

UĞUR AĞA

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

DOKTORA TEZİ

İSTANBUL-2023



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

ARTROSENTEZ HASTALARINDA AĞRI VE ÖDEM
OLUŞUMUNUN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

UĞUR AGA

DANIŞMAN
PROF. DR. YUSUF EMES

AĞIZ DIŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

AĞIZ DIŞ ÇENE HASTALIKLARI VE CERRAHİSİ
PROGRAMI

İSTANBUL-2023

İTHAF

Annem, Babam ve Ablama'a ithaf ediyorum

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında bilgi birikimi ve bilimsel bakış açısı ile büyük katkılarını ve desteklerini sunan değerli danışmanım, abim Prof. Dr. Yusuf EMES' e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda devam ettirmiş olduğum doktora eğitimi süresince bilgi ve tecrübelerini paylaşan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Büket Aybar' a teşekkürlerimi sunarım.

Tüm doktora eğitim sürecinde destekleriyle her zaman yanımda olan, çalışmamın deneysel kısmında büyük yardımları bulunan tüm doktora arkadaşlarıma ve Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı ailesine,

Doktora sürecim boyunca manevi olarak yanımda bulunan, yaşadığım tüm zorluklar karşısında desteklerini her zaman yanımda hissettiğim ailem ve Feyyaz Sakallılar, Kardelen Tanır, Gülşat Kaya, Berfin Lara Işık, Nazlı Metin, Reha Gür' e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
BEYAN.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
İTHAF.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Temporomandibular Eklem	3
2.1.1. Glenoid Fossa.....	3
2.1.2. Mandibula Kondili	4
2.1.3. Eklem Kapsülü.....	4
2.1.4. Artiküler Kartilaj.....	4
2.1.5. Eklem Diski	5
2.1.6. Sinoviyal Membran ve Sinoviyal Sıvı	7
2.1.7. Eklem Ligamentleri	7
2.1.7.1. Kollateral (diskal) Ligament	8
2.1.7.2. Kapsüler Ligament.....	8
2.1.7.3. Temporomandibular Ligament.....	8
2.1.7.4. Sfenomandibular Ligament.....	8
2.1.7.5. Stilomandibular Ligament.....	9
2.1.8. Çiğneme Kasları.....	9
2.1.8.1. Masseter Kas	9
2.1.8.2. Temporal Kas	10
2.1.8.4. Lateral Pterigoid Kas.....	10
2.1.8.4.1. İnförior Lateral Pterigoid Kas	10
2.1.8.4.2. Süperior Lateral Pterigoid Kas	11

2.1.9. Temporomandibular Eklemnin Biyomekaniği.....	11
2.1.10 Temporomandibular Eklemnin İnnervasyonu	13
2.1.11. Temporomandibular Eklemnin Vaskülarizasyonu.....	14
2.2. Temporomandibular Eklemnin Görüntüleme Yöntemleri.....	15
2.2.1. Direkt Radyografiler	15
2.2.2. Artrografi	16
2.2.3. Bilgisayarlı Tomografi.....	16
2.2.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	17
2.2.5. Ultrasonografi	18
2.3. Temporomandibular Eklem İnternal Düzensizlikleri	19
2.3.1. TME İnternal Düzensizliklerinin Etyolojisi.....	19
2.3.2. TME İnternal Düzensizliklerinin Bulguları	22
2.3.3. TME İnternal Düzensizliklerinin Tedavisi	26
2.3.3.1. İnvaziv Olmayan Tedavi Seçenekleri	27
2.3.3.1.1. Oklüzal veya Stabilizasyon Splintleri.....	27
2.3.3.2.1. İntraartüküler enjeksiyonlar	28
2.3.3.3. İnvaziv Tedavi Seçenekleri.....	33
2.3.3.3.1. Artroplasti	33
2.3.3.3.2. Total Eklem Replasmanı.....	34
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	35
Çalışma Dizaynı.....	35
Klinik Muayene	36
Artrosentez Tekniği	38
4. BULGULAR.....	39
5. TARTIŞMA	43
KAYNAKLAR	50
HAM VERİLER	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
FORMLAR	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
ETİK KURUL KARARI	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
PATENT HAKKI İZİNİ	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	66
ÖZGEÇMİŞ.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: İşlem süresi, VAS ve ödem dağılımları.....	39
Tablo 2: VAS ile işlem süresi korelasyonu	39
Tablo 3: Ödem varlığı ile işlem süresi ilişkisi	40
Tablo 4: Ödem varlığı ile VAS ilişkisi	41
Tablo 5: Ek anestezi varlığı ile VAS ilişkisi.....	41
Tablo 6: Ek anestezi ve ödem ilişkisi	42



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: TME MR Görüntüsü	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 2: Temporomandibular Düzensizlikler için Tanı kriterleri.....	26
Şekil 3: Örneklem büyüklüğü hesaplamasında Power Analizi.....	35
Şekil 4: İşlem süresi ile ödem varlığı ilişkisi.....	40



SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

Temporomandibular Eklem (TME)
Temporomandibular Düzensizlikler (TMD)
Süperfasiyal Temporal Arter (STA)
Maksiller Arter (MA)
Eksternal Karotid Arter (EKA)
Retrodiskal Doku (RD)
Anterior Timpanik Arter (ATA)
Bilgisayarlı Tomografi (BT)
Ultrasonografi (US)
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)
Proton Yoğunluğu (PY)
Redüksiyonlu Disk Deplasmanı (DDWR)
HA (Hyaluranik Asit)
Sodyum Hyaluranat (SH)
Visual Analog Scale (VAS)

ÖZET

Aga, U.(2023). Artrosentez Hastalarında Ağrı ve Ödem Oluşumunun Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Temporomandibular eklem (TME) bozukluğu, TME'de ya da bu bölgedeki dokularda ağrı, mandibulanın fonksiyonel kısıtlamaları veya hareket esnasında TME'de tık sesi ile karakterize edilen bir durumlar kümesini ifade eder. TME bozuklukları yetişkin popülasyonda yaygındır. TME, menteşe ve kayma hareketlerine müsaade eden bir eklem diski içeren bir sinovyal eklemdir. Hareketlerin bu karışık kombinasyonu ağrı olmadan ve etkili çiğneme, yutma ve konuşma sağlar. TME'nin eklem yüzeyleri fibröz bir bağ dokusu ile kaplıdır; Bu vaskülerize olmayan ve innerve olmayan yapı, diğer sinoviyal eklemlerin hiyalin kıkırdaklarından daha büyük bir dejeneratif değişime direnme ve kendini üretme kapasitesine sahiptir. TME düzensizliklerinin etiyojisi belirsizliğini korumaktadır, ancak büyük olasılıkla çok faktörlü olduğu düşünülmektedir. Kapsül enfeksiyonu ya da hasarı ve kas ağrısı veya spazmı, normal olmayan oklüzyon, fonksiyon dışı alışkanlıklar (örneğin, bruksizm, diş kenetleme, dudak ısırma), stres, anksiyete veya eklem içi disk anormalliklerinden kaynaklanabilir. TME rahatsızlıklarının tedavisi kişisel bakım, noninvaziv tedaviler ve invaziv tedaviler olarak gruplandırılabilir. Rahatsızlıkların şiddeti ve tedaviye verdikleri cevaba göre tedavi planı oluşturulur. İlaç tedavileri, beslenme alışkanlıklarının değiştirilmesi, splint tedavileri, artrosentez, artroplasti ve ortognatik cerrahi bu rahatsızlıkların tedavi yöntemlerini oluşturmaktadır. Artrosentez eklem boşluğuna bir veya iki iğne yerleştirilerek hisrolik distansiyon yoluyla lavaj ve lizis amacıyla uygulanan, cerrahi olmayan tedavilere yanıt vermeyen hastalar için güzel bir alternatif olan minimal invaziv cerrahi tedavidir. Bu çalışmanın amacı: geçmiş yıllarda artrosentez yapılan hastaların dosya incelemesi yapılarak, işlem süresi ile işlem esnasında oluşan ağrı ve şişlik arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve bu komplikasyonların iyileşme üzerine etkisi olup olmadığının belirlenmesidir. Çalışmaya TME bölgesinde ağrı ve disfonksiyon şikayeti olan, daha önce TME'den cerrahi tedavi görmemiş, lokal anestezi alerjisi bulunmayan, 18-50 yaş aralığında 14 hasta dahil edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Temporomandibular Eklem, Artrosentez, Ödem, Ağrı, Eklem İçi Enjeksiyon

ABSTRACT

Aga, U. (2023). Retrospective Evaluation of Pain and Edema Occurrence in Arthrocentesis Patients. İstanbul University, Institute of Health Science, Oral and Maxillofacial Surgery Department. PhD Thesis. İstanbul.

Temporomandibular Joint Disorder (TMJD) is a collection of conditions characterized by pain in the TMJ or surrounding tissues, functional limitations of the mandible, and clicking of the TMJ during movement. The TMJ is a synovial joint that consists of an articular disc that allows the joint to move in both a hinged and gliding manner. It is through this complex combination of movements that chewing, swallowing, and speaking are made painless and efficient. TMJ joints are believed to be covered by fibrous connective tissue, which is avascular and non-innervated, allowing them to resist degenerative changes and regenerate more effectively than other synovial joints. In spite of the fact that the etiology of TMJ disorders remains unclear, it is likely to be multifactorial in nature. Bruxism, clenching, lip biting, stress, anxiety, or abnormalities in the intraarticular discs may cause inflammation of the capsule or damage to the muscles. A treatment plan is created according to the severity of the disorders and their response to treatment. Drug treatments, changing dietary habits, splint treatments, arthrocentesis, arthroplasty and orthognathic surgery are the treatment methods for these disorders. One or two needles are inserted into the joint cavity during arthrocentesis for lavage and lysis, and an alternative if non-surgical treatment does not work. The aim of this study is to examine the files of patients who underwent arthrocentesis in the past years, and the duration of the procedure. The aim of this study is to evaluate the relationship between pain and swelling occurring during surgery and to determine whether these complications have an effect on healing. The study included 14 patients aged between 18-50 years, who had complaints of pain and dysfunction in the TMJ region, had not previously undergone surgical treatment for TMJ, and were not allergic to local anesthetics.

Key Words: Temporomandibular Joint, Arthrocentesis, Edema, Pain, Intraarticular Injection

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Temporomandibular eklem bozuklukları (TMB), temporomandibular eklem (TME), maksillofasiyal bölge ve ilgili kasların fonksiyonel değişikliklerini ve patolojik durumlarını içeren birbiriyle yakından ilişkili birçok durumu kapsayan bir terimdir. En sık genç kadınlarda görülür ve nüfusun %10'unu kapsar. Literatürde TMD'li hastaların %80'inde TME'nin iç düzensizliği bildirilmiştir [1]. TME iç düzensizliği semptomları, ağrılı klik ve/veya krepitasyon, redüksiyonlu disk yer değiştirmesi, eklem erozyonu, eklem düzleşmesi, kapalı kilitleme, azalmış çene hareketliliği, osteofitler ve sinovyal sıvıda serbest radikaller ve enflamatuar mediatörlerdir [2].

TMB konservatif veya cerrahi olarak yönetilebilir. Konservatif tedavi fizyoterapi, kemoterapi (analjezikler, antienflamatuarlar, kas gevşeticiler), dinlenme tedavisi ve splint tedavisini içerir. Cerrahi tedaviler, invaziv (açık yaklaşımlar) veya minimal invaziv tedavileri içerebilir. İç düzensizliği olan hastaların çoğu, hastalığın ilerlemesini de engelleyebilen invaziv olmayan tedavi ile etkili bir biçimde tedavi edilebilir. Terapinin amacı predispozan faktörleri ortadan kaldırmaktır. Açık cerrahi işlemler, ancak diğer tüm konservatif ve minimal invaziv tedaviler denenip başarısız olduğunda uygulanan tedavi yöntemleridir. Bu yaklaşım komplikasyon riskini azaltmak için geliştirilmiştir [3].

Artroskopi ve artrosentez eklem içi patolojilerin tedavisi veya teşhisi için kullanılan minimal invaziv cerrahi yöntemlerdir. Ohnishi TME lavajını ilk kez 1990 yılında uygulamıştır [4]. Nitzan ve ark. üst eklem aralığını lavajlamak için çift iğne kullanarak TME artrosentez tekniğini tanımlamış ve bu teknik günümüzde sıklıkla uygulanmaktadır [5]. Artrosentez ilkeleri, eklem içi viskoziteyi azaltmak, enflamatuar ve ağrı mediatörlerini temizlemek, besin perfüzyonuna izin vermektir. Sonuç olarak, disk serbest kayma hareketini rahat hale getirebilir. Klinik sonuçlar, ağrının, eklem seslerinin azalması ve ağız açıklığının iyileştirilmesidir [6]. Artrosentez başlangıçta akut başlangıçlı TME düzensizliğinin neden olduğu ağrılı sınırlı ağız açıklığının tedavisi için önerilmiştir. Artık ID, TME'de devam eden ağrı, konservatif tedaviye yanıt vermeyen, redüksiyonlu ve redüksiyonsuz anterior disk yer değiştirmesi ve

ilişkili osteoartrit ve romatoid artrit tedavisinde ve tanısında kabul gören evrensel bir prosedürdür [7].

Artrosentez klinik olarak etkili ve minimal invaziv bir tedavi olmasına rağmen, bildirilen komplikasyonlar vardır.

Bu retrospektif çalışmamızın amacı; geçmiş yıllarda artrosentez yapılan hastaların dosya incelemesi yapılarak, işlem süresi ile işlem esnasında oluşan ağrı ve şişlik arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve bu komplikasyonların iyileşme üzerine etkisi olup olmadığının belirlenmesidir. Çalışmaya TME bölgesinde ağrı ve disfonksiyon şikayeti olan, daha önce TME'den cerrahi tedavi görmemiş, lokal anestezi alerjisi bulunmayan, 18-50 yaş aralığında 14 hasta dahil edilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Temporomandibular Eklem

Temporomandibular eklem (TME); temporal kemiğin glenoid fossasıyla artiküler eminens ile mandibula kondili arasında oluşan sinoviyal eklemdir. Diğer sinoviyal eklemlerden farkı eklem kavitesi bikonkav fibröz bir disk aracılığıyla alt ve üst eklem boşluklarına ayrılır. TME ginglimoartroidal eklem olarak adlandırılır. Alt eklem boşluğu mentşe hareketiyle mandibulaya rotasyon hareketi yaptırması sebebiyle ginglimoid, üst eklem boşluğu kayma hareketi yaptırması sebebiyle artroidal eklem olarak adlandırılır[8].

TME hareketi çift taraflıdır. Eklemlerin ikisi de farklı fonksiyon gören birimler gibi hareket halindedir. Bir eklemden meydana gelen hareket veya sonrasında oluşan fonksiyonel değişiklikler diğer eklemi de etkilemektedir[8].

Diğer eklemlerin artiküler yüzeyleri hiyalin kartilajdan oluşurken; TME'nin artiküler alanları yoğun fibröz yapıdaki bağ dokudan meydana gelir. Dejeneratif değişikliklerin fibröz kartilajda, hiyalin kartilaja oranla daha az ortaya çıkması avantaj sağlar. Bir diğer avantaj ise, fibröz kartilajın rejenerasyon yeteneğinin daha iyi olmasıdır[9].

2.1.1. Glenoid Fossa

Temporal kemikte bulunan ve dış kulak yolunun hemen önündeki oval çöküntüdür. anteroposterior çapı mediolateral çapından daha küçüktür. Glenoid fossa, içerisine oturan kondil başıyla benzer şekle sahip olmasına rağmen tam olarak uyum göstermez. eklem diski bu yüzeyler arasında uyumu sağlar.[10]

Glenoid fossa; ön bölgede artiküler eminens, yanda zigomatik süreç, posteriorde timpanik plate tarafından sınırlanır. Merkezde bulunan kemik bir hayli incedir. Bu olay çiğneme esnasındaki yüklerin, fossa ile birlikte dişler, fasiyal kemikler ve kranium tabanından dağıtıldığını düşündürmektedir.[11]

2.1.2. Mandibula Kondili

Mandibula kondili kişilere göre şekilsel ve boyutsal değişiklikler göstermektedir. Yukarıdan bakıldığı zaman ovoid şekil gösterir ve mediolateral çapı, anteroposterior çapının iki katıdır. Kondilin yan yüzeyi cildin 1-1.5 cm altındadır. Ağız açıp kapatırken palpe edilebilir.

Kondilin konveks olan anterior ve superior yüzeyleri artükülasyona katılır. Düz olan posterior yüzey ise artikülasyona katılmaz. Kondil boynu kondilin artiküler başının ramusa bağlanmasını sağlar. Kondil, kansellöz kemik ve kemiği sarmakta olan ince bir kortikal tabakadan oluşur. Büyüme dönemi süresince hiyalin kıkırdaktan oluşan bir katman kondilin fibröz artikülasyon yüzeyinin altında bulunur[12].

2.1.3. Eklem Kapsülü

Disk ve kondili çepeçevre saran, inferiorda kondil boynuna süperiorda temporal kemiğe yapışan yapıdır. Medial ve lateral bölgede dayanıklı olması sebebiyle mandibulanın hareketlerini stabilize etmektedir. Ön ile arkada gevşek olması bu doğrultudaki hareketlere izin vermesini sağlar. Dış tarafta fibröz, içerde sinoviyal olacak şekilde iki tabakadan oluşur. Posterior bölgede daha kalın ve damarsal yapıdadır. Bilaminar bölge ile ilişki halindedir.

Yüzey alanı sinoviyal tabaka ile örütülü olan, üst tarafta fibroleastik, alt tarafta fibröz olacak şekilde iki ana bölümden oluşan bilaminar bölge; kalın ve vaskülarize bir bağ dokusudur. Üst parça, glenoid fossanın üst ve arka bölgesine, postglenoid çıkıntı ve timpanoskuamoz yarığa tutunurken; alt parça, direkt olarak kondil boynuna tutunur. Bu iki parçayı arka bölgede ayıran ve gevşek bağ dokusundan oluşan yapıya intermediate tabaka denir. Kapsüler ligamente tutunur. Diskin arka bağlantısı sinir ve damarlardan zengindir ve avasküler olan orta kısım haricinde tüm diski besler[12].

2.1.4. Artiküler Kartilaj

Kemiğin yük alan yüzeylerini örter ve sürtünmeyi önleyici yüzey oluşturur. Aldığı kuvveti subkondral kemiğe dengeli bir şekilde iletir. Kondrosit ve hücreler arası matriksten oluşan kartilaj; kondrosit, kollajen, proteoglikanlar, matriks glikoproteinleri ve enzimlerini üretmektedir [13].

İntersellüermatriks, lif ve dolgu maddesinden oluşur. Proteoglikanlar, kollajen liflerden oluşan bir ağ içerisinde yüksek oranda bulunup; doku ağırlığının%70'i oranındaki suyu emebilirler.Emilen suyla doku şişer ve kıkırdak doku elastik ve kompresif özellik kazanır.Sinoviyal sıvı, kartilajı besleyen primer kaynaktır[14].

Temporomandibular eklemden hiyalin eklem kıkırdağı yoktur. Mandibular kondil ve temporal kemiğinin eklem yüzeyleri, doğumda sadece fibröz bağ dokusundan oluşur ve doğum sonrası yaşamda değişen derecelerde fibrokartilaja metaplastik dönüşüme uğrar [15].

2.1.5. Eklem Diski

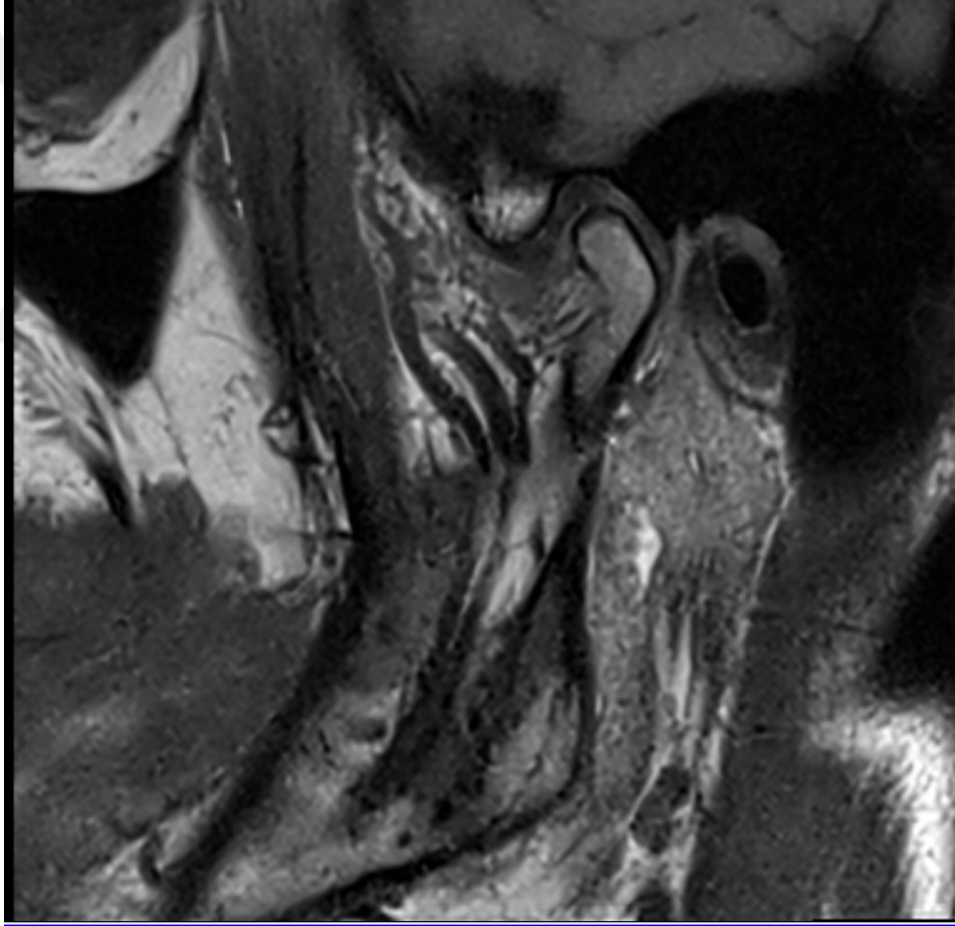
Yoğun fibröz bağ dokusundan oluşan eklem diski; artiküler fossa ve artiküler eminens ile mandibula kondili arasında yer alır. Vaskülerize değildir ve sinir innervasyonu yoktur.Posteriorda bilaminar bölge şeklinde devam eder.Bilaminar bölge; yağ, kollajen ve elastik liflerden oluşan nörovasküler bir yapıdır.Anteriomedialde lateral pterigoid kasın üst karnın ile ilişkideyken, önde eklem kapsülüne bağlanır.

Eklem diski, medial ve lateralde eklem kapsülü ve kondil boynuna bağlanır.Anterior bölgede kondille direkt bir bağlantısı bulunmadığı için kondil üzerinde anteriorposterior yönde rahat bir şekilde hareket sağlayabilmektedir.Diskin posterior bağlarının uzunluğu bu hareketin sınırlarını belirler.Bu bağlarda oluşan hasar sonucu disk; normale oranla fazla yer değiştirebilir.Mediolateral yönde oldukça kısıtlı olan hareketin sebebi, dik ile kondil arasında bulunan asıkı kapsül bağlarıdır[16].

Anterior, intermediate, posterior olmak üzere 3 banttandır ayrılan eklem diski,artiküler eminensin eğimine bağlı olarak kalınlık değiştirmektedir. Bu bantlardan en ince olan intermediate olandır.En kalın bölge posterior banttır.Aralarındaki oran, 2:1:3 şeklindedir.Eklemin mandibular ve temporal parçaları arasında fonksiyon esnasında ortaya çıkabilecek uyumsuzlukları tolere edebilecek yapıya sahiptir.Alt yüzey konkav olup, kondil başının eklem yüzeyi ile uyum sağlarken, üst yüzey artiküler fossanın konkav yüzeyi ile uyum sağlayacak şekilde konvektir[11].

Eklem diskinin posterior bandının arka kenarı, ağız kapalı durumda mandibular kondilin tam tepesinde bulunur (Şekil 3).Kondilin ön çıkıntısı ile diskin orta bant kısmı ilişkide olduğu için; bunlar arasında kayma var ise disk yer değiştirmiş demektir[16].

Eklem diskinin asıl görevi; eklem yüzeyleri arasında stres yoğunluğunu azaltmaktır.Eklem yüzeyleri arasındaki kuvvetleri eşit olarak dağıtıp, ağız açma ve kapama esnasında kondil ile artiküler eminens boyunca kayarlar.Artiküler fossadan eminense kaydığı esnada sahip olduğu esnek yapısı sayesinde şekil olarak ortama uyum sağlar[13].



Şekil 1: TME MR görüntüsü

2.1.6. Sinoviyal Membran ve Sinoviyal Sıvı

Mekanik stres yoğunluğunun eklemdaki dağılımına bağlı olarak değişiklik gösteren ve eklem boşluğunu diğer dokulardan ayıran yapıya sinoviyal membran denir. Disk ligamentlerinin artikülasyona gelmeyen yüzeyleri ile fibröz kapsülün iç yüzeyinin tamamını döşer[13].

İkili engel sistemine sahip olan membran, kapiller endotelyum ile protein gibi büyük moleküllerin geçişlerini kontrol ederken; sinoviyal doku ile küçük hidrofilik moleküllerin geçişini kontrol eder. Sinoviyal sıvıyı salgılar ve sağlıklı bir TME sahibi olan bir kimsede yaklaşık 2ml sinoviyal sıvı bulunur. Sinoviyal sıvı, içerdiği yüksek hyaluronik asit ile yüzeyler arasındaki kayganlığı artırır ve sürtünmeyi azaltır[17].

Sinoviyal sıvı eklem yüzeyinde oluşan artık ürünleri uzaklaştırır. Disk ve eklem boşluklarının metabolit ihtiyaçlarını giderir. Basınç altında partiküllere ayrılır ve bu basıncı eklem yüzeylerine eşit olacak şekilde dağıtır. Sürtünmeyi azaltma, yüzeylerin aşınmasını engelleme ve diski koruyarak deformasyonunu önlemek gibi görevlere sahiptir[16].

Sinoviyal sıvının artikülasyon yüzeylerini lubrike etmesi için iki mekanizma vardır.

1) Boundary Lubrikasyon: Eklemin hareketiyle sinoviyal sıvının bir bölgeden diğerine geçmeye zorlanmasıyla ortaya çıkar. Sürtünmeyi engeller primer lubrikasyon mekanizmasıdır.

2) Weeping Lubrikasyon: Artikülasyon yüzeylerinin sinoviyal sıvının bir miktarını absorbe etmesidir. Hareketsiz olan ancak; komprese durumdaki eklemden sürtünmeyi elimine etmeye yardımcı olur. Az miktardaki sürtünmeyi elimine eder. Uzun süren kompresyon kuvvetlerinde tükenebilir[8].

2.1.7. Eklem Ligamentleri

Kollajen bağ dokusundan oluşan TME ligamentlerinin esneme özellikleri bulunmaz. Gerilime dayanıklılıkları vardır. Büyük veya uzun süreli kuvvetler karışında uzayabilirler. Eklem fonksiyonlarına aktif değil pasif olarak katılırlar. Pasif bir şekilde eklem hareketlerinin sınırlarını belirlerler.. Üç fonksiyonel, iki de yardımcı ligament vardır[18].

Fonksiyonel ligamentler

- - Kollateral (diskal) ligament
- - Kapsüler ligament
- - Temporomandibular ligament

Yardımcı ligamentler

- - Sfenomandibular ligament
- - Stilomandibular ligament

2.1.7.1. Kollateral (diskal) Ligament

2 ligamentten oluşur ve bu ligamentler medial ve lateral olarak adlandırılır. Diskin medial ve lateral duvarlarına, kondilin uç kısımlarına tutunurlar. Diskin kondilden uzaklaşma miktarını kontrol ederler. Diskin kondille anterior ve posterior yönde hareketini pasif olarak sağlarlar. Esas görevleri eklemin menteşe hareketine katkı sağlamaktır.

2.1.7.2. Kapsüler Ligament

TME ve diski çevreler. Diske medial ve lateralden bağlanır. Kapsüler ligamentin görevi; artiküler yüzeyleri ayıracak veya bu yüzeyler arasında dislokasyona sebep olacak iç, dış veya aşağı yönlerdeki kuvvetlere karşı eklemi korumaktır. Sinir açısından zengin bir ligamenttir ve yapısında bulunan proprioseptif sinir lifleri aracılığıyla eklemin pozisyon e hareketlerinin algılanmasında rol oynar.

2.1.7.3. Temporomandibular Ligament

Eklem kapsülünün lateralinde bulunur ve kalın liflere sahiptir. İki parçası vardır ve bu parçalar dışta oblik içte horizontaldir. Oblik parça kondilin aşağı doğru fazla inmesini engelleyerek ağzın fazla açılmasında sınırlayıcı rol oynar. Horizontal parça kondilin ve diskin posteriora hareketini engeller, retrodiskal dokuyu travmadan korur. Aynı zamanda kondili lateral yönde destekleyerek yer değiştirmesini engel olur.

2.1.7.4. Sfenomandibular Ligament

Zayıf bir bant şeklinde uzanan bu yapı, kapsülün medial kısmında sfenoid spina ile lingula mandibula arasında bulunur. Önemli bir fonksiyona sahip

değildir. Asıl görevi, mandibula hareket ettiği esnada mandibular kanaldan çıkan sinir ve damarlara baskı gelmesine engel olmaktır.

2.1.7.5. Stilomandibular Ligament

Derin boyun fasyasının bir bölümü olan bu yapı, angulus mandibulanın medial yüzüne tutunmaktadır. Ağız açma ve kapama esnasında gevşektir. Mandibulanın aşırı protrüzyonuna engel olur[11].

2.1.8. Çiğneme Kasları

Mandibula hareketlerini sağlayan dört çift çiğneme kası vardır [8].

Bunlar:

- Masseter
- Temporal
- Medial pterigoid
- Lateral pterigoid

Bu kaslarla beraber mandibulanın hareketlerini sağlayan yardımcı kaslar da vardır. Bunlar; suprahyoid grup (digastrik, geniohyoid, milohyoid ve stilohyoid kaslar) ve infrahyoid grup (sternohyoid, omohyoid, sternotiroid ve tirohyoid) kaslarıdır (Şekil 5) [19].

2.1.8.1. Masseter Kas

Zigomatik arkta başlayıp aşağıya uzanarak mandibula lateral bölümünün alttaki sınırına yapışan dikdörtgen şeklinde kalın bir kastır. 2 dala ayrılır; bunlardan biri yüzeysel biri derin dallardır. Yüzeysel dalın lifleri, aşağı ve geriye uzanırken; derin dalın lifleri vertikal olarak uzanır. Bu iki dal mandibulanın kapanmasında birlikte görev almalarına rağmen, çenenin diğer hareketlerinde birbirlerinden ayrı ve hatta karşılıklı olarak görev yaparlar. Protrüzyonda derin dal pasif durumdayken, yüzeysel dal aktif durumdadır. İpsilateral hareket esnasında yüzeysel dal pasif durumdayken, derin dal aktif; kontralateral hareket halinde ise yüzeysel dal aktif durumda, derin dal pasif durumdadır[20], [21], [22]. Masseter kasın asıl görevi dişlerin kapanmasını sağlamaktır. Bu görevi mandibulayı yukarı kaldırarak yerine getirir. Etkin çiğneme için gereken kuvveti sağlar [18].

2.1.8.2. Temporal Kas

Yelpaze şeklinde ve büyük bir kas olan temporal kas; temporal fossa ve kafatasının lateral bölümünden kaynağını alır. Koronoide ve ramusun anterior bölümüne yapışan lifleri bu yapışma için; zigomatik ark ile kafatasının laterali arasından aşağı seyreder. Üç bölümden oluşur ve bu bölümler ön, orta, arka olarak gruplandırılır. Bu gruplandırmada liflerin yönü ve fonksiyonu belirleyicidir. Ön bölüm vertikal liflerden, orta bölüm kafatasının yan kısmından oblik olarak uzanan liflerden, arka bölüm de horizontal liflerden oluşur. Bütün halinde kasıldığı zaman, mandibulayı yukarı doğru çeker ve dişlerin temasını sağlar. Sadece bir bölümü kasıldığında, o bölümün liflerinin doğrultusunda hareket sağlanır. Ön parça kasılırsa, mandibulayı vertikal olarak yukarı çeker. Orta parça kasıldığı zaman, mandibulayı kapatır ve geriye çeker. Arka parça kasılırsa mandibulayı geriye çeker [18].

2.1.8.3. Medial Pterigoid Kas

Pterigoid fossadan başlar ve dışa, geriye, aşağıya uzanarak mandibula köşesinin medial kısmına yapışır. Lifler kasıldığı zaman, mandibula yukarı doğru kalkarak dişlerin teması sağlanır. Bunun yanında, bu kas mandibula protrüzyonu esnasında aktif durumdadır. Tek taraflı kasıldığı zaman, mandibulaya mediotruziv hareket yaptırır [12].

2.1.8.4. Lateral Pterigoid Kas

Farklı fonksiyonda 2 karına sahiptir. Bu karınlar inferior ve superior olarak adlandırılır.

2.1.8.4.1. İnfior Lateral Pterigoid Kas

Lateral pterigoid plate'in dış bölümünden başlayan bu kas dışa, yukarıya, geriye uzanıp ve kondilin boyun bölgesine yapışmaktadır. Sağ ve sol kısımlar birlikte kasıldığında kondiller aşağı doğru yani artiküler eminense çekilir ve alt çene protrüzyon durumuna geçer. Tek taraflı kasılma durumunda ise kondilin mediotrusiv hareketine ve alt çenenin zıt yönde hareketine sebep olur. Mandibulanın depresör kasları ile çalıştığında kondiller artiküler eminens üzerinde aşağı ve ileri hareket ederek mandibula alçalır [12].

2.1.8.4.2. Süperior Lateral Pterigoid Kas

Büyük sfenoid kanattan başlayıp; horizontal olarak dışa ve geriye uzanarak eklem diskine, kapsüle ve kondil boynuna yapışır [23].

Bu kasın, disk deplasmanları ile ilgisi olabileceği düşünülmektedir çünkü; eklem diski ile bağlantısı bulunmaktadır.. Fakat kasın üst kısmı, mandibula kondiline de tutunmaktadır, böylece medial ve lateralde zaten kondile bağlı olan diskin bu kas tarafından kondilden bağımsız hareket ettirilemeyeceğini düşündürmektedir. Bu kasın disk deplasmanları ile ilişkisi tartışmalıdır [24].

Süperior lateral pterigoid kas ağız açıldığı esnada aktif durumda değil iken, elevatör kaslarla birlikte ve özellikle dişler kapalı durumdayken güç harcadığında aktif hale gelir. Her iki lateral pterigoid kas kasıldığı zaman disk ve kondili medial yönde hareket ettirir. Ağız açılıp kondil ileri doğru hareketlendikçe, mediale doğru kas çekiminin açılanması artar, ağızın tam açık durumunda kas çekimi neredeyse tamamıyla mediale doğru olur. Ağız kapandığı anda mevcut kas retrüzyon pozisyonunda ve aynı zamanda laterotrüzyonda aktif durumdadır Kas bu sırada kondil-disk ikilisini eminensin eğimine ters bir şekilde tutmaya çalışır. [25].

2.1.9. Temporomandibular Eklemnin Biyomekaniği

Esas fonksiyonu konuşma ve çiğneme olan TME'nin mekanizmasını anlamak hastalıkların teşhis ve tedavisinde önemli rol oynamaktadır.

Mandibula hareketlerini tüm çiğneme kasları uyum içinde kasılıp gevşeyerek gerçekleştirir.Kafatasından destek alan mandibula, çiğneme kasları ile bağlantı içindedir. Dişler ve periodontal ligamentler, çiğneme kuvvetlerinin çene kemiklerine iletilmesinde rol oynar. Üst çene vasıtasıyla bu kuvvetler; fasiyal alan ve pterigoid kemik aracılığı ile kraniyuma dağılır [8]. Rotasyon yani dönme ve translasyon yani kayma olacak şekilde temel 2 harekete sahip olan TME, mandibula hareketlerinde bu iki hareketin birleşimi halinde hareket eder.Çoğunlukla alt eklem boşluğunda; horizontal, vertikal ve sagittal olacak şekilde 3 düzlemde gerçekleşen rotasyon hareketi disk ve kondil arasındadır. Translasyon hareketi ise çoğunlukla üst eklem boşluğunda; eminens ve disk arasındadır.

Mandibulanın 5 hareketi vardır. Bunlar;

- Açma
- Kapama
- Protrüzyon
- Retrüzyon
- Laterale rotasyon

Birden fazla eksen etrafında gerçekleşen ağız açma hareketinde, kaput mandibula önden arkaya ve dıştan içe uzanan eksen boyunca rotasyon yapar. Buna menteşe hareketi denir. Erişkinlerde ortalama 40-50 mm olan interinsizal açılma mesafesinin ilk 20-25mm'lik kısmında alt eklem boşluğunda rotasyon hareketi gerçekleşirken, sonraki 15-20 mm'lik kısmında ise üst eklem boşluğunda translasyon hareketi gerçekleşir [25] [26].

Normal bir eklemdede, diskin ince ara bölgesi hem ağız kapalı hem de açık ağız pozisyonlarında her zaman kondil ile temporal kemik arasında yer alır. Bu, eklem hasarını önlemek içindir.

Kapalı ağız pozisyonunda, kondil glenoid fossada ortalanır. Disk, altta kondil ile üstte glenoid fossa arasına yerleştirilmiştir. Artiküler eminens diskin önündedir. Normal disk, anterior bant kondilin önünde olacak ve posterior bant ile bilaminar zon bileşkesi kondil başının hemen üzerinde saat 12 pozisyonuna yakın olacak şekilde konumlanır.

TME diski, eklem yüzeylerinin iyi yapışmasına katkıda bulunan kemikleşmemiş bir kemik görevi görür ve bu nedenle diskin işlevi, TME'nin gerçek bir bileşik eklem olarak sınıflandırılmasını doğrular. Kondil tarafından yapılan translasyon hareketine uyum sağlayan büyük ölçüde pasif hareketli bir eklem yüzeyi sağlar. Eklem yüzeylerini kaplayan hem kondiler hem de temporal kıkırdaklar, stresi TME diski ile birlikte iletir ve dağıtır[27].

TME diski aynı zamanda TME'deki stresin dağılması ve yükün emilmesi görevini de görür. TME içine sokulan kasların sonucu olarak, taşıma kuvveti oklüzyon anında bir basınç oluşturur ve bu basınç, eklem diski yoluyla eklem tüberkülüne

iletilir. Oklüzyon sırasında eklem yüzeylelerinin TME'de az ya da çok eksantrik stres dağılımlarına yol açabilen birçok spesifik geometrik pozisyonu vardır [28].

TME diskinin tabii olduğu üç temel yük türü sayılabilir: sıkıştırma, çekme ve kesme. Doğal olarak, TME'deki hareketler sırasında, bu temel TME disk yük türlerinin birçok kombinasyonu vardır. Ayrıca disk üzerindeki yük, statik (kenetleme, gıcırdatma ve bruksizm) ve dinamik (çiğneme, konuşma) yük olarak sınıflandırılabilir [29]. TME diski, çevresel ve anteroposterior olarak hizalanmış kollajen liflerinden oluşur, bu da gerilim ve kayma altında anizotropik olan bir doku oluşturur. TME diskinin biyomekanik davranışı henüz tam olarak tanımlanmamıştır.

Germe sırasında, ilk etki kollajen dalgalarını düzeltmektir. Daha sonra kollajen lifleri uzamaya başlar ve taşıyıcı hale gelir. Ayrıca, kollajen ağının küçük geçirgenliği, bu ağ boyunca interstisyel sıvı akışını engeller, ancak bu akış, interstisyel sıvıdan kollajen liflerine bir yük aktarımı yapar. Bundan sonra, yükleme devam ederken, kollajen ağı deforme olur ve kollajen liflerinin yeniden düzenlenmesi ile sıvı diskin dışına çıkar. Disk fizyolojik gerinim aralığının ötesinde deforme olmadığı sürece bu aşama tersine çevrilebilir [29]. İntermediate bölge TME diskinin diğer bölgelerine göre daha viskozdur. Diskin bu bölgesi diğer bölgelere göre daha yumuşak ve daha az çapraz bağlıdır. Mediolateral gerilim altında, orta bölgedeki kollajen lifleri başka yerlerden daha az direnç sağlar [30].

2.1.10 Temporomandibular Eklem İnnervasyonu

TME'nin innervasyonu aurikülotemporal, masseterik ve derin posterior temporal sinirleri içerir.

Duyusal ve otonomik lifleri taşıyan anrikülotemporal sinir, mandibular sinir foramen ovale'den çıktıktan hemen sonra seyrine başlar. Sinir arkaya doğru seyreder ve orta meningeal arter etrafında çatallanır. Lifler bir kez birleştiğinde, sinir lateral pterygoid kasın medial yüzeyi boyunca posteriora ve inferiora doğru seyreder. Eklem kapsülü hizasında mandibular boynun çevresinden geçer. Posterior mandibular sınırda, bir dal TME'nin yukarısına doğru çıkıntı yapar. Bu daldan gelen ince lifler retrodiskal dokuya girer. Sinir, eklem ile dış akustik meatus arasından geçer. Terminal lifler kulak zarı, dış akustik meatusun derisi, üst kulak kepçesi, şakak bölgesi, parotis bezi ve TME kapsülünü innerve eder [31].

2.1.11. Temporomandibular Eklem Vaskülarizasyonu

Temporomandibular eklem (TME), mandibular kondil, temporal kemiğin skuamöz kısmı, fibröz kapsül ve sfenomandibular, stylomandibular ve pterygomandibular bağlar gibi yardımcı bağlardan ve sinovyal zardan oluşan bir diartrodial eklemdir.

TME'ye kan temini çevreseldir. Yaklaşık üç santimetrelilik bir yarıçap içindeki her damar, eklem kapsülüne dallar katar ve ona bir veya iki dal verir. TME'ye giden kan damarları esas olarak süperfasiyal temporal arterden (STA, yaklaşık 3.8 mm çapında) ve maksiller arterden (MA, yaklaşık 3.2 mm çapında) kaynaklanır.

MA, lateral pterygoid kas ve zigomatik ark ile olan ilişkisine göre sınıflandırılır. Yüzeysel MA lateral pterygoid kasın lateralinde ve zigomatik ark ile maksiller arter arasında >20 mm mesafe ile yer alır. Derin MA lateral pterygoidin medialindedir ve zigomatik ark ile maksiller arter arasında >20 mm'lik bir mesafe vardır.

TME'yi besleyen diğer damarlar eksternal karotid arterin (ECA, 1.7 mm çapında kulak arka arteri ve >1 mm çapında asendens faringeal arter) ve fasiyal veya asendens palatinal arterin küçük dallarıdır..

TME'nin beslenmesinden sorumlu olan retrodiskal dokuda (RT), maksiller arterin dalları (posterior auriküler, anterior timpanik (ATA) ve meningeal medial arterler) ve temporomandibular venler ile birlikte aurikülotemporal ve posterior auriküler sinirler bulunur .

Yapılan bir çalışmada; internal maksiller artere dal vermeden önce eksternal karotid arterin ramusa en yakın mesafesinin korpus mandibulanın alt kenarına teğet çizilen çizginin 32.5 ± 7.7 mm üzerinde olduğunu bulduk. İnternal maksiller arterin 52 anjiyografinin 39'unda mandibular kondilin medial kortikal yüzeyi ile temas halinde olduğu ölçülmüştür. Bu temas noktası ramus arka kenarının 1.74 mm önünde bulunmuştur.İnternal maksiller arterin mandibular kondil ile yakın ilişki içinde olduğunu radyolojik olarak doğrulanmıştır. İntraoperatif damar yaralanmalarını önlemek için cerrahların bu komşuluğu bilmesi önemlidir [32].

2.2. Temporomandibular Eklem Görüntüleme Yöntemleri

TME patolojisinin tanısında klinik muayene en önemli adım olsa da karmaşık anatomi ve patoloji nedeniyle özel görüntüleme tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kilitlenme, ağrı ve eklem sesleri olduğunda eklem görüntüsünün alınması çok yaygındır [33].

Klinisyen, klinik muayene ve bireysel karar kriterlerine bağlı olarak hangi hastaların özel görüntüleme tekniklerine ihtiyaç duyacağına uygun şekilde karar vermelidir. TME'yi görüntülerken dikkate alınması gereken önemli bir nokta, kondili kapalı ve açık ağız pozisyonunda karşılaştırarak gerçekleştirilebilen eklem fonksiyonunun yorumlanmasıdır. TME görselleştirmesi için aşağıdaki gibi birkaç görüntüleme tekniği mevcuttur [33].

- Direkt radyografiler
- Artrografi
- Bilgisayarlı tomografi (BT)
- Ultrasonografi (US)
- Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

2.2.1. Direkt Radyografiler

Bu radyografiler; artiküler çıkıntı, glenoid fossa, mandibular kondil patolojilerini ve bu yapılar arasındaki ilişkiyi gösterir.

- Submentoverteks radyografisi
- Lateral oblik transkraniyal radyografisi
- Posteroanterior radyografisi
- Transfarengeal radyografisi
- Panoramik radyografisi

Panoramik radyografiler; çeneleri ve ilgili yapıları göstererek klinisyene orofasiyal ağrı için herhangi bir periodontal veya odontojenik nedeni belirlemede yardımcı bir araç olarak görülür. Panoramik radyografisi, RDC/TMD tarafından sağlanan görüntüleme teknikleri listesinde yer almaz. Bu teknikle, zigomatik ark ile kafatası tabanının üst üste binmesi nedeniyle sınırlı olan kondilin sadece yan kısmı

değerlendirilebilir[34]. Panoramik radyografi aşağıdakilerin değerlendirilmesine yardımcı olabilir:

- dejeneratif kemik değişiklikleri (yalnızca geç aşamalarda; kemik değişikliklerinin erken saptanması için yetersizdir);
- kondil asimetrisi;
- hiperplazi, hipoplazi;
- travma;
- tümörler.

2.2.2. Artrografi

Disk eklem içindeki fonksiyon ve pozisyonunu gösterebilen invaziv bir tetkiktir. Aynı zamanda kapsül adezyonlarını ve disk perforsyonlarını görebilmemize olanak sağlar. Disk deplasmanlarını göstermede yetersiz oluşu, işlem sonrası ağrı ve hemoraji oluşumu gibi dezavantajlara sahiptir.

2.2.3. Bilgisayarlı Tomografi

İlk olarak 1980 yılında TME değerlendirmesinde kullanılan BT, TME'nin osseöz patolojik durumlarını değerlendirmede en iyi yöntem olarak kabul edilmektedir. Kapalı ve açık ağız pozisyonlarında 3 boyutlu görüntüler elde ederek TME yapılarının çok düzlemlili bir rekonstrüksiyonuna (sagittal, aksiyal, koronal) izin verir. Yüzey erozyonları, osteofitler, remodeling, subkortikal skleroz, eklem yüzeyinde düzleşme gibi eklemdeki dejeneratif değişikliklerin belirtileri BT kullanılarak değerlendirilebilir[35]

Bazı çalışmalar eklemdeki radyografik değişikliklerin her zaman ağrı ile ilişkili olmadığını bildirmiştir[35], [36]. Bu nedenle, kemik anormallikleri olan bazı hastalar ağrı yaşayabilir, diğerleri ağrısız olabilir. Yük alan bölgenin şekli ve konumundaki değişiklikler BT'de de görülebilir. BT, tümörler, büyüme gelişme anomalileri ve kırıklar için ana radyolojik incelemedir. Temel olarak, TME'nin herhangi bir BT incelemesi aşağıdakilere odaklanmalıdır: korteksin sağlamlığı, kondillerin normal boyutu ve şekli ve bunların fossada ortalanmış konumu, yeterli eklem boşlukları, sentrik ilişkide yük alan bölgeler.

TME'nin yumuşak dokularının (disk, sinoviyal membran, bağlar, lateral pterygoid kas) görüntülenmesi ile ilgili olarak, BT birincil tanı yöntemi olarak kullanılmaz. Disk, BT taramalarında yalnızca eklem içine kontrast madde enjeksiyonu (artrografi) ile görüntülenebilir. Artrografi dinamik bir araştırmadır, ancak invazivliği, ağrısı ve alerjik reaksiyonları nedeniyle hiçbir zaman yaygın olarak kullanılmamıştır. TME disk patolojisi ve lateral pterygoid kas patolojisi MRG. (Manyetik Rezonans Görüntüleme) ile daha iyi değerlendirilir. BT taramalarında, mandibular kondilin glenoid fossadaki konumu ve şekli iyi görülür, ancak bazı yazarlar bu referansın disk patolojisinin kesin bir işareti olmadığını öne sürer[37].

BT'nin diğer radyolojik yöntemlere göre en büyük dezavantajı yüksek maliyet ve radyasyon maruziyetidir. 1990'larda TME değerlendirmesinde tanıtılan konik ışınli BT, artık yaygın olarak mevcuttur ve TME'nin yüksek çözünürlüklü çok düzlemlili rekonstrüksiyonunu sağlar[38], [39]. Konik ışınli BT'nin BT'ye göre en büyük avantajı hastaya verilen radyasyon dozunun daha düşük olmasıdır. Konik ışınli BT'nin uzamsal çözünürlüğü, geleneksel BT'den daha yüksektir[40].

2.2.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG şu anda TME'nin yumuşak doku yapılarının (eklem diski, sinoviyal membran, lateral pterygoid kas) görüntülenmesi için referans yöntem olarak kabul edilmektedir ve disk yer değiştirmelerinin teşhisinde en iyi görüntüleme yöntemi olarak belirtilmiştir[35], [41]. MRG ayrıca ön veya arka bandın kalınlaşması, retrodiskal dokunun yırtılması, diskin şeklindeki değişiklikler, eklem efüzyonu gibi TME disfonksiyonunun erken belirtilerini saptayabilir[42].

Görüntüler tüm düzlemlerde (sagittal, aksiyal, koronal) elde edilebilir. Çoğu tarama dizisinde T1 ağırlıklı, T2 ağırlıklı ve proton yoğunluğu (PD) görüntüleri elde edilir. PD görüntüleri disk-kondil ilişkisini görselleştirmeye hizmet ederken, T2 ağırlıklı görüntüler eklemdeki iltihaplanmanın teşhisinde kullanılır[43], [44]. Dilim kalınlığı görüntü kalitesi için önemlidir. En sık kullanılan kesit kalınlığı 3 mm'dir. Dilim kalınlığının azaltılması görüntülerin kalitesini artırır ancak daha uzun tarama süresi gerektirir.

Ağız kapalı pozisyonda kondilin uzun eksenini yönlendirmek için bir aksiyal lokalizasyon görüntüsü kullanılır. Sagittal görüntüler kondilin uzun eksenine dik, koronal görüntüler ise uzun eksenine paralel olarak elde edilir[45].

MRG incelemesinde, menisküsün orta bölgesi (referans noktası olarak) ve kondil ile temporal kemik arasındaki pozisyona göre patolojik bir durumun mevcut olduğu kabul edilir[46]. Sagittal düzlemde değerlendirilen normal disk pozisyonu, posterior bandın birleşim yeri ile yaklaşık saat 12 hizasındadır, pozisyon kondille ilişkilidir.. Disk deplasmanı, arka bandın kondiler yüzeye göre anterior, posterior, medial veya lateral pozisyonda oturmasıyla teşhis edilir. Ağız kapalı pozisyonda dişler temas halinde, açık ağız pozisyonunda ise çene en rahat açıklığında olmalıdır. Bu şekilde, yanlış yorumlanan disk konumlarından kaçınılabılır[47].

MRG avantajları:

- Yumuşak doku gözlenebilir;
- Çok düzlemlile görüntülemeye olanak sağlar;
- Yumuşak doku yanında kemik dokusu da gözlenir;
- İyonize radyasyon kullanılmaz.

MRG incelemesinin dezavantajları arasında şunlar sayılabilir:

- maliyetli ve zaman alıcıdır;
- klostrofobisi olan hastalarda sınırlı kullanım;
- psödo kiste sahip kondil kısmının eksik gözden kaçma olasılığı vardır;
- farklı kemik durumlarını ve yumuşak dokuları gözden kaçırabilir;
- görüntüleme zamanının uzun olması sebebiyle harekete bağlı artefaktlar görülebilir;

Enflamatuvar hastalıklar veya tümörler ile kalsifikasyonların olduğu durumlarda BT tercih edilen görüntüleme yöntemidir.

2.2.5. Ultrasonografi

Yüksek çözünürlüklü ultrasonografi (ABD) ilk olarak 1991 yılında Nabeih ve arkadaşları tarafından 3.5 MHz'lik bir transdüser kullanılarak TME araştırması için kullanıldı[48]. Non-invaziv, dinamik, ucuz bir prosedür olmasına

rağmen, TME eksplorasyonunda yaygın olarak kullanılmaz. Gerçek zamanlı bir inceleme olduğundan, ağız açma sırasında diskin konumu hakkında bilgi verir[49]. Literatürde, çelişkili düzeyde duyarlılık ve özgüllük bildirilmiştir. Makaleler tarafından bildirilen bu değişken hassasiyet ve özgüllük seviyeleri, kullanılan farklı ekipmandan (farklı ABD frekansları) kaynaklanıyor olabilir. Yüksek çözünürlüklü US (dönüştürücü en az 7,5 MHz veya daha yüksek) kullanımı, bu tekniğin tanısal değerini önemli ölçüde artırır[50], [51].

US muayenesi, disk deplasmanını ve efüzyonu göstermede yararlıdır. Normalde disk, mandibular kondil ve artiküler eminens tarafından temsil edilen iki hiperekoik çizgi arasında yer alır. Disk ağız kapalı pozisyonda yer değiştirmişse tanı disk yer değiştirmesidir[49], [52], [53]. Disk açılma sırasında normal pozisyonuna dönüyorsa tanı redüksiyonlu disk deplasmanıdır. Değilse, tanı redüksiyon olmadan disk yer değiştirmesidir. TME'deki dejeneratif değişiklikler için US hala önerilmemektedir. US'nin bir zorluğu, özellikle ağız açık pozisyonda, üzerlerinde bulunan kemik yapılardan dolayı net görüntü elde edilmemesidir. US'nin bir diğer kısıtlılığı da diskin medial kısmının görüntülenememesidir[54].

2.3. Temporomandibular Eklem İnternal Düzensizlikleri

2.3.1. TME İnternal Düzensizliklerinin Etyolojisi

Temporomandibular bozuklukların (TMD) etiyolojisi çok boyutludur. Biyomekanik, nöromüsküler, biyopsikososyal ve nörobiyolojik faktörler bozukluğa katkıda bulunabilir[55]. Bu faktörler, TMD'nin ilerlemesindeki rollerini vurgulamak için predispozan (yapısal, metabolik ve/veya psikolojik durumlar), başlatıcı (örn. travma veya çiğneme sisteminin tekrarlayan ters yüklenmesi) ve ağırlaştırıcı (parafonksiyon, hormonal veya psikososyal faktörler) olarak sınıflandırılır[56].

Okluzal faktörler ve bunların ilişkisi ve TMD'ye katkısı, dişhekimliği camiasında yoğun bir tartışma konusu olmuştur ve olmaya devam etmektedir. Örneğin, ters artikülasyonun asimetric bir kas fonksiyonuna yol açtığı düşünülür[57], ancak doğrudan TMD ile ilişkili olup olmadığı henüz belirlenmemiştir[58], [59]. Büyük bir yatay veya dikey örtüşmenin varlığı, zıt görüşlerin kaynağıdır. Sentrik ilişki ile maksimum interküspidasyon arasındaki büyük bir kayma, bazı TMD formlarıyla zayıf bir şekilde ilişkili görünmektedir[59], [60]. Mediotrüzyon interferanslarının varlığı, bazı yazarlar tarafından predispozan bir faktör olarak kabul edilirken[61],

[62], diğ erleri bu tür interferansların koruyucu bir faktör olarak işlev görebileceğini öne sürmüştür[63]. Bazı yazarlar, anterior açık oklüzal ilişkinin, TMD için predispozan bir faktörden ziyade eklem yeniden şekillenmesinin bir sonucu olabileceğini belirtmektedir[64], [65]; diğ erleri predispozan faktör olarak açık kapanışı vurgular[66]. Açıkçası, literatürde var olan tartışmalar, bu bozuklukları tedavi eden klinisyenler için ciddi bir sınırlama oluşturmaktadır. Son yıllarda, TMD'nin çok faktörlü etiyojisine ilişkin teorilerin kabulü, TMD ile ilişkili bir faktör olarak oklüzyona daha az vurgu yapılmasına neden olmuştur[67], [26].

Bruksizm ve TMD belirtileri arasındaki ilişki, çiğneme sisteminin tekrarlayan ters yüklenmesinin fonksiyonel bozukluklara neden olabileceği yönündedir.

Gıcırdatma davranışı olan hastalarda redükte eklemlerde kondiler kemik değişikliklerinin daha yüksek bir prevalansı meydana geldiğ inden, parafonksiyonel çiğneme aktivitesi ve bunun eklem yüklenmesi üzerindeki etkisi TME'nin osteoartritine katkıda bulunur. Artroskopik olarak teşhis edilen sinovit, özellikle parafonksiyon ile ilişkili değildir ve diğ er birçok nedensel faktörün TME'deki gelişimine katkıda bulunabileceği görülmektedir. Anormal eklem yüklemesi, kıkırdak bozulması, biyokimyasal ve biyomekanik anormallikler ve intraartiküler temporomandibular patolojide önemli bir nedensel faktör olduğ undan, klinisyenler cerrahi olmayan, cerrahi ve cerrahi sonrası tedavi rejimleri sırasında parafonksiyonel çiğneme aktivitesini tanımlamalı ve ele almalıdır[68]. Bazı çalışmalar bruksizm ile MFP veya TMD arasındaki ilişkiyi desteklese de, diğ erleri bu iki durum arasında bir ilişki tanımlanmış olmasına rağmen TMD semptomlarının ortaya çıkışı ile bruksizm arasında nedensel bir etiyojik mekanizma bulamamaktadır[65], [69].

TME'de artan yükleme, hücre dışı matrislerin artan sentezini içeren yeniden şekillenmeyi uyarabilir. Yeniden şekillenme, eklem formunun ve fonksiyon ve oklüzal ilişkilerin homeostazını sağlayan, normal fonksiyonel taleplere verilen temel bir biyolojik tepkidir[70]. Arnett ve ark. dejeneratif değişikliklerin patofizyolojisi için, eklem artikulasyon yapılarının azalan adaptif kapasitesi veya TME eklem yapılarına normal adaptif kapasiteyi aşan aşırı veya sürekli fiziksel stres nedeniyle disfonksiyonel artiküler yeniden modellemeden kaynaklanan bir açıklama önerdi[71].

İlerleyen yaş, sistemik hastalık ve hormonal faktörler TME'nin konak adaptif kapasitesini tanımlayabilir. Bu faktör, biyomekanik stresler normal bir fizyolojik aralıkta olsa bile, TME'nin işlevsiz yeniden şekillenmesine katkıda bulunabilir. Yaş açıkça predispozan bir faktördür, çünkü hastalığın hem sıklığı hem de şiddeti yaşlanma ile artmaktadır. Örneğin, insan diskinin kalsiyum içeriği yaşlanmayla birlikte giderek artar. Kireçlenmedeki bu artış, bu şekilde yaşlanmadan veya değişen bir mekanik stresten kaynaklanabilir. Buna göre diskin malzeme özelliklerinin de yaşa bağlı olması beklenebilir[72]. Bu, diskin doğası gereği daha sert ve kırılabilir hale geldiği ve aşırı yük ile başa çıkma kapasitesini azalttığı anlamına gelir. Eklem kıkırdakları da yaşlanma ile değişebilir. İnsan eklem kıkırdağındaki hyaluronik asidin moleküler ağırlığı, 2.5 ile 86 yaşları arasında 2000'den 300 kDa'ya düşer. Eklem kıkırdağındaki hyaluronik asit, viskozitesini koruması için gereklidir ve moleküler ağırlıktaki herhangi bir azalma, kıkırdaktaki biyoreolojik özelliğinin azalmasına yol açabilir[73].

Sistemik hastalık ayrıca fibrokartilaj metabolizmasını etkileyebilir ve TME'nin adaptif kapasitesini etkileyebilir. Bu hastalıklar arasında otoimmün bozukluklar, endokrin bozukluklar, beslenme bozuklukları, metabolik hastalıklar ve bulaşıcı hastalıklar yer alabilir. Hormonal faktörlerin ayrıca mandibular kondilin yeniden şekillenmesi üzerinde belirgin bir etkisi olabilir. Bu durumlarda, TME dejeneratif bozuklukları sistemik bir hastalığın sonucu olabilir[74].

Mekanik faktörler de TME yapısında değişikliklere neden olabilir. Konak adaptif kapasitesine rağmen, TME'deki aşırı veya dengesiz mekanik yükleme, eklem dokularının aşırı yüklenmesine neden olarak TME osteoartrozun başlamasına ve ilerlemesine neden olabilir[71], [75].

Ayrıca, TME'nin iç düzensizliği, TME'deki aşırı veya dengesiz stres ile indüklenebilir. TME iç düzensizliği ve osteoartrozun etiyolojik mekanik olaylarının gözden geçirilmesinde, travma, parafonksiyon, dengesiz oklüzyon, fonksiyonel aşırı yüklenme ve artan eklem sürtünmesi rol oynar. Bu faktörler tek başına meydana gelebilir veya birbiriyle ilişkili, birbirine bağlı ve/veya bir arada bulunabilir[74].

Kondil bölgesindeki makrotravma, eklem kıkırdağının dejenerasyonuna ve inflamatuvar ve ağrı mediatörlerinin üretimine neden olabilir. Travmanın diskin mekanik özelliklerini değiştirdiği ve diskin mekanik yorgunluğuna neden olduğu

bildirilmiştir. Ayrıca kırıldak bozulmasına ve enflamatuar ve ağrı mediatörlerinin üretimine neden olabilir. TME değişiklikleri, makrotravmadan sonra zamanla meydana gelir ve ilerleyici kondiler rezorpsiyon ve deformasyona yol açar. Bununla birlikte, TME dejeneratif değişiklikleri olan bireylerin sadece yaklaşık üçte birinin daha önce baş ve boyun travması geçirdiği bildirilmiştir. Sekonder makrotravmada gecikmiş kondiler rezorpsiyon ve deformasyonun mekanizması anlaşılammıştır, ancak klinisyen makrotravmanın etiyolojik önemini ve makrotravmadan sonra TME formunun ve fonksiyonunun uzun vadeli değerlendirilmesini bilmelidir[76], [77].

Parafonksiyon, disk yer değiştirmesini ve kondiler ve artiküler eminens dejeneratif değişikliklerini başlatabilen anormal sıkıştırma ve kesme kuvvetleri üretebilir. Lateral kasın aşırı hareketi sonucu çığneme kaslarında ağrı oluştuğu düşünülmektedir. Lateral pterygoid kasın üst kısmı kısmen TME'nin eklem kapsülüne ve doğrudan veya dolaylı olarak eklem diskine bağlandığından, bu kasın işlev bozukluğunun TME iç düzensizliğine ve osteoartroza yol açabileceği varsayılmıştır[78], [79], [80].

Fonksiyonel aşırı yüklenme ve artan eklem sürtünmesi, TME iç düzensizliği ve osteoartroz için etiyolojik olaylar olarak birlikte hareket edebilir. Artan kanıtlar, sonraki mikrotravma ile fonksiyonel aşırı yükün, TME iç düzensizliği ve osteoartroz için çok önemli bir olay olduğunu göstermektedir. Milam ve ark. (1998), oksidatif stresin TME'nin eklem dokularına zarar veren serbest radikallerin birikmesiyle sonuçlandığını ileri sürerek doğrudan mekanik yaralanma ve hipoksi/reperfüzyon yaralanması modelini önermiştir. Birkaç çalışma, hastalıklı TME'lerden sinovyal sıvıda reaktif oksidatif radikal türlerinin varlığını göstermiştir[81], [82].

2.3.2. TME İnternal Düzensizliklerinin Bulguları

Wilkes ve ark. 1989 yılında TME düzensizliklerini klinik ve radyolojik bulgulara göre 5 grupta toplamıştır[83].

Erken aşama

Klinik: Karşılıklı klik sesi dışında önemli mekanik semptom yok (açılma hareketinde erken, kapanış hareketinde geç ve yoğunlukta yumuşak); ağrı veya hareket kısıtlılığı yok

Radyoloji: Hafif öne doğru yer değiştirme, diskin iyi anatomik konturu ve normal tomogramlar

Cerrahi: Normal anatomik form, hafif öne yer değiştirme ve gösterilebilir pasif koordinasyonsuzluk (klik)

Erken/orta aşama

Klinik: İlk birkaç ağrı atağı, ara sıra eklemlerde hassasiyet ve buna bağlı geçici baş ağrıları, büyük mekanik problemlerin başlaması, klik seslerinin yoğunluğunda artış, açma hareketinde daha sonra eklem sesleri ve geçici subluksasyonların veya eklemin yakalanması ve kilitlemesinin başlaması

Radyoloji: Hafif öne doğru yer değiştirme, arka kenarın hafif kalınlaşması veya diskin anatomik deformitesinin başlaması ve normal tomogramlar

Cerrahi: Öne yer değiştirme, erken anatomik deformite (arka kenarda hafif ila hafif kalınlaşma) ve iyi tanımlanmış merkezi eklem alanı

Orta aşama

Klinik: Birden fazla ağrı epizodu, eklem hassasiyeti, geçici baş ağrıları, majör mekanik semptomlar, geçici yakalama, kilitleme ve sürekli kilitleme (kapalı kilitler), hareket kısıtlaması ve işlevde zorluk (ağrı)

Radyoloji: Diskin önemli anatomik deformitesi/prolapsusu (arka kenarda orta ila belirgin kalınlaşma) ve normal tomogramlar ile öne doğru yer değiştirme

Cerrahi: Yer değiştirme, değişken adezyonlar (anterior, lateral ve posterior girintiler) ve sert doku değişikliği olmayan belirgin anatomik deformite

Orta/geç aşama

Klinik: Değişken ve epizodik ağrı, baş ağrısı, değişken hareket kısıtlaması ve dalgalı seyir ile kroniklik ile karakterize edilir

Radyoloji: Orta aşamada ciddiyette artış, anormal tomogramlar ve erken ila orta dereceli dejeneratif yeniden şekillenme sert doku değişiklikleri

Cerrahi: Orta aşamada ciddiyette artış, her iki taşıma yüzeyinde sert doku dejeneratif yeniden şekillenme değişiklikleri, osteofitik çıkıntılar, çoklu adezyonlar (lateral, ön ve arka girintiler) ve diskte veya ekte perforasyon yok

Geç Aşama

Klinik: Muayenede krepitasyon, kazıma, gıcırdatma, gıcırdatma semptomları, değişken ve epizodik ağrı, kronik hareket kısıtlaması ve fonksiyon güçlüğü ile karakterize edilir

Radyoloji: Öne yer değiştirme, üst ve alt bölmelerin aynı anda dolmasıyla birlikte perforasyon, dolum kusurları, disk ve sert dokuların brüt anatomik deformitesi, tarif edildiği gibi anormal tomogramlar ve esas olarak dejeneratif artritlik değişiklikler

Cerrahi: Disk ve sert dokularda büyük dejeneratif değişiklikler, posterior ataşmanların perforasyonu, yatak yüzeylerinin erozyonları ve dejeneratif artrite eşdeğer çoklu adezyonlar (skleroz, düzleşme, örs şeklindeki kondil, osteofitik çıkıntılar ve subkortikal kistik oluşum)

“Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi'ne” göre temporomandibular bozukluk (TMD), çiğneme kaslarını, temporomandibular eklemi (TME) ve ilişkili yapıları içeren bir grup bozukluk olarak tanımlanır. En yaygın TME durumları ağrıya bağlı ve eklem içi bozukluklardır. TME'nin intraartiküler bozuklukları, disk ile kondil, artiküler eminens ve/veya artiküler fossa arasındaki normal olmayan konumsal ilişki olarak tanımlanmıştır[84], [85],.

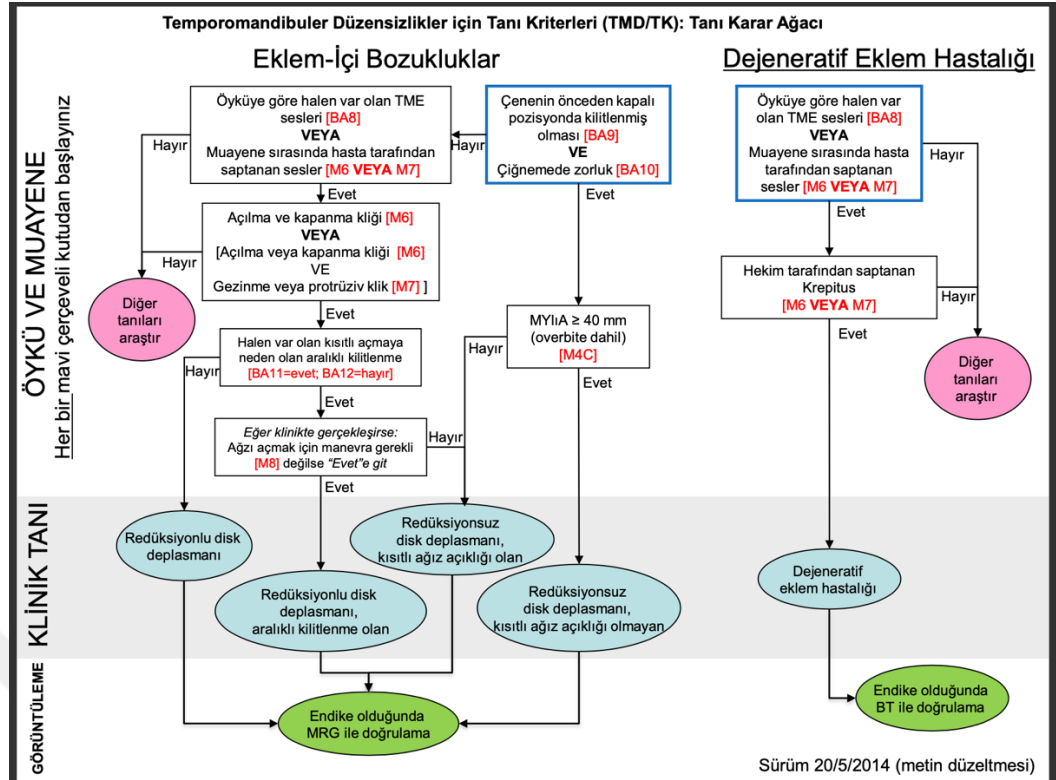
TME'nin eklem içi rahatsızlıklarından redüksiyonlu disk deplasmanı (DDWR- Disc Displacement with Reduction), TMD klinik tanılarının %41'ine karşılık gelmektedir. Ayrıca asemptomatik bireylerin %33'ünde DDWR ortaya çıkabilmektedir. Ağız kapalıyken eklem diski kondile göre yer değiştirir ve ağız açıkken disk kondil ile eklem tüberkülü arasındaki orta bölgeye geri döner[86].

Disk herhangi bir yönde (yani, anterior, posterior, lateral veya medial) yer değiştirebilse de, posterior ve salt yana doğru yer değiştirmeler nadir görülürken, öne yer değiştirme en yaygın gibi görünmektedir[87]. Kondiler translasyon sırasında

disk redükte olduktan sonra, hareket açıklığı sınırlı değildir; ancak mandibular hareketler, kondilin diskten açılıp kapanması nedeniyle normal durumdaki kadar düzgün olmayabilir. Bununla birlikte, ağız açma pozisyonu bir kez elde edildiğinde, DDWR'li bir eklem kondili ve diskinin son pozisyonu, yer değiştirme olmadan hemen hemen aynıdır[88], [89].

Klinik olarak DDWR, TME sesiyle ilişkilidir. Diskin açılıp kapanması, açma ve kapama tıklaması olarak bilinen bir tıklama, çıtlama ve/veya patlama sesine neden olabilir[90]. TME tıklaması, TMD'nin klinik belirtilerinin %26,2'sine karşılık gelir ve hastaların en sık şikayetlerinden biridir[91]. TME tıklamasının kendi kendine bildirişi, aynı zamanda daha fazla spesifik olmayan fiziksel semptomları olan, somatizasyon eğilimi olan ve kendi vücut imajlarına ilişkin yüksek farkındalığı olan bakım arayan hastalarda daha sık görülür[92].

Temporomandibular eklem (TME) disk düzensizliği, artiküler diskin kondil ve eminense göre yanlış konumlandırılması olarak tanımlanır. Kilitli TME'de disk redükte edilemez, deforme olmuş ve öne doğru yer değiştirmiştir, bu da kayan kondile engel teşkil eder[93]. Disk yer değiştirip redükte edilemez hale geldiğinde kondil kayması engellenir, ağız açıklığı kısıtlanır. Redüksiyonsuz semptomatik disk deplasmanı, tıklama öyküsü ile kademeli olarak gelişen sınırlı ağız açıklığı ile karakterizedir. Ağrı, zorla ağız açma ve etkilenen eklem yüklenmesi sırasında, adapte olmayan yüksek derecede innerve edilmiş retrodiskal dokunun aşırı yüklenmesi ve gerilmesinden kaynaklanır[94], [95].



Şekil 2: Temporomandibuler Düzensizlikler için Tanı kriterleri

2.3.3. TME İnternal Düzensizliklerinin Tedavisi

TME osteoartrozu ve internal düzensizliğin tedavisi 3 önemli sınıfa ayrılabilir: “invaziv olmayan, minimal invaziv ve invaziv tedavi.” Spesifik tedavi planı, TME bozukluğunun spesifik tanısına ve önemiyle ilişkili olarak değişebilir; bununla birlikte, tedavinin temel ilkeleri evrensel olarak geçerlidir.

1. Sorunu bütün yönleriyle tam olarak gözden geçirmek amacıyla genel diş hekimliği, ağız hastalıkları, orofasiyal ağrı, ortodonti, ağız cerrahisi, fizik tedavi ve psikiyatri dahil üzere pek çok pek çok uzmanlık dalını kapsayan multidisipliner yaklaşım gerekli olabilir.

2. Tedavide ilerleme ancak daha az girişimsel tedavi tekniklerinin başarısızlığından sonra olur. En öncelikle en az girişim gerektiren ve geri dönüşümü en kolay olan tedaviler denenmelidir. Ancak bu tedaviler rahatsızlığın ve semptomların gerilemesine önemli bir katkı sağlamadıysa girişimsel olarak nitelendirilebilecek tedavilere geçilmelidir. Bu tedaviler geri dönüşü olmayan tedavilerdir [96].

Tedavi hedefleri

1. Eklem bölgesindeki ağrıyı azaltmak
2. Kaybedilen eklem fonksiyonunun geri kazanılması
3. Oluşabilecek eklem hasarının önlenmesi
4. Hastalığa bağlı oluşabilecek olumsuzlukların önüne geçmek ve hayat kalitesini arttırmak

2.3.3.1. İnvaziv Olmayan Tedavi Seçenekleri

2.3.3.1.1. Oklüzal veya Stabilizasyon Splintleri

Günümüzde splintler, eklem rahatsızlıkları sonucu oluşan ağrı semptomunun önüne geçmek için muayenehane pratiğinde kullanılan başlangıç tedavileridir. Splint tedavileri kondili rahatlatarak, aşırı artiküler zorlanmanın önüne geçerler. Bu sayede eklem ve artiküler diskin dejenerasyonu önlenir. Farklı tasarımları olmasına rağmen, hepsi kondil başını fossadan ve artiküler diskten ayırmak için benzer şekilde işlev görür[97].

Yumuşak stabilizasyon aparatları, anterior konumlandırma aparatları ve anterior ısırma aparatları gibi diğer tip apareylerin TMD ağrısını azaltmada etkili olduğuna dair bazı kanıtlar vardır. Bununla birlikte, “TME ağrısı için stabilizasyon splint tedavisine ilişkin bir Cochrane Database incelemesi, stabilizasyon splint tedavisinin kullanımı lehinde veya aleyhinde yeterli kanıt olmadığını ortaya koymuştur.” Eklem rahatsızlığı sonucu oluşan ağrı şikayetinin tedavisinde splint kullanımı konusunda daha çok çalışmaya ve daha uzun zamanlı hasta takibi yapılmasına ihtiyaç vardır [98].

2.3.3.1.2. Farmakoterapi

Farmakolojik tedavi, diğer tedavi yöntemleriyle birlikte artiküler diskte ve eklemlerde rastlanan rahatsızlıkların tedavisinde oldukça büyük bir rol oynar. Farmakoterapinin amacı 2 temel kategoriye ayrılabilir[99]:

1. Şikayete sebep olan hastalığın tedavisi
2. Hastalığa bağlı oluşan şikayetlerin giderilmesi.

Bu hedeflere göre özel olarak kullanılacak ilaç grupları bulunmaktadır. Genellikle ağrı şikayetini gidermek ve oluşan enflamatuar hastalık durumunu tedavi etmek için ilaç kombinasyonları kullanılmaktadır. Tedavi eden

doktorun öncelikli hedefi hastalık ve şikayetlerin tedavi edilmesi amacıyla ilaçların belirli bir süre kullanılması olmalıdır. Özellikle ağrı kesici olarak kullanılan ilaçların uzun zamanlı kullanımlarının bağımlılığa yol açabileceği bilgisi asla atlanmamalıdır. [96].

2.3.3.1.3.Fizik tedavi

Ayakta tedavi ortamında kas-iskelet ağrısını hafifletmek, iltihabı azaltmak ve oral motor fonksiyonu eski haline getirmek için yaygın olarak kullanılır. Fizik tedavi, neredeyse tüm TME bozuklukları tedavi rejimlerinde yardımcı bir rol oynar. Ayakta tedavi veren sağlık kuruluşu için çeşitli fizik tedavi teknikleri mevcut durumdadır. Bu konuda kanıtlar yeterli bulunmasına rağmen, ağrı, şişlik ve TME hareketsizliği gibi semptomları iyileştirmek amacıyla egzersiz tedavisi, ısı terapisi ve akupunkturun etkinliğini destekleyen çok sayıda sistematik değerlendirme makalesi vardır[100].

2.3.3.2. Minimal İnvaziv Tedavi Seçenekleri

2.3.3.2.1.İntraartiküler enjeksiyonlar

Farklı terapötik solüsyonlar doğrudan TME boşluğuna enjekte edilebilir ve iltihaplanma ve eklem dejenerasyonunun hedefe yönelik tedavisine izin verir. TME, eklem diski tarafından bölünmüş, üst ve alt olmak üzere birbiriyle bağlantısız 2 boşluğa sahiptir. Üst alan enjeksiyonu yaygın olarak kullanılan tekniktir. Bununla birlikte, bazı güncel çalışmalar, alt boşluk enjeksiyonunun veya eş zamanlı üst ve alt boşluk enjeksiyonlarının, ağız açıklığını artırmada ve TME ile ilişkili ağrıyı azaltmada daha etkili görüldüğünü gösterdi[101].

Sodyum Hyaluronatın İntraartiküler Enjeksiyonu

Hyaluronik asit (HA), bir mukopolisakkarit asittir. Sinoviyal sıvının ana bileşenidir ve eklem dokularının yağlanması, beslenmesi, homeostazı ve yük emiliminde önemli bir role sahiptir. Eklemlerdeki enflamatuar ve dejeneratif değişiklikler durumunda, HA'nin konsantrasyonu ve moleküler ağırlığı azalır. Sodyum hiyalüronat ile viskosuplementasyon, sinovyal sıvıdaki HA'nın konsantrasyonunu ve moleküler ağırlığını artırır, dokuların yağlanmasını ve beslenmesini geri kazandırır ve mekanik stresi en aza indirir[102]. Ayrıca eklem içi SH enjeksiyonu, sinovyal dokularda ağrıya neden olan reseptörleri ve endojen maddeleri bloke ederek analjezik etki gösterir. Ek olarak, eklem hareketliliğini

arttırarak ve daha iyi sinovyal sıvı dolaşımına izin vererek, eklem diski ile mandibular fossa arasındaki yapışma alanlarının salınmasını teşvik eder[103].

HA, değişen beta glukuronid ve beta glukosaminidik bağlarla tekrarlanan D-glukuronik asit ve N-asetilglukozamin birimlerinden oluşan bir polisakkarit olan sülfatlanmamış bir glikozaminoglikandır. HA fizyolojik olarak eklem kıkırdağı ve sinovyal sıvı içinde oluşur. Sinoviyositler tip B olarak bilinen fibroblast benzeri hücreler tarafından sentezlenir. İnsanlarda HAS1, HAS2 ve HAS3 olmak üzere üç hiyalüronan sentaz izoformu vardır. İntegral zar proteinleridir. HAS1 ve HAS2, 2000 kDa'ya kadar HA zincirlerinin polimerizasyonundan sorumluyken, HAS3, 200–300 kDa uzunluğundaki daha kısa HA zincirlerini polimerize eder [104].

HA, eklem yüzeylerini sadece örten değil, aynı zamanda nüfuz eden bir tabaka oluşturur. Eklem sıvısından gelen farklı proteinlerle birleştirilir. HA'nın meydana geldiği iki konformasyon vardır: doğrusal ve küresel olanlar. HA'nın TME eklem yüzeylerinin beslenmesinde ve yağlanmasında önemli bir rol oynadığı kanıtlanmıştır. Bu rol, HA'nın yapısını değiştirmesine neden olan eklem içi basıncın değeri ile doğrudan ilişkilidir. Eklem içi basınç atmosfer altı değerlere ulaştığında, proteinler eklem yüzeyleriyle temasını kaybeder ve HA, TME içinde kayma hareketlerine izin vererek küresel bir konformasyon alır. Eklem içi basınç atmosferik değerleri aştığında, HA lineer formda meydana gelir ve TME beslenmesi için gerekli olan fibrokartilaja nüfuz eder [105].

İlk olarak, eklem içi sodyum hiyalüronat enjeksiyonu, travmatik artriti olan yarış atlarında kullanıldı[106]. Daha sonra, hayvanlarda indüklenen ve osteoartrit gelişiminin inhibisyonu ile birleştirilen osteoartrit modeli üzerine yapılan çalışmalara dayandırılmıştır[107]. 70'li yılların ortalarında, insanlarda diz, kalça ve omuz gibi büyük eklemlerin osteoartrit tedavisinde sodyum hiyalüronat ile viskosupplementasyon kullanılmaya başlanmış ve 1979'dan sonra TME'nin iç düzensizlikleri için endike olmuştur[108].

Glukokortikosteroidlerin İntraartiküler Enjeksiyonu

Kortikosteroidler, insan vücudunda doğal olarak bulunan ve adrenal korteks tarafından biyosentezlenen hormonlardır. Kortikosteroidler, hem glukokortikoidleri (kortizol) hem de mineralokortikoidleri (aldosteron) kapsar. Glukokortikoidler temel olarak antiinflamatuvar ve immünosüpresif etkiler

gösterirken, mineralokortikoidler sodyum geri emilimini ve potasyum atılımını uyararak iyonik dengeyi düzenler[109], [110], [111].

Glukokortikoid etkisinin farklı moleküler modelleri tanımlanmıştır. Genomik yol olarak bilinen en yaygın yol, glukokortikoid reseptörünün (GR) aktivitesi ile ilişkilidir. GR, sitoplazma içinde lokalizedir ve multiprotein kompleksinin bir parçasıdır. Şaperon proteinleri ve immünofilinler ile birleştirilir. Glukokortikoidler GR'lere bağlanır ve çekirdekte yer değiştirir. Çekirdek içinde GR, glukokortikoid tepki elemanlarını bağlayarak, kendisini diğer transkripsiyon faktörlerine bağlayarak ve aktivitesini etkileyerek veya bileşik bir şekilde farklı genlerin transkripsiyonunu doğrudan etkiler (ya aktive eder ya da baskılar)[112]. GR'nin farklı transkripsiyon faktörleriyle etkileşerek DNA'ya bağlanmalarını önlemesi de mümkündür (transkripsiyon faktörü sekestrasyon); DNA'ya bağlanmak için diğer transkripsiyon faktörleriyle rekabet etmek (rekabetçi bağlanma); ve transkripsiyon için gerekli kofaktörler için diğer transkripsiyon faktörleriyle rekabet etmek (ko-faktör rekabeti)[113], [114], [115].

Glukokortikoid moleküler mekanizmalarının ikinci grubu, genomik olmayan yol olarak bilinir. Genomik olmayan etki, gen ifadesini düzenlemez; transkripsiyonel süreçleri veya protein biyosentezini de içermez. Genomik olmayan etki, sinyal iletim yollarını aktive eder[116].

Glukokortikoidler, fosfolipaz A2 inhibitörü olan annexin-1'in (lipkortin-1 olarak da bilinir) ekspresyonunu uyarır. Sonuç olarak, prostaglandinler, prostasiklin ve lökotrien biyosentezi de dahil olmak üzere lipid mediatörlerinin biyosentezi inhibe olur. Annexin-1'in diğerlerinin yanı sıra hücre proliferasyonu ve olgunlaşmasının yanı sıra nöroendokrin sekresyonunu da düzenlediği bulunmuştur. Glukokortikoidler ayrıca IL-1 β , IL-6 ve TNF- α dahil olmak üzere birçok proinflamatuvar sitokinin transkripsiyonunu da inhibe eder. Bu nedenle, glukokortikoidler, inflamatuvar yanıtı önemli ölçüde baskılar[117], [112].

Eklem içi kortikosteroid enjeksiyonları birkaç farklı tipte lokal ve sistemik yan etkiye neden olabilir. Lokal yan etkiler şu şekilde sıralanabilir; enjeksiyon sonrası alevlenme (en yaygın yan etki), enjeksiyon bölgesinde ağrı, deri altı trofisi, cilt depigmentasyonu ve yumuşak doku kalsifikasyonları. İntraartiküler kortikosteroid enjeksiyonunun sistemik yan etkileri arasında şunlardan bahsedilebilir;

yüz kızarması (histamin aracılı yanıtla ilişkili), diyabetli hastalarda hiperglisemik etkiler (kortikosteroid insülin direncine yol açar), adrenal supresyon ve adet bozuklukları. Ayrıca, kortikosteroidin uzun süreli kullanımı, osteoblastların hipofonksiyonu ve apoptoz ile ilişkili kemik katabolizması ve sınırlı kemik oluşumu nedeniyle osteoporozu yol açar[118].

Artrosentez ve Artroskopi

Artrosentez ve artroskopi daha konservatif tedavi yöntemlerine dirençli hastalarda kullanılan güvenli ve hızlı minimal invaziv prosedürlerdir. Çoğu zaman, iyileşme döneminde hemen postoperatif intraartiküler enjeksiyonlar ve oklüzal splintlerin kullanımı, farmakoterapi ve fizik tedavi ile birleştirilirler[119].

Çift İğneli Artrosentez

Nitzan ve ark. üst eklem boşluğuna tek iğne yerine çift iğnenin yerleştirildiği geleneksel artrosentez tekniğini tanımlamıştır. Bu yaklaşım, aspirasyon ve enjeksiyonun yanı sıra eklem masif lavajına izin verir. Çift iğne artrosentez tekniğinin basit, minimal invaziv, ekonomik ve oldukça etkili olduğu bulunmuştur. Nitzan ve arkadaşları tarafından tarif edilen bu teknikte lateral kantustan tragusun en arka ve orta noktasına kadar bir çizgi çizilir. Posterior giriş noktası kantotragal çizgi boyunca, tragus ortasından 10 mm ve kantotragal çizginin 2 mm altında yer alır. Anterior giriş noktası kantotragal çizgi boyunca 10 mm daha ileride ve bunun 10 mm altındadır. Bu işaretleme, TME üst boşluğunun bölgesini gösterir. Hastanın ağzı açıkken 19 gauge iğne, iğne ucunun eklem eminensinin arka duvarı ile temas ettiği noktanın yaklaşık 2 cm ilerisine öne ve içe doğru yukarıya doğru sokulur. İlk iğne girişinden sonra, solüsyonu hafif basınç kullanarak uygulamak için 2-3 mL Ringer laktat solüsyonu içeren bir şırınga yerleştirilir. Bu, amaçlanan bölgede olduğunu belirlemek için yapılır; daha sonra yaklaşık olarak aynı miktarda sıvı geri aspire edildiyse, üst eklem boşluğundaki iğne konumunun doğru olduğu onaylanır[5].

İkinci iğne, birinci iğnenin 10 mm önünden, tragus ile gözün üst eklem boşluğu girintilerinin bulunduğu gözün dış köşesini birleştiren çizginin 2 mm altından girilir. Bir iğne kullanılarak 200 mL Ringer laktat solüsyonu üst eklem boşluğuna 15-20 dakikalık bir sürede enjekte edilir; bu, eklem seviyesinin 1 mm yukarısına bir infüzyon torbası yerleştirilerek sağlanır. Diğer iğne eklem boşluğunun lavajı olan sıvıyı boşaltmak için kullanılır[5]. Ringer laktatının diğer irrigantlara göre insan

serumuna yakın olması nedeniyle dokular tarafından daha iyi tolere edildiği düşünülmektedir [120].

Laskin ve ark. artroskopi sırasında tüm eklem görümlenmesi gerektiğinde olduğu gibi ön girintiye erişim gerekli olmadığından, arka iğnenin Nitzan ve ark. tarafından tarif edildiği gibi yerleştirilmesi gerektiğini öne sürdü; ancak ön iğne arka iğnenin 3-4 mm önüne yerleştirilmelidir. Bu, aynı amacı gerçekleştirir ve Laskin ve ark. gerçekleştirilmesi çok daha kolay bir teknik olduğunu ileri sürmüştür[121].

Alkan ve Etöz, ilk iğnenin Nitzan ve ark.'nın tarif ettiği aynı noktadan sokulduğu başka bir teknik önermişlerdir. Ancak onların görüşüne göre, ikinci iğne kantotragal çizgi boyunca 7 mm anterior ve 2 mm aşağıdan yerleştirilmeli ve kemik teması sağlanana kadar ilk iğneye paralel ve neredeyse 3 mm arkadan ayarlanmalıdır. Tekrarlanan iğne girişleri hem hekimleri hem de hastaları rahatsız ettiğinden ve bu tür tekrarlar tedavinin başarısını olumsuz etkilediğinden, varsayılan olarak bu dönüm noktasının kullanılması mantıklı olabilir. İkinci iğne, üst eklem bölgesinin daha geniş kısmında, birinci iğnenin arkasına yerleştirildiğinde, çıkışa ulaşmak daha kolaydır[122].

Tek İğneli Artrosentez

Hızlı, güvenli, kolay uygulanabilen ve minimal invaziv bir işlem olarak kabul edilen tek girişli artrosentez, üst eklem kompartımanına tek bir giriş yapılmasını gerektirir ve bu özelliği ile çift iğneliye göre daha az travmatiktir. 2015 yılında artrosentez Tip 1 ve Tip 2 olarak ikiye ayrılmıştır[123], [124].

- Tip 1

Tip 1, ilk olarak 2008'de tanımlandığı gibi, içeri ve dışarı akışın aynı kanül ve lümeninden geçtiği tek iğneli kanül yöntemidir. Bu prosedürün bildirilen avantajları arasında eklem boşluğuna daha güvenli ve daha stabil erişim, çıkış iğnesinin kör bir şekilde sokulmaması, daha az olumsuz yan etki, daha az postoperatif ağrı ve rahatsızlık ve daha iyi hasta tolere edilebilirliği. Prosedürün gerçekleştirilmesi de kolaydır ve enjekte edilen hyaluronik asidin eklem bölgesinde tamamen tutulmasına izin verir[125], [126].

Güçlü adezyonların olduğu hipomobil eklemlerde veya ikinci iğnenin girişini zorlaştıran dejeneratif değişikliklerin olduğu eklemlerde SPA Tip 1 daha yararlı olabilir. Tip 1 ayrıca üst TME boşluğunda daha yüksek bir basınç elde edebilmesi açısından da avantajlıdır. Bu tekniğin bir dezavantajı, operasyonun diğer prosedürlere göre daha fazla zaman alabilmesidir. SPA Tip 1 için maksimum lavaj hacmi 300 cc olarak bulundu. Ultrasonografi rehberliğinde SPA Tip 1 ilk kez 2014 yılında kullanılmıştır. Olası avantaj ve dezavantajları kapsamlı bir şekilde tartışmak için bu türden daha birçok vaka gerekli olacaktır[127], [128], [129].

- Tip 2

Tip 2, ilk olarak 2007'de tanımlandığı gibi, içeri akış ve çıkışın aynı kanül sisteminden geçtiği ancak farklı portlar ve lümenler kullandığı çift iğneli veya çift iğneli kanül yöntemidir. Tip 2 işleminde Y şeklinde kanül, Shepard kanülü, konsantrik kanül, intravenöz kateter ve çift iğneli kanül kullanılmaktadır[123], [130].

2.3.3.3. İnvaziv Tedavi Seçenekleri

2.3.3.3.1. Artroplastisi

TME artroplastisi, diğer tedavi tekniklerine yanıt vermeyen, osteoartritle birlikte gözlenen osteofitler, erozyon ve yüzey düzensizliklerini tedavi etmek için eklem yüzeyine uygulanan ve bu yüzeylerin tekrardan şekillendirilmesini sağlayan tedaviyi kapsar. Kulak çevresi insizyonu ile genel anestezi altında yapılan bu cerrahi işlemler işlemi yapacak doktor açısından deneyim gerektirmektedir. Yara enfeksiyonu, fasiyal sinir yaralanması, kalıcı oklüzal değişiklikler, tekrarlayan eklem ağrısı ve hayatı tehlikesi bulunan vasküler yaralanmaları gibi komplikasyonlar gözlenirse de olasılıkları oldukça düşüktür. TME ile ilişkili tüm cerrahi müdahalelerde olduğu gibi uzun dönemde verimli fonksiyonel iyileşmeler için, işlem sonrası erken dönemde fizik tedavinin önemi oldukça fazladır [96].

Diskin tekrardan konumlandırılması: Eklem içi düzensizlik bulunan vakalarda disk yeniden olması gereken anatomik pozisyonuna getirilir. Bu işlem, minimumda yer değiştirmiş ve normal bir görünüme sahip eklem disklerinde yüksek etkiye sahiptir [96].

Disk onarımı: Küçük disk delikleri, gerilimsiz bir primer kapatma ile onarılabilir.

Sadece diskektomi: Şiddetli disk perforasyonu olan, disk elastikiyetinin tamamen kaybolduğu ve diskin yeniden konumlandırılmasından sonra bile ısrarla semptomatik olan hastalarda artiküler diskin çıkarılması endikedir. Çalışmalar, diskin cerrahi olarak çıkarılmasını takiben genellikle ağrıda ve maksimal ağız açıklığında bir iyileşme olduğunu göstermiş olsa da, hastalarda ayrıca MRG'de fibröz yapışıklıklar, eklem aralığında daralma ve osteofit oluşumu belirtileri de görülmüştür[131], [132].

Greft replasmanı ile diskektomi: Greft yerleştirilmesinin eklemi daha fazla dejenerasyondan koruduğu ve fibröz adezyonların oluşumunu önlediği düşünülmektedir. Temporal flepler, kulak kıkırdağı ve dermal greftler gibi otojen kaynakların kullanımı, alloplastik greftlere kıyasla daha üstün klinik sonuçlara yol açar. Çalışmalar, otojen greftlerin aslında eklem yeniden şekillenmesini engellemediğini, ancak tek başına diskektomiden kaynaklanan krepitus başlangıcını azaltmaya yardımcı olabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte, dermis greft replasmanı ile diskektominin ağrı, çiğneme ve genel sağlıkta istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme sağladığı gösterilmiştir[133].

2.3.3.3.2. Total Eklem Replasmanı

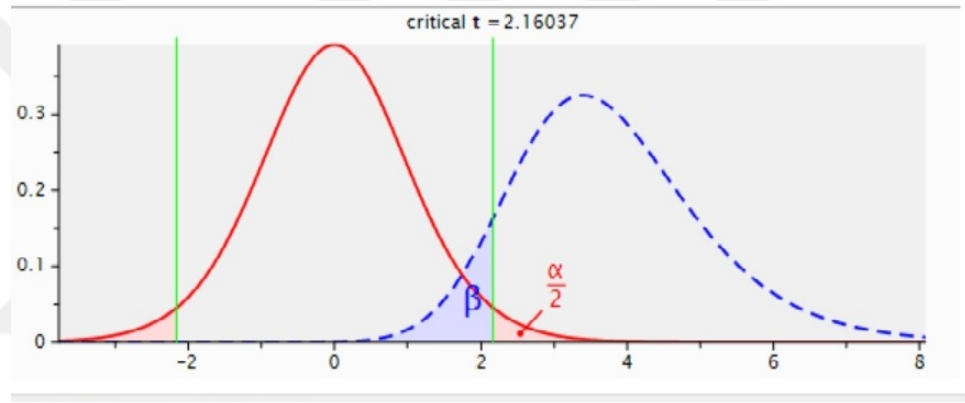
TME replasmanı, öncelikle şekil ve işlevin restorasyonu için tasarlanmıştır ve elde edilen herhangi bir ağrı kesici, yalnızca ikincil bir faydadır. TME replasmanına duyulan ihtiyaç tipik olarak, diğer tüm daha konservatif tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu son dönem hastalığı olan ciddi şekilde hasar görmüş eklemleri gösterir. Otojen kostokondral kemik greftleri, mandibular kondile büyük anatomik benzerliği, alıcı bölgeye kolay uyum sağlaması ve yavrularda kanıtlanmış büyüme potansiyeli nedeniyle geçmişte TME rekonstrüksiyonunda sıklıkla kullanılmıştır. Bununla birlikte, potansiyel hasat yeri morbiditesi ve transplantasyon işlemi sırasındaki başarısızlık veya fonksiyonel yükleme nedeniyle, alloplastik malzemelerin kullanımı yetişkin popülasyonda giderek daha popüler hale geldi. Şu anda, vida sabitleme ile yerinde tutulan hem bir fossa hem de bir kondil bileşeninden oluşan çeşitli özel ve stok titanyum eklem tasarımları mevcuttur[134].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız; İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yapıldı. Retrospektif olarak planlanan bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 07/06/2022 tarihli 2022/29 sayılı etik kurul onayı alınarak yürütüldü.

Çalışma Dizaynı

G*Power programı kullanılarak yapılan Power analizi sonucunda ağrı skoru için effect size d (etki boyutu):0.952 ve standart sapma (SD) değeri 2.1 alındığında Power:0.90 ve α :0.05 için tespit edilen örneklem sayısı minimum n=14 kişi olarak saptandı.



Şekil 3: Örneklem büyüklüğü hesaplamasında Power Analizi

Çalışmamıza, kliniğimize TME bölgesinde ağrı ve fonksiyon kaybı şikayeti ile başvuran, daha öncesinde eklem cerrahisi uygulanmamış, lokal anestezi maddelere karşı alerjisi olmayan, alınan anamnezler sonucu redüksiyonlu ya da redüksiyonsuz disk deplasmanı tanısı koyulmuş, 18-50 yaş aralığında 14 hasta dahil edilmiştir. Kalp veya nörolüjik olarak önemli bir sistemik rahatsızlığa sahip olan, ağrının eklem kaynaklı olmadığı tespit edilen, daha önceden eklem cerrahisi yapılmış olan, TME artrosentezi işlemine engel oluşturabilecek medikal ya da psikolojik bir kontrendikasyonu bulunan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Tedaviye başlamadan önce tüm hastalar temporomandibular eklem ne olduğu, nasıl bir anatomik yapıya sahip olduğu, nasıl ve neden fonksiyon kaybı yaşanabileceği konusunda bilgilendirilmiştir. Tedavi prosedürlerinin gerekliliği anlatılarak, bu tedavilerden nasıl başarılar beklendiği açık bir şekilde izah edilmiştir.

İşlem esnasında ve sonrasında yaşanabilecek komplikasyonlar konusunda aydınlatılmışlardır. Ardından “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” imzalatılıp, onayları alınmıştır.

Klinik Muayene

- Maksimum ağız açıklığı (MAA) : Değerlendirme, hastanın yardım almadan ağızını açabildiği seviyede alt ve üst orta kesici dişler arasındaki mesafe ölçülerek yapılmıştır.

- Destekli ağız açıklığı (DAA) : Hekimin gerebileceği maksimum noktada, alt ve üst santral kesici dişler arasındaki mesafe ölçüldü.

- Mandibulanın protruziv ve lateral hareketleri: Lateral çene hareketleri sırasında üst orta hat arasındaki mesafe ölçüldü. Çene öne doğru hareket ettirildiğinde yatay yönde alt ve üst kesici dişler arasındaki mesafe ölçülmüştür. Bu hareketler sırasında herhangi bir kısıtlama ya da ağrı olup olmadığı not edildi.- Eklem sesleri: Var (1), yok (0) şeklinde kaydedildi.

- Çiğneme kasları ve eklem hassasiyetinin iki el ile palpe edilmesi: Masseter, temporal, medial pterygoid, lateral pterygoid, sternokleidomastoid ve eklem bölgesinin palpasyonu sırasında ağrı varlığı not edildi. İntraartiküler ve periauriküler parmak kuvvetiyle eklem bölgesinde oluşan hassasiyet kaydedildi.

-Temporalis üç fonksiyonel alana bölünmüştür ve bu nedenle her alan bağımsız olarak palpe edilir. Anterior bölge elmacık kemiğinin üzerinde ve TME'nin önünde palpe edilir. Bu bölgenin lifleri esas olarak dikey yönde uzanır. Orta bölge doğrudan TME'nin üzerinde ve zigomatik arkın üstünde palpe edilir. Bu bölgedeki lifler, kafatasının yanal yönü boyunca eğik bir yönde uzanır. Arka bölge kulak üstü ve arkasında palpe edilir. Bu lifler esas olarak yatay bir yönde uzanır [8].

Parmağın doğru yerleşimi ile ilgili belirsizlik ortaya çıkarsa hastadan dişlerini sıkması istenir. Temporal kas kasılacaktır ve lifler parmak uçlarının altında hissedilmelidir. Hastanın arkasında konumlanmak ve ilgili kas bölgelerini eş zamanlı olarak palpe etmek için sağ ve sol elleri kullanmak faydalıdır. Her bölgenin palpasyonu sırasında hastaya acıyıp acımadığı sorulur ve yanıt daha önce açıklanan kriterlere göre 0, 1, 2 veya 3 olarak sınıflandırılır[8].

Temporal kas değerlendirilirken tendonunun palpe edilmesi de önemlidir. Temporal kasın lifleri, alt çenenin koronoid sürecine bağlanan ayrı bir tendonda birleşmek için aşağı doğru uzanır. Bazı TMD'lerin, kas gövdesinde ağrıya ve bitişik gözün arkasına yansıyan ağrıya (retroorbital ağrı) neden olabilen bir temporal tendinit üretmesi yaygındır. Temporal tendon, bir elin parmağı intraoral olarak ramusun ön kenarına, diğer elin parmağı da aynı bölgeye ekstraoral olarak yerleştirilerek palpe edilir. Ağız içi parmak, koronoid çıkıntı ve tendon palpe edilene kadar ramusun ön kenarından yukarıya doğru hareket ettirilir[8].

- Masseter, üst ve alt bağlantı noktalarında iki taraflı olarak palpe edilir. İlk olarak, parmaklar her bir zigomatik ark üzerine yerleştirilir (TME'nin hemen önüne). Daha sonra, eklem hemen önünde, zigomatik arka bağlantılı olan masseter kısmına hafifçe düşürülürler. Bu kısım (derin masseter) palpe edildikten sonra, parmaklar ramusun alt sınırındaki alt bağlantıya düşer. Palpasyon alanı, doğrudan Masseter'in gövdesinin (yani, yüzeysel Masseter'in) eklendiği yerin üzerindedir. Hastanın yanıtı kaydedilir [8].

-Sternokleidomastoid (SCM) mandibulayı hareket ettirmede doğrudan işlev görmese de, TMD'lerde sıklıkla semptomatik hale gelmesi ve kolayca palpe edilmesi nedeniyle özellikle belirtilmektedir. Palpasyon, kulağın arkasındaki mastoid fossanın dış yüzeyindeki insersiyonunun yakınında iki taraflı olarak yapılır. Kasın tüm uzunluğu, klavikula yakınındaki orijinine kadar palpe edilir. Hastadan işlem sırasında herhangi bir rahatsızlığı olup olmadığını bildirmesi istenir. Ayrıca, bu kasta bulunan herhangi bir tetik nokta, şakak, eklem ve kulak bölgesine sıklıkla yansıyan ağrı kaynakları oldukları için not edilir [8].

- Ağrı derecelerini içeren Visual Analog Skalasının tespiti (VAS): 0: hiç ağrı yok, 10: dayanılmaz şiddette ağrıyı gösterecek şekilde, hastalardan ağrılarını derecelendirmeleri istendi.

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı'na 2014-2017 tarihleri arasında ağrı ve disfonksiyon şikayeti ile başvuran temporomandibular içsel düzensizliği bulunan, konservatif tedavilere cevap vermeyen 14 kadın hastaya artrosentez uygulaması yapılmış ve işlem öncesi subjektif ve objektif bulgularıyla, işlem esnasında ve işlem

sonrası 1. hafta, 1., 3., ve 6. aylarda yapılan muayene ve kontroller sonrası subjektif ve objektif bulguları karşılaştırılarak sonuçlar açıklanmıştır.

Kliniğimize başvuran temporomandibular eklem internal düzensizliğe sahip bütün hastaların ilk başvurularında, kişisel bilgiler, medikal ve dental anamnez ve temporomandibular eklem muayenelerini içeren formlar doldurulmuştur.

Bütün hastaların maksimum ağız açıklığı, Görsel Analog Skala(VAS) ve ağrı derecelerini içeren verbal ağrı skalası ile kayıtları tutulmuştur. Gerekli görülen hastalardan ileri tetkik için manyetik rezonan (MR) görüntüleri istenmiştir.

Bütün hastalara işlemden önce oklüzal stabilizasyon plağı uygulanmış ve 8 saatten az olmamak kaydıyla kullanmaları istenmiş; gerek görülen hastalarda farmakolojik tedavide uygulanmıştır. Bu tedavilere cevap vermeyen hastalar artrosentez endikasyonuna dahil edilmiştir.

Hastaların artrosentez işlemleri esnasında süre tutuldu ve işlem sonrası kontrollerde VAS'a göre ağrılarını değerlendirmeleri istendi. İşlem sonrası kontrollerde ödem varlığı değerlendirildi.

Artrosentez Tekniği

Eklem bölgesinin hazırlığı yapıp ve antiseptiklerle temizliği sağlanmıştır. Daha sonra giriş noktaları belirlenmiştir. İlk giriş noktası tragus-kantus çizgisinin 2 mm altında, kulağın 10 mm önünde, ikinci giriş noktası ise 20mm önde ve 6 mm altta yer almaktadır. Eklem bölgesinin anestezisi 2 cc'lik mepivakain ile sağlanmıştır. Yaklaşık 20 Gauge'luk iğnelerle giriş noktalarından girilerek %5 lik 50 ml'lik laktatlı ringer solüsyonuyla üst eklem boşluğunun temizliği sağlanmıştır.

4. BULGULAR

Çalışma yaşları 30 ile 72 arasında değişmekte olan toplam 14 kadın hasta ile yapılmıştır. Yaş ortalaması 43.5 ± 12.44 yıldır. Olguların VAS düzeyleri 0 ile 8 arasında değişmekte olup, ortalaması 4.28 ± 3.27 , medyan değer 5.5'tir. İşlem süresi 1 dk ile 12 dk arasında değişmekte olup, ortalaması 4.93 ± 2.64 dk, medyanı 4 dakikadır. Olguların 7'sinde (%50) ödem görülmüştür. 5 olguya (%35.7) ek anestezi uygulanmıştır. Bahsedilen bilgiler Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1: İşlem süresi, VAS ve ödem dağılımları

	Min- Maks	Ort±SS	Medyan
VAS	0-8	$4,28 \pm 3,27$	5,5
İşlem süresi (dk)	1-12	$4,93 \pm 2,64$	4
Ödem n-%	7	%50	
Ek anestezi n-%	5	%35,7	

Tablo 2: VAS ile işlem süresi korelasyonu

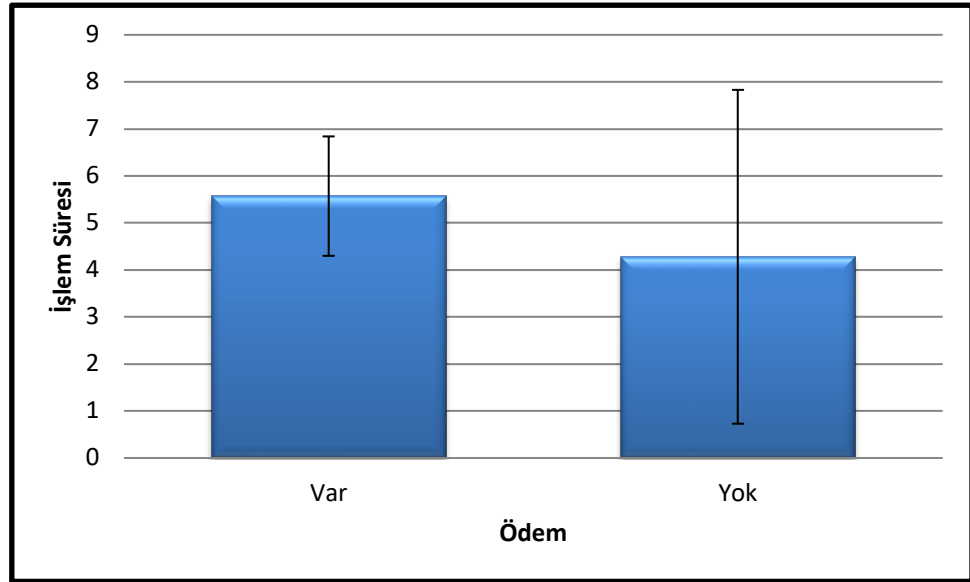
	VAS-İşlem Süresi
r	0,019
p	0,948

Spearman's Rho korelasyon analizi

İşlem süresi ile VAS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamaktadır ($p > 0.05$)

Tablo 3: Ödem varlığı ile işlem süresi ilişkisi

Ödem	İşlem Süresi
	Ort±SS (medyan)
Var	5,57±1,27 (6)
Yok	4,28±3,55 (3)
p	0,044*
<i>Mann Whitney U Test</i>	
<i>*p<0.05</i>	



Şekil 4: İşlem süresi ile ödem varlığı ilişkisi

Ödem görülen olguların işlem süreleri, ödem görülmeyen olgulardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzundur (p:0.044; p<0.05).

Tablo 4: Ödem varlığı ile VAS ilişkisi

Ödem	VAS
	Ort±SS (medyan)
Var	3,00±3,21 (1)
Yok	5,57±2,99 (7)
p	0,165

Mann Whitney U Test

Ödemi olan olguların VAS şiddeti, ödemi olmayan olgulardan daha düşük olmakla birlikte bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 5: Ek anestezi varlığı ile VAS ilişkisi

Ek anestezi	VAS
	Ort±SS (medyan)
Var	5,60±2,79 (7)
Yok	3,55±3,43 (3)
p	0,298

Mann Whitney U Test

Ek anestezi uygulanan olguların VAS şiddeti, ek anestezi uygulanmayan olgulardan daha yüksek olmakla birlikte bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 6: Ek anestezi ve ödem ilişkisi

Ödem	Ek anestezi		p
	Var	Yok	
	n (%)	n (%)	
Var	3 (%60)	4 (%44,4)	1,000
Yok	2 (%40)	5 (%55,6)	

Fisher's Exact test

Ek anestezi uygulanan olguların %60'ında, uygulanmayan olguların %44.4'ünde ödem görülmüş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 programı kullanıldı. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiş ve parametrelerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, medyan, frekans) yanısıra niceliksel verilerin Mann Whitney U test kullanıldı. Parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanıldı. **Niteliksel veriler arasındaki ilişki için Fisher's Exact test kullanıldı.** Anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

5. TARTIŞMA

Temporomandibular eklem (TME) rahatsızlığı, TME'de veya çevresindeki dokularda ağrı, mandibulanın fonksiyonel sınırlamaları veya hareket sırasında TME'de tıklama ile karakterize edilen bir dizi durumu ifade eder[135].

TME bozukluklarının etiyojisi belirsizliğini korumaktadır, ancak çok faktörlü olduğu düşünülmektedir. Kapsül iltihabı veya hasarı ve kas ağrısı veya spazmı, anormal oklüzyon, parafonksiyonel alışkanlıklar (örn., bruksizm [diş gıcırdatma], diş kenetleme, dudak ısırma), stres, anksiyete veya eklem içi disk anormalliklerden kaynaklanabilmektedir[136].

TME bozuklukları konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilebilir. Konservatif tedaviler, ısırma plakalarının kullanımını, rehabilitasyon egzersizlerini, izometrik egzersizleri, çiğneme kas masajı, analjezik tedavisi, termoterapi ve lazer tedavisini içerir. Cerrahi tedaviler invaziv (açık yaklaşımlar) veya artrosentez ve artroskopi dahil olmak üzere minimal invaziv olabilir[137].

Geçmiş yıllarda konservatif tedavilere cevap vermeyen hastalarda cerrahi yollara başvurulurken, bu tedavilerin komplikasyon ve iyileşme sürelerinin uzunluğu sebebiyle artrosentez ve artroskopi ile lizis ve lavaj tedavilerine yönelinmiştir[138].

Temporomandibular bozukluklar (TMD'ler), temporomandibular eklemi (TME), çiğneme kaslarını ve oromaxillofacial bölgenin diğer bileşenlerini etkileyen çok çeşitli fonksiyonel değişiklikleri ve patolojik durumları temsil eder. Son yıllarda TMD, tıbbi yardım aramanın sık bir nedeni haline geldi. Muhtemelen modern toplumdaki psikolojik gerilim nedeniyle TMD'li hastaların sayısı artıyor. Kabul görmüş psikofizyolojik kavramlara göre, oklüzal problemler ve emosyonel stres en ciddi etiyojistik faktörlerdir. Bununla birlikte, TMD'nin nedenleri çok daha karmaşıktır. Kapsamlı bir anlayış, tüm çiğneme aparatının ve eklem içi durumun dikkate alınmasını gerektirir[139].

Başlangıç problemlerinin büyük ölçüde non-spesifik doğası nedeniyle, hastalar tipik olarak semptomlar ortaya çıkana kadar ve çoğu vakada geri dönüşü olmayan morfolojik ve fonksiyonel değişiklikler ortaya çıkana kadar uzmanlara sevk edilmez. TME bozukluklarının karakteristik semptomları arasında ağrı, mandibular

hareketlilikte değişiklikler (düşük ağız açıklığı (hipomobilité) veya aksine hipermobilité ve luksasyon), tıklama ve gıcırdama yer alır[139].

TME artroskopik lizis ve lavajı sırasında yapılan gözlemler ve bu tür tedavilerin sonuçlarının analizi, iç düzensizliklerin eklem patolojisine ilişkin yeni görüşler sağlamıştır. Diski yeniden konumlandırmak yerine enflamasyonu azaltan üst eklem aralığındaki lizis ve lavajın fiziksel etkilerinin artroskopik cerrahinin başarısından sorumlu olduğuna inanılmaktadır. Bu bulgu, semptomatik rahatlama elde etmek ve normal hareket aralığını geri kazanmak için TME artrosentez prosedürlerinin kullanımını artırmış ve disk değiştirme veya onarımı, kondil tıraşlama ve yüksek kondilektomi gibi daha agresif yaklaşımları daha az yaygın hale getirmiştir[140].

1991 yılında Nitzan ve ark. tarafından çift iğneli klasik artrosentez tekniği tanımlanmış olup[5]; 2010 yılında Alkan ve Etöz tarafından ikinci iğne için yeni bir giriş noktası belirlenmiştir. Böylelikle komplikasyon riskinin azaltılması amaçlanmıştır[122].

İkinci iğnenin yerleştirilme zorluğu ve yaşanan komplikasyonlardan dolayı tek iğneli artrosentez yöntemi 2008 yılında Guarda Nardin ve ark. tarafından ortaya atılmıştır[125]. Ancak; işlemin zaman alması ve bir çok kez tekrarlanmak durumunda olması dezavantaj yaratmıştır. Daha sonrasında farklı kalınlıklarda kanüller geliştirilse de bu kanüllere ulaşım zorluğu tek iğne tekniği için engel oluşturmuştur[141].

Temporomandibular eklem artrosentezi, konservatif ve cerrahi tedavi arasındaki sınırda yer alan minimal invaziv bir tedavi yöntemidir. Genellikle lokal anestezi altında ayakta tedavi bazında yapılır. Hem eklem diskinin yer değiştirmesinden kaynaklanan akut blokta hem de dejeneratif inflamatuvar eklem hastalığının tedavisinde kullanılır. Artrosentezin temel amacı, inflamatuvar mediyatörleri yıkamak, diski serbest bırakmak, adezyonları kırmak, ağrıyı ortadan kaldırmak ve eklem hareketliliğini iyileştirmektir[142].

Komplikasyon sayısı en az, basit ve alet gerektirmeyen, tekrar tekrar uygulanabilen bir yöntemdir. Bu nedenle, temporomandibular eklem için bozukluklarının tedavisinde yaygın ve çok popüler hale gelmiştir[142].

Artrosentez ağrıyı gidermede ve ağız açıklığını arttırmada etkilidir. Ancak ağrı ve ağız açıklığı bağımsız olarak değişebilir ve fonksiyon artışı ağrı kontrolü ile eşanlı değildir[143].

Artrosentez tedavileri, minimal invaziv ve komplikasyon riski az işlemler olsa da oluşabilecek komplikasyonların nedenleri ve sonuçları iyi irdelenmelidir.

Çalışmamızda iki iğneli teknik ile artrosentez işlemi uygulanan hastaların işlem süreleri ile subjektif olarak değerlendirdikleri VAS değerleri ve objektif olarak değerlendirilen ödem varlığı arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; işlem süresi ile VAS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamaktadır ($p>0.05$). Ödem görülen olguların işlem süreleri, ödem görülmeyen olgulardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzundur ($p:0.044$; $p<0.05$). Ödemi olan olguların VAS şiddeti, ödemi olmayan olgulardan daha düşük olmakla birlikte bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Bunun yanında işlem süresince ek anestezi ihtiyacı olan hastalar da değerlendirmeye alınmıştır. Ek anestezi uygulanan olguların VAS şiddeti, ek anestezi uygulanmayan olgulardan daha yüksek olmakla birlikte bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Ek anestezi uygulanan olguların %60'ında, uygulanmayan olguların %44.4'ünde ödem görülmüş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Çalışmaya dahil edilen 14 hastanın işlem öncesi, işlemden 1 hafta, 1 ay ve 3 ay sonra VAS, maksimum ağız açıklığı, lateral hareketleri kayıt altına alınmış olup; istatistik değerlendirme yapılmasa da tüm hastalarda işlem esnasında yaşanan ağrı ya da periartiküler şişlik gibi komplikasyonlardan bağımsız olarak ağız açıklığında artış, ağrı şikayetinde rahatlama ve lateral hareketlerde rahatlama kaydedilmiştir. Bu durum bize yaşadığımız ve komplikasyon olarak değerlendirebileceğimiz bu durumların işlem sonrası iyileşmeyi olumsuz olarak etkilemediklerini düşündürmektedir.

TME artrosentezi, temporomandibular eklem (TME) bozukluklarını tedavi etmek için kullanılan minimal invaziv bir cerrahi prosedürdür. Prosedür genellikle güvenli ve etkili olarak kabul edilirken, bazı hastalar operasyon sırasında intraoperatif ağrı yaşayabilir. Bu durum TME artrosentezinde intraoperatif ağrı ile operasyon süresi arasında bir bağlantı olup olmadığı sorusunu gündeme getirmektedir.

TME artrosentezi sırasında kullanılan iğnenin boyutu, enjekte edilen sıvı hacmi ve prosedürün süresi dahil olmak üzere birçok faktör intraoperatif ağrı gelişimine katkıda bulunabilir. Bazı çalışmalar, daha uzun işlem sürelerinin artmış intraoperatif ağrı riski ile ilişkili olduğunu göstermiştir[144]. Bunun nedeni, işlem sırasında hastanın çenesinin uzun süre açık tutulması ve bunun da kas yorgunluğuna ve rahatsızlığa neden olabilmesi olabilir.

Yang ve arkadaşları tarafından yürütülen bir çalışmada (2019), operasyon süresinin TME artrosentezi sırasında ağrının önemli bir belirleyicisi olduğu bulunmuştur. Daha uzun prosedürler uygulanan hastaların operasyon sırasında ve postoperatif dönemde ağrı yaşama olasılığı daha yüksektir. Çalışma ayrıca, daha fazla anestezi alan hastaların ameliyat sırasında daha az ağrı insidansına sahip olduğunu da bulmuştur[144]. Bizim çalışmamızda ise hastaların işlem esnasında hissettikleri ağrıyı puanladıkları VAS değerleri ile işlem süresi arasında bir korelasyon bulunamamıştır. Ancak; bazı hastaların ek anestezi ihtiyacı doğmuştur. Ek anestezi ihtiyacının işlem esnasında oluşan periartüler şişlik görülen hastalarda daha fazla olduğu gözlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Ayrıca daha büyük iğnelerin kullanılması ve daha büyük hacimlerde sıvı enjeksiyonu da intraoperatif ağrı gelişimine katkıda bulunabilir. Bu faktörler, çevre dokularda gerilmeye ve baskıya neden olarak rahatsızlık ve ağrıya neden olabilir. Bununla birlikte, prosedürün süresi, yaşanabilecek komplikasyon ihtimalini arttırması ve hasta konforunu etkilemesi açısından minimumda tutulmaya çalışılmalıdır.

Ak ve ark. 2020 yılında zaman sınırlaması olmadan yaptıkları literatür taramaları sonucunda yedi makaleyi dahil ettikleri çalışmalarında artrosentez işlemine dair komplikasyonların neler olduğunu ve oluşma sıklıklarını incelemiştir. Bu çalışma doğrultusunda komplikasyonları; vertigo, mandibular anestezi, fasiyal paralizi, senkop, taşikardi gibi genel ve işlem bölgesinde geçici şişlik, ağrı, ağız açmada kısıtlılık, kanama gibi bölgesel komplikasyonlar olarak belirlemişlerdir [145]. Bizim çalışmamızda da bahsedilen komplikasyonlarla aynı doğrultuda ödem ve ağrı şikayetleri gözlenmiştir.

Koçer ve ark. 2021 yılında Wilkes sınıflamasına göre 3. Evrede bulunan 29'u kadın 33 hasta ile yaptıkları prospektif çalışmada hastaları 2 gruba ayırmış ve 1. gruba

21 gauge, 2. gruba 18 gauge iğnelerle çift iğne tekniğiyle artrosentez uygulamıştır. Grup 1 ağrı düzeyi açısından grup 2'ye göre anlamlı olarak daha avantajlı bulursa da ($P < .05$), takiplerde toplam komplikasyon sayıları ve mandibular hareketler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. ($P > .05$) [146]. Ağrı oluşumu bir çok faktörlerle ilişkili ve sübjektif olup; kullanılan kanül çapı, el hassasiyeti, hastanın psikolojik ve fiziksel durumu ya da bizim çalışmamızda da görüldüğü gibi işlem süresi ile alakalı olarak değişebilmektedir. Çalışmamızda 20 gauge'lık iğne kullanılmıştır.

Emes ve ark. 2017 yılında yaptıkları olgu serisinde 24 hastadan 13 hastaya intraartiküller ve perikapsüler enjeksiyon ile lokla anestezi, 11 hastaya Gow Gates blok anestezi uygulamışlardır. Hastaların artrosentez boyunca hissettikleri maksimum ağrıyı VAS' a göre puanlamalarını istemişlerdir. Sonuç olarak; Gow Gates anesteziinde maksimum sız açıklığının arttığı gözlenirken, bunun dışında bir avantaj sağlamadığı belirlenmiştir. Her iki gruptaki VAS skorlarının ortalama değeri, hastaların lokal anestezi altında da olsa operasyon sırasında bir dereceye kadar ağrı hissedebildiklerini göstermiştir[147]. Biz de çalışmamızda intraartiküler ve Gow Gates anesteziilerini grup ayırt etmeksizin uyguladık. Anestezi tekniğinden bağımsız olarak, hastaların %35'inde işlem sırasında ek anesteziye ihtiyaç duyulmuştur.

Sibbitt ve ark. 2012 yılında diz eklemine yaptıkları artrosentez çalışmasında ultrason rehberli artrosentezin işleme süresini kısaltması ve anatomik noktaları belirlemeye yardımcı olması sebebiyle operasyon esnasındaki ağrıyı da azalttığını ileri sürmüştür[148].

Ancak; Sivri ve ark. 2012 yılında 20 TME rahatsızlığı bulunan hasta üzerinde yaptıkları artrosentez çalışmasında, ultrason rehberli TME artrosentezinin konvansiyonel yöntemden daha uzun sürdüğünü ve komplikasyonlar ya da tedavi başarısı açısından herhangi bir avantaj sağlamadığını belirtmiştir[149].

Luigi ve arkadaşlarının 2017 yılında yayınladıkları yayına göre; Sassari Üniversite Hastanesi Çene-Yüz Ünitesinde Ocak 2009-Ağustos 2016 tarihleri arasında 315 hastaya (252 kadın, 63 erkek, ortalama yaş: 44,3 yıl) 433 çift iğne tekniğiyle artrosentez işlemi uygulanmış ve tüm işlemleri aynı cerrah gerçekleştirmiştir. Hastaların %95,1'inde irrigasyon solüsyonunun lokal olarak dağılmasına bağlı periartiküler dokularda geçici şişlik saptanmış ve %23,5'inde dış

kulak yolunu da etkilemiş, ancak birkaç gün içinde tamamen gerilemiştir. İşlemlerin %77.4'ünde şişlik hafif ila orta derecede ve hasta tarafından iyi tolere edilmiştir. Olguların %25.8'inde lokal şişlik üç günden fazla sürmüştür[3].Bizim çalışmamızda da ödem olarak belirtilen lokal şişliğin benzer sebeplerle meydana geldiği ve kaydedilen işlem süreleriyle doğru orantılı olduğu ancak; işlem esnasında hissedilen ağrı sonucu belirtilen VAS değerleriyle anlamlı bir bağlantısı olmadığı bulunmuştur.

Baş ve ark. 2019 yılında yayınladıkları retrospektif çalışmada; artrosentez ile tedavi edilen redüksiyonsuz disk deplasmanı olan 83 hastayı incelemiştirler.Bu hastaların %17'sinde artrosentez işlemi esnasında kullanılan irrigasyon sıvısının dokular arasına geçtiği ve peritemporal şişliğe sebep olduğu belirtilmiştir.Bu şişliğin artrosentez başarısını etkilediğine dair bir bulgu olmadığını belirtselede, postoperatif şikayetleri azaltmak adına antiinflamatuvar ilaç tedavisine başlamışlardır.Çalışmada bu şişliğin intraoperatif ağrıya sebep olduğuna dair herhangi bir bulgu belirtilmemiştir[150]. Bizde çalışmamızda bu duruma bağlı oluşan şişlik ile işlem esnasında duyulan ağrı arasında anlamlı bir ilişki bulamadık.

Shakil ve ark. 2020 yılında yaptıkları çalışmada; toplamda 59 hasta 60 eklemden oluşan 3 grubu tek ve çift iğneli artrosentez ile tedavi ederek; periartiküler şişlik, işlem süresi, iğne dislokasyonu ve işlem kolaylığı gibi intraoperatif bulguları kıyaslamışlardır.Elde edilen bulgular ışığında; çift iğneli teknikte işlem süresi daha uzun kaydedilmiş ve yine çift iğneli teknikte periartiküler şişlik görülmüştür ancak; bu durum işlem süresiyle değil çift iğneli teknikte dislokasyon oranının fazla olması ile ilişkilendirilmiştir.İşlem süresinin uzamasıyla, iğne dislokasyon riskinin artacağı göz önünde bulundurulduğunda; bizim çalışmamızda da işlem süresinin fazla olduğu hastalarda periartiküler şişliğe bağlı ödem artışı anlamlı şekilde fazla gözlenmiştir [151].

Daha uzun prosedürler geçiren hastaların operasyon sırasında ve ayrıca postoperatif dönemde ağrı yaşama olasılığı tartışmaya açık olsa da ve henüz yeterli çalışmayla desteklenmese de işlem öncesi, sedasyon kullanımı ve dikkatli lokal anestezi uygulaması gibi ağrı insidansını azaltmak için alınabilecek adımlar vardır. Sağlık uzmanları, hastaları için mümkün olan en iyi sonuçları sağlamak için TME artrosentez prosedürlerini planlarken ve uygularken bu faktörleri dikkate almalıdır.

Bazı yazarlarca; yetenekli bir pratisyenin elinde artrosentezin, düşük morbidite oranına sahip bir tanı vetedavi yöntemi olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, uygun eğitim ve geniş bir öğrenme eğrisi komplikasyon riskini azaltabilir ve meydana gelirse daha zamanında müdahale edilebilir [152].Yaptığımız retrospektif çalışmada geçmiş yıllarda uygulanan artrosentez tedavileri esnasında yaşadığımız komplikasyonları değerlendirirken, şu anda bu kompli,kasyonların yaşanma sıklığının azaldığını görmekteyiz.Bu durum bizlere klinik tecrübenin önemini göstermektedir.

Bu konudaki çalışmaların karışık sonuçlarına rağmen, klinisyenlerin TME artrosentezinde operasyon süresi ile intraoperatif ağrı arasındaki potansiyel bağlantının farkında olmaları önemlidir. İşlem süresinin en aza indirilmesi ve doku travmasının azaltılması hasta rahatsızlığının en aza indirilmesine ve sonuçların iyileştirilmesine yardımcı olabilir.

Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının tedavisi için uygulanan artrosentez işlemi minimal invaziv ve komplikasyon riski az bir işlem olup gün geçtikçe önem kazanan bir prosedür haline gelmektedir.Ancak işlem esnasında yaşanan ağrı,şişlik gibi komplikasyonların değerlendirildiği çalışmalar hala yetersiz durumdadır. TME artrosentezinde intraoperatif ağrıya sebep olan faktörleri daha iyi anlamak ve bunu hafifletmek için stratejiler geliştirmek adına daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- [1] E. A. Al-Moraissi, “Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint: A systematic review and meta-analysis,” *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 44, no. 1, pp. 104–112, 2015, doi: 10.1016/j.ijom.2014.07.008.
- [2] V. MacHon, D. Hirjak, and J. Lukas, “Therapy of the osteoarthritis of the temporomandibular joint,” *J. Cranio-Maxillofacial Surg.*, vol. 39, no. 2, pp. 127–130, 2011, doi: 10.1016/j.jcms.2010.04.010.
- [3] L. A. Vaira *et al.*, “Complications and post-operative sequelae of temporomandibular joint arthrocentesis,” *Cranio - J. Craniomandib. Pract.*, vol. 36, no. 4, pp. 264–267, 2018, doi: 10.1080/08869634.2017.1341138.
- [4] M. Ohnishi, “Arthroscopy and arthroscopic surgery of the temporomandibular joint (T.M.J.),” *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.*, vol. 91, no. 2, pp. 143–150, 1990, [Online]. Available: <http://europepmc.org/abstract/MED/2309088>.
- [5] D. W. Nitzan, M. Franklin Dolwick, and G. A. Martinez, “Temporomandibular joint arthrocentesis: A simplified treatment for severe, limited mouth opening,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 49, no. 11, pp. 1163–1167, 1991, doi: 10.1016/0278-2391(91)90409-F.
- [6] K. Kaneyama, N. Segami, M. Nishimura, J. Sato, K. Fujimura, and H. Yoshimura, “The ideal lavage volume for removing bradykinin, interleukin-6, and protein from the temporomandibular joint by arthrocentesis,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 62, no. 6, pp. 657–661, 2004, doi: 10.1016/j.joms.2003.08.031.
- [7] V. E. Kuruvilla and K. Prasad, “Arthrocentesis in TMJ Internal Derangement: A Prospective Study,” *J. Maxillofac. Oral Surg.*, vol. 11, no. 1, pp. 53–56, 2012, doi: 10.1007/s12663-011-0288-8.
- [8] Jeffrey P. Okeson, *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. St. Louis: Mosby Elsevier, 2007.
- [9] V. P. Willard, B. Arzi, and K. A. Athanasiou, “The attachments of the temporomandibular joint disc: A biochemical and histological investigation,” *Arch. Oral Biol.*, vol. 57, no. 6, pp. 599–606, 2012, doi: 10.1016/j.archoralbio.2011.10.004.

- [10] K. E. Fleisher and R. S. Glickman, “Temporomandibular Joint BT - Encyclopedia of Otolaryngology, Head and Neck Surgery,” S. E. Kountakis, Ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013, pp. 2749–2757.
- [11] N. S. Norton, *Netter’s Head and Neck an At O My for Dentistry*. 2019.
- [12] X. Alomar *et al.*, “Anatomy of the Temporomandibular Joint,” *Semin. Ultrasound, CT MRI*, vol. 28, no. 3, pp. 170–183, 2007, doi: 10.1053/j.sult.2007.02.002.
- [13] J. D. Langdon, B. K. B. Berkovitz, and B. J. Moxham, *Surgical anatomy of the infratemporal fossa*. London; Independence, KY: Martin Dunitz; Distributed in the USA by Taylor & Francis, 2003.
- [14] B. Stegenga, L. G. M. De Bont, G. Boering, and J. D. Van Willigen, “Tissue responses to degenerative changes in the temporomandibular joint: A review,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 49, no. 10, pp. 1079–1088, 1991, doi: 10.1016/0278-2391(91)90143-A.
- [15] B. C. Moffett, L. C. Johnson, J. B. McCabe, and H. C. Askew, “Articular remodeling in the adult human temporomandibular joint,” *Am. J. Anat.*, vol. 115, no. 1, pp. 119–141, 1964, doi: 10.1002/aja.1001150108.
- [16] H. Akan, *Baş ve Boyun Radyolojisi*. Nobel Basım Yayın, 2008.
- [17] A. Hill, J. Duran, and P. Purcell, “Lubricin protects the temporomandibular joint surfaces from degeneration,” *PLoS One*, vol. 9, no. 9, pp. 1–7, 2014.
- [18] James L. Hiatt, *Textbook of Head and Neck Anatomy*, 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- [19] G. Thapliyal, *Peterson’s Principles of Oral & Maxillofacial Surgery*, vol. 62, no. 1. Decker Inc, 2006.
- [20] Jeffrey P. Okeson, *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. elsevier, 2007.
- [21] Som PM CH, *Head and neck imaging*, 5th ed. Mosby, 2011.
- [22] Moore KL, *Clinically oriented anatomy*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- [23] G. Dergin, C. Kilic, R. Gozneli, D. Yildirim, H. Garip, and S. Moroglu, “Evaluating the correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and internal derangement of the temporomandibular joint with an emphasis on MR imaging findings,” *J. Cranio-Maxillofacial Surg.*, vol. 40, no. 5, pp. 459–

- 463, 2012, doi: 10.1016/j.jcms.2011.08.002.
- [24] P. Carpentier, J. Yung, R. Marguelles-bonnet, and M. Meunissier, "Pterygoid Muscle :," pp. 477–482, 1966.
- [25] R. J. D.Phil., "Functional anatomy of the temporomandibular joint," *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, no. 25, pp. 92–99, 1987.
- [26] A. Pullinger, "Establishing better biological models to understand occlusion. I: TM joint anatomic relationships," *J. Oral Rehabil.*, vol. 40, no. 4, pp. 296–318, 2013, doi: 10.1111/joor.12032.
- [27] H. Mori *et al.*, "Three-dimensional finite element analysis of cartilaginous tissues in human temporomandibular joint during prolonged clenching," *Arch. Oral Biol.*, vol. 55, no. 11, pp. 879–886, 2010, doi: 10.1016/j.archoralbio.2010.07.011.
- [28] R. Breul, "Biomechanical analysis of stress distribution in the temporomandibular joint," *Ann. Anat.*, vol. 189, no. 4, pp. 329–335, 2007, doi: 10.1016/j.aanat.2007.02.005.
- [29] E. Tanaka and T. Van Eijden, "in Oral Biology & Medicine B IOMECHANICAL B EHAVIOR OF THE," vol. 14, no. 2, pp. 138–150, 2003.
- [30] G. R. Snider, J. Lomakin, M. Singh, S. H. Gehrke, and M. S. Detamore, "Properties of the TMJ Disc," 2008.
- [31] L. R.J., *Regional and applied anatomy*, 6th ed. New York: Churchill Livingstone, 1978.
- [32] M. Barburoğlu, Y. Emes, H. İşsever, A. Öğreden, and B. Aybar, "Evaluation of the Relationship Between Mandibular Condyle and Related Arterial Structures by Computed Tomographic Angiography," vol. 33, no. 1, pp. 6–10, 2023, doi: 10.26650/Tr-ENT.2023.1241279.
- [33] D. Talmaceanu *et al.*, "Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: An update," *Chujul Med.*, vol. 91, no. 3, pp. 280–287, 2018, doi: 10.15386/cjmed-970.
- [34] M. Ahmad *et al.*, "Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis," *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, vol. 107, no. 6, pp. 844–860, 2009, doi: 10.1016/j.tripleo.2009.02.023.
- [35] C. Sharon L. Brooks, a John W. Brand, b S. Julian Gibbs, c Lars Hollender, d

- Alan G. Lurie, e Karl-Ake Omnell, d Per-Lennart Westesson, f and Stuart C. White, g Ann Arbor, Mich., Oklahoma City, Okla., Nashville, Tenn., Seattle, Wash., Farmington, Conn., Roch and Various, “Imaging of the temporomandibular joint,” *oral Maxillofac. Radiol.*, vol. 83, no. 5, pp. 609–618, 1997.
- [36] P. . P. Tsukasa Sano, DDS, PhD, * Per-Lennart Westesson, MD, PhD, DDS, f Tore A. Larheitn, DDS, PhD,\$ and Ritsuo Takagi, DDS, “The association of temporomandibular joint pain with abnormal bone marrow in the mandibular condyle,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 58, no. 3, pp. 254–257, 2000, doi: 10.1016/s0278-2391(00)90142-3.
- [37] H. Bonilla-Aragon, R. H. Tallents, R. W. Katzberg, S. Kyrkanides, and M. E. Moss, “Condyle position as a predictor of temporomandibular joint internal derangement,” *J. Prosthet. Dent.*, vol. 82, no. 2, pp. 205–208, 1999, doi: 10.1016/S0022-3913(99)70157-5.
- [38] T. A. Larheim, A.-K. Abrahamsson, M. Kristensen, and L. Z. Arvidsson, “Temporomandibular joint diagnostics using cone beam computed tomography,” *Dentomaxillofac. Radiol.*, p. 20140235, 2014, [Online]. Available: http://www.birpublications.org/doi/abs/10.1259/dmfr.20140235?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&.
- [39] W. Talaat, S. Al Bayatti, and S. Al Kawas, “CBCT analysis of bony changes associated with temporomandibular disorders,” *Cranio - J. Craniomandib. Pract.*, vol. 34, no. 2, pp. 88–94, 2016, doi: 10.1179/2151090315Y.0000000002.
- [40] M. Hedeşiu, M. Băciuţ, G. Băciuţ, O. Nackaerts, and R. Jacobs, “Comparison of cone beam CT device and field of view for the detection of simulated periapical bone lesions,” *Dentomaxillofacial Radiol.*, vol. 41, no. 7, pp. 548–552, 2012, doi: 10.1259/dmfr/19322177.
- [41] I. A. Baba, M. Najmuddin, A. F. Shah, and A. Yousuf, “TMJ Imaging: A Review,” *Int. J. Contemp. Med. Res.*, vol. 3, no. 8, pp. 2253–2256, 2016.
- [42] X. Tomas *et al.*, “MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: A pictorial review,” *Radiographics*, vol. 26, no. 3, pp. 765–781, 2006, doi: 10.1148/rg.263055091.
- [43] C. Kober *et al.*, “3D-visualization of the temporomandibular joint with focus on the articular disc based on clinical T1-, T2-, and proton density weighted MR

- images,” *Int. J. Comput. Assist. Radiol. Surg.*, vol. 2, no. 3–4, pp. 203–210, 2007, doi: 10.1007/s11548-007-0130-4.
- [44] T. Sano *et al.*, “Usefulness of proton density and T2-weighted vs. T1-weighted MRI in diagnoses of TMJ disk status,” *Cranio - J. Craniomandib. Sleep Pract.*, vol. 21, no. 4, pp. 253–258, 2003, doi: 10.1080/08869634.2003.11746259.
- [45] H. Salé, F. Bryndahl, and A. Isberg, “Temporomandibular joints in asymptomatic and symptomatic nonpatient volunteers: A prospective 15-year follow-up clinical and MR imaging study,” *Radiology*, vol. 267, no. 1, pp. 183–194, 2013, doi: 10.1148/radiol.12112243.
- [46] J. E. Drace and P. R. Enzmann, “Diagnostic imaging of the temporomandibular joint: Recommendations for use of the various techniques,” *Am. J. Roentgenol.*, vol. 154, no. 2, pp. 319–322, 1990, doi: 10.2214/ajr.154.2.2105023.
- [47] S. J. Gibbs and H. C. Simmons, “A protocol for magnetic resonance imaging of the temporomandibular joints,” *Cranio - J. Craniomandib. Sleep Pract.*, vol. 16, no. 4, pp. 236–240, 1998, doi: 10.1080/08869634.1998.11746063.
- [48] Y. B. Nabeih and B. Speculand, “Ultrasonography as a diagnostic aid in temporomandibular joint dysfunction. A preliminary investigation,” *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 20, no. 3, pp. 182–186, 1991, doi: 10.1016/S0901-5027(05)80013-X.
- [49] D. Tălmăceanu *et al.*, “High-resolution ultrasonography in assessing temporomandibular joint disc position,” *Med. Ultrason.*, vol. 20, no. 1, pp. 64–70, 2018, doi: 10.11152/mu-1025.
- [50] D. Manfredini and L. Guarda-Nardini, “Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review,” *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 38, no. 12, pp. 1229–1236, 2009, doi: 10.1016/j.ijom.2009.07.014.
- [51] H. Kundu, P. Basavaraj, S. Kote, A. Singla, and S. Singh, “Assessment of TMJ disorders using ultrasonography as a diagnostic tool: A review,” *J. Clin. Diagnostic Res.*, vol. 7, no. 12, pp. 3116–3120, 2013, doi: 10.7860/JCDR/2013/6678.3874.
- [52] S. Jank, A. Rudisch, G. Bodner, I. Brandlmaier, S. Gerhard, and R. Emshoff, “High-resolution ultrasonography of the TMJ: Helpful diagnostic approach for patients with TMJ disorders?,” *J. Cranio-Maxillofacial Surg.*, vol. 29, no. 6, pp. 366–371, 2001, doi: 10.1054/jcems.2001.0252.

- [53] H. Habashi, A. Eran, I. Blumenfeld, and D. Gaitini, “Dynamic high-resolution sonography compared to magnetic resonance imaging for diagnosis of temporomandibular joint disk displacement,” *J. Ultrasound Med.*, vol. 34, no. 1, pp. 75–82, 2015, doi: 10.7863/ultra.34.1.75.
- [54] S. Jank *et al.*, “Diagnostic quality of dynamic high-resolution ultrasonography of the TMJ - A pilot study,” *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 34, no. 2, pp. 132–137, 2005, doi: 10.1016/j.ijom.2004.03.014.
- [55] T. I. Suvinen, P. C. Reade, K. R. Hanes, M. Könönen, and P. Kemppainen, “Temporomandibular disorder subtypes according to self-reported physical and psychosocial variables in female patients: A re-evaluation,” *J. Oral Rehabil.*, vol. 32, no. 3, pp. 166–173, 2005, doi: 10.1111/j.1365-2842.2004.01432.x.
- [56] C. McNeill, “Evidence-based TMD guidelines,” *J. Orofac. Pain*, vol. 11, no. 2, p. 93, 1997, [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10332314>.
- [57] J. A. Alarcón, C. Martín, and J. C. Palma, “Effect of unilateral posterior crossbite on the electromyographic activity of human masticatory muscles,” *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, vol. 118, no. 3, pp. 328–334, 2000, doi: 10.1067/mod.2000.103252.
- [58] N. Landi, D. Manfredini, F. Tognini, M. Romagnoli, and M. Bosco, “Quantification of the relative risk of multiple occlusal variables for muscle disorders of the stomatognathic system,” *J. Prosthet. Dent.*, vol. 92, no. 2, pp. 190–195, 2004, doi: 10.1016/j.prosdent.2004.05.013.
- [59] O. J. McNamara JA Jr, Seligman DA, “Occlusion, Orthodontic Treatment, and Temporomandibular Disorders: A Review,” *J Orofac Pain*, no. 9, pp. 73–90, 1995.
- [60] R. Čelić and V. Jerolimov, “Association of horizontal and vertical overlap with prevalence of temporomandibular disorders,” *J. Oral Rehabil.*, vol. 29, no. 6, pp. 588–593, 2002, doi: 10.1046/j.1365-2842.2002.00865.x.
- [61] P. Kirveskari, “Ereces Craniomandibular in Children,” *J. Prosthet. Dent.*, 1992, [Online]. Available: [https://sci-hub.se/https://www.thejpd.org/article/0022-3913\(92\)90173-8/pdf#](https://sci-hub.se/https://www.thejpd.org/article/0022-3913(92)90173-8/pdf#).
- [62] C. C. Shiau YY, “An epidemiological study of temporo- mandibular disorders in university students of Taiwan,” *Community Dent Oral Epidemiol*, vol. 20, no.

- 43, p. 7, 1992.
- [63] S. Minagi, H. Ohtsuki, T. Sato, and A. Ishii, "Effect of balancing-side occlusion on the ipsilateral TMJ dynamics under clenching," *J. Oral Rehabil.*, vol. 24, no. 1, pp. 57–62, 1997, doi: 10.1111/j.1365-2842.1997.tb00261.x.
- [64] R. Poveda Roda, J. V. Bagan, J. M. Díaz Fernández, S. Hernández Bazán, and Y. Jiménez Soriano, "Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors.," *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, vol. 12, no. 4, pp. 292–298, 2007.
- [65] D. K. John MT, Frank H, Lobbezoo F, Drangsholt M, "No association between incisal tooth wear and temporomandibular disorders.," *J Prosthet Dent*, vol. 87, pp. 197–203, 2002.
- [66] M. Schmitter, Z. Balke, A. Hassel, B. Ohlmann, and P. Rammelsberg, "The prevalence of myofascial pain and its association with occlusal factors in a threshold country non-patient population," *Clin. Oral Investig.*, vol. 11, no. 3, pp. 277–281, 2007, doi: 10.1007/s00784-007-0116-1.
- [67] A. D. Gesch D, Bernhardt O, Mack F, John U, Kocher T, "Association of Malocclusion and Functional Occlusion with Subjective Symptoms of TMD in Adults: Results of the Study of Health in Pomerania (SHIP)," *Angle Orthod*, vol. 75, no. 2, pp. 183–90, 2005.
- [68] H. A. Israel and S. J. Scrivani, "The interdisciplinary approach to oral: Facial and head pain," *J. Am. Dent. Assoc.*, vol. 131, no. 7, pp. 919–926, 2000, doi: 10.14219/jada.archive.2000.0310.
- [69] O. Schierz, M. T. John, E. Schroeder, and F. Lobbezoo, "Association between anterior tooth wear and temporomandibular disorder pain in a German population," *J. Prosthet. Dent.*, vol. 97, no. 5, pp. 305–309, 2007, doi: 10.1016/j.prosdent.2007.03.006.
- [70] J. M. Smartt, D. W. Low, and S. P. Bartlett, "The pediatric mandible: I. A primer on growth and development," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 116, no. 1, p. 258, 2005, doi: 10.1097/01.prs.0000169940.69315.9c.
- [71] G. W. Arnett, S. B. Milam, and L. Gottesman, "Progressive mandibular retrusion-idiopathic condylar resorption. Part II.," *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, vol. 110, no. 2, pp. 117–127, 1996, doi: 10.1016/S0889-5406(96)70099-9.

- [72] E. Tanaka, A. Sasaki, K. Tahmina, K. Yamaguchi, Y. Mori, and K. Tanne, "Mechanical properties of human articular disk and its influence on TMJ loading studied with the finite element method," *J. Oral Rehabil.*, vol. 28, no. 3, pp. 273–279, 2001, doi: 10.1111/j.1365-2842.2001.tb01677.x.
- [73] E. Tanaka *et al.*, "Dynamic shear properties of the temporomandibular joint disc," *J. Dent. Res.*, vol. 82, no. 3, pp. 228–231, 2003, doi: 10.1177/154405910308200315.
- [74] E. Tanaka, M. S. Detamore, and L. G. Mercuri, "Degenerative disorders of the Temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment," *J. Dent. Res.*, vol. 87, no. 4, pp. 296–307, 2008, doi: 10.1177/154405910808700406.
- [75] D. W. Nitzan, "The process of lubrication impairment and its involvement in temporomandibular joint discs displacement. A theoretical concept," *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 59, no. 1, pp. 36–45, 2001, doi: 10.1053/joms.2001.19278.
- [76] M. W. Beatty, M. J. Bruno, L. R. Iwasaki, and J. C. Nickel, "Strain rate dependent orthotropic properties of pristine and impulsively loaded porcine temporomandibular joint disk," *J. Biomed. Mater. Res.*, vol. 57, no. 1, pp. 25–34, 2001, doi: 10.1002/1097-4636(200110)57:1<25::AID-JBM1137>3.0.CO;2-H.
- [77] J. C. Nickel, L. R. Iwasaki, M. W. Beatty, M. A. Moss, and D. B. Marx, "Static and dynamic loading effects on temporomandibular joint disc tractional forces," *J. Dent. Res.*, vol. 85, no. 9, pp. 809–813, 2006, doi: 10.1177/154405910608500906.
- [78] G. M. Murray, I. Phanachet, S. Uchida, and T. Whittle, "The Role of the Human Lateral Pterygoid Muscle in the Control of Horizontal Jaw Movements," *J. Orofac. Pain*, vol. 15, no. 4, pp. 279–305, 2001.
- [79] K. Hiraba, K. Hibino, K. Hiranuma, and T. Negoro, "EMG activities of two heads of the human lateral pterygoid muscle in relation to mandibular condyle movement and biting force," *J. Neurophysiol.*, vol. 83, no. 4, pp. 2120–2137, 2000, doi: 10.1152/jn.2000.83.4.2120.
- [80] L. M. Gallo, G. Chiaravalloti, L. R. Iwasaki, J. C. Nickel, and S. Palla, "Mechanical work during stress-field translation in the human TMJ," *J. Dent. Res.*, vol. 85, no. 11, pp. 1006–1010, 2006, doi: 10.1177/154405910608501106.
- [81] Y. Kawai, E. Kubota, and E. Okabe, "Reactive oxygen species participation in

- experimentally induced arthritis of the temporomandibular joint in rats,” *J. Dent. Res.*, vol. 79, no. 7, pp. 1489–1495, 2000, doi: 10.1177/00220345000790071001.
- [82] T. Takahashi *et al.*, “Specific expression of inducible nitric oxide synthase in the synovium of the diseased temporomandibular joint,” *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, vol. 95, no. 2, pp. 174–181, 2003, doi: 10.1067/moe.2003.45.
- [83] W. CH, “Internal derangements of the temporomandibular joint.,” *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 115, no. 4, pp. 469–477, 1989, doi: 10.1097/00006534-198604000-00046.
- [84] E. Leeuw R, Klasser G, *Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management.*, 6th ed. 2018.
- [85] E. Schiffman *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*, vol. 28, no. 1, pp. 6–27, 2014, doi: 10.11607/jop.1151.
- [86] S. Murakami, A. Takahashi, H. Nishiyama, M. Fujishita, and H. Fuchihata, “Magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration,” *Dentomaxillofacial Radiol.*, vol. 22, no. 4, pp. 205–207, 1993, doi: 10.1259/dmfr.22.4.8181648.
- [87] M. M. Tasaki, P. L. Westesson, A. M. Isberg, Y. F. Ren, and R. H. Tallents, “Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers.,” *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, vol. 109, no. 3, pp. 249–262, 1996, doi: 10.1016/S0889-5406(96)70148-8.
- [88] A. L. Young, “Internal derangements of the temporomandibular joint: A review of the anatomy, diagnosis, and management,” *J. Indian Prosthodont. Soc.*, vol. 15, no. 1, pp. 2–7, 2015, doi: 10.4103/0972-4052.156998.
- [89] S. Şener and F. Akgünlü, “MRI characteristics of anterior disc displacement with and without reduction,” *Dentomaxillofacial Radiol.*, vol. 33, no. 4, pp. 245–252, 2004, doi: 10.1259/dmfr/17738454.
- [90] C. M. Marpaung, S. I. Kalaykova, F. Lobbezoo, and M. Naeije, “Validity of functional diagnostic examination for temporomandibular joint disc displacement with reduction,” *J. Oral Rehabil.*, vol. 41, no. 4, pp. 243–249, 2014, doi:

- 10.1111/joor.12130.
- [91] P. Jussila *et al.*, “Prevalence of Temporomandibular Disorders in the Northern Finland Birth Cohort 1966,” *J. Oral Facial Pain Headache*, vol. 31, no. 2, pp. 159–164, 2017, doi: 10.11607/ofph.1773.
- [92] F. M. Ukra A, Foster Page LA, Thomson WM, Knight RG, “Self- report of temporomandibular joint clicking and psychological factors: is there an association?,” *J Oral Rehabil*, vol. 44, no. 7, pp. 511–6, 2017, doi: 10.1111/ijlh.12426.
- [93] H. C. Dolwick MF, Katzberg RW, “Internal derangements of the temporomandibular joint.,” *J Prosthet Dent*, vol. 49, pp. 415–418, 1983, doi: 10.1097/00006534-198604000-00046.
- [94] W. B. Farrar, “Characteristics of the condylar path in internal derangements of the TMJ,” *J. Prosthet. Dent.*, vol. 39, no. 3, pp. 319–323, 1978, doi: 10.1016/S0022-3913(78)80103-6.
- [95] F. A. Al-Belasy and M. F. Dolwick, “Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article,” *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 36, no. 9, pp. 773–782, 2007, doi: 10.1016/j.ijom.2007.04.005.
- [96] F. Liu and A. Steinkeler, “Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders,” *Dent. Clin. North Am.*, vol. 57, no. 3, pp. 465–479, 2013, doi: 10.1016/j.cden.2013.04.006.
- [97] G. D. Klasser and C. S. Greene, “Oral appliances in the management of temporomandibular disorders,” *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, vol. 107, no. 2, pp. 212–223, 2009, doi: 10.1016/j.tripleo.2008.10.007.
- [98] M. Z. Al-Ani, S. J. Davies, R. J. Gray, P. Sloan, and A. M. Glenney, “Stabilisation splint therapy for temporomandibular pain dysfunction syndrome,” *Cochrane Database Syst. Rev.*, vol. 2016, no. 1, 2016, doi: 10.1002/14651858.CD002778.pub3.
- [99] R. A. Dionne, “Pharmacologic treatments for temporomandibular disorders,” *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, vol. 83, no. 1, pp. 134–142, 1997, doi: 10.1016/S1079-2104(97)90104-9.
- [100] M. L. McNeely, S. A. Olivo, and D. J. Magee, “A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular

- disorders,” *Phys. Ther.*, vol. 86, no. 5, pp. 710–725, 2006, doi: 10.1093/ptj/86.5.710.
- [101] C. Li, Y. Zhang, J. Lv, and Z. Shi, “Inferior or double joint spaces injection versus superior joint space injection for temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 70, no. 1, pp. 37–44, 2012, doi: 10.1016/j.joms.2011.04.009.
- [102] V. Listrat *et al.*, “Arthroscopic evaluation of potential structure modifying activity of hyaluronan (Hyalgan®) in osteoarthritis of the knee,” *Osteoarthr. Cartil.*, vol. 5, no. 3, pp. 153–160, 1997, doi: 10.1016/S1063-4584(97)80010-6.
- [103] D. W. Nitzan and I. Etsion, “Adhesive force: The underlying cause of the disc anchorage to the fossa and/or eminence in the temporomandibular joint-A new concept,” *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 31, no. 1, pp. 94–99, 2002, doi: 10.1054/ijom.2001.0153.
- [104] H. J. Faust *et al.*, “A hyaluronic acid binding peptide-polymer system for treating osteoarthritis,” *Biomaterials*, vol. 183, pp. 93–101, 2018, doi: 10.1016/j.biomaterials.2018.08.045.
- [105] N. Ferreira *et al.*, “Efficacy of viscosupplementation with hyaluronic acid in temporomandibular disorders: A systematic review,” *J. Cranio-Maxillofacial Surg.*, vol. 46, no. 11, pp. 1943–1952, 2018, doi: 10.1016/j.jcms.2018.08.007.
- [106] B. E. Rydel NW, Butler J, “Rydel NW, Butler J, Balazs EA. Hyaluronic acid in synovial fluid VI. Effect of intra-articular injection of hyaluronic acid on the clinical symptoms of arthritis in track horses,” *Acta Vet Scand*, vol. 11, no. 2, pp. 139–55, 1970.
- [107] Y. Xinmin and H. Jian, “Treatment of temporomandibular joint osteoarthritis with viscosupplementation and arthrocentesis on rabbit model,” *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, vol. 100, no. 3, pp. 35–38, 2005, doi: 10.1016/j.tripleo.2004.12.025.
- [108] E. Machado, D. Bonotto, and P. A. Cunali, “Intra-articular injections with corticosteroids and sodium hyaluronate for treating temporomandibular joint disorders: A systematic review,” *Dental Press J. Orthod.*, vol. 18, no. 5, pp. 128–133, 2013, doi: 10.1590/S2176-94512013000500021.
- [109] M. Kapugi and K. Cunningham, “Corticosteroids,” *Orthop. Nurs.*, vol. 38, no. 5, pp. 336–339, 2019, doi: 10.1097/NOR.0000000000000595.

- [110] V. Freire and N. J. Bureau, “Injectable Corticosteroids: Take Precautions and Use Caution,” *Semin. Musculoskelet. Radiol.*, vol. 20, no. 5, pp. 401–408, 2016, doi: 10.1055/s-0036-1594286.
- [111] P. J. MacMahon, S. J. Eustace, and E. C. Kavanagh, “Injectable corticosteroid and local anesthetic preparations: A review for radiologists,” *Radiology*, vol. 252, no. 3, pp. 647–661, 2009, doi: 10.1148/radiol.2523081929.
- [112] D. K. Ingawale and S. K. Mandlik, “New insights into the novel anti-inflammatory mode of action of glucocorticoids,” *Immunopharmacol. Immunotoxicol.*, vol. 42, no. 2, pp. 59–73, 2020, doi: 10.1080/08923973.2020.1728765.
- [113] L. Quatrini and S. Ugolini, “New insights into the cell- and tissue-specificity of glucocorticoid actions,” *Cell. Mol. Immunol.*, vol. 18, no. 2, pp. 269–278, 2021, doi: 10.1038/s41423-020-00526-2.
- [114] S. Vandevyver, L. Dejager, J. Tuckermann, and C. Libert, “New insights into the anti-inflammatory mechanisms of glucocorticoids: An emerging role for glucocorticoid-receptor-mediated transactivation,” *Endocrinology*, vol. 154, no. 3, pp. 993–1007, 2013, doi: 10.1210/en.2012-2045.
- [115] R. A. Panettieri, D. Schaafsma, Y. Amrani, C. Koziol-White, R. Ostrom, and O. Tliba, “Non-genomic Effects of Glucocorticoids: An Updated View,” *Trends Pharmacol. Sci.*, vol. 40, no. 1, pp. 38–49, 2019, doi: 10.1016/j.tips.2018.11.002.
- [116] F. Buttgerit, “Glucocorticoids: surprising new findings on their mechanisms of actions,” *Ann. Rheum. Dis.*, vol. 80, no. 2, pp. 137–139, 2021, doi: 10.1136/annrheumdis-2020-218798.
- [117] G. A. Lemos, R. Rissi, E. R. Pimentel, and E. T. Palomari, “Effects of high molecular weight hyaluronic acid on induced arthritis of the temporomandibular joint in rats,” *Acta Histochem.*, vol. 117, no. 6, pp. 566–575, 2015, doi: 10.1016/j.acthis.2015.05.003.
- [118] N. A. Yaftali and K. Weber, “Corticosteroids and Hyaluronic Acid Injections,” *Clin. Sports Med.*, vol. 38, no. 1, pp. 1–15, 2019, doi: 10.1016/j.csm.2018.08.006.
- [119] F. Monje-Gil, D. Nitzan, and R. González-García, “Temporomandibular joint arthrocentesis. Review of the literature,” *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, vol. 17, no. 4, 2012, doi: 10.4317/medoral.17670.

- [120] V. Ebenezer, R. Balakrishnan, M. Vivek, and M. Elumalai, "Usage of ringer's lactate treatment in temporomandibular joint disorder," *Biomed. Pharmacol. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 345–349, 2012, doi: 10.13005/bpj/364.
- [121] D. M. Laskin, "Needle placement for arthrocentesis [3]," *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 56, no. 7, p. 907, 1998, doi: 10.1016/S0278-2391(98)90043-X.
- [122] A. Alkan and O. A. Etöz, "A new anatomical landmark to simplify temporomandibular joint arthrocentesis," *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 48, no. 4, pp. 310–311, 2010, doi: 10.1016/j.bjoms.2009.06.020.
- [123] A. Rahal, J. Poirier, and C. Ahmarani, "Single-Puncture Arthrocentesis-Introducing a New Technique and a Novel Device," *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 67, no. 8, pp. 1771–1773, 2009, doi: 10.1016/j.joms.2009.04.006.
- [124] M. F. Şentürk and M. Cambazoğlu, "A new classification for temporomandibular joint arthrocentesis techniques," *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 44, no. 3, pp. 417–418, 2015, doi: 10.1016/j.ijom.2014.11.014.
- [125] L. Guarda-Nardini, D. Manfredini, and G. Ferronato, "Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a proposal for a single-needle technique," *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, vol. 106, no. 4, pp. 483–486, 2008, doi: 10.1016/j.tripleo.2007.12.006.
- [126] E. Shinohara, S. Pardo-Kaba, M. Martini, and F. Horikawa, "Single puncture for TMJ arthrocentesis: An effective technique for hydraulic distention of the superior joint space," *Natl. J. Maxillofac. Surg.*, vol. 3, no. 1, p. 96, 2012, doi: 10.4103/0975-5950.102177.
- [127] L. Guarda-Nardini, G. Ferronato, and D. Manfredini, "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.*, vol. 41, no. 4, pp. 506–513, 2012, doi: 10.1016/j.ijom.2011.11.007.
- [128] H. Olsen-Bergem and T. Bjørnland, "A cohort study of patients with juvenile idiopathic arthritis and arthritis of the temporomandibular joint: Outcome of arthrocentesis with and without the use of steroids," *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 43, no. 8, pp. 990–995, 2014, doi: 10.1016/j.ijom.2014.03.018.
- [129] L. Guarda-Nardini, A. Rossi, R. Ramonda, L. Punzi, G. Ferronato, and D. Manfredini, "Effectiveness of treatment with viscosupplementation in temporomandibular joints with or without effusion," *Int. J. Oral Maxillofac.*

- Surg.*, vol. 43, no. 10, pp. 1218–1223, 2014, doi: 10.1016/j.ijom.2014.05.001.
- [130] M. F. Şentürk, T. Yazıcı, and U. Gülşen, “Techniques and modifications for TMJ arthrocentesis: A literature review,” *Cranio - J. Craniomandib. Pract.*, vol. 36, no. 5, pp. 332–340, 2018, doi: 10.1080/08869634.2017.1340226.
- [131] W. P. Hansson LG, Eriksson L, “Magnetic-resonance evaluation after temporomandibular-joint discectomy,” *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, vol. 74, pp. 801–10, 1992.
- [132] M. Miloro and B. Henriksen, “Discectomy as the Primary Surgical Option for Internal Derangement of the Temporomandibular Joint,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 68, no. 4, pp. 782–789, 2010, doi: 10.1016/j.joms.2009.09.091.
- [133] G. Dimitroulis, “A critical review of interpositional grafts following temporomandibular joint discectomy with an overview of the dermis-fat graft,” *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 40, no. 6, pp. 561–568, 2011, doi: 10.1016/j.ijom.2010.11.020.
- [134] R. B. MacIntosh, “The use of autogenous tissues for temporomandibular joint reconstruction,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 58, no. 1, pp. 63–69, 2000, doi: 10.1016/S0278-2391(00)80019-1.
- [135] H. Koh and P. G. Robinson, “Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders,” *J. Oral Rehabil.*, vol. 31, no. 4, pp. 287–292, 2004, doi: 10.1046/j.1365-2842.2003.01257.x.
- [136] J. J. Buescher, “Temporomandibular joint disorders,” *Am. Fam. Physician*, vol. 76, no. 10, 2007.
- [137] D. E. Frost and B. D. Kendell, “The use of arthrocentesis for treatment of temporomandibular joint disorders,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 57, no. 5, pp. 583–587, 1999, doi: 10.1016/S0278-2391(99)90080-0.
- [138] R. Emshoff, A. Rudisch, R. Bösch, and R. Gaßner, “Effect of arthrocentesis and hydraulic distension on the temporomandibular joint disk position,” *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, vol. 89, no. 3, pp. 271–277, 2000, doi: 10.1067/moe.2000.104070.
- [139] G. De Riu *et al.*, “Arthrocentesis and temporomandibular joint disorders: Clinical and radiological results of a prospective study,” *Int. J. Dent.*, vol. 2013, 2013, doi: 10.1155/2013/790648.
- [140] M. F. Dolwick, “Intra-articular disc displacement part I. Its questionable role in

- temporomandibular joint pathology,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 53, no. 9, pp. 1069–1072, 1995, doi: 10.1016/0278-2391(95)90126-4.
- [141] A. R. Öreroğlu, Ö. Özkaya, M. B. Öztürk, D. Bingöl, and M. Akan, “Concentric-needle cannula method for single-puncture arthrocentesis in temporomandibular joint disease: An inexpensive and feasible technique,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 69, no. 9, pp. 2334–2338, 2011, doi: 10.1016/j.joms.2011.03.004.
- [142] R. M. Laughlin and J. Macdowell, “Arthrocentesis of the Temporomandibular Joint,” *Atlas Oper. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 159, no. 1, pp. 268–270, 2015, doi: 10.1002/9781118993729.ch30.
- [143] P. Goudot, A. R. Jaquinet, S. Hugonnet, W. Haefliger, and M. Richter, “Improvement of pain and function after arthroscopy and arthrocentesis of the temporomandibular joint: A comparative study,” *J. Cranio-Maxillofacial Surg.*, vol. 28, no. 1, pp. 39–43, 2000, doi: 10.1054/jcms.1999.0103.
- [144] M. C. Yang *et al.*, “Correlation of magnetic resonance imaging grades with cytokine levels of synovial fluid of patients with temporomandibular joint disorders: a cross-sectional study,” *Clin. Oral Investig.*, vol. 23, no. 10, pp. 3871–3878, 2019, doi: 10.1007/s00784-019-02817-z.
- [145] B. KIVANC, S. Muazzez, and D. Cagri, “Complications of temporomandibular joint arthrocentesis,” *Sanamed*, vol. 15, no. 1, pp. 65–69, 2020, doi: 10.24125/sanamed.v15i1.387.
- [146] G. Koçer and M. F. Şentürk, “Does the Cannula Diameter Affect Outcomes of Temporomandibular Joint (TMJ) Arthrocentesis?,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 80, no. 3, pp. 431–436, 2022, doi: 10.1016/j.joms.2021.09.015.
- [147] Y. Emes *et al.*, “Using different anaesthesia techniques during arthrocentesis: case series,” *Yeditepe Dent. J.*, vol. 13, no. 2, pp. 55–57, 2017, doi: 10.5505/yeditepe.2017.46220.
- [148] W. L. Sibbitt *et al.*, “Does ultrasound guidance improve the outcomes of arthrocentesis and corticosteroid injection of the knee?,” *Scand. J. Rheumatol.*, vol. 41, no. 1, pp. 66–72, 2012, doi: 10.3109/03009742.2011.599071.
- [149] M. B. Sivri, Y. Ozkan, F. N. Pekiner, and G. Gocmen, “Comparison of ultrasound-guided and conventional arthrocentesis of the temporomandibular joint,” *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 54, no. 6, pp. 677–681, 2016, doi: 10.1016/j.bjoms.2016.04.004.

- [150] B. Bas, E. Yuceer, D. Kazan, V. Gurbanov, and N. Kutuk, "Clinical and intraoperative factors affecting the outcome of arthrocentesis in disc displacement without reduction: A retrospective study," *J. Oral Rehabil.*, vol. 46, no. 8, pp. 699–703, 2019, doi: 10.1111/joor.12808.
- [151] S. A. Nagori, A. Jose, and A. Roychoudhury, "Comparison of intraoperative outcomes with single and double puncture techniques of arthrocentesis of the temporomandibular joint," *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 58, no. 8, pp. 928–932, 2020, doi: 10.1016/j.bjoms.2020.04.011.
- [152] N. Ahmed, A. Sidebottom, M. O'Connor, and H. L. Kerr, "Prospective outcome assessment of the therapeutic benefits of arthroscopy and arthrocentesis of the temporomandibular joint," *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 50, no. 8, pp. 745–748, 2012, doi: 10.1016/j.bjoms.2012.01.004.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

ARTROSENTEZ HASTALARINDA AĞRI VE ÖDEM OLUŞUMUNUN RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 19	% 15	% 2	% 8
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 7
2	Submitted to Altinbas University Öğrenci Ödevi	% 3
3	nek.istanbul.edu.tr:4444 <input type="checkbox"/> İnternet Kaynağı	% 3
4	acikarsiv.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	% 1
6	abakus.inonu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
7	Submitted to Istanbul Medeniyet Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
8	jag.journalagent.com İnternet Kaynağı	<% 1
9	Submitted to Sağlık Bilimleri Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1