



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM
RAHATSIZLIKLARI TEDAVİSİNDE
UYGULANAN FARKLI ARTROSENTEZ
YÖNTEMLERİNİN KLİNİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ayşe BAYRAKTAR

UZMANLIK TEZİ

Prof. Dr. Cem ÜNGÖR

TRABZON-2025



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM
RAHATSIZLIKLARI TEDAVİSİNDE
UYGULANAN FARKLI ARTROSENTEZ
YÖNTEMLERİNİN KLİNİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ayşe BAYRAKTAR
ORCID: 0009-0001-7160-689X

UZMANLIK TEZİ

Prof. Dr. Cem ÜNGÖR
ORCID: 0000-0002-2899-2836

TRABZON-2025

ONAY SAYFASI



BEYAN

Bu tez çalışmasının Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak yapıldığını ve yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kullanılan kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

30.10.2025

Ayşe BAYRAKTAR

İthaf

Hayatım boyunca bana sevgi, emek ve desteklerini esirgemeyen aileme, bu çalışmayı minnet ve şükranla ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, bilgi ve birikimlerini bana aktarmasından mutluluk duyduğum sevgili hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Cem ÜNGÖR'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca üzerimde emeği geçen, mesleki bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Yavuz Tolga KORKMAZ'a, Doç. Dr. Efe Can SİVRİKAYA'ya, Doç Dr. Onur YILMAZ'a,

Uzmanlık eğitimime başladığım günden bugüne üzerimde çok emeği olan, desteğini ve iyi niyetini asla esirgemeyen değerli kıdemlilerim Gökçe Elif ERDAYANDI'ya, Bayram SÜLEYMANLI'ya, Gültekin ONAT'a, Can ERDAYANDI'ya, Hale ATEŞ'e, Ayşenur SAKAL'a, Fatih GİRGİN'e, Cavad Bahtıyarlı'ya, Emil MAHAMMADLI 'ye Emre ULUBAY'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum eş kıdemlim Helin Merve ÖZALP'e; değerli asistan arkadaşlarım Nazlı Gizem AK'a, Ahmet YAY'a, Zaur YUSUFBEYLİ'ye, Emine DİKER'e, Osman YAVAŞ'a, Gizem ŞAHİN'e, Merve Nur TÜRKAN'a, Burak Alperen KARATAŞ'a, Sezgin PEÇE'ye ve diğer asistan arkadaşlarıma,

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım, her zaman derdimizle dertlenen bizlere gerçek bir arkadaş olan bölümümüz çalışanlarına,

Hayatım boyunca aldığım kararlarda yanımda olan, beni her zaman destekleyen, bugünlere gelmemi sağlayan, benim için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan annem Fatma BAYRAKTAR'a , babam Cevdet BAYRAKTAR'a,

Beni her zaman destekleyen, sevgilerini hep hissettiğim ablalarım Emine ve Fatma'ya,

Varklıkları ile hayatıma renk katan canım yeğenlerim Kerem Ali, Bade ve Melih'e,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Ayşe BAYRAKTAR

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK SAYFASI	
BEYAN	
İthaf	
TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	
2.1. TME Anatomisi	
2.1.1. Kemik Yapı	
2.1.2. Eklem Diski	
2.1.3. Retrodiskal Doku	
2.1.4. Artiküler Kartilaj	
2.1.5. Sinovyal Membran	
2.1.6. Ligamentler	
2.1.7. Kaslar	
2.1.8. TME'in Vaskülarizasyon ve İnervasyonu	
2.2. TME Biyomekaniği	
2.3. TME Bozuklukları	
2.3.1. TME bozuklukları Sınıflandırmaları	
2.4. TME Düzensizliklerinde Teşhis	
2.4.1. Anamnez	
2.4.2. Fizik Muayene	
2.4.3. Laboratuvar Testleri	
2.4.4. Radyolojik Değerlendirme	
2.5. TME Hastalıklarında Tedavi	

- 2.5.1. Non-invaziv Tedaviler
- 2.5.2. Minimal İnvaziv Tedaviler
- 2.5.3. İnvaziv Tedaviler
- 2.6. TME Artrosentezi
- 2.6.1. Endikasyon ve Kontraendikasyon
- 2.6.2. Komplikasyonlar

3. MATERYAL ve METOT

- 3.1. Hasta Seçimi
- 3.2. Dosya ve Kayıtların İncelenmesi
- 3.2.1. Demografik Veriler
- 3.2.2. İntraoperatif Parametreler
- 3.2.3. Klinik Veriler
- 3.3. Hastaların Gruplandırılması
- 3.4. Cerrahi Uygulama
- 3.5. İstatistiksel Değerlendirme

4. BULGULAR

5. TARTIŞMA

6. SONUÇ ve ÖNERİ

7. KAYNAKLAR

EKLER

EK 1. //////////

ÖZGEÇMİŞ

TABLO DİZİNİ

Tablo No

Sayfa

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ve çalışma değişkenleri

Tablo 2. Uygulanan işlemlerin gruplararası intraoperatif parametleri

Tablo 3. Zamana bağlı genel durum-fonksiyonel ve ağrı verileri

Tablo 4. Zamana bağlı genel durum- niteliksel klinik semptomlar

Tablo 5. Grup içi fonksiyonel ve ağrı verilerin değerlendirilmesi (wilcoxon signed ranks testi sonuçları)

Tablo 6. Grup içi niteliksel klinik semptomların değerlendirilmesi (mcnemar testi sonuçları)

Tablo 7. Gruplar arası karşılaştırmalı tablo – fonksiyonel ve ağrı verileri

Tablo 8. Gruplar arası karşılaştırmalı tablo – niteliksel klinik semptomlar

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa
Şekil 1.	Mandibular kondillerin anatomik varyasyonlarının posterior görünümü.
Şekil 2.	Sagittal düzlemde temporomandibular eklem diski
Şekil 3.	TME'nin sagittal planda eklem kapsülü ve yardımcı bağlarının lateral görünümü
Şekil 4.	Temporal ve masseter kaslarının lateral görünümü.
Şekil 5.	Lateral ve medial pterigoid kaslarının lateral görünümü.
Şekil 6.	TME vaskülarizasyonu
Şekil 7.	TME yüklenme testi
Şekil 8.	TME geleneksel artrosentezin cilt üzerindeki giriş noktaları
Şekil 9.	Tek Ponksiyon Tip1 tekniği
Şekil 10.	Shepard Kanülü
Şekil 11.	McCain Kanülü
Şekil 12.	Kaynaklı Y kanül
Şekil 13.	Manuel olarak bükülerek Y şekli oluşturan çift iğne
Şekil 14.	Farklı çaplarda iğnelerin iç içe yerleştirilmesi
Şekil 15.	İğne ve kateterin iç içe yerleştirilerek kullanılması
Şekil 16.	a) Preaurikular cilt bölgesinin dezenfeksiyonu ve giriş noktasının işaretlenmesi b) Lokal anestezinin uygulanması
Şekil 17.	a) 22G iğnenin Y şeklini oluşturacak şekilde bükülmesi b) İğnelerin eş zamanlı ve eş merkezli yerleştirilmesi, c) Eş zamanlı ve eş merkezli yerleştirilen çift iğne ile üst eklem boşluğu lavajı
Şekil 18.	a) Kaynaklı Y kanül b) Y kanül ile üst eklem lavajı

KISALTMA, SİMGE ve FORMÜLLER DİZİNİ

ark. : arkadaşları

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CBCT: Konik ışınlı Bilgisayarlı Tomografi

cm: Santimetre

ÇPA: Çift Ponksiyonlu Artrosentez

G: Gauge

HA: Hyaluronik Asit

İD: İnternal Düzensizlik

IL: İnterlökkin

mm: Milimetre

ml: Mililitre

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

ort. :Ortalama

PRP: Platelet Rich Plazma

RA: Romatoid Artrit

TMB: Temporomandibular Eklem Bozuklukları

TME: Temporomandibular Eklem

TPA: Tek Ponksiyonlu Artrosentez

VAS: Visual Analog Skalası

ÖZET

Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları Tedavisinde Uygulanan Farklı Artrosentez Yöntemlerinin Klinik Olarak Değerlendirilmesi

Giriş: Temporomandibular bozuklukları (TMB); toplumda sık görülen, ağrı, hareket kısıtlılığı ve eklem sesleri gibi semptomlarla seyreden, bireyin yaşam kalitesini olumsuz etkileyen rahatsızlıklardır. Tedavide temel hedef; etyolojik faktörleri ortadan kaldırarak eklem fonksiyonlarını geri kazandırmaktır. Konservatif yöntemlerden fayda görülmeyen vakalarda minimal invaziv bir yaklaşım olan artrosentez ön plana çıkar. Artrosentez hem inflamatuvar mediatörleri uzaklaştırarak ağrıyı azaltmayı hem de eklem hareketliliğini artırmayı amaçlar. Bu çalışmada, Wilkes evre 2-3 TME bozukluğu olan hastalarda, farklı artrosentez tekniklerinin intraoperatif parametreleri ve klinik başarıları karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür. İki farklı artrosentez tekniğiyle tedavi edilen 50 hastanın (Grup 1: n=25, Grup 2: n=25) kayıtlı dosyaları geriye dönük olarak incelenmiştir. Birinci gruba Mun ve ark. tarafından çalışılan, eğimleri birbirine bakacak , “Y” harfi şeklini oluşturacak şekilde bükülmüş, eş zamanlı ve eş merkezli yerleştirilen 22 Gauge'luk iki iğneden oluşan yöntem ile, ikinci gruba Rahal ve ark. tarafından kullanılan fabrikasyon Y-şekilli kanül ile artrosentez uygulanmıştır. Her hastaya işlem lokal anestezi altında uygulanmış olup, üst eklem boşluğun ortalama 100 ml Ringer Laktat solüsyonu ile lavajı gerçekleştirilmiş ve işlemin takibine 1 ml hyaluronik asit enjeksiyonu gerçekleştirilmiştir. Hastalardan elde edilen kayıtlardan çene hareketleri (maks. ağız açıklığı, yardımcı maks. ağız açıklığı ve protrüziv hareketler), çiğneme etkinliği, ağrı düzeyi (fonksiyon dışında ve fonksiyon sırasında VAS testleri ile), eklem sesleri, deviasyon/defleksiyon durumu, otolojik semptomlar ve baş ağrısı verileri; preoperatif ve postoperatif 1. ay ile 6. ay değerleri üzerinden gruplar arası istatistiksel olarak karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca gruplar arasında artrosentez işlemi sırasında kaydedilen intraoperatif parametreler de (iğne giriş sayısı, işlem süresi, komplikasyon durumu ve tedavi tolerasyonu) karşılaştırılmıştır.

Bulgular: İğne giriş sayısı açısından Grup 2'de işlemler daha az girişle tamamlanabilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. İşlem süresi, komplikasyon oranları ve tedavi tolerasyonu açısından gruplar arasında anlamlı fark

bulunmamıştır. Fonksiyonel ölçümlerde her iki grupta da postoperatif iyileşme izlenmiş, ancak yalnızca protrüzyon hareketinde Grup 1 lehine ve çiğneme etkinliği skorlarında Grup 2 lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Diğer semptomatik değerlendirmelerde (eklem sesi, deviasyon/defleksiyon, otolojik semptomlar ve baş ağrısı) her iki grupta postoperatif dönemde belirgin düzelme görülmüş, ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır .

Sonuç: Bu çalışmada artrosentez uygulamalarında kullanılan farklı yöntemler, intraoperatif parametreler, fonksiyonel ölçümler, ağrı düzeyleri ve diğer semptomatik iyileşme açısından karşılaştırılmıştır. Her iki yöntemin de eklem fonksiyonlarını ve semptomları iyileştirmede etkili olduğu görülmüş, ancak bazı parametrelerde gruplar lehine farklılıklar saptanmıştır. Bulgular, artrosentezin temporomandibular eklem bozukluklarının tedavisinde güvenilir ve etkin bir yöntem olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Temporomandibular Eklem Bozuklukları, Temporomandibular Eklem Artrosentezi, TME Artrosentez modifikasyonları

ABSTRACT

Clinical Evaluation Of Different Arthrocentesis Techniques Used In The Treatment Of Temporomandibular Joint Disorders: A Retrospective Study

Introduction: Temporomandibular disorders (TMD) are common conditions in society, characterised by symptoms such as pain, limited movement and joint noises, which negatively affect an individual's quality of life. The primary goal of treatment is to restore the physiological functions of the joint by eliminating the aetiological factors. In cases where conservative methods prove ineffective, arthrocentesis, a minimally invasive approach, comes to the fore. Arthrocentesis aims to reduce pain by removing inflammatory mediators and to increase joint mobility. In this study, the intraoperative parameters and clinical outcomes of different arthrocentesis techniques were compared and evaluated in patients with Wilkes stage 2-3 TME disorders.

Materials and Methods: This study was conducted at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Karadeniz Technical University. The medical records of 50 patients treated with two different arthrocentesis techniques (Group 1: n=25, Group 2: n=25) were retrospectively reviewed. In the first group, arthrocentesis was performed using a method developed by Mun et al., in which two 22-gauge needles bent to form a 'Y' shape with opposing angles were placed simultaneously and concentrically. In the second group, arthrocentesis was performed using a pre-prepared Y-shaped cannula, as described by Rahal et al. The procedure was performed under local anaesthesia in each patient, and the upper joint cavity was washed with an average of 100 ml of Ringer's Lactate solution. Following arthrocentesis, 1 ml of hyaluronic acid was injected into the patients. The jaw movements obtained from the patients (maximum mouth opening, assisted maximum mouth opening, and protrusion movements), chewing efficiency, pain level (VAS tests during and outside of function), joint sounds, deviation/displacement status, otological symptoms, and headache records were evaluated. Statistical comparisons were made between groups based on preoperative and postoperative values at 1 month and 6 months. Additionally, intraoperative parameters recorded during arthrocentesis (number of needle insertions, procedure duration, complication status, and treatment tolerance) were compared between groups.

Findings: In terms of the number of needle insertions, procedures in Group 2 were completed with fewer insertions, and a statistically significant difference was observed .

No significant differences were found between the groups in terms of procedure duration, complication rates, and treatment tolerance. Functional measurements showed postoperative improvement in both groups, but a significant difference was found only in protrusion movement in favour of Group 1 and in chewing efficiency scores in favour of Group 2. In symptomatic assessments (joint noise, deviation/deflexion, otological symptoms, and headache), significant improvement was observed in both groups during the postoperative period, but no statistically significant difference was found between the groups .

Conclusion: This study compared different methods used in arthrocentesis procedures in terms of intraoperative parameters, functional measurements, pain levels, and symptomatic improvement. Both methods were found to be effective in improving joint function and symptoms, although differences were observed in favour of certain groups in some parameters. The findings support arthrocentesis as a reliable and effective method for treating temporomandibular joint disorders.

Keywords: Temporomandibular Joint Disorders, Temporomandibular Joint Arthrocentesis, TME Arthrocentesis Modifications

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Temporomandibular bozukluklar, temporomandibular eklem (TME) ile komşu yapılarını etkileyen ve çok sık karşılaşılan geniş bir patoloji grubudur (1). Belirti ve semptomları çeşitlilik göstermekle beraber bu bozukluklar, genellikle ağrı, hareket kısıtlılığı ve eklem sesleriyle karakterizedir. TME bozuklukları, ekstrakapsüler ve intrakapsüler olarak ikiye ayrılır. Ekstrakapsüler bozukluklar TME'yi çevreleyen yapıları etkilerken, intrakapsüler (veya internal) bozukluklar eklem içi yapılarda görülür (2). Semptomatik TME vakalarının yaklaşık %80'inde internal bozukluklar mevcuttur ve bu vakalarda sinovyal sıvı içinde inflamatuvar ve nosiseptif mediatörlere rastlanmaktadır(3). Internal TME bozukluklarının tedavisi; konservatif, minimal invaziv ve invaziv yöntemler arasında değişiklik gösterir. Minimal invaziv tedavi seçeneklerinden biri de artrosentez eşliğinde uygulanan hyaluronik asit (HA) enjeksiyonudur (4).

TME'nin internal düzensizliklerine ilişkin en yaygın sınıflandırma, 1989 yılında Wilkes tarafından yapılmıştır. Bu sınıflamada, internal düzensizlikler şiddetlerine göre evrelendirilmiştir. Klinik ve radyografik bulguların birlikte değerlendirilmesiyle evre belirlenebilir; bu da tanı ve tedavi planlamasında önemli bir yol göstericidir (5). TMB'nin etiopatogenezinde; bozulmuş anatomik yapılardan çok, eklem içi biyokimyasal değişikliklerin rol oynadığı saptanmıştır. Eklem içi yıkama işlemiyle, inflamatuvar mediatörlerin ve inflamasyonun azaltılması, ayrıca yapışıklıkların giderilmesi amaçlanır. Bu işlem, diskin pozisyonunu düzeltmeye de çoğu hastada ağrıyı azaltmakta ve fonksiyonel iyileşme sağlamaktadır. Eklem lavajı ve lizisi artroskopik ya da artrosentez yöntemleriyle uygulanabilir. Artrosentez ve artroskopik yıkama benzer klinik sonuçlar verirken; artrosentez, daha az invaziv oluşu, düşük maliyeti ve komplikasyon riskinin az olması nedeniyle avantajlıdır (6).

1991 yılında Nitzan ve ark. TME artrosentez tekniğini tanımlamasından bu yana, bu yöntemin farklı uygulamaları literatürde yer almıştır. Uygulama çeşitliliğinin artmasıyla birlikte, tekniklerin sınıflandırılmasına olan ihtiyaç da doğmuştur. Her ne kadar evrensel olarak kabul gören bir sınıflama bulunmasa da, Şentürk ve Cambazoğlu'nun 2015 yılında yaptığı sınıflama bu alanda öne çıkmaktadır. Bu sınıflamaya göre TME artrosentez teknikleri iki ana gruba ayrılır: Tek ponksiyon bölgesinden bir kanül ile yapılan tek ponksiyonlu artrosentez ve iki ayrı ponksiyon bölgesinden yerleştirilen iki iğne ile yapılan çift ponksiyonlu artrosentez. Ayrıca, tek ponksiyonlu artrosentez; Tip 1 ve Tip 2 olmak

üzere iki alt gruba ayrılır. Tip 1, ilk olarak Guarda-Nardini ve arkadaşları tarafından tanımlandığı üzere, giriş ve çıkışın aynı kanül ve lümenlerden sağlandığı tek iğneli kanül yöntemidir. Tip 2 ise, giriş ve çıkışın aynı kanülden fakat farklı portlar ve lümenlerden sağlandığı çift iğneli kanül yöntemidir (7).

İrrigant sıvısının giriş ve çıkışının farklı kanüllerle sağlandığı Tip 2 alt grubu, kolay uygulanabilirliği ile öne çıkar. Aynı anda aspirasyonu sağlayabilmesi sayesinde uygulama süresi kısılır. Bu grupta; ilk olarak 2009 yılında Rahal ve ark. tarafından kullanılan fabrikasyon Y-şekilli kanül (8) ve 2018 yılında Mun ve ark.'nın geliştirdiği, eğimleri birbirine bakan şekilde “Y” harfi görünümünde bükülmüş, eş merkezli ve eş zamanlı yerleştirilen iki adet 18G iğneden oluşan yöntem gibi çeşitli modifikasyonlar yer almaktadır (9).

Bu çalışmanın amacı, Wilkes sınıflamasına göre evre 2–3 aralığında TME bozukluğu bulunan hastalarda, kaynaklı Y kanülle ve kaynaksız eş merkezli, eş zamanlı yerleştirilen Y şeklinde bükülen çift iğne ile uygulanan iki farklı artrosentez tekniklerinin intraoperatif parametrelerini ve tedavi sonuçlarını karşılaştırmak ve değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TME Anatomisi

Temporal kemik ile mandibula arasında yer alan temporomandibular eklem (TME), sıkı fibröz doku, artiküler disk, çeşitli bağlar ve birçok kasla ilişkili bir yapıdır. Anatomik olarak diartrodial, fonksiyonel olarak ise bileşik bir eklem olarak sınıflandırılır. TME, fibröz bağ dokusundan oluşan ve yoğun vaskülarizasyon ile innervasyona sahip bir kapsülle çevrilidir. Eklem iç yüzeyi, sinoviyal sıvı salgılayan sinoviyal membranla kaplıdır. Sinoviyal sıvı, eklem yüzeylerinin kayganlığını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda avasküler yapıların beslenmesine de katkıda bulunur (10).

Çoğu sinovyal eklemden farklı olarak, TME eklem yüzeyleri tipik hiyalin kıkırdakla değil, yoğun yapılı bir fibrokartilaj tabakasıyla örtülüdür. Bu yapısal özellik, TME'yi yaşa bağlı kemik mineral yoğunluğundaki azalmaya karşı daha dirençli hâle getirir ve işlev kaybı riskini azaltır. Bunun yanı sıra, TME'nin diğer sinovyal eklemlerle karşılaştırıldığında doku onarımı açısından daha gelişmiş bir kendini yenileme kapasitesine sahip olduğu bildirilmiştir (11).

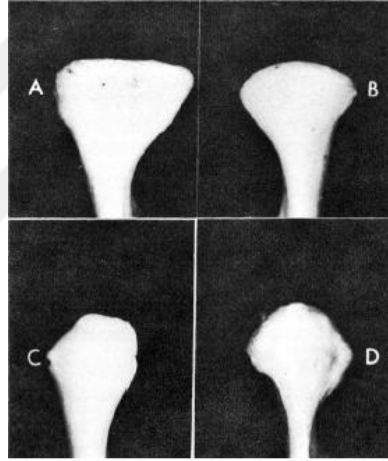
Artiküler disk, eklemi üst ve alt eklem boşluğu olmak üzere ikiye ayırır. Alt eklem boşluğu menteşe tarzı hareketlere (rotasyon) olanak sağladığı için ginglimoid; üst boşluk ise kayma ve translasyonel hareketlere izin verdiği için artroidal özellik gösterir. Bu nedenle TME, fonksiyonel olarak ginglimoartroidal bir eklem olarak tanımlanır. TME'nin kendine has diğer bir özelliği mandibulanın kemik gelişiminde önemli bir rolü olan eklem kapsülü içinde büyüme merkezi aktivitesini içeren tek eklem olmasıdır (10).

Sagittal bir düzlemde, TME anatomik olarak başın orta bölgesinde yer alır ve temporal, kranial ve mandibular bölgelerin birleşme noktasıdır. Koronal bir düzlemde, biri yüzün en sağında, diğeri en solunda olmak üzere, mandibular kemiği paylaşan iki TME bulabiliriz. Bu nedenle, her iki TME de bir eklem hareketinin kontralateral TME'yi etkileyeceği bir kompleks olarak işlev görür. TME, ciltten mandibular kondilin lateral kutbuna kadar yaklaşık 17 mm'lik bir ortalama derinlik sunar ve sağ ve sol tarafların derinliği arasında yüksek bir korelasyon vardır. Ancak TME derinliği ile yaş veya cinsiyet arasında bir korelasyon bulunamamıştır (12).

2.1.1. Kemik Yapı

TME, mandibular kemiğin kondiler procesi ve temporal kemiğe ait artiküler tüberkül ve mandibular fossayı içerir. At nalı şeklinde bir kemik olan mandibula, temporal kemikle eklem yapan çift kondil içerir. (13).

Mandibular kemiğin kondiler procesi mandibular ramusa aittir. Lateromedial olarak anteroposteriordan daha uzun elipsoidal konveks bir şekle sahiptir, sırasıyla yaklaşık 15 ila 20 mm ve 8 ila 10 mm boyutlarındadır. Sagittal planda değerlendirildiğinde, mandibular kondilin yönelimi posteriora ve mediale doğrudur; fonksiyonel olarak yük taşıyan yüzeylerini ise kondilin üst ve ön bölgeleri oluşturur. Düz, konveks, açılı ve yuvarlak olmak üzere dört fizyolojik kondiler şekil tanımlanmıştır (13). (Şekil 1)



Şekil 1. Mandibular kondillerin anatomik varyasyonlarının posterior görünümü.a) Tip A (üst yüzey düzleşmiş) morfolojisi: %25. b) Tip B (üst yüzey konveks) morfolojisi: %60. c) Tip C (üst yüzey üst yönde açılı) morfolojisi: %5. d) Tip D (üst yüzey yuvarlak) morfolojisi: %3. (13)

Mandibular kondilin lateral kutbu pürüzlü ve künt bir yapıya sahiptir; bu bölge, lateral kollateral ligament ile lateral ligamentin (temporomandibular ligament) tutunduğu alandır. Buna karşılık, medial kutup ise daha düz ve yuvarlak formdadır ve medial kollateral ligamanın bağlanma noktasıdır. Ayrıca, kondiler boyun aynı zamanda, çeşitli önemli ligamentöz ve kas yapıların yerleşim gösterdiği bir alan olarak işlev görür. Anteromedial yüzeyde yer alan fovea pterygoidea, klinik açıdan önemli bir anatomik bölge olup, pterygoideus lateralis kasının özellikle caput superius'unun büyük bir kısmı ile caput

inferius'unun tamamı bu alana tutunur. Kondiler prosesin lateral yüzeyine masseter kasının derin üst lifleri, medial yüzeyine ise pterygoideus medialis kasının lifleri yerleşir (12).

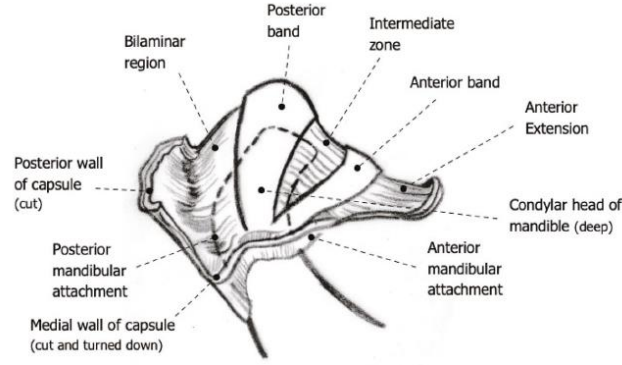
Kranial yapıda, TME'nin bileşenleri mandibular fossa ve artiküler tüberküle karşılık gelir. Mandibular fossa, temporal kemiğin skuamöz kısmında yer alır. Anteriora doğru uzandığında konveks bir yapı oluşturan bu konkav yapı, temporal kemiğin zigomatik processine ait olan artiküler tüberküle karşılık gelir. Bu şekilde, mandibular fossa 'nin ön eğimi, artiküler tüberkülün arka eğimiyle aynı anatomik yere karşılık gelir. Mandibular fossa, kondilde olduğu gibi sagittal bir kesimden posterior ve medial bir yön sunar (12). Mandibular fossanın çatısının özellikle ince olması, daha kalın olan artiküler eminensin aksine fossanın yük taşımadığını ve eminensin artiküler disk ile birlikte eklem fonksiyonu sırasında yük taşıdığını düşündürmektedir (13).

2.1.2. Eklem Diski

Eklem diski; mandibular kondil , mandibular fossa ve artiküler tüberkül yüzeyleri arasında yer alan bir fibrokartilaj yapısıdır.

Histolojik olarak incelendiğinde disk, paralel şekilde düzenlenmiş tip I kollajen liflerinden ve bu liflerin yönünü takip eden sütunlar halinde dizilmiş kondrositlerden oluşan avasküler dokudur. Bu kondrosit dizileri, diskin periferik bölgelerine doğru daha yoğun ve sayıca daha fazla hale gelir. Kollajenlerin dışında ekstraselüler matriksinde, glikozaminoglikan ve proteoglikanlar bulunur. (12).

Disk, üst ve alt yüzeyleri açısından içbükey-dışbükey bir şekle sahiptir ve periferik doğru kalınlaşan, ortada daha ince bir merkezi bölgesi bulunur. Kalınlığı; arka bölgede 3 mm, ön bölgede 2 mm ve orta bölgede 1 mm'dir (12). Sagittal görünümde, diskin dinlenme pozisyonundayken mandibular fossanın en yüksek kısmına ve kondilin tepe noktasına temas eden kalın bir arka bölgesi görülür. Ayrıca, en ince kısmı olan orta bölge; dinlenme halinde fossanın ön eğimiyle ve kondilin anterosuperior bölgesiyle temas eder. Ön bölge ise orta kalınlıkta olup, dinlenme pozisyonunda fossanın ön eğimi, artiküler tüberkül ve kondilin ön yüzüyle ilişkili durumdadır (12). (Şekil 2)



Şekil 2. Sagittal düzlemde temporomandibular eklem diski (13)

Superior lateral pterygoid kasın büyük bir kısmı ile inferior lateral pterygoid kasın bazı liflerinin diskin ön bölgesine tutunduğu bilinmektedir. Klinik açıdan bu bağlantılar tartışmalıdır; bazı çalışmalarda, diskin yer değiştirmesinin bu kas-disk bağlantısıyla ilişkili olabileceği öne sürülmüştür. Ancak diskin konumunu esas olarak şekli, eklem içi basınç ve eklem sıvısının sağladığı kayganlık belirlemektedir. Bu nedenle, söz konusu ilişkinin varlığı hâlâ araştırılmaktadır. Kollateral bağlar, kondilin lateral ve medial kutuplarını diske bağlayarak bir köprü görevi görür. Bu bağlar sayesinde disk, mandibular hareketler sırasında belirli bir ölçüde yer değiştirebilir. Bu yapı, diskin neden “menisküs” değil de “disk” olarak adlandırıldığını açıklar. Bu durum, iki sanal boşluğun oluşmasına yol açar: daha büyük olan üst eklem boşluğu ve daha küçük olan alt eklem boşluğu (12).

Genellikle anteriora doğru olan disk yer değiştirmelerinde, adaptif bir kapasiteye sahip olan retrodiskal doku sürekli tekrarlayan kompresif kuvvetlere ve yüklenmeye maruz kaldığında disk benzeri dokuyu simüle ederek daha fibrotik hale gelebilir. Bu modifiye retrodiskal doku bir disk gibi işlev görebilir ve TME yüklemesine bir şekilde diskle karşılaştırılabilir bir şekilde dayanabilir ve bu nedenle psödodisk olarak adlandırılır (14).

2.1.3. Retrodiskal Doku

Retrodiskal doku, gevşek bağ dokusu ve elastik liflerden oluşan oldukça vasküler ve innerve bir yapıdır. Retrodiskal lamina, posterior attachment veya bilaminar zone olarak adlandırılır. Bu yapı, skuamotimpanik suture bağlı superior lamina (esas olarak gevşek fibroelastik doku) ve kondilin boynuna bağlı inferior laminanın (esas olarak kolajen lifler) yapısal özellikleri nedeniyle “bilaminar bölge” olarak adlandırılır. Retrodiskal doku, lateral pterygoid kasın anterior çekimine karşı koyarak diski stabilize eder. Ayrıca sinovyal

membran ile kaplıdır ve bu nedenle sinovyal sıvı üretimi ve metabolizmasında önemli bir rol oynar (15, 16).

2.1.4. Artiküler Kartilaj

Mandibular kondil , mandibular fossa ve artiküler tüberkülün işlevsel yüzeyleri, diğer sinovyal eklemlerdeki gibi hiyalin kıkırdakla değil, fibrokartilajla kaplıdır. Eklem fibrokartilaj bölgeleri, TME'nin büyümesini, onarımını ve remodeling'i sağlar (17). Kondilde bulunan bu işlevsel yüzeylerin kalınlığı yaklaşık olarak 1.5–2 mm arasında değişirken, mandibular fossa ve artiküler tüberkül üzerinde genellikle 0.5–1 mm kalınlığındadır. Fibrokartilaj; kollajen lifleri açısından zengin bir doku olup, TME'ye eklem hareketleri sırasında sürtünmeye karşı daha yüksek dayanıklılık sağlar ve adaptif koşullara karşı daha iyi onarım kapasitesi sunar. Kan damarlarının azlığı nedeniyle eklem kıkırdığı sinovyal sıvıdan difüzyon yoluyla beslenir (12).

Fibrokartilaj, üç ayrı histolojik bölgeye ayrılır: yüzeysel bölge, orta bölge ve derin bölge. Derin bölgede, kalsifikasyonun ("gelgit işareti" veya tide mark olarak adlandırılan) görülebildiği belirgin bir sınır mevcuttur. Fibrokartilajın altında ise kalsifiye kıkırdak yer alır; bu katman, kalsifiye matris içerisinde bulunan nekrotik ve hipertrofik kondrositlerden oluşur ve subkondral kemiğe geçiş sağlar. Subkondral kemikte ise kemik iliği ve ağırlıklı olarak kan hücreleri bulunur(12). Histolojik olarak, kartilaj tabakasının altında fonksiyonel stresler altında büyük değişikliklere uğrayan proliferatif bir hücre bölgesi vardır. Bu hücreler daha sonra kıkırdak ya da kemik dokusuna dönüşebilir (18).

2.1.5. Sinovyal Membran ve Sinovyal Sıvı

Sinovyal membran, kapsüler ligamenti kaplayan ince, pürüzsüz, zengin innervasyonlu ve vasküler bir dokudur. Fagositoz, sekresyon ve sinovyal sıvıdaki hyaluronik asit üretimi dahil olmak üzere birçok görevi vardır (18).

Sinoviyal membranın iki katmanı bulunmaktadır: Birincisi, artiküler kapsülün fibröz bağ dokusuna bağlı olan ve bazı lenfatik damarlarla birlikte kılcal damar ağı içeren subsinovyal katmandır; ikincisi ise eklem boşluğu ile ilişkili olan ve fagositik özellik taşıyan tip A sinoviyositler ile sekretuar özellik gösteren tip B sinoviyositleri içeren sinovyal katmandır. Sekretuar sinoviyositler, düzenleyici, metabolik ve kayganlaştırıcı işlevlere sahip olan, viskoz sinovyal sıvının üretiminden sorumludur (12).

Sinovyal sıvı musin ve protein bulunan plazmanın doymuş halidir ve eklem boşluğunda bulunur ve sağlıklı bir TME'de yaklaşık 1-2 ml bulunur. Ayrıca içinde sıvıya yüksek viskozite veren hyaluronik asitin yanı sıra lenfoid ve makrofaj tipi hücreler de bulunmaktadır. Eklemi kayganlaştırmaya ve vaskülarize sinovyum ile avasküler eklem kıkırdığı arasında besin maddelerini ve metabolik yan ürünleri taşımaya yarar (19).

Sinovyal sıvının bileşenlerinden kayganlaştırıcı moleküller öne çıkmaktadır ve bunların arasında *hyaluronik asit* ve *lubricin* başlıcalarıdır (12).

Hyaluronik asit (HA), B tipi sinovyal hücreler tarafından salgılanan, yüksek molekül ağırlıklı bir mukopolisakkarittir. Moleküler ağırlık ve konsantrasyon arttıkça kayganlık da artar; dolayısıyla sinovyal sıvıya HA eklenmesi sürtünme katsayısını azaltır . Yüksek molekül ağırlığı ve viskozitesi sayesinde HA, boşluk doldurucu, yüzey ıslatıcı, sinovyum içinde bir akış bariyeri ve kıkırdak yüzeylerini koruyan bir madde olarak işlev görür. Ayrıca mekanik etkilerine ek olarak, HA; fagositoz ve kemotaksis inhibitörü, anti-enflamatuar ajan olarak görev yapar ve anjiyogenez ile skar dokusu oluşumunu da engeller (20).

TME iki temel lubrikasyon mekanizması bulunmaktadır: mandibular hareketler sırasında sinovyal sıvının eklem yüzeyine itilmesiyle oluşan *limit lubrikasyon* ve eklemdeki kompresyon-dekompresyon hareketleri sırasında sinovyal sıvının yüzeyleri ıslatarak metabolik değişimi desteklediği *eksüdatif lubrikasyon* (12).

2.1.6. Ligamentler

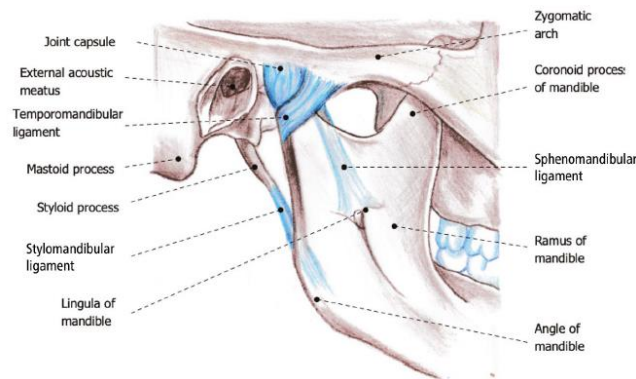
TME kompleksindeki ligamentler hareket sırasında kondil ve diski stabilize etmeye yarar. Üç ana (kollateral, kapsüler ve temporomandibular) ve iki aksesuar (sfenomandibular ve stilomandibular) ligament vardır.

Kollateral ligamentler (diskal ligamentler) kondilin medial ve lateral kutuplarına bağlanan ve kapsüler ligament ile karışan elastik olmayan bağ dokusu lifleridir. Kollateral bağlar diski kondilin lateral ve medial kutuplarına bağlar. Bu bağlar diskin kondilden uzaklaşma hareketini kısıtlayarak diski stabilize eder ve böylece disk-kondil kompleksinin uyum içinde çalışmasını sağlar. Kondilin diskle ilişkili olarak bir miktar rotasyonu meydana gelse de, kollateral bağların sıkı bir şekilde bağlanması, diskin translatif hareketler sırasında kondile eşlik etmesini sağlar (21).

Kapsüler ligament eklemi örter ve eklem boşluğu ile disk-kondil kompleksini çevreler, bu doku lateralde daha fibröz, medialde ise daha gevşek yapıdadır (12). Superiorda, mandibular fossa ve artiküler eminens sınırı boyunca temporal kemiğe yapışır. İnferiorda kondiler boyuna yapışır. Kapsüler ligament medial, lateral ve inferior kuvvetlere direnç göstererek eklemi bir arada tutar ve stabilize eder ve aşırı hareket aralığını kısıtlar. İkincil olarak, eklem boşluğundaki sinovyal sıvıyı tutmaya yarar.

TME'nin lateral yönü, dış oblik ve iç horizontal kısımlardan oluşan temporomandibular ligamentler tarafından kaplanır . Dış oblik kısım, temporal kemiğin artiküler tüberkülünün lateral yönüne ve kondil boynunun posterolateral yönüne yapışır. Dış oblik kısım, kondilin rotasyonda olduğu gibi aşağı doğru distraksiyonuna direnç gösterir. İçteki yatay kısım da eklem tüberkülünün lateraline yapışır, ancak dış oblik kısmın yapıştığı yerin hemen medialindedir. Yatay bir yönde posteriora doğru uzanır ve kondilin lateral kutbuna ve diskin posterior yönüne yapışır. İç yatay kısmın işlevi kondilin posterior hareketini sınırlamaktır, bu da retrodiskal dokuları korur.

Sfenomandibular ve stilomandibular ligamentler mandibular hareket üzerinde pasif kısıtlama görevi görür. Sfenomandibular ligament süperiorda sfenoid kemiğin spinasına, inferiorda ise mandibulanın lingualine ve kondil boynunun inferomedialine yapışır. Hareket sırasında mandibulayı stabilize etmenin yanı sıra, lateral pterygoid kasların hareketi sırasında bir dereceye kadar rotasyon noktası olarak da görev yapar ve böylece translasyon hareketlerine katkıda bulunur. Stylomandibular ligament superiorda stiloid çıkıntıya ve inferiorda mandibular açının posterioruna yapışır ve aynı zamanda medial pterygoid kas ile birleşir. Bu bağ, derin servikal fasyanın güçlendirilmiş bir laminasıdır. İşlevleri sfenomandibular ligament ile benzerdir (13, 18). (Şekil 3)



Şekil 3. TME'nin sagittal planda eklem kapsülü ve yardımcı bağlarının lateral görünümü (13)

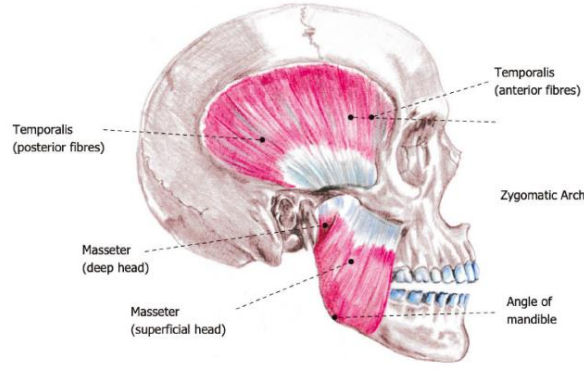
2.1.7. Kaslar

Temporomandibular eklem (TME) sisteminin bir diğer temel bileşeni, TME'nin çiğneme fonksiyonu açısından merkezi bir rol üstlenen mandibular kaslardır. Baş ve boyun bölgesinde çiğneme ile ilişkili birçok kas bulunmakla birlikte, mandibulanın çiğneme hareketlerine doğrudan katılan temel kas grubu "çiğneme kasları" olarak adlandırılır. Bu gruba masseter, temporalis, medial pterygoid ve lateral pterygoid kasları dahildir.

Embriyolojik olarak, bu kaslar birinci faringeal arkın mezenkimal dokusundan gelişir. Bu ortak köken nedeniyle, tüm çiğneme kasları trigeminal sinirin mandibular dalı aracılığıyla innerve edilir (13). Ayrıca, esas olarak maksiller arter dalları tarafından beslenirler. Hepsi başın her iki yanında bulunan çift kaslardır ve orijinlerinden itibaren, TME kompleksi ile birlikte tüm mandibular hareketleri üretmek için mandibula rami içine sokulacak şekilde uzanırlar (12).

Masseter kası, zigomatik arkın ön üçte ikisinden köken alır ve inferior-posterior yönde uzanarak mandibula açısının lateral yüzeyine tutunur. Bu kas, yüzeysel ve derin olmak üzere iki başa sahiptir ve her iki baş da mandibulanın elevasyonunda görev alır. Yüzeysel baş, anterior yönde uzanan lifler içerir ve bu yapısıyla mandibulanın protrüzyonuna katkı sağlar. Derin baş ise posterior yönelimli lifler içerir ve mandibulanın retraksiyonuna yardımcı olur. Masseter, çiğneme kasları arasında en güçlü olanlardan biridir. Bu güç, kasın çok sayıda tendinöz septa içeren multipennat bir yapıya sahip olmasından kaynaklanır. Bu düzenleme, kas liflerinin bağlantı yüzey alanını önemli ölçüde artırarak kasın oluşturabileceği kuvveti maksimize eder. (13).

En büyük çiğneme kası olan temporalis, kafatasının lateral yüzeyinde yer alan temporal fossadan ve üzerini örten temporal fasyadan köken alan yelpaze biçiminde bir kastır. Kasın posterior lifleri horizontal olarak öne doğru uzanırken, anterior lifler zigomatik arkın medialinden geçerek mandibulanın koronoid çıkıntısına yerleşmek üzere dikey bir doğrultuda aşağıya yönelir. Temporalis kası da masseter gibi multipennat bir yapıya sahiptir. Bu kasın tüm lifleri, mandibulada yer alan insersiyon noktasına bağlanan merkezi bir tendonda birleşir. Liflerin farklı yönlere yayılmış olması, kasın çift işlevli olmasını sağlar. Dikey doğrultulu anterior lifler, mandibulanın elevasyon görev alırken; daha eğik yönelimli posterior liflerin çoğu yatay düzlemde uzanır ve bu sayede mandibulayı konsantrik olarak retraksiyon hareketine katkı sağlar. (13). (Şekil 4)



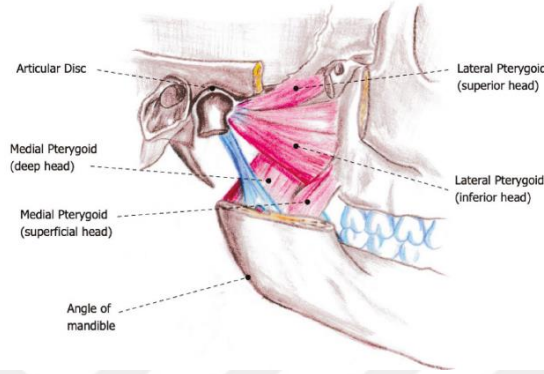
Şekil 4. Temporal ve masseter kaslarının lateral görünümü (13)

Çiğneme kaslarından bir diğeri lateral pterygoid kas olup, bu kasın anatomisi ve gerçek fonksiyonu literatürde hâlâ tartışmalı bir konu olmaya devam etmektedir. Ancak, kasın iki ayrı bölümden oluştuğu konusunda genel bir görüş birliği vardır: superior ve inferior baş. Kasın büyük bölümünü oluşturan inferior pterygoid, lateral pterygoid plağın lateral yüzeyinden köken alır ve mandibulanın kondiler çıkıntısındaki pterygoid fossaya tutunur. Öte yandan, superior pterygoid, sfenoid kemiğin ala majorunun infratemporal yüzeyinden kaynaklanır. Lateral pterygoid kasın insersiyonu da tartışmalı bir konudur. Ancak bazı çalışmalar, superior pterygoid başına ait kas liflerinin doğrudan eklem diskinin ön yüzüne bağlandığını göstermiştir. Ayrıca, bu liflerin eklem kapsülünün ön kısmına da tutunduğu bulunmuştur. Güncel literatürde, bu iki başın farklı görevler üstlendiği görüşü yaygındır. Inferior baş, mandibulanın depresyonu, protrüzyonu ve lateral ekskürsiyon gibi fonksiyonlarla ilişkilidir. Buna karşılık, superior baş, mandibular retraksiyon, ağız kapanması ve interkusal sıkma (maksimum diş temasında kasılma) sırasında aktiftir. (13).

Sonuç olarak, lateral pterygoid kas her iki başıyla birlikte bilateral olarak kasıldığında, ağız açıklığı ve mandibular protrüzyon meydana gelir. Ancak kasın sadece bir tarafı kasıldığında, aktif olan tarafın kondili protrüze olur ve mandibula, karşı taraftaki kondil etrafında dönerek kontralateral rotasyon gerçekleştirir. (13).

Dördüncü ve son çiğneme kası olan medial pterygoid, mandibulanın medial yüzeyinde yer alır. Bu kas, lateral pterygoid plağın medial yüzeyinden ve medial pterygoid plağın lateral yönünden köken alarak, masseter kasının lateral yüzeydeki insersiyonunun karşısında, oblik bir şekilde mandibula açısının medial yüzeyine uzanır. Medial pterygoid kasın anatomik konumu klinik açıdan iki önemli husus içerir. İlk olarak, bu kas palpasyon

için erişilebilir değildir. İkinci olarak ise, inferior alveolar sinir bloğu uygulanırken iğnenin yerleştirilmesi gereken ideal nokta, medial pterygoid kasın bulunduğu bölgeyle örtüşmektedir. Fonksiyonel olarak, medial pterygoid kaslar mandibulanın elevasyonu ve protrüzyonu sırasında aktif rol oynar. Kasın tek taraflı kasılması durumunda ise mandibula karşı yöne doğru deviasyon gösterir (lateral deviasyon) (13). (Şekil 5)



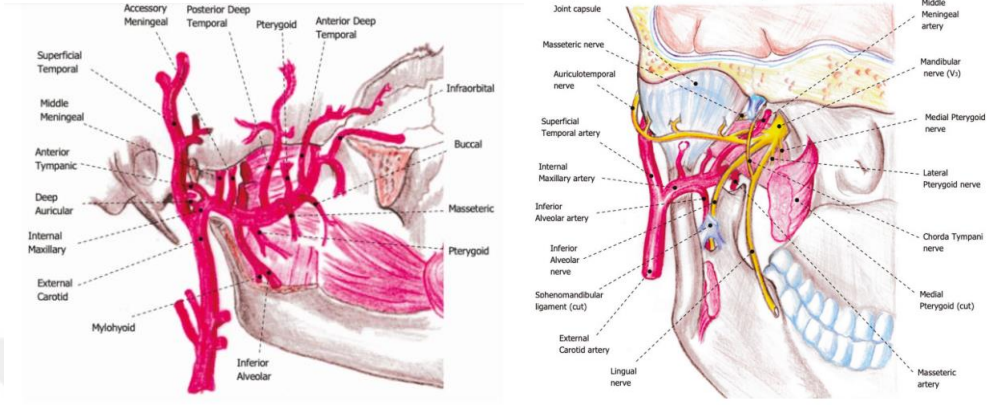
Şekil 5. Lateral ve medial pterigoid kaslarının lateral görünümü. (13)

2.1.8. TME'in Vaskülarizasyon ve İnervasyonu

Temporomandibular eklem (TME), mandibula kondilinin medial ve lateral yönlerinden uzanan ve çevresel olarak oldukça zengin bir damar ağı ile beslenmektedir. Eklem 3 cm yarıçapındaki tüm vasküler yapılar, hem eklem kapsülüne hem de eklem diğer anatomik yapılarına dallar göndermektedir. Bu geniş vaskülarizasyon ağı büyük ölçüde, dış karotid arterin dallarından olan yüzeysel temporal arter ile maksiller arter kaynaklıdır. Eklem kapsülünün lateral bölgeleri öncelikli olarak yüzeyel temporal arter ve onun kollateral dalları tarafından vaskülarize edilirken, eklem anterior bölgesi posterior derin temporal arter; medial bölgesi ise anterior timpanik arter ve a. meningea media tarafından beslenmektedir. (22).

Eklem diskinin vaskülarizasyonu ise bölgesel olarak değişkenlik göstermektedir. Posterior disk bağlantı bölgesi yoğun kan akımı alırken, diskin orta (intermediyer) kısmı ile anterior bağlantı bölgesi daha sınırlı düzeyde damar desteğine sahiptir. Diskin posteriorunda yer alan retrodiskal doku, eksternal karotid arter ve onun çeşitli küçük dalları tarafından beslenmektedir. Bu arterler arasında yüzeysel temporal arter, internal maksiller arter, inferior alveolar arter ve a. meningea media yer almaktadır. Ek olarak, transvers fasiyal arter, a. masseterica, anterior timpanik arter ve yüzeyel temporal arterin kondiler

dalları gibi diğer bazı vasküler yapılar da bu bölgenin perfüzyonuna katkıda bulunmaktadır. Ancak bu damarların varlığı ve dağılımı bireyler arasında belirgin anatomik farklılıklar gösterebilmektedir (22). (Şekil 6)



Şekil 6. TME vaskülarizasyonu (13)

TME innervasyonu, ağırlıklı olarak n. trigeminus'un üçüncü dalı olan n. mandibularis'in aurikulotemporal dalı aracılığıyla sağlanmaktadır. Buna ek olarak, n. massetericus ve n. temporalis profundus posterior da eklem bölgesine sinirsel katkı sunmaktadır. TME'nin innervasyonunda çeşitli anatomik varyasyonlar bulunmakla birlikte, kapsülün lateral bölümü esas olarak aurikulotemporal sinirden gelen sinir lifleriyle innerve edilir. Bu sinir, mandibular kondilin posterior medialinden geçerek kondiler baş ile temas eden kapsülün medial kısmına doğru ilerler. Ardından, kondilin arka boynunu çevreleyerek m. pterygoideus lateralis'in medial lifleri boyunca seyrederek ve yaklaşık 1.2–1.5 cm kadar kondiler başın inferior seviyesinden yüzeye çıkar. (18).

Eklem kapsülünün anteromedial bölgesine yönelik innervasyon ise daha değişken bir yapı sergiler. Literatürde, n. massetericus'un olguların %75'inde anteromedial kapsüle küçük bir dal gönderdiği, %33'ünde ise mandibular çentikten çıkan farklı bir dalın kapsülün medial bölümünü innerve ettiği bildirilmektedir(13). TME'yi innerve eden sinirlerin çoğu vazomotor ve vazosensoryel gibi görünmektedir. Sinovyal sıvı üretiminde de rolleri olabilir (18).

2.2. TME Biyomekaniği

Temporomandibular eklem (TME), üst ve alt olmak üzere iki ayrı eklem boşluğundan oluşur. Hareket özellikleri açısından değerlendirildiğinde, üst boşlukta kayma (translasyon), alt boşlukta ise dönme (rotasyon) yani açma-kapama şeklindeki hareketler meydana gelir. Mandibula tek parçalı bir kemik yapıda olduğundan, her iki taraftaki eklemler birbirinden bağımsız hareket edemez. Bu anatomik yapı, TME'nin karmaşık ve koordineli hareketleri uyumlu şekilde gerçekleştirmesini sağlar (23).

Çene açılma hareketi, öncelikle alt eklem boşluğunda gerçekleşen dönme rotasyon hareketi ile başlar. Bu ilk aşamayı, diskusun mandibula başı ile birlikte öne doğru translasyonu takip eder ve bu sayede üst eklem boşluğu da hareket sürecine katılır. Diskusun her iki yüzeyinde yer alan ve onu retrodiskal dokularla bağlayan fibroelastik lameller, diskin anteriora doğru hareketinden sonra geriye, yani posteriora doğru çekilmesini sağlayan geri çağırıcı bir kuvvet oluşturur. Caput mandibula ile disk artikülaris, tuberculum articulare üzerine yerleştiğinde, mandibula başının aşağı yönlü itilmesiyle mandibula hem öne hem de aşağıya doğru hareket eder ve çene açılma miktarı artar. Bu karmaşık hareketler sırasında sabit bir eksen den söz edilemez (23).

Çenenin daha fazla açılması, caput mandibula ve diskus kompleksinin tuberculum articulare üzerinden ilerlemesini takiben, hyoid altı kasların bu yapıları aşağıya doğru çekmesiyle mümkün olur. Mandibula başının diskusla birlikte anterior yönde hareketinden öncelikli olarak m. pterygoideus lateralis sorumludur. Kapanma hareketi ise esas olarak çiğneme kasları — m. temporalis, m. masseter ve m. pterygoideus medialis — aracılığıyla gerçekleştirilir. Mandibulanın geriye retraksiyonu esnasında, özellikle m. temporalis'in alt kısmındaki transvers liflerin devreye girmesiyle kondil, fossa mandibularis içine doğru düzgün bir şekilde yerleşir (23).

Bu hareketlerin koordinasyonunda, bağ dokusu yapıdaki ligamentler hem yönlendirme hem de hareketi sınırlama işlevi görür. TME'de yalnızca açma-kapama değil, aynı zamanda öğütme (grinding) hareketleri de meydana gelir. Bu tür hareketlerde, bir taraftaki eklemden öne doğru translasyon gerçekleşirken, karşı taraftaki eklemden düşey bir eksen etrafında rotasyon hareketi oluşur. Bu iki yönlü hareketler birbirini izleyen şekilde devam eder. Öğütme işlevi sırasında özellikle m. pterygoideus lateralis kasının alt başı aktif olarak görev alır (23).

2.3. TME Bozuklukları

Temporomandibular bozukluklar (TMB); çiğneme kasları, temporomandibular eklemler (TME) ve ilişkili yapılarda ağrı ve/veya işlev bozukluğu içeren bir grup kas-iskelet sistemi rahatsızlığını ifade eder (24). TMB, tek bir rahatsızlıktan ziyade, nedeni net olarak tanımlanamayan; ancak ortak bir patogeneze ve benzer klinik belirtiler gösteren bir hastalık grubu için kullanılan genel bir terimdir. oral ve maksillofasiyal bölgede yaygın olarak görülen hastalıklar arasında yer almaktadır. Kronik bel ağrısından sonra ikinci en yaygın kas-iskelet sistemi sorunudur. Genel nüfusun yaklaşık %6-12'sinin etkilendiği düşünülmektedir (25). Genellikle 20 ila 40 yaş arasındaki yetişkinlerde ve kadınlarda daha sık görülmekte olup, erişkinlerde ve yaşlı bireylerde görülme sıklığı çocuklara ve ergenlere kıyasla daha yüksektir (25, 26). Ayrıca, TMB orofasiyal bölgedeki non-odontojenik ağrının en yaygın nedenidir ve tedavisi en zor durumlardan biridir (27).

Bireylerin yalnızca %3.6 ila %7'sinin tedaviye ihtiyacı olduğu düşünülmektedir. Çünkü eklem sesleri geneldir, genellikle ağrısızdır ve ilerleyici değildir. Ağrı ve/veya disfonksiyon yokluğunda, kronik redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk deplasmanlarında aşırı tedaviden kaçınılması önemlidir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile değerlendirilen asemptomatik bireylerin %35'ine varan sıklıkta disk kayması olduğu görülmüştür (28).

Hastaların üçte ikisi TMB'ler için tedavi arayacak olsa da, yaklaşık %15'i kronik hastalığa dönüşecektir. Yüksek prevalansı, kronikleşme eğilimi ve topluma getirdiği önemli mali yük nedeniyle, TMB'ler şüphesiz bir halk sağlığı sorunudur (29). Kompleks ve multifaktöriyel bir durum olan TMB'lerin etiolojisinin kesin ve evrensel bir nedeni tanımlanamamaktadır (28). Genetik, hormonal, fonksiyonel ve anatomik faktörleri içeren spesifik predispozan faktörler tanımlanabilmektedir (30).

TMB, temporomandibular eklem ve çeşitli anatomik yapıları (kondil çıkıntısı, eklem diski, mandibular fossa, bağ dokuları, çiğneme kasları ve dişler) ile doğrudan ilişkilidir. Bu yapılarda görülebilecek anatomik veya fonksiyonel bozukluklar ile stres ve travma gibi çevresel etmenler TMB'nin gelişiminde rol oynayabilmektedir (26). Yapılan çalışmalar, depresyonun TMB görülme olasılığını üç kat artırdığını; anksiyetenin ise yüz ağrısı prevalansını 1.8 kat yükselttiğini göstermektedir (26). Bunun yanında ağrının biyopsikososyal bir modeli tanınmaktadır ve bu model, ağrı algısının bilişsel, duygusal ve

davranışsal yönlerini mekanik başlatıcı faktörlerle birlikte içermektedir. Bu faktörler, tedavi kararlarını ve sonuçlarını etkilemede önemli bir rol oynayabilir (31) .

TMB'ye en çok sebep olan faktörlerden biri okluzyon bozukluğudur. Fonksiyonel maloklüzyon, oklüzal durumun değişmesinden etkilenir. Anormal diş teması parafonksiyona yol açar. Bu durum için risk faktörleri; yanak ve dili ısırma, parmak emme, sakız çiğneme, dili döndürme, postüral bozukluklar, kalem ısırma, tırnak yeme ve bruksizmdir. TMB, doğrudan travmaya bağlı olarak gelişebileceği gibi, bazı dental işlemler sırasında gerçekleşen aşırı ağız açıklığı (hiperekstansiyon) da TME disfonksiyonuna sebep olabilir (32). Enfeksiyon, immünolojik durumlar ve neoplazmalar da sayılabilecek diğer etiyolojilerden bazılarıdır (33).

TME, remodelasyonla çenelerin işlevine sürekli olarak uyum sağlayabilir. Ancak, işlevsel yük eklemlerin rejeneratif kapasitesini aştığında, remodeling yetersiz hale gelir ve yapısal değişikliğe neden olur (34). TMB, aşırı ya da dengesiz eklem yüklenmesi ve eklem adaptasyon kapasitesinin azalması sonucu ortaya çıkan biyomekanik faktörlerin etkisiyle gelişir. Bu süreçte, yaralanmalar eklem diskinin dokusunda ve mekanik özelliklerinde patolojik değişikliklere yol açabilir; kıkırdak yapısının bozulması, enflamatuvar mediatörlerin tetiklediği ağrı, disk yer değiştirmesi ile kondil-disk-eminens kompleksindeki sinerjinin bozulması gibi durumlar TMB'nin ilerlemesini kolaylaştırır ve eklemde fonksiyonel aşırı yük ile artan direnç oluşmasına neden olur (35).

Diş sıkma gibi parafonksiyonlar, sinovyal eklemlere zararlı olabilecek aşırı yüklenme ile ilişkili tekrarlayan çene hareketlerine iyi bir örnektir . Parafonksiyonlar eklem tüm kısımlarına zarar verebilir, örneğin (1) subkondral kemiğin sklerozu, (2) eklem kıkırdağının hasar görmesi ve (3) lubrikasyon sisteminin ortadan kalkması. Eklemde oluşan hipoksi-reperfüzyon döngüsü süperoksit ve hidroksil anyonları gibi reaktif oksijen türleri (ROS)'ların nonenzimatik salınımına neden olur. ROS hızlı kimyasal reaksiyonlara girer ve bozulan hyaluronik asit sinovyal sıvının viskozitesini azaltır . Eklem aşırı yüklendiğinde veya hareket eksikliğinde subkondral kemik sklerozuyla ilişkili olarak bozulabilir ve eklem kıkırdağına gerekli besin maddelerinin iletilmesini engelleyebilir. Eklem kıkırdağının proliferatif tabakasının yük azaltma ve yeniden şekillendirme potansiyeli de etkilenir (20).

Sağlıklı bir eklem hareket ettikçe eklem içi basınçtaki değişiklikler sinovyal sıvıyı pompalar, bu da besinleri sağlar ve atık ürünleri uzaklaştırır. Hareket eksikliği bu pompa

benzeri metabolik değişimi ortadan kaldırır. Pompalama etkisi için kontrollü yükleme şarttır (20). Son zamanlarda, giderek daha fazla alışma TME'nin sinovyal sıvısının i dengesizlikle değişimini açıklığa kavuştırmaya çalışmaktadır. Biyomoleköl yöntemleriyle, interlökin 1b (IL-1b), IL-6 gibi bazı sitokinlerin TME'de i dengesizlikle birlikte arttığı belirlenmiştir. Bu sitokinler, proteinazların ve enflamatuar aracılarn salınımını indükleyerek kıkırdak ve kemiğin bozulmasını teşvik eder ve TME patogeneğinde önemli rol oynadığını düşündürür (28).

Eklem aralığının göreceli avasküler anatomisi de bu tür mediatörlerin eklem içi boşlukta kalıcı olmasına ve semptomların uzamasına neden olabilir (36).Enflamasyonun TME kemiğinin kaybı üzerindeki etkileri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Enflamasyonun nedeni travma, TME'nin aşırı yüklenmesi, artrit ve hormon dengesizliği gibi birden fazla potansiyel kaynaktan kaynaklanabilmesine rağmen, kemik kaybı için biyokimyasal yollar benzerdir. Osteoblastlar enflamasyonla aktive olur ve bu hücreler daha sonra osteoklastları aktive ederek kemik matrisini parçalayan enzimleri serbest bırakır (37).

Klinik açıdan TMB; çiğneme kaslarında ya da eklemde ağrı ve palpasyon hassasiyeti, eklemde ses (klik veya krepitasyon), çene hareketlerinde kısıtlılık ve disfonksiyon (ağız açmada sapma, hareket sırasında tek seferlik veya tekrarlayan kilitlenmeler), orofasiyal ağrı, otalji ve tinnitus gibi belirtilerle kendini gösterebilir. Hastalarda, özellikle allodini ve hiperaljezi ile karakterize edilen santral sensitizasyon mekanizmalarına bağlı olarak; baş ağrısı, fibromiyalji ve bazı nörolojik hastalıklarla birlikte görülebilen kronik ağrı sendromları da eşlik edebilmektedir (26).

TME hastalıklarında disk-kondil düzensizlikleri önemli bir yere sahip olup, çoğu zaman eşlik ettiği otaljik semptomlar ile de yaşam standartlarını ciddi şekilde etkileyebilmektedir. Özellikle tinnitus ve vertigo bulgularının eşlik ettiği TME hastalıkları ile ilgili olarak otaljik semptomlar ile arasındaki sebep-sonuç ilişkisine dair sadece hipotezler mevcuttur (38). Williamson yaptığı çalışmada otolaringolojik semptomların, disk deplasmanı kaynaklı gelişen anormal kondil- disk teması sonucu internal auditr ve posterior arterlerde sıkışmaya bağlı gelişebileceğini belirtmiştir. Rodriguez ve ark. ise yaptıkları çalışmada TME disfonksiyonunun orta kulak biyofonksiyonunu olumsuz anlamda etkilediğini ve bu bağlantının ligamentler aracılığı ile olduğunu belirtmişlerdir . Yapılan başka bir çalışmada ise TME rahatsızlığının iç kulak sıvısında basınç değişikliğine neden olduğu dşnlmş ve tinnitus ile vertigonun bu yönde geliştiği belirtilmiştir (38).

TMB bireyin genel yaşam kalitesi üzerindeki etkisi dikkate değerdir; bu bozukluklar, yemek yeme, konuşma ve uyku gibi temel işlevlerde aksaklıklara yol açabilir. TMB'lerle ilişkili semptomlar yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda ruhsal açıdan da zorlayıcıdır; depresyon, anksiyete ve sosyal izolasyon gibi psikolojik sorunlara neden olabilir(11).

TMB'nin en yaygın biçimlerinden biri internal düzensizliktir. TMB belirti ve semptomları olan hastaların %80'inde bir çeşit internal düzensizlik olduğu bildirilmiştir. İnternal düzensizlik, eklem istirahat halindeyken veya işlevsel durumdayken TME diskinin eklem eminensi ve kondil ile normal ilişkisinde bir bozulmanın olduğu eklem içi bir durumdur(39).

Genel olarak TME'nin internal düzensizliği; ankor disk fenomeni, redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk yer değiştirmesi, ağırlı klik ve akut/kronik kilitlenmesi gibi durumları içerir. Bu durumlarda hastalar genellikle ağrı, eklem sesleri ve ağız açmada kısıtlamadan şikayet ederler (39) . Fonksiyonel bir tanıdır ve TME için en yaygın internal düzensizlik diskin yer değiştirmesidir (40). Çoğu zaman disk anterior, anterolateral veya anteromedial yönde yer değiştirir. Posterior disk yer değiştirmesi meydana gelebilir, ancak nadirdir (40).

Temporomandibular eklem osteoartriti (TMEOA), temporomandibular bozuklukların son dönem alt tipi olarak kabul edilen, çeneyi etkileyen dejeneratif bir kas-iskelet durumudur. TMB eklem ağrısı ve sesleri, fasiyal ve servikal kas hassasiyeti ve azalmış mandibular fonksiyon ile karakterize iken, TMEOA aynı zamanda kondiler kıkırdak dejenerasyonu, kronik inflamasyon ve çiğneme sırasında rahatsızlık gibi daha şiddetli semptomlar içerir ve eklem deformasyonu nedeniyle yüz asimetrisine neden olabilir. TMEOA tanısı, sağlık masrafları ve/veya çalışamama nedeniyle önemli bir mali yük ile ilişkilendirilebilir ve hastanın yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi olabilir (41).

2.3.1.TMB Sınıflandırması

Temporomandibular eklem patolojilerinin sınıflandırılmasına yönelik literatürde çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Bu sınıflandırmaların bazıları, bozuklukların etiyolojisi ve patogeneze odaklanırken , diğerleri tanısal kriterleri standardize ederek hem klinik uygulamada hem de araştırmalarda tanı güvenilirliğini artırmayı hedeflemektedir. Tanısal standartlaştırmayı esas alan sistemlere en bilinen örnek, 1992 yılında tanımlanan ve geniş

kabul gören Temporomandibular Bozukluklar için Araştırma Tanı Kriterleri (*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders – RDC/TMD*)’dir (18).

RDC/TMD protokolü, zamanla karşılaşılan sınırlılıkları aşmak ve hem araştırmalarda hem de klinik uygulamalarda daha işlevsel hale getirilmek amacıyla 2014 yılında Schiffman ve çalışma arkadaşları tarafından revize edilmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen Temporomandibular Bozukluklar için Tanı Kriterleri (*Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders – DC/TMD*), orijinal sistemin bilimsel geçerliliğini artırırken, aynı zamanda klinik pratikte daha kolay uygulanabilir bir çerçeve sunmayı amaçlamıştır (42). Bununla birlikte, bu iki sistemin (RDC/TMD ve DC/TMD) en dikkat çeken sınırlılıklarından biri, düşük prevalansa sahip temporomandibular bozukluk tiplerine yönelik yeterince hassas ve güvenilir tanı kriterleri içermemeleridir. Bu nedenle, her iki sistem de ağırlıklı olarak sık karşılaşılan TMB alt tiplerinin tanılanmasına odaklanmakta; nadir görülen tabloları kapsam dışında bırakabilmektedir (18). Bu sınırlamaların üstesinden gelmek amacıyla, Uluslararası Diş Araştırmaları Derneği Konsorsiyum Ağı ile Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği’ne bağlı Orofasiyel Ağrı Özel İlgi Grubu tarafından genişletilmiş bir TMB taksonomisi geliştirilmiştir (43). Bell (44) tarafından geliştirilen ve ADA (45) tarafından bazı değişiklikler yapılan sınıflama ise Okeson (46) tarafından da modifiye edilerek günümüzde yaygın olarak kullanılan bir diğer sınıflamadır.

TME’nin içsel düzensizliklerinin en yaygın sınıflaması Wilkes tarafından 1989 yılında yapılmıştır. Wilkes bu sınıflamada içsel düzensizlikleri şiddetine göre evrelemiştir. Klinik ve radyografik bulguların birlikte değerlendirilmesiyle içsel düzensizliğin hangi evrede olduğu belirlenebilir. Bu evreleme teşhis ve tedavi planlamasına karar vermede etkili olur (5).

Evre I: Bu erken aşamada hastalarda genellikle belirgin ağrı ya da çene hareketlerinde sınırlılık gözlenmez. Ancak, çiğneme sırasında veya sonrasında duyulan resiprokal klik sesi dikkat çeker. Görüntüleme yöntemleriyle anterior disk deplasmanına dair minimal bulgular elde edilebilir.

Evre II: Ağrı hafif ya da orta düzeydedir ve çene ekleminden klik sesi alınmaya devam eder. Zaman zaman çenede geçici kilitlenmeler yaşanabilir. Radyografik bulgulara diskin pozisyonunun daha belirgin biçimde değiştiği ve eklem içi dinamiklerin bozulmaya başladığı izlenir.

Evre III: Semptomlar daha şiddetlidir; ağrı sıklaşır, eklem palpasyona duyarlı hale gelir ve kilitlenme atakları artış gösterir. Görüntüleme tekniklerinde diskte yapısal deformasyonlar ve intra-artiküler adezyonlar izlenebilir. Bu evre, internal derangement sürecinin klinik açıdan en dinamik aşamalarından biridir.

Evre IV: Hastalarda şiddetli ve kronik ağrıya çene hareketlerinde belirgin kısıtlılık eşlik eder. Diskin hem morfolojik yapısı hem de konumu bozulmuştur; sert doku yapılarında değişiklikler ve çok sayıda adezyon mevcuttur. Bu evre, hastalığın fonksiyonel kısıtlılığa neden olan ileri safhasıdır.

Evre V: Krepitasyon belirgin olup, çene hareketleri kronik olarak kısıtlanmıştır. Diskin anterior pozisyonu kalıcı hale gelir, morfolojisinde ileri düzey bozulmalar ve disk perforasyonları gözlenebilir. Aynı zamanda, kondiler yüzeyde geri dönüşümsüz anatomik deformasyonlar ortaya çıkar.

Klinik başarı açısından, hangi sınıflandırma sistemi kullanılırsa kullanılsın, hekimin hastanın durumunu bütüncül ve doğru bir şekilde değerlendirmesi; böylece patolojik sürecin kaynağını doğru biçimde hedef alan uygun tedavi planını oluşturması büyük önem taşımaktadır (18).

2.4.TME Bozukluklarında Teşhis

Teşhis süreci; anamnez, laboratuvar testleri, fizik muayene ve görüntüleme yöntemleri gibi çeşitli değerlendirme basamaklarını içermektedir (11).

Doğru bir tanı süreci ile etkili bir tedavi planının oluşturulabilmesi, ayrıntılı ve dikkatli bir hasta değerlendirmesini zorunlu kılar. Birçok hasta, tanı konulmadan semptomlarla yaşamayı sürdürmekte ya da tedavi edilebilecek bir durumla karşı karşıya olduğunun farkında olmamaktadır. Hastanın bir hekime başvurmasıyla birlikte, ilk olarak mevcut orofasiyal ağrının temporomandibular bozukluk kaynaklı mı, yoksa başka bir patolojik durumdan mı kaynaklandığının ayırt edilmesi gerekir. Eğer TMB söz konusuysa, bir sonraki adım bunun kas kaynaklı mı yoksa eklem içi bir sorundan mı kaynaklandığının belirlenmesidir. Ayrıca, TMB'nin izole bir rahatsızlık mı olduğu, yoksa fibromiyalji, romatizmal hastalıklar ya da osteoartritik eklem bozuklukları gibi sistemik kas-iskelet sistemi problemleriyle ilişkili bir tablo mu oluşturduğu da değerlendirilmelidir (47).

Teşhis aşamasının sonunda mevcut semptom ve klinik bulgular tanının kesinleştirilmesini olanaklı kılmıyorsa, hasta bütüncül bir yaklaşımla yeniden

değerlendirilmelidir. Bu tekrar değerlendirme süreci, anamnez, fizik muayene ve gerektiğinde ileri görüntüleme yöntemlerini içerecek şekilde yapılandırılmalıdır (20).

2.4.1. Anamnez

Hasta öyküsü alınırken, hekimlerin anlayışlı ve duyarlı bir yaklaşım sergilemeleri, ayrıca hastalığın kapsamlı bir şekilde anlaşılabilmesi için yeterli zaman ayrılan, rahat bir görüşme ortamı sağlamaları büyük önem taşımaktadır (11). Tanı sürecini yapılandıran ve klinik değerlendirmeye nesnel bir zemin sağlayan temel araçlardan biri, hastanın kendi ifadeleriyle mevcut şikâyetlerini ve özgeçmişini aktardığı bilgilerdir. Anamnez; semptomların başlangıç zamanı, süresi, sıklığı ve karakteristik özellikleri ile, semptomları tetikleyen, şiddetlendiren ya da hafifleten faktörler ve parafonksiyonel oral alışkanlıkların varlığı gibi çok yönlü bilgileri içermelidir(20).

Ağrının lokalizasyonu, baş ve boyun anatomisini içeren bir diyagram üzerinde hastaya işaretletilerek kayıt altına alınmalıdır. Ağrının niteliksel özellikleri ve zamanla olan ilişkisi de ayrıntılı biçimde sorgulanmalıdır. Çene hareketleri sırasında klik veya krepitasyon duyulup duyulmadığı hasta tarafından ifade edilmelidir. Bu seslerin başlangıç zamanı, sıklığı ve ağrı ile ilişkisi sorgulanmalıdır. Stres, anksiyete, depresyon, uyku kalitesi gibi faktörlerin semptomlarla ilişkisi sorgulanmalıdır. Hastanın daha önce almış olduğu tedavi girişimleri ve bu müdahalelere verilen yanıt mutlaka ayrıntılı biçimde kayda geçirilmelidir. Bununla birlikte, genel sağlık durumu ve mevcut ya da geçmişte kullanılan sistemik ilaçların dikkatle sorgulanması, tanı süreci ve tedavi planlaması açısından klinik değeri yüksek veriler sunmaktadır (20).

2.4.2. Fizik Muayene

Muayene süreci, hasta ile doğrudan yüz yüze iletişim kurularak yürütülmeli ve hastanın sözel yanıtları kadar yüz ifadeleri, jest ve mimikleri de dikkatle gözlemlenmelidir. Bu yaklaşım, hem semptomların ciddiyetinin daha doğru değerlendirilmesine hem de olası yüz veya çene hareket asimetrisinin tespitine olanak tanır.

TME muayenesi, eklem yapılarının lateral ve posterior yönlerden, hem çene kapalı hem de açık konumdayken dikkatli ve eşit basınç uygulanarak bilateral palpasyonu ile gerçekleştirilmelidir (13).

Disk ve kapsülün posterior bilaminar bölgesi yüksek oranda innerve olur. Eklem bu kısmı iltihaplıysa veya disk yer değiştirmişse, özellikle bu doku kondil başı ile fossa

arasında yer alıyorsa, bu alan muayene için hassas olacaktır. Retrodiskit, genellikle disk öne doğru yer değiştirdiğinde ortaya çıkan retrodiskal dokulardaki bir enflamasyondur. İç dengesizlik, kondilin yüksek oranda damarlanmış retrodiskal dokulara yüklenmesine izin vererek bu ağrılı enflamatuvar duruma yol açacaktır. TME'nin hemen pre-auriküler bölgede palpe edilmesi, kapsül ve diske nispeten zayıf sinir beslemesi nedeniyle yalnızca sınırlı bilgi verir. Bu nedenle, dış kulak yolundan palpasyon yapılarak ve hastadan ağzını nazikçe açıp kapatması istenerek daha güvenilir bilgiler elde edilir. Diskin ve kapsülün posterior bilaminar bölgesi bu şekilde daha kolay ve güvenilir bir şekilde palpe edilebilir (13).

Masseter, bir parmak ağız içine ve bir parmak ağız dışına yerleştirilerek iki elle muayene edilebilir . Bu kas genellikle diş sıkma alışkanlığı olan hastalarda hassastır (13).

Temporalis kası bruksizmi olan hastalarda genellikle orijininde hassastır. Hassasiyetin sıklıkla bulunduğu bölge şakağın superiorunda ve TME'nin biraz anteriorundadır ve bunlar anterior vertikal elevatör liflerdir. Posterior lifler neredeyse yatay yönelimlidir ve ana işlevleri mandibulayı retrüze etmek olduğundan daha az hassas olurlar. Bu kasın orijininin palpasyonu, hastadan dişlerini birbirine kenetlemesini isteyerek elde edilebilir ve kas orijininin ana hatları, özellikle ön lifler tanımlanabilir. Dijital palpasyon, posteriora doğru uzanan superior ve inferior temporal çizgiler arasında yapılabilir . Temporalis kasının intraoral olarak (koronoid çıkıntının ön kenarında) yerleştirilmesini palpe etmek güvenilir bir test değildir çünkü bu, kas hassasiyeti olmayanlarda bile erişmeye çalışmak için rahatsız edici ve erişilemez bir alandır (13).

Lateral pterygoid kasın dijital palpasyon için erişilebilir değildir ve hassasiyet için palpe edilmesi geçerlilik ve güvenilirlikten yoksundur. Bu kas zorlanmış dirence karşı daha güvenilir bir şekilde test edilebilir. Hastadan ağzını açması istenir ve operatörün eli çenenin altına yerleştirilerek daha fazla harekete direnç göstermesi sağlanır. Pterigoid kas spazmı varsa, etkilenen taraftaki pre-auriküler bölgede rahatsızlık hissedilecektir. Aynı şey lateral mandibular harekete direnç gösterilerek de yapılabilir. Örneğin hasta mandibulayı sağa doğru hareket ettirirse ve bu harekete direnç gösterilirse, solda lateral pterigoid hassasiyet varsa sol preauriküler ağrı ortaya çıkacaktır (13).

Destekli ağız açma sırasında gözlenen ağrının şiddeti ve anatomik lokalizasyonu, özellikle tanısal farklılaştırma açısından dikkatle kaydedilmelidir. Bu esnada, masseter kasının posterior segmenti ile pterygoid kasların ekleme olan yakın anatomik ilişkisi göz

önünde bulundurulmalıdır; çünkü bu yapılar hem intra-artiküler hem de kas kaynaklı ağrının ayırıcı tanısında önem taşır (20).

Eklem yüklenme testi, hastanın bilateral olarak kanin ve molar dişler üzerine yerleştirilen bir ahşap çubuğu ısırması ve ardından ağrının lokalizasyonunu işaretleyerek şiddetini değerlendirmesi esasına dayanır. Üçüncü sınıf kaldıraç mekanizması dikkate alındığında, intra-artiküler inflamasyon varlığında çubuğun kontralateral tarafla ısırılması genellikle ağrının lokalize olduğu eklemde hassasiyet oluştururken; kas kaynaklı patolojiler sıklıkla ipsilateral ağrı ile ilişkilidir . (Şekil 7)



Şekil 7. TME yüklenme testi (20)

Maksimum desteklenmemiş ve desteklenmiş interinsizal ağız açıklığı, yüksek hassasiyetle ölçülmeli dir. İntersisiyel olarak ölçüldüğünde normal ağız açıklığı aralığı 53 ila 58 mm arasındadır, altı yaşındaki bir çocuk bile 40 mm veya daha fazlasına ulaşabilir . Ağız açıklığının 40 mm'den az olması kısıtlamayı belirlemek için makul bir nokta gibi görünmektedir, ancak hastanın yaşı ve vücut büyüklüğü her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Eklem hareketi kısıtlamasının özelliklerini tanımlayan “son hissi” test etmek faydalıdır (28).

Protrüzyon ve lateral ekskursiyon gibi diğer mandibular hareketler de yüksek hassasiyetle değerlendirilmelidir. Bu hareketlerin açıklığı milimetre cinsinden ölçülmeli ve eşlik eden ağrının lokalizasyonu kesin biçimde kaydedilmelidir. Bu ölçümler, TME kaynaklı iç yapısal bozuklukları, koronoid hiperplazi ya da diğer ekstra-artiküler patolojilerden ayırmada tanısal açıdan kritik bir rol oynar (20).

Mandibular hareketler sırasında gözlenen defleksiyon veya deviasyonun varlığı ile paternleri ayrıntılı biçimde belgelenmelidir. Örneğin, mandibulanın bir tarafa doğru sürekli

defleksiyon göstermesi, genellikle ipsilateral eklem hareketlerinin sınırlanmasıyla karakterize olup, osteoartrit, ankore disk fenomeni veya redüksiyonsuz disk yer değişiklikleri gibi iç yapısal patolojileri düşündürür. Bu durumlarda tanı, özellikle mandibula orta hatta zorlandığında ortaya çıkan ağrının lokalizasyonuna dayanılarak desteklenebilir. Ağız açma hareketi sırasında ortaya çıkıp bir eklem sesiyle birlikte kendiliğinden düzelen ve genellikle “S” şeklinde tanımlanan deviasyon, çoğunlukla ipsilateral redüksiyonlu disk deplasmanını işaret eder (20).

Eklem muayenesinde ayrıca, eklem seslerinin (örneğin klik, krepitasyon) varlığı, tipi, zamanlaması ve hareket ile ilişkisi ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Bu sesler, dijital palpasyon yöntemiyle ya da daha hassas bir inceleme gerektiğinde stetoskop aracılığıyla oskültasyon yoluyla tespit edilebilir. Eklem sesleri çene hareketi boyunca sürekli bir biçimde ya da sadece belirli pozisyonlarda ortaya çıkabilir; bu nedenle dinleme ve gözlem süreci fonksiyonel hareket boyunca dikkatle sürdürülmelidir (28).

2.4.3. Laboratuvar Testleri

Fiziksel bulgularla kombine olan TME semptomlarının kaynağının sistemik bir rahatsızlık olduğundan şüphe edilirse, laboratuvar testlerine gerek duyulabilir. Bu tetkikler romatoid artrit, sistemik lupus eritematozis, skleroderma, poliartritis nodoza, psoritik artrit ve Reiter sendromu gibi rahatsızlıklardan izole dejeneratif eklem rahatsızlığının ayırt edilmesi için kullanılmaktadır.(Peterson 1992)

2.4.4. Radyolojik Değerlendirme

Temporomandibular eklemnin görüntülenmesi, klinik muayeneye tamamlayıcı bir yöntem olup tanının doğrulanması, tedavi planlamasına yardımcı olunması ve hastalığın şiddetinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılır (20). Radyograflar, hem eklem kemik yapılarının morfolojik karakterleriyle ilgili, hem de kondil ve fossanın fonksiyonel ilişkileri ile ilgili bilgiler verir. Genel bağlamda, görüntüleme yöntemleri aşağıdaki klinik durumlarda endikedir: ileri düzeyde internal bozukluk şüphesi, artrit varlığı, konservatif tedaviye rağmen semptomların devam etmesi ve tanıdan şüphe duyulan atipik olgular (örn. atipik ağrı, duyusal veya motor fonksiyon bozukluğu, palpe edilebilen kitle varlığı) (48).

TME değerlendirilmesinde hem konvansiyonel radyografik yöntemler hem de ileri düzey görüntüleme teknikleri kullanılmaktadır. Rutin tarama veya değerlendirme için konvansiyonel olan panoramik radyografiler yeterli olabilir. TME'nin temel

değerlendirmesi için ise kapalı ve açık ağız pozisyonlarında çekilen transfarengial ve transkraniyal radyografiler, sert doku yapıları ve hareket açıklığı hakkında bilgi sağlar. Bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT) veya kemik sintigrafisi gibi ileri görüntüleme yöntemleri, yalnızca tanısal sürecin gerektirdiğı durumlarda kullanılmalı ve cerrahi müdahale öncesinde gerekli görülebilir (20).

Dental Panoramik Tomografi (DPT)

Dental panoramik tomografi (DPT), sıklıkla ortopantomogram olarak adlandırılmaktadır. Uygun teknikle gerçekleştirilen bir DPT, mandibula ve kondiller arasındaki asimetrisi, bu yapıların asimetrik büyüme ya da rezorpsiyon süreçlerini yansıtabilecek biçimde görüntüleyebilir. Ancak, kemik yapılarının üst üste binmesi ve kondilin bireyler arası eğiklik farklılıkları, bu yöntemin TME sert doku anomalilerinin değerlendirilmesindeki duyarlılığını önemli ölçüde sınırlar. DPT esas olarak eklem lateral görünümünü sunar ve sıklıkla kondili tutan orta ila ileri düzey artrit bulgularını ortaya koyabilir. Bununla birlikte, hafif düzeyde patolojilerin saptanmasında duyarlılığı düşüktür (48).

Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (CBCT)

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT), kemik yapıların yüksek çözünürlükte görüntülenmesini sağlayan bir yöntem olup, yumuşak doku değerlendirmesi açısından sınırlı kapasiteye sahiptir. Bu yöntem, kortikal kemik anormalliklerinin, subkondral litik alanların (kemik yoğunluğunda azalma) ve sklerotik değişimlerin saptanmasında, çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) ile karşılaştırılabilir düzeyde yüksek tanısal doğruluk sunar. Bununla birlikte, kapsamlı bir derleme çalışması, CBCT ile saptanan kemiksel değişiklikler ile hastaların ağrı düzeyi ve osteoartrit diğer klinik belirti ve semptomları arasında zayıf bir ilişki olduğunu göstermiştir. Genel olarak CBCT değerlendirmesi, başlangıçta klinik muayene ve dental panoramik tomografi (DPT) ile incelenmiş TMB hastalarının, ileri düzey tanı ve tedavi gereksinimi doğrultusunda yönlendirildikleri merkezlerde, tanı ve tedavi planlamasında önemli değişikliklere yol açmıştır (48).

Düşük Dozlu Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi (MDCT)

Düşük doz multidedektör bilgisayarlı tomografi (MDCT), MRG kontrendike olduğu, hastalar tarafından tolere edilemediğı ya da teknik olarak uygulanamadığı

durumlarda oldukça etkili bir görüntüleme seçeneğidir .TME'nin kemik yapılarının detaylı görüntülenmesinde, MDCT'nin sunduğu kalite CBCT ile karşılaştırılabilir düzeydedir ya da bazı durumlarda daha üstündür. Bunun nedeni, MDCT'nin CBCT'ye kıyasla daha düşük uzaysal çözünürlüğe sahip olmasına rağmen, görüntüdeki gürültü oranının daha az olmasıdır. Ancak, MDCT'nin radyasyon dozu, genellikle CBCT'ye göre daha yüksektir. MDCT'nin CBCT'ye göre en önemli avantajı, daha üstün yumuşak doku kontrastı sunmasıdır. Bu özellik, CBCT ile tespit edilmesi güç olan disk deplasmanları ile birlikte neoplastik süreçler gibi eklem dışı patolojilerin değerlendirilmesinde MDCT'yi daha değerli kılmaktadır (48).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG, disk deplasmanları , efüzyon, sinovit, eklem korteksleri, subkondral kemik iliği, çiğneme kasları, parotis bezi ve dış kulak yolu gibi yapıları değerlendirmek için kullanılır (48). Özellikle subkondral erozyon ile disk dejenerasyonunun erken evrelerini saptamada üstünlük sağladığı bildirilmiştir. Yumuşak doku yapılarını değerlendirmede MRG'nin en spesifik ve en sensitif görüntüleme yöntemi olduğu vurgulanmıştır. Literatürde yapılan birçok çalışma sonucunda, MRG; eklem yüzeylerinin ve disk yapısının görüntülenmesi ile TME'deki içsel düzensizliklerin, dejeneratif değişikliklerin ve efüzyon varlığının belirlenmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir (49).

Ultrasonografi (USG)

Yakın tarihli bir sistematik derleme, ultrasonografinin TMB'li hastalarda anterior disk deplasmanı ve eklem içi efüzyonların varlığını tarama amacıyla kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca, lateral yerleşimli kortikal erozyonlar ve kapsüler kalınlaşmalar da ultrason ile görüntülenebilir. Yüksek frekanslı bir prob kullanılarak, hastanın dişlerinin oklüzyonda olduğu pozisyonda, aksiyal düzlemde ilk tarama gerçekleştirilir. Eğer disk deplasmanı saptanırsa, diskin boyutunda küçülme olup olmadığını değerlendirmek amacıyla tarama, hastanın ağzı açıkken tekrarlanmalıdır. Ön tanı sürecinde, eklem içi yumuşak doku veya kemik patolojisi ultrasonografi ile belirlenmişse, tedavi amaçlı ultrason rehberliğinde intraartiküler enjeksiyon uygulanabilir (48).

Nükleer Tıp Yöntemleri

Kemik taraması (sintigrafi veya radyonüklid çalışmaları), kemiğin metabolik aktivitesi hakkında bilgi sağlayarak, radyografik değişiklikler olmasa bile osteoartritlik

eklemlerde artmış aktiviteyi gösterebilir. Şiddetli osteoartritlik eklem dejenerasyonu olup negatif kemik taraması sonucu gösteren hastalarda hastalığın inaktif olduğu anlaşılr, bu da sintigrafiyi son derece değerli bir tanı aracı hâline getirir (20). Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi ile düşük doz BT'nin kombinasyonu olan SPECT/BT, mandibular asimetri gösteren adölesan hastalarda tek taraflı kondiler hiperplazi şüphesi durumunda kondillerin diferansiyel büyümesini değerlendirmek amacıyla tercih edilen bir görüntüleme yöntemidir. Sol ve sağ kondil arasında %10 veya daha fazla tutulum farkı saptanması ve hiperplazi bulunan tarafta artmış radyonüklid tutulumunun görölmesi, aktif büyümenin varlığı lehine yorumlanır. Bu değerlendirme, düzeltici maksillofasial cerrahinin uygulanacağı optimal zamanlamanın belirlenmesinde kritik öneme sahiptir(20).

Artrografi

Görüntüleme kılavuzluğunda TME kontrast madde enjeksiyonu yapıldıktan sonra floroskopi, radyografi, BT veya MRG ile değerlendirme yapılır. Ancak bu yöntem; invaziv olması, hasta açısından rahatsızlık yaratması, teknik açıdan zorluklar içermesi ve önemli miktarda radyasyon dozu içerebilmesi nedeniyle günümüzde TME'nin değerlendirilmesinde önerilmemektedir (48).

2.5. TME Bozukluklarında Tedavi

TMB tedavi süreci, yalnızca diş hekimlerinin ve fizyoterapistlerin değil, aynı zamanda gerekli durumlarda romatologlar ve diğer ilgili tıp uzmanlarının multidisipliner iş birliğini gerektirmektedir . Bazı olgularda, psikolojik destek ve ek farmakoterapi de tedavi planına dâhil edilmelidir (50). Tedavinin zamanlaması veya süresi kesin olarak belirlenmemektedir. Bu durum semptomların ciddiyetine ve destekleyici tanısal parametrelere dayanmalıdır. Karşı tarafa kalıcı olarak bağlı olan ve ağız sağlığıyla yakından ilgili olan ginglymoartrodial bir eklemden bunu başarmak gerçekten de zorlu bir iştir (18).

TME bozuklukları ve bu bozukluklara yönelik tedavi yaklaşımları günümüzde hâlen kesin bir standart kazanmamış olup, genellikle “kişiyeye özel” uygulamalar çerçevesinde ele alınmaktadır. TME hastalıklarında etkin ve doğru bir tedavi planlaması için, öncelikle bozukluğun etiyolojisinin ve klinik bulgularının ayrıntılı biçimde ortaya konması gereklidir (51).

TMB'leri tedavi etmenin ana hedefleri etyolojiyi ortadan kaldırmakla beraber ağrıyı azaltmak, normal eklem işlevini geri kazanmak, eklem seslerini hafifletmek ve yaşam kalitesini iyileştirmektir (52). TMB tedavi seçenekleri, konservatif (non invaziv) yaklaşımlardan başlayarak, minimal invaziv müdahalelere ve açık eklem cerrahilerine (invaziv) kadar geniş bir yelpazede sunulmaktadır (53). Her tedavi yönteminin kendine özgü avantajları ve dezavantajları vardır (14).

Hangi belirti ve semptomların daha ciddi klinik tablolara ilerleyeceği ya da zaman içerisinde geçici ve kendini sınırlayıcı nitelikte olup kalıcı sekeller bırakmadan gerileyeceği konusunda hâlen sınırlı bilgi mevcuttur . Bu nedenle, kompleks oklüzal tedaviler veya cerrahi girişimler gibi agresif ve geri dönüşü olmayan yaklaşımların erken dönemde uygulanmasından kaçınılması gerektiği vurgulanmaktadır (28).

2.5.1. Non-invaziv Tedaviler

Başlangıç tedavisi olarak hasta eğitimi, yumuşak diyet uygulaması, oral alışkanlıkların azaltılmasını ve devamında hastanın evde kendisinin uygulayabileceği fizik tedavi, kas relaksasyonu, medikal tedavi, uyku kalitesinin artırılması ve oklüzal splint gibi oldukça basit tedavi yaklaşımlarını önermiştir . Ancak konservatif tedaviler ile akut semptomların giderilmesinde uzun zamana ihtiyaç vardır ve bu durum hasta konforunu azaltabilir (49). Diğer yandan konservatif tedavi yaklaşımlarıyla TMB'li hastaların yaklaşık %75 ila %90'ında klinik iyileşme sağlandığı bildirilmiştir . Bununla birlikte, konservatif tedaviye yanıt vermeyen küçük bir hasta grubu da mevcuttur. Genel eğilim, ağrı semptomlarının süresi uzadıkça tedaviye yanıt oranının azaldığını ve tedavi sürecinin daha karmaşık hâle geldiğini göstermektedir. Bu durum, kronik TME ağrısı olan hastalar için de geçerlidir; zira bu hastalarda, ağrının doğası gereği kronik olmadığı hastalara kıyasla tedaviye verilen yanıtın daha sınırlı olduğu saptanmıştır (29).

Konservatif yaklaşımların etkinliği, hastanın motivasyonu, tedaviye uyumu ve sağlık hizmeti sunucusuyla kurduğu iş birliği düzeyi ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda klinisyen, hastayı detaylı şekilde bilgilendirmeli ve aşırı çiğneme, yumuşak olmayan diyet, sakız kullanımı, geniş esneme hareketleri, yüksek sesle şarkı söyleme, diş sıkma, dil itme, uygunsuz uyku pozisyonları ve diş gıcırdatma gibi olumsuz alışkanlıklardan tedavi süresi boyunca kaçınılması gerektiğini vurgulamalıdır (28).

Fizyoterapi, eklemi mobilize etmek, yapışıklıkları önlemek, kas fonksiyonunu ve kan dolaşımını normalleştirmek ve böylece ısırma kuvvetini geri kazanmak için TMB'ler

için önerilen bir tedavi yöntemidir. TMB'li hastalar için çeşitli fizyoterapi teknikleri önerilmiştir. Bunlar arasında aktif ve pasif germe egzersizleri, bilgisayar destekli cihazlar, düşük seviyeli lazer tedavisi, yüzeysel ısı ve terapötik ultrason ve sinir stimülasyonu bulunmaktadır. Egzersiz tedavisi ayrıca TME açık ameliyatlarından sonra hipomobilité ve ankilozu önlemek için şiddetle tavsiye edilmektedir. Anormal fibröz doku oluşumunu önler ve mandibular hareket aralığını iyileştirir. Kas ve eklemin gerilmesini içeren terapötik egzersizin, TME'nin kronik fazında ağrıyı hafiflettiği ve fonksiyonel bozukluğu azalttığı öne sürülmüştür (54).

TME rahatsızlıklarının farmakolojik tedavisinde ağrı kontrolü amacıyla analjezikler, antienflamatuar ilaçlar, antidepresan ilaçlar, kas gevşeticiler, vitaminler ve antibiyotikler kullanılabilir. TMB'nin tedavisinde farmakolojik ajanlar tek başına veya fizyoterapi, okluzal splint ve cerrahi müdahale gibi yaklaşımlarla birlikte kullanılabilir. Kronik TMB'li hastalarda depresyon, kaygı ve uyku bozukluğu gibi durumların ortaya çıkma olasılığı yüksektir. Bu hastalara farmakolojik ajanlar oral yol, eklem içi uygulama, kas enjeksiyonu ve merhem veya krem şeklinde topikal olarak uygulanabilir (32). Kronik TMB'ler için ilaç tedavisi tipik olarak kas gevşeticiler, non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar, analjezikler, trisiklik antidepresanlar, benzodiazepinler, kortikosteroidler ve çeşitli biyolojik ilaçları içerir. Bununla birlikte, kronik TMB'ler için oral ve topikal ilaç tedavilerinin etkinliğini destekleyen sınırlı kanıt vardır (11).

Artrojenöz ağrısı olan TMB hastalarında, enflamasyonu ve eklem yükünü azaltmak amacıyla splint tedavisinin etkili olduğu ortaya konmuştur. Sentrik ilişki splinti ve anterior repozisyon splintleri TMB hastalarında kullanılan en yaygın splintlerdir. Sentrik ilişki splinti, TMB'lerin klinik semptomlarının çoğunu iyileştirebilen, TMB'lerin en yaygın kabul gören cerrahi olmayan tedavisidir (34).

2.5.2. Minimal İnvaziv Tedaviler

Artrosentez ve artroskopi gibi minimal invaziv cerrahi yöntemler ise, yalnızca konservatif tedavilere rağmen ağrı kontrolünün sağlanamadığı veya fonksiyonel iyileşmenin yeterli düzeyde elde edilemediği durumlarda uygulanmaktadır. (53)

Tarihsel olarak, sınırlı ağız açıklığı ile disk yer değiştirmesi gösteren hastaların tedavisinde cerrahi kullanılmıştır. Artroskopik cerrahi 1975 yılında, o zamanın daha invaziv cerrahi yönetimiyle ilişkili travmayı azaltmak için uygulanmaya başlanmıştır. Teorik olarak faydalardan ödün vermeden morbiditeyi azaltmıştır (55). TME artroskopisi,

tanı amacıyla üst TME kompartmanının iç dokularının görüntülenmesine ve ardından görüntülenen dokuların, örneğin yapışıklıkların lizisi, iltihaplı dokuya ilaç enjeksiyonu ve gereksiz ve hiperemik dokunun elektrokoterizasyonu/koblasyonu gibi hedefe yönelik tedavisine olanak sağlar. Yıllar içindeki teknik gelişmeler, artroskopinin karmaşıklığına ve invazivlik düzeyine göre farklılaşmasına neden olmuştur. Artroskopinin farklı modaliteleri, basit tanısal artroskopi (seviye I) veya artroskopik lizis ve lavajdan , disk yeniden konumlandırma ve sabitleme prosedürleri olmadan (seviye II) veya (seviye III) daha gelişmiş artroskopik cerrahiye kadar değişen terapötik manevralarında farklılık gösterir (53).

Artroskopinin kullanılmaya başlanması, bu kategorinin eklem rahatsızlıklarına yönelik tedavi seçeneklerine dahil edilmesinin başlangıcı olmuştur. 1951 yılına gelindiğinde artrosentez romatolojide standart bir uygulama haline gelmiş olsa da TME artrosentezinin ilk versiyonu 1987 yılında Murakami tarafından pompalama tekniği (o zamanlar “hidrolik distansiyon” olarak adlandırılıyordu) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ancak 1991 yılında Nitzan ve arkadaşları, McCain artroskopi tekniği ile tanımlanan iki giriş noktasına dayanarak TME ID'sinin tedavisi için artrosentezi başarıyla uygulamışlardır (56). Bu tarihten sonra artrosentez; eklem ağrısının azaltılması, mandibular hareket açıklığının iyileştirilmesi, ilaç ve splintlere kıyasla hasta uyumunun daha iyi olması ve özellikle konservatif önlemler başarısız olduktan sonra hastanın yaşam kalitesinin iyileştirilmesi üzerindeki yararlı etkileri nedeniyle popülerlik kazanmıştır (57).

Artrosentez, TME lavajının doğrudan görselleştirme olmaksızın gerçekleştirildiği bir prosedürdür. Bu işlemde salin solüsyonunun enjeksiyonu ile oluşturulan hidrolik basınç, sinoviyal sıvıdaki inflamatuvar mediyatörler ve bozunma ürünlerinin uzaklaştırılmasını sağlar, eklem içi negatif basıncı azaltır ve mandibular fossa ile artiküler disk arasındaki yapışıklıkları çözer (52). Superior eklem boşluğuna ve üstteki cilde lokal anestezi infiltre edildikten sonra, eklem boşluğunu yıkamak için tipik olarak Ringer laktat solüsyonu veya fizyolojik salin kullanılır. Artrosentez başlangıçta TME'nin ağrılı kapalı kilitlenmesini yönetmek için önerilmiş olsa da, TME'nin İD'sinin çeşitli aşamalarında da tedavi edici etkileri vardır. Evre IV veya V İD açık eklem cerrahisi gerektirse de, daha erken evreler artroskopik veya açık TME cerrahisine başvurmadan önce minimal invaziv artrosentez ile yönetilebilir (58).

Minimal invaziv tedaviler arasında, kortikosteroidler, HA ve trombositten zengin plazma gibi maddelerin artrosentez eşliğinde veya eşlik etmeksizin eklem içi infiltrasyonunu buluyoruz (18). TME içi enjeksiyon tedavisi myofasiyal ağrı sendromu, TME osteoartriti , redüksiyonsuz disk deplasmanları, bruksizm, masseter hipertrofisi, orofasiyal distoni, TME tutulumlu enflamatuvar hastalıklar (romatoid artrit) ve trigeminal nevraljinin tedavisinde kullanılır. Bunların içerisinde en sık TME osteoartriti vakalarında, yani dejeneratif eklem rahatsızlıklarında uygulanmaktadır (32).

HA normal sinoviyal sıvıda kritik bir makromoleküler bileşen olup, eklem stabilizasyonunda ve eklem yüzeylerinin beslenmesinde rol oynamaktadır. Saf haliyle hyaluronik asit tüm organizmalarda aynıdır ve türe veya dokuya özgü değildir. Bu nedenle, hyaluronik asit teorik olarak bir bağışıklık tepkisine neden olmamalıdır. HA sinoviyal sıvının viskozitesini artırır ve eklem boşluğunu doldurur, hidrostatik ve osmotik basınçlar arası dengeyi korur, lubrikasyonu sağlar, makromoleküler filtrasyon yapar. HA kayganlaştırıcıdır ve darbe emici özelliği vardır (32). Sadece kayganlığı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda enflamasyon ve ağrıyı da azaltır. HA'nın ilk tanımı 1971 yılında diz osteoartrozunun tedavisinde kullanılmıştır. Ayrıca, bazı çalışmalar HA'yı TME tedavisinde kullanmaya çalışmıştır. HA'nın doğal HA üretimini uyarabileceği, osteoartrit ilerlemesini engelleyebileceği ve fibröz doku proliferasyonunu azaltabileceği yönünde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. HA'nın terapötik etki mekanizmalarından biri, osteoartritin erken gelişimi sırasında sinoviyumda matriks metalloproteinaz-3 ve IL-1b'nin aşağı regülasyonudur (28).

TME'nin eklem içi enjeksiyonlarında HA dışında en çok kullanılan bir diğer preparat kortikosteroidlerdir. Eklem boşluğuna girilip sıvı aspire edilip steroid enjeksiyonu yapılması ağrı kesicilere yanıt vermeyen ve şiddetli ağrısı olan hastalarda başarılı sonuçlar sağlar. Kortikosteroidler kolajen ve proteoglikan sentezine engel olurlar, dolayısı ile iyileşmeyi olumsuz etkilerler. TME'ye yapılan kortikosteroid enjeksiyonları TME'deki enflamasyonu azaltmak için faydalıdır ancak tekrarlayan enjeksiyonlar kondiller dejenerasyona neden olabilir; bu nedenle kullanımı 1 yıllık dönemde iki enjeksiyon ile sınırlı olduğu belirtilmiştir (32).

Plateletten zengin plazma hastanın kendi kanından elde edilen, büyüme faktörleri ve rejeneratif özellikler açısından zengin, yüksek trombosit konsantrasyonu içeren eklem içine enjekte edilebilen başka bir preparattır. Eklem içine enjekte edildiğinde transforme edici büyüme faktörü b1(TGF b1), trombosit türevli büyüme faktörü (PGF) ve vasküler

endotelial büyüme faktörü (VEGF) gibi birçok büyüme faktörü salgılanır. Sonuç olarak PRP proteoglikan ve kolajen tip II üretimini, kondrositlerin sentetik kapasitesini, kemik rejenerasyonunu ve kırıldak onarımını artırır (32).

2.5.3. İnvaziv Tedaviler

Diskteki deplasmanın ve deformitelerin internal düzensizliğin sebebi olduğu bilinmekte ve yer değiştirmiş, diski yeniden şekillendirmek ve konumlandırmak amacıyla çeşitli ameliyatlara yapılmaktadır. Ancak açık cerrahi yöntemlerinin ağz açmada kısıtlılık, ankiloz ve fasiyal sinir yaralanmaları gibi komplikasyonları olması araştırmacıları daha konservatif yöntemleri kullanmaya itmiştir. İnternal düzensizliklerin cerrahisinde, artroskopik cerrahi, diskoplasti, diskektomi ve modifiye kondilotomi yöntemleri kullanılmaktadır (32). Kemik veya fibröz ankiloz, neoplazi, şiddetli kronik dislokasyon, şiddetli osteoartrit için TME'ye açık cerrahi müdahale genellikle gereklidir . Diskoplasti ve plikasyon ile disk repozisyonunun eklem ağrısı ve seslerini azaltmada ve ağz açıklığını artırmada %80-%90 başarı oranına sahip olduğu bildirilmiştir (28).

Dolwick ve Dimitroulis cerrahi endikasyonlarını göreceli ve mutlak olarak ayırmıştır. Klinik bir bakış açısından, TME cerrahisi için en yaygın genel endikasyon, eklem bozukluğunun dirençli kaldığı veya cerrahi olmayan tedavilere yanıt vermediği veya ağrı ve işlev bozukluğunun kaynağının TME bölgesinde iyi bir şekilde lokalize olduğu durumdur. Bu nedenle, TME cerrahisi için özel endikasyonlar şunları içerir:(59)

- Kronik şiddetli sınırlı ağz açıklığı ve TME artrosentezi ve artroskopisine yanıt vermeyen ağrılı tıklama ve krepatasyon gibi büyük mekanik müdahaleler
- Dayanılmaz ağrı ve eklem işlev bozukluğu klinik özellikleri gösteren radyolojik olarak doğrulanmış dejeneratif eklem hastalığı, esasen TME cerrahi müdahalesi için temel kriterdir.

TME ağrısı ve işlev bozukluğunun yönetiminde cerrahinin rolü konusunda hala tartışmalar vardır. TME bölgesindeki cerrahi genellikle morbidite ile ilişkilendirilir ve birçok risk taşır ve çoğu zaman beklenen sonuçları üretmez. Ameliyat genellikle son çare olarak düşünülür. TME artrosentez prosedürü cerrahi ve cerrahi olmayan tedavi arasındaki boşluğu kapatır (60). TME artrosentezinin amacı, tahammül edilemez bir durumu tahammül edilebilir hale getirmektir (61).

2.6. TME Artrosentezi

Eklem artrosentezi, ilk olarak 1960'lı yıllarda tıp literatürüne girmiş olup; kalça, diz, manubrium, omuz, el bileği, ayak bileği ve hatta birinci metatarsal ile metakarpofalangeal eklemler gibi çeşitli eklemlerde uygulanmasına yönelik farklı teknikler geliştirilmiştir (62). 1975 yılında Onishi, artroskopinin TME için uygulanabilirliğini tanımlayan ilk kişi olmuştur. TME artroskopisi için güvenli, tekrarlanabilir ve avantajlı giriş noktaları; kadavra çalışmaları, hayvan deneyleri ve klinik uygulamaların sonuçlarına dayanarak belirlenmiştir (63). Murakami ve ark., TME artrosentezini “hidrolik basınç sonrası pompalama ve manipülasyon” tekniği olarak adlandırmış ve bu yöntemle artrosentezin ilk sistematik tanımını ortaya koymuşlardır (63). Bu tanımın ardından, TME artrosentezi; Nitzan ve ark. tarafından 1991 yılında, TME'e uygulanan en basit ve minimal invaziv prosedürlerden biri olarak tanımlanmıştır (10).

Nitzan ve ark. üst eklem boşluğuna bir iğne yerine iki iğnenin yerleştirildiği bir teknik tanımladı. Bu adaptasyon eklemde yoğun bir şekilde yıkanmasına ve aspirasyon ve enjeksiyona izin verdi (64). Genel anesteziye ihtiyaç olmadan lokal anestezi altında ve istenirse sedasyon eşliğinde uygulanabilir. Bu teknikte iğnenin yerleştirileceği noktalar McCain ve ark. tarafından önerilen yöntemle göre cilt üzerinde işaretlenir(65). Lateral kantustan tragusun en posterior ve merkezi noktasına bir çizgi çizilir (Holmlund-Hellsing Hattı). Posterior giriş noktası, tragusun ortasından 10 mm uzaklıkta ve kantotragal çizginin 2 mm altında kantotragal çizgi boyunca yer alır. Bu, glenoid fossanın maksimum konkavitesinin yaklaşık alanıdır. Mesafe, ciltten eklem boşluğunun merkezine yaklaşık 25 mm'dir. Ön giriş noktası, kantotragal çizgi boyunca 10 mm daha ileriye ve 10 mm altına yerleştirilir. Bu işaretleme, TME'nin yüksekliğinin yerini gösterir (65).(Şekil 8)



Şekil 8. TME geleneksel artrosentezin cilt üzerindeki giriş noktaları (72)

İki iğnenin giriş noktaları işaretlendikten sonra, planlanan giriş noktalarına lokal anestezi enjekte edilir. Üst eklem boşluğunun ön ve arka girintilerine iki adet 19 G iğne yerleştirilir. Bir iğne aracılığıyla, üst eklem boşluğuna 100-300 ml Ringer laktat enjekte edilir. İkinci iğne, eklem boşluğunun yıkanmasına izin veren bir çıkış portalı görevi görür (65).

TME boşluğu lavajının iki ana mekanizması vardır. Birincisi, küçük yapışıklıkları serbest bırakmak ve enflamatuar maddeleri ve ağrı faktörlerini uzaklaştırmaktır. Lavaj sıvısının eklem boşluğundaki hızlı akışı ve irrigasyon solüsyonunun basıncı küçük yapışıklıkları kırabilir. Aynı zamanda, irrigasyon sıvısının basıncını artırmak eklem diskinin hareket aralığını artırabilir ve böylece ağız açıklığını artırabilir. Ayrıca, küçük spor travmalarının neden olduğu temporomandibular bozuklukları olan hastalar, eklem yüzey dokusunun tahrip olmasına ve vücudun endojen bağışıklık hastalığına neden olan antijeni bloke eden eklem kıkırdağının açığa çıkmasına neden olur. Eklem sıvısında prostaglandin E2 ve lökotrien B4 ve seruloplazmin gibi güçlü enflamatuar maddelerin varlığı eklem dokusunun yıkımını hızlandırır ve ağrıya neden olur. Irrigasyon bu enflamatuar faktörleri eklem boşluğundan dışarı atar (26). İkincisi, vantuz etkisini ortadan kaldırmaktır. Mandibulanın anormal fonksiyonel hareketleri, üst eklem boşluğunda aşırı negatif basınca neden olan aşırı eklem yüküne yol açar. Yük kaldırıldığında, artiküler diskin orta kısmı artiküler tüberkülden ayrılırken, artiküler diskin periferi hala tüberkül ve glenoid fossa yüzeyinde adsorbe olur ve artiküler diskin küçülmesi ve hareketi sınırlanır. Lateral pterygoid kasın alt başı sabit eklem diskini çekerek retrodisk bölgesinde ve eklem kapsülünde ağrıya neden olur ve bu da eklemdeki negatif basıncı hafifleterek, eklem boşluğundaki sinovyal sıvının viskozitesini azaltarak ve eklem diski ile glenoid fossa arasındaki fincan emme etkisini yok ederek eklem hareketliliğini yeniden sağlamak için merkezi refleks kısıtlı ağız açılmasına neden olur (26). Artrosentez ile eklem normal anatomisi değişmeden fizyolojisi restore edilip korunur (10).

Artrosentez TME bozukluklarının tedavisinde kullanılan en az komplike minimal invaziv cerrahi işlemdir. Literatürde teknikler ve modifikasyonlar önerilmektedir. İşlemi daha az invaziv yapmak, işlemi kolaylaştırmak ve işlem sırasında ve sonrasında başarısızlık olasılığını daha da azaltmaktır. Ancak hangi yöntemin daha etkili olduğu henüz bilinmemektedir (66).

2015 yılında Şentürk ve Cambazooğlu TME artrosentez tekniklerini iki gruba ayırdı. Çift ponksiyonlu artrosentez (ÇPA), iki ayrı giriş yerine sokulan iki iğne ile gerçekleştirilir. İşlemin etkili olabilmesi için iğnelerin tam olarak üst eklem boşluğuna yerleştirilmesi gerekir. Bununla birlikte, kanülün (özellikle ikinci kanülün) kör bir şekilde yerleştirilmesi prosedürü karmaşıklştırabilir. Tek ponksiyonlu artrosentez (TPA) ise sadece bir ponksiyon gerektirir ve kör yerleştirme sayısını azaltır. TPA prosedürü iki alt gruba ayrılmıştır: (7) Tip 1, giriş ve çıkışın aynı kanül ve lümeninden gerçekleştiği tek iğneli kanül yöntemi iken, tip 2, çift iğneli veya çift iğneli kanül yöntemidir. içeri ve dışarı akış aynı kanülden ancak farklı portlar ve lümenlerden meydana gelir. Tip 2 TPA için fabrikasyon Y-şekilli kanül (8), Shepard kanülü (67), konsantrik kanül(68), intravenöz kateter (69), mccain kanülü (70) ve kaynaksız y şekilli iğne (9) gibi farklı modifikasyonlar kullanılmıştır (71).

Laskin (2009), klasik artrosentez tekniğinde, anterior kanülün yerleştirilmesinin genellikle daha zor olması nedeniyle, ikinci kanülün ilk kanülün 3–4 mm önüne yerleştirilmesini önermiştir. Bu çerçevede, çift girişli artrosentez prosedürüne yönelik yeni bir anatomik referans noktası ve uygulama yöntemi tanımlanmıştır. Tanımlanan bu yaklaşım, aynı klinik amacı daha kolay ve uygulanabilir bir teknikle gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Bu yöntemde, birinci kanül kantotragal hat boyunca, tragustan 10 mm uzaklıkta ve hattın 2 mm altına; ikinci kanül ise tragustan 13–14 mm uzaklıkta ve yine aynı hattın 2 mm altına yerleştirilmektedir (73). Ancak, ikinci kanülün ilk kanüle göre 3–4 mm anteriora yerleştirilmesinin, eklem diskinin hasar görmesine ve eklem sıvısının tahliyesinde beklenmeyen başarısızlıklara neden olabileceği belirtilmiştir (74).

Alkan ve Etöz(2010), daha önce A noktası için tanımlanan arka giriş noktasının aynı olduğu alternatif bir teknik önermişlerdir. Ancak bu teknikte, ikinci iğne tragusun ortasından 7 mm anteriora ve kantotragal hat boyunca 2 mm inferiora yerleştirilmiştir. Bu iğne, kemik teması sağlanana kadar birinci iğneye paralel ve yaklaşık 3 mm posteriora yönlendirilmiştir. İkinci iğne, üst eklem boşluğunun daha geniş bir alanına, birinci iğnenin arkasına yerleştirildiğinde dışarı akışın daha kolay sağlandığı gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, bu yerleşim noktasının varsayılan teknik olarak kullanılmasının makul olabileceğini, çünkü iğnenin tekrarlayan şekilde yerleştirilmesinin hem hekimler hem de hastalar için rahatsız edici olduğunu ve bu durumun tedavi başarısını olumsuz etkileyebileceğini ileri sürmüşlerdir (74).

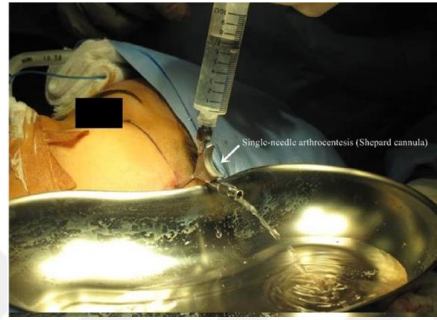
Alkan ve Kılıç (2009), Nitzan ve arkadaşları tarafından tanımlanan klasik artrosentez tekniğine bir modifikasyon geliştirmişlerdir. Bu modifikasyonda, cerrahi veya dental implant motoruna bağlı bir irrigasyon pompası çıkış (ikinci) iğneye entegre edilerek yüksek basınç altında otomatik irrigasyon sağlanmıştır. Yazarlar, bu yöntemin üst eklem boşluğuna 2 dakika içinde 300 ml serum fizyolojik verilmesini mümkün kıldığını ve bu sayede maksimum hidrolik basınca ulaşıldığını belirtmişlerdir. Ancak, irrigasyon pompasının çıkış iğnesi manuel olarak doğrulanmadan ilk (giriş) iğneye bağlanması durumunda, yüksek basınca bağlı olarak çevre dokularda komplikasyon gelişme riski bulunmaktadır. Ayrıca, irrigasyon esnasında çıkış iğnesinin aniden tıkanması halinde, cerrahın irrigasyonu derhal sonlandırması gerektiği vurgulanmıştır (75).

Artrosentezin tek ponksiyon tekniği, ilk kez Guarda-Nardini ve arkadaşları tarafından 2008 yılında tanımlanmıştır (76). Bu teknikte TME sıvı girişi ve çıkışı için yalnızca tek bir iğne kullanılması önerilmiştir. Bu yaklaşımın temel amacı, klasik çift iğneli teknikte gerekli olan nirengi noktası ihtiyacını ortadan kaldırmak ve prosedürü basitleştirmektir. Artrosentez prosedürünün kör yapılması çoğu zaman iğnelerin eklem içine doğru konumlandırılmasını güçleştirebilir. Bu zorluk, özellikle standart çift girişli teknikte iğnelerden birinin yerinden çıkmasıyla eklem dışına sıvı sızıntısı veya periartiküler bölgede sıvı birikmesi gibi komplikasyonlara neden olabilir (77). Ayrıca, işlem sırasında iğnelerin tekrar tekrar konumlandırılması gerekebilir ki bu da eklem aralığının travmatize olmasına yol açabilir (69). Guarda-Nardini ve ark., bu gibi komplikasyonların tek iğneli teknik ile azaltılabileceğini öne sürmüştür. Tek ponksiyonlu tip-1 teknik olarak adlandırılan bu yöntemde, hasta ağzı açık konumdayken eklem boşluğuna 3–4 ml sıvı enjekte edilir ve ardından hasta ağzını kapatırken sıvı aynı iğne yoluyla dışarı atılır. Bu pompalama ve drenaj döngüsü artrosentez sırasında birçok kez tekrarlanarak terapötik etki sağlanır (76) . (Şekil 9)



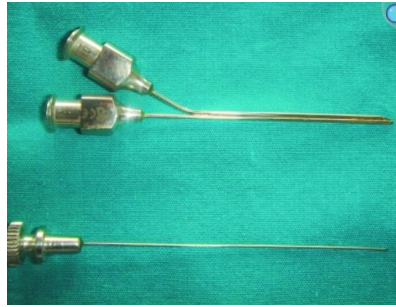
Şekil 9. Tek Ponksiyon Tip1 tekniği (76)

Rehman ve Hall (2009), iki iğneyi bir arada tutan Shepard kanülü adı verilen benzer bir cihaz kullanmıştır. Bu teknikte hem irrigasyon hem de yıkama, üst eklem boşluğunun arka girintisindeki aynı cihaz aracılığıyla yapıldı. Bununla birlikte, iki iğneyi bir arada tutan cihaz nispeten kalın görünmektedir ve bu da sinire zarar verme potansiyeline sahiptir. Cihazın tekrar tekrar kullanılması iğnelerin uçlarının körelmesine ve enfeksiyon riskinin artmasına neden olabilir (67). Bir diğer olası dezavantajı, düşük basınçlı sıvı enjeksiyonunun başarılı olmayabileceğidir (65). (Şekil 10)



Şekil 10. Shepard Kanülü (78)

Alkan ve Baş (2007), istenen basınç altında aynı cihazla eklem yeterli şekilde irrigasyonuna ve lavajına izin veren iki bitişik irrigasyon ve aspirasyon tüpüne sahip tek bir kanülden çift iğne kullanmıştır. Ancak, bu tekniğin en büyük sınırlaması, eklem boşluğunun azalması ve osteofitlerin varlığı ile büyük dejeneratif değişiklikler olduğunda ortaya çıkar; bu aletin eklem boşluğuna girmesi daha zor olabilir (70). Bir diğer olası dezavantajı, sıvı enjeksiyonu sırasında yeterli basınca ulaşılamayabileceğidir (65). (Şekil 11)



Şekil 11. McCain Kanülü (70)

Artrosentez işleminde kullanımı Alkan ve Baş tarafından gösterilen “Mc Cain kanülü” ile Rehman ve Hall tarafından gösterilen “Shepard kanülü” aygıtlarının her ülkede

bulunmaması, ekstra maliyeti ve tek girişli yöntemlerindeki enjeksiyon kanüllerinden daha travmatik olması nedenlerinden dolayı dezavantajlı oldukları belirtilmiştir (68).

Y-kanül yöntemiyle gerçekleştirilen diğer tek ponksiyonlu artrosentez yöntemi, 1.5 inç uzunluğunda ve 18 Gauge kalınlığında iki kanülün Y modeli şeklinde birbirine kaynaklanmasıyla oluşturulan iki kanallı bir aygıt yardımıyla uygulanmaktadır. Bu apareyin tek kullanımlık olduğu belirtilmiştir. Eklem lavajı için referans noktası olarak, tragus ile lateral kantus arasında çizilen hattın 1 cm önünde ve 2 mm altında yer alan anatomik nokta esas alınmıştır. Bu yöntem, klasik çift ponksiyonlu artrosentez prosedürüne kıyasla yalnızca bir tek giriş noktasına ihtiyaç duyması nedeniyle teknik olarak daha avantajlı olarak değerlendirilmiştir (8). (Şekil 12)



Şekil 12. Kaynaklı Y kanül

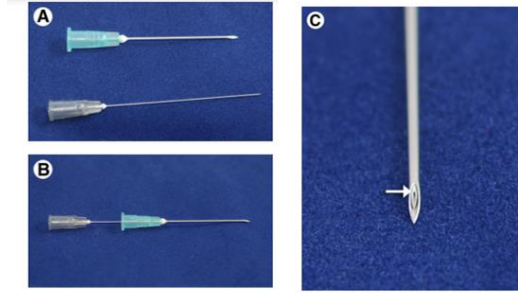
Mun ve ark. (2018) cihazını, klinik şartlarında kolayca hazırlanabilen eğimleri birbirine bakacak ve “Y” harfi şeklini oluşturacak şekilde bükülmüş 18 G’lik iki iğneden yapmışlardır. (9).(Şekil 13)



Şekil 13. Manuel olarak bükülerek Y şekli oluşturan çift iğne (9)

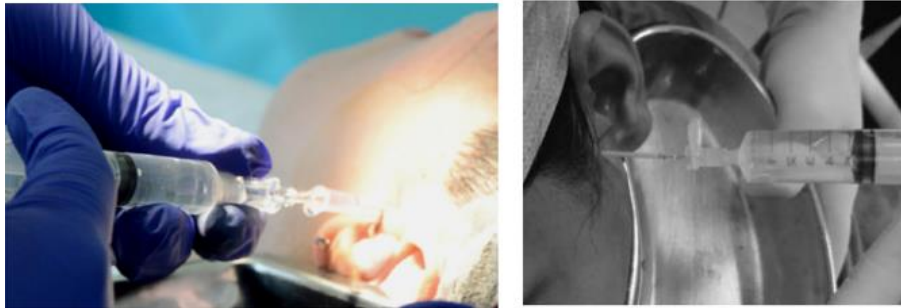
Öreroğlu ve ark. (2011) tarafından bildirilen bu yöntemde 21 G’lik 38 mm uzunluğundaki kanülün içine 27 G’lik 50 mm uzunluğunda bir kanülün yerleştirildiği, irrigasyonun iç taraftaki kanülden yapıldığı, çıkışın ise dış taraftaki kanülün merkezi

boyunca gerçekleştiği belirtilmiştir. Eşit miktarda solüsyonla lavaj yapılacağı zaman diğer tek ponksiyonlu artrosentezlere göre daha çok zaman alabilmesi yöntemin dezavantajlarıdır (68). (şekil 14)



şekil 14. Farklı çaplarda iğnelerin i içe yerleştirilmesi (68)

2016 yılında Skarmeta ve ark. solüsyonu vermek için kanül tüpünün i çapına uyan bir iğnenin sokulduğu tek bir periferik intravenöz kanülü kullanan bir teknik tarif etmiştir (69). İğne hafifçe geri çekildiğinde (3–4 mm, kanülün ucuyla aynı hizaya gelecek şekilde), kanül tüpü solüsyonun dışarı akmasına izin vermektedir. (şekil 15)



şekil 15. İğne ve kateterin i içe yerleştirilerek kullanılması (69)

2017 yılında Nagori ve ark. farklı ölçülerde iki periferik intravenöz kateterin parçalarını kullandıkları, daha büyük kateter tüpünün bir çıkış portu ve daha küçük kanülün iğnesinin bir giriş portu sağladığı benzer bir teknik tanımlamışlardır (79). Her iki teknik, uygulanabilir ve uygun maliyetli olarak belirtilmiştir(80).

2.6.1. Endikasyon ve Kontraendikasyon

Artrosentez için endikasyonlar şunlardır:

1. Eklem Sesi

Eklem sesi, aralıklı veya sürekli olabilir. Aralıklı ses, yapışık diskin fossadan ani ayrılmasıyla meydana gelirken, sürekli genellikle açma ve kapama hareketleri sırasında görülen disk deplasmanına bağlıdır. Açılma sırasında deplase olan disk, kondile göre uygun konumuna döner ve bu redüksiyon süreci bir klik sesi ile ilişkilidir. Daha sonra disk, eminens eğimi boyunca kayar. Kapanma sırasında ise disk yeniden deplase olur ve bu süreç de klik sesi ile ilişkili olabilir (20).

Klinik muayenede genellikle normal bir hareket açıklığı tespit edilir. Ancak, klikleme sesi bazen tolere edilemez düzeyde olabilir ve/veya şiddetli eklem ağrısı ile birlikte görülebilir; bu durum sıklıkla retrodiskal dokuların aşırı yüklenmesine bağlıdır. Disk yapışması ve deplasmanının patogenezi incelendiğinde, eklem yüklenmesinin önemli bir katkı sağlayan faktör olduğu düşünülmektedir (20).

Üst eklem kompartmanının lavajı; gerek artroskopik lavaj ve lizis gerekse artrosentez yoluyla gerçekleştirilerek, aralıklı ses durumunda diskin serbest hareket etmesini sağlar ve yapışıklık oluşumunu engeller (81, 82). Sürekli ses durumunda ise disk kaymasının iyileştirilmesine yardımcı olur; ancak, disk pozisyonundaki değişiklikler anatomik konum değişikliğinden ziyade adezyonların serbest bırakılması ile ilişkilidir (81) (82). Bu durum, disk deplasmanına bağlı klik sesi tedavisinde artrosentezin etkinliğinin tartışmalı olmasının nedenlerinden biridir (20).

2.Sınırlı Ağız Açıklığı

“Kapalı kilit” tanısı konulan hastalar arasında redüksiyonsuz disk deplasmanı, ankore disk fenomeni veya osteoartrit gibi farklı patolojilere sahip bireyler bulunabilir ve bu hastalar artrosenteze farklı tepkiler verebilir (84). Dolayısıyla, artrosentezin etkinliğini değerlendirmek için klinik tanıların net bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir (20).

- Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı

Redüksiyonsuz disk deplasmanı , diskin deplase olduğu ve kondiler kaymanın kısmen engellendiği, dolayısıyla ağız açımının kısmen kısıtlandığı bir durumu tanımlar. Ağrı oluşmadıkça, etkilenen birey bu bozukluğu fark etmeyebilir. Semptomatik olanlar,

genellikle öncesinde klik sesi öyküsü olan ve zamanla gelişen nispeten sınırlı ağız açımı (35-40 mm arası) ile karakterizedir. Ağız açma hareketi veya ekleme yük binmesi sırasında ağrı ortaya çıkabilir. (20). Retrodiskal dokuların gerilmesi, uygun koşullar altında psödodisk haline gelmesine yol açabilir. Açık ağız pozisyonunda alınan radyografilerde ve BT taramalarında her zaman belirli bir kondiler kayma gözlenir, ancak bu kayma sınırlıdır. Artrografi ve MRG incelemelerinde disk, hem kapalı hem de açık ağız pozisyonlarında kondilin önünde konumlanmış olarak görülür; ancak dejeneratif eklem hastalığını tanımlayan belirgin bulgular mevcut değildir (20).

- Ankor Disk Fenomeni

Ankor disk fenomeni, 10 ila 30 mm arasında değişen (redüksiyonsuz disk deplasmanından önemli ölçüde daha az) ani, şiddetli ve kalıcı sınırlı ağız açıklığı ile karakterizedir ve etkilenen tarafa sapma vardır. Kontralateral hareketler sınırlıdır ve protrüzyonda mandibula etkilenen tarafa doğru sapar. Klik sesi öyküsü zorunlu değildir. Yükleme sırasında genellikle TME'de ağrı olmazken, zorla ağız açma etkilenen eklemden ağrıya neden olur. Uzun süreli ankor disk fenomenlerinde klinik özellikler daha az belirgin hale gelir. Düz açık ağız radyografilerinde ve BT taramalarında TME kaymayan, döndürülmüş, normal şekilde yapılandırılmış bir kondil kanıtı gösterir (84). MR'da disk eklem yüksekliğine bağlı görünür ve kondil bunun altına kayar (85, 86). Diskin eklem çıkıntısına tutunmasında rol oynayan bir “vakum etkisi”nin, disk hareketinin kısıtlanmasından sorumlu olduğu öne sürülmüştür (87). Ancak, üst eklem boşluğuna bir iğne yerleştirilmesi bu vakumu ortadan kaldırmasına rağmen hareket kısıtlılığını düzeltmemektedir; bu nedenle, disk ile fossa arasındaki yapışkan kuvvetlerin sorumlu olabileceği düşünülmüştür (85). Eklem aşırı yüklenmesi, eklem normal lubrikasyonuna zarar verdiği düşünülmektedir. Pürüzsüz ve elastik disk ile eminens arasında yapışkan kuvvetler üretilir ve iki karşıt yüzey arasındaki küçük bir yapışma alanı bile diskin eminensin eğiminden aşağı kaymasını aniden önleyebilir. Zorla açma önerilmez çünkü yapışmış diski çeker ve bağlar gerilir, böylece kondil ile disk arasındaki sıkı ilişki bozulur. Artrosentez bu yapışkan kuvvetleri nötralize eder ve esnek diski eminensin yüzeyinden ayırır, böylece normal disk kaymasını sağlar. Disk sıkışmışken endike olmayan fizik tedavi, serbest bırakıldıktan sonra yoğun bir şekilde kullanılmalıdır. Bu koşullar altında tekrarlama son derece nadirdir. İşlemin başarısız olması, tanının yeniden değerlendirilmesi gerektiği anlamına gelir (20).

3. Semptomatik Osteoartrit

TMEOA, sinovyal dokuda kronik inflamasyon, ilerleyici kıkırdak yıkımı, subkondral kemik sklerozu ve kistlerle karakterizedir; ancak patogenezi tartışmalıdır (88, 89). TME uyum sağlayabilen bir organdır ve bu nedenle osteoartritli değişiklikleri olan hastalar semptomsuz kalabilirler. Semptomlar eklem uyum sağlayamadığında başlar. Bu aşamada, hasta tipik olarak aşağıdaki şikayetlerden en az birini bildirir: hem istirahat hem de her yöne hareket ederken eklem ağrısı, sınırlı ağız açıklığı, sabahın erken saatlerinde eklem sertliği ve nedene bağlı olarak ön, ipsilateral veya kontralateral açık kapanış gibi oklüzyondaki değişiklikler. Artritli eklemden, hareket sırasında klik sesi eşliğinde ya da klik sesi olmaksızın krepitasyon ortaya çıkabilir. Sınırlı ağız açıklığı, etkilenen eklemden ağrıya eşlik edebilir ya da ağrı olmaksızın da görülebilir ve genellikle ağız açma ya da çeneyi her iki yöne doğru lateral yönde zorlamaya çalışıldığında fark edilir. Osteoartritin tutarsız sunumu muhtemelen hastalıkla ilişkili çeşitli faktörlerin bir sonucudur. Her hastayı incelemek, belirti ve semptomlarının kökeni hakkında fikir edinmek ve ardından uygun tedavi yaklaşımını seçmek esastır. Ekstrinsik (parafonksiyon vs) veya intrinsik (eklem efüzyonu, hemartroz) aşırı yüklem eklem içi basıncı artırır ve lubrikasyon sistemini bozarak eklem elemanlarının yorgunluğuna ve aşınmasına kademeli olarak neden olur (90). Aşırı eklem yüklenmesi, subkondral kemik sklerozu ile de ilişkilidir ve bu durum, yük taşıma kapasitesinin azalmasına ve eklem kıkırdağına olan kan akışının bozulmasına yol açar. Ayrıca subkondral kemik dokusu tarafından üretilen sitokinlerin, büyüme faktörlerinin ve prostaglandinlerin kemik-kıkırdak arayüzünden geçmesine izin verir (88). Kısıtlı hareket, kan akışını ve inflamatuvar ürünlerin atılmasını daha da tehlikeye atar (91). Artrosentez, “iltihaplı” sinovyal sıvıyı temizler, bozunma ürünlerini uzaklaştırır, eklem yüzeylerini birbirinden ayırarak hareketi mümkün kılar, eklem içi basıncı ve ağrıyı azaltabilir (5).

İlginç bir şekilde, klinik belirti ve semptomlar ile radyografik değişikliklerin şiddeti veya artrosenteze yanıt arasında bir korelasyon yoktur. Bu nedenle, bu unsurlar artrosentezin sonucunu tahmin etmek için kullanılamaz. Başka bir deyişle, semptomatik osteoartrit durumunda doktor, bireysel klinik ve/veya radyolojik bulgulara dayanarak artrosentezin etkinliğini tahmin edemez. Ancak, klinisyen başarı şansının yaklaşık %82 olduğunu açıklayabilir. Dahası, artrosentez, daha ileri cerrahi müdahaleye veya daha ileri değerlendirmeye olan ihtiyacı belirleyecek güvenilir bir tanı aracıdır (20).

4. Açık Kilit

Açık kilit, ağzı kapatmada ani bir yetersizlik ile karakterize edilir ve genellikle kendi kendine manipülasyonla serbest bırakılır. Açık kilit sırasında ağız açılması genellikle kondiler dislokasyon kadar aşırı değildir. MR, kondilin geride kalan diskin önünde kilitlendiğini gösterir. Açık kilidin etiyojisi muhtemelen azalmış lubrikasyon ile ilgilidir; bu nedenle disk ile artiküler eminens arasındaki sürtünme artar. Normalde kondil ile birlikte hareket eden disk, onun arkasında kalır ve sonuç olarak kondil, diskin altına ve önüne kayar ve fossa içindeki eski pozisyonuna geri dönemez; bu nedenle ağız açık kalır. Üst eklem boşluğunun lavajı, diskin kaymasını geri kazandırabilir ve disk ile kondilin aynı anda hareket etmesini sağlayabilir. (20).

5. Hemartroz

Artrosentez için bir diğer endikasyon hemartrozdur. TME hemartrozu, etkilenen eklemden ağrılı şişlik ve oklüzal rahatsızlık ile karakterizedir. Ağız açıklığı genellikle sınırlıdır ve etkilenen tarafa doğru sapma ile karakterizedir, her iki tarafa doğru lateral hareketler sınırlıdır. Etkilenen tarafta genellikle açık kapanış görülür. Kapalı ağız pozisyonunda yapılan transkranyal radyografi genellikle eklem içi boşluğun genişlediğini gösterir. Hemartrozun en yaygın nedeni travmadır. Bu durum, eklem hasarını ve fonksiyonel sekelleri önlemek için kanı ortadan kaldırmak ve eklem içi basıncı azaltmak için artrosentez veya yoğun fizyoterapi ile derhal tedavi edilmelidir. Analjezikler, antiinflamatuvar ajanlar ve antibiyotikler düşünülmelidir. Kırık olmadan eklem gelen travmanın yine de aynı zararlı potansiyele sahip olduğu akılda tutulmalıdır. Tanı konulmamış TME hemartrozu şiddetli fibro-adezyonların gelişmesine yol açabilir. Hemartroz ayrıca lösemi, trombopeni ve kontrolsüz antikoagülan tedavisi gibi edinilmiş pıhtılaşma eksiklikleri ve hemofili, von Willebrand hastalığı ve konjenital trombopatiler gibi kalıtsal pıhtılaşma hastalıklarıyla da ilişkilendirilebilir (92, 93). Hemoglobülinopatiler, özellikle orak hücre hastalığı, birkaç hastada hemartrozun nedeni olarak belgelenmiştir. (20).

6. Otoimmün Enflamatuvar Artrit

TME'nin bütünlüğünü tehlikeye atabilen ve böylece ağrı ve işlev bozukluğuna neden olabilen çok sayıda otoimmün inflamatuvar hastalık vardır. TME'yi en sık etkileyen hastalık yetişkinlerde romatoid artrit (RA) veya pediatrik popülasyonlarda juvenil romatoid artrit (JRA) . RA, diartrodial eklemlerin sinoviti, kademeli kemik erozyonu ve kırık

yıkımı ile karakterize, etiyolojisi bilinmeyen kronik bir hastalıktır. RA'ya sekonder TME tutulumunun bildirilen insidansı, belirsiz klinik ve radyolojik kriterler nedeniyle %2 ila %86 arasında değişmektedir. TME nadiren etkilenen ilk eklemdir. Bu çeşitlilik, RA'lı bir hastada TME osteoartritinin genellikle sistemik hastalığın sunumu olarak kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle TME RA hakkındaki literatür genellikle yanıltıcıdır (94, 95). RA'dan etkilenen TME'deki klinik bulgular, diğer eklemlerde tanımlananlara benzerdir. Kondiler rezorpsiyonu maloklüzyonla ilişkilidir ve ileri evrelerde ön açık kapanış meydana gelebilir. RA hastasının sinovyal sıvısındaki toplam protein artmıştır ve inflamasyonda rol oynayan proteinleri içerir. Bu protein ve lipid kısımları sinovyal membranın sinir uçları üzerinde etki ederek ağrıya neden olur. Eklem içi steroid enjeksiyonu yapılan hastalarda artrosentez; ağzı açıklığını artırır ve ağrıyı hafifletir. Artrosentezin en önemli rolü eklemdaki aktif hastalığı kontrol etmektir (94, 95).

Artrosentez uygulamaları, yukarıda belirtilen endikasyonlar doğrultusunda gerçekleştirilmelidir. Endikasyon dışı vakalarda gereksiz yere yapılan müdahaleler, eklem normal fizyolojik yapısında istenmeyen bozulmalara yol açabileceğinden kaçınılmalıdır (10).

Artrosentez için kontrendikasyonlar şunlardır: (20)

- Enjeksiyon bölgesini kaplayan sellülit gibi bölgesel veya sistemik enfeksiyon hastalıkları (septik artrit tanısı konulmadığı sürece)
- Bölgesel neoplastik hastalıklar
- Glenoid fossa bölgesinde kafa tabanının bütünlüğünün bozulması
- Daha önce açık eklem cerrahisi veya disektomi geçirilmiş olması
- Fibröz ve/veya osseöz ankiloz

Göreceli kontrendikasyonlar (61)

- Bakteriyemi
- Komşu osteomyelit
- Koagülopati
- Malign tümör

2.6.2. Komplikasyonlar

TME artrosentezi genellikle güvenli bir prosedür olarak kabul edilmekle birlikte, bazı komplikasyonlar gelişebilir. Bu komplikasyonlar çoğunlukla geçicidir ve hastaneye yatırılmadan, klinik ortamda tedavi edilebilir (66). Komplikasyonların çoğu, dikkatli cerrahi tekniklerle önemli ölçüde azaltılabilir. Ortaya çıkışında eklem anatomisi, çevre dokularla olan yakın ilişkiler ve kullanılan tekniklerin özellikleri belirleyici rol oynar.

Kör yerleştirilen kanüller de hem sert hem de yumuşak dokularda travmaya neden olabilir. Artrosentez sırasında komplikasyon oranları literatürde %2 ile %10 arasında bildirilmektedir (10). Komplikasyonların sıklığı ve şiddeti uygulanan tekniğe, hastanın anatomik yapısına ve cerrahi deneyime bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (65).

Temporomandibular eklem artrosentezinde görülen komplikasyonlar şu şekildedir:

- Fasial sinir paraliz ve parestezisi (%0.7-0.6) (96)

Birden fazla ponksiyon noktası ve eklem ulaşmak için tekrarlanan girişimler fasial sinirine zarar verme riskini artırır (65). Artrosentez sırasında irrigasyon sıvısının eklem kapsülünün dışına sızması sonucu da geçici fasiyal sinir parestezisi ve paraliz de görülebilmektedir. (97). Ayrıca literatürde üst eklem boşluğunun alkolle irrigasyonu sonucu aynı tarafta yanma, dudak ve dilde hissizlik ile fasiyal sinir paralizisi görülmüştür (103).

- Trigeminal sinir hasarı (%0.1–%2.4)(98)

Trigeminal sinir içerisinde aurikulotemporal sinir yaralanma riski en yüksek olanıdır, aurikulotemporal sinir yüzeyseldir ve aurikulotemporal sinirin dalları ponksiyon işlemi sırasında kolayca hasar görür, eklem boşluğunun yıkanması sırasında aşırı solüsyon basıncı veya sıvı ekstrevasyonu nedeniyle oluşabilir (26).

- Otik yaralanma (%0.5–%8.6)(98)

Esas olarak TME'nin orta kulak boşluğuna ve kulak kanalının kıkırdak duvarına yakın anatomik yakınlığından kaynaklanır. Otolojik komplikasyonlar arasında dış kulak yolunun ve timpanik membranın perforasyonu, dış kulak yolunda kan pıhtılarının oluşması, kısmi işitme kaybı, kulakta dolgunluk hissi ve baş dönmesi bulunur.

- Lavaj sıvısının eklem dışı boşluğa sızması nedeniyle ödem (99)

Ödem, ponksiyon sırasında yanlış pozisyon nedeniyle kapsülün tekrar tekrar delinmesi sonucu meydana gelen eklem kapsülü yaralanmasıyla ilişkilidir. (26).

- Eklem içinde iğne kırılması (%0.1)(98)
- Akut eklem iltihabı (99)

Artrosentez sonrası gelişebilecek en ciddi komplikasyonlardan biri septik artrittir. Artrosentez sonrası enfeksiyon nadir olarak görülse de meydana gelebilir ve bildirilen insidans oranları 1/2700 ile 1/50.000 arasında değişmektedir (100). Buna kulak önünde ödem, kızarıklık, ağrı ve kısıtlı ağız açıklığı eşlik edebilir

- Uygulanabilecek anesteziye veya ilaçlara karşı alerjik reaksiyon. (98).
- İntrakraniyal perforasyon

Glenoid fossa ince olup 0.5 ila 1.5 mm aralığındadır. Eklem dejeneratif artrit veya önceki enfeksiyonlar nedeniyle aşınmış olabilir. Dura ve temporal lob, glenoid fossanın altında yer alır. Bu yapıyı artroskopi veya artrosentezle perfore etmek mümkündür. Bu nedenle cerrah bu kadar uzağa gitmemelidir. Üst eklem boşluğuna ulaşmak için yaklaşık 25 mm yeterlidir (65). Cerrah iğnenin yerleştirilmesi sırasında çok dikkatli olmalı ve iğne üzerindeki basıncı düzeltmelidir (61).

- İşitme bozuklukları olmadan şiddetli vertigo (101)

Diğer komplikasyonlar şunları içerir: (99)

- Preauriküler hematoma
- Ekstradural hematoma

Temporomandibular eklem anatomik yapısıyla yakından ilgilidir; yüksek basınçlı lavaj durumunda sıvının kemikteki ince bir kanaldan dura mater'e girmesi, durayı kafatasından ayırması ve böylece dural kanamaya neden olması mümkündür. Klinik pratikte nadir görülür, ancak hastada baş ağrısı veya uyuşukluk varsa düşünülmelidir (26).

- Anevrizmaya neden olan yüzeysel temporal arterde yaralanma

Yüzeysel temporal arter yaralanması: yüzeysel temporal arter ponksiyon bölgesinde bulunur ve ince bir damar duvarı vardır, kolayca hasar görür ve hematoma oluşturur (26).

- Arteriovenöz fistül gelişimi ve eklem içine kanama.

Arteriovenöz fistül (AVF), bir arter ile bir ven arasında, kapiler vasküler sistemin atlandığı anormal bir iletişimidir. AVF'nin etiyolojileri travma, iatrojenik ve konjenital olabilir. (102).

- İşlem sırasında bradikardi
- Çıkış olmaması nedeniyle yetersiz irrigasyon

Özellikle güçlü yapışıklıkları olan veya dejeneratif değişiklikleri olan eklemlerde operasyonun sonucunu etkileyebilecek bir diğer intraoperatif komplikasyondur (104).

- Isırma değişiklikleri
- TME kartilaj yaralanması (105)
- Tuberculum artikularenin aseptik kısmi nekrozu

Eklem içine kanülle girilirken travmatik manüplasyonlardan kaçınmak gerekmektedir. Nitekim bir olguda çok sayıda eklem içi enjeksiyonu takiben, kanülün kemik yüzeyinde yaptığı iatrojenik travma nedeniyle görülmüştür(106).

- Parafarengeal şişlik

Genellikle medial eklem kapsülünden sıvının ektravazasyonu sonucu oluştuğu düşünülmektedir (107).

3. MATERİYAL ve METOT

Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunun 24.12.2024 tarihli, 2024/30 numaralı kararı (64529847/1) ile Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı 'nda yürütülmüştür.

3.1.Hasta Seçimi

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na TME rahatsızlığı nedeniyle başvuran hastalar; tanı, tedavi ve takip süreçleri açısından retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Eylül 2020 - Eylül 2024 tarihleri arasında TME rahatsızlığı nedeniyle başvuran ve artroscopik işlemi uygulanan hastalara ait dosya ve kayıtlar mevcut arşivden temin edilmiştir. Elde edilen kayıtlar özenli ve ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir. Her hastaya ait formda yer alan veriler, aşağıda belirtilen kabul kriterlerine göre çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. Tek taraflı TME rahatsızlıkları olan
2. Wilkes sınıflamasında 2-3. Evre olan
3. Artroscopik işlemi öncesi girişimsel tedavi almamış
4. Herhangi bir romatolojik hastalığı olmayan
5. Artroscopik işlemi öncesi konservatif tedavinin uygulanmasına rağmen başarılı sonuç elde edilememiş hastalar dahil edilmiştir.

3.1.2.Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

1. TME düzensizliği bulunan ve girişimsel tedavi (minimal invaziv ve invaziv) yapılmış olan
2. Bilateral TME rahatsızlığı bulunan
3. Kayıtlı verileri eksik olan
4. Takip süresi içerisinde ek tedavi uygulanan hastalar dahil edilmemiştir.

3.2. Dosya ve Kayıtların İncelenmesi

Dosya kayıtları eksiksiz olan hastalardan elde edilen veriler ayrıntılı biçimde incelenmiştir. Bu kapsamda; hastaların demografik verileri, intraoperatif parametreleri ve klinik veriler detaylı şekilde analiz edilerek kayıt altına alınmıştır.

3.2.1. Demografik Veriler

Hastalardan elde edilen veriler doğrultusunda; yaş, cinsiyet, mevcut parafonksiyonel alışkanlıkları (bruksizm, tırnak yeme, dudak yeme vs) ve eklem şikayetlerinin süresi kaydedilmiştir. Radyolojik değerlendirme kapsamında MR görüntüleme ve panoramik radyografi bulguları esas alınarak hastalar, Wilkes sınıflamasına göre evrelendirilmiştir.

3.2.2. İntraoperatif Parametreler

İğne giriş sayısı: Lavajın başlaması için kanülün ekleme doğru bir şekilde yerleştirilme sayısı kayıt altına alınmıştır.

İşlem süresi: Lavajın başladığı andan HA enjeksiyonuna kadar geçen süre kayıt altına alınmıştır.

Hastanın tedavi tolerasyonu: Hastanın lavaj boyunca işleme gösterdiği tolerasyonun hekim tarafından değerlendirmesi; 0(zayıf) 1(az) 2(orta) 3(iyi) 4(çok iyi) şeklinde kayıt altına alınmıştır.

Komplikasyon durumu: İşlemle ilgili meydana gelen herhangi bir komplikasyon kayıt altına alınmıştır.

3.2.3. Klinik Veriler

Çalışmamızda çeşitli klinik veriler, tedavi öncesinde ve tedavi sonrası 1. ay ile 6. ayda olmak üzere üç farklı zamanda değerlendirilmiştir.

Maksimum ağız açıklığı: Hastalardan, ağızlarını aktif olarak maksimum düzeyde açmaları istenmiştir. Bu pozisyonda alt ve üst orta kesici dişler arasındaki vertikal mesafe, milimetre cinsinden ölçüm yapmaya olanak sağlayan ağız cetveli kullanılarak belirlenmiş ve elde edilen değer “maksimum ağız açıklığı (MAA)” olarak kaydedilmiştir.

Yardımlı maksimum ağız açıklığı: Hekim, alt çenenin açılmasına manuel destek sağlamak amacıyla parmaklarını hastanın alt ve üst kesici dişleri arasına yerleştirir. Bu

destekli çene açıklığı pozisyonunda, alt ve üst kesici dişler arasındaki mesafe ağız cetveli ile milimetre cinsinden ölçülerek “yardımlı maksimum ağız açıklığı (YMAA)” değeri olarak kaydedilmiştir.

Protruziv hareket: Hastalardan alt çenesini maksimum düzeyde öne alması istenir. Üst ve alt kesici dişlerin kesici kenarlarının horizontal düzlemde mesafesi cetvel ile milimetre cinsinden ölçülerek kaydedilmiştir.

TME fonksiyonları dışında, dinlenme pozisyonunda duyduğu ağrı şiddeti: Hastalardan, temporomandibular eklem fonksiyonel olarak kullanılmadığı durumlarda hissettikleri ağrı şiddeti hakkında bilgi alınmıştır. Bu subjektif ağrı düzeyini nicel olarak değerlendirebilmek amacıyla Vizüel Analog Skala (VAS) kullanılmıştır. VAS, bir ucu “0” (hiç ağrı yok), diğer ucu ise “10” (şimdiye kadar hissedilen en şiddetli ağrı) olarak tanımlanan düz bir çizgi şeklindedir. Her hastadan, hissettikleri ağrının şiddetini bu çizgi üzerinde uygun bir noktayı sayısal olarak ifade etmeleri istenmiştir.

TME fonksiyonları sırasında duydukları ağrının şiddeti: Hastalara, çene eklemi fonksiyon halindeyken hissettikleri ağrının şiddeti sorulmuştur. Ağrının sayısal olarak değerlendirilmesi amacıyla yukarıda anlatılan VAS kullanılmıştır. Her hastadan, fonksiyon sırasında hissettikleri ağrı düzeyini skala üzerinde işaretlemeleri istenmiştir.

Çiğneme etkinliği: Hastalardan çiğneme etkinliklerini değerlendirmeleri istenmiştir. Bu değerlendirmenin sayısal bir ölçüme dönüştürülmesi amacıyla VAS kullanılmıştır. Skala, 0 (çiğneme etkinliği çok kötü) ile 10 (çiğneme etkinliği çok iyi) arasında olacak şekilde düzenlenmiştir. Her hastadan, çiğneme sırasında hissettikleri etkinliği bu skala üzerinde uygun değeri işaretleyerek ifade etmeleri talep edilmiştir.

Eklem sesi: Ağız açma ve kapama sırasında hasta tarafından bildirilen veya klinik muayene sırasında hekim tarafından tespit edilen eklem sesleri var/yok şeklinde kaydedilmiştir.

Deviasyon/Defleksiyon: Ağız açma kapatma sırasında hekim tarafından yapılan klinik muayene sonucu tespit edilen deviasyon/defleksiyon var/yok şeklinde kaydedilmiştir.

Otolojik semptomları: Hastaların eklem şikayetleri ile başlayan otolojik semptomları sorgulanmıştır. Özellikle kulakta dolgunluk hissi, tinnitus (kulak çınlaması), işitme azlığı, kulak ağrısı (otalji) ve vertigo gibi şikayetler değerlendirilmiş ve var/yok şeklinde kaydedilmiştir.

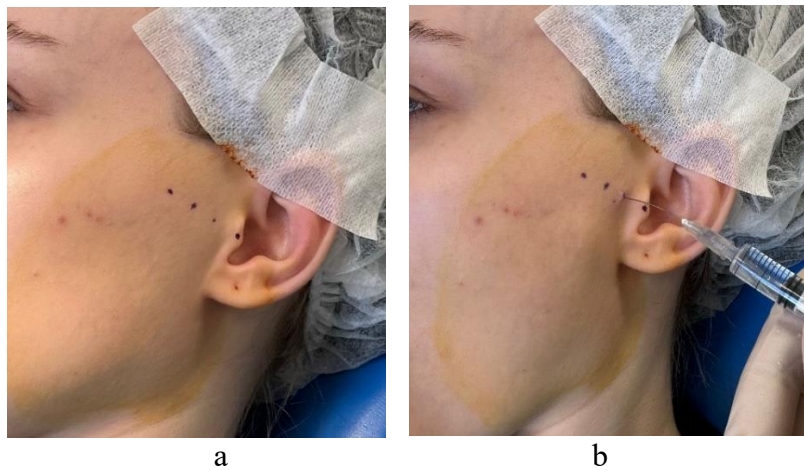
Baş ağrısı: Hastaların özellikle eklem şikayetleri ile başlayan baş ağrıları, klinik anamnez sırasında sorgulanarak var/yok şeklinde kaydedilmiştir.

3.3.Hastaların Gruplandırılması

Hasta dosyalarından alınan kayıtlar neticesinde başlangıçta konservatif tedavi (farmakoterapi, diyet düzenlemesi, okluzal apareyler ve fizik tedavi) uygulanmış fakat semptomlarda gerileme olmamış ve sonrasında artrosentez uygulanmış hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. İki farklı artrosentez tekniğiyle lokal anestezi altında tedavi edilen 50 hasta retrospektif olarak incelenmiştir.

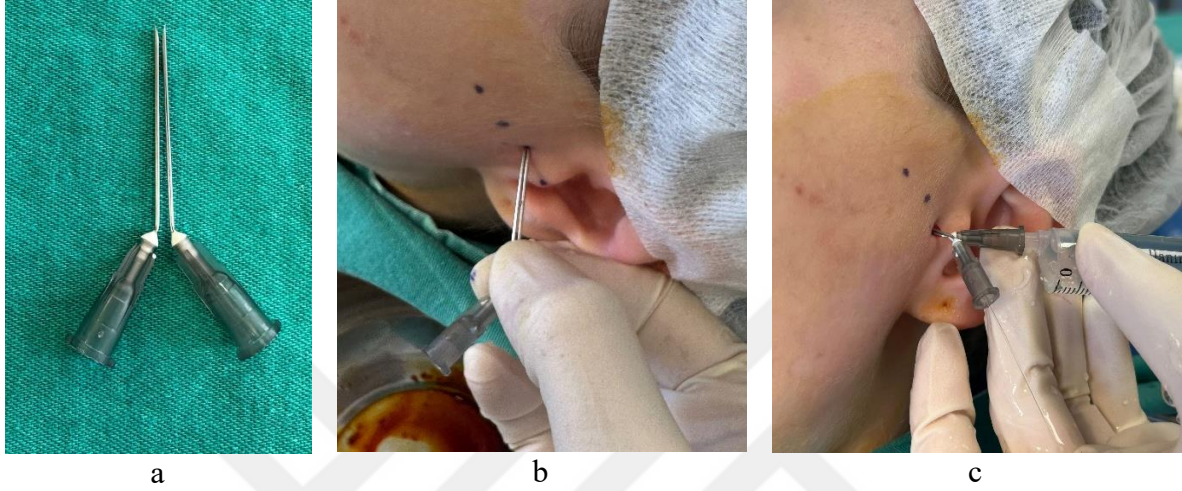
3.4. Cerrahi Uygulama

Çalışmada yer alan hastalara; Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı ameliyathanesinde asepsi ve antisepsi kuralları çerçevesinde lokal anestezi altında artrosentez işlemleri uygulanmıştır. İşlem yapılmış olan bütün hastalar ünitede 45 derecelik yatar pozisyondayken başı işlem yapılmayacak tarafa döndürülmüştür. İşlem yapılacak taraftaki TME bölgesi %10'luk povidon iyodin (Batikon) ile dezenfekte edilmiştir. Tragustan lateral kantusa hayali bir çizgi üzerinde işaretlemeler yapılmıştır. Ekleme giriş noktası olarak kantotragal hat üzerinde tragustan 10 mm anterioru ve 2 mm aşağısı seçilmiştir. Lokal anestezi olarak artikain hidroklorür ve epinefrin içeren anestetik solüsyon (Ultracain® D-S forte ampul, Sanofi Aventis) kullanılarak bölgenin anestezisi sağlanmıştır. (Şekil 16)

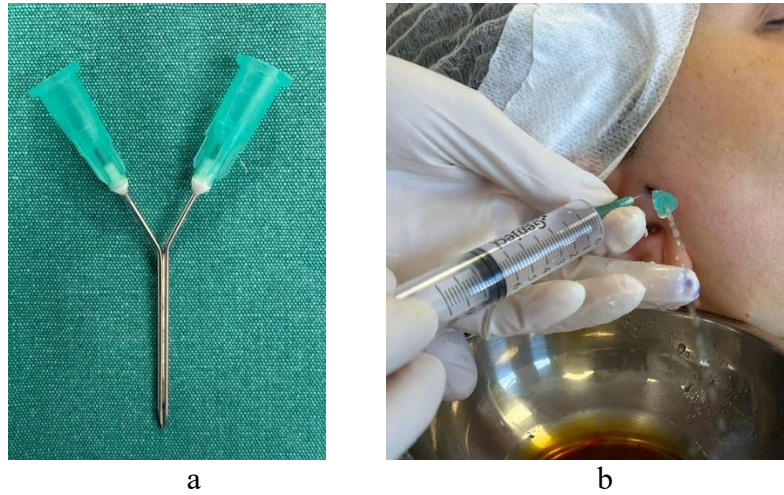


Şekil 16. a) Preaurikular cilt bölgesinin dezenfeksiyonu ve giriş noktasının işaretlenmesi
b) Lokal anestezinin uygulanması

Grup 1 hastalara Mun ve ark. (9) tarafından çalışılan, eğimleri birbirine bakacak , “Y” harfi şeklini oluşturacak şekilde bükülmüş, eş zamanlı ve eş merkezli yerleştirilen 22 Gauge'luk iki iğne, Grup 2 hastalara Rahal ve ark. (8) tarafından kullanılan kaynaklı Y-şekilli kanül kullanılmıştır.(Şekil 17-18)



Şekil 17.a) 22G iğnenin Y şeklini oluşturacak şekilde bükülmesi, b) İğnelerin eş zamanlı ve eş merkezli yerleştirilmesi, c) Eş zamanlı ve eş merkezli yerleştirilen çift iğne ile üst eklem boşluğu lavajı



Şekil 18. a) Kaynaklı Y kanül, b) Y kanül ile üst eklem lavajı

Eklem bölgesine girdikten sonra bir iğneden 2 ml %5 ringer laktat solüsyonu enjekte edilerek, diğer iğneden solüsyon çıkışı gözlenmiştir. Ardından eklem içi ortalama 100 ml solüsyonla basınçlı olarak yıkanmıştır. Hastalara işlem sonrası antienflamatuar

ilaçlar kullanılmıştır. Aynı zamanda bir hafta egzersiz yapmaları ve yumuşak diyet almaları önerilmiştir.

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizde SPSS for Windows 23.0 (SPSS Inc., Chiago, IL, USA) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler yüzde (%) frekans değerleri veya ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerler olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U ve Ki-kare testleri kullanıldı. Grup içi zamana bağlı değişikliklerin analizi için Friedman, Wilxocon testleri ve Bonferroni düzeltmesi veya Cochran Q ile Mc Nemar testleri kullanıldı. Tüm analizlerde $p < 0.05$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya yaş ortalaması 41.46 ± 15.6 toplam 50 hasta dahil edilmiştir (Grup 1: n=25, Grup 2: n=25). Hastaların yaş ortalaması Grup 1’de 38.9 ± 13.1 yıl, Grup 2’de 44.0 ± 17.7 yıl olup, gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Cinsiyet dağılımı incelendiğinde Grup 1’de 21 kadın ve 4 erkek, Grup 2’de 22 kadın ve 3 erkek yer almaktadır. Toplamda %86’sı (n=43) kadın ve %14’ü (n=7) erkek olan hastalarda gruplar arası cinsiyet dağılımı açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Wilkes sınıflamasına göre Grup 1’de 13 hasta W2, 12 hasta W3 iken, Grup 2’de 12 hasta W2 ve 13 hasta W3 olarak kaydedilmiştir. Gruplar arasında Wilkes sınıflaması bakımından anlamlı fark bulunmamıştır. Semptom süresi Grup 1’de 7.2 ± 11.0 ay, Grup 2’de 11.8 ± 11.0 ay olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($p=0.034$). Parafonksiyonel alışkanlıklar Grup 1’de 14 hastada mevcut, 11 hastada yok iken, Grup 2’de de aynı şekilde 14 hastada mevcut ve 11 hastada yoktur. Toplamda 28 hastada (%56) parafonksiyonel alışkanlık bulunmakta olup, gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ve çalışma değişkenleri

	Grup 1 n=25	Grup 2 n=25	Toplam n=50	p
Yaş (Ort,ss) Min-Max	38.9 ± 13.1 (18-61)	44.0 ± 17.7 (17-75)	41.46 ± 15.67	0.308
Cinsiyet (n)				
Kadın	21	22	43	0.684
Erkek	4	3	7	
Wilkes Sınıflaması (n)				
W2	13	12	25	0.777
W3	12	13	25	
Semptomların Süresi (ay)	7.2 ± 11.0	11.8 ± 11.0	9.61 ± 11.12	0.034
Parafonksiyonel Alışkanlıklar (n)				
Var	14	14	28	1.000
Yok	11	11	22	

Çalışmada, uygulanan işlemlere ait intraoperatif parametreler ve çalışma değişkenleri her iki grup arasında karşılaştırılmıştır.

İğne giriş sayısı incelendiğinde, Grup 1’de 13 hastada tek giriş, 6 hastada iki giriş, 5 hastada üç giriş ve 1 hastada dört giriş yapılmıştır. Grup 2’de ise 21 hastada tek giriş, 3 hastada iki giriş ve 1 hastada dört giriş kaydedilmiş, üç giriş uygulanmamıştır. Toplamda 34 hastada (%68) tek giriş, 9 hastada (%18) iki giriş, 5 hastada (%10) üç giriş ve 2 hastada (%4) dört giriş yapılmıştır. İğne giriş sayıları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak

anlamli fark bulunmuştur ($p=0.049$). İşlem süresi Grup 1’de 6.72 ± 2.82 dakika, Grup 2’de 5.58 ± 1.63 dakika olarak bulunmuş, gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.160$). Komplikasyon oranları değerlendirildiğinde, Grup 1’de 6 hastada (%24), Grup 2’de ise 11 hastada (%44) komplikasyon görülmüştür. Toplamda 17 hastada (%34) komplikasyon kaydedilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır . Tedavi tolerasyonu Grup 1’de 2 hastada orta, 5 hastada iyi, 18 hastada çok iyi; Grup 2’de ise 2 hastada orta, 7 hastada iyi ve 16 hastada çok iyi olarak kaydedilmiştir. Toplamda 4 hastada orta, 12 hastada iyi ve 34 hastada çok iyi tedavi tolerasyonu gözlenmiş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır . (Tablo 2)

Tablo 2. Uygulanan işlemlerin gruplararası intraoperatif parametreleri

	Grup 1 n=25	Grup 2 n=25	Toplam n=50	P
İğne Giriş Sayısı (n)				
1 Giriş	13 kişi	21 kişi	34 kişi (%68)	0.049
2 Giriş	6 kişi	3 kişi	9 kişi (%18)	
3 Giriş	5 kişi	0 kişi	5 kişi (%10)	
4 Giriş	1 kişi	1 kişi	2 kişi (%4)	
İşlem Süresi (dk) (Ort,ss)	6.72±2.82	5.58±1.63	6.5±2.35	0.160
Komplikasyon (n)				
Yok	19(%76)	14(%56)	33(%66)	0.136
Var	6(%24)	11(%44)	17(%34)	
Tedavi Tolerasyonu(n)				
Orta	2 kişi	2 kişi	4 kişi	0.798
İyi	5 kişi	7 kişi	12 kişi	
Çok İyi	18 kişi	16 kişi	34 kişi	

Tablo 3’de çalışmaya dahil edilen tüm hastaların fonksiyonel ve ağrı verileri postoperatif 1. ay ve 6. ay sonuçlarına göre zaman içindeki değişimleri verilmiştir.

Preoperatif dönemde maksimum ağız açıklığı ortalama 32.00 ± 9.72 mm iken, 1. ayda 35.20 ± 7.84 mm’ye ve 6. ayda 38.24 ± 6.49 mm’ye yükselmiştir. Yardımlı maksimum ağız açıklığı da benzer şekilde preoperatif 37.86 ± 8.15 mm’den, 1. ayda 39.76 ± 7.31 mm’ye ve 6. ayda 41.90 ± 6.03 mm’ye artış göstermiştir. Protrüzyon hareketi preoperatif 4.40 ± 2.30 mm iken, 1. ayda 5.40 ± 2.35 mm ve 6. ayda 5.88 ± 1.78 mm olarak ölçülmüştür. Fonksiyon dışı ağrı preoperatif dönemde 2.62 ± 2.93 iken, 1. ayda 0.72 ± 1.75 ’e ve 6. ayda 0.60 ± 2.03 ’e

gerilemiştir. Fonksiyon sırasında ağrı preoperatif dönemde 7.26 ± 1.66 iken, 1. ayda 3.20 ± 2.67 'ye, 6. ayda ise 1.44 ± 2.53 'e düşmüştür. Çiğneme etkinliği olarak preoperatif ortalama 4.38 ± 2.31 olan değer, 1. ayda 6.84 ± 2.41 'e ve 6. ayda 8.52 ± 1.90 'a yükselmiştir. (Tablo 3).

Tablo 3. Zamana bağlı genel durum-fonksiyonel ve ağrı verileri

	Preop. Ortalama$\pm$Std. Sapma (Min.-Max.)	Postop. 1. ay Ortalama$\pm$Std. Sapma (Min.-Max.)	Postop. 6. ay Ortalama$\pm$Std. Sapma (Min.-Max.)
Maksimum Ağız Açıklığı(mm)	32.00 $\pm$ 9.72 (12-57)	35.20 $\pm$ 7.84 (15-50)	38.24 $\pm$ 6.49 (23-50)
Yardımlı Maks. Ağız Açıklığı(mm)	37.86 $\pm$ 8.15 (24-63)	39.76 $\pm$ 7.31 (23-53)	41.90 $\pm$ 6.03 (29-53)
Protrüzyon(mm)	4.40 $\pm$ 2.30 (0-12)	5.40 $\pm$ 2.35 (0-12)	5.88 $\pm$ 1.78 (2-10)
Fonksiyon Dışı Ağrı(VAS)	2.62 $\pm$ 2.93 (0-9)	0.72 $\pm$ 1.75 (0-8)	0.60 $\pm$ 2.03 (0-10)
Fonksiyonda Ağrı(VAS)	7.26 $\pm$ 1.66 (3-10)	3.20 $\pm$ 2.67 (0-10)	1.44 $\pm$ 2.53 (0-10)
Çiğneme Etkinliği(VAS)	4.38 $\pm$ 2.31 (0-10)	6.84 $\pm$ 2.41 (2-10)	8.52 $\pm$ 1.9 (1-10)

Tablo 4'de çalışmaya dahil edilen tüm hastaların eklem sesi, deviasyon/defleksiyon, otolojik şikayet ve baş ağrısı gibi semptomlarının postoperatif 1. Ve 6. aylarda zamana bağlı değişimleri gösterilmektedir.

Preoperatif dönemde hastaların %62'sinde eklem sesi mevcutken, 1. ayda bu oran %34'e düşmüş ve 6. ayda %38 olarak saptanmıştır. Deviasyon/defleksiyon preoperatif olarak %50 oranında görülürken, 1. ayda %32'ye ve 6. ayda %18'e gerilemiştir. Otolojik şikayetler başlangıçta hastaların %60'ında mevcut iken, 1. ayda %36'ya, 6. ayda ise %20'ye düşmüştür. Baş ağrısı preoperatif dönemde %62 oranında izlenirken, 1. ayda %38'e, 6. ayda ise %28'e gerilemiştir. (Tablo 4)

Tablo 4. Zamana bağlı genel durum- niteliksel klinik semptomlar

	Preop. n (%)	1. Ay n (%)	6. Ay n (%)
Eklem sesi	Yok: 19 (38,0) Var: 31 (62,0)	Yok: 33 (66,0) Var: 17 (34,0)	Yok: 31 (62,0) Var: 19 (38,0)
Deviasyon/defleksiyon	Yok: 25 (50,0) Var: 25 (50,0)	Yok: 34 (68,0) Var: 16 (32,0)	Yok: 41 (82,0) Var: 9 (18,0)
Otolojik şikayet	Yok: 20 (40,0) Var: 30 (60,0)	Yok: 32 (64,0) Var: 18 (36,0)	Yok: 40 (80,0) Var: 10 (20,0)
Baş ağrısı	Yok: 19 (38,0) Var: 31 (62,0)	Yok: 31 (62,0) Var: 19 (38,0)	Yok: 36 (72,0) Var: 14 (28,0)

Toplam hasta	50 (%100)	50 (%100)	50 (%100)
---------------------	------------------	------------------	------------------

Gruplar içi zamana bağlı fonksiyonel ve ağrı verileri Wilcoxon Signed Ranks testi ile değerlendirilmiştir.

Maksimum ağız açıklığı her iki grupta da preoperatif döneme kıyasla 1. ve 6. ayda anlamlı şekilde artmıştır (Grup 1: $p=0.003$ ve $p=0.001$; Grup 2: $p=0.012$ ve $p=0.002$). Ayrıca 1. ay–6. ay karşılaştırmasında da her iki grupta anlamlı artış devam etmiştir (Grup 1: $p=0.014$; Grup 2: $p=0.002$). Yardımlı maksimum ağız açıklığı değerlerinde; preoperatif–1. Ay karşılaştırmasında Grup 2 de, preoperatif–6. ay karşılaştırmalarında ise her iki grupta anlamlı artış gözlenmiştir (Grup 1: $p=0.044$ ve $p=0.005$; Grup 2: $p=0.007$ ve $p=0.008$), ancak 1. ay–6. ay değişikliği istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Protrüzyon değerleri Grup 1’de sadece preoperatif–6. ay karşılaştırmasında anlamlı artış göstermiştir ($p=0.006$), Grup 2’de ise hem preoperatif–1. ay hem de preoperatif–6. ay karşılaştırmalarında anlamlı artış izlenmiştir (sırasıyla $p=0.006$ ve $p=0.002$). Fonksiyon dışı ağrı (VAS) her iki grupta preoperatif–1. ay ve Grup 2’de preoperatif–6. ay karşılaştırmalarında anlamlı şekilde azalmıştır (Grup 1: $p=0.003$ ve $p=0.033$; Grup 2: $p=0.002$ ve $p=0.001$). 1. ay–6. ay değişikliği Grup 1’de anlamlı iken ($p=0.006$), Grup 2’de anlamlı bulunmamıştır ($p=0.07$). Fonksiyon sırasında ağrı (VAS) Grup 1 ve Grup 2’de preoperatif–1. ay karşılaştırmalarında anlamlı azalma göstermiştir (her iki grup $p=0.000$). Grup 1’de ve Grup 2’de 1. ay–6. ay karşılaştırmalarında da anlamlı azalma gözlenmiştir ($p=0.007$ ve $p=0.012$). Çiğneme etkinliği her iki grupta da preoperatif–1. ay, preoperatif–6. ay ve 1. ay–6. ay karşılaştırmalarında anlamlı şekilde artmıştır (Grup 1: $p=0.003$; 0.000; 0.003; Grup 2: $p<0.001$ her üç karşılaştırmada) (Tablo 5).

Tablo 5. Grup içi fonksiyonel ve ağrı verilerin değerlendirilmesi (wilcoxon signed ranks testi sonuçları)

		P değeri (Grup 1, n=25)	P değeri (Grup 2, n=25)
Maksimum Ağız Açıklığı	Preop – 1. Ay	0.003	0.012
	Preop – 6. Ay	0.001	0.002
	1. Ay – 6. Ay	0.014	0.002
Yardımlı Maks. Ağız Açıklığı	Preop – 1. Ay	0.044	0.007
	Preop – 6. Ay	0.005	0.008
	1. Ay – 6. Ay	0.058	0.064
Protrüzyon	Preop – 1. Ay	0.074	0.006
	Preop – 6. Ay	0.006	0.002
	1. Ay – 6. Ay	0.117	0.414
Fonksiyon Dışı Ağrı(VAS)	Preop – 1. Ay	0.003	0.002
	Preop – 6. Ay	0.033	0.001
	1. Ay – 6. Ay	0.006	0.07
Fonksiyonda Ağrı(VAS)	Preop – 1. Ay	0.000	0.000
	Preop – 6. Ay	0.244	0.056
	1. Ay – 6. Ay	0.007	0.012
Çiğneme Etkinliği	Preop – 1. Ay	0.003	<0.001
	Preop – 6. Ay	0.000	<0.001
	1. Ay – 6. Ay	0.003	<0.001

Üç zaman dilimi için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testinde Bonferroni düzeltmesi uygulanmış, anlamlılık düzeyi $0.05/3 = 0.017$ olarak alınmıştır.

Grup içi zamana bağlı niteliksel klinik semptomlar McNemar Testi ile değerlendirilmiştir.

Grup 1’de, eklem sesi açısından preoperatif döneme göre 1. ayda anlamlı bir azalma gözlenmiştir ($p=0.022$). 6. ay değerlendirmesinde ise eklem sesi değişimi anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Deviasyon/defleksiyon semptomunun zamanla değişimi incelendiğinde, preoperatif dönem ile 1. ay karşılaştırmasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,344$). Otolojik semptomlar preoperatif ile 6. ay arasında ve 1.–6. ay arasında Grup 1’de anlamlı şekilde azalmıştır (sırasıyla $p=0.003$ ve $p=0.031$). Baş ağrısı ise preoperatif ile 6. ay arasında anlamlı olarak azalma göstermiştir ($p=0.012$), diğer karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmamıştır.

Grup 2’de ise eklem sesi preoperatif–6. ay karşılaştırmasında anlamlı azalma göstermiştir ($p=0.039$), diğer zaman noktalarında fark anlamlı değildir. Deviasyon/defleksiyon açısından preoperatif–6. ay karşılaştırmasında anlamlı azalma saptanmıştır ($p=0.012$), diğer zaman noktalarında fark anlamlı değildir. Otolojik semptomlar, preoperatif–1. ay ($p=0.016$) ve preoperatif–6. ay ($p=0.004$) değerlendirmelerinde anlamlı şekilde azalmıştır; diğer dönemler arasında fark anlamlı bulunmamıştır. Baş ağrısı preoperatif–1. ay ($p=0.031$) ve preoperatif–6. ay ($p=0.008$) karşılaştırmalarında anlamlı azalma göstermiştir. (Tablo 6)

Tablo 6. Grup içi niteliksel klinik semptomların değerlendirilmesi (mcnemar testi sonuçları)

		(Grup 1, n=25)					(Grup 2, n=25)				
		0–0	0–1	1–0	1–1	P-değeri	0–0	0–1	1–0	1–1	P-değeri
Eklem Sesi	Preop– 1. Ay	6	2	11	6	0.022	8	3	8	6	0.227
	Preop – 6. Ay	5	3	8	9	0.227	10	1	8	6	0.039
	1. Ay – 6. Ay	10	7	3	5	0.344	14	2	4	5	0.687
Deviasyon/defleksiyon	Preop – 1. Ay	8	3	7	7	0.344	13	1	6	5	0.125
	Preop – 6. Ay	13	1	10	1	ND	13	1	10	1	0.012
	1. Ay – 6. Ay	19	0	4	2	ND	19	0	4	2	0.125
Otolojik	Preop – 1. Ay	9	1	6	9	0.125	10	0	7	8	0.016
	Preop – 6. Ay	9	1	12	3	0.003	10	0	9	6	0.004
	1. Ay – 6. Ay	15	0	6	4	0.031	17	0	2	6	0.500
Baş Ağrısı	Preop - 1. Ay	7	3	9	6	0.146	9	0	6	10	0.031
	Preop – 6. Ay	9	1	10	5	0.012	9	0	8	8	0.008
	1. Ay - 6. Ay	16	0	3	6	0.250	15	0	2	8	0.500

0 : Semptom yok 1:Semptom var, ND: Not Determined

Çalışmada gruplar arasında fonksiyonel ölçümler ve ağrı parametreleri preoperatif, postoperatif 1. ay ve 6. ay takiplerinde karşılaştırılmıştır. Preoperatif dönemde değerlendirilen tüm parametrelerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Maksimum ağız açıklığı ve yardımcı maksimum ağız açıklığı değerleri her iki grupta da postoperatif dönemde artış göstermesine rağmen, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Benzer şekilde fonksiyon dışı ağrı (VAS) ve fonksiyon sırasında ağrı (VAS) değerlerinde her iki grupta da belirgin azalma izlenmiş ancak gruplar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Buna

karşın, protrüzyon hareketinde 6. ay takiplerinde Grup 1 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir ($p=0.035$). Ayrıca, çiğneme etkinliği skorları değerlendirildiğinde her iki grupta postoperatif dönemde anlamlı düzelme izlenmiş olup, 6. ay sonuçlarında Grup 2'nin Grup 1'e göre istatistiksel olarak daha yüksek skorlar elde ettiği belirlenmiştir ($p=0.015$). (Tablo 7)

Tablo 7. Gruplar arası Karşılaştırmalı Tablo – Fonksiyonel ve Ağrı Verileri

	Grup	Pre-op (Ort±SS)	P	1. Ay (Ort±SS)	P	6. Ay (Ort±SS)	P
Maks. Ağız Açıklığı (mm)	1(n=25)	30.88±11.35	0.472	35.28±9.10	0.669	38.36±7.45	0.770
	2(n=25)	33.12±7.84		35.12±6.53		38.12±5.51	
Yardımlı Maks. Ağız Açıklığı (mm)	1(n=25)	37.80±8.49	1.000	39.96±8.24	0.627	42.52±6.55	0.398
	2(n=25)	37.92±7.98		39.56±6.40		41.28±5.52	
Protrüzyon (mm)	1(n=25)	4.64±2.78	0.569	5.72±2.51	0.243	6.40±1.73	0.035
	2(n=25)	4.16±1.72		5.08±2.18		5.36±1.70	
Fonksiyon Dışı Ağrı(VAS)	1(n=25)	2.40±3.00	0.396	0.48±1.08	0.525	0.76±2.39	0.688
	2(n=25)	2.84±2.90		0.96±2.23		0.44±1.64	
Fonksiyonda Ağrı(VAS)	1(n=25)	7.52±1.56	0.308	3.56±2.63	0.262	1.56±2.80	0.800
	2(n=25)	7.00±1.76		2.84±2.72		1.32±2.29	
Çiğneme Etkinliği	1(n=25)	4.08±2.31	0.327	6.44±2.51	0.238	7.80±2.32	0.015
	2(n=25)	4.68±2.32		7.24±2.10		9.24±1.05	

Gruplar arasında diğer semptomların preoperatif, 1. ay ve 6. ay takipleri değerlendirilmiştir.

Eklem sesi preoperatif dönemde Grup 1'de 17, Grup 2'de 14 hastada mevcutken; 1. ayda sırasıyla 8 ve 9 hastada devam etmiş, 6. ayda ise 8 ve 7 hastada gözlenmiştir. Deviasyon/defleksiyon preoperatif olarak Grup 1'de 14, Grup 2'de 11 hastada bulunurken; 1. ayda 10 ve 6 hastada, 6. ayda ise 6 ve 2 hastada devam etmiştir. Otolojik semptomlar preoperatif dönemde her iki grupta 15 hastada mevcut iken, 1. ayda Grup 1'de 10, Grup 2'de 8 hastada ve 6. ayda Grup 1'de 4, Grup 2'de 6 hastada devam etmiştir. Baş ağrısı preoperatif olarak Grup 1'de 15, Grup 2'de 16 hastada gözlenirken; 1. ayda sırasıyla 9 ve 10 hastada, 6. ayda ise 6 ve 8 hastada devam etmiştir.

Postoperatif dönemde tüm semptomlarda belirgin bir azalma izlenmesine rağmen, gruplar arasında eklem sesi, deviasyon/defleksiyon, otolojik semptomlar ve baş ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 8)

Tablo 8. Gruplar arası karşılaştırmalı tablo – niteliksel klinik semptomlar

	GRUP	Preoperatif			Postop. 1. ay			Postop. 6. ay		
		Yok	Var	(p)	Yok	Var	(p)	Yok	Var	(p)
Eklem Sesi	1 (n=25)	8	17	0.382	17	8	0.765	13	12	0.145
	2 (n=25)	11	14		16	9		18	7	
Deviasyon /defleksiyon	1 (n=25)	11	14	0.396	15	10	0.225	18	6	0.164
	2 (n=25)	14	11		19	6		23	2	
Otolojik	1 (n=25)	10	15	1.000	15	10	0.556	21	4	0.480
	2 (n=25)	10	15		17	8		19	6	
Baş Ağrısı	1 (n=25)	10	15	0.771	16	9	0.771	19	6	0.529
	2 (n=25)	9	16		15	10		17	8	

5.TARTIŞMA

Temporomandibular eklem (TME), insan vücudunun en karmaşık ve fonksiyonel eklemlerinden biridir. Çiğneme kasları, baş ve boyun çevresindeki kas grupları, ligamanlar, dişler, yanak, dudak ve tükürük bezleri ile birlikte stomatognatik sistemin önemli bir bileşenini oluşturur (10).

Temporomandibular bozukluklar (TMB), yalnızca TME'yi değil, aynı zamanda eklemle ilişkili bahsedilen anatomik ve fonksiyonel yapıları da etkileyen geniş bir hastalık grubudur. Klinik olarak miyofasiyal ağrı, internal eklem bozuklukları, romatolojik kökenli patolojiler ve dejeneratif eklem hastalıkları gibi farklı alt tipleri içerir. (108). Nüfusun yaklaşık %10'unu etkilediği (109), tedaviye başvuran hastaların ise yaklaşık %15'inde TME kökenli problemler görüldüğü bildirilmiştir. (47)

TMB sıklıkla 20-45 yaşları arasında görülür ve kadınlar daha sık etkilenir (49). Dimitroulis ve ark. tarafından yapılan çalışmada hasta sayısı 46 olup, bunların 44'ü kadın ve 2'si erkek olup yaş ortalamaları 32.5 yıl olmuştur (110) . Emshoff ve ark. yaptıkları çalışmada 64 hastadan 55'inin kadın 9'unun erkek olduğu ve yaş ortalamasının 35.5 olduğu bildirilmiştir (111) . Yura & Totsuka tamamı kadın olan ve ortalama yaşları 40 olan 65 hastayı dahil etmişlerdir (112).

Cinsiyetler arasındaki farklılığın biyolojik, psikososyal ve hormonal gibi bazı faktörlerden etkilendiği bildirilmiştir (113). Lee ve ark.(2006)'nın yaptıkları çalışmada östrojenin fibrokartilaj sentezi üzerine olumsuz etkilerinden dolayı TME şikâyetlerinin kadınlarda daha sık görüldüğünü bildirmişlerdir(114). Östrojen reseptörleri kadın bireylerin TME'lerinde tanınmıştır; ancak erkek bireylerin TME'lerinde tanımlanmamıştır ve östrojenin kıkırdak sentezi üzerinde inhibe edici bir etkisi olduğu bilinmektedir. Ayrıca, hayvan modelleri prolaktininde kemik ve kıkırdak yıkımını şiddetlendirdiğini göstermiştir. Sonuç olarak, hem östrojen hem de prolaktin fibrokartilaj sentezi ve hücrel matriks bozulması üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (114,115). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu şekilde hastaların büyük çoğunluğunu kadınlar (%86) oluşturmuş, yaş ortalaması ise 41.46 yıl olarak bulunmuştur.

TME etiyolojisi karmaşık ve tartışmalı bir konudur. Literatürde TMB'nin multifaktöriyel etyolojiye sahip olduğu, hem lokal eklem faktörleri hem de sistemik hastalıklarla ilişkili olabileceği bildirilmektedir (108).

Normalde TME diski, ekstraselüler matriks sentezi ve yıkımı arasında dinamik bir dengeyle homeostazisini sürdürür. Ancak adaptif kapasite azaldığında, sinovyal sıvıdaki hiyaluronik asit yapısı reaktif oksijen radikalleri ile erken dönemde değişir. Bu durum eklem sıvısının kayganlaştırıcı etkisini azaltarak sürtünmeyi artırır. Sağlıklı eklemden neredeyse sıfır olan sürtünme katsayısının yükselmesi, eklem yüzeyleri ve disk dokusunda kayma gerilmelerini artırarak ilerleyici hasar ve geri dönüşümsüz deformitelere yol açabilir(28) . TME'de gelişen dejeneratif süreçler, eklem yüzeylerinin adaptif kapasitesinin azalması veya aşırı yüklenme sonucu morfolojik ve fonksiyonel bozukluklara yol açar. Bu tabloya sıklıkla enflamatuvar değişiklikler eşlik ederek eklem dengesini bozmakta ve instabiliteye neden olmaktadır. Bununla birlikte, eklem içi patolojinin türü, travmatik bir öykünün varlığı, makroskopik değişiklikler ya da parafonksiyonel alışkanlıklarla ilişkili olup olmadığı mutlaka değerlendirilmelidir. Ayrıca, eşlik eden sistemik eklem hastalıklarının mevcut olup olmadığının araştırılması da tanı ve tedavi açısından önem taşır. Hastanın psikolojik durumunun değerlendirilmesi ise ayrı bir gerekliliktir; çünkü psikososyal faktörlerin ağrı algısında temel belirleyici rol oynadığı ve tedavi sonuçlarını doğrudan etkilediği birçok çalışmada ortaya konmuştur(47). Bruksizmin TME etiyolojisine katkıda bulunan başlıca faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir (116). Çalışmamızda hastalarımızın %56'sında çoğunluğu bruksizm olan parafonksiyonel alışkanlıklar mevcuttur .Bu bulgu, TME bozukluklarının etyolojisinde parafonksiyonların önemli rol oynadığını desteklemektedir.

Bir TME bozukluğu ortaya çıktığında, hastalar çoğunlukla preauriküler, masseterik veya zygomatik kemik bölgesindeki ağrıdan, çene hareketleriyle ilişkili seslerden (klik, popping, krepitasyon) ve ağız açma kısıtlılığından veya çene hareketlerinde disfonksiyondan büyük ölçüde muzdariptir (116). TMB hastalarında otolojik şikayetler de yaygındır. Tuz ve ark.(2003) 200 TMB hastasında otolojik şikayetlerin prevalansını araştırmıştır. Çalışmalarında, hastaların %22.5'inde otolojik şikayet bulunmazken, %77.5'inde en az 1 şikayet (kulak ağrısı, tinnitus, vertigo ve işitme) kaydedilmiştir (117) . Mota ve ark.(2007) 21 hastada yaptıkları çalışmalarında, TMJ disfonksiyon olguların %81'inde tinnitus, %26.8'inde vertigo ve %14.3'ünde işitme güçlüğü bildirmişlerdir (118) .

Pekkan ve ark.(2010) otolojik şikayetleri olan TMB hastalarında en belirgin kulak semptomunun otalji olduğunu, bunu tinnitus, kulak dolgunluğu, vertigo ve subjektif işitme kaybının izlediğini bildirmişlerdir (119). Çalışmamızda hastaların büyük çoğunluğunda eklem ağrısı ve eklem sesi şikâyeti mevcuttu. Ayrıca olguların %62'sinde eklem şikâyetleriyle başlayan baş ağrısı bulunurken, otolojik şikâyetler ise tüm hastaların %60'ında gözlenmiştir. Bu sonuçlar, TME bozukluklarının yalnızca eklemle sınırlı kalmayıp baş ağrısı ve otolojik yakınmalar gibi kraniyofasiyal bölgeyi ilgilendiren daha geniş semptomlarla da ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu durumu eklem anatomik konumu ve trigeminal sinir ile olan ortak inervasyonuna atfedilebilir. Eklem inflamasyonu ve disk dislokasyonu, sinir uçlarını uyararak kulakta yansıyan ağrıya yol açabilir. Ayrıca çiğneme kaslarındaki spazm ve miyofasiyal tetik noktalar, temporal bölgeye yayılan baş ağrısı şeklinde kendini gösterebilir.

Son yıllarda yapılan sistematik incelemeler, TMB tedavisinde ilk basamakta çok yönlü konservatif yöntemlerin tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir. Analjezikler, fizyoterapi ve öz-yönetim teknikleri temel yaklaşımlardır. Farmakoterapi, özellikle diğer konservatif yöntemlerin yetersiz kaldığı kronik olgularda düşünülebilir ve botulinum toksini gibi alternatifler bazı durumlarda faydalı olabilir. Artrosentez ve artroskopi, dirençli vakalarda birinci basamak minimal invaziv yöntemlerdir; açık eklem cerrahisi ise ileri dejeneratif durumları, şiddetli subluksasyon ve ankilozla sınırlı kalmalıdır (31).

TMB'daki ağrı durumlarının erken dönemde yönetilmesi, kronikleşmenin önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Ancak, TMB'li hastaların yaklaşık %5–10'u konservatif tedavilere yanıt vermemekte ve invaziv yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır (120). Bu seçenekler arasında artrosentez, dokularda geri dönüşümsüz hasara yol açmayan en minimal invaziv yöntem olarak öne çıkmaktadır. Konservatif tedaviye kıyasla daha hızlı klinik yanıt sağladığı bildirildiğinden, konservatif tedaviden belirgin fayda görülmeyen olgularda erken artrosentezin uygulanabileceği yönünde görüşler ortaya atılmıştır (121).

Li ve ark.(2021)'nin yaptığı incelemede, artrosentezin hangi dönemde uygulanırsa uygulansın ağız açıklığında artış ve ağrıda azalma sağladığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, artrosentezin başlangıç tedavisi olarak, yani konservatif yöntemler denenmeden uygulanması halinde sonuçların daha az optimal olabileceği de belirtilmiştir (29). Son çalışmalar da , artrosentezin daha erken bir aşamada yapılmasını savunmaktadır çünkü

kronik semptomları olan hastaların (örneğin, uzun süreli etkisiz konservatif tedaviden sonra) sonraki cerrahi müdahalelere olumlu yanıt verme olasılığı daha düşüktür (122).

Artrosentezin ağrıyı azaltmada konservatif tedavilere göre daha etkili olduğuna dair bulgu, eklem lavajının sinovite yol açan proinflamatuvar sitokinler ve bozunma ürünlerini uzaklaştırdığı hipoteziyle uyumludur (123-125). Literatürde bazı çalışmalar, her iki tedavi grubunda benzer etkinlik bulunduğunu bildirmiştir. Bu durum, artrosentezin eklem diski ve eklem içi yapışıklıkların yönetiminde konservatif yöntemlere benzer derecede etkili olduğunu gösterebilir. Alternatif olarak, artrosentezin doğrudan ekleme etki etmesi nedeniyle biyomekanik sorunların çözümünde daha başarılı, ancak çiğneme kası kaynaklı ağrının giderilmesinde konservatif yaklaşımlara kıyasla daha sınırlı olabileceği öne sürülmektedir(122).

Tang ve ark.(2025)'nın güncel sistematik incelemesi (122), hem artrosentez hem de konservatif tedavilerden sonra zaman içinde iyileşme görüldüğünü, ancak genel olarak artrosentezin tüm klinik parametrelerde konservatif yöntemlere üstün veya en azından eşdeğer olduğunu rapor etmiştir. Ek olarak, tedavilerin ekonomik açıdan karşılaştırıldığı mevcut tek çalışmada, artrosentezin maliyet etkinliği bakımından da konservatif tedavilere göre avantajlı olabileceği belirtilmiştir (126). Bu sonuçlar, Thorpe ve ark. (2023) tarafından yayımlanan bulgularla da kısmen örtüşmektedir (127). Bizim çalışmamızda da temporomandibular eklem şikayeti bulunan hastalara tedavi için başvurdukları ilk zaman diliminde öncelikle bilinen etyolojiye odaklı olarak konservatif tedavi uygulanmış ve yetersiz yanıt alındığı için artrosentez tercih edilmiştir.

Geçmişte, diskin öne doğru yer değiştirdiği veya kapalı kilitlendiği birçok vaka, diskin cerrahi olarak yeniden konumlandırılması ve mandibular fossanın artroplastisi ile tedavi edilmiştir. Günümüzde, artrosentez ve artroskopik lizis ve lavaj gibi minimal invaziv tedaviler genellikle ilk basamak cerrahi tedavi olarak veya düşük morbidite ve yüksek etkinlikle cerrahi olmayan yöntemlerle birlikte kullanılmaktadır (128).

Al-Baghdadi ve ark.(2014) ankrajlı disk fenomeni olan olgularda artrosentezin klinik parametreler açısından daha başarılı olabileceğini bildirmiş ve kronik redüksiyonsuz disk deplasmanı olan hastalarda prosedürün uzun dönem başarısının yeniden şekillenmeye bağlı olabileceğini iddia etmişlerdir (129) . Birçok çalışma da, şiddetli ağrı ve sesin eşlik ettiği redüksiyonlu disk deplasmanının tedavisinde artrosentezin başarısını belgelemiştir (130, 131). Alpaslan ve ark.(2003) TME ID'li hastalarda artrosentez sonrası ağrı,

disfonksiyon ve MAA'yı değerlendirmişlerdir. Ortalama 22 aylık (dağılım, 3-60 ay) bir takip süresinin ardından, ağrı ve disfonksiyonda önemli ölçüde azalma ve MAA'da önemli ölçüde artış gözlemlenmiştir (132). Bir derlemede, Monje-Gil ve ark. (2012) artrosentezin incelenen çalışmaların %80'inde başarılı olduğunu bildirmiştir (133). Neeli ve ark.(2010) tek başına artrosentez tedavisini takiben iç dengesizliği olan hastalarda anlamlı bir ağrı azalması bildirmiş ve ayrıca Sanroman(2004) artrosentez tedavisi için yüksek (%83.5) bir başarı oranı bildirmiştir. Bu yazarlar, hastalığı iyileşmenin kaynağının yüksek basınçlı irrigasyon yoluyla enflamatuar aracıların ortadan kaldırılması olduğunu öne sürmüşlerdir (85, 134). Grossmann ve ark. (2019), redüksiyonsuz disk deplasmanlı 234 hastada artrosentezin kısa dönemde ağrıyı etkili bir şekilde azalttığını ve maksimum ağız açıklığını artırdığını bildirmiştir (135).

Monje-Gil, Nitzan ve González-Garcia' nın (2012) yapmış oldukları literatür derlemesinde, artrosentez sonrası bazı olgularda ağrının devam edebileceğini, başarıyı değerlendirmek için işlemin üzerinden en az 6 ay geçmesini önerdiklerini bildirmiştir (133). Ancak ağrı algısının subjektif olduğu her zaman akılda tutulmalı ve eklem lavajı sırasında eklem ağrısından sorumlu olduğu düşünülen kimyasal aracıların ortamdan uzaklaştırılmasının ağrının azaltılmasında etkili olduğu ve önerilere dikkat ettiği için çene fonksiyonları daha rahat olanlarda ağrı algısının azalabileceği göz ardı edilmemelidir (136).

Artrosentez prosedürlerinin sadece TMB semptomlarını değil, aynı zamanda otolojik şikayetleri de azaltmada etkili olduğu kanıtlanmıştır (137). Koca ve ark. (2017) yaptığı çalışmada postoperatif 6. aya kadar takip edilen hastanın ağız açıklığında artış olmuştur ve fonksiyon sırasında görülen ağrı, tinnitus ve vertigo şikayetlerinde ciddi oranda azalma kaydedilmiştir (138). Tozoğlu ve ark.(2015) sekonder otalji teşhisi konulan olgularda TME ile ilgili uygulanabilecek tedavinin ardından otaljik semptomların gerileyebileceğini hatta sonlanabileceğini belirtmişlerdir (137).

Bizim çalışmamızda kliniğimize TME bölgesindeki şikâyetleri üzerine başvurmuş, klinik muayene ve MRG yardımıyla teşhis konmuş 50 hasta dâhil edilmiştir. Bu hastaların 25'i Wilkes 2 ve 25'i Wilkes 3 evre olarak sınıflandırılmıştır. Artrosentez sonrası hastalarımızın büyük çoğunluğunda eklem sesi, deviasyon/defleksiyon, baş ağrısı ve otolojik şikâyetlerde belirgin iyileşme gözlenmiştir. Eklem seslerinde gözlenen iyileşmenin, eklem boşluğunda biriken inflamatuvar mediatörlerin ve debrislerin

uzaklaştırılması, intraartiküler yapışıklıkların çözülmesi ve disk-kondil ilişkisinin yeniden düzenlenmesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu mekanizmalar sayesinde eklem hareketliliği artmakta, sürtünme ve mekanik engeller azalmakta, buna bağlı olarak klik ya da krepitasyon benzeri sesler belirgin şekilde hafiflemektedir. Deviasyon/defleksiyonda görülen düzelmeleride aynı sebeplere isnat edebiliriz.

Temporomandibular eklem ile kulak bölgesi arasındaki yakın anatomik ve nörolojik ilişki nedeniyle, TME bozuklukları sıklıkla otolojik semptomlarla birlikte seyrettiğinden bahsetmiştik. Aurikulotemporal sinir aracılığıyla kulak bölgesine yansıyan ağrı ve dolgunluk hissi; eklem içi inflamasyonun kontrol altına alınmasıyla hafiflemekte, böylece otolojik yakınmaların düzelmesine katkı sağlanmakta olduğunu söyleyebiliriz.

Baş ağrısının TME bozuklukları ile yakın ilişkili olduğu da gözlemlenmiştir. Artrosentez uygulaması, yalnızca eklem içi semptomların iyileşmesine değil, aynı zamanda baş ağrısının azalmasına da katkı sağlamıştır. Bu durum birkaç farklı mekanizma ile açıklanabilir. Öncelikle, eklem boşluğunun irrigasyonu ile intraartiküler basıncın azalması ve inflamatuvar mediyatörlerin uzaklaştırılması, ağrıya yol açan nosiseptif uyarıların azalmasını sağlamaktadır. Ayrıca, artrosentez sonrası eklem hareketliliğinin artmasıyla birlikte çiğneme kaslarındaki refleks kas spazmları çözülmekte ve miyofasiyal kaynaklı ağrıların şiddeti azalmaktadır. Trigeminal sinir aracılığıyla baş-boyun bölgesine yansıyan ağrıların da bu mekanizmalar sonucunda gerilediği düşünülebilir.

Hastalarımızın maksimum ağız açıklığı ve yardımcı maksimum ağız açıklığı ile protrüzyon hareketinde anlamlı artış saptanırken, fonksiyonda oluşan ağrı ve fonksiyon dışı ağrıda belirgin azalma görülmüştür. Ayrıca çiğneme etkinliğindeki artış, artrosentezin eklem fonksiyonlarını ve hastaların yaşam kalitesini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar, literatürde desteklenen diğer artrosentez uygulamalarında olduğu gibi hastalarda hem fonksiyonel iyileşme hem de ağrı kontrolünde etkin bir düzelme sağladığını göstermektedir.

Hastaların çoğunda iyileşme görülse de, artrosentezin bazı hastalarda daha etkili olup diğerlerinde neden etkili olmadığı sorusu hala net olarak cevaplanamamıştır. Artrosentezin prognozu, operasyona ve hasta ile ilgili faktörlere bağlı gibi görünmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda yaş, cinsiyet, ağrı başlangıcından bu yana geçen süre, ağrı seviyesi ve mandibular hareket aralığı, parafonksiyonel alışkanlıklar gibi klinik değişkenlerin artrosentez sonucu için öngörücü faktörler olup olmadığı araştırılmıştır (104)

Birçok çalışma, yaşın artrosentez başarısını etkileyebilecek bir faktör olduğunu göstermektedir. Murakami ve ark.(1995), başarısız vakaların ortalama yaşının başarılı vakalardan daha yüksek olduğunu belirtmiştir (139) . Nitzan ve ark.(1997), 40 yaş üzeri hastalarda iyileşmenin daha uzun sürdüğünü bildirmiştir (140) . Emshoff ve ark., Kim ve ark., Mattia ve ark. ve diğer bazı araştırmalar da ileri yaşta başarı oranının daha düşük olduğunu ortaya koymuştur (116, 141). Buna karşılık Nishimura ve ark. ile Baş ve ark. ise yaş ile tedavi başarısı arasında anlamlı bir ilişki saptamadıklarını bildirmiştir (104, 142). Diğer yandan Üngör ve ark.(2014), artrosentez ve HA enjeksiyonu uygulanan TMB hastasını 6 ay takip etmiş ve menopoz dönemindeki hastalarda daha etkili olabileceğini bildirmiştir. Bu durumun kadın üreme hormonu seviyelerinin kadınlarda tedavi etkinliği üzerinde olası bir olumsuz etkisi olabileceği belirtmişlerdir (143).

Parafonksiyonel alışkanlıklar, artrosentez sonucunu etkileyen bir diğer önemli bir prognostik faktördür. Kim ve ark., parafonksiyonel alışkanlıkları olan hastaların artrosentez sonrası başarısız olma olasılıklarının daha yüksek olduğunu öne sürmüştür(116). Mattia ve ark.(2018) ise parafonksiyonel alışkanlıkları olan hastaların diğerlerine göre daha düşük başarı oranlarına sahip olduğunu istatistiksel olarak göstermiştir (14). Alpaslan ve ark.(2003), artrosentez ile tedavi edilen bruksizmi olan ve olmayan hastalar arasında anlamlı farklılıklar olmasa da, bruksizm olmayanlarda MAA'da iyileşme ile birlikte disfonksiyonda daha büyük bir azalma olduğunu belirtmişlerdir (132).

Wilkes evrelerine göre değerlendirdiğimizde ise Nan ve ark.(2015), Wilkes evre III olgularda artrosentezin kısa vadede ağrı ve eklem efüzyonunu etkili bir şekilde azalttığını bildirmiştir (144). Ungor ve ark.(2015) ise Wilkes evre II ve III disfonksiyonu olan hastalarda artrosentezin güvenilir bir tedavi yöntemi olduğunu rapor etmiştir (58). Yılmaz ve ark.(2019) çalışmasında, Wilkes III hastalarında artrosentez ile ağrının giderilmesi, MAA ve çiğneme etkinliğinde anlamlı iyileşme gözlemiştir. Wilkes II hastalarında , ameliyat öncesi zaten makul olan MAA hariç tüm parametrelerde iyileşme olduğunu; daha az şiddetli klinik durum nedeniyle artrosentez sonrası önemli bir değişim görmemişlerdir. (50 hasta, 24 ay takip) (145).

Yaptığımız çalışmada iki grup arasında yaş, cinsiyet, parafonksiyonel alışkanlıklar ve wilkes evresi (2-3) dağılımı bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır. Bu sonuç, randomizasyonun dengeli olduğunu ve elde edilen bulguların bu değişkenlerden bağımsız değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Ameliyat öncesi ağrı düzeyi ve MAA da artrosentez sonuçlarını etkileyen önemli değişkenler olarak bildirilmiştir. Emshoff ve ark.(2005), başarılı sonuç alan hastaların, başarısız sonuç alanlara göre daha yüksek ağrı düzeyine ve daha kısıtlı ağız açıklığına sahip olduğunu öne sürmüştür (141). Nishimura ve ark.(2001), ameliyat öncesi VAS ağrı skorunun artrosentezin etkililiğinin bir öngörücüsü olduğunu belirtmiş, Emshoff'un aksine, başarılı vakalarda VAS ağrısının başarısız vakalardan önemli ölçüde daha düşük olduğunu ve yüksek ameliyat öncesi ağrı düzeylerinin artrosentezin etkinliğini azaltabileceğini bildirmiştir (142). Grossman ve ark.(2018), ağrı yoğunluğu, ağrı süresi ve maksimum ağız açıklığı (MAA) değişkenlerinin artrosentez sonuçları üzerinde önemli etkisi olduğunu göstermiştir (146). Bas ve ark.(2019) ise işlem öncesi ağrı seviyesi ≥ 3 ve MAA ≤ 35 mm olan hastalarda artrosentezin başarı oranının daha iyi olduğunu saptamıştır (104).

Kim ve ark.(2019)'nın yapmış olduğu çalışmada özellikle kapalı kitlenme süresinin prognoza etkisi incelenmiştir. Sonuçlarına göre, kapalı kitlenme süresi >6 ay olan hastalarda artrosentez sonrası daha belirgin klinik iyileşme gözlenmiştir; ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlılık göstermemiştir. Yani trend olarak uzun süreli şikâyetlerde de iyi sonuç alınabileceği, fakat verilerin güçlü kanıt sunmadığı belirtilmiştir (147). Alpaslan ve ark.(2003) yapmış olduğu çalışmada 5 yıllık uzun dönem takipli retrospektif seride, semptom süresinin artrosentez sonuçlarını etkilemediği bildirilmiştir. Ağrı ve fonksiyonel parametrelerde kalıcı iyileşmeler sağlanmış ve bu etkinin semptom süresinden bağımsız olduğu vurgulanmıştır (132).

Çalışmamızda preoperatif klinik veriler yönünden de gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. Bu bulgu, randomizasyonun başarılı olduğunu ve iki grubun işlem öncesinde homojen dağıldığını göstermektedir. Literatürde de, tedavi yöntemlerinin etkinliğini karşılaştırmaya yönelik çalışmalarda başlangıç parametrelerinin benzer olması, elde edilen sonuçların güvenilirliği açısından önemli bir kriter olarak vurgulanmaktadır. Öte yandan mevcut semptomların süresi Grup 2'de anlamlı şekilde daha uzundur. Bu bulgu, Grup 2 hastalarının daha kronik seyirli temporomandibular eklem şikâyetlerine sahip olduğunu düşündürmektedir. Ancak literatürde semptom süresinin artmasının, tedaviye yanıtı ve uygulanan girişimsel yöntemlerin başarısını tek başına etkileyebileceğine dair güvenilir bir bulgu bulunmamaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, semptom süresinin prognoz üzerinde belirleyici olmadığı ve artrosentezin hem kısa hem de uzun süreli şikâyeti olan olgularda etkili bir tedavi seçeneği sunduğu söylenebilir.

Artrosentez işlemi lokal anestezi altında yapılabildiği gibi hasta konforu, olası manevra gereksinimi durumlarından kaynaklı genel anestezi yada sedasyon anestezi yapılabilir. Hasta memnuniyeti açısından işlemlerin genel anestezi veya sedasyon altında gerçekleştirilmesi daha avantajlı görünse de; yüksek maliyet, iyileşme süresinin uzunluğu ve genel anesteziye bağlı risk ve yan etkiler, bu yöntemin birincil prosedür olarak tercih edilmesini sınırlamaktadır (52). Bizim çalışmamızda tüm hastalara lokal anestezi altında artrosentez gerçekleştirilmiş ve sedasyon- genel anestezi gibi uygulamalara ihtiyaç duyulmamıştır.

Artrosentezin prognozunun, yalnızca hasta ve hastalık özellikleriyle değil, aynı zamanda prosedürün teknik detaylarıyla da yakından ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Başarıyı artıran temel operasyonel faktörler arasında doğru iğne yerleştirilmesi ve üst eklem boşluğunun etkili bir şekilde irrigasyonu bulunur. Bunun için farklı teknikler ve modifikasyonları denenmiştir.

Geleneksel teknik genellikle aynı kalibrede iki iğnenin iki farklı noktaya yerleştirilmesinden oluşur. Lateral kantustan tragusun en posterior ve merkezi noktasına bir çizgi çizilir (Holmlund-Hellsing Hattı). Posterior giriş noktası, tragusun ortasından 10 mm uzaklıkta ve kantotragal çizginin 2 mm altında kantotragal çizgi boyunca yer alır. Ön giriş noktası, kantotragal çizgi boyunca 10 mm daha ileriye ve 10 mm altına yerleştirilir (65). Laskin süperior kompartmanın posterior girintisine iğne yerleştirmenin genellikle kolaylıkla yapıldığını, ancak anterior girintiye iğne yerleştirmenin daha zor olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle posteriordaki iğnenin konvansiyonel olarak, diğerinin ise 3-4 mm anteriora yerleştirilmesini önermiştir (148). Daha sonra Alkan ve Etöz, ikinci iğnenin ilk iğneden önde yerleştirilmesinin üst eklem bölmesinin dar bir alanına denk geleceğini ve bu durumun diske zarar verebileceğini öne sürmüşlerdir. Bu nedenle, ikinci iğnenin ilk iğnenin arkasına ve üst eklem bölmesinin daha geniş kısmına yerleştirilmesi, çıkış elde etmeyi kolaylaştıracağını düşünmüşlerdir. Önerdikleri teknikte ilk iğnenin tragusun 10 mm anterioru ve 2 mm inferioruna , İkinci iğnenin ise tragusun 7 mm anterioru ve 2 mm inferioruna yerleştirilmesini belirtmişlerdir (74). Bu tekniklerin ana zorluğu ikinci iğnenin yerleştirilmesidir, çünkü bu iğnenin yanlış yerleştirilmesi cerrahi prosedür sırasında alttaki dokulara sıvı sızıntısı, ameliyat süresinde artış, lokal innervasyonda olası hasar ve bunun sonucunda postoperatif dönemde rahatsızlık gibi sorunlara neden olabilir. Bu sorunların üstesinden gelmek ve prosedürü basitleştirmek amacıyla, yıllar içinde bu teknikte tek bir

enjeksiyon ve aspirasyon kanülünün kullanılması (76), aynı erişimin çift iğne için kullanılması (9), kaynaşmış iğnelerin kullanılması (8) ve farklı çaplara sahip konsantrik iğnelerin kullanılması (68) gibi modifikasyonlar ortaya çıkmıştır. Bu teknik modifikasyonlar klinik olarak başarılı olarak değerlendirilmiş ve prosedürleri karşılaştıran çeşitli çalışmalar yapılmıştır (149).

Şentürk ve Cambazooğlu (2015) genel olarak teknikleri iki gruba ayırmıştır. Çift ponksiyonlu (ÇPA) , iki ayrı giriş noktasına yerleştirilen iki iğne ile gerçekleştirilir. Tek ponksiyonlu (TPA) sadece bir giriş noktası gerektirir. TPA prosedürü de iki alt gruba ayrılmıştır: Tip 1, giriş ve çıkışın aynı kanül ve lümeninden gerçekleştiği tek iğneli kanül yöntem iken; tip 2, giriş ve çıkışın farklı lümeninden gerçekleştiği yöntemdir (7).

Guarda-Nardini ve ark. (2008) tek girişli artrosentez yaklaşımı, giriş ve çıkış için aynı hattın kullanılmasıyla prosedürün basitleştirilmesini hedeflemiştir. (76). Yazarlar, bu yöntemin operasyonel travmayı azalttığını, postoperatif dönemde hastaların daha az rahatsızlık hissettiğini ve fasiyal sinir parestezisi riskinin minimize edildiğini öne sürmüştür. Ancak bu iddialar sonraki çalışmalarla farklı açılardan değerlendirilmiştir (150).

Nitekim 2012 yılında yine Guarda-Nardini ve ark. tarafından gerçekleştirilen, 6 aylık takip süresi olan 78 hastayı kapsayan çalışma, tek ponksiyonlu (TPA tip I) ve çift ponksiyonlu (ÇPA) tekniklerin klinik etkinlik açısından benzer sonuçlar verdiğini göstermiştir. Çiğneme fonksiyonu, MAA, VAS ile ölçülen ağrı düzeyleri, laterotrüzyon, protrüzyon ve fonksiyonel kısıtlılık parametreleri açısından iki yöntem arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu çalışma, geniş hasta örneklemiyle literatürde TPA tip I ve ÇPA'nın karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği ilk araştırmalardan biri olması nedeniyle önemlidir (151). Aynı çalışma tolere edilebilirlik açısından , tip I TPA'da sadece 1 iğne girilerek elde edilen daha düşük doku travmasının daha fazla hasta konforu anlamına gelmediğini bildirmiştir. Bu prosedür sırasında daha fazla eklem içi basınç oluşur, çünkü sıvının salınmasına ancak şırınga çıkarıldıktan ve ağız kapatıldıktan sonra izin verilir. Sadece 1 cihaz kullanımı ile periartiküler dokulara ilaç sızıntısı azaltılabilir. Bununla birlikte, tek bir noktadan kör yerleştirme bile birkaç deneme gerektirebilir (152). 2017'de Grossmann ve ark., 26 hasta üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı çalışmada TPA tip I'in, üst eklem boşluğunun daha iyi gerilmesi nedeniyle redüksiyonsuz disk deplasmanı olgularında ÇPA'ya göre daha uygun bir seçenek olabileceğini bildirmiştir. Bununla birlikte, her iki tekniğin de ağrı kontrolü ve ağız açıklığını artırmada benzer derecede etkili olduğu

vurgulanmıştır (153). Aynı yıl Sindel ve ark., 10 taze kadavra üzerinde yaptıkları deneysel çalışmada, üst eklem boşluğunda metilen mavisi absorpsiyonu açısından TPA tip I ve ÇPA arasında anlamlı fark saptamamıştır. Artrosentez tekniklerini deneysel ortamda karşılaştıran ilk araştırma olmasıyla önemlidir (154). 2019'da Zeynep ve ark., anterior DDwoR'li 32 tme üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, tip I TPA ve ÇPA'nın postoperatif ağrı, hassasiyet ve MAA açısından benzer derecede etkili olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, araştırmacılar TPA'nın uygulama süresinin ÇPA'ya kıyasla daha uzun olmasının bir dezavantaj oluşturabileceğini vurgulamıştır (150).

2016'da ise Şentürk ve ark., TPA tip II ve ÇPA'yı karşılaştıran ilk çalışmayı gerçekleştirerek hasta memnuniyet skorlarını değerlendirmiş ve sonuçlar açısından iki yöntem arasında fark bulmamıştır. Araştırmacılar, TME artrosentezinde her iki tekniğin de eşit derecede etkili olduğunu, ancak tek ponksiyonla gerçekleştirilen yaklaşımın uygulama kolaylığı sağladığını belirtmişlerdir (155). Şentürk ve ark.(2018) 38 hasta ile gerçekleştirdiği ve literatürde en uzun takip süresine sahip diğer çalışmalarından birinde, tip II TPA'nın hem kısa hem de uzun vadede etkili olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar bu yöntemin kolay uygulanabilir ve tekrarlanabilir olduğunu belirtmiş, ancak TPA'nın olası avantaj ve dezavantajlarının netleştirilmesi için daha geniş örneklerle yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır (71). Grossmann ve ark. (2020) 20 disk deplasmanlı hasta üzerinde, 24 aylık takip ve MR görüntülemeleri ile yürüttükleri çalışmada tip II TPA ve ÇPA karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da ağrı azalması, disk ve kondil pozisyonlarında düzelme ve eklem içi efüzyon varlığında azalma gibi klinik ve radyolojik iyileşmeler elde edilmiştir. Gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken , TPA tip2 tekniğinin işlem süresi açısından belirgin şekilde daha hızlı gerçekleştirilebildiği bildirilmiştir (149). Bhargava ve ark.(2023)'da , 40 hasta üzerinde yürüttükleri çalışmada ÇPA ve TPA tip 2 (McCain kanülü) artrosentezini karşılaştırmıştır. Sonuçlar, her iki tekniğin de ağrıyı azaltmada ve MAA artırmada eşit derecede etkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, TPA tip 2'nin işlem süresi ÇPA'ya kıyasla daha kısa olmuş ve bu yöntem, geleneksel ÇPA tekniğine uygun bir alternatif olarak önerilmiştir (156). Çayır ve ark.,(2024) 52 hasta üzerinde modifiye edilmiş çift ponksiyon artrosentez tekniğini, konvansiyonel çift ve tek ponksiyon (TPA tip II, Y-kanül) teknikleri ile karşılaştırmıştır. Sonuç değişkenleri açısından üç teknik arasında anlamlı bir fark saptanmamış olsa da, işlem süresi açısından tek ponksiyon tekniği diğer yöntemlere göre daha hızlı gerçekleştirilmiştir (157).

Şentürk ve ark.(2018), 30 hasta (33 eklem) üzerinde TPA tip I, TPA tip II ve ÇPA'yı karşılaştırmışlardır. Çalışmada, kanül yer değişikliği sayısı ve intraoperatif komplikasyonlar açısından üç teknik arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak TPA tip II, prosedür süresi ve uygulama kolaylığı açısından diğer yöntemlere göre belirgin avantaj göstermiştir(158). Araştırmacılar, hem hasta hem de cerrah açısından TPA tip II'nin TPA tip I ve ÇPA'ya tercih edilebileceğini vurgulamışlardır (150).

Nagori ve ark. 2021 tarihli sistematik incelemesinde, tek ponksiyon (TPA tip I ve tip II) ile çift ponksiyon teknikleri karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ameliyat sonrası ağrı ve MAA açısından tek ve çift ponksiyon teknikleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır; meta-analize dahil edilmeyen çalışmalar da benzer sonuçlar bildirmiştir. Bununla birlikte, tek ponksiyon tip I'de iğne yer değiştirme sayısının daha az olduğu gözlenmiş, bu durum çalışma süresindeki farkı azaltmış olabilir. Tek ponksiyon tip II tekniğinde ise lavaj hacmi eklem hacmi ile sınırlı değildir ve kanül üzerindeki iki port sayesinde sınırsız irrigasyon sağlanabilmektedir; bu özellik, işlem süresinin belirgin şekilde azalmasına ve iğne yer değiştirme sayısının azalmasına katkıda bulunmuştur. Sonuç olarak, sınırlı sayıda çalışmanın verileri, tek veya çift ponksiyon teknikleri arasında klinik sonuçlar açısından fark olmadığını göstermekte; ancak TPA tip II tekniği, daha kısa işlem süresi ve daha az intraoperatif iğne yer değiştirme avantajları sunmaktadır (159).

Bizim çalışmamızda 2 farklı TPA tip 2 tekniği ile tedavi edilen 50 hastanın (Grup 1: n=25, Grup 2: n=25) intraoperatif parametleri ve sonuç değişkeni olarak preoperatif , postoperatif 1. Ay ve 6. Ay klinik verileri karşılaştırılmıştır. Birinci gruba Mun ve ark. (9) tarafından çalışılan, eğimleri birbirine bakacak, “Y” harfi şeklini oluşturacak şekilde bükülmüş, eş zamanlı ve eş merkezli yerleştirilen 22 G'luk iki iğneden oluşan yöntem ile; ikinci gruba Rahal ve ark. (8) tarafından kullanılan fabrikasyon Y-şekilli kanül ile artrosentez uygulanan hastalar alınmıştır.

Çalışmamızda gruplar arasında intraoperatif parametler olarak iğne giriş sayısı, işlem süresi, komplikasyon ve hastanın tedavi tolerasyonu ele alınmıştır.

İğne giriş sayısı açısından değerlendirildiğinde, Grup 2'de tek giriş ile işlemin tamamlanma oranı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0.049$). Bu durum, Grup 2'de uygulanan yöntemin teknik olarak daha kolay ve pratik olabileceğini düşündürmektedir. Grup 1'de işlemin başarıyla tamamlanabilmesi için daha fazla iğne girişine ihtiyaç duyulmuştur. Bu durum, yöntemin uygulama zorluğunu artırmakta, eklem

kapsülüne yönelik travma riskini yükseltmekte ve hasta açısından daha travmatize edici bir deneyim oluşturmaları nedeniyle bir dezavantaj olarak değerlendirilebilir. Kaynaksız iğnelerin eklem boşluğuna yönlendirilmesi sırasında birbirinden uzaklaşması, lavajın tam olarak gerçekleşmemesine ve bu durumun ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Bunun yanında işlem süreleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.160$). Komplikasyon oranları incelendiğinde, gruplararası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.136$). Komplikasyonlar genellikle minör nitelikte olmuştur. Bu sonuçlar, literatürle uyumlu olarak, artrosentez işleminin her iki yöntemde de tolere edilebilir bir komplikasyon profiline sahip olduğunu göstermektedir. Tedavi tolerasyonu değerlendirildiğinde her iki grupta da “iyi” ve “çok iyi” olarak tanımlanan hasta oranı oldukça yüksektir ve gruplar arasında anlamlı fark izlenmemiştir ($p=0.798$). Bu sonuç, artrosentezin hasta konforu açısından genel olarak iyi tolere edilen minimal invaziv bir yöntem olduğunu desteklemektedir. Benzer şekilde, literatürde de artrosentezin düşük morbiditeye sahip, hasta memnuniyetinin yüksek olduğu bir prosedür olduğu vurgulanmaktadır (63). Özetle, intraoperatif parametreler değerlendirildiğinde Grup 2’de tek giriş ile işlem başarısı daha yüksek bulunmuş, ancak işlem süresi, komplikasyon oranı ve tedavi tolerasyonu açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bu bulgular, her iki yöntemin de güvenli, tolere edilebilir ve uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda hem grup içi hem de gruplar arası sonuçlar değerlendirildiğinde, artrosentezin farklı tekniklerle de TME fonksiyonlarını iyileştirme, ağrıyı azaltma ve bazı semptomları düzeltme açısından etkili olduğu görülmüştür.

Her iki grupta da artrosentez sonrası maksimum ve yardımcı ağız açıklığı, protrüzyon hareketi, ağrı düzeyleri ve çiğneme etkinliğinde anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Protrüzyon hareketinde uzun dönemde Grup 1, çiğneme etkinliğinde ise Grup 2 daha iyi sonuçlar göstermiştir. Bu bulgular, her iki yöntemin de fonksiyonel iyileşme ve ağrı kontrolü açısından etkili olduğunu, ancak bazı fonksiyonel parametrelerde gruplar lehine farklılıklar olabileceğini düşündürmektedir. Her iki grupta da niteliksel klinik semptomlarda zamanla belirgin azalma gözlenmiştir. Grup 1’de eklem sesi ve otolojik şikâyetlerde geç dönemde, Grup 2’de ise daha erken dönemde iyileşme saptanmıştır. Bununla birlikte, gruplar arasında eklem sesi, deviasyon/defleksiyon, baş ağrısı ve otolojik şikâyetler açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular, her iki yöntemin de

semptomatik iyileşmede benzer düzeyde etkinlik gösterdiğini düşündürmektedir. Özetle bulgularımız, her iki yöntemle de benzer klinik başarı elde edildiğini, 2 yöntem arasında belirgin üstünlük olmadığını bunun yanında iyileşme hızının ise bazı semptomlar açısından farklılık gösterebildiğini ortaya koymaktadır.

Temporomandibular eklem irrigasyonunda en sık kullanılan solüsyonlar %0.9 sodyum klorür ve laktatlı Ringer solüsyonudur (160). Schott (2010), Ringer Laktat'ın kanla izotonik özellikte olduğunu, intravenöz uygulamalarda yaygın biçimde kullanıldığını ve kristaloid çözeltiler grubunda yer aldığını bildirmiştir. Çözeltinin ozmolaritesi 273 mOsm/L olup, içerdiği sodyum klorür, potasyum klorür, kalsiyum klorür ve sodyum laktat sayesinde fizyolojik uyumluluk göstermektedir (161). Literatürde, eklem diskinin lifli yapısının Ringer solüsyonunu izotonik salin çözeltisine göre daha iyi tolere ettiği bildirilmiştir (162). Ayrıca, Ringer Laktat'ın içeriği insan serumuna daha yakın olduğundan, diğer irrigasyon solüsyonlarına kıyasla eklem dokuları tarafından daha iyi tolere edildiği düşünülmektedir (163).

Literatürde TME artrosentezinde kullanılan irrigasyon sıvısının miktarı ve uygulama basıncı oldukça farklılık göstermektedir. Bildirilen hacimler 50 mL ile 500 mL arasında değişmektedir (164). Kaneyama ve ark.(124), ideal lavaj hacminin 300–400 mL olması gerektiğini öne sürerken, Zardeneta ve arkadaşları (165) yaklaşık 100 mL'nin terapötik etki için yeterli olduğunu bildirmiştir . Nitzan ve ark. (64) (1991) 50–100 mL kullanmış, De Barros Melo ve ark. ise 13 hastada 100 mL ile 250 mL arasında hacimler kullanarak klinik sonuçlarda anlamlı bir farklılık gözlememiştir (166) . Öte yandan Palma ve arkadaşlarının ex-vivo (kadavra) çalışması, eklem lavajı için 25 mL perfüzyon hacminin dahi yeterli olabileceğini göstermiştir (167). Baş ve ark. çalışmasında irrigasyonun yeterli hacim ve çıkışla yapıp yapılmadığı değerlendirilmiş, idealden daha düşük irrigasyon hacmi kullanılan olgularda dahi semptomlarda belirli ölçüde iyileşme gözlemlenmiştir. Bu bulgu, artrosentezin başarısında kullanılan sıvı miktarının tek başına belirleyici olmadığını düşündürmektedir. Çalışmada yetersiz irrigasyon (>10 mL irrigasyon hacmi) artrosentezin başarısı için katkıda bulunan bir faktör olarak bulunmamıştır (104). Mevcut literatürde de benzer sonuçlar bildirilmiştir. Grossmann (2020), irrigasyon hacmindeki farklılıkların ağrı ve MAA üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir (168). Tsui ve ark.(2022) meta-analizinde ise daha küçük hacim (<150 mL) kullanılan gruplarda MAA ve VAS skorlarında daha belirgin düzelme gözlenmiş olsa da, 150 mL'den küçük ve

büyük hacimler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.. Bu nedenle, küçük hacimli artrosentezin en az büyük hacimli uygulamalar kadar etkili olduğu söylenebilse de, bu etkinin uzun dönem sonuçları hakkında kesin bir çıkarım yapmak mümkün değildir (25). Literatür verilerine dayanarak bizim çalışmamızda da hastalara ort. 100 ml ringer laktat kullanılmıştır.

Artrosentez bitiminde çeşitli madde enjeksiyonları yapılabilir. Bunlardan biri sodyum hyaluronattır ki yoğun viskoz yapısı sayesinde temporomandibuler eklem gibi sinovyal eklemlerde kayganlığı sağladığı ve kartilaj hasarını azaltarak ağrıyı da düşürdüğü savunulmaktadır (169). Onun dışında intraartiküler PRP uygulamaları ile başarılı sonuçlar elde eden çalışmacılar da mevcuttur (170). PRP, santrifüj işlemiyle otolog tam kandan elde edilen bir trombosit konsantrasyonudur. Trombosit konsantrasyonu, bazal seviyenin en az iki katına ulaşmakta olup, içerdiği büyüme faktörleri ve proteinler açısından oldukça zengindir; büyüme faktörü içeriği normal kan seviyesinin sekiz katına kadar çıkabilmektedir. Literatürdeki birçok çalışma, PRP'nin kondrosit ve mezenkimal kök hücre proliferasyonunu teşvik edebildiğini, ayrıca kırık defektlerinde doku rejenerasyonu için biyomoleküler bir iskelet görevi üstlenerek hasarlı dokunun onarımını hızlandırabileceğini göstermektedir (171). Bu özellikleri nedeniyle, artrosentez ile kombine şekilde ya da tek başına tedavi amacıyla temporomandibular eklem enjekte edilmektedir (11). Bununla birlikte, PRP'nin aşırı kemik büyümesini veya ankilozu uyurabileceğine dair endişeler mevcuttur (20). Artrosentez sonrası bir diğer intraartiküler enjeksiyon kortikosteroid, TME ağrısının subjektif semptomları ve klinik bulguları üzerinde uzun süreli palyatif etkiler sağlayabilmektedir. Ancak, bu yöntemin prognozu öngörülebilir değildir ve eklem dokularında lokal yan etkilere yol açabileceği bildirilmiştir (128). Konuya ilişkin klinik çalışmalar ise çelişkili bulgular sunmaktadır. Cömert Kılıç(2016) tarafından yapılan bir çalışmada, artrosentez ile birlikte uygulanan intraartiküler kortikosteroid enjeksiyonu, tek başına artrosenteze kıyasla anlamlı bir üstünlük göstermemiştir (172). Benzer şekilde, Bouloux ve ark. 2016 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada, ek kortikosteroid veya HA enjeksiyonunun ağrı kontrolü ve çene fonksiyonunun iyileştirilmesi açısından ek bir fayda sağlamadığını bildirmiştir (173). Yılmaz ve ark.(2019)'nın 90 hastanın 6 aylık takip sürecinde yaptığı çalışmada SH'nin artrosentezde üstün faydalar gösterdiğini belirtmiştir (174). Alpaslan ve Alpaslan(2001), artrosentez sırasında uygulanan HA enjeksiyonunun ağrı, ağız açma kısıtlılığı ve klik sesi üzerinde daha etkili olduğunu bildirmiştir (175). Benzer şekilde, Kim HA'nın analjezik etkiye sahip olduğunu rapor etmiştir (176). Sonuç

olarak, TME lümenine HA enjeksiyonu yalnızca eklem içi kayganlığı artırmak ve ağrıyı hafifletmekle kalmaz; aynı zamanda kıkırdak dokusunun beslenmesine katkıda bulunarak eklemde kendi kendini onarım süreçlerini de destekleyebilir (11). Tüm bu bilgiler ışığında çalışmamızdaki tüm hastalara artrosentez sonrası intraartiküler enjeksiyon olarak sodyum hyaluronat enjeksiyonu uygulanmıştır.

TME artrosentezi genel olarak düşük komplikasyon oranına sahip, güvenli bir girişimdir. Literatürde bildirilen komplikasyonlar arasında lokal anesteziye bağlı geçici fasiyal sinir felci, sıvı ekstrevasyona bağlı preauriküler şişlik, ekstradural hematoma, ciddi bradikardi, servikofasiyal ödem ve vertigo yer almaktadır (139,177). Nitzan, lokal anestezi kullanımına bağlı geçici fasiyal parezi/paralizi ve periartiküler ödemin prosedür sonrası en sık görülen komplikasyonlar olduğunu belirtmiştir (64). 433 prosedürden oluşan başka bir seride, hastaların %95.1'inde irrigasyon solüsyonunun lokal yayılımına bağlı geçici şişlik gözlenmiş; %23.5'inde dış kulak yoluna da uzanmış ancak birkaç gün içinde tamamen düzelmiştir. Bu olguların %77.4'ünde şişlik hafif-orta şiddetteydi ve iyi tolere edildi. %25.8'inde ise lokal şişlik üç günden uzun sürmüştür. Üst eklem aralığının genişlemesine bağlı olarak vakaların %68.8'inde kısa süreli ipsilateral açık kapanış gelişmiş, ancak birkaç gün içinde gerilemiştir. Ayrıca, frontal ve orbicularis oculis kaslarında parezi olguların %65.1'inde bildirilmiş, fakat lokal anestezinin etkisinin geçmesiyle tamamen düzelmiştir. İki olguda preauriküler hematoma gelişmiş, yalnızca birinde cerrahi drenaj gerekmiştir (177). Nadiren de olsa, tek bir olguda anestezik solüsyonun yanlışlıkla semisirküler kanallara ulaşmasına bağlı vertigo gelişmiş, ancak 7 saat içinde destek tedavisiyle düzelmiştir (101). Baş ve ark.(2019) çalışmasında, ekstrevasyon oranı %17 olarak bildirilmiştir. Bu çalışma, literatürde ekstrevasyon ile artrosentez başarısı arasındaki ilişkiyi doğrudan değerlendiren bir çalışma olarak bulunmaktadır. Genellikle birkaç gün içerisinde gerileyen minör bir komplikasyon olarak kabul edilmesine rağmen, söz konusu çalışmada ekstrevasyonun işlem sonuçlarını olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir (104). Çalışmamızda 50 hastadan 17'sinde çoğunluğu minimal düzeyde ekstrevasyon olan komplikasyon görülmüştür. Görülen komplikasyonların hepsi geçici olmuştur ve herhangi bir müdahale gerektirmemiştir. Her iki grupta da komplikasyon oranı benzer düzeydeydi (%24–%44). Grup 2'de komplikasyon oranı biraz daha yüksek görünse de, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bu bulgu, her iki yöntemin de güvenli olduğunu ve işlem sonrası komplikasyon risklerinin karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir. Bunun yanında komplikasyon

görülen 17 hastadan 6'sının 6. Ay Vas değerlerinin 3 ve üzeri olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum ekstremitasyon gibi komplikasyonların uzun dönem ağrı iyileşmesinde olumsuz bir etkisinin olabileceğini düşündürmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Temporomandibular eklem bozuklukları, toplumda oldukça yaygın görülmekte ve özellikle kadın bireylerde daha yüksek oranda rapor edilmektedir.
2. Konservatif tedavi yöntemleri, TME hastalıklarında başvurulması gereken ilk basamak yaklaşımlar olmalı ve tedavi planı hastalığın etiyojisine uygun şekilde düzenlenmelidir.
3. TME artrosentezi, eklemün üst boşluğuna lokal anestezi altında gerçekleştirilen, artroskopik olmayan bir lizis ve lavaj yöntemidir. Bu minimal invaziv işlem, eklem içi inflamatuvar mediatörlerin ve yıkım ürünlerinin uzaklaştırılmasını sağlayarak klinik iyileşmeye katkıda bulunur.
4. İntraoperatif parametreler açısından, Y-kanül kullanılan Grup 2 olgularında daha az iğne giriş sayısı ile etkili lavaj sağlanmıştır. Bu bulgu, söz konusu tekniğin hastalar açısından daha az travmatik ve daha konforlu bir alternatif olabileceğini göstermektedir.
5. Bazı klinik parametreler açısından gruplar arasında farklılıklar gözlenirse de (örneğin çiğneme etkinliği ve protrüzyon), teknikten bağımsız olarak Wilkes evre II–III hastalarda belirgin semptomatik iyileşmeler saptanmıştır. Bu durum, artrosentezin farklı teknik modifikasyonlarının da klinik olarak başarılı sonuçlar verebileceğini düşündürmektedir.
6. Tek girişli yöntemlerin cerrahi açıdan uygulanabilirliğinin kolay olduğu göz önüne alındığında, Kaynaklı Y-kanül sisteminin bulunmadığı koşullarda, standart kanüller uygun şekilde bükülerek Y formu oluşturulabilir ve benzer etkinlikte bir uygulama gerçekleştirilebilir. Bu yaklaşım, yöntemin saha koşullarında erişilebilirliğini artıracak pratik bir alternatif olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamız sırasında karşılaştığımız limitasyonlar ise:

1. Hasta sayısının görece az olması, istatistiksel gücü sınırlamış ve elde edilen sonuçların genellenebilirliğini azaltmıştır.
2. Takip süresinin kısa olması artrosetezin kalıcı etkilerini değerlendirme açısından bir kısıtlılık oluşturmuştur.
3. Çalışmaya dahil edilen hastalarda artrosetez endikasyonlarının tam olarak standardize edilememesi, yöntemler arası karşılaştırmalarda potansiyel bir yanlılık oluşturmuştur
4. Subjektif semptom değerlendirmeleri (örneğin ağrı skorları, çiğneme etkinliği vs) bireysel algı farklarına bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.
5. Kontrol grubu bulunmaması, nedensel ilişki kurmayı güçleştirmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçlar ve karşılaştığımız limitasyonlar doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, daha geniş örneklem grupları ile prospektif tasarımlar tercih edilerek sonuçların istatistiksel gücü ve genellenebilirliği artırılmalıdır.
2. Uzun dönem takip süreleri içeren çalışmalar planlanarak, artrosetezin kalıcı klinik etkileri ve olası geç dönem nüks oranları daha sağlıklı biçimde değerlendirilebilir.
3. Artrosetez endikasyonları ve uygulama protokolleri standart hale getirilerek, yöntemler arası karşılaştırmalarda oluşabilecek olası yanlılıklar en aza indirilebilir.
4. Objektif değerlendirme yöntemlerinin kullanımı, ağrı ve fonksiyon gibi parametrelerin değerlendirilmesinde daha güvenilir sonuçlar sağlayabilir.
5. Kontrol grubu içeren randomize klinik çalışmalar ile farklı artrosetez tekniklerinin etkinliği, konservatif tedavi yöntemleriyle doğrudan karşılaştırılabilir.
6. Y-kanül yönteminin pratik uygulama avantajları göz önüne alındığında, bu tekniğin farklı modifikasyonları ve materyal alternatifleri üzerinde deneysel çalışmalar yürütülmesi, klinik erişilebilirliği artırabilir.
7. Çalışmalarda, artrosetez sonrası rehabilitasyon ve egzersiz protokollerinin etkinliği de değerlendirilerek, postoperatif fonksiyonel iyileşmeyi destekleyen bütüncül tedavi yaklaşımları geliştirilebilir.

8. TME artrosentezinin etkinliğini belirlemede MRG tabanlı morfolojik analizler ve biyokimyasal sinovyal sıvı değerlendirmeleri gibi ileri tanısal yöntemlerin kullanımı, işlem sonrası iyileşme mekanizmalarını daha iyi ortaya koyabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Di Paolo C, D’Urso A, Papi P, Di Sabato F, Rosella D, Pompa G, et al. Temporomandibular Disorders and Headache: A Retrospective Analysis of 1198 Patients. *Pain Res Manag*. 2017;2017:1–8.
2. Okeson JP. The Classification of Orofacial Pains. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2008 May;20(2):133–44.
3. Paesani D, Westesson PL, Hatala M, Tallents RH, Kurita K. Prevalence of temporomandibular joint internal derangement in patients with craniomandibular disorders. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1992 Jan;101(1):41–7.
4. Shafer DM, Assael L, White LB, Rossomando EF. Tumor necrosis factor- α as a biochemical marker of pain and outcome in temporomandibular joints with internal derangements. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1994 Aug;52(8):786–91.
5. Wilkes CH. Internal Derangements of the Temporomandibular Joint: Pathological Variations. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 1989 Apr 1;115(4):469–77.
6. Dym H, Israel H. Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders. *Dent Clin North Am*. 2012 Jan;56(1):149–61.
7. Şentürk MF, Cambazolu M. A new classification for temporomandibular joint arthrocentesis techniques. Vol. 44, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone; 2015. p. 417–8.
8. Rahal A, Poirier J, Ahmarani C. Single-Puncture Arthrocentesis—Introducing a New Technique and a Novel Device. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009 Aug;67(8):1771–3.

9. Mun SH, Kang JK, Shim YJ, Kim BC. Concentric, double-puncture arthrocentesis using unwelded Y-shaped needle. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018 Feb;56(2):151–2.
10. Demirsoy Ms, Akbulut N. Temporomandibuler Eklem Disfonksiyonu:Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı / Artrosentez. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2020 Apr 14;1–1.
11. Zhang JM, Yun J, Zhou TQ, Zhang Y, Gao C. Arthrocentesis for temporomandibular joint disorders: a network meta-analysis of randomised controlled trials. *BMC Oral Health*. 2024 Sep 18;24(1):1108.
12. Iturriaga V, Bornhardt T, Velasquez N. Temporomandibular Joint. *Dent Clin North Am*. 2023 Apr;67(2):199–209.
13. Wilkie G, Al-Ani Z. Temporomandibular joint anatomy, function and clinical relevance. *Br Dent J*. 2022 Oct 14;233(7):539–46.
14. Attia HS, Mosleh MI, Jan AM, Shawky MM, Jadu FM. Age, gender and parafunctional habits as prognostic factors for temporomandibular joint arthrocentesis. *CRANIO®*. 2018 Mar 4;36(2):121–7.
15. Wilkinson TM, Crowley CM. A histologic study of retrodiscal tissues of the human temporomandibular joint in the open and closed position. *J Orofac Pain*. 1994;8(1):7–17.
16. Piette E. Anatomy of the human temporomandibular joint. An updated comprehensive review. *Acta Stomatol Belg*. 1993 Jun;90(2):103–27.
17. G.M. de Bont L, S.B. Liem R, Boering G. Ultrastructure of the articular cartilage of the mandibular condyle: aging and degeneration. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1985 Dec;60(6):631–41.
18. Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite P, editors. *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Cham: Springer International Publishing; 2022.
19. Bennike T, Ayturk U, Haslauer CM, Froehlich JW, Proffen BL, Barnaby O, et al. A Normative Study of the Synovial Fluid Proteome from Healthy Porcine Knee Joints. *J Proteome Res*. 2014 Oct 3;13(10):4377–87.

20. Nitzan DW, Lehman Naaman H. Arthrocentesis: A Minimally Invasive Approach to the Temporomandibular Joint. In: Minimally Invasive Oral and Maxillofacial Surgery. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2018. p. 45–73.
21. Rayne J. Functional anatomy of the temporomandibular joint. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1987 Apr;25(2):92–9.
22. Cuccia AM, Caradonna C, Caradonna D, Anastasi G, Milardi D, Favalaro A, et al. The arterial blood supply of the temporomandibular joint: an anatomical study and clinical implications. *Imaging Sci Dent*. 2013;43(1):37.
23. sakul. SAKUL, B.U. (1999). Baş ve boynun topografik anatomisi. Ankara. Ankara Üniversitesi Basımevi.
24. Kapos FP, Exposto FG, Oyarzo JF, Durham J. Temporomandibular disorders: a review of current concepts in aetiology, diagnosis and management. *Oral Surg*. 2020 Nov 10;13(4):321–34.
25. Tsui HC, Lam CM, Leung YY, Li KY, Wong NSM, Li DTS. Lavage Volume of Arthrocentesis in the Management of Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics*. 2022 Oct 28;12(11):2622.
26. Zheng L, Gao L, Hu Y, Zhang L, Guan Y. Progress in the Study of Temporomandibular Joint Lavage in Temporomandibular Joint Disorder. *J Multidiscip Healthc*. 2024 May;Volume 17:2175–84.
27. Polat ME, Yanik S, Odabasi O. Retrospective evaluation of the duration of arthrocentesis in the treatment of temporomandibular joint diseases. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2020 Jun;121(3):201–5.
28. Chang CL, Wang DH, Yang MC, Hsu WE, Hsu ML. Functional disorders of the temporomandibular joints: Internal derangement of the temporomandibular joint. Vol. 34, *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. Elsevier (Singapore) Pte Ltd; 2018. p. 223–30.
29. Li DTS, Wong NSM, Li SKY, McGrath CP, Leung YY. Timing of arthrocentesis in the management of temporomandibular disorders: an integrative review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Aug;50(8):1078–88.

30. Almpani K, Tran H, Ferri A, Hung M. Assessment of condylar anatomy and degenerative changes in temporomandibular joint disorders – A scoping review. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2023 Nov;13(6):764–80.
31. Tran C, Ghahreman K, Huppa C, Gallagher JE. Management of temporomandibular disorders: a rapid review of systematic reviews and guidelines. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022 Sep;51(9):1211–25.
32. Yüceler Ö, Öztürk Ö, Uğar Çankal Da. Temporomandibular Eklem Bozukluklarında Güncel Tedavi Yaklaşımları. *ADO Klinik Bilimler Dergisi.* 2022 Aug 5;
33. Davoudi A, Khaki H, Mohammadi I, Daneshmand M, Tamizifar A, Bigdelou M, et al. Is arthrocentesis of temporomandibular joint with corticosteroids beneficial? A systematic review. Vol. 23, *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal. Medicina Oral S.L.*; 2018. p. e367–75.
34. Kim CW, Lee SJ, Kim EH, Lee DK, Kang MH, Song IS, et al. Effect of arthrocentesis on the clinical outcome of various treatment methods for temporomandibular joint disorders. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2019 Dec 22;41(1):44.
35. Brighenti N, Battaglino A, Sinatti P, Abuín-Porras V, Sánchez Romero EA, Pedersini P, et al. Effects of an Interdisciplinary Approach in the Management of Temporomandibular Disorders: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2023 Feb 4;20(4):2777.
36. Gopalakrishnan V, Nagori SA, Roy Chowdhury SK, Saxena V. The use of intra-articular analgesics to improve outcomes after temporomandibular joint arthrocentesis: a review. Vol. 22, *Oral and Maxillofacial Surgery.* Springer Verlag; 2018. p. 357–64.
37. Dolwick MF, Widmer CG. Temporomandibular joint surgery: the past, present, and future. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2024 Apr;53(4):301–10.
38. Koca Cg, Koçer G, Bülte M. Artrosentez Vertigo Tedavisinde Bir Seçenek Olabilir mi?: Olgu Sunumu. *Journal of International Dental Sciences.* 2017 Nov 17;3(1).
39. Al-Moraissi EA. Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Jan;44(1):104–12.

40. Malik AH, Shah AA. Efficacy of Temporomandibular Joint Arthrocentesis on Mouth Opening and Pain in the Treatment of Internal Derangement of TMJ—A Clinical Study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2014 Sep 28;13(3):244–8.
41. Liapaki A, Thamm JR, Ha S, Monteiro JLGC, McCain JP, Troulis MJ, et al. Is there a difference in treatment effect of different intra-articular drugs for temporomandibular joint osteoarthritis? A systematic review of randomized controlled trials. Vol. 50, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone; 2021. p. 1233–43.
42. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, 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 Jan;28(1):6–27.
43. Peck CC, Goulet J, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, et al. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2014 Jan 20;41(1):2–23.
44. bell 1986. Bell WE. *Temporomandibular Disorders*, 2th ed. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1986. .
45. ada 1983. Griffiths RH. Report of the president’s conference on the examination, diagnosis and management of temporomandibular disorders. *Journal of the American Dental Association*, 1983, 106: 75-77.
46. Okeson 1998. Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion* 4th ed. St. Louis, Mosby-Year Book, 1998.
47. Briggs K, Breik O, Ito K, Goss A. Arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *Aust Dent J*. 2019 Mar 19;64(1):90–5.
48. Whyte A, Boeddinghaus R, Bartley A, Vijayaendra R. Imaging of the temporomandibular joint. *Clin Radiol*. 2021 Jan;76(1):76.e21-76.e35.
49. Bilgir E, Yıldırım D, Şentürk MF, Orhan H. Tek Girişli Artrosentez İşleminin Temporomandibular Eklem Bozukluklarına Kısa Dönem Etkisi. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2017 Apr 14;1–1.

50. Brighenti N, Battaglino A, Sinatti P, Abuín-Porras V, Sánchez Romero EA, Pedersini P, et al. Effects of an Interdisciplinary Approach in the Management of Temporomandibular Disorders: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Feb 4;20(4):2777.
51. Etoz OA, Er N, Çanakçı FG, Kılıç E, Alkan A. Temporomandibular eklem artrosentezinde uygulanan çeşitli yöntemsel farklılıkların geriye dönük değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2012 Jul 30;15(3).
52. da Silva FM, Serrano RV, Sato FRL, de Moraes LOC, Campos L, Palma LF. Impact of different anesthetic approaches on the outcomes of temporomandibular joint arthrocentesis: a systematic review. *Oral and Maxillofacial Surgery*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2022.
53. Tang YH, van Bakelen NB, Gareb B, Spijkervet FKL. Arthroscopy versus arthrocentesis and versus conservative treatments for temporomandibular joint disorders: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2024 Jun;53(6):503–20.
54. Bas B, Kazan D, Kutuk N, Gurbanov V. The Effect of Exercise on Range of Movement and Pain After Temporomandibular Joint Arthrocentesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018 Jun;76(6):1181–6.
55. Rajapakse S, Ahmed N, Sidebottom AJ. Current thinking about the management of dysfunction of the temporomandibular joint: a review. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017 May;55(4):351–6.
56. Khalifah MA. A comparative study of the versatility of various entry points for double-puncture TMJ arthrocentesis: A randomized controlled study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2024 Nov;52(11):1311–8.
57. Ritto FG, Cueto AP, dos Santos Canellas JV, Zuniga JR, Tiwana PS, Pimentel T, et al. Arthrocentesis versus nonsurgical methods in the management of temporomandibular joint closed lock and pain: a double-blind randomized controlled trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2022 Apr;133(4):369–76.
58. Ungor C, Atasoy KT, Taskesen F, Pirpir C, Yilmaz O. Long-term outcome of arthrocentesis plus hyaluronic acid injection in patients with wilkes stage II and III

- temporomandibular joint internal derangement. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2015;26(7):2104–8.
59. Dolwick MF, Dimitroulis G. Is there a role for temporomandibular joint surgery? *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1994 Oct;32(5):307–13.
 60. Singh S, Shivamurthy DM, Varghese D. Re: Rahal A, et al: Single-Puncture Arthrocentesis—Introducing a New Technique and a Novel Device. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011 Jan;69(1):311.
 61. Soni A. Arthrocentesis of temporomandibular joint- Bridging the gap between non-surgical and surgical treatment. *Ann Maxillofac Surg*. 2019;9(1):158.
 62. Nitzan DW. Arthrocentesis—Incentives for Using This Minimally Invasive Approach for Temporomandibular Disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2006 Aug;18(3):311–28.
 63. Nitzan DW, Franklin Dolwick M, Heft MW. Arthroscopic lavage and lysis of the temporomandibular joint: A change in perspective. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1990 Aug;48(8):798–801.
 64. Nitzan DW, Franklin Dolwick M, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: A simplified treatment for severe, limited mouth opening. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1991 Nov;49(11):1163–7.
 65. Tozoglu S, Al-Belasy FA, Dolwick MF. A review of techniques of lysis and lavage of the TMJ. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011 Jun;49(4):302–9.
 66. Koçer G, Şentürk MF. Does the Cannula Diameter Affect Outcomes of Temporomandibular Joint (TMJ) Arthrocentesis? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022 Mar 1;80(3):431–6.
 67. Rehman KU, Hall T. Single needle arthrocentesis. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009 Jul;47(5):403–4.
 68. Öreroğlu AR, Özkaya Ö, Öztürk MB, Bingöl D, Akan M. Concentric-needle cannula method for single-puncture arthrocentesis in temporomandibular joint disease: An inexpensive and feasible technique. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011 Sep;69(9):2334–8.

69. Skármeta NP, Pesce MC, Espinoza-Mellado PA. A single-puncture arthrocentesis technique, using a peripheral intravenous catheter. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Sep;45(9):1123–5.
70. Alkan A, Baş B. The use of double-needle canula method for temporomandibular joint arthrocentesis: clinical report. *Eur J Dent*. 2007 Jul;1(3):179–82.
71. Şentürk MF, Yıldırım D, Bilgir E, Fındık Y, Baykul T. Long-term evaluation of single-puncture temporomandibular joint arthrocentesis in patients with unilateral temporomandibular disorders. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Jan 1;47(1):98–102.
72. Nitzan DW. Arthrocentesis-Incentives for Using This Minimally Invasive Approach for Temporomandibular Disorders. Vol. 18, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2006. p. 311–28.
73. Laskin DM. Arthrocentesis for the Treatment of Internal Derangements of the Temporomandibular Joint. *Alpha Omegan*. 2009 Jun;102(2):46–50.
74. Alkan A, Etöz OA. A new anatomical landmark to simplify temporomandibular joint arthrocentesis. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010 Jun;48(4):310–1.
75. Alkan A, Kilic E. A new approach to arthrocentesis of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009 Jan;38(1):85–6.
76. Guarda-Nardini L, Manfredini D, Ferronato G. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a proposal for a single-needle technique. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2008 Oct;106(4):483–6.
77. Nagori SA, Chattopadhyay PK, Pathey KK, Dua G. The Double Intravenous Catheter Technique for Single-Puncture Arthrocentesis. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2017 Oct;28(7):e603–5.
78. Talaat W, Ghoneim MM, Elsholkamy M. Single-needle arthrocentesis (Shepard cannula) vs. double-needle arthrocentesis for treating disc displacement without reduction. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*. 2016 Sep 2;34(5):296–302.

79. Gudova R, Voog-Oras Ü, Ivask O. Arthrocentesis techniques used in the treatment of temporomandibular disorders: Literature review. Vol. 23, Stomatologija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal. 2021.
80. Şentürk MF, Yazıcı T, Gülşen U. Techniques and modifications for TMJ arthrocentesis: A literature review. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*. 2018 Sep 3;36(5):332–40.
81. Moses JJ, Sartoris D, Glass R, Tanaka T, Poker I. The effect of arthroscopic surgical lysis and lavage of the superior joint space on TMJ disc position and mobility. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1989 Jul;47(7):674–8.
82. Montgomery MT, Van Sickels JE, Harms SE, Thrash WJ. Arthroscopic TMJ surgery: Effects on signs, symptoms, and disc position. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1989 Dec;47(12):1263–71.
83. Manadan AM, Block JA. Daily Needle Aspiration Versus Surgical Lavage for the Treatment of Bacterial Septic Arthritis in Adults. *Am J Ther*. 2004 Sep;11(5):412–5.
84. Emshoff R, Rudisch A, Bösch R, Strobl H. Prognostic indicators of the outcome of arthrocentesis: a short-term follow-up study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2003 Jul;96(1):12–8.
85. Sanromán JF. Closed lock (MRI fixed disc): a comparison of arthrocentesis and arthroscopy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Jun;33(4):344–8.
86. Rao VM, Babaria A, Manoharan A, Mandel S, Gottehrer N, Wank H, et al. Altered condylar morphology associated with disc displacement in TMJ dysfunction: Observations by MRI. *Magn Reson Imaging*. 1990 Jan;8(3):231–5.
87. Sanders B. Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: Treatment of internal derangement with persistent closed lock. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1986 Oct;62(4):361–72.
88. Lajeunesse D. The role of bone in the treatment of osteoarthritis¹¹Supported by Procter & Gamble Pharmaceuticals, Mason, OH. *Osteoarthritis Cartilage*. 2004;12:34–8.
89. Imhof H, Sulzbacher I, Grampp S, Czerny C, Youssefzadeh S, Kamberger F. Subchondral Bone and Cartilage Disease. *Invest Radiol*. 2000 Oct;35(10):581–8.

90. Zarb GA, Carlsson GE. Temporomandibular disorders: osteoarthritis. *J Orofac Pain.* 1999;13(4):295–306.
91. Alexander CJ. Idiopathic osteoarthritis: time to change paradigms? *Skeletal Radiol.* 2004 Jun 1;33(6):321–4.
92. Malliari M, Bakopoulou A, Koidis P. First Diagnosis of Rheumatoid Arthritis in a Patient with Temporomandibular Disorder: A Case Report. *International Journal of Prosthodontics.* 2015 Mar;28(2):124–6.
93. Trieger N, Hoffman CH, Rodriguez E. The effect of arthrocentesis of the temporomandibular joint in patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1999 May;57(5):537–40.
94. Quinn JH, Bazan NG. Identification of prostaglandin E2 and leukotriene B4 in the synovial fluid of painful, dysfunctional temporomandibular joints. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1990 Sep;48(9):968–71.
95. Cannizzaro E, Schroeder S, Müller Lm, Kellenberger Cj, Saurenmann RK. Temporomandibular Joint Involvement in Children with Juvenile Idiopathic Arthritis. *J Rheumatol.* 2011 Mar;38(3):510–5.
96. González-García R, Rodríguez-Campo FJ, Escorial-Hernández V, Muñoz-Guerra MF, Sastre-Pérez J, Naval-Gías L, et al. Complications of Temporomandibular Joint Arthroscopy: A Retrospective Analytic Study of 670 Arthroscopic Procedures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2006 Nov;64(11):1587–91.
97. Demirsoy Ms, Akbulut N. Temporomandibuler Eklem Disfonksiyonu:Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı / Artrosentez. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2020 Apr 14;1–1.
98. McCain JP, Sanders B, Koslin MG, Quinn JD, Peters PB, Indresano AT. Temporomandibular joint arthroscopy: A 6-year multicenter retrospective study of 4,831 joints. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1992 Sep;50(9):926–30.
99. Tvrdy P, Heinz P, Pink R. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: A review. *Biomedical Papers.* 2015 Mar 9;159(1):031–4.

100. Xu C, Peng H, Chai W, Li X, Li R, Chen J. Inadvertent Introduction of Tissue Coring Into Joints During Arthrocentesis: An Experimental Study. *Medical Science Monitor*. 2017 Jul 22;23:3571–7.
101. Vaira LA, Soma D, Meloni SM, Dellaversana Orabona G, Piombino P, De Riu G. Vertiginous crisis following temporomandibular joint arthrocentesis: a case report. *Oral Maxillofac Surg*. 2017 Mar 6;21(1):79–81.
102. Fanti JA, Reddy A, Greenbaum E, Qaisi M, Shah B, Murphy J. Otologic complications of temporomandibular joint arthrocentesis due to arteriovenous fistula. *Clin Case Rep*. 2022 Aug;10(8).
103. Etoz O, Er N, Alkan A. Accidental use of alcohol during arthrocentesis of the temporomandibular joint. Vol. 49, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone; 2011. p. e1.
104. Bas B, Yuceer E, Kazan D, Gurbanov V, Kutuk N. Clinical and intra-operative factors affecting the outcome of arthrocentesis in disc displacement without reduction: A retrospective study. *J Oral Rehabil*. 2019 Aug 12;46(8):699–703.
105. Frost DE, Kendell BD. The use of arthrocentesis for treatment of temporomandibular joint disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1999 May;57(5):583–7.
106. Iida K, Kurita K, Tange K, Yoshida K. Necrosis of the articular tubercle after repeated injections of sodium hyaluronate in the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1998 Aug;27(4):278–9.
107. Carls FR, Engelke W, Locher MC, Sailer HF. Complications following arthroscopy of the temporomandibular joint: analysis covering a 10-year period (451 arthroscopies). *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 1996 Feb;24(1):12–5.
108. Polat ME, Yanik S. Efficiency of arthrocentesis treatment for different temporomandibular joint disorders. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2020 May;49(5):621–7.
109. Ethunandan M, Wilson AW. Temporomandibular Joint Arthrocentesis —More Questions Than Answers? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006 Jun;64(6):952–5.

110. Jamot SR, Khan ZA, Khan TU, Waraich RA, Farooq M. Arthrocentesis For Temporomandibular Joint Pain Dysfunction Syndrome. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2017;29(1):54–7.
111. Emshoff R, Jank S, Bertram S, Rudisch A, Bodner G. Disk Displacement of the Temporomandibular Joint: Sonography Versus MR Imaging. American Journal of Roentgenology. 2002 Jun;178(6):1557–62.
112. Yura S, Totsuka Y. Relationship between effectiveness of arthrocentesis under sufficient pressure and conditions of the temporomandibular joint. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2005 Feb;63(2):225–8.
113. AlZarea BK. Temporomandibular Disorders (TMD) in Edentulous Patients: A Review and Proposed Classification (Dr. Bader's Classification). Journal Of Clinical And Diagnostic Research. 2015;
114. Lee DG, Kim TW, Kang SC, Kim ST. Estrogen receptor gene polymorphism and craniofacial morphology in female TMJ osteoarthritis patients. Int J Oral Maxillofac Surg. 2006 Feb;35(2):165–9.
115. Nitzan DW, Samson B, Better H. Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the temporomandibular joint. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 1997 Feb;55(2):151–7.
116. Kim YH, Jeong TM, Pang KM, Song S Il. Influencing factor on the prognosis of arthrocentesis. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2014;40(4):155.
117. Tuz HH, Onder EM, Kisnisci RS. Prevalence of otologic complaints in patients with temporomandibular disorder. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2003 Jun;123(6):620–3.
118. Mota LAA AKSM et al. S and symptoms associated to otalgia in temporomandibular joint dysfunction. IAO 2007; 11:411–415. Mota LAA, Albuquerque KMG, Santos MHP, et al. Signs and symptoms associated to otalgia in temporomandibular joint dysfunction. Int Arch Otorhinolaryngol 2007; 11:411–415.
119. Pekkan G, Aksoy S, HekImoglu C, Oghan F. Comparative audiometric evaluation of temporomandibular disorder patients with otological symptoms. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2010 Apr;38(3):231–4.

120. Reston JT, Turkelson CM. Meta-analysis of surgical treatments for temporomandibular articular disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2003 Jan;61(1):3–10.
121. Vos LM, Huddleston Slater JJR, Stegenga B. Arthrocentesis as initial treatment for temporomandibular joint arthropathy: A randomized controlled trial. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2014 Jul;42(5):e134–9.
122. Tang YH, Van Bakelen NB, Gareb B, Spijkervet FKL. Arthrocentesis versus conservative treatments for temporomandibular joint disorders: A systematic review with meta-analyses and trial sequential analyses. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2025 Mar;53(3):250–61.
123. Gulen H, Ataoglu H, Haliloglu S, Isik K. Proinflammatory cytokines in temporomandibular joint synovial fluid before and after arthrocentesis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2009 May;107(5):e1–4.
124. Kaneyama K, Segami N, Nishimura M, Sato J, Fujimura K, Yoshimura H. The ideal lavage volume for removing bradykinin, interleukin-6, and protein from the temporomandibular joint by arthrocentesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2004 Jun;62(6):657–61.
125. Nishimura M, Segami N, Kaneyama K, Suzuki T, Miyamaru M. Proinflammatory cytokines and arthroscopic findings of patients with internal derangement and osteoarthritis of the temporomandibular joint. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2002 Feb;40(1):68–71.
126. Vos L, Stegenga B, Stant A, Quik E, Huddleston Slater J. Cost Effectiveness of Arthrocentesis Compared to Conservative Therapy for Arthralgia of the Temporomandibular Joint: A Randomized Controlled Trial. *J Oral Facial Pain Headache*. 2018 Apr;32(2):198–207.
127. Thorpe ARDS, Haddad Y, Hsu J. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials comparing arthrocentesis with conservative management for painful temporomandibular joint disorder. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2023 Aug;52(8):889–96.

128. Patel P, Idrees F, Newaskar V, Agrawal D. Sodium hyaluronate: an effective adjunct in temporomandibular joint arthrocentesis. *Oral Maxillofac Surg.* 2016 Dec 6;20(4):405–10.
129. Al-Baghdadi M, Durham J, Araujo-Soares V, Robalino S, Errington L, Steele J. TMJ Disc Displacement without Reduction Management. *J Dent Res.* 2014 Jul 21;93(7_suppl):37S-51S.
130. Alpaslan GH, Alpaslan C. Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis with and without injection of sodium hyaluronate in treatment of internal derangements. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2001 Jun;59(6):613–8.
131. Tuncel U. Repeated sodium hyaluronate injections following multiple arthrocenteses in the treatment of early stage reducing disc displacement of the temporomandibular joint: A preliminary report. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2012 Dec;40(8):685–9.
132. Alpaslan C, Dolwick MF, Heft MW. Five-year retrospective evaluation of temporomandibular joint arthrocentesis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Jun;32(3):263–7.
133. Monje-Gil F, Nitzan D, Gonzalez-Garcia R. Temporomandibular joint arthrocentesis. Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;e575–81.
134. Neeli AS, Umarani M, Kotrashetti SM, Baliga S. Arthrocentesis for the Treatment of Internal Derangement of the Temporomandibular Joint. *J Maxillofac Oral Surg.* 2010 Dec 17;9(4):350–4.
135. Grossmann E, Poluha RL, Iwaki LCV, Santana RG, Iwaki Filho L. The use of arthrocentesis in patients with temporomandibular joint disc displacement without reduction. *PLoS One.* 2019 Feb 13;14(2):e0212307.
136. Ozdamar SM, Alev B, Yarat A. The impact of arthrocentesis with and without hyaluronic acid injection in the prognosis and synovial fluid myeloperoxidase levels of patients with painful symptomatic internal derangement of temporomandibular joint: a randomised controlled clinical trial. *J Oral Rehabil.* 2017 Feb 20;44(2):73–80.

137. Tozoglu S, Bayramoglu Z, Ozkan O. Outcome of otologic symptoms after temporomandibular joint arthrocentesis. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2015;26(4):e344–7.
138. Koca Cg, Koçer G, Bülte M. Artrosentez Vertigo Tedavisinde Bir Seçenek Olabilir mi?: Olgu Sunumu. *Journal of International Dental Sciences*. 2017 Nov 17;3(1).
139. Murakami K, Hosaka H, Moriya Y, Segami N, Iizuka T. Short-term treatment outcome study for the management of temporomandibular joint closed lock. A comparison of arthrocentesis to nonsurgical therapy and arthroscopic lysis and lavage. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995 Sep;80(3):253–7.
140. Nitzan DW, Samson B, Better H. Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. 1997 Feb;55(2):151–7; discussion 157-8.
141. Emshoff R. Clinical factors affecting the outcome of arthrocentesis and hydraulic distension of the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2005 Oct;100(4):409–14.
142. Nishimura M, Segami N, Kaneyama K, Suzuki T. Prognostic factors in arthrocentesis of the temporomandibular joint: Evaluation of 100 patients with internal derangement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2001 Aug;59(8):874–7.
143. Ungor C, Cezairli B, Taskesen F, Dayisoğlu EH, Senel FC. Comparative treatment outcomes of menopausal and nonmenopausal women after arthrocentesis. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014 Nov 1;25(6):e592–8.
144. nan z. Nan Z, Guoliang J, Zhongyin W. [Clinical symptoms and temporomandibular joint disc deformity study of Wilkes III stage patients treated with arthrocentesis]. *West Chin J Stomatol*. 2015; 33:585–588.
145. Yilmaz O, Candirli C, Balaban E, Demirkol M. Evaluation of success criteria for temporomandibular joint arthrocentesis. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2019;45(1):15.
146. Grossmann E, Poluha RL, Iwaki LCV, Santana RG, Filho LI. Predictors of arthrocentesis outcome on joint effusion in patients with disk displacement without reduction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018 Apr;125(4):382–8.

147. Kim CW, Lee SJ, Kim EH, Lee DK, Kang MH, Song IS, et al. Effect of arthrocentesis on the clinical outcome of various treatment methods for temporomandibular joint disorders. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2019 Dec;41(1):44.
148. Laskin DM. Needle placement for arthrocentesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1998 Jul;56(7):907.
149. Grossmann E, Ferreira LA, Poluha RL, Setogutti E, Iwaki LCV, Iwaki Filho L. Comparison of two needles arthrocentesis versus double needle cannula arthrocentesis in the treatment of temporomandibular disc displacement. *Cranio®*. 2022 Jul 4;40(4):358–64.
150. Bayramoğlu Z, Tozoğlu S. Comparison of single- and double-puncture arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint disorders: A six-month, prospective study. *Cranio®*. 2021 Mar 4;39(2):151–6.
151. Guarda-Nardini L, Ferronato G, Manfredini D. Two-needle vs. single-needle technique for TMJ arthrocentesis plus hyaluronic acid injections: a comparative trial over a six-month follow up. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2012 Apr;41(4):506–13.
152. Monteiro JLGC, Almeida de Arruda JA, Dias de Oliveira e Silva E, Cavalcanti do Egito Vasconcelos B. Is Single-Puncture TMJ Arthrocentesis Superior to the Double-Puncture Technique for the Improvement of Outcomes in Patients With TMDs? Vol. 78, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. W.B. Saunders; 2020. p. 1319.e1-1319.e15.
153. Grossmann E, Guilherme Vargas Pasqual P, Poluha RL, Iwaki LCV, Iwaki Filho L, Setogutti ÊT. Single-Needle Arthrocentesis with Upper Compartment Distension versus Conventional Two-Needle Arthrocentesis: Randomized Clinical Trial. *Pain Res Manag*. 2017;2017:1–5.
154. Sindel A, Uzuner F, Sindel M, Tozoğlu S. Comparison of the efficiency of irrigation of single and double-needle techniques of temporomandibular joint arthrocentesis: A cadaver study. *Cranio®*. 2017 Nov 2;35(6):405–9.
155. Nagori SA, Roy Chowdhury SK, Thukral H, Jose A, Roychoudhury A. Single puncture versus standard double needle arthrocentesis for the management of

temporomandibular joint disorders: A systematic review. Vol. 45, Journal of Oral Rehabilitation. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 810–8.

156. Bhargava D. Is Single Puncture Superior to Double Puncture Arthrocentesis in Patients With Wilkes III Internal Derangement? Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2023 Oct;81(10):1204–14.
157. Çayır T, Esen A, Menziletoglu D, Gultekin H. Is the modified double-puncture arthrocentesis technique effective in terms of clinical outcomes? J Stomatol Oral Maxillofac Surg. 2024 Sep;125(5):101864.
158. Şentürk MF, Yazıcı T, Fındık Y, Baykul T. Intraoperative comparison of single- and double-puncture techniques in temporomandibular joint arthrocentesis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2018 Aug 1;47(8):1060–4.
159. Nagori SA, Bansal A, Jose A, Roychoudhury A. Comparison of outcomes with the single-puncture and double-puncture techniques of arthrocentesis of the temporomandibular joint: An updated systematic review and meta-analysis. Vol. 48, Journal of Oral Rehabilitation. John Wiley and Sons Inc; 2021. p. 1056–65.
160. Zhu P, Lin H, Zhou Q, Lv J, Zhang Z, Xu Y. Dynamic Evaluation of Lavage Efficacy in Upper Compartment of the Temporomandibular Joint. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2017 Feb;75(2):276–83.
161. Ebenezer V, Balakrishnan R, Vivek M, Elumalai M. Usage of Ringer's Lactate Treatment in Temporomandibular Joint Disorder. Biomedical & Pharmacology Journal. 2012 Dec 30;5(2):345–9.
162. Shinjo H, Nakata K, Shino K, Hamada M, Nakamura N, Mae T, et al. Effect of irrigation solutions for arthroscopic surgery on intraarticular tissue: Comparison in human meniscus-derived primary cell culture between lactate Ringer's solution and saline solution. Journal of Orthopaedic Research. 2002 Nov;20(6):1305–10.
163. ebezener. Ebenezer V, Balakrishnan R, Vivek M, Elumalai M. Usage of Ringer's lactate treatment in temporomandibular joint disorder. Biomed Pharmacol J. 2012;5:345–9.

164. Al-Belasy FA, Dolwick MF. Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Sep;36(9):773–82.
165. Zardeneta G, Milam SB, Schmitz JP. Elution of proteins by continuous temporomandibular joint arthrocentesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1997 Jul;55(7):709–16.
166. De Barros Melo M, Dos Santos Melo J, Sarmiento V, De Azevedo R, Queiroz C. Influence of arthrocentesis irrigation volume at temporomandibular disorder treatment. *Indian Journal of Dental Research*. 2017;28(6):655.
167. Palma LF, Rocha PR, Chaddad Neto FEA, Smith RL, de Moraes LOC. Irrigation fluid volume requirement for conventional arthrocentesis of the temporomandibular joint: a cadaver study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2020 Nov;49(11):1459–63.
168. Grossmann E, Poluha RL, Iwaki LCV, Iwaki Filho L. Arthrocentesis with different irrigation volumes in patients with disc displacement without reduction: One-year follow-up. *CRANIO®*. 2020 Mar 3;38(2):122–7.
169. Tang Y ling, Zhu G quan, Hu L, Zheng M, Zhang J yi, Shi Z dao, et al. Effects of intra-articular administration of sodium hyaluronate on plasminogen activator system in temporomandibular joints with osteoarthritis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2010 Apr;109(4):541–7.
170. Hancı M, Karamese M, Tosun Z, Aktan TM, Duman S, Savaci N. Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2015 Jan;43(1):162–6.
171. Cecerska-Heryć E, Goszka M, Serwin N, Roszak M, Grygorcewicz B, Heryć R, et al. Applications of the regenerative capacity of platelets in modern medicine. *Cytokine Growth Factor Rev*. 2022 Apr;64:84–94.
172. Cömert Kiliç S. Does Injection of Corticosteroid After Arthrocentesis Improve Outcomes of Temporomandibular Joint Osteoarthritis? A Randomized Clinical Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016 Nov;74(11):2151–8.

173. Bouloux GF, Chou J, Krishnan D, Aghaloo T, Kahenasa N, Smith JA, et al. Is Hyaluronic Acid or Corticosteroid Superior to Lactated Ringer Solution in the Short-Term Reduction of Temporomandibular Joint Pain After Arthrocentesis? Part 1. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017 Jan;75(1):52–62.
174. Yilmaz O, Korkmaz YT, Tuzuner T. Comparison of treatment efficacy between hyaluronic acid and arthrocentesis plus hyaluronic acid in internal derangements of temporomandibular joint. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2019 Nov;47(11):1720–7.
175. Alpaslan GH, Alpaslan C. Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis with and without injection of sodium hyaluronate in treatment of internal derangements. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001 Jun;59(6):613–8; discussion 618-9.
176. kim. Kim JJ. The effect of intra-articular injection of hyaluronic acids after arthrocentesis in treatment of internal derangements of the TMJ. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2006; 32:453–457.
177. Vaira LA, Raho MT, Soma D, Salzano G, Dell’aversana Orabona G, Piombino P, et al. Complications and post-operative sequelae of temporomandibular joint arthrocentesis. *Cranio®*. 2018 Jul 4;36(4):264–7.



EKLER

Adı soyadı: Yaş/Cinsiyet: Meslek: Tel no:
Sistemik hastalık/Kullandığı ilaçlar:

Dentisyon durumu:
Mevcut parafonksiyonel alışkanlıkları:
Hastanın şikayeti / Anamnez :
(Süresi, başlatan etmeni, ilgili tarafı, daha önceki tedaviler vs.)

Wilkes :

İNTRAOPERATİF (.....teknik)

İğne giriş sayısı: İşlem süresi: Kullanılan anestezi miktarı: Ringer Miktarı:
Hastanın tedavi tolerasyonu: 0 (ZAYIF) 1 (AZ) 2 (ORTA) 3 (İYİ) 4 (ÇOK İYİ)
Komplikasyon durumu:

DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ

TARİH	Pre-op	Postop. 1. ay	Postop. 6. ay
Fonksiyon dışındaki ağrı (0-10) VAS			
Fonksiyon sırasındaki ağrı (0-10) VAS			
Maksimum Ağız Açıklığı (mm)			
Yardımlı Maksimum Ağız Açıklığı (mm)			
Sol lateral (mm)			
Sağ lateral (mm)			
Protruziv (mm)			
Eklem Sesleri			
Deviasyon/defleksiyon			
Çiğneme etkinliği (0-10) VAS			
Kulak semptomları			
Kas ağrısı			
Baş ağrısı			