 통증이 시작되었고 3~4개월 뒤에 두통이 생겼다. 하품하고 덩어리가 큰 음식을 먹는 것이 힘들어졌다. 시간이 지날수록 거칠고 질긴 음식을 먹을 때 점점 더 고통스럽고 악화되었다. 그때부터 식이요법을 시작하였으며 부드러운 음식과 죽 종류만 먹을 수 있었고 때로는 심한 통증 때문에 먹을 수 없는 경우도 있었다.

이후 본원에서 약물치료와 도수치료를 받고서 초기 평가 시 두통(visual analogue scale; VAS 9점)이 10회 증재(주 1회, 60분) 후 증상을 못 느낄 정도로 완화(치료 후 두통 VAS 2점)되어 추가로 10회 치료를 더 받고 6개월 정도 별 증상 없이 잘 지내던 환자이다. 대상자는 6개월이 지난 시점에서 다시 이전의 증상이 조금씩 나오기 시작했으며, 치과 진료와 외과 진료 및 약물복용을 병행해야 했다.

시간이 경과함에 따라 삼차신경통에 의한 얼굴 통증까지 심해져 외과 의로부터 신경 주사 치료까지 권고 받았다. 본원에 다시 진료를 의뢰했을 때 두통 VAS 점수 9점, 얼굴 VAS 9점으로 매우 심각한 상태였다.

2) 대상자 관찰

대상자의 신체적 모습은 전체적인 목뼈의 굽힘, 약간 굽은 흉부 상태, 돌출된 양측 어깨뼈, 안쪽돌림된 어깨였다. 얼굴은 왼쪽 깨물근의 부종 또는 약간의 비대가 있었고, 양쪽 뺨의 발적이 있었다. 휴식 시 정상적인 비

강 호흡을 하였다. 치아 교합은 중앙 및 측면 앞니 접촉을 보였지만 약간의 후방 개방 교합을 보였다.

목의 양쪽 측면 굴곡 시 반대쪽 근육의 펌 운동에 익숙한 목 통증이 있었다. 다른 모든 방향에서 과압에 의한 움직임의 통증은 없었다. 항상 옆으로 자는 습관이 있었으며, 수면 중 약간의 이를 갈았다. 머리카락은 습관적으로 뒤로 묶는 편이었으며 편안한 수면 자세를 찾는데 어려움이 있었다. 턱관절 통증과 두통으로 인해 일주일에 2~3회는 깨었으며, 낮에는 피곤함을 느꼈다.

두통은 매일 평균 주 5회정도 하루 종일 지속됐으며, 잠을 잘 잔 다음 날 아침은 조금 안정되었다. 처방약을 복용하면 두통 강도가 부분적으로 줄어들었지만 지속 시간은 단축되지 않았다. 업무를 보지 않고 사람이 없는 조용한 곳에 누워있는 것이 도움이 되기도 했다. 대상자의 치료 목표는 턱관절 통증과 두통 빈도를 줄이고 통증 없이 좋아하는 음식을 먹을 수 있는 것이었다.

3) 신체검사 결과

초기 평가에서 대상자의 주요 일상생활에 불편함은 두통 및 턱관절 통증으로 인한 최대 입 열기 장애 및 삼차신경통으로 인한 얼굴 통증이었다. 대상자 중재 시작 전에 사전 평가를 수행하였다.

오른쪽, 왼쪽 턱관절의 수동적인 움직임 기능과 부가적인 평가는 통증에 의해 제한되었다. 목뼈 굽힘 회전 검사(cervical flexion rotation test; C-FRT)를 시행한 결과 45°로 확인되었으며, 목뼈 기원성, 편두통 및 다른 유형의 분류는 배제하였다.

관절 가동성 검사를 위해 수동적 부수적 척추간 운동 검사(passive accessory intervertebral motion test; PAIVMs)(Piekartz과 Hall, 2013)를 목 부위에 적용하였다. 평상시 느꼈던 목통증이 목뼈 2번까지 유발되었다. 목뼈 등뼈 이음과 위쪽 등뼈(T1~T5)는 등뼈의 하부 부분(T6~T12)에 비해 움직임이 적은 것으로 관찰되었다. 목뼈의 운동범위 또는 PAIVM 평가 시 약간의 두통 증상이 나타났다.

통증 없는 수준에서 최대 입 벌릴 수 있는 범위는 22.5mm, 깨물근에서의 PPT 수준은 왼쪽은 .5kgf/cm², 오른쪽은 .6kgf/cm², KHIT-6는 78점, NRS는 7점, 두통 빈도 일주일에 6일, 목뼈 뒤굽음각 비율 9.46%, GCPS는 4등급(심하게 제한적)이었다. 입 벌리기를 할 때 양쪽 아래턱이 좌, 우로 약간 이탈하는 것이 관찰되었다. 양쪽 TMJ에 대한 촉진 시 왼쪽에서 뚜렷하니 잡음이 났으며 대상자는 익숙한 잡음이라 하였다.

4) 임상적 생각

대상자의 두통의 양측 위치, 압박 유형 통증에 대한 설명, 목에서의 강직통, 두통 강도가 증가했을 때의 턱관절의 통증은 ICDH-2의 두번째 분류의 기준과 잘 일치하였다. ICHD-2에 따르면 TMD형 두통의 진단은 모든 두통 증상이 TMD 증상 치료로 해결 되어야 후향적으로 진단된다(Olesen과 Steiner, 2004). 초기 도수치료에 대한 환자의 반응을 재평가한 결과 긴장형 두통(tension type headache; TTH)과 TMD 유형 두통이 중복되는 근막성 TMD형 두통이라 판단하였다.

3. 실험도구 및 측정방법

모든 평가 및 측정은 중재를 시작하기 전 신체검사에 수행하였다. 이후 한 세션의 중재가 끝날 때 마다 수행하여 모두 3번의 평가 및 측정을 통해 자료를 수집하였다. 단일 검사자가 모든 평가 및 측정을 수행하였다.

1) 통증 없는 최대 입열기 범위

통증이 없는 입을 벌리는 끝 위치에서 상하 중심앞니(central incisor) 사이의 거리를 거리 측정용 캘리퍼(Boley caliper, AR instrumed, Sialkot, Pakistan)를 이용하여 밀리미터(mm) 단위로 측정하였다. 이 절차의 급내 신뢰도는 높은 것으로 나타났다(ICC= .9~.98)(Goulet 등, 1998). 세 번을 측정하고 평균을 계산하였다.

2) 깨물근의 통증압력역치

깨물근 힘살(belly)에 압력계에 연결되어 고무 디스크(1cm²)로 구성된 기계적 압력 통각계(Baseline: Fabrication Enterprises, Inc, Irvington, USA)를 사용하여 수행되었다. 압력의 느낌은 통증이나 불편함으로 바뀔 때까지 점차 증가했고, 이때 압력값이 기록되었다(Fernandez 등, 2008). 30초 간격으로 3회 연속 측정하여 평균점수를 계산하였다. Antonaci 등(1998)의 연구에서는, 아날로그 압통기를 사용하여 검사자간 신뢰도를 검사하였는데, 급간 내 상관계수가 평균 .75를 나타냈다.

3) 두통 영향 평가

한국어판 두통 영향 평가(Korean headache impact test-6; KHIT-6)을 이용하였다. KHIT-6는 6가지 질문으로 구성되어 있으며, 긴장성 두통뿐만 아니라 편두통을 포함한 두통 전반이 환자의 삶에 미치는 영향을

측정하기 위한 도구로 6가지 질문으로 구성되어 있으며, 각 질문에 대해 5가지의 답변 중 하나를 선택하는 것으로 구성되며 답변에 따라 36~78점의 점수를 산정한다. 만성 일일 두통 환자 중 HIT-6 변화 점수가 2.3 포인트 감소하면 임상적으로 중요한 것으로 간주되는 두통의 개선이 반영된다(Seo과 Park, 2017). 내적 일관성(Cronbach alpha .89) 및 검사-재검사 신뢰도(test-retest reliability; ICC= .78~.90)이 양호한 것으로 입증되었다(Seo과 Park, 2017).

4) 숫자 통증 척도를 이용한 목 통증 강도

대상자는 목 근육을 촉진하는 동안 느끼는 목 통증 강도를 표현하기 위해 숫자로 표시된 숫자 통증 척도(numeral rating scale; NRS)(Collins 등, 1997)를 이용하여 현재 통증의 정도가 어느 정도인지 요청받았다. 촉진압력은 압력계(Baseline, Fabrication Enterprises, Inc, Irvington, USA)로 2kg의 압력으로 표준화하였다. 촉진 지점은 머리와 목 부분에서 정렬에 영향을 미치는 근육 중 위등세모근 위쪽, 목갈비근, 목빗근이 포함되었다(Hartrick 등, 2003). 지정된 부위의 민감한 지점을 감지하기 위해 먼저 검사의 손가락으로 각 근육의 촉진 검사를 하였다.

5) 일주일 동안 발생하는 두통 빈도

대상자가 활동하는 동안 두통 발생 빈도에 대한 자가 평가는 시각적사상척도(visual analog scale; VAS) 지수 5.2(신체 활동량의 cuff-off 값)를 기준으로 설정하였다(Andrade 등, 2007). 즉, 두통으로 인해 약을 먹어야만 활동할 수 있는 날을 VAS 지수 5.2로 설정해 달력에 '0'을 표시하도록 하였다. 일주일 동안의 기록을 평균화하여 자료값으로 이용하였다.

6) 목뼈 부위 영상 사진 평가

방사선 영상 장치(PRIMA, Fujifilm Co, Japan)를 이용하여 이안 수평면(Frankfurt's plane)에서 위, 아래턱의 최대 감합 상태(intercuspal)로 목의 측면 모습을 측정하였다. 목뼈 부위 척추 각도 (C2~7)를 측정하고 목뼈 뒤굽음각 지수(ishihara index)를 구하였다(Takeshita 등, 2001). 처음 평가 시 환자의 뒤 굽음각의 비율은 -9.46%였다(Figure 1). Takeshita 등(2001)은 목뼈 뒤굽음 지수(ishihara)와 목뼈 척추 각도(C2~C7) 사이에 유의한 상관관계(95% 신뢰구간, .94~.96)가 있다고 하였다.



Figure 1. Calculation formula of Ishihara index using radiographic images. [Ishihara index(%) = (a1+a2+a3+4)/A] [-9.46% = (-3.20-3.30-2.57+0)/95.88]

7) 단계별 만성 통증 척도

통증 강도 3항목 기능 4항목 외에 통증일수 측정 항목 1항목으로 구성되어 있으며 지난 30일 동안의 통증 강도 및 통증 관련 장애의 측정을 포함한다(Dworkin, 2010).

4. 중재 방법

대상자는 일주일에 2회(1회 치료 시 약 30분) 4주 치료를 한 세션으로 총 3 기간(24회 치료)에 걸쳐 도수치료를 진행하였으며, 치료가 없는 날은 집에서 가정 자가-치료적 운동을 실시할 수 있도록 교육하였다.

1) 도수치료

도수치료 전 목뼈 부위 근육과 턱관절 부위 심부근육의 통증 조절 및 깊은 조직 이완을 위해 표층열 치료(삼부 일라이트 크린, HOT PACK, KM mall, Korea), 환자가 참을 수 있는 저자극의 간섭전류(AT-562, AT system, Korea) 치료 및 1.0MHz 주파수의 초음파 치료(ST-10A, Stratac inc, Korea)를 먼저 시행하였다. 위 목뼈 대한 관절가동술과 도수교정이 포함되었다. 턱관절 및 턱관절 근육에 대한 관절가동술과 도수교정은 TMJ의 이동성을 최대화하고, 관련된 유착조직의 통증을 조절하며, 활성 및 잠재적 압통점을 방출하기 위하여 사용되었다(La Touche 등, 2013).

(1) 목뼈에 대한 도수치료

① 위 목뼈(C1~C2)에 뒤-앞 관절가동술

환자는 엎드린 상태에서 치료사가 양측 엄지손가락을 C2의 가시돌기 위에 접촉하도록 한다. Maitland 진동기법 3등급으로 2Hz의 진동 속도로 가시돌기 중앙의 뒤에서 앞으로 기술이 3분간 동안 적용하였다(Figure 2-A).

근육성 TMD 환자를 대상으로 한 위 목뼈 뒤-앞 관절가동술의 적용은 위약 치료와 비교할 때 통증 강도와 압력통증 민감도를 감소시키는데 효과적이라 하였다(La touche 등, 2009).

② 위 목뼈(C0~C2) 굽힘 관절가동술

환자가 바로 누운 자세에서 목뼈는 중립자세에 두고 치료사는 저항감이 촉진될 때까지 뒤통수부위(occipital region)를 견인하고 머리의 굽힘 움직임이 일어나도록 관절을 움직인다. 2초(0~5Hz)당 한번의 느린 속도로 3분 동안 Maitland 진동기법 3등급이 적용되는 가동술이 굽힘을 촉진하였다(Figure 2-B). 이러한 기법은 통증의 경감과 입 벌리기의 범위의 증가가 있었다고 하였다(Mansilla-Ferragut 등, 2009).

③ 위 목뼈(C0~C1) 가쪽 굽힘 관절가동술

환자가 바로 누운 자세에서 치료사의 한 손으로 적용하는 쪽에 고리중쇠(atlantoaxial, C1~C2)관절의 관절돌기(articular process) 뒤-가쪽 부위를 접촉한다. 치료사의 다른 손으로 환자의 턱을 감싸며 머리의 외측부를 받친다. 치료사가 접촉한 부위에서 조직에 약간의 긴장이 감지될 때까지 반대쪽으로 목뼈의 회전과 약간의 가쪽굽힘을 일으킨다(Figure 2-C).

C1~C2 관절의 측방활주를 점진적으로 수행해 긴장도를 증가시키며, 환자의 반대측 눈 수평 방향으로 높은 속도의 저진폭(high velocity low-amplitude; HVLA) 순간 밀치기 도수교정을 실시하였다(Figure 2-D). Pilar Mansilla-Ferragut 등(2009)은 위 목뼈에 순간 밀치기 도수교정이 여성을 대상으로 한 연구에서 능동적인 입 열기 범위와 삼차신경(trigeminal) 지배 영역의 압력 통증 민감도를 감소시켰다고 하였다.

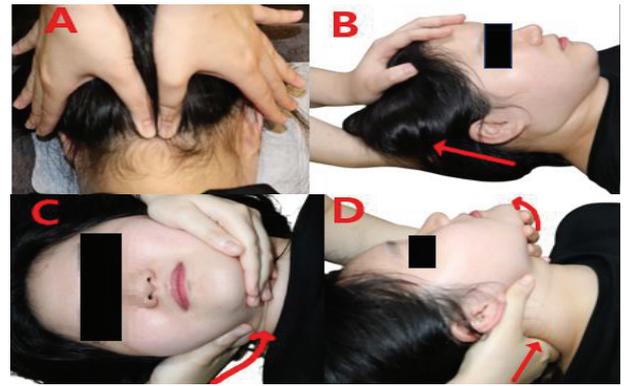


Figure 2. Upper cervical spine.

- (A) Posterior-to-anterior mobilization(C1~C2),
- (B) Upper cervical spine flexion mobilization(C0~C1),
- (C) Upper cervical spine lateral flexion mobilization(C0~C1),
- (D) Upper cervical spine thrust manual therapy (C1~C2).

(2) 턱관절 및 턱관절 근육에 대한 도수치료

① 턱관절의 가로방향 내측 부가적 관절가동술

환자를 바로 눕게 한 다음 치료사의 한 손은 아래턱뼈 관절용기(condyle)와 아래턱뼈 가지의 가쪽면을 잡고 다른 손은 관자뼈의 반대쪽 아래턱뼈 관절용기에 고정한다. 환자의 입을 벌리거나 다문 상태에서 아래턱뼈 관절용기 위의 손을 통증을 못 느낄 정도의 압박을 주면서 외측에서 내측방향으로 Maitland 진동기법 3등급(Yaver, 2007) 힘으로 3~6분 정도 가쪽 이동시킨다(Figure 3-A). Grondin과 Hall(2017)은 이러한 기법이 TMD 환자의 두통과 목 부위 증상을 줄이는데 효과적이었다고 보고하였다.

② 관자근의 도수치료

관자근은 턱관절의 동적 움직임을 담당하는 중요한 근육이다. 관자근과 관자엽에서의 통증유발점은 긴장형 두통이거나 턱관절 장애가 있는 사람의 머리 및 치아에 통증을 유발한다(Fernandez 등, 2010). 관자엽에서의 세로방향 경찰법(longitudinal stroking)은 턱관절의 긴장을 증가시키지 않고 관자두통의 감소와 관자근에서의 통증유발점을 이완시키는데 매우 유용하다(O'Leary 등, 2007). 치료사의 엄지손가락을 통증유발점의 양쪽에 놓고 방사 형태의 세로 방향 경찰법을 3~6분 정도 수행하였다(Figure 3-B).

③ 깨물근의 도수치료

깨물근은 턱관절 장애 환자의 치아 또는 턱관절의 깊숙한 곳에서 통증을 유발한다(O'Leary 등, 2007). 긴장

성 두통이 있는 환자의 눈썹 부위에 통증을 유발할 수도 있다(Trost 등, 2012). 표면층 깨물근의 통증유발점을 집게촉지를 사용하여 구강 내 압박을 가한다(Figure 3-C). 이러한 기법은 관자두통의 통증을 감소시킬 수 있다(Thompson, 2001). 깊은층 깨물근은 광대뼈의 가장 뒤쪽에서 턱관절의 바로 앞에 위치하며, 이 지점에서 연부조직 가동술을 3~6분 정도 수행한다(Figure 3-D). 이러한 기법은 깨물근에서의 근막성 통증을 감소시킬 수 있다(Fernandez 등, 2010).

④ 안쪽날개근의 도수치료

안쪽날개근은 관자엽과 함께 입을 닫는 동작에서 깨물근의 주요 협력근이다. 손으로 촉지해서 접근하기 어려운 근육이지만 아래턱 각의 아래 부위에서 만질 수 있다. 이 부위에 대한 기법은 두 손가락을 이용해 정적 압박을 가한다(Figure 3-E). 이러한 기법은 안쪽날개근에서의 근막성 통증을 감소시킬 수 있다(O'Leary 등, 2007).

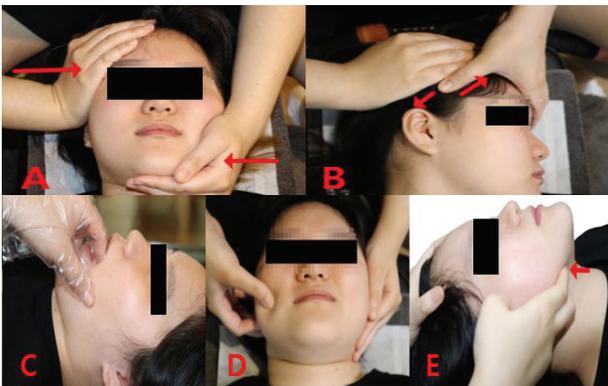


Figure 3. Manual treatment for temporomandibular joint and temporomandibular joint muscle. (A) Transverse medial accessory temporomandibular joint mobilization, (B) Manual therapy for the temporal muscle, (C) Manual therapy for the masseter muscle (superficial head), (D) Manual therapy for the masseter muscle (deep head), (E) Manual therapy for the medial pterygoid muscle.

2) 자가-치료적 운동

자가-치료적 운동에는 TMJ와 목뼈의 스트레스 수준과 통증 조절, 자세 교정의 신경생리학적인 관계가 포함되었다(Kalamir 등, 2012).

TMD 환자의 TMJ는 매우 민감할 수 있으므로 적은 반복 횟수로 자주 하는 운동을 이용해 관절에 점진적인

부하를 가하도록 지도하였다. 대상자의 자세 정렬 개선(Jayaseelan과 Tow, 2016)을 위해 TMJ 어깨 자세 및 머리 위치 운동, TMJ의 자가 가동성 운동, 폼롤러(foam roller)를 이용한 등뼈 및 목 부위 자가 관절가동술, 입 벌림 개선을 위한 자가-뽐 운동을 교육하였다.

(1) 어깨 자세 운동

머리 위치 운동과 함께 시행하며, 교정을 위해 환자는 허리를 곧게 펴고, 팔꿈치관절은 옆구리에 붙이고, 아래팔을 90도 굽히며 엄지손가락은 머리방향을 향하도록 한다. 허리를 안정화시킨 후 숨을 들어 마시면서 엄지손가락을 가쪽돌림 시켜 양 어깨가 서로 압착하도록(squeezing) 하였다. 숨을 내쉬는 동안 어깨를 아래로 내리면서 이 자세를 유지한다(Jayaseelan과 Tow, 2016). 이 자세를 2초간 유지하며 10회 반복 시행하였다. 1일 2~3회 실시하였다.

(2) 머리 위치 운동

전방 머리 자세의 교정을 위해 어깨 자세 운동과 함께 시행하였다. 어깨의 위치를 바르게 위치시킨 후 귀가 어깨와 수직선이 되도록 머리를 뒤로 당긴다. 반드시 코가 들리거나, 숙이지 않으면서, 입은 벌리지 않고 시행한다(Jayaseelan과 Tow, 2016). 이 자세를 2초간 유지하며 10회 반복 시행하였다. 1일 2~3회 실시하였다.

(3) 턱관절의 자가-가동성 운동

능동보조운동으로, 환자는 자신의 손으로 한 손은 아래턱뼈 관절용기(condyle)와 아래턱뼈 가지의 가쪽면을 잡고 다른 손은 관자뼈의 반대쪽 아래턱뼈 관절용기에 고정하였다. 통증을 못 느낄 정도로 양 턱을 약간 압박함과 동시에 아래턱을 오른쪽, 왼쪽, 가쪽, 및 내뺌 이동하였다. 이 운동은 양쪽으로 각각 5회씩 실시할 수 있다. 관절낭을 자극하여 신장시키고 깨물근을 이완시킴으로 TMD 환자 중 특히, 관절낭 환자들에게 권장될 수 있다(Gonzalez-Iglesias 등, 2013).

(4) 폼 롤러를 이용한 등뼈 및 목 부위 자가 관절가동술

손을 머리 뒤에 위치하고 엉덩이를 약간 든 상태에서 흉추 1번 부위부터 흉추 12번 부위까지 폼롤러를 굴러가며 근막을 이완시킨다(a). 양어깨와 목 부위를 폼롤러 위에 위치시키고 목 부위 근막을 이완시킨다(b). Jayaseelan과 Tow(2016)는 TMJ를 치료하는 기법들에 목뼈와 등뼈의 관절가동술과 도수교정을 결합하는 복합적 치료 접근방식이 중요하다고 하였다. 5분간 1일 2~3회 실시하였다.

(5) 입 벌림 개선을 위한 자가-편 운동

환자는 처음 긴장 감각을 경험하는 지점까지 입을 천천히 열게 하였다. 그 다음 환자의 엄지와 가운데 손가락을 이용하여 턱을 넓게 벌린다. 연부 조직의 변화를 일으킬 수 있도록 견딜 수 있다면 최소 30초 동안 이 편 동작을 유지해야 한다. 이 운동은 턱 근육을 이완시키는데 목적이 있으며, 근육이 능동적으로 수축할 때 길항근은 결과적으로 이완된다는 상호 억제(reciprocal inhibition)(Niemela 등, 2012)의 원리를 기반으로 하고 있다. 1일 2~3회 실시하였다.



Figure 4. Home self-therapeutic exercise. (A) Shoulder posture exercise. (B) Head posture exercise. (C) TMJ self-mobilization exercise. (D-a) Foam roller thoracic self-mobilization and foam roller cervical self-mobilization (D-a: from thoracic 1st to 12th). (D-b) Foam roller thoracic self-mobilization and foam roller cervical self-mobilization (D-b: neck and shoulder region), (E) Self-stretching exercise to improve mouth opening.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자의 일반적인 특성인 성별, 연령, 체중, 키, 체질량지수는 표 1에 제시하였다.

Table 1. Characteristics of study subject

Gender	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	Body mass index (kg/m ²)
Woman	27	161	45	17.36

2. 중재 결과

기초선과 3차례의 중재 후 수집된 결과는 표 2에 제시하였다.

IV. 고찰

이 사례에서는 두통을 동반한 근막성 TMD와 일치하는 증상을 보이는 환자의 치료를 기술하였다. 대상자는 여러 전문의로부터 편두통과 턱관절 장애 진단을 받고 약물치료를 오랜 기간 받았지만, 지속적인 턱관절 통증과 심한 두통 때문에 일상생활에 어려움만 느낄 뿐이었다. 심지어 3차신경통에 의한 안면 통증까지 발생하였다. 통증조절을 위한 치료의 빈도수를 늘리기 위해 1회 치료 시 약 30분의 시간으로 주 2회 치료를 시행하였으며, 총 8회 치료를 1 세션으로 계획하였다. 전제적인 기간은 증상의 상태를 관찰해 보기 위해 3 세션 총 24회 중재를 시행하였다.

대상자에 대한 평가는 영상장치를 이용해 목뼈 뒤굽음 각도를 측정하였으며, 목부위 근육의 축진을 통하여 근막 통증을 살펴보았다. 씹기 근육 중 깨물근에 대한 PPT를 측정하고, 목뼈 기원성 두통에 대한 진단 유무를 위해 목뼈 굽힘 회전(C-FRT) 검사를 하였다. PAIVMs를 목 부위에 적용하여 관절의 가동성도 평가하였다. 검사 결과 실험의 가설로 양측 TMJ의 관절주머니 및 근막 제한으로 인해 TMJ 운동성이 손상되었으며, 근본적인 긴장성 두통과 목뼈 및 등뼈의 굴곡 변화와 자세 기능장애가 있었다.

정형도수물리치료는 TMD에 의한 통증억제기전에 효과가 있음이 보고되었다(Clarke 등, 2011). TMD에 대한 증거 기반 치료로서 체계적인 검토에 의해서도 뒷받침된다(List과 Axelsson, 2010). 본 연구에서는 중재법으로 도수교정과 관절가동술 및 연부조직 기법 주 형태로 구성된 도수치료를 적용하였다. 1 세션의 1차 치료는 두통과 대상자의 입 열기 개선에 중점을 두었다.

위 목뼈, 턱관절 및 씹기근(masticatory muscle)에 연부조직 가동술과 함께 양측 TMJ 및 주변 근육에 수행되었다. 1세션 치료(1주 2회 총 8회 치료) 후 두통은 1주일에 6일에서 4일로 통증의 빈도가 줄었으나, 여전히 통증은 장시간 지속되었다. 기능적 입열기는 22.5mm에서 27mm로 증가하였지만 운동범위 끝 범위에서 통증은 감소하지 않았다.

Table 2.
 Treatment outcomes

Objective measures utilized	Baseline	1-intervention	2-intervention	3-intervention
MMO without pain free (mm)	22.50	27.10	34.50	41.40
Masseter Left PPT (kg/cm ²)	.50	1.10	2.40	2.90
muscle Reft PPT (kg/cm ²)	.60	1.50	2.50	3.10
KHIT-6	78	66	54	46
Neck pain intensity (NRS)	7	4	2	2
Headache frequency (weeks)	6	4	2	1
Cervical kyphosis angle (%)	-9.46	-9.25	-8.95	-8.06
GCPS	4	3	1	1

MMO: Maximal mouth open; PPT: Pressure pain threshold; GCPS: Graded chronic pain scale; NRS: Numeral rating scale

양측 깨물근에서 근막 통증 PPT는 좌측 1.0kgf/cm², 우측 1.5kgf/cm²으로 약간 증가하였다. 하지만, 입을 벌릴 때 좌우로 보이는 이탈과 오른쪽에서의 잡음은 여전히 남아있었다. 이후 2세션 치료부터 동일한 기술을 양측에 적용하였고 TMJ에 적용하는 도수치료만 3분 동안 연장하여 적용하였다.

모든 세션에 대상자는 증상 악화를 줄이기 위해 수면 시, 앉은 자세 및 걸을 때 자세에 대한 교육을 받았다. 또한, 양측 TMJ 압박 및 견인을 하면서 안쪽, 가쪽, 내밀 이동과 입 벌림 개선을 위한 자가-편 운동을 수행할 수 있도록 교육받았다. 모든 세션에서 중재 동안 통증에 대한 불안을 덜기 위해 비스테로이드계 약물은 계속 복용하도록 하였다.

1세션 중재 동안 대상자는 하루 3번의 약을 복용하였지만, 2세션에는 하루 한 번으로 줄일 수 있었으며, 3세션 동안에는 일주일에 한 번까지 줄일 수 있었다. 약물과 중재를 동시에 진행하여 약물에 대한 효과를 간과할 수는 없겠지만 치료 받기 이전에도 6개월 정도 약물을 집중적으로 복용했음에도 증상의 개선이 없었기에 약물에 의한 개선이라고 판단할 수는 없었다. 한편으로 가정 자가적-치료적 운동을 포함한 정형도수물리치료적 중재를 통해서 약물의 복용량을 줄일 수 있다는 것은 의미있는 결과로 보여진다.

3세션 중재 후 대상자는 도수치료와 자세 인식 및 정렬 개선, 재발 방지를 위한 근기능적 습관 적응 교육 등을 지시하는 가정 자가-치료적 운동을 통해 턱 ROM 개선, 깨물근에 존재하는 압통점 감소, 두통 빈도, 목 통증, 목뼈 뒤굽음각, 얼굴 통증에 대한 등급화된 만성 통증 척도(GCPS)에서 많은 개선이 이루어졌다.

DC/TMD 연구 진단 기준에 따르면, 대상자는 일관되게 축1의 분류(Axis I myalgia)인, 근막성 TMD와 TMD에 기인한 두통에 들어맞는다. 두통을 판단하는 과정은 복잡하였다. 시간이 지나도 계속 두통이 지속된 상태였기에 TMD에 기인한 두통이었음에도, 1차 두통으로 판단해도 무리가 없었다. 편두통과 TMD 병리학적 관계에서의 두통은 자주 오진을 일으킬 수 있는 원인 중 하나일 수 있다는 생각이 들었다. 대부분의 두통 장애 및 TMD는 병인학의 관점에서 잘 이해되지 않지만, 두통은 TMD를 가진 사람들 사이에서 흔한 증상이라는 보고가 있다(Goncalves 등, 2010).

Schokker 등(1989)은 두통으로 진단된 환자의 66%(n=50)가 TMD의 징후와 증상을 가지고 있음을 발견하기도 하였다. 마찬가지로, 집단 연구에 따르면 두통을 앓고 있는 대상체의 약 70%(n=483)에서 TMD 증상이 있는 것으로 나타났다(Goncalves 등, 2010).

그러나 이러한 관계는 수년간 꾸준히 논의되어 왔음에도 불구하고, 명확한 인과 관계는 여전히 부족하다. 한 보고서에 의하면 TMD가 긴장성 두통이나 편두통 등과 같은 여러 두통 장애와 관련이 있는 경우, 삼차핵신경(trigeminal nucleus caudalis)의 경로로 비특이적 활성화가 일어나는 것으로 추측될 수 있다고 하였다(Schokker 등, 1989). 턱관절장애 증상은 두통이 없는 개인에 비해 편두통, 가끔 발생하는 긴장성 두통 및 만성 일일 두통에서 더 흔하며, 편두통의 경우 연관 정도가 더 높다는 보고가 있다(Goncalves 등, 2010).

정형도수물리치료의 통증 조절 효과를 설명하는 신경생리학적 기전은 현재 완전히 밝혀지지는 않고 있다. 그러나 연구관찰 결과 정형도수물리치료는 일차적인 두통의 원인을 직접 치료하지는 않았지만,

유해성 통증의 입력 기전에 의해 두통의 지속시간 및 두통에 영향을 미칠 수 있다고 한다(Bialosky 등, 2009).

말초의 유해성 통증의 증가는 통증 변조 시스템의 지속적인 장애에 기여하고 잠재적으로 유해성 통증의 중추에서의 증폭을 유발하는 것으로 생각된다. 이전의 많은 연구들은 씹기근 근막통증(masticatory myofascial pain, MMP)에 대한 물리치료의 효과를 기술했지만(Frey Law 등, 2008; Brantingham 등, 2013), 일부 연구는 깨물근의 스트레칭이 TMD 환자의 통증 강도에 유의미한 영향을 미치지 않는다고(Glaros과 Williams, 2012) 결론지었다.

본 연구에서는 깨물근의 압통 완화가 PPT의 상승 및 통증 없는 최대 입 벌리기 범위와도 유의미한 상관관계가 있었다. 2차 중재 이후에 씹기 근육에 기록된 PPT 점수는 2.4kg/cm²와 2.5kg/cm²로 Santos Silva 등(2005)이 사용한 증상을 보이는 환자를 건강한 대조군과 분리한 컷오프값인 2.47kg/cm²와 비슷해 졌으며, 3차 중재 후에는 더 높았다.

삼차신경계와 목신경계는 머리와 목 통증을 일으키는 데 복잡하게 관여하며, 깨물근과 목 근육의 만성 수축은 머리와 안면구조에 연관통을 유발할 수 있다. 통증과 관련된 이러한 현상들은 중추민감화를 유도하는 과정인 깨물근과 목 근육의 유해한 입력물들의 집중에서 비롯된다(Hu 등, 1993). 대상자에 대한 치료는 주로 깨물근, 관자근 및 목 부위에 진행되었는데 이러한 도수치료가 얼굴 통증에도 효과가 있었다고 생각된다.

이러한 근거는 GCPS 평가(Dworkin, 2010)로 나타났다. GCPS는 통증 강도 3항목 기능 4항목 외에 통증일수 측정항목 1항목으로 구성되어 있으며 지난 30일 동안의 통증 강도 및 통증 관련 장애의 측정을 포함한다. 대상자는 기초선에서 심하게 제한적인 4등급이었으나 3차 중재가 끝난 후 통증 관련 장애가 없는 저강도 통증 1등급을 유지하였다. 목뼈 뒤굽음각의 변화는 수치상으로 개선이 이루어졌고 이에 따라 두통과 TMD 증상 및 통증도 개선은 되었지만, 서로의 상관성을 알기 위해서는 많은 모수가 필요하다. 더구나, 목뼈 뒤굽음각의 변화가 환자가 인식할 수 있고 가치를 둘 수 있는 임상적으로 중요한 최소한의 차이인지는 향후 많은 모수를 가지고 통계적인 기법으로 연구해야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 한 사람의 대상자를 관찰하였기에, 집단을 모수로 했을 때 결과는 현재의 단일 사례연구와 다르게 나올 수 있을 것이다. 향후 두통에 대한 도수치료의 영향에 대한 연구는 그 범위를 확대하여

TMD와 TMD에 기인한 두통 관리에 있어서도 도수치료의 잠재적 역할을 기대해본다.

특히, TMJ 기능장애에 기인한 두통에 대한 신뢰성 있고 검증된 결과가 확립된다면 원인 추정성 장애에 대한 치료의 발판이 될 것이다. 이번 단일 사례 설계는 이러한 소건의 일반화 가능성을 위해 더 큰 모집단의 연구를 제안한다.

V. 결론

두통을 동반한 근막성 턱관절 통증 및 지속적인 목통증 환자의 입 열기 및 통증 개선에 정형도수물리치료와 가정 자가-치료적 운동이 도움이 될 수 있을 것이며, 치료를 위한 프로토콜의 수립에 참고가 될 것이다.

참고문헌

- Andrade AV, Gomes PF, Teixeira-salmela LF. Cervical spine alignment and hyoid bone positioning with temporomandibular disorders. *J. Oral Rehabil.* 2007;34(10):76772. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2006.01698.x>
- Antonaci F, Sand T, Lucas GA. Pressure algometry in healthy subjects: Inter-examiner variability. *Scand. J. Rehabil. Med.* 1998;30(1):38. <https://doi.org/10.1080/003655098444255>
- Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, et al. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14(5):531-8. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.09.001>
- Brantingham JW, Cassa TK, Bonnefin D, et al. Manipulative and multimodal therapy for upper extremity and temporomandibular disorders: A systematic review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013;36(3):143-201. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.04.001>
- Cadden SW. Orofacial pain. Guidelines for assessment, diagnosis, and management, 4th edition (2008). *Eur J Orthod.* 2009;31(2):216-217. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjp007>
- Chang H, Israel H. Analysis of inflammatory mediators in temporomandibular joint synovial fluid

- lavage samples of symptomatic patients and asymptomatic controls. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63(6):761-765. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2005.02.009>
- Clarke CL, Ryan CG, Martin DJ. Pain neurophysiology education for the management of individuals with chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Man Ther.* 2011;16(6):544-549. <https://doi.org/10.1016/j.math.2011.05.003>
- Collins SL, Moore AR, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: What is moderate pain in millimetres?, *Pain.* 1997;72(1):957. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(97\)00005-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(97)00005-5)
- Dos Santos Silva R, Conti PCR, Lauris JRP, et al. Pressure pain threshold in the detection of masticatory myofascial pain: An algometer-based study. *J Orofac Pain.* 2005;19(4):318-324.
- Dworkin SF. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Current status future relevance, *J. Oral Rehabil.* 2010;37(10):734-43. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02090.x>
- Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord.* 1992;6(4):301-355.
- Fernandez C, GalnF, Alonso C, et al. Referred pain from muscle trigger points in the masticatory and neck-shoulder musculature in women with temporomandibular disorders. *The Journal of Pain.* 2010;11(12):1295-304. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.03.005>
- Fernandez C, Ge HY, Cuadrado ML, et al. Bilateral pressure pain sensitivity mapping of the temporalis muscle in chronic tension-type headache. *Headache J. Head Face Pain.* 2008;48(7):1067-1075. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2007.01005.x>
- Frey Law LA, Evans S, Knudtson J, et al. Massage reduces pain perception and hyperalgesia in experimental muscle pain: A randomized, controlled trial. *J Pain.* 2008;9(8):714-721. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2008.03.009>
- Gesch D, Bernhardt O, Alte D, et al. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an urban and rural German population: Results of a population-based Study of Health in Pomerania. *Quintessence Int.* 2004;35(2):143-150.
- Glaros AG, Williams K. Tooth contact versus clenching: Oral parafunctions and facial pain. *J Orofac Pain.* 2012;26(3):176-180.
- Gonalves DAG, Bigal ME, Jales LCF, et al. Headache and symptoms of temporomandibular disorder: An Epidemiological Study. *Headache J Head Face Pain.* 2010;50(2):231-241. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2009.01511.x>
- Gonalves DAG, Camparis CM, Franco AL, et al. How to investigate and treat: Migraine in patients with temporomandibular disorders. *Curr Pain Headache Rep.* 2012;16(4):359-364. <https://doi.org/10.1007/s11916-012-0268-9>
- Gonzalez J, Cleland JA, Neto F, et al. Mobilization with movement, thoracic spine manipulation, and dry needling for the management of temporomandibular disorder: A prospective case series. *Physiother Theory Pract.* 2013;29(8):586-595. <https://doi.org/10.3109/09593985.2013.783895>
- Goulet JP, Clark GT, Flack VF, et al. The reproducibility of muscle and joint tenderness detection methods and maximum mandibular movement measurement for the temporomandibular system. *J. Orofac. Pain,* 1998; 12(1):17-26.
- Grondin F, Hall T. Changes in cervical movement impairment and pain following orofacial treatment in patients with chronic arthralgic temporomandibular disorder with pain: A prospective case series. *Physiother Theory Pract.* 2017;33(1):52-61. <https://doi.org/10.1080/13637557.2017.1350000>

1080/09593985.2016.1247934

- Hara K, Shinozaki T, Okada-ogawa A, et al. Headache attributed to temporomandibular disorders and masticatory myofascial pain. *J Oral Rehabil*. 2016;58(2):195-204. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2016.02089.x>
- Hartrick CT, Kovan JP, Shapiro S. The numeric rating scale for clinical pain measurement: A Ratio Measure? *Pain Pract*. 2003;3(4):310-316. <https://doi.org/10.1111/j.1530-7085.2003.03034.x>
- Holroyd KA, Stensland M, Lipchik GL, et al. Psychosocial correlates and impact of chronic tension-type headaches. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2000;40(1):316. <https://doi.org/10.1046/j.1526-4610.2000.00001.x>
- Jayaseelan DJ, Tow NS. Cervicothoracic junction thrust manipulation in the multimodal management of a patient with temporomandibular disorder. *J Man Manip Ther*. 2016;24(2):90-97. <https://doi.org/10.1179/2042618614Y.0000000080>
- Kalamir A, Bonello R, Graham P, et al. Intraoral myofascial therapy for chronic myogenous temporomandibular disorder: A randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012;35(1):26-37. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.09.004>
- La TR, Pars A, Mannheimer JS, et al. Does mobilization of the upper cervical spine affect pain sensitivity and autonomic nervous system function in patients with cervico-craniofacial pain? *Clin J Pain*. 2013;29(3):205-215. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3182900000>
- Lee IS, Kim SY. Correlation among the cervical kyphotic angle, pain, and disability level in patients with temporomandibular disorders. *Phys Ther Korea*. 2020;27(2):102-110. <https://doi.org/10.12674/ptk.2020.27.2.102>
- LeResche L. Epidemiology of temporomandibular disorders: Implications for the investigation of etiologic factors. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*. 1997;8(3):291-305. <https://doi.org/10.1177/10454411970080030401>
- List T, Axelsson S. Management of TMD: Evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil*. 2010;37(6):430-451. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02089.x>
- Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: A systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2011;112(4):453-462. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.04.021>
- Mansilla FP, Fernandez PC, Alburquerque SF, et al. Immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009;32(2):101-106. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.12.003>
- Niemel K, Korpela M, Raustia A, et al. Efficacy of stabilisation splint treatment on temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2012;39(11):799-804. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2012.02335.x>
- O'Leary S, Falla D, Hodges PW, et al. Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia. *J Pain*. 2007;8(11):832-839. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.05.014>
- Olesen J, Steiner TJ. The International classification of headache disorders, 2nd edn (ICHD-II). *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004;75(6):808-811. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.031286>
- Olesen J, Bes A, Kunkel R, et al. The International classification of headache disorders, 3rd edition(beta version). *Cephalalgia*. 2013;33(9):629-808. <https://doi.org/10.1177/0333102413485658>
- Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (dc/tmd) for clinical and research applications: recommendations of the international RDC/TMD consortium network and orofacial pain special interest group. *J Oral*

- Facial Pain Headache. 2014;28(1):6-27. <https://doi.org/10.11607/jop.1151>
- Schokker RP, Hansson TL, Ansink BJ. Craniomandibular disorders in headache patients. *J Craniomandib Disord*. 1989;3(2):71-74
- Seo JG, Park SP. Validation of the Korean migraine-specific quality of life questionnaire version 2.1 in episodic and chronic migraine. *J. Oral Facial Pain Headache*. 2017;31(3):2516. <https://doi.org/10.11607/ofph.1769>
- Stuhr SH, Earnshaw DH, Duncombe AM. Use of orthopedic manual physical therapy to manage chronic orofacial pain and tension type headache in an adolescent. *J Man Manip Ther*. 2014;22(1):51-58. <https://doi.org/10.1179/2042618613Y.0000000054>
- Takeshita K, Murakami M, Kobayashi A, et al. Relationship between cervical curvature index (Ishihara) and cervical spine angle (C27). *J. Orthop. Sci*. 2001;6(3):2236. <https://doi.org/10.1007/s007760100038>
- Termine C, Zge A, Antonaci F, et al. Overview of diagnosis and management of paediatric headache. Part II: therapeutic management. *J Headache Pain*. 2011;12(1):25-34. <https://doi.org/10.1007/s10194-010-0256-6>
- Thompson JM. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual, Vol 1: Upper half of body (2nd Ed.). *J Psychosom Res*. 2001;51(1):403-404. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(01\)00200-8](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(01)00200-8)
- Trost Z, France CR, Sullivan MJ, et al. Pain-related fear predicts reduced spinal motion following experimental back injury. *Pain*. 2012;153(5):1015-1021. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.02.001>
- von Piekartz H, Hall T. Orofacial manual therapy improves cervical movement impairment associated with headache and features of temporomandibular dysfunction: A randomized controlled trial. *Man Ther*. 2013;18(4):345-350. <https://doi.org/10.1016/j.math.2012.12.005>
- Yaver J. Maitland's Vertebral Manipulation, ed 7. *Phys Ther*. 2007;87(1):120. <https://doi.org/10.2522/ptj.2007.87.1.120>
- 논문접수일(Date received) : 2022년 12월 09일
논문수정일(Date Revised) : 2022년 12월 12일
논문게재확정일(Date Accepted) : 2023년 01월 04일