

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DÜZENSİZLİKLERİNDE
ARTROSENTEZ İLE BİRLİKTE UYGULANAN TROMBOSİTTEN
ZENGİN FİBRİN VE TROMBOSİTTEN ZENGİN PLAZMANIN
AĞRI VE MAKSİMUM AĞIZ AÇIKLIĞI ÜZERİNE
ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

DT. EMRE AKKAŞ

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ALPARSLAN ESEN

KONYA 2023

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince benden yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, bana her türlü bilgi ve desteğini sunan değerli hocalarım ve arkadaşlarıma,

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum..

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	2
İÇİNDEKİLER.....	3
ÖZET.....	5
ABSTRACT.....	6
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	7
TABLolar LİSTESİ.....	8
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	9
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. TME Anatomisi.....	5
2.1.1. Kemik Yapıları.....	6
2.1.2. Eklem Diski ve Retrodiskal Doku.....	6
2.1.3. Ligamentler.....	7
2.1.4. Kas Yapıları.....	8
2.1.5. TME'nin Vaskülarizasyonu ve İnervasyonu.....	10
2.2. TME Rahatsızlıklarının Sınıflandırılması.....	11
2.3 TME Rahatsızlıklarının Etiyolojisi.....	14
2.4. TME Hastalıklarının Teşhisi.....	15
2.4.1. Anamnez.....	15
2.4.2. Fiziki Muayene.....	16
2.4.3. Radyolojik Değerlendirme.....	16
2.5. TME Hastalıklarının Tedavisi.....	19
2.5.1. Konservatif Tedaviler.....	20
2.5.2. Cerrahi Tedaviler.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
3.1. Çalışma Dizaynı.....	31
3.2. i-PRF Hazırlama Protokolü.....	32
3.3. PRP Hazırlama Protokolü.....	32

3.4. Artrosentez Protokolü.....	33
3.5. İstatistiksel Analiz.....	33
4. BULGULAR.....	35
5. TARTIŞMA.....	40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
KAYNAKLAR.....	54
EKLER.....	65

ÖZET

Giriş: Bu retrospektif çalışma temporomandibular eklem düzensizlikleri olan hastalarda yalnızca artrosentez, artrosentez ile birlikte uygulanan enjekte edilebilir trombositten zengin fibrin (i-PRF) ve trombositten zengin plazma (PRP) enjeksiyonunun postoperatif ağrı ve maksimum ağız açıklığı (MAA) üzerine klinik etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi kliniğine, Eylül 2018-Aralık 2022 tarihleri arasında yalnızca artrosentez, artrosentez ile birlikte i-PRF ve artrosentez ile birlikte PRP uygulanmış 116 hastanın dosyaları geriye dönük tarandı ve hastalar üç gruba ayrıldı. 35 Hastaya artrosentez (Grup A), 47 hastaya artrosentez ile birlikte i-PRF (Grup APRF) ve 34 hastaya artrosentez ile birlikte PRP (Grup APRP) uygulandığı görülmüştür. Tüm hastalarda artrosentez uygulaması lokal anestezi altında yapılmış ve üst eklem boşluğu ortalama 100 mL Salin solüsyonu ile yıkanmıştır. Grup APRF'ye dahil edilmiş hastalarda artrosentezden hemen sonra 2 mL i-PRF, Grup APRP'ye dahil edilmiş hastalarda ise artrosentezden hemen sonra 2 mL PRP enjekte edilmiştir. Tüm hastalardan daha önce alınmış olan işlem öncesi, işlem sonrası 1. Hafta, 1. Ay, 3. Ay ve 6. Ay ağrı ve maksimum ağız açıklığı değerleri istatistiksel olarak kıyaslanmıştır. Verilerin değerlendirmesi SPSS 26.0 programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Elde edilen sonuçlara göre; Gruplar arası pre-op MAA ve VAS ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). 1. Haftada, MAA ölçümlerinde en yüksek değer Grup A da bulunurken, en düşük değer Grup APRF'de bulunmuştur ve gruplar arası farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). 1. Hafta VAS ölçüm değerleri gruplar arası karşılaştırma yapıldığında değerler birbirlerine yakın bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). 1. Ay MAA ölçümlerinde tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($p<0,05$), en düşük MAA değeri Grup APRF'de iken en yüksek MAA değeri Grup APRP'de gözlenmiştir. Gruplar arasında VAS 1. ay değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). 3. ay ve 6. ay kontrollerinde ölçülen MAA değerlerinde Grup APRP'de gözlenen değerler istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). 3. ve 6. ay VAS ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Sonuç: Ağrı ve hayat kalitesi ölçümleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte MAA bakımından PRP grubunda erken postoperatif dönemde daha iyi sonuçlar, i-PRF grubunda ise geç postoperatif dönemde daha olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artrosentez, Temporomandibular Eklem Bozuklukları, Temporomandibular Eklem Diski, Trombositten Zengin Fibrin, Trombositten Zengin Plazma

ABSTRACT

Introduction: This retrospective study aims to evaluate the clinical effects of arthrocentesis only, arthrocentesis with injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) and platelet-rich plasma (PRP) injection on postoperative pain and maximum mouth opening (MMO) in patients with temporomandibular joint disorders.

Materials and Methods: The records of 116 patients who underwent arthrocentesis only, arthrocentesis with i-PRF and arthrocentesis with PRP between September 2018 and December 2022 at Necmettin Erbakan University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery were retrospectively analysed and the patients were divided into three groups. 35 patients underwent arthrocentesis (Group A), 47 patients underwent arthrocentesis with i-PRF (Group APRF) and 34 patients underwent arthrocentesis with PRP (Group APRP). Arthrocentesis was performed under local anaesthesia in all patients, and the articular cavity was irrigated with an average of 100 mL Salin solution. Patients in the APRF group were injected with 2 mL of i-PRF immediately after arthrocentesis and patients in the APRP group were injected with 2 mL of PRP immediately after arthrocentesis. Pre-procedure, 1 week, 1 month, 3 months and 6 months post-procedure pain and maximum mouth opening scores were statistically compared. Data were analysed using SPSS 26.0 software.

Results: According to the results obtained, there was no statistically significant difference between the preoperative MMO and VAS measurements between the groups ($p>0,05$). In the 1st week MMO measurements, the highest value was found in Group A and the lowest value was found in Group APRF, and the differences between the groups were statistically significant ($p<0,05$). When the values of the 1st week VAS measurements were compared between the groups, it was observed that the values were close to each other and not statistically significant ($p>0,05$). Statistically significant differences were found between all groups ($p<0,05$) in the 1st month MMO measurements, the lowest MMO value was observed in the APRF group and the highest MMO value was observed in the APRP group. No statistically significant difference was found between the groups in terms of VAS scores at month 1 ($p>0,05$). At month 3 and 6 controls, statistically significant lower MMO scores were observed in the APRP group ($p<0,05$). No statistically significant difference was found in the 3rd and 6th month VAS measurements.

Conclusion: No significant difference was found between the groups in terms of pain and quality of life measures. However, in terms of MMO, better results were obtained in the early postoperative period in the PRP group and in the late postoperative period in the i-PRF group.

Keywords: Arthrocentesis, Temporomandibular Joint Disorders, Temporomandibular Joint Disc, Platelet Rich Fibrin, Platelet Rich Plasma

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. TME'nin anatomik yapıları.....	14
Şekil 2.2. TME Ligamentleri.....	17
Şekil 2.3. TME'in Fonksiyonel Kasları.....	19
Şekil 2.4. TME'nin vaskülerizasyonu ve innervasyonu.....	20
Şekil 2.5. Yüz haritalaması, ağrının yerini ve kapsamını göstermek için yararlıdır; sağdaki diyagram TME'ye iyi lokalize olmuş ağrıyı gösterirken soldaki diyagram miyofasiyal ağrıyı düşündüren daha yaygın ağrı dağılımını gösterir.....	24
Şekil 2.6 Kliniğimize fasiyal asimetri şikayeti ile başvuran hastanın panoramik radyografisi	26
Şekil 2.7 a) Sagital ve (b) koronal düzlemlerde normal mandibular kondili gösteren KIBT taramaları, (c) ve (d) ise sağda ileri derecede dejeneratif mandibular kondili göstermektedir.	27
Şekil 2.8. Solda normal bir kondil-disk ilişkisini, sağda ise anteriora disloke olmuş disk gösteren MRG kesitleri.....	28
Şekil 2.9. Şentürk ve Cambazoğlu tarafından geliştirilen artrosentez sınıflandırma şeması....	33
Şekil 2.10. LC-lateral kantus; T-tragus; A-tragusun ortasından 10 mm ve kantotragal çizginin 2 mm altı; B-kantotragal çizginin 20 mm ilerisi ve 10 mm altı.....	34
Şekil 2.11. Kliniğimizde artrosentez sonrası enjekte edilmek üzere hazırlanan PRP.....	37
Şekil 3.1. Artrosentez ile birlikte uygulanan PRP işlemi.....	43

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Katılımcıların Gruplarına Göre Cinsiyetlerinin Dağılımı.....	34
Tablo 4.2. Katılımcıların Gruplarına Göre Yaşlarının Dağılımı.....	34
Tablo 4.3. Katılımcıların Gruplarına Göre Wilkes Sınıflamalarının Dağılımı.....	35
Tablo 4.4. Kontrol Grubu MAA Değişimleri.....	35
Tablo 4.5. PRF Grubu MAA Değişimleri.....	35
Tablo 4.6. PRP Grubu MAA Değişimleri.....	36
Tablo 4.7. Kontrol Grubu VAS Değişimleri.....	37
Tablo 4.8. PRF Grubu VAS Değişimleri.....	37
Tablo 4.9. PRP Grubu VAS Değişimleri.....	37
Tablo 4.10. Genel MAA ve VAS değerlendirilmesi.....	38
Tablo 4.11. Grupların MAA Değerlerinin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.12. Grupların VAS Değerlerinin Karşılaştırılması.....	39

SİMGELER VE KISALTMALAR

A-PRF	: Gelişmiş Trombositten Zengin Fibrin
GF	: Büyüme Faktörleri
H-PRF	: Horizontal Trombositten Zengin Fibrin
HA	: Hyalüronik Asit
IL	: İnterlokin
i-PRF	: Enjekte Edilebilir Trombositten Zengin Fibrin
KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
L-PRF	: Lökosit-Trombositten Zengin Fibrin
MAA	: Maksimum Ağız Açıklığı
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
MMO	: Maximum Mouth Opening
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NSAİİ	: Non-Steroid Antiinflatuar İlaçlar
PPP	: Trombositten Fakir Plazma
PRF	: Trombositten Zengin Fibrin
PRP	: Trombositten Zengin Plazma
TMB	: Tempromandibular Bozukluklar
TME	: Tempromandibular Eklem
TNF- α	: Tümör Nekroz Faktörü
USG	: Ultrasonografi
VAS	: Görsel Analog Skala

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Temporomandibular eklem (TME), temporal kemiğin glenoid fossası, mandibulanın kondiler başı ve artiküler diskin yanı sıra çeşitli bağlar ve ilişkili kaslar dahil olmak üzere çeşitli bileşenlerden oluşan, uyum içinde çalışan iki ayrı sinoviyal eklemi (sağ ve sol) içeren karmaşık kraniomandibular bir eklemdir (Balaji & Balaji, 2018; Miloro & Peterson, 2022).

Temporomandibular bozukluklar (TMB) geçmişte bir sendrom olarak adlandırılıyordu. Yaygın terimler "TME sendromu", "TME ağrı-işlev bozukluğu sendromu" gibi tanımlar idi. Günümüzde, çeneyi etkileyen, çoğu zaman benzer belirti ve semptomlara sahip, ancak altta yatan mekanizmaları farklı, çeşitli eklem veya kas durumlarının bir birleşimi olarak kabul edilmektedir. Yaygın klinik tablo, çene, yüz, baş veya kulak ağrısı, tıklama, gıcırtı veya krepitasyon gibi TME sesleri ve/veya sınırlı ağız açıklığı, çenenin takılması ve kilitlenmesinin herhangi bir kombinasyonudur. Neden ve etkisi kanıtlanmamış ilgili semptomlar arasında, genel baş ağrıları, boyun ağrısı, kulak çınlaması, kulak dolgunluğu veya işitme kaybı ve baş dönmesi yer alır (Andersson vd., 2011). Semptomlar her zaman TME'ye özgü olmadığından, bazı yazarlar yukarıda belirtilenlerin çok sınırlı olduğuna ve kraniomandibular bozukluklar gibi daha geniş ve kolektif bir terimin kullanılması gerektiğine inanmaktadır (McNeill vd., 1980). Bell ise popülerlik kazanan “temporomandibular bozukluklar” terimini önermiştir. Bu terim yalnızca TME'lere özgü sorunları değil, çiğneme sisteminin işlevi ile ilişkili tüm rahatsızlıkları kapsamaktadır (Bell, 1982).

Orofasiyal bölgede diş kaynaklı olmayan kronik ağrının en yaygın nedeni olarak kabul edilen TMB, genel nüfusun yaklaşık %5 ila 12'sini etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur. TMB semptomları olan hastalar geniş bir yaş aralığında mevcut olup, çocuklar ve ergenler arasında oldukça yaygın görülmektedir. Bununla birlikte, genç ve orta yaşlı yetişkinlerde daha yüksek bir prevalansta görülmekteyken, 20 ila 40 yaş arasında görülme sıklığı zirve yapmaktadır (Figueiredo Valesan vd., 2021; Li vd., 2021).

Çok sayıda gelişmeye rağmen, TME hastalıklarının tedavisinde kullanılan temel cerrahi prosedürlerin çoğu yüzyıl veya daha uzun bir süredir bilinmekte, uygulanmakta ve cerrahi literatürde tanımlanmaktadır. Thomas Annandale 1887 yılında TME'leri ağırlı bir

şekilde kilitlenen iki hastayı disk yeniden konumlandırma cerrahisi ile başarılı bir şekilde tedavi ettiğini bildirmiştir (Annandale, 1887).

Diş hekimleri genel olarak 1934 yılından itibaren Dr. Costen'in yayınladığı bir makale ile TMB ile ilgilenmeye başlamıştır. Dr. Costen makalesinde diş bozukluklarının çeşitli kulak semptomlarına neden olduğunu bildirmiş ve ilk defa konservatif tedavi uygulamasını oklüzyon yükseltici apareyler ile yapmıştır. TMB'lerin bilimsel olarak incelenmesi ilk kez 1950'lerde başlamıştır. İlk bilimsel çalışmalar oklüzal durumun çiğneme kas fonksiyonunu etkileyebileceğini öne sürmüştür. Oklüzyon ve daha sonra duygusal stres, 1960'lar ve 1970'ler boyunca çiğneme sisteminin fonksiyonel bozukluklarının ana etiyolojik faktörleri olarak kabul edilmiştir. Yine bu dönemde, intrakapsüler kaynakların neden olduğu ağrı bozukluklarına ilişkin bilgiler literatüre girmeye başlamıştır. 1980'li yıllarda ise TME'deki düzensizliklerin teşhis ve tedavisine giderek daha fazla hâkim olunmaya başlanmış ve ilerleme kat edilerek günümüze kadar gelmiştir (Okeson, 2020).

TMB'lerin nedeni birkaç farklı kaynaktan ortaya çıkabilse de başlangıç tedavisi sıklıkla ağrı ve rahatsızlığı azaltmaya, çene fonksiyonlarını iyileştirmeye yönelik cerrahi olmayan tedavi yöntemleridir. Ankiloz veya şiddetli eklem dejenerasyonunda olduğu gibi bazı durumlarda, cerrahi tedavi tercih edilen ilk tedavi yöntemi olabilir. Bu hastalara başlangıç tedavileri olarak hasta eğitimi, farmakolojik tedavi, fizyoterapi, splint terapisi ve yumuşak diyet uygulamaları sayılabilir (Hupp vd., 2018). TMB için cerrahi müdahale yalnızca cerrahi olmayan tedavinin etkisiz olduğu, ağrı ve/veya işlev bozukluğunun orta ila şiddetli olduğu durumlarda endikedir. Ancak ankiloz veya şiddetli eklem dejenerasyonunda olduğu gibi bazı durumlarda, cerrahi tedavi tercih edilen ilk tedavi yöntemi olabilir. Cerrahi müdahale minimal invaziv yöntemler (eklem içi enjeksiyonlar, artrosentez, artroskopik cerrahi), invaziv cerrahi yöntemler (kemik ve eklem prosedürleri, otojen/allojen hemiartroplastisi) ve kurtarma prosedürlerini (total eklem rekonstrüksiyonu) içerir (Dimitroulis, 2018).

İnvaziv cerrahi girişimlerin farklı aşamalarında yüz siniri yaralanması, Frey sendromu, büyük arterlerde kanama, kulak hasarı, tükürük bezi komplikasyonları, enfeksiyon ve kullanılan alloplastik eklem veya materyalin başarısızlığı ile sonuçlanabilecek çeşitli komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Bu komplikasyonlardan kaçınmak için literatür açık eklem cerrahisinden önce minimal invaziv cerrahi prosedürlerini önermektedir (Bhargava, 2021).

TME için artrosentez tekniği ilk olarak Nitzan ve ark. tarafından 1991 yılında 2 adet iğne ucu ile üst eklem boşluğun lavajı işlemi olarak tanımlamıştır (Nitzan vd., 1991). Artrosentezin, yıkama etkisi sayesinde enflamatuar bileşenleri uzaklaştırdığı ve eklem kayganlığını kaybetmesinin neden olduğu vakum etkisini ortadan kaldırdığı, böylece ağrıyı azalttığı ve ağız açıklığını iyileştirdiği düşünülmektedir (Nitzan vd., 1991). Bununla birlikte araştırmacılar artrosentezin sonuçlarını daha da iyileştirmek için artrosentezi desteklemek amacıyla çeşitli eklem içi ilaçlar kullanmışlardır. Steroid, hyalüronik asit (HA), non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) (tenoksikam vs.), morfin türevleri intra-artiküler enjeksiyon için kullanılan materyaller arasındadır (Aktas vd., 2010; Dhiman vd., 2023; El-Hakim vd., 2005; Goiato vd., 2016; Gopalakrishnan vd., 2018; S. Singh vd., 2022). Özellikle steroidler, eklem enflamatuar sürecini bastırmak için eklem içi enjeksiyonlar olarak kullanılan güçlü anti-enflamatuar ilaçlardır. Ancak steroidlerin kırık yıkımı, eklem hastalığının ilerlemesi ve kemik nekrozu gibi istenmeyen lokal yan etkilere sebep olmaları nedeniyle araştırmacılar steroid kullanımı soru işaretlerine neden olmaktadır (Emes vd. 2014). TME artrosentezinden sonra eklem içi analjezik kullanımının faydaları konusunda kesin kanıtlar bulunmamaktadır. Hem opioidler hem de NSAİİ'ler dahil olmak üzere çok çeşitli analjezikler kullanılmış ancak farklı sonuçlar elde edilmiştir. Eklem içi analjeziklerin faydalarını bildiren birçok kontrolsüz çalışma ile literatürün genel kalitesi yüksek değildir (Gopalakrishnan vd., 2018).

Büyüme faktörleri içeren trombositler, hücre göçü, hücre çoğalması, hücre farklılaşması ve anjiyogenezinde önemli roller oynayan kan hücreleridir. Otolog trombosit konsantreleri, venöz kanın farklı hızlarda santrifüj edilmesi ile üretilir (Mijiritsky vd., 2021). Trombositten zengin plazma (PRP), trombin ve kalsiyum ile aktive edildikten sonra kullanılan sıvı veya jel formunda zayıf bir fibrin ağına sahip santrifüjlenmiş kandan elde edilen birinci nesil bir trombosit konsantresidir (Marx vd., 1998). 2001 yılında, trombositten zengin fibrin (PRF) olarak adlandırılan ve antikoagülan ya da pıhtılaşma aktivatörlerine ihtiyaç duymayan ikinci nesil bir kan konsantresi geliştirilmiştir. Geliştirilen PRF, büyüme faktörlerinin yavaş ve sürekli salınımı için bir ortam oluşturur. Aynı zamanda anjiyogenezin için bir iskele görevi gören fibrin matrikse sahiptir (Choukroun vd., 2001). Son yıllarda hem PRF hem PRP TMB'lerin tedavisi için kullanılmaya başlamıştır.

Bu çalışmamızın amacı TMB bulunan hastalarda artrosentez sonrası uygulanan PRP ve i-PRF (enjekte edilebilir trombositlerden zengin fibrin)'nin ağrı ve maksimum ağız açıklığı (MAA) üzerine etkilerini değerlendirmektir.

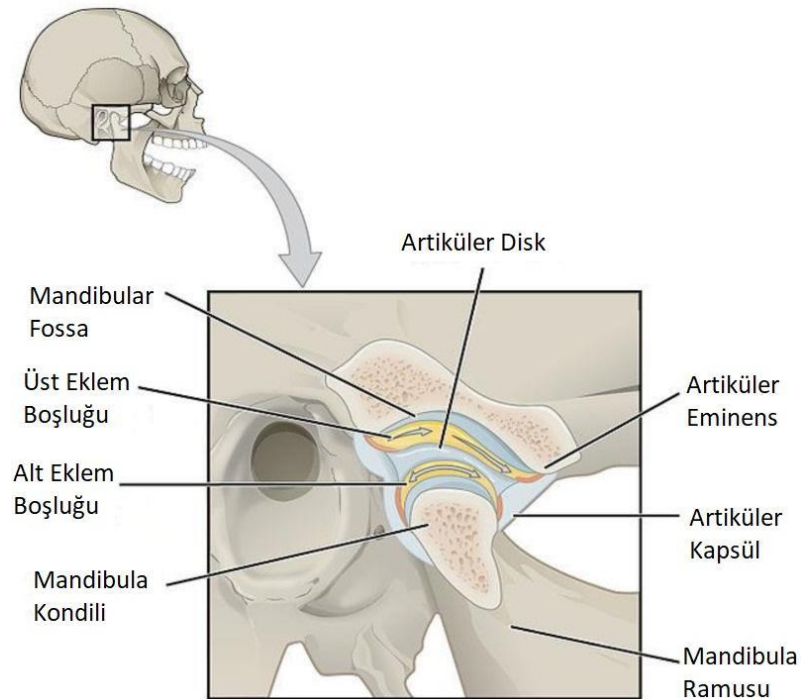
2. GENEL BİLGİLER

2.1. TME Anatomisi

TME birlikte işlev gören iki ayrı sinovyal eklemi (sağ ve sol) içeren karmaşık bir kraniyomandibular artikülasyon olarak tanımlanabilir. TME kompleksi, temporal kemiğin artiküler fossasına karşı eklemleşen mandibular kondil; artiküler disk; retrodiskal doku; sinovyum; ligamentler ve ilişkili kaslardan oluşur (Fonseca vd., 2018).

Fonksiyonel olarak TME, dört eklem yüzeyine sahip bileşik bir eklemdir: (1) temporal kemiğin eklem yüzeyi; (2) mandibular kondil; (3) eklem diskinin üst yüzeyi ve (4) eklem diskinin alt yüzeyi (Okeson, 2020).

TME anatomik olarak ginglymoarthrodial bir eklemdir; bu terim, menteşe eklemi anlamına gelen ve sadece bir düzlemde ileri ve geri harekete izin veren ginglymus ile yüzeylerin kayma hareketine izin veren eklem anlamına gelen arthroia sözcüklerinden türetilmiştir (Gossling, 2003). (Şekil 2.1)



Şekil 2.1. TME'nin anatomik yapıları (Brett vd., 2018)

2.1.1. Kemik Yapıları

Eklemin artiküler yüzeyleri; temporal ve kondiler olmak üzere iki komponentten oluşur. Temporal kemik yüzeyi artiküler eminens (dışbükey) ve glenoid fossadan (içbükey) oluşurken, mandibular komponentin eklem yüzeyi mandibular kondili içerir.

Mandibular fossa olarak da bilinen glenoid fossa, temporal kemiğin petröz kısmının alt yüzeyindeki içbükey çöküntüdür (Balaji ve Balaji 2018). Glenoid fossanın kemik çatısı kağıt inceliğindedir ve ışığa tutulduğunda genellikle yarı saydam görünür. Bu durum, bu fossanın çatısının TME'nin temporal bileşeninin ana yük taşıyan kısmı olmadığının bir göstergesidir (Laskin vd., 2006).

Glenoid fossanın anteriorunda bulunan artiküler eminens, inen bir eğim, transvers bir çıkıntı (zigomatik tüberkülün medial uzantısı) ve yükselen bir eğimden oluşur. Eminens yoğun, kompakt, fibröz bağ dokusu ile kaplıdır. Glenoid fossadan farklı olarak, artiküler eminens fonksiyon sırasında yüklenmeye maruz kalır (Balaji & Balaji, 2018).

Mandibular komponentin eklem yüzeyi eliptik şekilli, mediolateral genişliği 15-20 mm, anteriorposterior uzunluğu 8-10 mm olan mandibula kondilidir (Fonseca vd., 2018). Boyut ve şekil açısından büyük farklılıklar gösterir (Bhargava, 2021).

2.1.2. Eklem Diski ve Retrodiskal Doku

Kondil ile temporal kemik arasında bulunan artiküler disk yarım ay şeklinde, avasküler, non-inerve, fibrokartilajinöz bir yapı olarak tanımlanır. Bikonkav bir yapıya sahiptir ve kalınlığına göre üç kısma ayrılabilir (Balaji & Balaji, 2018). Anterior bant artiküler eminensin altında yer alır; eklem kapsülüne ve lateral pterygoid kasın superior başına yapışır. Diskin orta kısmını oluşturan ara bölge en ince bölgedir ve artiküler eminensin arka eğimi ile kondil arasında konumlanır. Posterior bant kondilin superior kısmının üzerinde yer alır ve retrodiskal doku ile temporal kemiğe bağlanır. Diskin medial ve lateral kısımları merkezi kısımdan daha kalındır ve eklem kapsülüne bağlanır (Bag vd., 2014).

Retrodiskal doku; gevşek bağ dokusu ve elastik liflerden oluşan oldukça vasküler ve innerve bir yapıdır. Bu yapı, superior lamina (esas olarak gevşek fibroelastik doku) ve inferior laminanın (esas olarak kolajen lifler) yapısal özellikleri nedeniyle genellikle "bilaminar bölge" olarak adlandırılır. Retrodiskal doku, lateral pterygoid kasın anterior çekimine karşı

koyarak diski stabilize eder. Ayrıca sinovyal membran ile kaplıdır ve bu nedenle sinoviyal sıvı üretimi ve metabolizmasında önemli bir rol oynar (Miloró & Peterson, 2022).

2.1.3. Ligamentler

TME kompleksindeki ligamentler, hareket sırasında kondil ve diski stabilize etmeye yarar. Üç ana (kapsüler, kollateral ve temporomandibular) ve iki aksesuar (sfenomandibular ve stilomandibular) ligament vardır (Miloró & Peterson, 2022).

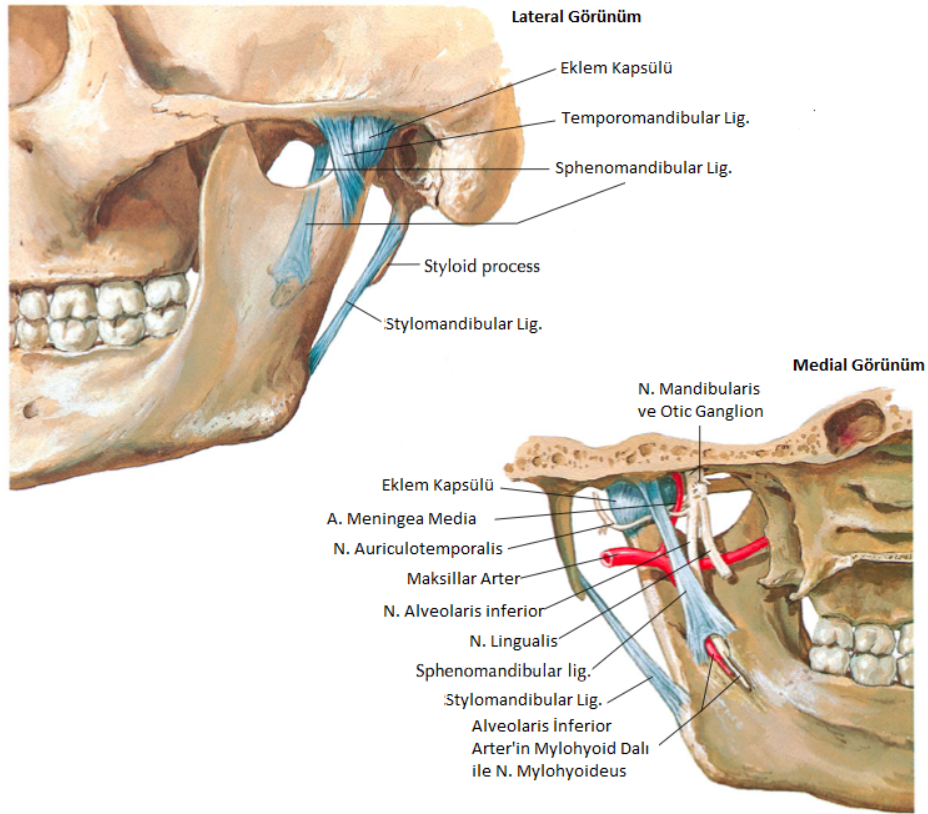
Kapsüler ligament eklemi örter ve eklem boşluğu ile disk-kondil kompleksini çevreler. Üstte, glenoid fossa ve artiküler eminens sınırı boyunca temporal kemiğe yapışır. İnferiorda kondiler boyuna yapışır. Kapsüler ligament medial, lateral ve inferior kuvvetlere direnç göstererek eklemi bir arada tutar, stabilize eder ve aşırı hareketi kısıtlar. Kapsüler ligamentin diğer önemli bir işlevi de eklemi çevreleyerek sinoviyal sıvıyı tutmaktır. Kapsüler ligament iyi innerve edilir, eklem pozisyonu ve hareketiyle ilgili proprioseptif geri bildirim sağlar. Bu ligamentin gerilmesi ağrıya neden olur.

Kollateral ligamentler iki tanedir. Eklem diskinin medial ve lateral sınırlarını kondilin medial ve lateral kutuplarına bağlarlar. Bu ligamentler eklemi mediolateral olarak superior ve inferior eklem boşluklarına bölmekten sorumludurlar. Kollateral ligamentler diskin translatif hareketler sırasında kondile eşlik etmesini sağlar. Ayrıca vasküler beslenmeye sahiptirler ve innerve olurlar. İnervasyonları eklem pozisyonu ve hareketi ile ilgili bilgi sağlar. Bu ligamentlerin gerilmesi ağrıya neden olur (Miloró & Peterson, 2022).

Temporomandibular ligament, dış oblik kısım ve iç horizontal kısım olmak üzere iki kısımdan oluşur. Dış kısım, artiküler eminensin ve zigomatik çıkıntının dış yüzeyinden posteroinferior olarak kondiler boyunun dış yüzeyine uzanır. Ağız açma esnasında kondilin aşırı öne hareketini engeller. İç horizontal kısım, artiküler eminensin ve zigomatik çıkıntının dış yüzeyinden posterior ve yatay olarak kondilin lateral kutbuna ve eklem diskinin posterior kısmına kadar uzanır. Kondil ve diskin posteriora fazla miktarda hareket etmesini engeller (Okeson, 2020).

Aksesuar ligamentler olan sfenomandibular ve stilomandibular ligamentler mandibular hareket üzerinde pasif kısıtlama görevi görür. Sfenomandibular ligament süperiorda sfenoid kemiğin omurgasına, inferiorda ise mandibulanın lingualine ve kondil

boynunun inferomedialine yapışır. Mandibular hareket üzerinde önemli bir sınırlayıcı etkisi yoktur. Stylomandibular ligament superiorda styloid çıkıntıya ve inferiorda mandibular açının posterioruna yapışır ve aynı zamanda medial pterygoid kas ile birleşir. İşlevleri mandibulanın aşırı protrusiv hareketlerini sınırlamaktır (Miloró & Peterson, 2022; Okeson, 2020) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. TME Ligamentleri (Netter vd., 2020)

2.1.4. Kas Yapıları

Pozisyona bağlı olarak mandibula hareketinde rol alan kaslar supramandibular veya inframandibular olarak sınıflandırılabilir. Supramandibular kaslar -temporalis, masseter, medial ve lateral pterygoid- öncelikle ramus ve kondil boynuna yapışır. İnframandibular kaslar, mandibulanın gövdesine ve simfiz bölgesine ve ayrıca hyoid kemiğe yapışır.

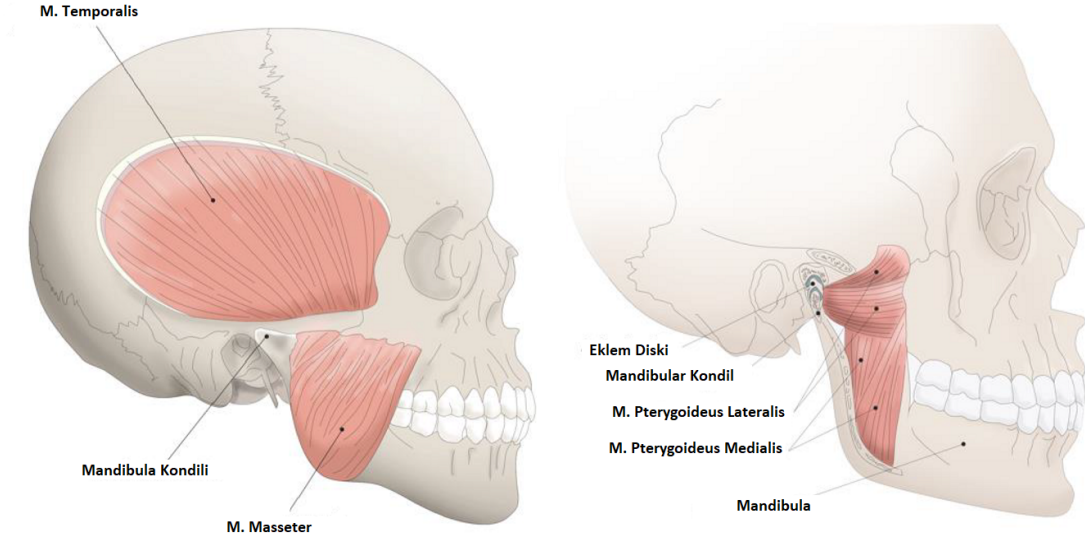
Temporal kas, temporal fossadan ve kafatasının lateral yüzeyinden köken alan büyük, yelpaze şeklinde bir kastır. Temporal çizgiden başlayan kas, zigomatik arkın medialinden geçerek koronoid çıkıntıya yapışır. Liflerin yönüne göre temporal kas üç kısma ayrılabilir (ön, orta, arka). Kasın ön lifleri dikey olarak aşağıya doğru uzanır; arka lifler yatay olarak öne

doğru uzanırken, ara lifler eğik olarak aşağıya doğru birleşen tendona uzanır. Temporal kas esas olarak mandibulaya elevasyon yaptırarak ağzı kapatır.

Masseter kası, zigomatik arkta köken alan ve mandibula ramusunun alt sınırının lateraline doğru uzanan dikdörtgen şeklinde bir kastır. Zigomatik arkta başlayan kas, mandibulanın posterior sınırının lateraline yapışır. Bu kasın lifleri kökenlerine göre yüzeysel ve derin lifler olarak ikiye ayrılır. Masseter kasının lifleri kasıldıkça, çene kemiği yükselir ve dişler temas haline getirilir. Böylelikle çiğneme fonksiyonu yerine getirilmiş olur. Ayrıca yüzeysel lifler mandibulanın retrüzyon hareketine yardımcı olur.

Medial pterygoid kas, kaynağını pterygoid fossadan alan, mandibular ramusun medial tarafına yapışan güçlü bir dikdörtgen kastır. Masseter kasına benzer şekilde, birincil işlevi mandibulanın elevasyonudur. Diğer bir işlevi lateral pterygoid kasla birlikte tek taraflı kasıldığında mandibulaya rotasyon hareketi yaptırmasıdır.

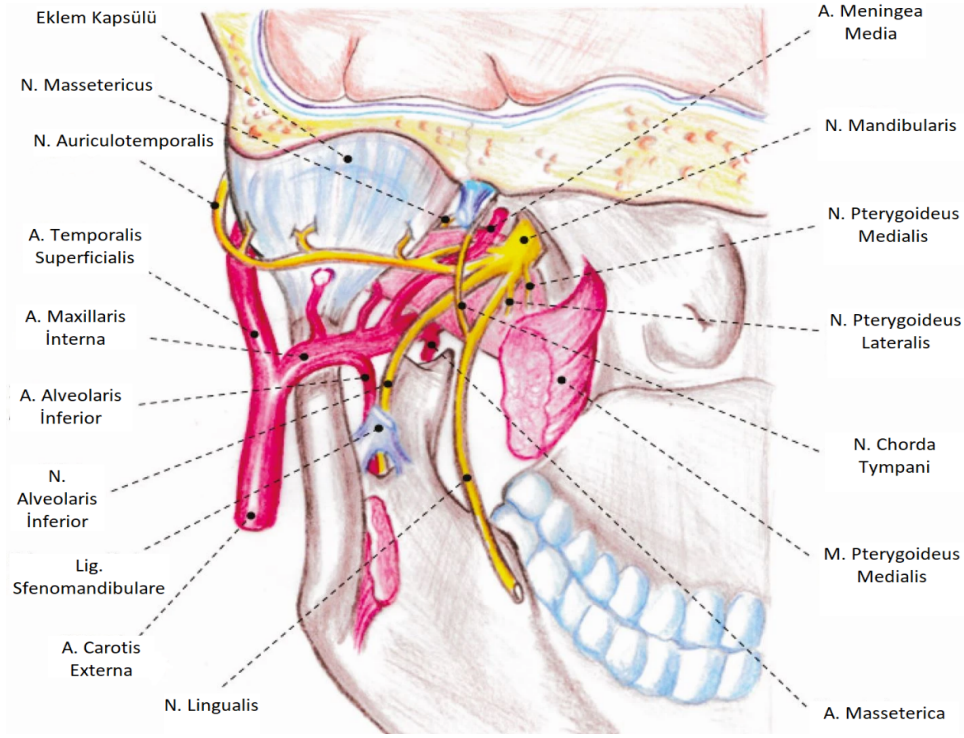
Lateral pterygoid kas inferior ve superior olmak üzere iki kas lifinden oluşmaktadır. Daha büyük olan inferior lateral pterygoid kas, lateral pterygoid plağın lateralinden çıkar ve mandibular kondilin pterygoid foveasına yerleşir. Inferior lateral pterygoid kas çift taraflı olarak çalıştığında, disk-kondil kompleksini anteriora doğru çekerek artiküler eminensin yüzeyi boyunca bir kaymaya neden olan ve böylece çeneyi açan protrüzif bir harekete neden olur. Tek taraflı kasılma ise bu kondilin mediotrüzif hareketi ile mandibulanın karşı tarafa doğru lateral hareketini sağlar. Nispeten daha küçük olan superior lateral pterygoid kas ise sfenoid kemiğin büyük kanadından çıkar ve pterygoid foveanın superior kısmının yanı sıra eklem kapsülü, artiküler disk ve mandibular kondilin medial kutbuna yapışır. Fonksiyon olarak çenenin kapanmasında görev alır. Ancak retrüzyon ve ipsilateral hareketlere de yardımcı olur. (Şekil 2.3)



Şekil 2.3. TME'nin Fonksiyonel Kasları (Lee vd., 2021)

2.1.5. TME'nin Vaskülarizasyonu ve İnnervasyonu

TME'nin ana vasküler kaynakları, yüzeysel temporal arter ile maksiller arterin yanı sıra masseterik arterin dallarıdır. Yüzeysel temporal arter ve maksiller arter dalları TME'nin anterior kısmını beslerken, masseterik arter posterioru besler. Posteriorunda, retrodiskal dokularla ilişkili zengin bir venöz pleksus vardır. Bu pleksus sırasıyla çenenin anterior ve posterior hareketleri ile dolar ve boşalır. TME'nin innervasyonu esas olarak aurikulotemporal dallardan sağlanır. Ek olarak masseterik ve derin temporal sinirler de TME'yi innerve eder (Miloró & Peterson, 2022; Okeson, 2020). (Şekil 2.4)



Şekil 2.4. TME'nin vaskülerizasyonu ve innervasyonu (Abdullakutty & Sidebottom, 2019)

2.2. TME Rahatsızlıklarının Sınıflandırılması

TMB sınıflandırılması ilk olarak 1972 yılında Farrar tarafından yapılmıştır. Ancak Farrar'ın önerdiği bu sistem ağırlı kas hastalıkları gibi bazı TME patolojileri bakımından eksiklikler içeriyordu (Farrar, 1972).

1986 yılına gelindiğinde Welden E. Bell ortopedik-mekanik modele dayalı bir sınıflandırma geliştirmiştir. Bu sistemde TMB 4 ana başlıkta incelenmiştir; çiğneme ağrısı, mandibular hareketlerin kısıtlanması, mandibular hareketler sırasında interferens ve akut maloklüzyon (Bell, 1986).

Günümüzde Okeson tarafından oluşturulan çiğneme kası rahatsızlıkları, TME rahatsızlıkları, kronik mandibular hipomobilité ve gelişimsel bozukluklar olmak üzere 4 ana başlıkta toplanan bir sınıflandırma kullanılmaktadır; (Okeson, 2020). Yine günümüzde kullanılan diğer bir sınıflandırma artroskopik, radyolojik ve klinik verilere dayanan Wilkes sınıflamasıdır (Wilkes, 1989).

Okeson'un TME rahatsızlıkları sınıflaması;

I) Çiğneme Kası Bozuklukları

- *Koruyucu Kas Kasılması*
- *Lokal kas ağrısı*
- *Miyofasial ağrı*
- *Miyospazm*
- *Miyalji*

II) Temporomandibular Eklem Bozuklukları

- *Kondil-Disk Kompleksi Düzensizlikleri*
 - Disk deplasmanları
 - Redüksiyonlu disk dislokasyonu
 - Redüksiyonsuz disk dislokasyonu
- *Eklem Yüzeylerinin Yapısal Uyumsuzlukları*
 - Şekil sapmaları
 - Disk
 - Kondil
 - Fossa
 - Adezyonlar
 - Disk- kondil adezyonu
 - Disk- fossa adezyonu
 - Sublüksasyon (hipermobilite)
 - Spontan dislokasyon
- *TME'nin Enflamasyona Bağlı Rahatsızlıkları*
 - Sinovit / Kapsülit
 - Retrodiskit
 - Artritler
 - Osteoartrit
 - Osteoartroz
 - Poliartrit
 - İlgili yapıların enflamasyona bağlı rahatsızlıkları
 - Temporal tendonit
 - Stylomandibular ligamentin enflamasyonu

III) Kronik Mandibular Hipomobilité

- *Ankiloz*
 - Fibröz
 - Kemiksel
- *Kas kasılması*
 - Miyostatik
 - Miyofibrotik
- *Koronoid engelleme*

IV) Gelişimsel Bozukluklar

- *Konjenital ve gelişimsel kemik bozuklukları*
 - Agenezi
 - Hipoplazi
 - Hiperplazi
 - Neoplazi
- *Konjenital ve gelişimsel kas bozuklukları*
 - Hipotrofi
 - Hipertrofi
 - Neoplazi

Wilkes (1989) Sınıflaması:

Bu sınıflama internal düzensizliklerin farklı evrelerde verdiği radyolojik ve klinik değerlendirmelere göre yapılmıştır.

Evre I (erken dönem)

- Fonksiyon sırasında ağrı veya harekette kısıtlılık yoktur,
- Çene hareketleri sırasında veya sonrasında ağrısız klik vardır,
- Radyolojik görüntülemelerde hafif anterior disk deplasmanı mevcuttur.

Evre II (erken/ara dönem)

- Hafif-orta derece de ağrı vardır,
- Eklem hareketleri sırasında resiprokal klik ve periyodik kilitlenme,
- Radyolojik görüntülemelerde disk pozisyonunda hafif değişiklik.

Evre III (ara dönem)

- Ağrı sıklığı ve eklemdeki hassasiyet artmıştır,
- Eklemde ara sıra olan ve bir süre devam eden kilitlenmeler başlamıştır,

- Radyolojik görüntülemelerde disk pozisyonunda değişiklik ve deformasyon,
- Adezyonlar görülmektedir.

Evre IV (geç/ara dönem)

- Zaman zaman şiddetini artıran kronik ağrı mevcuttur,
- Çene hareketlerinde kısıtlılık başlamıştır,
- Radyolojik görüntülemelerde kondil şeklinde, diskin şekil ve pozisyonunda değişiklikler mevcuttur,
- Eklem bölgesindeki sert dokularda değişiklikler izlenmeye başlamıştır,
- Çok sayıda adezyon.

Evre V (geç dönem)

- Zaman zaman oluşan ağrılar mevcuttur,
- Krepitasyon sesi alınmaktadır,
- Çene hareketlerinde kronik olarak kısıtlılık oluşmuştur,
- Diskin anteriora deplasmanı ve diskte perforasyonlar vardır,
- Sert dokularda ve kondilde anatomik olarak büyük deformite vardır.

2.3 TME Rahatsızlıklarının Etiyolojisi

Yıllar boyunca TMB'lerin etiyojisine ilişkin önemli tartışmalar olmuştur. Önceleri diş hekimleri TMB'lerin esas olarak oklüzal faktörlerden kaynaklandığına inanıyorlardı. Ancak son 20-30 yılda literatür TMB'lerin etiyojisinde daha fazla faktörün rol aldığını göstermiştir (Okeson, 2015b).

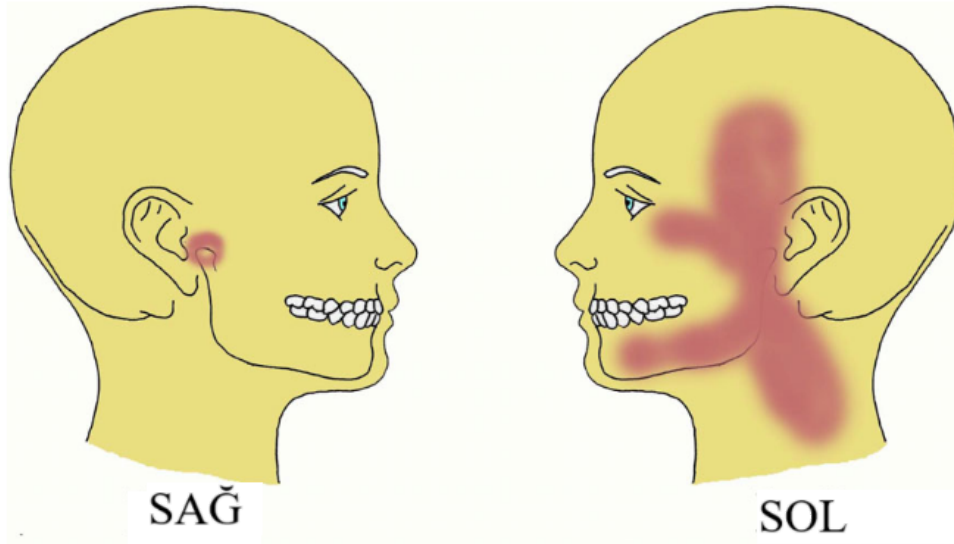
TMB'lerin nedenleri çok faktörlü ve karmaşıktır. TMB riskini artıran faktörlere "predispozan faktörler", TMB'lerin başlamasına neden olan faktörlere "başlatıcı faktörler" ve iyileşmeyi engelleyen veya TMB'lerin ilerlemesini artıran faktörlere "devam ettirici faktörler" denir (S. Sharma vd., 2011).

Bazı durumlarda tek bir faktör bu rollerden birine veya hepsine hizmet edebilir. TMB'lerin başarılı yönetimi, oklüzal anormallikler, ortodontik tedavi, brüksizm ve ortopedik instabilite, makrotravma ve mikrotravma, kötü sağlık ve kötü beslenme gibi faktörlerin tanımlanmasına ve kontrol altına alınmasına bağlıdır. Stres, gerginlik, anksiyete ve depresyon gibi psikososyal faktörlerde TMB'ye yol açabilir (Donovan vd., 2007).

2.4. TME Hastalıklarının Teşhisi

2.4.1. Anamnez

Hastanın anamnezi değerlendirmenin en önemli kısmıdır, çünkü hekimin tanı koyabilmesi için ipuçları sağlar. Anamnez, hastanın tedavi isteme nedeninin ifadesi olan başlıca şikayet ile başlar. Mevcut rahatsızlığın öyküsü, hastanın semptomlarının doğru bir tanımını da içerecek şekilde kapsamlı olmalıdır. Anamnez alınırken semptomların yeri, niteliği ve şiddeti, miktarı, zamanlaması, ortaya çıktığı ortam, hafifletici veya şiddetlendirici faktörler araştırılmalıdır. Özellikle semptom ağrı ise, hastanın semptomun ortaya çıktığı yeri tam olarak göstermesi genellikle yararlıdır. Ağrının kaynağının belirlenmesi, hastanın parmağıyla yüzünün sol tarafının tamamını daire içine almasından ziyade, belirli bir yeri (örneğin eklem kapsülü) işaret etmesi halinde daha güvenilirdir (Şekil 2.5.). Niteliksel tanımlayıcılar da semptomun kaynağına ilişkin ipucu sağlar. Örneğin, hasta kas ağrısını genellikle "donuk" ve "ağrılı" olarak tanımlanırken, akut eklem ağrısını ise "keskin" veya "zonklayan" tarzda ifade edebilir. Ağrı seviyesini 1'den 10'a kadar derecelendiren Görsel Analog Skala (VAS)'nın kullanılması da hastanın ağrının şiddetine ilişkin algısının anlaşılmasına yardımcı olur (Gauer & Semidey, 2015; Hupp vd., 2018; Okeson, 2015a).



Şekil 2.5. Yüz haritalaması, ağrının yerini ve kapsamını göstermek için yararlıdır; sağdaki diyagram TME'ye iyi lokalize olmuş ağrıyı gösterirken soldaki diyagram miyofasiyal ağrıyı düşündüren daha yaygın ağrı dağılımını gösterir (Dimitroulis, 2018).

2.4.2. Fiziki Muayene

Fiziki muayene tüm çiğneme sisteminin değerlendirilmesinden oluşur. Baş ve boyun yumuşak doku asimetrisi veya kas hipertrofisi bulguları açısından incelenmelidir. Hasta bruksizm veya diğer alışkanlıkların belirtileri açısından gözlemlenmelidir. Çiğneme kasları sistematik olarak incelenmelidir. Kaslar hassasiyet, fasikülasyonlar, spazm veya tetik noktalarının varlığı açısından palpe edilmelidir (Ghurye & McMillan, 2015).

TME'ler hassasiyet ve ses açısından incelenmelidir. Eklem hassasiyetinin yeri (örn. lateral veya posterior) not edilmelidir. Eklem, hareket döngüsünün farklı yerlerinde veya farklı işlev türlerinde daha ağırlıysa, bu kaydedilmelidir. Eklem seslerinin en yaygın biçimleri klik (belirgin bir ses) ve krepitustur (yani kazıma veya rendeleme sesleri). Birçok eklem sesi özel bir alet kullanmadan kolayca duyulabilir veya eklem palpasyonu sırasında hissedilebilir; ancak bazı durumlarda stetoskopla oskültasyon hafif krepitus gibi daha az belirgin eklem seslerinin fark edilmesinde yarar sağlar (Dimitroulis, 1998).

Mandibular hareket aralığı belirlenmelidir. Bir yetişkinin mandibulasının normal hareket aralığı dikey olarak yaklaşık 40 mm (yani interinsizal olarak) protruzif ve lateral olarak 10 mm'dir. Normal hareket düz ve simetriktir. Bazı durumlarda, eklem veya kas bölgelerindeki hassasiyet açılmayı engelleyebilir. Hekim sadece ağrısız istemli açılmayı değil, aynı zamanda hafif dijital basınçla elde edilebilecek maksimum açılmayı da tespit etmeye çalışmalıdır. Bazı durumlarda, eklemde sınırlı açılmaya neden olan mekanik bir engel varmış gibi görünebilir, ancak hafif bir basınçla aslında normale yakın açılma elde edebilir. Bu durum intrakapsüler problemlerden ziyade kas problemlerine işaret eder (Ahmad & Schiffman, 2016; Widmalm vd., 2016).

Dental değerlendirme de önemlidir. Odontojenik ağrı kaynakları ortadan kaldırılmalıdır. Dişler, bruksizmin kanıtı olabilecek aşınma yönleri, ağrı ve hareketlilik açısından incelenmelidir. Oklüzal anormalliklerin önemi tartışmalı olsa da oklüzal ilişki değerlendirilmeli ve belgelenmelidir. Eksik dişler not edilmeli, dental ve iskeletsel sınıflandırma belirlenmelidir (Hupp vd., 2018).

2.4.3. Radyolojik Değerlendirme

TME'lerin sağlığı ve işlevi hakkında ek bilgi edinmek için çeşitli görüntüleme teknikleri kullanılabilir. Eklemlerde ağırlı semptomlar ortaya çıktığında ve patolojik bir

durumun var olduğuna inanmak için bir neden olduğunda, TME radyografileri alınmalıdır. Bunlar eklemin kemik bileşenlerinin morfolojik özellikleri ve kondil ile fossa arasındaki belirli işlevsel ilişkiler hakkında bilgi sağlar (Hupp vd., 2018).

2.4.3.1. Sert doku görüntüleme

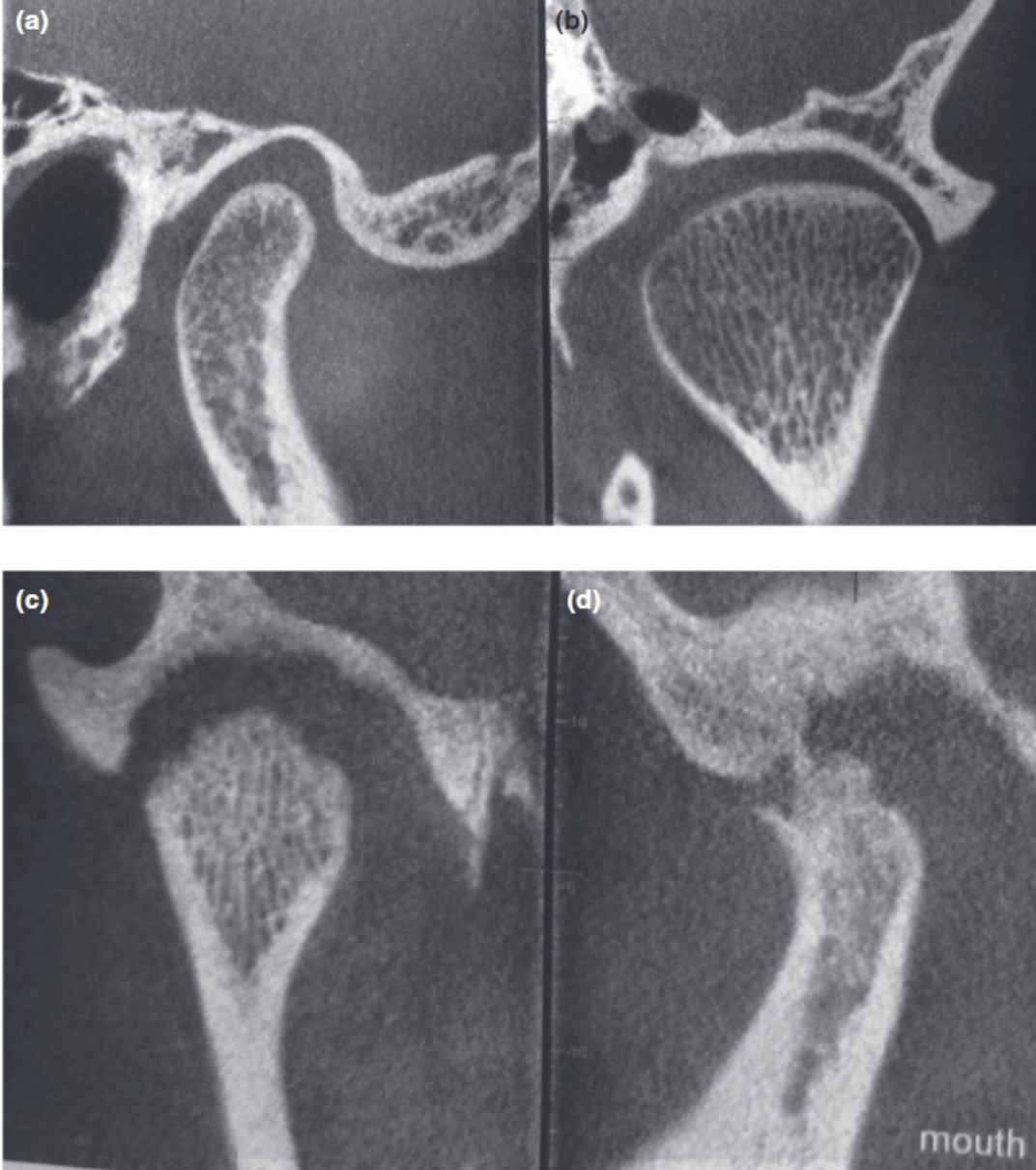
Diş hekimliğinde kullanılan en kolay tanı görüntüleme yöntemi panoramik radyografidir. Panoramik radyografi genellikle kırıkları, kaba artritik değişiklikleri, tümörler, kemik kistleri veya malformasyonlar gibi sert doku anormalliklerini gösterir (Fonseca vd., 2018) (Şekil 2.6.). Kondilin kemik yapıları genel olarak iyi değerlendirilebilse de, panoramik görüntünün bazı sınırlamaları vardır. Kondili en iyi şekilde görüntülemek için hasta ağzının maksimum düzeyde açılması gerekir, böylece artiküler fossa yapıları kondil üzerinde üst üste binmez (Okeson, 2020). Kıkırdak, yumuşak doku bileşenleri gibi mineralize olmayan bileşenler hakkında ve enflamatuvar eklem efüzyonunun tespiti için fazla bilgi vermez. Yine TME'deki kemik değişiklikleri, önemli miktarda kemik mineral içeriği kaybedilmediği sürece genellikle tespit edilemez (Bhargava, 2021).



Şekil 2.6 Kliniğimize fasiyal asimetri şikayeti ile başvuran hastanın panoramik radyografisi

Panoramik görüntü iyi bir teşhis aracı olmasına rağmen, bazen kesin bir teşhis sağlamak için daha fazla ayrıntı gerekir (Okeson, 2020). Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KİBT), kemikteki morfolojik değişiklikleri analiz etmek için kondil ve komşu yapıların sagittal, koronal, aksiyal ve oblik kesitlerinin çok düzlemli görüntülenmesine izin verir (Mallya & Lam, 2019). Böylelikle eklemin kemik bileşenlerinin en doğru radyografik değerlendirmesini sağlar. Osteoartrit veya TME'de kapalı kilit tanısı konan hastaların

görüntülemelerinin TMB'si olmayan hastaların kayıtlarıyla karşılaştırıldığı bir çalışmada, KIBT bulguları ile klinik TMB tanısı arasında anlamlı korelasyonlar bulunmuştur (Talaat, Al Bayatti, vd., 2016) (Şekil 2.7).

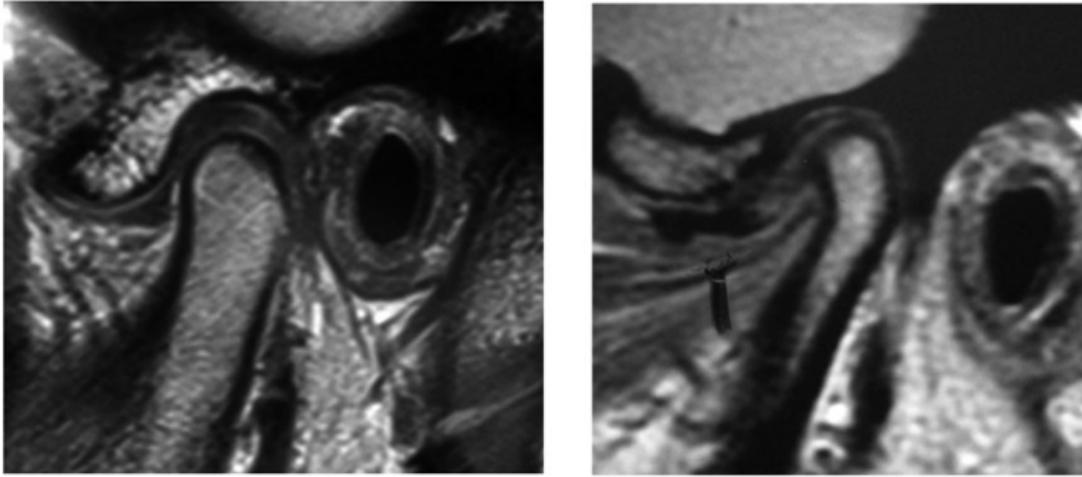


Şekil 2.7 a) Sagittal ve (b) koronal düzlemlerde normal mandibular kondili gösteren KIBT taramaları, (c) ve (d) ise sağda ileri derecede dejeneratif mandibular kondili göstermektedir (Dimitroulis, 2018).

2.4.3.2. Yumuşak doku görüntüleme

TME'nin yumuşak dokularını değerlendirmek için en etkili tanısal görüntüleme yöntemi Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'dir. Yumuşak dokuların yanı sıra özellikle disk pozisyonunu değerlendirmek için altın standart haline gelmiştir. MRG sadece TME

diskinin görüntülenmesini sağlamakla kalmaz, genellikle diğer görüntüleme tekniklerinden daha ayrıntılı olarak skar dokusu ve inflamasyon hakkında detaylı bilgi verir. Ek olarak, çiğneme kasları da görüntülenebilir. MRG ile ilişkili hiçbir yan etki veya radyasyon yoktur. MRG noninvazivdir ve en az riskle maksimum miktarda bilgi sağlar (Bhargava, 2021; López-Arcas vd., 2022; Xiong vd., 2021) (Şekil 2.8.).



Şekil 2.8. Solda normal bir kondil-disk ilişkisini,sağda ise anteriora disloke olmuş diski gösteren MRG kesitleri (Dimitroulis, 2018).

Eklem içi inceleme için kullanılan diğer bir yöntem ise artrografidir. İnvaziv bir tekniktir ve TME'ye ince bir iğnenin sokulmasını gerektirir, bu nedenle kanama, disk hasarı, fasiyal sinir ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar meydana gelebilir. Ultrasonografi (USG)'de ise görüntülemenin büyük ölçüde hekimin beceri ve deneyimine bağlı olması USG'nin klinik kullanımını zorlaştırmaktadır. Günümüzde her iki prosedüründe MRG ve KIBT'lerin yaygınlaşması ile kullanımı azalmıştır (Bhargava, 2021).

2.5. TME Hastalıklarının Tedavisi

TMB'nin tedavisinin ana hedefleri ağrıyı ve/veya eklem seslerini azaltmak veya ortadan kaldırmak ve normal mandibular fonksiyonu yeniden sağlamaktır (Dimitroulis, 2011). Genellikle TMB'si olan hastalar, eklem ağrısı, miyalji, kas tonusunda değişiklik, oklüzal uyumsuzluklar gibi birbiriyle ilişkili birden fazla sorundan muzdariptir. Bu nedenle, TMB'lerin daha uygun bir şekilde teşhis ve tedavisi için çeşitli sorunların birbiriyle ilişkisi göz önünde bulundurulmalıdır. Hasta yönetimi için mantıklı yaklaşım, konservatif bir tedavi

başlatmak ve konservatif yöntemler semptomların giderilmesinde yetersiz kaldığı durumlarda cerrahi tedavilere geçmektir (Liu & Steinkeler, 2013).

TMB'lerin tedavisi iki ana başlık altında toplanabilir. Konservatif tedaviler arasında hasta eğitimi, farmakolojik tedavi, fizyoterapi, psikoterapi, splint tedavisi, davranışsal terapiler yer alırken, cerrahi tedaviler arasında artroskopi, artrosentez, diskektomi, diskoplasti, eminektomi, kondilektomi, koronoidektomi sayılabilir (Andersson vd., 2011).

2.5.1. Konservatif Tedaviler

Başlangıç olarak, TMB'lerin yönetiminde ilk adım, hastaya başvurduğu bozukluğun nedenini ve doğasını açıklamak ve durumun iyi huylu olduğu konusunda güvence vermektir (Zakrzewska, 2013).

Bir sonraki adım, aşağıdakileri içermesi gereken bir öz bakım rutini oluşturmaktır. Bunlar, mandibular fonksiyonun sınırlandırılması, alışkanlık farkındalığı ve modifikasyonu, bir ev egzersiz programı ve stresten kaçınma şeklinde sıralanabilir. Bu arada hastaya yumuşak bir diyet uygulaması ve önemli miktarda çiğnemenin söz konusu olduğu yiyeceklerden kaçınması tavsiye edilir. (Armijo-Olivo vd., 2016). Etkilenen kaslara nemli ısı uygulayarak masaj yapmak, kas gevşemesini teşvik ederek ağrıyan veya yorgun kasları yatıştırmaya yardımcı olacaktır. Hastalara ayrıca stres kaynaklarını belirlemeleri ve yaşam tarzlarını buna göre değiştirmeye çalışmaları tavsiye edilmelidir (Glaros vd., 2016).

Farmakolojik tedavi, TMB'lerin cerrahi olmayan tedavisinde önemli bir basamaktır. Tipik olarak kullanılan ilaçlar arasında NSAİİ, bazen daha güçlü analjezikler, kas gevşeticiler ve antidepresanlar bulunur. NSAİİ'ler yalnızca enflamasyonu azaltmakla kalmaz, aynı zamanda mükemmel bir analjezik etkiye de sahiptir. Bu ilaçlar kas ve eklemlerdeki enflamasyonu azaltmada etkilidir ve çoğu durumda tatmin edici bir analjezi sağlar. TMB'si olan hastalar için analjezik ilaçlar asetaminofenden, güçlü narkotik ilaçlara kadar değişebilir. Hastalardaki tüm ağrı ve işlev bozuklukları için önemli bir tedavi ilkesi, sorunun kronik olabileceğini ve ilaçların uzun süreli bağımlılık yaratabileceğini unutmamaktır. Narkotiklerin yatıştırıcı ve depresif etkilerinin yanı sıra bağımlılık potansiyelleri nedeniyle, bu ilaçlar şiddetli, akut ağrı atakları için veya ameliyat sonrasında kısa süreli kullanımla sınırlandırılmalıdır. Bu gibi durumlarda, asetaminofen veya oksikodon gibi ilaçlar yeterli

olmaktadır. Bu ilaçlar mümkünse 10 gün ila 2 haftadan daha uzun süre kullanılmamalıdır (Andre vd., 2022).

Kas gevşeticiler, distoninin kontrolü yoluyla çene fonksiyonlarında iyileşme ve çiğneme esnasında meydana gelen ağrılarda rahatlama sağlar. Bununla birlikte, kas gevşeticiler önemli bir depresyon ve sedasyon potansiyeline sahiptir, uzun süreli kullanımı bağımlılık yaratabilir. Akut ağrısı veya kas hiperaktivitesinin alevlenmesi gibi semptomları olan birçok hastada, kas gevşeticiler 10 gün ila 2 hafta gibi kısa süreler için düşünülebilir. En düşük dozlarla tedaviye başlamak gereklidir (Ouanounou vd., 2017).

Diş hekimleri tarafından TMB'lerin tedavisi için tercih edilen en yaygın tedavi yöntemi oklüzal splint tedavisidir. Oklüzal splintlerin temel işlevi hastaların dişlerini sıktıkları ve gıcırdattıkları esnada TME'yi normalden yüksek yüklerden korumak ve özellikle gece sıkma/gıcırdatma yapan hastalarda TME'ye binen maksimum yükü azaltmaktır. Diğer bir etkinliği ise kasların maksimum kasılmasını önleyerek, kas ağrılarının azalmasına yardımcı olmasıdır (Ahmad & Schiffman, 2016; Armijo-Olivo vd., 2016).

TMB'ler için çeşitli enjekte edilebilir ilaçlar hem tanı hem de tedavi için klinisyenler tarafından kullanılmaktadır. Lokal anestezikler teşhis amacıyla ve gerçek ağrı kaynağını ayırt etmek için intra-artiküler, intramusküler enjeksiyonlar veya sinir blokları olarak kullanılabilirler. Kronik TMB vakalarında ağrı döngüsünü kırmak ve terapötik etkiler için de kullanım endikasyonu vardır. Yaygın olarak kullanılan lokal anestezik ilaçlar %2 lidokain, %3 mepivakain ve %0,5 bupivakain'dir. İntrakapsüler hidrokortizon (veya betametazon) enjeksiyonları da kısıtlı eklem hareketi ve ağrının giderilmesi için kullanılabilir (Al-Moraissi vd., 2022).

2.5.2. Cerrahi Tedaviler

Eklem içi patolojik durumları olan birçok hasta konservatif tedaviyle iyileşmesine rağmen, bazı hastalar mandibular fonksiyonları iyileştirmek ve ağrıyı azaltmak için cerrahi müdahaleye ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde TMB'lerin düzeltilmesi için çeşitli teknikler mevcuttur (Dolwick, 1997).

2.5.2.1. Artrosentez

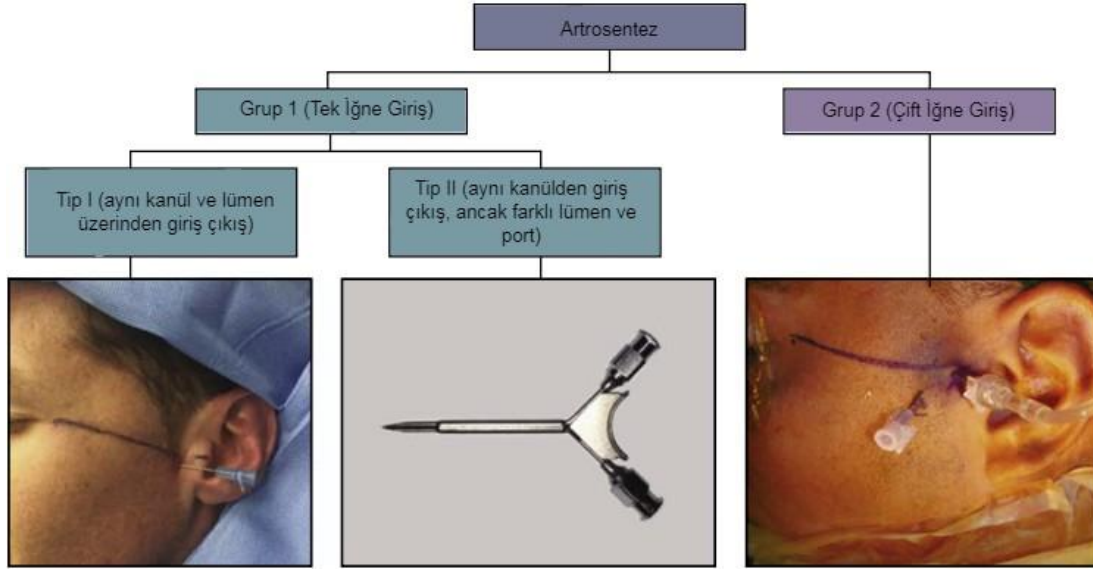
Artrosentez, tanım olarak, bir eklem boşluğundan sıvı aspirasyonu ve terapötik bir maddenin enjeksiyonu anlamına gelir (Nitzan & Naaman, 2022). Ortopedi literatüründe travmatik sinovit, hemartroz, artritler, psödogut, lupus eritematozus ve septik artritli hastalarda ağrının semptomatik olarak giderilmesi için kullanımı yer almaktadır (Akbarnia vd., 2022; Brown, 1969; Daniel & Fowles, 2022). TME için artrosentez ilk olarak 1991 yılında Nitzan ve ark. tarafından üst eklem boşluğuna 2 farklı kanülün, farklı iki noktadan yerleştirilip ringer laktat veya serum fizyolojik sıvısıyla gerçekleştirilen lizis ve lavaj prosedürü olarak tanımlanmıştır (Nitzan vd., 1991). TME için artrosentezin geliştirilmesi, sınırlı mandibular hareketin tedavisi için artroskopik lizis ve lavaj ile elde edilen başarının doğal bir sonucudur (Frost & Kendell, 1999).

Artrosentez, TME'yi etkileyen çok sayıda rahatsızlığın tedavisinde kullanılan güvenli ve hızlı bir prosedürdür. Bu prosedürün popüleritesi, redüksiyonsuz disk deplasmanının tedavisi için uygulanan artroskopik cerrahi prosedürlerinin başarısını takip etmiştir. O zamandan beri, artrosentez diğer klinik endikasyonlar için tanımlanmıştır; ancak, tüm TMB'ler için endike değildir. Bu prosedür diskin şeklini veya konumunu ya da mandibular kondil ve glenoid fossanın anatomik yapısını değiştirmemektedir. Bununla birlikte, kemik dejenerasyonu, osteofit ve kemik spikülleri, disk perforasyonu veya fibro-osseöz ankiloz içeren patolojiler artrosentez ile tedavi edilememektedirler. Artrosentez ile tedavi genellikle diğer cerrahi olmayan ve farmakolojik yöntemlerin TME ağrısı ve disfonksiyonunu hafifletmede başarısız olduğu durumlarda endikedir (Fonseca vd., 2018).

Artrosentez, konservatif klinik tedaviye yanıt vermeyen internal TMB'si olan hastalarda (Soni, 2019), redüksiyonlu veya redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı olan hastalarda, ağız açıklığının kısıtlandığı ve bu durumun üst eklem boşluğunda yer alan disk yapışıklıklarının neden olduğu durumlarda, konservatif tedaviye yanıt vermeyen sinovit/kapsülit vakalarında, ağız açma ve/veya kapama sırasında oluşan ağrılı eklem sesleri olan hastalarda kullanılır (Grossmann, 2012; S. Singh & Varghese, 2013).

Her cerrahi prosedürde olduğu gibi, literatürde yeni teknikler ve modifikasyonlar önerilmekte, bu da evrensel olarak kabul edilmiş bir sınıflandırma sistemi yoksa karışıklığa neden olabilmektedir. Şentürk ve Cambazoğlu 2015 yılında, TME artrosentezi için yayınlanmış teknikleri dikkate alarak basit bir sınıflandırma sistemi oluşturmuşlardır. Buna

göre artrosentez prosedürünü iki gruba ayırmışlardır. Grup 1, eklem boşluğuna tek bir iğnenin yerleştirildiği tek girişli artrosentez; Grup 2 ise eklem içine iki ayrı yerden iki iğnenin yerleştirildiği çift girişli artrosentez tekniği. Grup 1 ayrıca kendi içinde giriş ve çıkışın aynı kanül ve lümeninden olduğu Tip I, giriş ve çıkışın aynı kanülden ancak farklı lümen ve portlardan olduğu Tip II olarak alt gruplara ayrılır (Şentürk & Cambazoğlu, 2015). (Şekil 2.9)

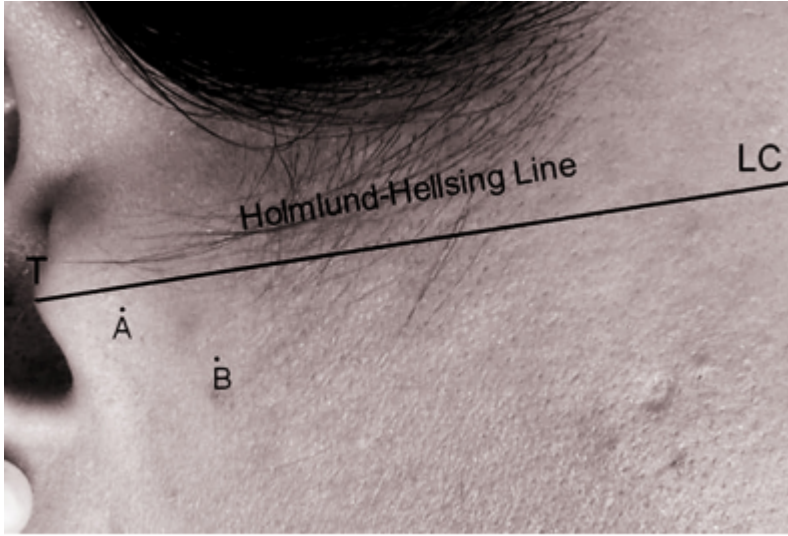


Şekil 2.9. Şentürk ve Cambazoğlu tarafından geliştirilen artrosentez sınıflandırma şeması (Şentürk & Cambazoğlu, 2015)

TME artrosentezi, cerrah ve hasta tercihlerine bağlı olarak lokal anestezi, sedasyon ve genel anestezi altında gerçekleştirilebilir. Saç cerrahi alandan steril cerrahi havlu ve antibiyotik merhem kombinasyonu kullanılarak çekilir. Daha sonra uygulama yapılacak bölge antiseptikler ile silinir. Dış kulak yolu, antibiyotik emdirilmiş bir pamuk pelet kullanılarak sıvı ve kan birikiminden korunmalıdır.

Çift girişli artrosentez tekniği için tragusun orta noktasından ipsilateral gözün lateral kantusuna bir kantil-tragal çizgi çizilir. Bu çizgiye Holmlund-Helssing çizgisi adı verilir (Holmlund & Helssing, 1985) (Şekil 2.10.). Tragusun 10 mm önünde ve bu çizginin 2 mm aşağısında bir nokta işaretlenir. Bu nokta artiküler fossanın posterior kısmına denk gelir ve hasta ağzını açıp kapatırken palpasyonla doğrulanmalıdır. Artiküler eminensin yükselen yüzeyine karşılık gelen ikinci bir nokta kantil-tragal çizginin 20 mm anteriorunda ve 10 mm altında işaretlenir. Aurikulotemporal blok ve eklem penetrasyonu için preauriküler alana lokal anestezi yapılır. Daha sonra üst eklem boşluğuna, ilk belirlenen giriş noktasından anterior-medial-inferior yönde yönlendirilmiş 21-gauge iğne ile girilir. Eklem aralığına

girildikten sonra, salin veya laktatlı Ringer solüsyonu ile 2-3 kez pompalama işlemi yapılır. Çıkış lümeni için işaretlenen ikinci noktadan ikinci bir iğne ile girilir. İki iğnenin de eklem boşluğunda yer aldığından emin olduktan sonra yıkama işlemine başlanabilir. Yıkama sırasında bir iğneden sıvı girişi olurken diğerinden çıkış olduğu kesinlikle kontrol edilmelidir. Daha sonra seçilen irrigasyon solüsyonu ile eklem lavajı yapılır (Şentürk & Cambazoğlu, 2015).



Şekil 2.10. LC-lateral kantus; T-tragus; A-tragusun ortasından 10 mm ve kantotragal çizginin 2 mm altı; B-kantotragal çizginin 20 mm ilerisi ve 10 mm altı (Toameh vd., 2019).

Alkan ve Etöz, yaptıkları araştırma sonucu klasik artrosentez tekniğinde ikinci iğnenin yerleştirilmesinde zorluklar yaşandığını tespit ederek modifiye etme yoluna gitmişlerdir. Yaptıkları araştırmalar sonucu ikinci iğneyi Holmlund çizgisi üzerinde tragustan 7 mm ileride, 2 mm aşağıda, ilk noktadan girilen iğneye paralel bir şekilde yerleştirmişlerdir. İki iğne ucunun da eklem içerisinde yakın bir alanda yer aldığı için sıvı çıkışının daha kolay olduğunu ve tekrar tekrar yerleştirmek zorunda kalınmadığı için hem hastalar hem de hekimler açısından daha konforlu olduğunu ortaya koymuşlardır (Alkan & Etöz, 2010).

Artrosentez tekniği tek iğne kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Yer işaretleri ve prosedür iki iğne tekniğindeki ile aynı kalır, ancak sadece posterior giriş noktası kullanılır (Guarda-Nardini vd., 2008). Tip I Tek Girişli artrosentez tekniğinde basınçlı şekilde verilen irrigasyon solüsyonu ile pasif sıvı akışını gerçekleştirmek için enjektör çıkarılır. Sadece bir iğnenin posterioara yerleştirilmesi, fasiyal sinirin frontal dalına zarar verme olasılığını azaltır. İlerlemiş dejeneratif değişikliklere sahip eklemlerde, tek giriş tekniği ikinci bir iğnenin

yerleştirilmesinde sıklıkla görülen zorluğu önler. Bu, ikinci iğne yerleştirme girişimlerinin başarısız olduğu durumlarda iyi bir seçenek olmaya devam eder ve sadece eklem kapsülüne değil aynı zamanda glenoid fossaya da birden fazla penetrasyonun yaratacağı travmanın önüne geçmiş olur (Fonseca vd., 2018; Guarda-Nardini vd., 2008; Shinohara vd., 2012). Tip II tek iğne giriş tekniğinde Shepard Kanülü (Normed, Almanya) gibi piyasada bulunan iğneler veya grup 1 ve 2'nin avantajlarını birleştiren tek bir ponksiyon bölgesinden yerleştirilen özel üretilmiş iğneler kullanılır. Dezavantajları arasında cihazın kendisiyle ilgili körelme, sterilizasyondan sonra paslanma ve cihazın daha büyük ölçüsü nedeniyle potansiyel olarak daha zor erişim gibi sorunlardır. (Talaat, Ghoneim, vd., 2016).

Artrosentezin amaçlarından biri eklem içindeki enflamasyondan sorumlu enflamatuar mediyatörleri temizlemektir. Hem eklem boşluğunu yıkamak hem de bu amacı gerçekleştirmek için yeterli yıkama hacmini sağlamak gerekir. Önceki önerilen lavaj miktarı, sinovyal sıvıdaki protein konsantrasyonunu etkili bir şekilde azaltmak ve terapötik lavaj sağlamak için 100 mL irrigasyon solüsyonu kullanılması yönündeydi. Ancak günümüzde literatürdeki genel görüş terapötik lavajın gerçekleştirilmesi için en az 100 mL kullanılması yönündedir ve mümkünse 300 mL yada 400 mL'ye kadar solüsyon kullanılmalıdır (Kaneyama vd., 2004; Zardeneta vd., 1997).

TMB tedavisinde artrosentezin sonuçlarını geliştirmek için, artrosentezden hemen sonra uygulanan birçok eklem içi enjeksiyon ajan kullanılmaktadır; Steroid, HA, NSAİİ (tenoksikam vs.), morfin türevleri ve otolog kan ürünleri bunlar arasında sayılabilir (Aktas vd., 2010; Dhiman vd., 2023; Goiato vd., 2016; Gopalakrishnan vd., 2018; S. Singh vd., 2022).

Steroidler artrosentez sonrası en sık enjekte edilen yardımcı ajanlar arasındadır. Çoğu protokolda betametazon, deksametazon veya metilprednizolon kullanılmaktadır. Tek başlarına veya artrosentez ile birlikte kullanıldıklarında ağrıyı azalttıkları ve MAA'sında artış sağladıkları gösterilmiştir. Steroidler, bulunabilirlikleri ve marjinal maliyetleri nedeniyle iyi bir yardımcı tedavi olmaya devam etmektedir (Machado vd., 2013).

HA, kayganlığı koruyup mekanik aşınmayı en aza indirerek ve diskin avasküler kısmı ile kondiler kırırdağın besinsel desteğinde rol oynayarak eklem fonksiyonuna katkıda bulunduğu için son zamanlarda literatürün odak noktalarından biri olmuştur (G. H. Alpaslan

& Alpaslan, 2001; Bergstrand vd., 2019; Cömert Kılıç, 2021). Ancak literatürde artrosentez sonrası uygulanan HA'nın sonuçları ile ilgili fikir birliği yoktur (Gencer vd., 2014; Guarda-Nardini vd., 2012; Manfredini vd., 2010; Triantafyllidou vd., 2013).

Opioidler artrosentez sonrası intraartiküler enjeksiyon yapılan ajanlar arasındadır. Yapılan çalışmalarda ağrı değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunurken MAA bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır (Sipahi vd., 2015; Ziegler vd., 2010).

Artrosentez sonrası kullanılan ajanların lokal yan etkileri, etkinliklerinin düşük olması gibi sebepler araştırmacılarda soru işaretlerine neden olmuştur (Emes vd., 2014; Gopalakrishnan vd., 2018). Dolayısıyla araştırmacılar eklem içi enjeksiyonda kullanılan otolog kan ürünlerinin klinik sonuçlarını incelemeye yönelmişlerdir.

Trombosit konsantreleri, 20 yıldan uzun bir süre önce trombositlerin yara iyileşme sürecinde kilit düzenleyiciler olarak hareket ettiğinin keşfedilmesinin ardından geliştirilmiştir. İlk olarak bu hücreleri antikoagülanlar ve bir santrifüj cihazı kullanarak konsantre etmek için ilk girişimler yapılmış; ortaya çıkan biyomateriyal, trombositten zengin plazma olarak adlandırılmıştır (Andia & Abate, 2013). Kısa bir süre sonra, pıhtılaşma, yara iyileşme kaskadı sırasında çok önemli bir adım olduğundan, antikoagülanların tamamen kullanılmasından kaçınmak amacıyla protokoller geliştirilmiş; ortaya çıkan biyomateriyal, bu defa trombositten zengin fibrin olarak isimlendirilmiştir (Choukroun vd., 2001).

Trombosit konsantrelerinin, otolog büyüme faktörlerini (GF) hızla salgılama ve nihayetinde yara iyileşmesini hızlandırma yetenekleri vardır. Trombositlerin konsantre edilmesiyle, kandan elde edilen GF'lerin trombosit açısından zengin bir plazma tabakasından toplanabileceği ve daha sonra lokal yara iyileşmesini desteklemek için cerrahi alanlarda kullanılabileceği farkedilmiştir. Böylece trombosit konsantreleri tıpta kullanım alanı bulmaya başlamıştır. (Conde Montero vd., 2015, Marx vd., 1998). Günümüzde trombosit konsantrelerinin güçlü bir mitojen görevi gördüğü ve aşağıda işlevleri yerine getirdiği iyi bilinmektedir (Miron & Choukroun, 2017):

- Dokuların revaskülarizasyonunu hızlandırmak (anjiyogenez)
- Kök hücreler de dahil olmak üzere çeşitli hücrelerin toplanmasını sağlamak (Agregasyon)

- İnsan vücudunda bulunan çeşitli hücre tiplerinin hızlı çoğalmasını sağlamak (Proliferasyon)

Spesifik olarak diş hekimliğinde, trombosit konsantreleri, 20 yıldan uzun bir süre önce Robert E. Marx ve ark. tarafından kan proteinlerinin, vaskülarizasyonu (anjyogenez) ve doku büyümesini uyarıcı doğal bir GF kaynağı olarak konsantre etmek amacıyla tanıtıldı (Marx vd., 1998).

PRP, hastaların santrifüj edilmiş periferik kanından elde edilen ve bazal konsantrasyondan 2-5 kat daha fazla konsantrasyona sahip otolog bir preparat olarak tanımlanmaktadır (Alves & Grimalt, 2018; Marx, 2004; Parrish & Roides, 2018). Bu ortobiyolojik ürün manuel olarak veya ticari kitler yardımıyla hazırlanabilir; ancak literatürde birçok farklı protokol bulunduğu, ideal bir PRP hazırlığı konusunda fikir birliği yoktur (Şekil 2.11.).



Şekil 2.11. Kliniğimizde artrosentez sonrası enjekte edilmek üzere hazırlanan PRP.

Her ne kadar kesin etki mekanizması karmaşık olsa da PRP'nin yara iyileştirici özellikleri, trombositlerin aktivasyonu ve degranülasyonunun ardından anjyogenezi, yara

iyileşmesini, doku onarımını ve kök hücre aktivitesini destekleyen faktörlerin ve granüllerin salınmasından kaynaklanmaktadır (Melville vd., 2019). Trombosit granüllerinin, aktivasyon üzerine salınan ve daha sonra doğal iyileşme kaskadını uyaran çok sayıda biyoaktif molekül içerdiği bilinmektedir. Üç trombosit granülünden (alfa, delta ve lambda) α -granülleri PRP’de en fazla bulunan granüldür (Pavlovic vd., 2016). Trombosit başına α -granül sayısının 50-80 civarında olduğu ve trombosit hacminin yaklaşık %10’unu oluşturduğu tahmin edilmektedir (Maynard vd., 2007). Yoğun delta granülleri pıhtılaşmayı uyaran magnezyum, kalsiyum, adenosin, serotonin ve histamin gibi moleküller taşıyıcı (Dos Santos vd., 2021). Lambda granülleri genellikle lizozomlar olarak kabul edilir çünkü hücresel organeller gibi protein, lipid ve karbonhidrat yıkımında rol oynayan enzimleri taşıyıcılar. Bu nedenle, yaralı dokudan artıkların ve enfeksiyöz ajanların uzaklaştırılmasından da sorumludurlar (Boswell vd., 2012).

Literatürde TME için PRP kullanımını konu alan ilk çalışma 2012 yılında yapıldı. Mehrotra ve ark., TME ankilozu bulunan çocuk ve adolesan hastalarda gap artroplastisi sonrası PRP emdirilmiş hidroksiapatit/kollajen bloğun uygulanabilirliğini ve kondiler rejenerasyonun mümkün olup olmadığını araştırdılar (Mehrotra vd., 2012). TMB için PRP’nin eklem içi enjeksiyon ajanı olarak kullanımı ilk defa 2014 yılında Pihut ve ark. tarafından yapılan çalışmada araştırıldı. Bu çalışmanın amacı TME’ye PRP enjeksiyonu yapılan, daha önce protetik tedavi görmüş TMB’si olan hastaların mandibular fonksiyon ve ağrı düzeylerine etkilerini incelemektir. Çalışmacılar hem ağrı skorlarında hem de mandibula fonksiyonlarında anlamlı bir şekilde iyileşme kaydettiklerini bildirmişlerdir (Pihut vd., 2014).

PRP’nin piyasaya sürülmesini takip eden ilk yıllarda artan başarısına ve kullanımına rağmen, tam potansiyelini engelleyen birkaç sınırlama olduğu bildirilmiştir. Tekniğin kendisi uzundur ve bu nedenle her ikisi de yara iyileşmesinin bilinen inhibitörleri olan sığır trombin ve CaCl_2 kullanılarak pıhtılaşmayı önlemek için ek anti-koagülan faktörlerin kullanılmasını gerektirmektedir (Sánchez vd., 2003). Bu sınırlamaların bir araya gelmesi, araştırmacıları başarılı bir rejenerasyon için yeni yöntemler geliştirmeye zorlamıştır.

PRF geliştirme aşamasında amaç, antikoagülanın uzaklaştırılmasına odaklanan ikinci nesil bir trombosit konsantresi geliştirmektir. Antikoagülanlar çıkarıldığı için çok daha hızlı bir çalışma süresi ve santrifüjün kan alındıktan kısa bir süre sonra başlaması gerekiyordu (aksi takdirde kan doğal olarak pıhtılaşacaktı). Ayrıca, pıhtılaşmadan önce kan katmanlarını ayırmak amacıyla başlangıçta yüksek g-kuvveti kullanılan santrifüj protokolleri kullanılmıştır.

Son santrifüj döngüsü (ilk çalışmalar 10-12 dakika boyunca 2500-3000 rpm arasında değişiyordu = ~700g), trombosit ve lökositlerin hapsediği fibrin pıhtısından oluşan bir plazma tabakasıyla sonuçlandı. Bu fibrin matrisinin ana avantajı, fibrin pıhtısı bozulurken uzun bir süre boyunca GF'leri serbest bırakma yeteneğiydi. Yıllar boyunca, PRF'ye lökositlerin dahil olduğu ve beyaz kan hücrelerinin doku iyileşme sürecinde merkezi ve anahtar bir rol oynadığı görüldüğü için PRF, L-PRF (lökosit-trombosit açısından zengin fibrin) olarak adlandırılmıştır. A-PRF (gelişmiş (advanced) trombositten zengin fibrin), H-PRF (horizontal trombositten zengin fibrin), i-PRF (enjekte edilebilir trombositten zengin fibrin) gibi farklı PRF çeşitleri santrifüj protokolleri değiştirilerek elde edilebilmektedir (Miron, 2021; Miron & Choukroun, 2017).

PRP'nin avantajlarından biri, doğası gereği sıvı olması ve başta kemik greftleme malzemeleri olmak üzere çeşitli kemik biyomateryalleri ile kombinasyon halinde kullanımını kolaylaştırmasıdır. PRF protokolleri incelenirken, santrifüjleme hızları ve süreleri daha da düşürüldüğünden, gerçek pıhtı oluşumundan önce pıhtılaşmamış bir sıvı plazma tabakası fark edildi. Bu sıvı-PRF tabakası aslında henüz fibrine dönüşmemiş sıvı fibrinojendir. PRF'nin bu sıvı formülasyonuna, sıvı PRF veya enjekte edilebilir PRF adı verildi. i-PRF beklendiği zaman katılaşır ve standart PRF'ye dönüşür. i-PRF oluşturabilmek için kullanılan ilk protokol 2700 rpm'de 3 dakikaydı (Choukron, 2014) (Şekil 2.12.). Ancak Miron ve ark. 2017 yılında tariflediği düşük santrifüj protokolü (700 rpm 3 dk) ile elde edilen i-PRF'nin daha yoğun konsantrasyonlarda trombosit ve lökosit içerdiğini keşfetmişlerdir (Miron vd., 2017).



Şekil 2.12. Kliniğimizde 2700 rpm 3 dk protokolü kullanılarak hazırlanmış i-PRF.

TME artrosentezinin, konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalarda uygun bir cerrahi tedavi yöntemi olduğu kanıtlanmıştır (Li vd., 2021; Nitzan & Naaman, 2022; Raveggi vd., 2023; Soni, 2019). Redüksiyonsuz disk deplasmanlarının tedavisinde büyük faydası vardır, ancak TME'yi etkileyen diğer akut ve kronik bozukluklara da uygulanabilmektedir (Kuruvilla & Prasad, 2012; Laskin, 2009). Lizis ve lavajın fiziksel etkisinin yapışıklıkları parçaladığı ve kronik ağrıya yol açabilen sitokinler ve interlökinler de dahil olmak üzere enflamatuvar mediyatörleri ortadan kaldırdığı birçok çalışmada gösterilmiştir (Araidy vd., 2023; Bhargava, 2023; Siewert-Gutowska vd., 2023). Artrosentez, minimum potansiyel morbidite ile ayakta tedavi prosedürü olarak etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir. Açık cerrahinin ilk seçenek olduğu durumlar hariç, ilk basamak müdahale olarak diğer noninvaziv yöntemlerin başarılı olmadığı vakalarda düşünülebilir (Brennan & Ilankovan, 2006).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Çalışma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığından 22.06.2023 tarih ve 2023/309 sayılı karar ile onay alınmıştır.

Bu retrospektif çalışmaya Aralık 2017 ile Aralık 2022 tarihleri arasında Ağız Diş ve Çene Cerrahisi kliniğine TME şikâyeti ile başvuran hastaların klinik ve radyolojik verileri dahil edilmiştir.

3.1. Çalışma Dizaynı

Tüm hastaların panoramik ve MRG verileri incelenerek Wilkes sınıflamasına (Wilkes, 1989) göre tanı konulmuştur:

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 15-70 yaş aralığı
- Wilkes sınıflandırmasına göre evre I, II, III, IV
- Konservatif tedaviye yanıt vermeme
- TME bölgesinde ağrı şikayeti
- Ağız açıklığında kısıtlılık
- En az 6 ay boyunca takip.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Miyojenik kökenli ağrı
- TME ankilozu olan hastalar
- Akut enfeksiyonu olan hastalar
- Sistemik hematolojik, otoimmün veya romatolojik hastalığı olan hastalar
- TME neoplazisi olan hastalar
- Hamile veya emziren hastalar
- Daha önce TME cerrahisi geçirmiş hastalar

Hasta havuzunda yukarıdaki kriterlere uygun olan hastalar 3 gruba ayrılmıştır. Kontrol/artrosentez grubu (Grup A) sadece artrosentez ile tedavi edilen hastalardan, artrosentez ile birlikte PRF uygulanan grup (Grup APRF) i-PRF uygulanan hastalardan ve artrosentez ile birlikte PRP uygulanan grup (Grup APRP) ise PRP uygulanan hastalardan oluşmuştur.

Hasta dosyalarından elde edilen değişkenler VAS ile değerlendirilen TME ağrı seviyesi ve MAA ölçümüdür. Ağrı ölçümü 100 mm'lik VAS kullanılarak 0=ağrı yok, 100=dayanılmaz en kötü ağrı olacak şekilde hastalar tarafından subjektif bir şekilde puanlanmıştır. MAA analog bir kumpas kullanılarak orta hatta üst kesici ile alt kesici dişler arasındaki mesafenin mm cinsinden ölçümü ile kaydedilmiştir.

Hastaların VAS ve MAA ölçümleri ilk müdahaleden hemen önce (Pre-Op), 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ayda yapılmıştır.

3.2. i-PRF Hazırlama Protokolü

Artrosentez sonrası PRF uygulanan hastalarda i-PRF hazırlamak için, katkı maddesi içermeyen, vakumlu, boş plastik tüplere (Vacusera PRF Tube – REF: 236008) alınan venöz kan santrifüj edilmek üzere hızlı bir şekilde santrifüj cihazına yerleştirilmiştir. 700 rpm hızda 3 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüp içerisinde sadece kırmızı kan hücrelerinin bulunduğu alt katman ve sıvı PRF'nin bulunduğu üst katman olarak iki katman oluşmuştur. Artrosentez sonrası eklem içine enjekte edilmek üzere üst katman ayrı bir şırıngaya aspire edilmiştir.

3.3. PRP Hazırlama Protokolü

Artrosentez sonrası PRP uygulanan hastalarda PRP hazırlamak için alınan 8 mL venöz kan %3,2 sodyum sitrat içeren tüplere alınmıştır (Vacusera PRP Kit With Gel – REF: 237112). Tüpler, PRP kiti kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde 4000 rpm 10 dk boyunca santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüp içerisinde üç farklı kan fraksiyonu oluşmuştur. Bunlar; trombosit fakir plazmadan (PPP) oluşan üst katman, trombosit açısından zengin plazmadan (PRP) oluşan orta katman ve kırmızı kan hücrelerinden oluşan alt katmandır. PRP katmanı ayrı bir şırıngaya dikkatlice aspire edildikten sonra eklem içi enjeksiyon için kullanılmıştır.

3.4. Artrosentez Protokolü

Tüm hastaların cerrahi işlemleri aynı cerrah tarafından aseptik koşullarda, lokal anestezi altında auriculotemporal sinirin blokajı ile gerçekleştirilmiştir.

Prosedüre tragusun ortasından gözün lateral kantusuna bir çizgi çekilerek başlandıktan sonra, ilk giriş noktasını belirlemek için çizgi boyunca tragusun 10 mm önünde ve 2 mm altında bir nokta, ikinci giriş noktasını belirlemek için aynı çizgi boyunca tragusun 7 mm önünde ve 2 mm altında ikinci bir nokta işaretlenmiştir. Daha sonra 21G iğne ilk giriş noktasından üst eklem aralığına sokulduktan sonra 2-3 mL salin solüsyonu pompalanarak üst eklem aralığının genişlemesi sağlanmıştır. Ardından ikinci 21G iğne ikinci noktadan üst eklem boşluğuna sokularak irrigasyon solüsyonunun serbest akışı gerçekleştirilmiştir. Üst eklem boşluğunun irrigasyonu basınçlı bir şekilde 100 mL salin solüsyonu ile yapılmıştır.

Önceden hazırlanmış i-PRF ve PRP sırasıyla Grup APRF hastalarına ve Grup APRP hastalarına ikinci iğne çıkarıldıktan sonra maksimum 2 mL olacak şekilde enjekte edilmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1 Artrosentez ile birlikte uygulanan PRP işlemi

3.5. İstatistiksel Analiz

Araştırma kapsamında verilerin analizi için SPSS 26 istatistik paket programından yararlanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Çalışmada öncelikle dağılımın normalliği Kolmogrov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile kontrol edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre p değeri 0,05'in altında bulunan değerler tespit edilmiş

ancak alt grupların örneklem büyüklüğünün 30'un üzerinde olması ve dolayısıyla örneklem büyüklüğünün yeterli olması sebebiyle parametrik test yapılması uygun bulunmuştur. Grupların kendi içlerinde ölçüm zamanları arasındaki farkların karşılaştırmasında paired sample t test uygulanmıştır. Gruplar arası karşılaştırma için ise Anova testinden yararlanılmıştır. Anova testinde anlamlı çıkan sonuçlarda ikili grup karşılaştırması gerçekleştirmek üzere post-hoc testi olarak Bonferroni testinden yararlanılmıştır.

Çalışma kapsamında G Power programı ile gerçekleştirilen (G * Power 3.1 yazılımı; Heinrich Heine Üniversitesi, Düsseldorf, Almanya) güç analizi sonuçlarına göre; F test, Anova: Fixed effect omnibus, one-way analizi için, çalışmanın α (hata payı) 0,05 olduğunda 0,40 etki (f), 0,95güç (1- β) düzeyinde toplamda minimum 102 her bir alt grupta 34 örneğin gerektiği belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Hasta dosyaları tarandıktan sonra Grup A'ya 35 hasta, Grup APRF'ye 47 hasta, Grup APRP'ye 34 hasta dahil edilmiştir. Hastalara ait demografik veriler Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Gruplar arasında cinsiyete dayalı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Grup A'da erkek katılımcıların oranı %2,9 iken, Grup APRF'de erkek katılımcıların oranı %14,9, Grup APRP'de ise erkek katılımcıların oranı %14,7'dir (Tablo 4.2.).

Tablo 4.1. Katılımcıların Gruplarına Göre Cinsiyetlerinin Dağılımı

		Kontrol	PRF	PRP	p		
Cinsiyet	Erkek	n	1	7	5	13	0,267
		%	2,9%	14,9%	14,7%	11,2%	
	Kadın	n	34	40	29	103	
		%	97,1%	85,1%	85,2%	88,8%	
Toplam			n	35	47	34	116
			%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Gruplar arasında yaş dağılımları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki katılımcıların yaşları ortalaması $32,77\pm14,43$, PRF grubundaki katılımcıların yaşları ortalaması $28,91\pm12,89$ ve PRP grubundaki katılımcıların yaşları ortalaması $36,50\pm15,95$ 'dir (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Katılımcıların Gruplarına Göre Yaşlarının Dağılımı

	N	Min	Max	Ort.	S.S.	p
Kontrol	35	15	68	32,77	14,43	0,059
PRF	47	16	65	28,91	12,89	
PRP	34	18	66	36,50	15,95	

Katılımcıların TMB'leri Wilkes sınıflamasına göre incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre gruplar arasında Wilkes sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Genel olarak katılımcıların %5,2'si Evre I, %37,1'i Evre II, %43,1'i Evre III, %14,6'sı Evre IV sınıfında yer almaktadır (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Katılımcıların Gruplarına Göre Wilkes Sınıflamalarının Dağılımı

		Grup			Total	p
		Kontrol	PRF	PRP		
Wilkes	Evre I	n	0	3	3	6
		%	0,0%	6,4%	8,8%	5,2%
	Evre II	n	16	16	11	43
		%	45,7%	34,0%	32,4%	37,1%
	Evre III	n	14	22	14	50
		%	40,0%	46,8%	41,2%	43,1%
	Evre IV	n	5	6	6	17
		%	14,3%	12,8%	17,6%	14,6%
	Total	n	35	47	34	116
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

MAA değerleri açısından gruplar kendi içlerinde değerlendirildiğinde, Grup A'da işlem öncesi ile post-op tüm kontrol zamanlarında elde edilen değerler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı derecede artış gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Kontrol Grubu MAA Değişimleri

		N	Min	Max	Ort.	S.S.	Paired Sample t test (p)
Grup A	MAA pre-op	35	17	46	30,11	7,03	
	MAA 1.hafta	35	21	48	33,60	5,88	0,001*
	MAA 1.ay	35	26	58	37,00	6,67	0,001*
	MAA 3.ay	35	28	50	37,31	5,36	0,001*
	MAA 6.ay	35	28	51	37,14	5,53	0,001*

Grup içi MAA değerlendirmelerinde, Grup APRF'de pre-op MAA değerleri ile 1. hafta, 3. ay ve 6. ay kontrol zamanlarında elde edilen MAA değerleri karşılaştırıldığında 1. hafta, 3. ay ve 6. ay kontrol zamanlarında elde edilen değerler istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksektir ($p<0,05$). Ancak pre-op MAA değerleri ile 1. ay MAA değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. PRF Grubu MAA Değişimleri

		N	Min	Max	Ort.	S.S.	p
Grup APRF	MAA pre-op	47	17	50	32,98	8,82	
	MAA 1.hafta	47	18	48	29,32	6,56	0,007*
	MAA 1.ay	47	19	49	34,60	6,91	0,151
	MAA 3.ay	47	25	50	36,28	6,34	0,001*
	MAA 6.ay	47	25	50	36,38	6,31	0,001*

Grup APRP MAA değerlerinin grup içi değerlendirilmesinde, pre-op MAA değerleri ile 1. hafta ve 1. ay MAA değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$), ancak 3. ay ve 6. ay değerleri ile karşılaştırıldığında 3. ay ve 6. ay

MAA değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 PRP Grubu MAA Değişimleri

		N	Min	Max	Ort.	S.S.	p
Grup APRP	MAA pre-op	34	18	43	31,26	5,92	
	MAA 1.hafta	34	15	42	30,88	6,67	0,497
	MAA 1.ay	34	19	42	41,79	5,16	0,237
	MAA 3.ay	34	18	43	32,85	5,86	0,027*
	MAA 6.ay	34	18	43	32,82	5,78	0,024*

VAS değerleri bakımından grup içi değerlendirmelerde tüm gruplar kendi içinde, pre-op VAS değerleri ile tüm kontrol zamanlarında elde edilen VAS değerleri karşılaştırıldığında, tüm kontrol zamanlarında elde edilen değerler istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.7., Tablo 4.8., Tablo 4.9.).

Tablo 4.7. Kontrol Grubu VAS Değişimleri

		N	Min	Max	Ort.	S.S.	p
Kontrol	VAS pre-op	35	16	100	55,37	21,05	
	VAS 1.hafta	35	0	95	28,26	24,23	0,001*
	VAS 1.ay	35	0	72	21,40	23,34	0,001*
	VAS 3.ay	35	0	73	19,91	25,42	0,001*
	VAS 6.ay	35	0	77	19,91	25,93	0,001*

Tablo 4.8. PRF Grubu VAS Değişimleri

		N	Min	Max	Ort.	S.S.	p
Grup APRF	VAS pre-op	47	0	95	48,77	26,93	
	VAS 1.hafta	47	0	78	28,40	20,62	0,001*
	VAS 1.ay	47	0	67	19,68	19,61	0,001*
	VAS 3.ay	47	0	92	16,60	21,75	0,001*
	VAS 6.ay	47	0	61	11,72	15,62	0,001*

Tablo 4.9. PRP Grubu VAS Değişimleri

		N	Min	Max	Ort.	S.S.	p
Grup APRP	VAS pre-op	34	5	97	52,88	28,02	
	VAS 1.hafta	34	2	77	29,71	19,54	0,001*
	VAS 1.ay	34	3	72	20,44	18,70	0,001*
	VAS 3.ay	34	1	71	18,09	17,87	0,001*
	VAS 6.ay	34	1	70	17,91	19,54	0,001*

6 ay boyunca takibi yapılan hastaların operasyon öncesi MAA ortalamaları $31,6 \pm 7,6$ iken, 1. haftanın sonunda gerçekleştirilen ölçümde $31,1 \pm 6,6$, 1. ayın sonunda gerçekleştirilen ölçümde $37,4 \pm 28,1$, 3. ayın sonunda gerçekleştirilen ölçümde $35,6 \pm 6,1$, 6. ayın sonunda gerçekleştirilen ölçümde $35,6 \pm 6,1$ ortalama değerleri tespit edilmiştir (Tablo 4.10.).

6 ay boyunca VAS takibi ile yapılan ağrı ölçümlerinde ise hastaların operasyon öncesi VAS değerleri ortalamaları $52,0 \pm 25,6$ iken, 1. haftanın sonunda gerçekleştirilen ölçümde $28,7 \pm 21,3$, 1. ayın sonunda gerçekleştirilen ölçümde $20,4 \pm 20,4$, 3. ayın sonunda gerçekleştirilen ölçümde $18,0 \pm 21,8$, 6. ayın sonunda gerçekleştirilen ölçümde $16,0 \pm 20,5$ ortalama değerleri tespit edilmiştir. VAS değerinde genel olarak zamana bağlı bir azalış meydana geldiği tespit edilmiştir. (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Genel MAA ve VAS değerlendirilmesi

	N	Min	Max	Ort.	S.S.
MAA pre-op	116	17	50	31,6	7,6
MAA 1. hafta	116	15	48	31,1	6,6
MAA 1.ay	116	19	49	37,4	28,1
MAA 3.ay	116	18	50	35,6	6,1
MAA 6.ay	116	18	51	35,6	6,1
VAS pre-op	116	0	100	52,0	25,6
VAS 1.hafta	116	0	95	28,7	21,3
VAS 1.ay	116	0	72	20,4	20,4
VAS 3.ay	116	0	92	18,0	21,8
VAS 6.ay	116	0	77	16,0	20,5

Gruplar arası pre-op MAA ve VAS ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$).

1. Haftada, MAA ölçümlerinde en yüksek değer Grup A da bulunurken, en düşük değer Grup APRF'de bulunmuştur ve gruplar arası farklar istatistiksel olarak anlamlıdır

($p<0,05$). 1. Hafta VAS ölçüm değerleri gruplar arası karşılaştırma yapıldığında değerler birbirlerine yakın bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

1. Ay MAA ölçümlerinde tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($p<0,05$), en düşük MAA değeri Grup APRF’de iken en yüksek MAA değeri Grup APRP’de gözlenmiştir. Gruplar arasında VAS 1. ay değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Ancak en düşük değerler Grup APRF’de gözlenmiştir.

3. ay ve 6. ay kontrollerinde ölçülen MAA değerlerinde Grup APRP’de gözlenen değerler istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). VAS ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken en düşük değerler Grup APRF’de gözlenmiştir.

Gruplar arası MAA ve VAS ölçümlerinin karşılaştırmaları Tablo 4.11. ve Tablo 4.12.’de ayrıca verilmiştir.

Grupların MAA Değerlerinin Karşılaştırılması (*Farklı üstel harfi alan gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır.)

	Kontrol	i-PRF	PRP	p
MAA pre-op	30,11±7,03	32,98±8,82	31,26±5,92	0,247
MAA 1.hafta	33,60±5,88 ^A	29,32±6,56 ^B	30,88±6,67 ^C	0,018*
MAA 1.ay	37,00±6,67 ^A	34,60±6,91 ^B	41,79±5,16 ^C	0,047*
MAA 3.ay	37,31±5,36 ^A	36,28±6,34 ^A	32,85±5,86 ^B	0,011*
MAA 6.ay	37,14±5,53 ^A	36,38±6,31 ^A	32,82±5,78 ^B	0,012*

Tablo 4.12. Grupların VAS Değerlerinin Karşılaştırılması

	Kontrol	i-PRF	PRP	p
VAS pre-op	55,37±21,05	48,77±26,93	52,88±28,02	0,514
VAS 1.hafta	28,26±24,23	28,40±20,62	29,71±19,54	0,987
VAS 1.ay	21,40±23,34	19,68±19,61	20,44±18,70	0,843
VAS 3.ay	19,91±25,42	16,60±21,75	18,09±17,87	0,593
VAS 6.ay	19,91±25,93	11,72±15,62	17,91±19,54	0,176

5. TARTIŞMA

TMB'ler çiğneme kaslarını, TME veya her ikisini birden kapsayan semptom ve bulgular bütünü olarak tanımlanır (Dworkin & LeResche, 1992). Duygusal stres, brüksizm, orofasiyal bölgeye travma, oklüzal interferanslar, dişlerin malpozisyonu/kaybı, postüral değişiklikler, çiğneme kaslarının ve komşu yapıların disfonksiyonları TME yapısında çeşitli ekstrasik ve intrinsik değişikliklere neden olur, bu durum TMB'ler ile sonuçlanır (Baker, 1999). TMB'ye sahip hastalar tedavi merkezlerine en sık ağrı, kısıtlı veya asimetrik mandibular hareket ve mandibular hareketler sırasında TME'de ortaya çıkan eklem sesleri ile başvururlar (Scrivani vd., 2018).

TMB'lerin hem genel hem de klinik popülasyonda bildirilen prevalansı değişkenlik göstermektedir ve bu durum çalışmalar arasındaki tanı kriterleri ve TMB'lerin değerlendirilmesindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Dworkin vd., 1990). Epidemiyolojik çalışmalar, nüfusun yaklaşık %50-75'inin bir dereceye kadar etkilendiğini ve bazı TME belirtilerine sahip olduğunu göstermiştir. Genel popülasyonda TMB prevalansı daha önce bahsedildiği gibi, kullanılan çeşitli klinik değerlendirme yöntemlerine (%1-75) veya ağrı anketlerinin kullanımına (%6-75) bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bu durum yapılan çeşitli çalışmalar için bu anketlerin tek tip olmamasına ve hastalığın dağılımına ilişkin modelin standartlaştırılmasında zorluklar yaşanmasına bağlanmaktadır (AlShaban & Gul Abdul Waheed, 2018).

TMB'ye sahip hastalar geniş bir yaş aralığında görülmekte olup, en sık 20 ila 40 yaşları arasında ortaya çıkmaktadır (Karthik vd., 2017; Manfredini vd., 2011). TMB'lerden muzdarip 18-44 yaş arası bir grup hastada yapılan bir diğer araştırma, TMB'ye sahip olma olasılığının yaş ile paralel bir şekilde arttığını göstermiştir. Yine bu çalışmada kadınların TMB semptomlarından muzdarip olma olasılığının erkeklerden üç kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (Slade vd., 2011). Bununla birlikte, genel popülasyonda TMB belirti ve semptomlarının oldukça yaygın olduğunu ve erkeklerde ve kadınlarda neredeyse eşit oranda görüldüğünü belirtmek gerekir (Gray vd., 1994). Araştırmalar, TMB'si olan bireylerin yalnızca küçük bir kısmının gerçekten tedavi arayışında olduğunu (Dworkin vd., 1990) ve kadınların semptomlarını hafifletmek amacıyla bir sağlık uzmanına başvurma olasılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir (Yule vd., 2016). Çalışmamızda katılım sağlayan hastaların yaşları 15 ile 70 arasında değişmektedir. Yaş ortalaması Grup A'da 32,77, Grup

APRF’de 28,91, Grup APRP’de ise 36,50’idi. Çalışmaya dahil edilen dosyalar incelendiğinde 116 hastanın 13 tanesinin erkek, 103 tanesinin kadın olduğunu gördük. Hem yaş hem cinsiyet bakımından katılımcılar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık. Bununla birlikte literatürle uyumlu olarak kadın hastaların büyük çoğunlukta olduğu ve neredeyse erkek hasta sayısından 8 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

TMB'lerin etiyolojisi tam olarak anlaşılamamıştır ancak muhtemelen anatomik, patofizyolojik ve psikososyal faktörlerin dahil olduğu karmaşık bir faktörler bileşimidir. TMB’lerin başarılı bir şekilde yönetilmesi, bu yatkınlık yaratan ve katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi ve yönetilmesi ile mümkündür (S. Sharma vd., 2011). TMB'lerin miyofasiyal nedenleri ile eklem içi bozuklukları birbirinden ayırmak önemlidir. Miyofasiyal bozukluklar çiğneme kaslarının gerginliği, yorgunluğu veya spazmı sonucu ortaya çıkarken, eklem içi bozukluklar eklem kendisinin mekanik veya enflamatuar bozukluklarından meydana gelir. Kas-iskelet sistemi ile ilgili rahatsızlıklar TMB'lerin en yaygın nedenidir (Reiter vd., 2012). Depresyon ve anksiyete gibi bilişsel ve psikiyatrik rahatsızlıklar ile otoimmün bozukluklar, fibromiyalji ve diğer kronik ağrı durumları da sıklıkla TMB ile ilişkilidir (Scrivani vd., 2008). TMB’lerin internal düzensizlikleri arasında iç eklem dengesizliği, osteoartrit, kapsüller enflamasyon, hipermobilité ve travmatik yaralanma yer almaktadır. Romatoid artrit ve ankilozan spondilit gibi enflamatuar durumlar da iç eklem dengesizliğine yol açabilir. Eklem diskinin normal pozisyonu kaybedip yer değiştirmesi TMB'lerin en yaygın eklem içi nedenidir (American Academy of Orofacial Pain, 2013). Bununla birlikte, diskin yer değiştirmesinin genel popülasyonda yaygın bir bulgu olduğunu ve bunların çoğunun asemptomatik olduğunu belirtmek önemlidir. Oklüzyon anormalliklerinin TMB’ye neden olduğuna dair çok az kanıt vardır (Lomas vd., 2018).

Görüntüleme yöntemleri TME rahatsızlıklarının teşhisinde doğru tanıyı koyabilmek için önemli bir araçtır. Ortopantomogram gibi düz radyografilerin sağladığı tanısal bilgi sınırlı olsa da, bunlar kullanışlı ve basittir, TME fraktürü, ankiloz, büyüme bozuklukları ve neoplazmlar gibi bazı ayırıcı tanıların ekarte edilmesine yardımcı olur (Kapos vd., 2020; Tamimi vd., 2018). Bununla birlikte, daha fazla bilgi edinmek istendiğinde, MRG TME görüntülemesi için altın standarttır çünkü TME'nin çiğneme kasları, ligamentler, kıkırdak, disk gibi yapıların durumunu değerlendirmede faydalıdır (Serindere & Aktuna Belgin, 2021; Yang vd., 2017). Wilkes’in (Wilkes, 1989) yaptığı sınıflandırma gibi olan sınıflandırma sistemleri, tedavi protokolünü kesinleştirmek amacıyla iç düzensizliğin derecesini belirlemek

için klinik ve MRG bulgularını birleştirmektedir. Bu nedenle MRG, herhangi bir cerrahi müdahale öncesinde zorunlu kabul edilmektedir. Çalışmamızda dahil edilme kriterleri arasında Wilkes sınıflandırmasının yer alması nedeniyle, MRG sonuçları olmayan hastaların dosyalarını çalışma dışı bıraktık. Ayrıca TME için herhangi bir cerrahi girişim öncesi mutlaka MRG alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

MRG'nin çözünürlüğünün yüksek olması TME anatomisinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesine olanak tanır. MRG, hastaları kapalı ve açık çene pozisyonlarında görüntüleyerek eklem biyomekaniğinin değerlendirilmesine de olanak sağlar (Brooks & Westesson, 1993; Rao & Bacelar, 2004). Yapılan çalışmalar MRG'nin disk pozisyonunu saptamadaki duyarlılığı ve özgülüğüne rağmen, sonuçlar klinik bulgularla birlikte yorumlanması gerektiğini, çünkü asemptomatik hastaların %34 kadarında öne doğru deplase bir disk görülebilirken, semptomatik hastaların %23 kadarında normal bir disk pozisyonu görülebileceğini bildirir (Drace & Enzmann, 1990; Kaplan vd., 1987).

MRG, TMB için en sık kullanılan tanısal görüntüleme yöntemlerinden biri olmakla birlikte, spesifik endikasyonlar için diğer görüntüleme yöntemleri de kullanılmaktadır. KIBT, TME'nin osseöz yapısını daha fazla değerlendirmek için kullanılmaktadır (Rao & Vinitiski, 1993; Sano, 2000). KIBT, TME ankilozu, benign kemik neoplazmları, kondiler hiperplazi durumlarında veya sürekli tekrar eden TME dislokasyonu vakalarında eminektomi gibi kemik cerrahisinin planlanması için istenmelidir (Li & Leung, 2021).

TME ile ilişkili ağrının etiyojisi çok yönlüdür. Olası ağrı kaynakları arasında retrodiskal dokularda sıkışma, kompresyon ve inflamatuvar değişiklikler, eklem efüzyonu ile birlikte sinoviyal membranda inflamatuvar değişiklikler ve kapsülit yer alır (Ibi, 2019).

Artroskopik lavaj ve artrosentez yoluyla elde edilen TME sinovyal sıvısının biyokimyasal incelemeleri, TME'deki ağrının patofizyolojisi hakkında bilgi sağlamıştır (Ulmner vd., 2022). Sinovyal sıvıdaki yüksek protein seviyeleri, sinovyal membranın plazma proteinlerine karşı artan geçirgenliği nedeniyle inflamasyon derecesine paraleldir (Bouloux, 2018). T2 ağırlıklı manyetik rezonans görüntülerinde tespit edilen eklem efüzyonu, hipertrofik sinovyal astarı ve iltihaplı dokulardan eksüdasyonu yansıtır. Eklem efüzyonu, daha ileri derecede internal düzensizliği olan eklemlerde görülür. (Koca vd., 2020). Eklem

boşluğunun lizisi ve lavajı, ağrının azalmasına katkıda bulunabilecek enflamatuar araçların uzaklaştırılmasına ve seyreltilmesine olanak sağlar (Nitzan & Price, 2001).

Literatüre baktığımız zaman TME'nin sinoviyal sıvısının incelenmesi bir çok çalışmaya konu olmuştur. Yapılan çalışmalarda IL-1, IL-6, IL-8, IL-11 ve TNF- α 'nın sağlıklı TME'lerde bulunmadığı ve sinovyal sıvıdaki bazı biyokimyasal ajanların TME internal düzensizliklerinde önemli rol oynadıkları gösterilmiştir (Kaneyama vd., 2004; Takahashi vd., 1998). Artrosentez sonrası TME'nin sinoviyal sıvısında yer alan IL-6, IL-8, IL-11 ve TNF- α 'yı inceleyen bir çalışmada işlem öncesi ile karşılaştırıldığında IL-8, IL-11 ve TNF- α seviyelerinin dramatik bir şekilde azaldığı ancak tamamen temizlenemediği, bunun yanı sıra IL-6'nın tamamen ortadan kalktığını göstermiştir (Gulen vd., 2009). Dolayısıyla artrosentezin lavaj etkisi, inflammatuar sitokinleri ortadan kaldırarak TMB'lerin internal düzensizliklerinde ağrının yönetimi için önemli fayda sağladığı düşünülmektedir.

TME internal düzensizlikleri, başlangıçta normal interinsizal açıklıkla birlikte sadece tıklama şeklinde ortaya çıkan klinik aşamalardan, redükte edilemeyen bir disk nedeniyle tıklamanın sona erdiği translasyon hareketinden yoksun sınırlı ağız açıklığına doğru ilerlediği bir patolojik durumu ifade eder (Israel, 2016). Aslında bu terim düzgün fonksiyonel eklem hareketlerini engelleyen her türlü intrakapsüler etkileşimi içermesine rağmen, TME ile ilgili olarak bu terim tipik olarak disk deplasmanı ile birbirinin yerine kullanılır. Disk deplasmanının yanı sıra disk yapışıklıkları, subluksasyonlar ve disk-kondil kompleksinin dislokasyonları da internal düzensizliklere dahildir (de Leeuw, 2008).

Artrosentez, TME'yi etkileyen çok sayıda rahatsızlığın tedavisinde kullanılan güvenli ve hızlı bir prosedürdür (Hu vd., 2023). Artrosentez tüm TMB için endike değildir. Bu prosedür diskin şeklini veya konumunu ya da mandibular kondil ve glenoid fossanın anatomik yapısını değiştirmez (Nitzan & Price, 2001). Nitzan tarafından ilk olarak tanımlandığında, artrosentezin uygulama alanı redüksiyonlu disk deplasmanlı TME'leri olan hastalarla sınırlıydı (Nitzan vd., 1991). Günümüzde, artrosentez daha fazla klinik durum için kendine endikasyon alanı bulmuştur. Bunlar arasında anteriora yer değiştirmiş disk nedeniyle akut kapalı kilitlenme, diskin anteriora sıkışması ile meydana gelen açık kilitlenme (Nitzan, 2002), dejeneratif veya inflammatuar osteoartropatilerin akut ataklarının palyasyonu, travmatik yaralanma sonrası hemartrozun drenasyonu (Tozoglu vd., 2011) ve septik artrit vakalarında sıvı örnekleme ve lavajı sayılabilir (Gayle vd., 2013). TME artrosentezinin

kontrendikasyonları arasında psikiyatrik hastalık, fibröz ve/veya osseöz ankiloz, daha önce geçirilmiş açık eklem cerrahisi, bölgesel enfeksiyöz hastalık, bölgesel iyi veya kötü huylu tümörler yer alır. (Laughlin & Haggerty, 2022).

Artrosentez ile tedavi genellikle diğer cerrahi olmayan ve farmakolojik yöntemlerin TME ağrısı ve disfonksiyonunu hafifletmede başarısız olduğu durumlarda endikedir (Nitzan & Price, 2001). Ancak bu durum son zamanlarda sorgulanmaya başlamıştır. Ağrı semptomlarının tedavi edilmesinin zorluğu, hastaların yaşadığı ağrı semptomlarının süresi ile artar. Bu nedenle, TME artrosentezinin ne zaman yapılacağını anlamak önemlidir. Li ve ark. yaptığı bir meta-analiz’de tüm zaman noktalarında yapılan artrosentezin ağrı açma ve ağrıyı azaltmada iyileşme sağladığını göstermiştir. Yine aynı çalışma konservatif tedavi tatmin edici sonuçlar vermediğinde, erken artrosentezin ağrı açıklığında ve ağrının giderilmesinde en büyük iyileşme ile sonuçlanabileceğini ileri sürmüştür. Bununla birlikte, artrosentez ilk olarak konservatif tedaviye girişmeden bir başlangıç tedavisi olarak kullanıldığında, sonuç ilk önce konservatif tedaviye girişmekten daha az optimal olabileceği dikkate alınmalıdır (Li vd., 2021). Literatürde bu konuyla ilgili iyi tasarlanmış çalışmalar az olduğundan, bu meta-analizin yalnızca düşük ila orta kalite düzeyine ilişkin ön kanıt sağladığına dikkat etmek önemlidir. Ayrıca, çok sayıda kafa karıştırıcı faktör nedeniyle gruplar arasında sonuçların adil bir karşılaştırması yapılamadığından, artrosentez yapmak için tercih edilen zamanlama ile ilgili olarak bu çalışmadan genellemeler yapılmamalıdır. Bu nedenle, daha kesin sonuçlara varmadan önce daha iyi tasarlanmış randomize kontrol denemelerine ihtiyaç vardır.

Artrosentezin amaçlarından biri de eklem içindeki enflamasyondan sorumlu enflamatuar aracıları temizlemek olduğundan, eklem boşluğunu yıkamak ve bu amacı karşılamak için yeterli hacim sağlamak gerekecektir. Artrosentezde lavaj hacmi konusunda literatürde bir fikir birliği yoktur ve yaygın olarak kabul edilen hacim 50 mL ile 300 mL arasında değişmektedir (De Barros Melo vd., 2017; Grossmann vd., 2020; Tsui vd., 2022). Literatürde yer alan bir klinik çalışmada, TME artrosentezi redüksiyonsuz disk deplasmanı ile başvuran hastaları tedavi etmek için kullanılmıştır. Hastalar, işlemde 50 mL veya 200 mL irrigasyon hacmi kullanılan iki gruba ayrılmıştır. Her iki grupta da ağrının azaltılması ve çene fonksiyonunun iyileştirilmesi açısından olumlu klinik sonuçlar görülürken, iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Grossmann vd., 2020). 2017’de yapılan bir başka randomize kontrollü çalışmada, 100 mL veya 250 mL irrigasyon hacmine sahip gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grupta da TMB semptomlarında

klirik iyileşme görülmüştür (De Barros Melo vd., 2017). Ayrıca, yakın zamanda yapılan bir kadavra çalışmasında, 25 mL irrigasyon solüsyonunun taze insan kadavralarının TME boşluğundan metilen mavisini uzaklaştırmak için yeterli olduğu bulunmuştur (Palma vd., 2020). Buna karşılık, Kaneyama ve arkadaşları tarafından yapılan bir klinik çalışmada, TME eklem boşluğundan enflamatuar araçların uzaklaştırılması için ideal lavaj hacminin 300-400 mL arasında olduğu öne sürülmüştür, ancak bu çalışmada ağrı ve ağız açıklığı gibi TME'lerin klinik değişkenlerinin istatistiksel analizi rapor edilmemiştir (Kaneyama vd., 2004). Bu nedenle, TME artrosentezi için ideal irrigasyon hacmini daha iyi anlamak için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalarda artrosentez işlemi için 100 mL salin solüsyonu kullanılmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde TME artrosentezinin hastaların ağrı seviyesini düşürdüğü ve MAA'sını artırdığı görülmektedir. Artrosentezin başarı oranı oldukça yüksektir ve literatürde başarı oranı %70 ile %95 arasında bildirilmektedir (Al-Belasy & Dolwick, 2007; Carvajal & Laskin, 2000; Hosaka vd., 1996; Murakami vd., 1995; Nitzan vd., 1997). Çalışmamızda 6 ay boyunca yapılan kontrollerde operasyon öncesi değerlerle karşılaştırıldığında genel olarak VAS değerlerinde azalma, MAA değerlerinde ise artış gözlenmiştir. Alpaslan ve ark. takip süresi maksimum 5 yıl olan çalışmalarında, 48 eklem uygulanan artrosentezin sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Ortalama takip süresinin 22 ay olduğu bu çalışmada VAS ve MAA skorlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bildirmişlerdir ($p<0,05$) (C. Alpaslan vd., 2003). İnternal düzensizliği olan 30 hastanın artrosentez ile tedavi edildiği diğer bir çalışmada, artrosentez öncesi ağrı skoru ortalaması 5 iken artrosentez sonrası dönemde ağrı skoru 1. haftada 3,3'e ($P=0,000$), 1. ayda 2,25'e ($p=0,000$) ve 2. ayda 1,7'ye ($p=0,000$) düşmüştür. Bir yıl sonra kaydedilen ortalama ağrı skorlarında azalma ortalama 4,72 olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,000$). MAA skorlarında değerlendirildiği bu çalışmada operasyon öncesi ortalama MAA 29 mm iken artrosentezden hemen sonra 40 mm'ye yükselmiş ve her ay takipte 0,5-1 mm artarak 6. ayda ortalama MAA 42 mm olmuştur. Daha sonra 1 yıla kadar sabit kalmıştır. Ağız açıklığındaki bir yıllık ortalama artış 12 mm'dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,000$) (Neeli vd., 2010). Daha yakın tarihli ve daha fazla hasta içeren diğer bir çalışma artrosentez ile tedavi edilen 234 hastada toplam 245 eklemi incelemiştir. Bu çalışmada, artrosentez sonrası ağrı algısında anlamlı bir azalma görülmüştür; VAS değerleri $7,20\pm1,37$ 'den $0,43\pm0,44$ 'e düşmüştür ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,0001$). Artrosentezden sonra hastaların MAA değerleri $31,04\pm1,68$ mm'den $42,50\pm4,09$ mm'ye yükselmiştir ve istatistiksel olarak

anlamlıdır ($p<0,0001$) (Grossmann vd., 2019). Yine 45 hastanın incelendiği diğer bir çalışmada hem VAS hem MAA skorlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bildirilmiştir (Polat & Yanik, 2020). 47 hastada 67 eklem dahil edildiği bir diğer retrospektif çalışmada, hastalara sadece artrosentez, artrosentez ile birlikte HA ve artrosentez ile birlikte i-PRF uygulanmış ve ameliyat öncesi değerlerle karşılaştırıldığında VAS değerlerinde anlamlı düşüşler ve MAA değerlerinde artış gözlemlendiği bildirilmiştir (Yuce & Komerik, 2020). 30 hastanın yer aldığı prospektif bir çalışmada da hastaların bir kısmına sadece artrosentez, diğer kısmına ise artrosentezden sonra PRP uygulanmış, çalışma sonucunda her iki grupta da VAS skorlarında azalma, MAA skorlarında artış gözlemlenmiştir (Cömert Kiliç & Güngörmüş, 2016). Literatürün bildirdiği başarı oranlarını destekleyen bu çalışmalarla birlikte artrosenteze ek herhangi bir intra-artiküler ajan olsun veya olmasın artrosentezin etkinliğinin yüksek olduğu görülmektedir.

Artrosentez ile birlikte yeterli irrigasyon sağlandıktan sonra, fonksiyonel iyileşmeyi takiben eklem içi enflamasyonu azaltmak ve iyileşmeyi arttırmak için artrosentezden sonra çeşitli intra-artiküler ajanlar kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan ajanlar arasında steroidler, HA ve analjezikler bulunmaktadır (Tozoglu vd., 2011).

Steroidler, eklem enflamatuvar sürecini baskılamak için eklem içi enjeksiyonlar olarak kullanılan güçlü anti-enflamatuvar ilaçlardır. Ancak, etkinliklerine dair kanıt eksikliği nedeniyle kullanımları tartışmalıdır (Cömert Kiliç, 2016; Tabrizi vd., 2014). Kıkırdak yıkımı, eklem hastalığının ilerlemesi ve kemik nekrozu, kortikosteroidlerin eklem içi enjeksiyonlarının komplikasyonları arasındadır (G. H. Alpaslan & Alpaslan, 2001; Emes vd., 2014). Literatürde artrosentez sonrası uygulanan steroidlerin etkinliği ile ilgili fikir birliği yoktur ancak genel kanı artrosentez sonrası steroid enjeksiyonun anlamlı bir fark bulunmadığından yanadır. Dolwick ve arkadaşları sadece artrosentez ile artrosentez ile birlikte uygulanan steroidin etkinliklerini karşılaştırmışlar, steroid uygulanan grupta VAS ve MAA bakımından anlamlı iyileşme bulduklarını bildirmişlerdir (Dolwick vd., 2020). Bu çalışmanın aksine VAS ve MMA bakımından karşılaştırma yapan birçok çalışmada steroidin etkinliğinin anlamlı bir fark yaratmadığı görülmektedir (Huddleston Slater vd., 2012; Olsen-Bergem & Bjørnland, 2014; Tabrizi vd., 2014). Özellikle yan etkilerinin dikkate alınmasıyla birlikte artrosentez sonrası steroid enjeksiyonu çalışmacılarda soru işaretlerine neden olmaktadır.

HA, kayganlığı koruyarak, mekanik aşınmayı en aza indirerek, diskin avasküler kısmının ve kondiler kıkırdığın besinsel desteğinde rol oynayarak eklem fonksiyonuna katkıda bulunduğu için son zamanlarda literatürün odak noktalarından biri olmuştur (G. H. Alpaslan & Alpaslan, 2001). Artrosentez ile birlikte uygulanan HA'nın etkinliği ile ilgili olarak literatürdeki sonuçlar kafa karıştırıcıdır. Yapılan bazı çalışmalarda sadece artrosentez ile kıyaslandığında artrosentez ile birlikte uygulanan HA'nın VAS ve MAA skorlarında anlamlı iyileşmeler kaydettiği görülmüştür (Gurung vd., 2017; Toameh vd., 2019; Yılmaz vd., 2019). Bu çalışmaların aksine literatürde HA'nın VAS ve MMA skorlarına herhangi bir etkisinin bulunmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur. (Bergstrand vd., 2019; Cömert Kiliç & Güngörmüş, 2016; Hosgor, 2020; Jacob vd., 2022). HA maliyeti yüksek bir ajandır. Bu durum artrosentez sonrası uygulanan intra-artiküler ajan seçiminde HA açısından dezavantaj oluşturmaktadır. Artrosentez ile birlikte uygulanan HA'nın sonuç değişkenlerine ilişkin etkisinin henüz net olmaması çalışmaların odak noktalarını değiştirmeye başlamıştır.

Artrosentez sonrası intra-artiküler enjeksiyon için kullanılmaya devam edilen ajanlardan biri de analjeziklerdir. Literatüre baktığımızda iki grup analjezik kullanıldığı görülmektedir. İlk grup analjezikler NSAİİ'den oluşurken ikinci grup analjezikler opioid ilaçlardan oluşmaktadır (Bayramoglu vd., 2023; Sipahi vd., 2015). Artrosentez sonrası eklem içi NSAİİ enjeksiyonunda amaç, NSAİİ'nin anti-enflamatuar etkisinden faydalananarak, eklem içi enflamasyonu azaltmaktır (Aktas vd., 2010; Emes vd., 2014). Formülasyonları nedeniyle tüm NSAİİ'ler eklem içi kullanım için uygun değildir. Eklem içi enjeksiyon için en sık kullanılan NSAİİ olan tenoksikam; uzun yarılanma ömrüne (60-80 saat) sahip güçlü bir analjezik ve anti-enflamatuar ilaçtır (Colbert vd., 1999). Literatüre bakıldığında artrosentez sonrası tenoksikamın etkinliğini inceleyen çalışma sayısı çok azdır. Bu çalışmalarda sadece artrosentez ile artrosentez sonrası enjekte edilen tenoksikam karşılaştırıldığında VAS ve MAA açısından anlamlı fark bulunamamıştır (Aktas vd., 2010; Bayramoglu vd., 2023). NSAİİ'lerin ayrıca kondrosit biyosentezini inhibe ettiği ve eklem içi kullanımda kıkırdak yıkımına yol açtığı belirtilmiştir (Colbert vd., 1999).

Opioidler, ağrının giderilmesi için artrosentez sonrası intraartiküler enjeksiyon ajanı olarak kullanılan ikinci analjezik grubudur. Opioidler, merkezi ve periferik sinir sistemlerindeki spesifik hücresel reseptörlere bağlanarak etki gösterirler (Ho vd., 2000; Stein vd., 1991). Literatür incelendiğinde, çalışmalar TME artrosentezinden sonra çeşitli opioidlerin kullanıldığı görülmektedir. Bunlar arasında morfin, tramadol, fentanil ve buprenorfin

bulunmaktadır (Gopalakrishnan vd., 2018). Tramadol ve morfinin klinik sonuçlarını inceleyen bir çalışmada sadece artrosenteze kıyasla, artrosenteze ek tramadol ve morfin enjeksiyonlarının VAS skorları kontrol zamanlarında anlamlı şekilde daha düşük olduğu görülmüştür (Sipahi vd., 2015). Literatürde TME artrosentezinden sonra eklem içi analjezik kullanımının faydaları konusunda kesin kanıtlar bulunmamaktadır. Hem NSAİİ'ler hem de opioidler dahil olmak üzere çok çeşitli analjezikler kullanılmış ancak farklı sonuçlar elde edilmiştir. Eklem içi analjeziklerin faydalarını bildiren birçok kontrolsüz çalışma ile literatürün genel kalitesi yüksek değildir.

Artrosentez sonrası intra-artiküler enjeksiyon için kullanılan ajanlar arasında yer alan diğer bir grup ise otolog kan ürünleridir. Otolog kan ürünlerinin içerisinde yer alan PRP ve PRF son yıllarda çalışmalara konu olmaya başlamıştır. Özellikle biyouyumlu olmaları ve TME mikromimarisinde değişiklik yapabilme yeteneğini rejenerasyon ile sağlaması TMB tedavisinde kullanımları için ilgi çekici olmalarını sağlar. (Cömert Kiliç & Güngörmüş, 2016; Ghoneim vd., 2022; Karadayi & Gursoytrak, 2021; Ramakrishnan vd., 2022; S. Singh vd., 2022; Yuce & Komerik, 2020).

PRP'nin TME'ye etkilerinin incelendiği ilk çalışma Kütük ve ark. tarafından yapılmıştır. Tavşanlar üzerinde gerçekleştirilen bu deneysel çalışmada TME osteoartriti oluşturulmuş sağ eklemlere (çalışma grubu) PRP enjekte edilmiş ve sol eklemlere fizyolojik salin (kontrol grubu) uygulanmıştır. Çalışma, yeni kemik rejenerasyonunun çalışma (PRP) grubunda kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha fazla olduğunu bulmuştur (Kütük vd., 2014). Pihut ve arkadaşları, TME'lere eklem içi PRP enjeksiyonlarının etkilerini incelemiş ve PRP'nin TMB için tedavi edilen hastaların yaşadığı ağrı yoğunluğunun azaltılması üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu bulmuşlardır (Pihut vd., 2014). Hancı ve arkadaşları, redüksiyonlu anterior disk deplasmanı olan hastalarda (çalışma grubu) TME'ye PRP'nin eklem içi enjeksiyonunu incelemiş ve sonuçları artrosentez (kontrol grubu) ile karşılaştırmış ve kontrol grubuna kıyasla çalışma grubunda ağrı şiddetinde ve eklem sesinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ve ağız açıklığında artış bulmuşlardır (Hancı vd., 2015).

Eklem içi i-PRF enjeksiyonunu inceleyen ilk denemeler deneysel çalışmalarda gösterilmiştir. Wu ve ark. ile Hsu ve ark. bir tavşan dizinde cerrahi olarak osteokondral defekt oluşturduklar, daha sonra eklem boşluğuna i-PRF ve mezenkimal kök hücre karışımı enjekte ettiler. Bunun hyalin benzeri kıkırdak rejenerasyonu yoluyla kıkırdak onarımında bir artışa

yol açabileceğini bildirdiler (Hsu vd., 2018; Wu vd., 2017). İntra-artiküler i-PRF enjeksiyonunun TME'ye olan etkilerini inceleyen ilk çalışma 2020'de Albilia ve. ark tarafından yapılmıştır. Bu ön çalışma 12 aylık takipte 37 hastada toplam 47 TME'nin %69'unun ağrıda önemli uzun vadeli iyileşmeler gösterdiğini bildirmiştir (Albilia vd., 2020).

Literatüre bakıldığında artrosentez sonrası i-PRF ve PRP enjeksiyonlarının klinik sonuçlarını inceleyen bir çok çalışma bulunmaktadır (Cömert Kiliç & Güngörmüş, 2016; Ghoneim vd., 2022; Işık vd., 2023; Jacob vd., 2022; Karadayi & Gursoytrak, 2021; Ramakrishnan vd., 2022; A. K. Singh vd., 2021; Yuce & Komerik, 2020). Ancak bildiğimiz kadarıyla sadece artrosentez, artrosentez ile birlikte uygulanan i-PRF ve artrosentez ile birlikte uygulanan PRP'nin klinik sonuçlarını birlikte karşılaştıran bir çalışma yoktur.

Çalışmamızda, pre-op VAS-MAA ölçümlerinde ve hastaların demografik dağılımında gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmaması, gruplar arasında standardizasyon sağlamıştır. Ancak MAA ölçümlerinde gruplar arası karşılaştırmada birinci haftada istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde Grup A'da en yüksek sonuçları bulduk. Grup APRF' de ise en düşük sonuçları elde ettik. Buna göre 1. hafta en yüksek MAA değerlerinin gruplara göre sıralaması Grup A> Grup APRP> Grup APRF şeklindedir. Bulduğumuz farklılığın sebebini, salin solüsyonu, i-PRF ve PRP'nin eklem içi çözünme sürelerinin farklı olması nedeniyle eklem hareketi sırasında oluşabilmesi muhtemel mekanik engel ile ilişkilendirmektedir. Miron ve ark. i-PRF'nin PRP'den daha uzun süre doku içinde kalabildiğini göstermişlerdir (Miron vd., 2017). i-PRF'nin enjeksiyon sonrası eklem içinde katılaşması salin solüsyonu ve PRP'nin ise sıvı halini koruması Grup APRF'de MAA'da daha az değerlerle karşılaşmamıza sebep olduğunu düşünmekteyiz. Dolayısıyla çözünme sürelerinin i-PRF>PRP>Salin şeklinde olduğunu tahmin ediyoruz (Gollapudi vd., 2022; P. Sharma vd., 2023). Literatüre baktığımızda ise ilk 10 gün sonunda yapılan ölçümlerde farklı sonuçlar elde edildiğini görmekteyiz. Ghoneim ve. ark. artrosentez ve artrosentez ile birlikte uygulanan i-PRF'nin sonuçlarını karşılaştırmışlar, 1. Hafta sonunda PRF grubunda anlamlı şekilde VAS değerlerini daha düşük MAA değerlerini daha yüksek bulduklarını iddia etmişlerdir (Ghoneim vd., 2022). i-PRF'nin etkinliğinin incelendiği diğer bir çalışmada ise onuncu gün ölçümlerinde VAS değerleri anlamlı bir şekilde düşük bulunurken, MAA değerleri arasında fark bulunamamıştır (Karadayi & Gursoytrak, 2021). Artrosentez sonrası PRP enjeksiyonu yapılan az sayıda çalışmada ise birinci haftada VAS ve MAA değerleri

açısından anlamlı bir fark bulunamadığı bildirilmiştir (Jacob vd., 2022; Ramakrishnan vd., 2022).

Çalışmamızın 1. ay sonuçlarında gruplar arası VAS değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulamadık. MAA değerlerini karşılaştırdığımızda Grup APRF'nin MAA değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük iken, Grup APRP değerlerinin anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğunu bulduk. Buna göre 1. ayda en yüksek MAA değerlerinin gruplara göre sıralaması Grup APRP> Grup A> Grup APRF şeklindedir. Bu sonuçlar bize Miron ve ark. bulduğu gibi PRP'nin i-PRF'ye göre erken dönemde daha hızlı bir şekilde büyüme faktörü salgılaması ve i-PRF nin pıhtı formunu daha uzun süre korumasıyla açıklanabilir (Miron vd., 2017). Ancak bulduğumuz bu sonuçların aksine sadece artrosentez ve artrosentezle birlikte i-PRF uygulamasının kıyaslandığı bazı çalışmalarda 1. ay sonuçlarında hem VAS hem de MAA değerleri bakımından i-PRF uygulanan hastalarda anlamlı şekilde daha iyi sonuçlar bulunduğu iddia edilmiştir (Karadayi & Gursoytrak, 2021). Singh ve ark. yaptıkları 24 hastanın yer aldığı bir çalışmada hastalar iki gruba ayrılmış ilk gruba sadece artrosentez uygulanmış, ikinci gruba ek olarak PRP enjeksiyonu yapmışlardır. Bu çalışmada 1. ay VAS ve MAA ölçüm değerlerinin gruplar arası karşılaştırmalarında anlamlı sonuç bulamadıklarını bildirmişlerdir (A. K. Singh vd., 2021).

Çalışmamızın uzun dönem kontrol seansları olan 3. ve 6. ay ölçüm sonuçları birbirine benzerdir. VAS ölçümlerinde gruplar arasında 3. ve 6. ayda istatistiksel olarak fark bulamadık. Bununla birlikte gruplar arası MAA ölçümleri karşılaştırıldığında hem 3. ayda hem de 6. ay ölçümlerinde Grup A ve Grup APRF'de birbirine yakın sonuçlar bulduk ancak Grup APRP'nin sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşüktü. Karadayi ve ark. 3. ay ve 6. ayda VAS değerlerinin i-PRF grubunda anlamlı şekilde daha düşük buldular (Karadayi & Gursoytrak, 2021). Bazı çalışmalarda ise 3. ve 6. ayda hem VAS hem de MAA değerlerinin i-PRF grubunda anlamlı bir şekilde daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Ghoneim vd., 2022; Jacob vd., 2022). PRP'nin incelendiği çalışmalarda ise 3. ve 6. ayda VAS ve MAA değerleri bakımında PRP'nin anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür (Işık vd., 2023; A. K. Singh vd., 2021). Üç ay takipli bir çalışmada ise 3. ayda PRP grubunda sadece artrosentez grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir şekilde VAS değerlerinin daha düşük, MAA değerlerinin ise daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir (Ramakrishnan vd., 2022).

Yukarıda bahsettiğimiz çalışmaların bulguları ile çalışmamızın sonuçları arasındaki çelişkilerin sebebi tedavi teknikleri, enjeksiyon miktarları, çalışmaların kısıtlamaları, örneklem büyüklüklerinin farklı olması gibi nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Özellikle örneklem büyüklüğü incelendiğinde hem toplam hasta sayısı hem de alt gruplarda bulunan hasta sayısı bakımından diğer çalışmalara göre çalışmamızda daha fazla hastanın klinik sonuçlarını değerlendirdik.

Diğer bir farklılık artrosentez yapılırken kullanılan tekniktir. Bahsettiğimiz çalışmaların tümü Nitzan (Nitzan vd., 1991) tarafından tarif edilen teknikle artrosentez yapmışlardır. Biz çalışmamızda Alkan ve ark. tarafından tarif edilen modifiye geleneksel artrosentez tekniğini kullandık. Bu teknikte uygulamanın daha kolay olduğu ve daha yüksek basınç altında artrosentez uygulandığı iddia edilmektedir (Alkan & Etöz, 2010). Bu tekniğin uygulama kolaylığı tekrarlanan iğne girişlerinin önüne geçtiği için postoperatif erken dönemde hastaların daha az ağrı duymasına sebep olduğu düşünülebilir. Yine çalışmalar hem i-PRF hem de PRP enjeksiyon miktarları ve tekrarları bakımından farklılık gösteriyorlardı. Genel olarak literatürde enjeksiyon miktarı olarak 1-1,5 mL otolog kan ürünü kullanılmıştır. Ancak bazı çalışmalarda ise kaç ml enjeksiyon yapıldığı ile ilgili bilgi verilmemiştir (Karadayi & Gursoytrak, 2021; A. K. Singh vd., 2021; Yuce & Komerik, 2020). Bazı çalışmalarda ise artrosentez uygulamasından sonra tekrarlanan PRF ve PRP enjeksiyonları yapılmıştır (Cömert Kiliç & Güngörmüş, 2016; Işık vd., 2023; Yuce & Komerik, 2020). Bu çalışmalar ile ilgili kontrol zamanlarımızın bulguları ile karşılaştırma yapmak istemedik. Çünkü tekrarlanan enjeksiyonların klinik sonuçları etkileyeceğini düşündük.

Artrosentez sonrası i-PRF'nin klinik sonuçlarını karşılaştıran çalışmaların VAS ve MAA değerleri bakımından PRF'nin tedavi sonuçlarını geliştirdiği konusunda genel olarak uzlaştığı görülmektedir. Ancak takip dönemlerinde farklılıklar görülmektedir. Çalışmamızın erken dönemlerinde PRF uygulanan hastalarda MAA bakımından bir ilerleme olmadığını gördük. Yukarıda da bahsettiğimiz gibi i-PRF uygulama sonrası kısa sürede katı hale geçmektedir. Dolayısıyla eklem içerisinde mekanik olarak hareket kısıtlılığına sebep olabileceği için MAA bakımından erken dönemde negatif sonuçlar vermiştir. PRF eklem içerisinde uzun dönemde rezorbe olup yine uzun süre büyüme faktörleri salgıladığı için ilerleyen takip dönemlerinde VAS ve MAA ölçümlerinde daha iyi sonuçlar vermiştir.

Artrosentez sonrası PRP'nin klinik sonuçlarını inceleyen çalışmalarda ise genel olarak erken ve geç dönemde sadece artrosentez yapılan hastalardan farklı sonuçlar elde edilmediği görülmektedir (Cömert Kiliç & Güngörmüş, 2016; Jacob vd., 2022; A. K. Singh vd., 2021). Ancak çalışmamızda PRP'nin erken postoperatif dönemde (1. Hafta ve 1.ay) VAS açısından önemli bir fark bulamasak da MAA yönünden daha iyi sonuçlar verdiğini gördük. Bu durumu PRP'nin i-PRF'ye göre daha erken dönemde büyüme faktörleri salgıladığı için etkisini daha hızlı gösterdiğine bağladık (Kobayashi vd., 2016; Lucarelli vd., 2010; Miron vd., 2017; Saluja vd., 2011)

Bu çalışmanın olası sınırlamalarına işaret etmek gerekir. Kullanılan yöntem, katılımcıların gözlemsel ve öznel değerlendirmelerini içermektedir. Bunun yanıllığa yol açabileceği açıktır. Radyolojik takibin dahil edilmesi, tedavinin eklem yapıları üzerindeki etkilerinin ve klinik bulgularla korelasyonunun değerlendirilmesinde faydalı olabilir. Bunu çalışmamızın kapsamına dahil etmek mümkün olmamıştır. Çünkü hastaların operasyon sonrası radyolojik takipleri yoktu. Ayrıca, çalışmamız artrosentez sonrası sadece i-PRF'nin ve PRP'nin intraartiküler enjeksiyonunun tedavi sonuçlarını değerlendirmiştir. Bu nedenle, artrosentez sonrası i-PRF ve PRP'nin eklem içi enjeksiyonunun kortikosteroid, HA veya analjeziklerin eklem içi enjeksiyonlarına benzer veya daha iyi sonuçlar üretip üretmediğine dair bir soru vardır. i-PRF'nin ve PRP'nin artrosentez sonrası intraartiküler enjeksiyonunun ağrı yoğunluğu ve fonksiyonel çene hareketi üzerindeki etkisini daha iyi değerlendirmek için farklı çalışma gruplarıyla daha fazla randomize çalışmaya ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Artrosentez tekniğinin konservatif tedavilerin başarısız olduğu durumlarda ya da bu tedavilere destek olarak kullanıldığında ağrı semptomunun azaltılmasında ve MAA'nın artırılmasında etkili bir yöntem olduğu görülmektedir.

Ağrı semptomunun azaltılması ve MAA'nın geliştirilmesinde uzun süreli bir başarı elde etmek ve internal düzensizlikleri kısmen tedavi edebilmek için artrosentez ile birlikte çeşitli ajanların uygulanması halen bir araştırma konusudur ve güncelliğini korumaktadır. Bu ajanlardan PRF ve PRP gibi otolog kan ürünlerinin etkinlikleri literatürde incelenmiş ve semptomların giderilmesinde pozitif etkiye sahip oldukları görülmektedir. Ancak bu ajanların tekrarlayan enjeksiyonlar şeklinde mi yoksa artrosentezle birlikte mi kullanıldığında daha etkin olduğu ile ilgili karşılaştırmalı bir araştırma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın en önemli sonuçlarından biri i-PRF'nin uzun dönemde daha iyi sonuçlar verdiği, PRP'nin ise erken dönemde daha etkin olduğudur. Bazı çalışmalarda sadece i-PRF ya da PRP artrosentez ile kıyaslandığı için deney grubunun daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Bu çalışmalarda objektif bir değerlendirme yapıldığı şüphelidir. Çünkü i-PRF katı bir halde daha uzun süre etkinliğini devam ettirdiği için erken dönemde hele ki 1 hafta gibi kısa bir sürede MAA üzerinde etkili olması beklenen bir durum değildir. Biz ise bu çalışmada her iki otolog grubun sonuçlarını değerlendirdik ve sonuç olarak erken dönemde ağrının azalmasında PRP'nin, geç dönemde ise MAA açısından PRF'nin daha etkin olduğunu gördük.

Literatür incelendiğinde ve çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde hastalara sadece artrosentez yerine zaten iğne eklem içindeyken iğne çıkarılmadan bir otolog kan ürünü enjeksiyonu yapılmasının rutine dönüştürülebileceğini inanıyoruz.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre uzun dönemde MAA açısından daha iyi sonuçlar elde etmek için artrosentezden hemen sonra i-PRF uygulamasının yapılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdullakutty, A., & Sidebottom, A. J. (2019). Surgical Pathways to the Temporomandibular Joint. İçinde *Contemporary Management of Temporomandibular Disorders* (ss. 37-56). Springer International Publishing.
- Ahmad, M., & Schiffman, E. L. (2016). Temporomandibular Joint Disorders and Orofacial Pain. *Dental Clinics of North America*, 60(1), 105-124.
- Akbarnia, H., Saber, A. Y., & Zahn, E. (2022). Knee Arthrocentesis. İçinde *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Aktas, I., Yalcin, S., & Sencer, S. (2010). Intra-articular injection of tenoxicam following temporomandibular joint arthrocentesis: a pilot study. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 39(5), 440-445.
- Al-Belasy, F. A., & Dolwick, M. F. (2007). Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 36(9), 773-782.
- Albilal, J., Herrera-Vizcaíno, C., Weisleder, H., Choukroun, J., & Ghanaati, S. (2020). Liquid platelet-rich fibrin injections as a treatment adjunct for painful temporomandibular joints: preliminary results. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*, 38(5), 292-304.
- Alkan, A., & Etöz, O. A. (2010). A new anatomical landmark to simplify temporomandibular joint arthrocentesis. *The British journal of oral & maxillofacial surgery*, 48(4), 310-311.
- Al-Moraissi, E. A., Conti, P. C. R., Alyahya, A., Alkebsi, K., Elsharkawy, A., & Christidis, N. (2022). The hierarchy of different treatments for myogenous temporomandibular disorders: a systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 26(4), 519-533.
- Alpaslan, C., Dolwick, M. F., & Heft, M. W. (2003). Five-year retrospective evaluation of temporomandibular joint arthrocentesis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 32(3), 263-267.
- Alpaslan, G. H., & Alpaslan, C. (2001). Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis with and without injection of sodium hyaluronate in treatment of internal derangements. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 59(6), 613-618; discussion 618-619.
- AlShaban, K. K., & Gul Abdul Waheed, Z. (2018). Prevalence of TMJ Disorders among the Patients Attending the Dental Clinic of Ajman University of Science and Technology-Fujairah Campus, UAE. *International Journal of Dentistry*, 2018, 9861623.
- Alves, R., & Grimalt, R. (2018). A Review of Platelet-Rich Plasma: History, Biology, Mechanism of Action, and Classification. *Skin Appendage Disorders*, 4(1), 18-24.
- American Academy of Orofacial Pain. (2013). *Orofacial pain : guidelines for assessment, diagnosis, and management* (R. de Leeuw & G. D. Klasser (ed.)). Quintessence Publishing Co, Inc.
- Andersson, L., Kahnberg, K.-E., & Pogrel, M. A. (Ed.). (2011). *Oral and Maxillofacial Surgery*.
- Andia, I., & Abate, M. (2013). Platelet-rich plasma: underlying biology and clinical correlates. *Regenerative Medicine*, 8(5), 645-658.
- Andre, A., Kang, J., & Dym, H. (2022). Pharmacologic Treatment for Temporomandibular and Temporomandibular Joint Disorders. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 34(1), 49-59.
- Annandale, T. (1887). ON DISPLACEMENT OF THE INTER-ARTICULAR CARTILAGE OF THE LOWER JAW, AND ITS TREATMENT BY OPERATION. *The Lancet*, 129(3313), 411.
- Araidy, S., Sudri, S., Mirochnik, R., & El-Naaj, I. A. (2023). TMJ arthroscopic level 1 vs arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *Quintessence International*, 54(7), 570-578.
- Armijo-Olivo, S., Pitance, L., Singh, V., Neto, F., Thie, N., & Michelotti, A. (2016). Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*, 96(1), 9-25.

- Bag, A. K., Gaddikeri, S., Singhal, A., Hardin, S., Tran, B. D., Medina, J. A., & Curé, J. K. (2014). Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World journal of radiology*, 6(8), 567.
- Baker, G. I. (1999). Surgical considerations in the management of temporomandibular joint and masticatory muscle disorders. *Journal of Orofacial Pain*, 13(4), 307-312.
- Balaji, S. M., & Balaji, P. P. (2018). *Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery* (S. M. Balaji (Ed.); 3rd bs). Elsevier India.
- Bayramoglu, Z., Yavuz, G. Y., Keskinruzgar, A., Koparal, M., & Kaya, G. S. (2023). Does intra-articular injection of tenoxicam after arthrocentesis heal outcomes of temporomandibular joint osteoarthritis? A randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 23(1), 131.
- Bell, W. E. (1982). *Clinical management of temporomandibular disorders*. 231.
- Bell, W. E. (1986). *Temporomandibular disorders: Classification, diagnosis, management* (W. E. Bell (Ed.)). Year Book Medical.
- Bergstrand, S., Ingstad, H. K., Møystad, A., & Bjørnland, T. (2019). Long-term effectiveness of arthrocentesis with and without hyaluronic acid injection for treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. *Journal of Oral Science*, 61(1), 82-88.
- Bhargava, D. (2021). *Temporomandibular Joint Disorders*. Springer Singapore.
- Bhargava, D. (2023). Is Single Puncture Superior to Double Puncture Arthrocentesis in Patients With Wilkes III Internal Derangement? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 81(10), 1204-1214.
- Boswell, S. G., Cole, B. J., Sundman, E. A., Karas, V., & Fortier, L. A. (2012). Platelet-rich plasma: a milieu of bioactive factors. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 28(3), 429-439.
- Bouloux, G. F. (2018). The Use of Synovial Fluid Analysis for Diagnosis of Temporomandibular Joint Disorders. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 30(3), 251-256.
- Brennan, P. A., & Ilankovan, V. (2006). Arthrocentesis for temporomandibular joint pain dysfunction syndrome. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 64(6), 949-951.
- Brett, K., Wells, C., Sinclair, A., Tenenbaum, H., Freeman, B., & Spry, C. (2018). *Anatomical Structures*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544534/>
- Brooks, S. L., & Westesson, P. L. (1993). Temporomandibular joint: value of coronal MR images. *Radiology*, 188(2), 317-321.
- Brown, P. W. (1969). Arthrocentesis for diagnosis and therapy. *The Surgical Clinics of North America*, 49(6), 1269-1278.
- Carvajal, W. A., & Laskin, D. M. (2000). Long-term evaluation of arthrocentesis for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 58(8), 852-855; discussion 856-857.
- Choukron, J. (2014). Advanced PRF & i-PRF: platelet concentrates or blood concentrates? *J Periodontal Med Clin Pract*, 1(1).
- Choukroun, J., Adda, F., Schoeffler, C., & Vervelle, A. (2001). *The opportunity in perio-implantology: The PRF*.
- Colbert, S. T., Curran, E., O'Hanlon, D. M., Moran, R., & McCarroll, M. (1999). Intra-articular tenoxicam improves postoperative analgesia in knee arthroscopy. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal Canadien D'anesthésie*, 46(7), 653-657.
- Cömert Kiliç, S. (2016). Does Injection of Corticosteroid After Arthrocentesis Improve Outcomes of Temporomandibular Joint Osteoarthritis? A Randomized Clinical Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 74(11), 2151-2158.

- Cömert Kiliç, S., & Güngörmüş, M. (2016). Is arthrocentesis plus platelet-rich plasma superior to arthrocentesis plus hyaluronic acid for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: a randomized clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(12), 1538-1544.
- Cömert Kiliç, S. (2021). Does glucosamine, chondroitin sulfate, and methylsulfonylmethane supplementation improve the outcome of temporomandibular joint osteoarthritis management with arthrocentesis plus intraarticular hyaluronic acid injection. A randomized clinical trial. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 49(8), 711-718.
- Conde Montero, E., Fernández Santos, M. E., & Suárez Fernández, R. (2015). Platelet-rich plasma: applications in dermatology. *Actas Dermo-Sifiliograficas*, 106(2), 104-111.
- Daniel, J. E., & Fowles, S. M. (2022). Elbow Arthrocentesis. İçinde *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- De Barros Melo, M. N., Dos Santos Melo, J. N., Sarmiento, V. A., De Azevedo, R. A., & Queiroz, C. S. (2017). Influence of arthrocentesis irrigation volume at temporomandibular disorder treatment. *Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society for Dental Research*, 28(6), 655-660.
- de Leeuw, R. (2008). Internal derangements of the temporomandibular joint. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 20(2), 159-168, v.
- Dhiman, N., Jaiswara, C., Hirani, M., Chauhan, N., Mahajan, A., & Krishnan, A. (2023). Efficacy of arthrocentesis with intra-articular injection of hyaluronic acid and corticosteroid in the treatment of internal derangement of temporomandibular joint. *National journal of maxillofacial surgery*, 14(1), 93.
- Dimitroulis, G. (1998). Temporomandibular disorders: a clinical update. *BMJ*, 317(7152), 190-194.
- Dimitroulis, G. (2011). Temporomandibular joint surgery: what does it mean to the dental practitioner? *Australian Dental Journal*, 56(3), 257-264.
- Dimitroulis, G. (2018). Management of temporomandibular joint disorders: A surgeon's perspective. *Australian dental journal*, 63 Suppl 1, S79-S90.
- Dolwick, M. F. (1997). The role of temporomandibular joint surgery in the treatment of patients with internal derangement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 83(1), 150-155.
- Dolwick, M. F., Diaz, D., Freburg-Hoffmeister, D. L., & Widmer, C. G. (2020). A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study of the Efficacy of Steroid Supplementation After Temporomandibular Joint Arthrocentesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 78(7), 1088-1099.
- Donovan, T. E., Becker, W., Brodine, A. H., Burgess, J. O., Cronin, R. J., & Summitt, J. B. (2007). Annual review of selected dental literature: Report of the Committee on Scientific Investigation of the American Academy of Restorative Dentistry. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 98(1), 36-67.
- Dos Santos, R. G., Santos, G. S., Alkass, N., Chiesa, T. L., Azzini, G. O., da Fonseca, L. F., Dos Santos, A. F., Rodrigues, B. L., Mosaner, T., & Lana, J. F. (2021). The regenerative mechanisms of platelet-rich plasma: A review. *Cytokine*, 144, 155560.
- Drace, J. E., & Enzmann, D. R. (1990). Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology*, 177(1), 67-71.
- Dworkin, S. F., Huggins, K. H., LeResche, L., Von Korff, M., Howard, J., Truelove, E., & Sommers, E. (1990). Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *Journal of the American Dental Association*, 120(3), 273-281.
- Dworkin, S. F., & LeResche, L. (1992). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *Journal of Craniomandibular Disorders: Facial & Oral Pain*, 6(4), 301-355.
- El-Hakim, I. E., Abdel-Hamid, I. S., & Bader, A. (2005). Tempromandibular joint (TMJ) response to intra-articular dexamethasone injection following mechanical arthropathy: a histological study in rats. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 34(3), 305-310.

- Emes, Y., Arpınar, I. Ş., Öncü, B., Aybar, B., Aktaş, I., Al Badri, N., Atalay, B., İşsever, H., & Yalçın, S. (2014). The next step in the treatment of persistent temporomandibular joint pain following arthrocentesis: A retrospective study of 18 cases. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 42(5), e65-e69.
- Farrar, W. B. (1972). Differentiation of temporomandibular joint dysfunction to simplify treatment. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 28(6), 629-636.
- Figueiredo Valesan, L., Doebber Da-Cas, C., Conti Réus, J., Cristina Scremin Denardin, A., Ramos Garanhani, R., Bonotto, D., Januzzi, E., & Dulcinea Mendes de Souza, B. (2021). *Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis*. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03710-w>
- Fonseca, R. J., Powers, M. P., Frost, D. E., & Le, B. (2018). Fonseca Oral and Maxillofacial Surgery 3rd Edition. *Elsevier Oceanography Series*, 2(35), 806-808.
- Frost, D. E., & Kendell, B. D. (1999). Part II: The use of arthrocentesis for treatment of temporomandibular joint disorders. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 57(5), 583-587.
- Gauer, R. L., & Semidey, M. J. (2015). Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *American Family Physician*, 91(6), 378-386.
- Gayle, E. A., Young, S. M., McKenna, S. J., & McNaughton, C. D. (2013). Septic arthritis of the temporomandibular joint: case reports and review of the literature. *The Journal of Emergency Medicine*, 45(5), 674-678.
- Gencer, Z. K., Özkiriş, M., Okur, A., Korkmaz, M., & Saydam, L. (2014). A comparative study on the impact of intra-articular injections of hyaluronic acid, tenoxicam and betametazon on the relief of temporomandibular joint disorder complaints. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 42(7), 1117-1121.
- Ghoneim, N. I., Mansour, N. A., Elmaghraby, S. A., & Abdelsameaa, S. E. (2022). Treatment of temporomandibular joint disc displacement using arthrocentesis combined with injectable platelet rich fibrin versus arthrocentesis alone. *Journal of dental sciences*, 17(1), 468-475.
- Ghurye, S., & McMillan, R. (2015). Pain-Related Temporomandibular Disorder - Current Perspectives and Evidence-Based Management. *Dental Update*, 42(6), 533-536, 539-542, 545-546.
- Glaros, A. G., Marszalek, J. M., & Williams, K. B. (2016). Longitudinal Multilevel Modeling of Facial Pain, Muscle Tension, and Stress. *Journal of Dental Research*, 95(4), 416-422.
- Goiato, M. C., da Silva, E. V. F., de Medeiros, R. A., Túrcio, K. H. L., & dos Santos, D. M. (2016). Are intra-articular injections of hyaluronic acid effective for the treatment of temporomandibular disorders? A systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 45(12), 1531-1537.
- Gollapudi, M., Bajaj, P., & Oza, R. R. (2022). Injectable Platelet-Rich Fibrin - A Revolution in Periodontal Regeneration. *Cureus*, 14(8). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.28647>
- Gopalakrishnan, V., Nagori, S. A., Roy Chowdhury, S. K., & Saxena, V. (2018). The use of intra-articular analgesics to improve outcomes after temporomandibular joint arthrocentesis: a review. *Oral and maxillofacial surgery*, 22(4), 357-364.
- Gossling, P. (2003). *DORLAND'S ILLUSTRATED MEDICAL DICTIONARY* (P. Gossling (Ed.); 30th bs).
- Gray, R. J., Davies, S. J., & Quayle, A. A. (1994). A clinical approach to temporomandibular disorders. 1. Classification and functional anatomy. *British Dental Journal*, 176(11), 429-435.
- Grossmann, E. (2012). Arthrocentesis techniques applied to arthrogenic temporomandibular joint disorders. *Revista Dor*, 13(4), 374-381.
- Grossmann, E., Poluha, R. L., Iwaki, L. C. V., & Iwaki Filho, L. (2020). Arthrocentesis with different irrigation volumes in patients with disc displacement without reduction: One-year follow-up. *CRANIO®*, 38(2), 122-127.
- Grossmann, E., Poluha, R. L., Iwaki, L. C. V., Santana, R. G., & Iwaki Filho, L. (2019). The use of arthrocentesis in patients with temporomandibular joint disc displacement without reduction. *PloS one*, 14(2), e0212307.

- Guarda-Nardini, L., Cadorin, C., Frizziero, A., Ferronato, G., & Manfredini, D. (2012). Comparison of 2 hyaluronic acid drugs for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 70(11), 2522-2530.
- Guarda-Nardini, L., Manfredini, D., & Ferronato, G. (2008). Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a proposal for a single-needle technique. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 106(4), 483-486.
- Gulen, H., Ataoglu, H., Haliloglu, S., & Isik, K. (2009). Proinflammatory cytokines in temporomandibular joint synovial fluid before and after arthrocentesis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 107(5), e1-e4.
- Gurung, T., Singh, R. K., Mohammad, S., Pal, U. S., Mahdi, A. A., & Kumar, M. (2017). Efficacy of arthrocentesis versus arthrocentesis with sodium hyaluronic acid in temporomandibular joint osteoarthritis: A comparison. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 8(1), 41-49.
- Hancı, M., Karamese, M., Tosun, Z., Aktan, T. M., Duman, S., & Savaci, N. (2015). Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 43(1), 162-166.
- Holmlund, A., & Hellsing, G. (1985). Arthroscopy of the temporomandibular joint. An autopsy study. *International Journal of Oral Surgery*, 14(2), 169-175.
- Hosaka, H., Murakami, K., Goto, K., & Iizuka, T. (1996). Outcome of arthrocentesis for temporomandibular joint with closed lock at 3 years follow-up. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 82(5), 501-504.
- Hosgor, H. (2020). Is arthrocentesis plus hyaluronic acid superior to arthrocentesis alone in the treatment of disc displacement without reduction in patients with bruxism? *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 48(11), 1023-1027.
- Ho, S. T., Wang, T. J., Tang, J. S., Liaw, W. J., & Ho, C. M. (2000). Pain relief after arthroscopic knee surgery: intravenous morphine, epidural morphine, and intra-articular morphine. *The Clinical Journal of Pain*, 16(2), 105-109.
- Hsu, Y.-K., Sheu, S.-Y., Wang, C.-Y., Chuang, M.-H., Chung, P.-C., Luo, Y.-S., Huang, J.-J., Ohashi, F., Akiyoshi, H., & Kuo, T.-F. (2018). The effect of adipose-derived mesenchymal stem cells and chondrocytes with platelet-rich fibrin releasates augmentation by intra-articular injection on acute osteochondral defects in a rabbit model. *The Knee*, 25(6), 1181-1191.
- Huddleston Slater, J. J. R., Vos, L. M., Stroy, L. P. P., & Stegenga, B. (2012). Randomized trial on the effectiveness of dexamethasone in TMJ arthrocentesis. *Journal of Dental Research*, 91(2), 173-178.
- Hupp, J., Tucker, M., & Ellis, E. (2018). *Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery* (7th bs). ELSEVIER.
- Hu, Y., Liu, S., & Fang, F. (2023). Arthrocentesis vs conservative therapy for the management of TMJ disorders: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 124(1S), 101283.
- Ibi, M. (2019). Inflammation and Temporomandibular Joint Derangement. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 42(4), 538-542.
- Işık, G., Kenç, S., Özveri Koyuncu, B., Günbay, S., & Günbay, T. (2023). Does the Use of Injectable Platelet-Rich Fibrin After Arthrocentesis for Disc Displacement Without Reduction Improve Clinical Outcomes? *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 81(6), 689-697.
- Israel, H. A. (2016). Internal Derangement of the Temporomandibular Joint: New Perspectives on an Old Problem. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 28(3), 313-333.
- Jacob, S. M., Bandyopadhyay, T. K., Chattopadhyay, P. K., & Parihar, V. S. (2022). Efficacy of Platelet-Rich Plasma Versus Hyaluronic Acid Following Arthrocentesis for Temporomandibular Joint Disc Disorders: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 21(4), 1199-1204.

- Kaneyama, K., Segami, N., Nishimura, M., Sato, J., Fujimura, K., & Yoshimura, H. (2004). The ideal lavage volume for removing bradykinin, interleukin-6, and protein from the temporomandibular joint by arthrocentesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 62(6), 657-661.
- Kaplan, P. A., Tu, H. K., Williams, S. M., & Lydiatt, D. D. (1987). The normal temporomandibular joint: MR and arthrographic correlation. *Radiology*, 165(1), 177-178.
- Kapos, F. P., Exposto, F. G., Oyarzo, J. F., & Durham, J. (2020). Temporomandibular disorders: a review of current concepts in aetiology, diagnosis and management. *Oral Surgery*, 13(4), 321-334.
- Karadayi, U., & GURSOYTRAK, B. (2021). Randomised controlled trial of arthrocentesis with or without PRF for internal derangement of the TMJ. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery: official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 49(5), 362-367.
- Karthik, R., Hafila, M. I. F., Saravanan, C., Vivek, N., Priyadarsini, P., & Ashwath, B. (2017). Assessing Prevalence of Temporomandibular Disorders among University Students: A Questionnaire Study. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 7(Suppl 1), S24-S29.
- Kobayashi, E., Flückiger, L., Fujioka-Kobayashi, M., Sawada, K., Sculean, A., Schaller, B., & Miron, R. J. (2016). Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. *Clinical oral investigations*, 20(9), 2353-2360.
- Koca, C.-G., Gümrükçü, Z., & Bilgir, E.-. (2020). Does clinical findings correlate with magnetic resonance imaging (MRI) findings in patients with temporomandibular joint (TMJ) pain? A cross sectional study. *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal*, 25(4), e495-e501.
- Kuruvilla, V. E., & Prasad, K. (2012). Arthrocentesis in TMJ Internal Derangement: A Prospective Study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 11(1), 53-56.
- Kütük, N., Baş, B., Soylu, E., Gönen, Z. B., Yilmaz, C., Balcioglu, E., Özdamar, S., & Alkan, A. (2014). Effect of platelet-rich plasma on fibrocartilage, cartilage, and bone repair in temporomandibular joint. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 72(2), 277-284.
- Laskin, D. M. (2009). Arthrocentesis for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *The Alpha omegan*, 102(2), 46-50.
- Laskin, D. M., Greene, C. S. (orthodontist), & Hylander, W. L. (2006). *Temporomandibular disorders : an evidence-based approach to diagnosis and treatment*. 548.
- Laughlin, R. M., & Haggerty, C. J. (2022). Arthrocentesis of the Temporomandibular Joint. İçinde *Atlas of Operative Oral and Maxillofacial Surgery* (ss. 569-571). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781119683957.ch38>
- Lee, Y.-H., Lee, K. M., & Auh, Q.-S. (2021). MRI-Based Assessment of Masticatory Muscle Changes in TMD Patients after Whiplash Injury. *Journal of clinical medicine research*, 10(7), 1404.
- Li, D. T. S., & Leung, Y. Y. (2021). Temporomandibular Disorders: Current Concepts and Controversies in Diagnosis and Management. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(3).
<https://doi.org/10.3390/diagnostics11030459>
- Li, D. T. S., Wong, N. S. M., Li, S. K. Y., McGrath, C. P., & Leung, Y. Y. (2021). Timing of arthrocentesis in the management of temporomandibular disorders: an integrative review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 50(8), 1078-1088.
- Liu, F., & Steinkeler, A. (2013). Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. *Dental Clinics of North America*, 57(3), 465-479.
- Lomas, J., Gurgenci, T., Jackson, C., & Campbell, D. (2018). Temporomandibular dysfunction. *Australian Journal of General Practice*, 47(4), 212-215.
- López-Arcas, J. M., González-Ballester, D., Del Castillo, J. L., & Salvador, E. (2022). Magnetic Resonance Imaging of the Temporomandibular Joint: Key Point in the Election of Treatment. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 30(2), 129-135.

- Lucarelli, E., Beretta, R., Dozza, B., Tazzari, P. L., O'Connell, S. M., Ricci, F., Pierini, M., Squarzone, S., Pagliaro, P. P., Oprita, E. I., & Donati, D. (2010). A recently developed bifacial platelet-rich fibrin matrix. *European cells & materials*, 20, 13-23.
- Machado, E., Bonotto, D., & Cunali, P. A. (2013). Intra-articular injections with corticosteroids and sodium hyaluronate for treating temporomandibular joint disorders: a systematic review. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 18(5), 128-133.
- Mallya, S. M., & Lam, E. W. N. (2019). *White and Pharoah's oral radiology : Principles and interpretation* (8th edition, s. ix, 659 pages : illustrations (some color) ; 29 cm.). Elsevier St. Louis, Missouri.
- Manfredini, D., Guarda-Nardini, L., Winocur, E., Piccotti, F., Ahlberg, J., & Lobbezoo, F. (2011). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 112(4), 453-462.
- Manfredini, D., Piccotti, F., & Guarda-Nardini, L. (2010). Hyaluronic acid in the treatment of TMJ disorders: a systematic review of the literature. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 28(3), 166-176.
- Marx, R. E. (2004). Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 62(4), 489-496.
- Marx, R. E., Carlson, E. R., Eichstaedt, R. M., Schimmele, S. R., Strauss, J. E., & Georgeff, K. R. (1998). Platelet-rich plasma. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 85(6), 638-646.
- Maynard, D. M., Heijnen, H. F. G., Horne, M. K., White, J. G., & Gahl, W. A. (2007). Proteomic analysis of platelet alpha-granules using mass spectrometry. *Journal of Thrombosis and Haemostasis: JTH*, 5(9), 1945-1955.
- McNeill, C., Danzig, W. M., Farrar, W. B., Gelb, H., Lerman, M. D., Moffett, B. C., Pertes, R., Solberg, W. K., & Weinberg, L. A. (1980). Position paper of the American Academy of Craniomandibular Disorders. Craniomandibular (TMJ) disorders--the state of the art. *The Journal of prosthetic dentistry*, 44(4), 434-437.
- Mehrotra, D., Kumar, S., & Dhasmana, S. (2012). Hydroxyapatite/collagen block with platelet rich plasma in temporomandibular joint ankylosis: a pilot study in children and adolescents. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 50(8), 774-778.
- Melville, J. C., Mañón, V. A., Blackburn, C., & Young, S. (2019). Current Methods of Maxillofacial Tissue Engineering. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 31(4), 579-591.
- Mijiritsky, E., Assaf, H. D., Peleg, O., Shacham, M., Cerroni, L., & Mangani, L. (2021). Use of PRP, PRF and CGF in Periodontal Regeneration and Facial Rejuvenation—A Narrative Review. *Biology*, 10(4), 317.
- Miloro, M., & Peterson, L. J. (2022). *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Springer International Publishing.
- Miron, R. J. (2021). *Understanding Platelet-Rich Fibrin* (R. J. Miron (Ed.)). Quintessence P USA.
- Miron, R. J., & Choukroun, J. (Ed.). (2017). *Platelet rich fibrin in regenerative dentistry: Biological background and clinical indications* [EPUB]. John Wiley & Sons.
- Miron, R. J., Fujioka-Kobayashi, M., Hernandez, M., Kandam, U., Zhang, Y., Ghanaati, S., & Choukroun, J. (2017). Injectable platelet rich fibrin (i-PRF): opportunities in regenerative dentistry? *Clinical oral investigations*, 21(8), 2619-2627.
- Murakami, K., Hosaka, H., Moriya, Y., Segami, N., & Iizuka, T. (1995). Short-term treatment outcome study for the management of temporomandibular joint closed lock. A comparison of arthrocentesis to nonsurgical therapy and arthroscopic lysis and lavage. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 80(3), 253-257.
- Neeli, A. S., Umarani, M., Kotrashetti, S. M., & Baliga, S. (2010). Arthrocentesis for the treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 9(4), 350-354.
- Netter, F. H. (Frank H., Machado, C. A. G., Hansen, J. T., Benninger, B., Brueckner, J. K., Hoagland, T. M., Tubbs, R. S., & Preceded by: Netter, F. H. (Frank H. (2020). *Atlas of human anatomy* (7th bs).

- Nitzan, D. W. (2002). Temporomandibular joint “open lock” versus condylar dislocation: signs and symptoms, imaging, treatment, and pathogenesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 60(5), 506-511; discussion 512-513.
- Nitzan, D. W., Franklin Dolwick, M., & Martinez, G. A. (1991). Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 49(11), 1163-1167.
- Nitzan, D. W., & Naaman, H. L. (2022). Arthrocentesis: What, When, and Why? *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America*, 30(2), 137-145.
- Nitzan, D. W., & Price, A. (2001). The use of arthrocentesis for the treatment of osteoarthritic temporomandibular joints. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 59(10), 1154-1159; discussion 1160.
- Nitzan, D. W., Samson, B., & Better, H. (1997). Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 55(2), 151-157; discussion 157-158.
- Okeson, J. P. (2015a). Evolution of occlusion and temporomandibular disorder in orthodontics: Past, present, and future. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 147(5 Suppl), S216-S223.
- Okeson, J. P. (2015b). Temporomandibular Disorders: Etiology and Classification. İçinde S. Kandasamy, C. S. Greene, D. J. Rinchuse, & J. W. Stockstill (Ed.), *TMD and Orthodontics: A clinical guide for the orthodontist* (ss. 19-36). Springer International Publishing.
- Okeson, J. P. (2020). *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion - Jeffrey P. Okeson - 8th Edition* (ss. 260-284).
- Olsen-Bergem, H., & Bjørnland, T. (2014). 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. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(8), 990-995.
- Ouanounou, A., Goldberg, M., & Haas, D. A. (2017). Pharmacotherapy in Temporomandibular Disorders: A Review. *Journal*, 83, h7.
- Palma, L. F., Rocha, P. R., Chaddad Neto, F. E. A., Smith, R. L., & de Moraes, L. O. C. (2020). Irrigation fluid volume requirement for conventional arthrocentesis of the temporomandibular joint: a cadaver study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49(11), 1459-1463.
- Parrish, W., & Roides, B. (2018). Platelet rich plasma in osteoarthritis: More than a growth factor therapy. *Musculoskeletal regeneration*, 3. <https://doi.org/10.14800/mr.1518>
- Pavlovic, V., Ciric, M., Jovanovic, V., & Stojanovic, P. (2016). Platelet Rich Plasma: a short overview of certain bioactive components. *Open Medicine: A Peer-Reviewed, Independent, Open-Access Journal*, 11(1), 242-247.
- Pihut, M., Szuta, M., Ferendiuk, E., & Zeńczak-Więckiewicz, D. (2014). Evaluation of pain regression in patients with temporomandibular dysfunction treated by intra-articular platelet-rich plasma injections: a preliminary report. *BioMed Research International*, 2014, 132369.
- Polat, M. E., & Yanik, S. (2020). Efficiency of arthrocentesis treatment for different temporomandibular joint disorders. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 49(5), 621-627.
- Ramakrishnan, D., Kandamani, J., & Nathan, K. P. S. (2022). Comparison of intraarticular injection of platelet-rich plasma following arthrocentesis, with sodium hyaluronate and conventional arthrocentesis for management of internal derangement of temporomandibular joint. *National journal of maxillofacial surgery*, 13(2), 254.
- Rao, V. M., & Bacelar, M. T. (2004). MR imaging of the temporomandibular joint. *Neuroimaging Clinics of North America*, 14(4), 761-775.
- Rao, V. M., & Vinitski, S. (1993). High resolution spin-echo imaging of the temporomandibular joint. *Magnetic Resonance Imaging*, 11(5), 621-624.

- Raveggi, E., Ramieri, G., Bosco, G. F., & Zavattero, E. (2023). Temporomandibular joint arthrocentesis: a single-center experience and review of the literature. *Minerva Dental and Oral Science*, 72(2), 69-76.
- Reiter, S., Goldsmith, C., Emodi-Perlman, A., Friedman-Rubin, P., & Winocur, E. (2012). Masticatory muscle disorders diagnostic criteria: the American Academy of Orofacial Pain versus the research diagnostic criteria/temporomandibular disorders (RDC/TMD). *Journal of Oral Rehabilitation*, 39(12), 941-947.
- Saluja, H., Dehane, V., & Mahindra, U. (2011). Platelet-Rich fibrin: A second generation platelet concentrate and a new friend of oral and maxillofacial surgeons. *Annals of maxillofacial surgery*, 1(1), 53.
- Sánchez, A. R., Sheridan, P. J., & Kupp, L. I. (2003). Is platelet-rich plasma the perfect enhancement factor? A current review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 18(1), 93-103.
- Sano, T. (2000). Recent developments in understanding temporomandibular joint disorders. Part 1: Bone marrow abnormalities of the mandibular condyle. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 29(1), 7-10.
- Scrivani, S. J., Keith, D. A., & Kaban, L. B. (2008). Temporomandibular disorders. *The New England Journal of Medicine*, 359(25), 2693-2705.
- Scrivani, S. J., Khawaja, S. N., & Bavia, P. F. (2018). Nonsurgical Management of Pediatric Temporomandibular Joint Dysfunction. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 30(1), 35-45.
- Şentürk, M. F., & Cambazoğlu, M. (2015). A new classification for temporomandibular joint arthrocentesis techniques. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(3), 417-418.
- Serindere, G., & Aktuna Belgin, C. (2021). MRI investigation of TMJ disc and articular eminence morphology in patients with disc displacement. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 122(1), 3-6.
- Sharma, P., Aurora, J. K., Dubey, K. N., Tandon, P., & Tiwari, S. (2023). A comparative analysis between intra articular injections of injectable platelet rich fibrin versus platelet rich plasma in the management of temporomandibular disorders: A randomized control trial. *National journal of maxillofacial surgery*, 14(2), 249-255.
- Sharma, S., Gupta, D. S., Pal, U. S., & Jurel, S. K. (2011). Etiological factors of temporomandibular joint disorders. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 2(2), 116-119.
- Shinohara, E. H., Pardo-Kaba, S. C., Martini, M. Z., & Horikawa, F. K. (2012). Single puncture for TMJ arthrocentesis: An effective technique for hydraulic distention of the superior joint space. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 3(1), 96-97.
- Siewert-Gutowska, M., Pokrowiecki, R., Kamiński, A., Zawadzki, P., & Stopa, Z. (2023). State of the Art in Temporomandibular Joint Arthrocentesis-A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine Research*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/jcm12134439>
- Singh, A. K., Sharma, N. K., Kumar, P. G. N., Singh, S., Mishra, N., & Bera, R. N. (2021). Evaluation of Arthrocentesis with and Without Platelet-Rich Plasma in the Management of Internal Derangement of Temporomandibular Joint: A Randomized Controlled Trial. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 20(2), 252-257.
- Singh, S., Prasad, R., Punga, R., Datta, R., & Singh, N. (2022). A comparison of the outcomes following intra-articular steroid injection alone or arthrocentesis alone in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *National journal of maxillofacial surgery*, 13(Suppl 1), S80-S84.
- Singh, S., & Varghese, D. (2013). Single puncture arthrocentesis of temporomandibular joint; introducing a novel device: A pilot study. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 4(2), 193-197.
- Sipahi, A., Satilmis, T., & Basa, S. (2015). Comparative study in patients with symptomatic internal derangements of the temporomandibular joint: analgesic outcomes of arthrocentesis with or without intra-articular morphine and tramadol. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 53(4), 316-320.
- Slade, G. D., Bair, E., By, K., Mulkey, F., Baraian, C., Rothwell, R., Reynolds, M., Miller, V., Gonzalez, Y., Gordon, S., Ribeiro-Dasilva, M., Lim, P. F., Greenspan, J. D., Dubner, R., Fillingim, R. B., Diatchenko, L., Maixner, W., Dampier, D., Knott, C., & Ohrbach, R. (2011). Study methods, recruitment, sociodemographic findings, and demographic representativeness in the OPPERA study. *The Journal of Pain: Official Journal of the American Pain Society*, 12(11 Suppl), T12-T26.

- Soni, A. (2019). Arthrocentesis of Temporomandibular Joint- Bridging the Gap Between Non-Surgical and Surgical Treatment. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 9(1), 158-167.
- Stein, C., Comisel, K., Haimerl, E., Yassouridis, A., Lehrberger, K., Herz, A., & Peter, K. (1991). Analgesic effect of intraarticular morphine after arthroscopic knee surgery. *The New England Journal of Medicine*, 325(16), 1123-1126.
- Tabrizi, R., Karagah, T., Arabion, H., Soleimanpour, M. R., & Soleimanpour, M. (2014). Outcomes of arthrocentesis for the treatment of internal derangement pain: with or without corticosteroids? *The Journal of Craniofacial Surgery*, 25(6), e571-e575.
- Takahashi, T., Kondoh, T., Fukuda, M., Yamazaki, Y., Toyosaki, T., & Suzuki, R. (1998). Proinflammatory cytokines detectable in synovial fluids from patients with temporomandibular disorders. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 85(2), 135-141.
- Talaat, W., Al Bayatti, S., & Al Kawas, S. (2016). CBCT analysis of bony changes associated with temporomandibular disorders. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 34(2), 88-94.
- Talaat, W., Ghoneim, M. M., & Elsholkamy, M. (2016). Single-needle arthrocentesis (Shepard cannula) vs. double-needle arthrocentesis for treating disc displacement without reduction. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 34(5), 296-302.
- Tamimi, D., Jalali, E., & Hatcher, D. (2018). Temporomandibular Joint Imaging. *Radiologic Clinics of North America*, 56(1), 157-175.
- Toameh, M. H., Alkhouri, I., & Karman, M. A. (2019). Management of patients with disk displacement without reduction of the temporomandibular joint by arthrocentesis alone, plus hyaluronic acid or plus platelet-rich plasma. *Dental and Medical Problems*, 56(3), 265-272.
- Tozoglu, S., Al-Belasy, F. A., & Dolwick, M. F. (2011). A review of techniques of lysis and lavage of the TMJ. *The British journal of oral & maxillofacial surgery*, 49(4), 302-309.
- Triantafyllidou, K., Venetis, G., & Bika, O. (2013). Efficacy of hyaluronic acid injections in patients with osteoarthritis of the temporomandibular joint. A comparative study. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 24(6), 2006-2009.
- Tsui, H. C., Lam, C. M., Leung, Y. Y., Li, K. Y., Wong, N. S. M., & Li, D. T. S. (2022). Lavage Volume of Arthrocentesis in the Management of Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/diagnostics12112622>
- Ulmner, M., Sugars, R., Naimi-Akbar, A., Alstergren, P., & Lund, B. (2022). Cytokines in temporomandibular joint synovial fluid and tissue in relation to inflammation. *Journal of Oral Rehabilitation*, 49(6), 599-607.
- Widmalm, S. E., Dong, Y., Li, B. X., Lin, M., Fan, L. J., & Deng, S. M. (2016). Unbalanced lateral mandibular deviation associated with TMJ sound as a sign in TMJ disc dysfunction diagnosis. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43(12), 911-920.
- Wilkes, C. H. (1989). Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*, 115(4), 469-477.
- Wu, C.-C., Sheu, S.-Y., Hsu, L.-H., Yang, K.-C., Tseng, C.-C., & Kuo, T.-F. (2017). Intra-articular Injection of platelet-rich fibrin releasates in combination with bone marrow-derived mesenchymal stem cells in the treatment of articular cartilage defects: An in vivo study in rabbits. *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials*, 105(6), 1536-1543.
- Xiong, X., Ye, Z., Tang, H., Wei, Y., Nie, L., Wei, X., Liu, Y., & Song, B. (2021). MRI of Temporomandibular Joint Disorders: Recent Advances and Future Directions. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: JMRI*, 54(4), 1039-1052.
- Yang, Z., Wang, M., Ma, Y., Lai, Q., Tong, D., Zhang, F., & Dong, L. (2017). Magnetic Resonance Imaging (MRI) Evaluation for Anterior Disc Displacement of the Temporomandibular Joint. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 23, 712-718.
- Yilmaz, O., Korkmaz, Y. T., & Tuzuner, T. (2019). Comparison of treatment efficacy between hyaluronic acid and arthrocentesis plus hyaluronic acid in internal derangements of temporomandibular joint. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 47(11), 1720-1727.

- Yuce, E., & Komerik, N. (2020). Comparison of the Efficacy of Intra-Articular Injection of Liquid Platelet-Rich Fibrin and Hyaluronic Acid After in Conjunction With Arthrocentesis for the Treatment of Internal Temporomandibular Joint Derangements. *The Journal of craniofacial surgery*, 31(7), 1855-1856.
- Yule, P. L., Durham, J., & Wassell, R. W. (2016). Pain Part 6: Temporomandibular Disorders. *Dental Update*, 43(1), 39-42, 45-48.
- Zakrzewska, J. M. (2013). Differential diagnosis of facial pain and guidelines for management. *British Journal of Anaesthesia*, 111(1), 95-104.
- Zardeneta, G., Milam, S. B., & Schmitz, J. P. (1997). Elution of proteins by continuous temporomandibular joint arthrocentesis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 55(7), 709-716; discussion 716-717.
- Ziegler, C. M., Wiechnik, J., & Mühling, J. (2010). Analgesic effects of intra-articular morphine in patients with temporomandibular joint disorders: a prospective, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 68(3), 622-627.

EKLER

EK-1 Tez çalışmasının etik kurul onayı



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı: 31	Toplantı Tarihi: 22.06.2023
---------------------	-----------------------------

Karar Sayısı:2023/309: (Başvuru ID:14358.R1) N.E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Alparslan ESEN'in "Temporomandibular Eklem Düzensizliklerinde Artrosentez ile Birlikte Uygulanan Trombositten Zengin Fibrin ve Trombositten Zengin Plazmanın Ağrı ve Maksimum Ağız Açıklığı Üzerine Etkinliğinin Değerlendirilmesi" başlıklı uzmanlık tez çalışması ile ilgili başvurusu görüşüldü. Arş. Gör. Emre AKKAŞ'ın uzmanlık tez çalışmasının N.E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Alparslan ESEN'in sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Alparslan ESEN
Yardımcı Araştırmacılar: Arş. Gör. Emre AKKAŞ

ASLI GİBİDİR
22.06.2023



Prof. Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK
Etik Kurulu Başkanı