



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v012i2005



Temporomandibular Eklem Artrosentezi: Uygulama Teknikleri, İntraartiküler Ajanlar ve Dekstroz Proloterapisinin Güncel Rolü: Narratif Derleme

Temporomandibular Joint Arthrocentesis: Application Techniques, Intra-Articular Agents, and the Current Role of Dextrose Prolotherapy: A Narrative Review

Halil İbrahim Durmuş^{1*}, Kağan Fatih Kuşan²

ÖZET

Temporomandibular eklem (TME) artrosentezi, özellikle redüksiyonsuz disk deplasmanı ve kapalı kilit gibi internal derangement olgularında ağrının azaltılması ve mandibular hareket açıklığının artırılması amacıyla kullanılan minimal invaziv bir tedavi yöntemidir. Bu teknik; eklem içi inflamatuvar mediatörlerin uzaklaştırılması, eklem içi basıncın azaltılması ve adezyonların mekanik olarak çözülmesi yoluyla etki göstermektedir. Günümüzde artrosentez, konservatif tedaviler ile cerrahi girişimler arasında önemli bir tedavi basamağı olarak kabul edilmekte olup, uygun hasta seçimi ile yüksek klinik başarı oranları sunmaktadır. Artrosentez uygulaması çift girişli (double-puncture) ve tek girişli (single-puncture) tekniklerle gerçekleştirilebilmektedir. Çift girişli teknik, eklem boşluğunun daha etkin irrigasyonuna olanak sağlarken; tek girişli teknikler daha az invaziv olmaları ve hasta konforunu artırmaları nedeniyle son yıllarda daha fazla tercih edilmektedir. Bununla birlikte, mevcut literatürde teknikler arasında belirgin bir üstünlük gösterilememiştir ve klinik sonuçların büyük ölçüde eklem içi patolojinin derecesi ve cerrahın deneyimi ile ilişkili olduğu bildirilmektedir. Artrosentez sonrası eklem içi ajan uygulamaları tedavi etkinliğini artırmak amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Hyaluronik asit, kortikosteroidler ve otolog biyolojik ürünler yaygın olarak araştırılmıştır. Son yıllarda dekstroz proloterapisi ise rejeneratif etkileri nedeniyle dikkat çekmektedir. Dekstrozun kontrollü inflamatuvar yanıt oluşturarak fibroblast aktivasyonu ve kollajen sentezini artırdığı, böylece eklem stabilitesine katkı sağladığı bildirilmektedir. Bu derlemenin amacı, TME artrosentezi uygulama tekniklerini ve kullanılan eklem içi ajanları değerlendirmek, özellikle dekstroz proloterapisinin güncel rolünü ve klinik etkinliğini ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: Artrosentez, Dekstroz proloterapisi, Hyalüronik asit, İntraartiküler enjeksiyon, Temporomandibular bozukluklar.

ABSTRACT

Temporomandibular joint (TMJ) arthrocentesis is a minimally invasive treatment modality used primarily to reduce pain and improve mandibular range of motion in cases of internal derangement, particularly nonreducing disc displacement and closed lock. This technique exerts its therapeutic effect through the removal of intra-articular inflammatory mediators, reduction of intra-articular pressure, and mechanical lysis of adhesions. Currently, arthrocentesis is regarded as an important treatment option between conservative therapies and surgical interventions, offering high clinical success rates when appropriate patient selection is performed. Arthrocentesis can be performed using double-puncture and single-puncture techniques. The double-puncture technique allows for more effective irrigation of the joint space, while single-puncture techniques are preferred more in recent years due to their less invasive nature and improved patient comfort. However, the current literature has not demonstrated a clear superiority between the techniques, and clinical outcomes are reported to be largely related to the degree of intra-articular pathology and the surgeon's experience. Intraarticular agent applications after arthrocentesis are frequently used to improve treatment efficacy. Hyaluronic acid, corticosteroids, and autologous biological products have been widely investigated. In recent years, dextrose prolotherapy has attracted attention due to its regenerative effects. Dextrose is reported to increase fibroblast activation and collagen synthesis by creating a controlled inflammatory response, thus contributing to joint stability. The aim of this review is to evaluate the techniques and intraarticular agents used in TMJ arthrocentesis, and to highlight the current role and clinical efficacy of dextrose prolotherapy in particular.

Keywords: Arthrocentesis, Dextrose prolotherapy, Hyaluronic acid, Intra-articular injection, Temporomandibular disorders.

¹Doktor Öğretim Üyesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, Türkiye

²Araştırma Görevlisi, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, Türkiye

*Sorumlu Yazar: Halil İbrahim Durmuş, e-mail: halilibrahimdurmus@adiyaman.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4762-4788, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Adıyaman Üniversitesi, Altınşehir Mah., Atatürk Bul., Merkez Kampüs, Adıyaman, Türkiye

Giriş

Temporomandibular eklem bozuklukları (TMB), çiğneme kaslarını, temporomandibular eklemi ve ilişkili yapıları etkileyen heterojen bir hastalık grubudur ve toplumda %5–15 oranında semptomatik olarak görülmektedir.^{1,2} Bu bozukluklar; travma, parafonksiyonel alışkanlıklar, inflamatuvar süreçler, dejeneratif değişiklikler ve eklem biyomekaniğindeki bozulmalar gibi çok faktörlü etiyolojik nedenlerle ortaya çıkabilmektedir.^{3,4} Klinik olarak en sık görülen semptomlar arasında ağrı, eklem sesleri, mandibular hareket kısıtlılığı ve fonksiyonel bozukluklar yer almakta olup, bu durum hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir.^{5,6}

TMB tedavisinde öncelikle konservatif yaklaşımlar tercih edilmekte olup; oklüzal splintler, farmakoterapi, fizik tedavi ve davranışsal tedaviler yaygın olarak uygulanmaktadır.⁷ Ancak bu yöntemlere yanıt vermeyen olgularda minimal invaziv ve cerrahi tedavi seçenekleri gündeme gelmektedir. Temporomandibular eklem artrosentezi, bu tedavi basamakları arasında yer alan ve ilk kez Nitzan ve ark.⁸ tarafından 1991 yılında tanımlanan etkili bir yöntemdir. Bu teknik, üst eklem boşluğunun irrigasyonu yoluyla inflamatuvar mediatörlerin uzaklaştırılması, adezyonların çözülmesi ve eklem içi basıncın azaltılması prensibine dayanmaktadır.^{9,10} Güncel kanıta dayalı derlemeler, artrosentezin ağrı kontrolü ve mandibular fonksiyonun iyileştirilmesinde etkili bir minimal invaziv yaklaşım olduğunu desteklemektedir.^{11,12}

Artrosentez prosedürü zamanla çeşitli teknik modifikasyonlar ile geliştirilmiş olup, tek iğneli ve çift iğneli yöntemler en yaygın kullanılan teknikler arasında yer almaktadır.^{13,14} Bununla birlikte, artrosentez sonrası eklem içi ajan uygulamaları, tedavi etkinliğini artırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Hyaluronik asit, kortikosteroidler ve trombositten zengin plazma gibi ajanlar üzerine yapılan çalışmalar, ağrı kontrolü ve fonksiyonel iyileşme açısından olumlu sonuçlar bildirmiştir.¹⁵⁻¹⁷

Son yıllarda, dekstroz proloterapisi TMB tedavisinde yeni bir yaklaşım olarak öne

çıkmaktadır. Dekstrozun, kontrollü inflamatuvar yanıt oluşturarak fibroblast proliferasyonunu ve kollajen sentezini artırdığı, böylece ligamentöz yapıların güçlenmesine ve eklem stabilitesinin artmasına katkı sağladığı düşünülmektedir.^{18,19} Ayrıca farklı konsantrasyonlarda dekstroz solüsyonlarının eklem içi veya periartiküler uygulanmasının ağrı ve fonksiyon üzerinde olumlu etkiler gösterdiği bildirilmiştir.²⁰

Son yıllarda temporomandibular eklem artrosentezi ile ilgili çalışmaların sayısında belirgin bir artış gözlenmekte olup, özellikle eklem içi ajanların etkinliğine yönelik araştırmalar dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, literatürde farklı teknikler ve ajanlar arasında klinik üstünlüğe dair net bir konsensüs bulunmamaktadır. Özellikle dekstroz proloterapisinin rejeneratif etkileri son dönemde ön plana çıkmış olmakla birlikte, bu ajanın artrosentez ile kombine kullanımına ilişkin kanıtlar sınırlı ve heterojendir. Bu nedenle, temporomandibular eklem artrosentezi ve artrosentez sonrası kullanılan ajanlara ilişkin mevcut literatürün güncel veriler ışığında değerlendirilmesi, tedavi seçeneklerinin etkinliğinin karşılaştırılması ve klinik uygulamalara yönelik çıkarımlar yapılması önem arz etmektedir.

Bu derlemenin amacı, temporomandibular eklem artrosentezi uygulama tekniklerini ve kullanılan eklem içi ajanları güncel literatür ışığında değerlendirmek, özellikle dekstroz proloterapisinin klinik etkinliğini ve potansiyel rolünü kapsamlı bir şekilde tartışmaktır.

Literatür Tarama Yöntemi

Bu çalışma narratif derleme olarak hazırlanmıştır. Literatür taraması PubMed, Scopus, Web of Science ve Google Scholar veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Taramada “temporomandibular joint arthrocentesis”, “TMJ arthrocentesis”, “intra-articular injection”, “hyaluronic acid”, “platelet-rich plasma”, “PRP”, “ozone therapy”, “botulinum toxin”, “dextrose prolotherapy” ve “temporomandibular disorders” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Özellikle son 10 yıl içerisinde yayımlanan sistematik derlemeler, meta-analizler, randomize kontrollü çalışmalar ve yüksek düzeyde kanıt

sunan araştırmalar değerlendirilmiştir. Konu ile ilişkili temel ve sık atıf alan klasik çalışmalar da derlemeye dahil edilmiştir.

Temporomandibular Eklem Patofizyolojisi Disk Deplasmanı

Temporomandibular eklem (TME) iç bozukluklarının en önemli patofizyolojik bileşenlerinden biri artiküler diskin kondil ve temporal kemik arasındaki normal anatomik konumundan sapmasıdır. Disk deplasmanı genellikle anterior veya anteromedial yönde gerçekleşmekte olup, redüksiyonlu veya redüksiyonsuz formlarda görülebilmektedir. Redüksiyonsuz disk deplasmanı, kondilin translasyonunu mekanik olarak engelleyerek mandibular hareket kısıtlılığına ve kapalı kilit tablosuna yol açmaktadır. Bu durum, retrodiskal dokular üzerinde artmış yüklenme ve ağrı oluşumu ile ilişkilidir.^{2,3}

İnflamasyon

TME bozukluklarında inflamasyon, ağrı ve fonksiyon kaybının temel belirleyicilerinden biridir. Eklem içi inflamatuvar süreçlerde interlökin-1 β (IL-1 β), tümör nekroz faktör- α (TNF- α) ve prostaglandinler gibi mediatörlerin artışı gösterilmiştir. Bu mediatörler sinovyal membranda inflamasyonu artırarak kıkırdak dejenerasyonu ve ağrı oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Ayrıca kronik inflamasyon, eklem içi adezyonların gelişmesine ve eklem hareketlerinin daha da kısıtlanmasına neden olabilmektedir.^{11,12}

Sinovyal Değişiklikler

TME'de sinovyal sıvı ve sinovyal membranda meydana gelen değişiklikler, eklem fonksiyonunun bozulmasında önemli rol oynamaktadır. Normalde lubrikasyon sağlayan sinovyal sıvının viskozitesinde azalma ve biyokimyasal içeriğinde değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum eklem yüzeyleri arasındaki sürtünmeyi artırarak dejeneratif süreçleri hızlandırmaktadır. Ayrıca sinovyal hiperplazi ve vasküler değişiklikler, inflamatuvar sürecin devamlılığını destekleyerek eklem içi patolojinin kronikleşmesine katkı sağlamaktadır.^{11,12}

Artrosentezin Etki Mekanizması

Temporomandibular eklem (TME) artrosentezi, eklem içi patolojilerin yönetiminde temel olarak mekanik ve biyokimyasal etkiler yoluyla terapötik fayda sağlamaktadır. Bu yöntem, üst eklem boşluğunun izotonik solüsyonlar ile irrigasyonu sayesinde eklem içi basıncın azaltılmasına, inflamatuvar mediatörlerin uzaklaştırılmasına ve eklem içi adezyonların mekanik olarak çözülmesine katkıda bulunmaktadır.^{8,11}

Artrosentez sırasında uygulanan hidrolik basınç, özellikle sinovyal sıvı dolaşımını artırarak eklem içindeki toksik ve proinflamatuvar maddelerin uzaklaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu süreçte interlökinler ve prostaglandinler gibi ağrı ve inflamasyondan sorumlu mediatörlerin konsantrasyonu azalmakta, böylece hem ağrı kontrolü sağlanmakta hem de fonksiyonel iyileşme desteklenmektedir.^{11,12}

Ayrıca artrosentez, eklem boşluğunda oluşan fibröz adezyonların mekanik olarak ayrılmasına yardımcı olarak kondil-disk hareketinin yeniden kazanılmasını sağlamaktadır. Bu durum özellikle kapalı kilit ve internal derangement olgularında mandibular hareket açıklığının artmasına katkıda bulunmaktadır.^{8,12}

Bazı klinik uygulamalarda, artrosentez sonrasında eklem içine hyalüronik asit, kortikosteroidler veya trombosit zengin biyolojik ajanlar gibi ek tedavi edici maddeler enjekte edilmektedir. Bu ajanlar, sinovyal lubrikasyonu artırarak eklem yüzeyleri arasındaki sürtünmeyi azaltmakta ve inflamatuvar sürecin baskılanmasına katkıda bulunarak tedavi etkinliğini artırabilmektedir.^{12,15}

Artrosentezin Endikasyonları

Temporomandibular eklem (TME) artrosentezi, konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalarda minimal invaziv bir tedavi seçeneği olarak öne çıkmakta olup, çeşitli klinik durumlarda etkinliği gösterilmiştir. En sık endikasyonlar arasında redüksiyonsuz disk deplasmanı (closed lock), ağrı ile birlikte mandibular hareket kısıtlılığı ve konservatif tedaviye dirençli olgular yer almaktadır.^{21,22} Bununla birlikte, literatürde artrosentezin kullanım alanı daha geniş bir klinik spektrumu kapsamaktadır.

Redüksiyonsuz Disk Deplasmanına Bağlı Kapalı Kilit ve Mandibular Hareket Kısıtlılığı

Redüksiyonsuz disk deplasmanına bağlı gelişen kapalı kilit tablosu, ani ağız açma kısıtlılığı ve ağrı ile karakterizedir. Artrosentez, eklem içi adezyonların çözülmesi ve eklem içi basıncın azaltılması yoluyla mandibular hareket açıklığını artırmaktadır. Hem akut hem de kronik çene açıklığı kısıtlılıklarında etkili olduğu bildirilmiştir.²³⁻²⁵

Ağrı ile Birlikte İçsel Eklem Bozuklukları

Kronik ağrı ile birlikte diskin anterior yönde yer değiştirdiği, ancak redüksiyonun kısmen devam ettiği olgularda da artrosentez uygulanabilmektedir. Bu hastalarda eklem içi inflamasyonun azaltılması ve sinovyal dolaşımın iyileştirilmesi ile ağrı kontrolü ve fonksiyonel iyileşme sağlanmaktadır.^{21,24}

Dejeneratif Osteoartrit

TME osteoartriti, eklem yüzeylerinde dejenerasyon, kırıldak kaybı ve inflamasyon ile karakterize ilerleyici bir hastalıktır. Artrosentez, eklem içi yıkama ile katabolik mediatörlerin uzaklaştırılması ve sinovyal ortamın iyileştirilmesi sayesinde osteoartritli hastalarda ağrının azaltılmasına ve fonksiyonun artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle dejeneratif eklem hastalıklarında destekleyici bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilmektedir.^{22,26}

Açık Kilit (Open Lock)

Açık kilit, mandibular kondilin artiküler diskin önünde sıkışması sonucu ağız kapama fonksiyonunun bozulduğu bir durumdur. Nadir görülmekle birlikte, uygun vakalarda artrosentez ile eklem içi basıncın düzenlenmesi ve mekanik engelin ortadan kaldırılması hedeflenebilir.²⁶

Eklem İçi Enfeksiyon ve İnflamatuvar Hastalıklar

Seçilmiş vakalarda artrosentez, eklem içi enfeksiyonların drenajı ve inflamatuvar yükün azaltılması amacıyla da kullanılabilir. Ayrıca romatoid artrit gibi inflamatuvar eklem hastalıklarında, sinovyal inflamasyonun kontrol altına alınmasına yardımcı olabileceği bildirilmiştir. Ancak bu durumlarda hasta seçimi ve aseptik koşullar büyük önem taşımaktadır.^{21,26}

Konservatif Tedaviye Yanıtsız Olgular

Splint tedavisi, farmakoterapi ve fizik tedavi gibi konservatif yaklaşımların başarısız olduğu hastalarda artrosentez önemli bir ara basamak tedavi olarak kabul edilmektedir. Düşük morbiditeye sahip olması ve cerrahi girişim ihtiyacını azaltabilmesi nedeniyle klinik pratikte sık tercih edilmektedir.^{22,25}

Artrosentez Uygulama Teknikleri

Temporomandibular eklem (TME) artrosentezi, üst eklem boşluğuna minimal invaziv girişimle ulaşılarak eklem lavajının sağlanması, eklem içi adezyonların giderilmesi ve inflamatuvar mediatörlerin uzaklaştırılması amacıyla uygulanan etkili bir tedavi yöntemidir. Günümüzde artrosentez teknikleri, eklem boşluğuna erişim şekline göre temel olarak tek girişli ve çift girişli teknikler şeklinde sınıflandırılmakta olup, klinik gereksinimlere göre çeşitli modifikasyonlar geliştirilmiştir.^{21,26,27}

Tek İğne Tekniği

Tek iğne tekniği, üst eklem boşluğuna tek bir giriş noktası üzerinden ulaşılarak hem sıvı enjeksiyonu hem de aspirasyon işlemlerinin aynı kanül aracılığıyla gerçekleştirildiği bir yöntemdir. Bu teknikte basınç altında verilen sıvı ile eklem boşluğu genişletilmekte ve ardından aynı iğne aracılığıyla sıvı geri aspire edilmektedir.

Bu yaklaşımın en önemli avantajları arasında işlem süresinin kısalığı, teknik uygulama kolaylığı ve hasta konforunun yüksek olması yer almaktadır. Ayrıca tek giriş noktası kullanılması, cerrahi travmayı azaltarak postoperatif ağrı ve komplikasyon riskini düşürebilmektedir. Bununla birlikte, sürekli akışlı bir lavaj sağlanamaması nedeniyle irrigasyon etkinliğinin sınırlı olabileceği bildirilmektedir.^{26,28}

Özellikle ileri derecede adezyon bulunan veya ikinci iğne yerleştirilmesinin zor olduğu olgularda tek iğne tekniği klinik olarak avantaj sağlayabilmektedir.²⁶

Çift İğne Tekniği

Çift iğneli artrosentez tekniği, TME artrosentezinde en yaygın kullanılan klasik yöntem olup, üst eklem boşluğuna iki ayrı iğne

yerleştirilmesi esasına dayanır.⁸ Bu teknik, eklem içine verilen irrigasyon sıvısının ikinci iğne aracılığıyla sürekli olarak dışarı alınmasına olanak sağlayarak etkin bir lavaj oluşturur.

Giriş noktalarının belirlenmesinde genellikle Holmlund–Hellsing hattı referans alınır. Posterior giriş noktası tragusun yaklaşık 10 mm anteriorunda ve 2 mm inferiorunda, anterior giriş noktası ise bunun yaklaşık 10 mm önünde konumlandırılır. İşlem çoğunlukla lokal anestezi altında gerçekleştirilir ve aurikulotemporal sinir blokajı uygulanır.

Lavaj sırasında genellikle 100–300 mL arasında Ringer laktat veya fizyolojik serum kullanılmakta olup, basınçlı irrigasyon sayesinde:

- İnflamatuar mediatörler uzaklaştırılır
- Eklem boşluğu genişletilir
- Fibröz adezyonlar mekanik olarak çözülür

Bu özellikleri nedeniyle çift iğneli teknik, özellikle internal derangement ve osteoartrit olgularında etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir.^{11,21,23}

Bununla birlikte, iki iğnenin yerleştirilmesinin teknik zorluk oluşturabilmesi ve bazı hastalarda toleransın sınırlı olması bu yöntemin dezavantajları arasında yer almaktadır.²²

Modifiye Artrosentez Teknikleri

Klasik tekniklerin sınırlamalarını azaltmak ve klinik başarıyı artırmak amacıyla çeşitli modifiye artrosentez yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlar arasında en yaygın kullanılan yaklaşımlardan biri, Alkan ve Etöz tarafından tanımlanan modifiye artrosentez tekniğidir. Bu teknikte, ilk iğne ile eklem boşluğuna sıvı verilerek üst eklem kompartmanında hidrostatik basınç oluşturulmakta ve ikinci giriş noktası bu basıncın oluşturduğu distansiyon yardımıyla daha kolay belirlenmektedir. Bu yaklaşım, özellikle dar eklem boşluğuna sahip hastalarda ikinci iğnenin yerleştirilmesini kolaylaştırmakta ve işlem süresini kısaltabilmektedir. Ayrıca tekniğin uygulanabilirliği yüksek olup günümüzde klinik pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar, modifiye tekniğin ağrı azalması ve ağız açıklığındaki artış açısından klasik çift iğne

tekniği ile benzer klinik sonuçlar sağladığını göstermektedir.¹⁰

Basınçlı Lavaj (Pumping) Tekniği

Bu teknikte tek giriş noktası kullanılarak yüksek basınç altında sıvı verilmesi ile eklem boşluğu genişletilmekte ve adezyonların mekanik olarak ayrılması hedeflenmektedir. Özellikle hipomobil eklemlerde etkili olduğu bildirilmektedir.²⁶

Tek Kanül – Çift Lümen Sistemler

Bu yaklaşımda tek giriş noktasına rağmen ayrı giriş ve çıkış kanalları kullanılarak sürekli akış sağlanmakta ve böylece klasik çift iğne tekniğine benzer bir lavaj etkinliği elde edilmektedir.²¹

Görüntüleme Rehberli Teknikler

Ultrason rehberli artrosentez gibi yöntemler, iğne yerleşiminin daha doğru yapılmasını sağlayarak komplikasyon riskini azaltmakta ve işlem güvenliğini artırmaktadır.²⁴

Kombine Tedavi Yaklaşımları

Artrosentez sonrası hyaluronik asit, PRP veya dekstroz gibi ajanların uygulanması ile kombine tedavi protokolleri geliştirilmiş olup, bu yaklaşımların klinik sonuçları iyileştirebileceği bildirilmektedir.^{15,19,25}

Klinik Değerlendirme

Güncel çalışmalar, tek ve çift iğne teknikleri arasında belirgin bir üstünlük olmadığını, her iki yöntemin de uygun endikasyonlarda etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, çift iğneli tekniğin daha etkin bir lavaj sağladığı; tek iğneli tekniğin ise daha iyi hasta toleransı sunduğu bildirilmektedir.^{24,28}

Artrosentezde Kullanılan Eklem İçi Ajanlar

Temporomandibular eklem artrosentezi, tek başına uygulandığında eklem boşluğundaki inflammatuar mediatörlerin uzaklaştırılması, eklem içi basıncın azaltılması ve mandibular fonksiyonun iyileştirilmesi açısından etkili bir minimal invaziv yaklaşımdır. Bununla birlikte, artrosentez sonrasında eklem içine uygulanan farmakolojik veya biyolojik ajanların ağrı kontrolünü artırabileceği, fonksiyonel iyileşmeyi destekleyebileceği ve bazı hasta gruplarında daha kalıcı klinik yarar sağlayabileceği bildirilmektedir.^{12,15,16} Güncel literatürde en sık değerlendirilen ajanlar salin/Ringer solüsyonları,

hyaluronik asit, kortikosteroidler, otolog kan ürünleri, ozon ve dekstroz proloterapisidir.¹²

Artrosentez sonrası klinik sonuçların iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yalnızca eklem içi ajanlarla sınırlı değildir. Abdallah ve ark.²⁹, artrosentez ile birlikte kullanılan duloksetinin bazı hastalarda ağrı kontrolü ve fonksiyonel iyileşmeye katkı sağlayabileceğini bildirmiştir. Ancak bu yaklaşım eklem içi ajanlardan farklı olarak sistemik adjuvan tedavi kapsamında değerlendirilmelidir.

Salin / Ringer Solüsyonu

Artrosentez sırasında kullanılan temel irrigasyon sıvıları serum fizyolojik ve Ringer laktat solüsyonudur. Bu ajanların başlıca işlevi eklem boşluğunun mekanik olarak yıkanmasını sağlamak, katabolik artık ürünleri ve proinflamatuvar mediatörleri ortamdaki uzaklaştırmak ve üst eklem boşluğunda oluşmuş adezyonların çözülmesine yardımcı olmaktır. Bu nedenle salin veya Ringer solüsyonu daha çok “taşıyıcı ve temizleyici” ajan olarak değerlendirilmekte, tek başına biyolojik rejeneratif etkilerinin sınırlı olduğu kabul edilmektedir. Bununla birlikte, artrosentezin temel terapötik etkisinin önemli bir kısmı zaten bu mekanik lavajdan kaynaklanmaktadır.^{8,11,12}

Hyaluronik Asit

Hyaluronik asit, sinoviyal sıvının viskoelastik özelliklerinden sorumlu başlıca bileşenlerden biridir. TMB'de sinoviyal sıvının kalitesinin azalması, eklem yüzeyleri arasındaki sürtünmenin artmasına ve dejeneratif sürecin hızlanmasına katkıda bulunur. Artrosentez sonrası uygulanan hyaluronik asit enjeksiyonlarının eklem lubrikasyonunu artırdığı, ağrıyı azalttığı ve mandibular hareketleri desteklediği gösterilmiştir.¹⁶ Klinik pratikte en sık kullanılan ajanlardan biri olmasına karşın, düşük ve yüksek molekül ağırlıklı preparatlar arasında kesin bir üstünlük henüz ortaya konmamıştır. Hyaluronik asit özellikle kısa ve orta vadede semptomatik rahatlama sağlamakta, ancak bazı olgularda tekrarlayan enjeksiyon gereksinimi doğurabilmektedir.^{12,16} PRP ile kombinasyonunun ağrı giderimi açısından umut verici olabileceği de bildirilmiştir.³⁰

Kortikosteroidler

Kortikosteroidler, güçlü antiinflamatuvar etkileri nedeniyle artrosentez sonrası eklem içi olarak uygulanabilen klasik ajanlardandır. Özellikle sinovyal inflamasyonun baskın olduğu olgularda erken dönem ağrı kontrolü sağlayabildikleri ve fonksiyonel rahatlama oluşturabildikleri bildirilmektedir.^{12,16} Bununla birlikte, tekrarlayan kortikosteroid enjeksiyonlarının kırık dokuda olası dejeneratif etkileri nedeniyle bu ajanların seçilmiş hastalarda, sınırlı sayıda ve dikkatli endikasyonla kullanılması önerilmektedir. Bu nedenle kortikosteroidler daha çok kısa dönem semptom kontrolü amacıyla düşünülen ajanlar arasında yer almaktadır.¹²

Trombositten Zengin Plazma / PRF / i-PRF

Otolog kan ürünleri son yıllarda TME tedavisinde en fazla dikkat çeken ajan gruplarından biri haline gelmiştir. Enjekte edilebilir trombositten zengin fibrin (i-PRF), antikoagülan kullanılmadan elde edilen ve büyüme faktörlerinin kontrollü salınımını sağlayan yeni nesil bir otolog kan ürünüdür.³¹ Trombositten zengin plazma (PRP) ise PDGF, TGF- β ve VEGF gibi büyüme faktörleri açısından zengin olup doku onarımı, anjiyogenez, hücrel proliferasyon ve inflamasyonun modülasyonu üzerinde etkili kabul edilmektedir.^{30,32} Meta-analiz verileri, platelet-rich plasma (PRP) enjeksiyonlarının TME osteoartrisinde özellikle ağrı azaltımı açısından olumlu sonuçlar verdiğini düşündürmektedir.³⁰ PRP'nin artrosentez sonrası uygulanmasının ağrı kontrolünü destekleyebileceği ve bazı çalışmalarda hyaluronik asit ile kombinasyonunun ağrı giderimi açısından umut verici sonuçlar sağlayabileceği bildirilmiştir.³³ Güncel sistematik derlemeler de PRP'nin ağrı ve fonksiyon üzerine yararlı etkilerini desteklemektedir.³² Platelet-rich fibrin (PRF) ve Injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) ise daha yavaş ve kontrollü büyüme faktörü salınımı sağlayabilen, biyolojik stabilitesi daha yüksek alternatifler olarak öne çıkmaktadır. i-PRF'nin hazırlanma tekniği tanımlanmış olmakla birlikte, TME içi kullanıma yönelik klinik kanıt düzeyi PRP'ye göre daha sınırlıdır.³¹ Genel eğilim, PRP'nin daha hızlı semptomatik iyileşme, PRF/i-PRF'nin ise daha uzun süreli biyolojik etki potansiyeli sunduğu yönündedir.^{15,31,32}

Ozon

Ozon tedavisi, antiinflamatuvar, analjezik ve dolaşımı düzenleyici etkileri nedeniyle TME bozukluklarında araştırılan tamamlayıcı ajanlardan biridir. Artrosentez sırasında ozonize su ile irrigasyon veya işlem sonrasında medikal ozon uygulaması şeklinde kullanılabilir. Mevcut derlemeler, ozon tedavisinin ağrıyı azaltabileceğini ve maksimum ağız açıklığını artırabileceğini düşündürse de, mevcut çalışmaların çoğunda örneklem büyüklüğünün küçük ve metodolojik kalitenin sınırlı olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle ozon umut verici bir seçenek olmakla birlikte, henüz standart bir artrosentez ajanı olarak kabul edildiği söylenemez.³⁴

Botulinum Toksin

Botulinum toksin, TMB tedavisinde özellikle kronik ağrı, kas hiperaktivitesi ve dirençli temporomandibular bozukluk olgularında kullanılan bir nöromodülatör ajandır. Temel etkisi asetilkolin salınımını inhibe ederek kas aktivitesini azaltmak olmakla birlikte, ağrı mediatörlerinin salınımını baskılayarak analjezik etki de gösterebilmektedir.³⁵ Son yıllarda bazı çalışmalarda artrosentez sonrası eklem içi veya periartiküler botulinum toksin uygulamalarının ağrı kontrolüne katkı sağlayabileceği bildirilmiştir. Bununla birlikte, mevcut kanıtlar sınırlı olup uygulama protokolleri arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle botulinum toksin, seçilmiş olgularda umut verici bir seçenek olarak değerlendirilmekle birlikte rutin kullanımını destekleyen yüksek düzeyde kanıt henüz yeterli değildir.

Dekstroza Proloterapisi

Dekstroza proloterapisi, hipertonic dekstroza solüsyonlarının eklem içi veya periartiküler dokulara uygulanmasıyla kontrollü bir biyolojik yanıt oluşturmayı amaçlayan rejeneratif bir tedavi yaklaşımıdır. Bu yönüyle hyaluronik asitten farklı olarak yalnızca lubrikasyon sağlamayı değil, bağ-kapsül kompleksinin biyolojik olarak güçlenmesini ve eklem stabilitesinin artırılmasını hedefler.^{18,19,36} Literatürde dekstrozun özellikle kronik TME ağrısı, internal derangement, hipermobilité ve tekrarlayan dislokasyon olgularında kullanıldığı bildirilmektedir.^{19,36}

Dekstrozun etki mekanizması tam olarak açıklığa kavuşmamış olmakla birlikte, mevcut görüş bunun çok faktörlü olduğu yönündedir. Hipertonik dekstrozun ozmotik etkisiyle kontrollü bir lokal uyarı oluşturduğu, bunun fibroblast aktivasyonu, kollajen sentezi ve doku yeniden yapılanmasını desteklediği düşünülmektedir. Ayrıca daha yeni yayınlarda dekstrozun yalnızca proliferatif değil, aynı zamanda sensörinöral bir analjezik etki de gösterebileceği; nosiseptif iletimi azaltarak ağrı kontrolüne katkı sağlayabileceği öne sürülmektedir.^{18,19,36} Bu nedenle dekstroza; steroidlerin inflamasyonu baskılayan, hyaluronik asidin lubrikasyon sağlayan ve PRP'nin biyolojik iyileşmeyi destekleyen etkilerinden farklı olarak daha çok yapısal stabilizasyon ekseninde değerlendirilmektedir.

Klinik uygulamada dekstrozun farklı konsantrasyonları kullanılmıştır. Düşük konsantrasyonlar özellikle ağrı kontrolü ve bazı kapalı kilit olgularında değerlendirilirken, %10–%25 aralığındaki hipertonic çözeltiler daha klasik proloterapi protokollerinde tercih edilmiştir. Özellikle %12.5–%20 aralığındaki uygulamalar literatürde daha sık bildirilmektedir; ancak ideal konsantrasyon, uygulama aralığı ve seans sayısı konusunda henüz tam bir fikir birliği yoktur.^{19,36}

Sit ve ark.'nın¹⁹ sistematik derleme ve meta-analizinde, temporomandibular eklem disfonksiyonunda hipertonic dekstroza enjeksiyonlarının plasebo enjeksiyonlarına kıyasla ağrı şiddetini azaltmada üstün olduğu ve 12. haftada orta-büyük etki büyüklüğüne ulaştığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada fonksiyonel parametrelerde de olumlu eğilimler saptanmış, ancak protokoller ve enjeksiyon bölgeleri arasındaki heterojenlik nedeniyle sonuçların dikkatli yorumlanması gerektiği vurgulanmıştır.¹⁹ Güncel derlemeler de dekstrozun düşük maliyetli, kolay uygulanabilir ve umut verici bir seçenek olduğunu, ancak standart protokol ve uzun dönem üstünlük açısından daha fazla randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç bulunduğunu belirtmektedir.³⁶

Sonuç olarak dekstroza proloterapisi, TMB tedavisinde düşük maliyetli, güvenli ve potansiyel rejeneratif etkileri bulunan bir seçenek

olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, ideal uygulama protokollerinin belirlenebilmesi için daha yüksek kalitede klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Artrosentez ile Dekstroz Proloterapisi Kombinasyonu

Dekstroz proloterapisi tek başına uygulanabilen bir tedavi yöntemi olmakla birlikte, son yıllarda artrosentez ile kombine kullanımı da giderek daha fazla ilgi görmektedir. Bu yaklaşım, artrosentezin eklem içi inflamatuvar mediatörleri uzaklaştıran ve adezyonları çözen mekanik etkilerini, dekstrozun rejeneratif ve stabilite artırıcı biyolojik etkileri ile birleştirmeyi amaçlamaktadır. Böylece hem semptomların azaltılması hem de eklem biyomekaniğinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir.^{11,12,18}

İlk yaklaşım, artrosentez sonrası eklem içi dekstroz enjeksiyonudur. Bu yöntemde artrosentez ile eklem içi inflamatuvar yük azaltıldıktan sonra dekstroz uygulanarak rejeneratif süreçlerin başlatılması hedeflenir. Böylece inflamasyonun uzaklaştırılması ile biyolojik iyileşmenin uyarılması aynı tedavi protokolünde birleştirilmiş olur.^{19,36,37}

İkinci yaklaşım ise periartiküler proloterapidir. Bu yöntemde dekstroz solüsyonu eklem kapsülü ve ligamentöz yapılara uygulanarak bağ dokusu proliferasyonu ve kollajen sentezi artırılır. Özellikle hipermobilité ve rekürrent dislokasyon olgularında bu yaklaşımın eklem stabilitesini artırabileceği bildirilmektedir.^{18,36,38}

Bu bağlamda artrosentez ile kombine dekstroz proloterapisi, yalnızca semptomatik tedavi sağlayan bir yöntem olmaktan öte, eklem biyomekaniğini iyileştirmeyi hedefleyen çift yönlü bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Klinik Etkinlik

Güncel çalışmalar, dekstroz proloterapisinin TMB'de klinik olarak anlamlı iyileşmeler sağlayabileceğini göstermektedir. Özellikle ağrı şiddetinde azalma, maksimum ağız açıklığında artış ve eklem fonksiyonunda düzelme en sık bildirilen bulgular arasındadır.^{19,36,39}

Sit ve ark.¹⁹ tarafından yapılan sistematik derleme ve meta-analizde, hipertonic dekstroz

enjeksiyonlarının plaseboya kıyasla ağrı üzerinde anlamlı üstünlük sağladığı ve fonksiyonel parametrelerde iyileşme eğilimi gösterdiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, farklı çalışma protokolleri ve uygulama teknikleri nedeniyle sonuçların heterojen olduğu vurgulanmıştır.

Bazı karşılaştırmalı çalışmalarda dekstrozun hyaluronik asit ile benzer klinik sonuçlar verdiği, bazı çalışmalarda ise PRP gibi biyolojik ajanlara alternatif olabileceği ifade edilmektedir.^{30,32,39} Ancak bu karşılaştırmaların çoğunda örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ve takip sürelerinin farklılık göstermesi nedeniyle kesin bir üstünlükten söz etmek mümkün değildir.

Avantajlar ve Dezavantajlar

Dekstroz proloterapisi, diğer eklem içi ajanlarla karşılaştırıldığında çeşitli avantajlar sunmaktadır. En önemli avantajları arasında düşük maliyetli olması, kolay uygulanabilirliği ve güvenli bir yan etki profiline sahip olması yer almaktadır. Ayrıca yalnızca semptom kontrolü sağlamayı değil, aynı zamanda bağ dokusu iyileşmesini destekleyen rejeneratif bir etki göstermesi önemli bir üstünlük olarak değerlendirilmektedir.^{18,36}

Bununla birlikte, mevcut literatürde standart bir uygulama protokolünün bulunmaması önemli bir sınırlılıktır. Kullanılan dekstroz konsantrasyonları, enjeksiyon bölgeleri ve seans sayıları çalışmalar arasında değişkenlik göstermektedir. Ayrıca mevcut çalışmaların bir kısmında metodolojik heterojenlik bulunmakta ve uzun dönem sonuçlara ilişkin veriler sınırlı kalmaktadır.^{19,36,40}

Bazı hastalarda optimal klinik yanıtın elde edilebilmesi için birden fazla seans gerekebilmesi de dekstroz proloterapisinin dezavantajları arasında yer almaktadır.

Güncel Literatürde Eğilim

Son yıllarda dekstroz proloterapisi, TMB tedavisinde giderek daha fazla ilgi görmektedir. Özellikle artrosentez ile kombine uygulamalar, hem eklem içi inflamatuvar mediatörlerin uzaklaştırılması hem de ligamentöz yapıların güçlendirilmesi açısından çift yönlü bir etki sunmaktadır.^{36,41}

Bununla birlikte, farklı çalışma protokolleri, enjeksiyon teknikleri ve hasta grupları nedeniyle henüz standart bir tedavi yaklaşımı tanımlanmamıştır. Güncel literatür, dektroz proloterapisinin umut verici bir seçenek olduğunu desteklemekle birlikte, optimal doz, uygulama sıklığı ve uzun dönem etkinliğin belirlenmesi için daha geniş kapsamlı randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır.^{19,36,40,41}

Klinik Sonuçlar ve Başarı Oranları

Temporomandibular eklem artrosentezi, özellikle konservatif tedavilere yanıt vermeyen hastalarda ağrının azaltılması ve eklem fonksiyonunun iyileştirilmesi açısından etkili bir minimal invaziv tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir.^{12,22} Mevcut literatür, artrosentezin hem semptomatik rahatlama sağladığını hem de fonksiyonel parametrelerde anlamlı iyileşmelere katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Ağrı Azalması

Artrosentezin en belirgin klinik etkilerinden biri ağrı şiddetinde azalmadır. Eklem boşluğunun irrigasyonu ile inflamatuvar mediatörlerin uzaklaştırılması, eklem içi basıncın düşürülmesi ve sinovyal ortamın düzenlenmesi, ağrının azalmasında temel mekanizmalar olarak kabul edilmektedir.^{8,12,22} Sistemik derleme ve meta-analizler, artrosentezin konservatif tedavilere kıyasla ağrı kontrolünde daha etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle hyaluronik asit, PRP veya dektroz gibi ajanlarla kombine uygulamalarda ağrı azalmasının daha belirgin ve uzun süreli olabileceği bildirilmektedir.^{30,32}

Ağız Açıklığında Artış

Artrosentez sonrası maksimum ağız açıklığında artış, tedavinin önemli fonksiyonel göstergelerinden biridir. Eklem içi adezyonların mekanik olarak çözülmesi ve disk-kondil kompleksinin mobilitesinin artması, mandibular hareket açıklığının iyileşmesine katkı sağlar.⁸ Klinik çalışmalar, özellikle kapalı kilit (closed lock) olgularında artrosentez sonrası anlamlı ağız açıklığı artışı elde edildiğini göstermektedir.²² Bununla birlikte, elde edilen fonksiyonel kazanımın derecesi, eklem içi patolojinin şiddeti ve hastalığın kronisitesi ile yakından ilişkilidir.

Kısa ve Uzun Dönem Sonuçlar

Artrosentezin kısa dönem sonuçları genellikle oldukça başarılı olup, birçok hastada işlem sonrası ilk haftalar içinde ağrı azalma ve fonksiyonel iyileşme gözlenmektedir.^{12,22} Ancak uzun dönem sonuçlar hasta seçimi, uygulanan teknik ve kullanılan eklem içi ajanlara bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir.

Uzun dönem takip çalışmalarında, artrosentezin etkisinin özellikle uygun endikasyonlarda kalıcı olabileceği, ancak bazı hastalarda semptomların zamanla tekrar edebileceği bildirilmiştir.^{12,22} Buna karşın, biyolojik ajanlarla kombine uygulamaların uzun dönem klinik sonuçları iyileştirebileceği ve tedavi etkinliğini artırabileceği ifade edilmektedir.^{30,32}

Genel olarak değerlendirildiğinde, artrosentez; TME osteoartriti ve internal derangement tedavisinde konservatif yöntemler ile açık cerrahi girişimler arasında etkili bir tedavi basamağı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, işlem başarısı yalnızca teknik uygulamaya değil, aynı zamanda doğru hasta seçimine de bağlıdır.

Klinik Başarıyı Etkileyen Faktörler

Artrosentezin yüksek güvenilirlik profiline sahip olmasına rağmen, uygun endikasyonlarda uygulanmadığında klinik fayda sınırlı kalabilmektedir. Özellikle fibröz veya kemik ankiloz gibi eklem boşluğuna erişimin mümkün olmadığı durumlarda artrosentezin yeri bulunmamaktadır. Benzer şekilde, ağrı ve fonksiyon kaybının esas nedeninin ektrakapsüler patolojiler olduğu hastalarda anlamlı bir klinik iyileşme beklenmemektedir.¹²

Bu durum, temporomandibular eklem hastalıklarında doğru tanı ve ayırıcı tanının kritik önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca artrosentezin başarısının yalnızca lavaj işlemine bağlı olmadığı; kullanılan teknik, eklem içi patolojinin derecesi ve uygulama sonrası eklem içi ajanların da klinik sonuçları doğrudan etkilediği bilinmektedir.^{12,22}

Çift girişli teknik, eklem boşluğunun daha etkin şekilde irrigasyonuna olanak sağlarken; tek girişli teknikler daha az invaziv olmaları ve hasta konforunu artırmaları nedeniyle son yıllarda

daha fazla tercih edilmektedir. Bununla birlikte, randomize kontrollü çalışmalar teknikler arasında mutlak bir üstünlük bulunmadığını ve klinik sonuçların daha çok hasta faktörleri ve cerrahi deneyim ile ilişkili olduğunu göstermektedir.²²

Artrosentezle İlişkili Komplikasyonlar

Temporomandibular eklem artrosentezi, minimal invaziv bir girişim olarak kabul edilmekte ve artroskopi ile karşılaştırıldığında daha düşük komplikasyon oranlarına sahiptir. Artroskopiye komplikasyon oranları %1,8–7,8 arasında bildirilirken, artrosentez için bu oranın genellikle daha düşük olduğu ifade edilmektedir. Bununla birlikte artrosentez tamamen komplikasyonsuz bir işlem değildir ve literatürde komplikasyon oranı yaklaşık %2–10 arasında rapor edilmiştir.^{12,23}

Artrosentez sırasında veya sonrasında gelişen komplikasyonlar; eklem kompleks anatomik yapısı, çevre nörovasküler oluşumlarla olan yakın ilişkisi ve kullanılan teknik ile doğrudan ilişkilidir.¹² Komplikasyonlar genellikle hafif ve geçici nitelikte olmakla birlikte, nadir durumlarda daha ciddi klinik tablolar da görülebilmektedir.

Fasiyal Sinir Etkilenmeleri

Artrosentez sonrası en sık bildirilen komplikasyonlardan biri fasiyal sinirin geçici etkilenmesidir. Bu durum genellikle irrigasyon sıvısının eklem kapsülü dışına ekstrevasyonu sonucu gelişmekte ve fasiyal sinir dallarında geçici parezi veya paralizye neden olabilmektedir. Klinik olarak özellikle frontal ve zigomatik dalların etkilenmesi sonucu göz kapağı kapanmasında güçlük ve yüz mimiklerinde geçici asimetri görülebilir.^{12,24} Çoğu olguda bu durum birkaç saat ile birkaç gün içinde spontan olarak gerilemekte ve kalıcı hasar nadiren bildirilmektedir.^{12,13}

Hematom ve Yumuşak Doku Şişliği

Preaurikular bölgede hematoma oluşumu artrosentezin nispeten sık görülen komplikasyonlarından biridir. İğne girişine bağlı vasküler yaralanmalar veya irrigasyon sıvısının yumuşak dokulara yayılması sonucu gelişebilir. Genellikle kendini sınırlayan bir durum olmakla birlikte, uygun kompresyon ve takip gerektirir.^{12,28} Literatürde nadir de olsa

ekstradural hematoma gibi ciddi komplikasyonlar da bildirilmiştir.

Enfeksiyon

Artrosentez sonrası enfeksiyon gelişimi oldukça nadir görülmekle birlikte, potansiyel bir komplikasyon olarak değerlendirilmelidir.^{9,11,12} Preaurikular bölgede enfekte şişlik ve lokal hassasiyet ile kendini gösterebilir. Aseptik tekniklere dikkat edilmesi ve uygun hasta seçimi ile bu risk minimize edilebilir.^{9,11,12} Nitzan tarafından bildirilen preaurikular enfekte şişlik olguları, bu komplikasyonun nadir ancak mümkün olduğunu göstermektedir.⁸

Diğer Komplikasyonlar

Literatürde daha nadir görülen komplikasyonlar arasında işlem sırasında vagal yanıt gelişimine bağlı bradikardi, eklem kapsülünün medial duvar perforasyonu, dudak ve dilde parestezi, yanlış irrigasyon solüsyonlarının kullanımına bağlı lokal irritasyon ve yanma hissi yer almaktadır.^{11,12} Ayrıca irrigasyon sıvısının çevre dokulara yayılması sonucu geçici ödem ve rahatsızlık hissi oluşabilmektedir.^{10,13}

Dekstroz Proloterapisi ile İlişkili Komplikasyonlar

Dekstroz proloterapisi genel olarak güvenli bir yöntem olarak kabul edilmekle birlikte, artrosentez ile kombine uygulamalarda bazı spesifik komplikasyonlar göz önünde bulundurulmalıdır. En sık bildirilen yan etkiler enjeksiyon bölgesinde geçici ağrı artışı, hafif inflamasyon ve hassasiyettir.^{19,36}

Hipertonik dekstroz solüsyonlarının osmotik etkisine bağlı olarak lokal irritasyon gelişebilir; ancak bu durum genellikle kısa süreli ve kendini sınırlayıcıdır.¹⁹ Periartiküler uygulamalarda nadiren aşırı fibrotik yanıt ve buna bağlı hareket kısıtlılığı bildirilmektedir.³⁶ Bununla birlikte, mevcut sistematik derlemeler dekstroz proloterapisinin ciddi komplikasyon oranının oldukça düşük olduğunu ve güvenli bir tedavi seçeneği olduğunu göstermektedir.¹⁹

Artrosentez ile kombine uygulamalarda, dekstrozun eklem içi dağılımı sırasında teknik hatalara bağlı olarak teorik olarak kapsül dışına yayılım riski bulunsa da, bu durum klinik

olarak anlamlı komplikasyonlara nadiren yol açmaktadır.³⁶

Genel Değerlendirme

Genel olarak değerlendirildiğinde, artrosentez uygun hasta seçimi, doğru anatomik referans noktalarının kullanılması ve deneyimli klinisyenler tarafından uygulanması durumunda güvenli ve etkili bir tedavi yöntemidir.¹² Komplikasyonların büyük çoğunluğu hafif ve geçici olup, ciddi komplikasyonlar oldukça nadir görülmektedir.

Bununla birlikte, fibröz veya kemik ankiloz gibi eklem boşluğuna erişimin mümkün olmadığı durumlarda artrosentez endike değildir. Ayrıca semptomların kaynağının ekstrakapsüler patolojiler olduğu hastalarda işlemden beklenen klinik fayda sınırlı kalabilmektedir.^{14,21} Bu durum, doğru tanı ve uygun endikasyon belirlemenin tedavi başarısı ve komplikasyonların önlenmesi açısından kritik olduğunu göstermektedir.^{1,2,11}

Sonuç

Temporomandibular eklem artrosentezi, konservatif tedavilere yanıt vermeyen hastalarda ağrı kontrolü ve fonksiyonel iyileşme sağlamak amacıyla güvenli ve etkili bir minimal invaziv tedavi seçeneği olarak öne çıkmaktadır. Eklem içi basıncın azaltılması, inflamatuvar mediatörlerin uzaklaştırılması ve adezyonların mekanik olarak çözülmesi sayesinde özellikle ağrı azalması ve ağız açıklığında artış açısından anlamlı klinik kazanımlar elde edilmektedir. Bununla birlikte, tedavi başarısı yalnızca artrosentez uygulamasına değil; hasta seçimi, hastalığın evresi, uygulanan teknik ve işlem sonrası kullanılan eklem içi ajanlara da bağlıdır.

Son yıllarda, artrosentez ile kombine edilen biyolojik ve rejeneratif ajanlar arasında özellikle dekstroza proloterapisi dikkat çekmektedir.

Dekstroza, yalnızca semptomatik iyileşme sağlamanın ötesinde, bağ dokusu iyileşmesini destekleyerek eklem stabilitesini artırabilen bir yaklaşım sunmaktadır. Mevcut veriler, dekstrozun ağrı kontrolü ve fonksiyonel sonuçlar açısından umut verici olduğunu göstermektedir; ancak farklı uygulama protokolleri ve sınırlı uzun dönem veriler nedeniyle standart bir kullanım yaklaşımı henüz belirlenmemiştir. Bu nedenle, artrosentez ile kombine dekstroza uygulamalarının etkinliğini ve optimal protokollerini ortaya koymak için daha geniş örneklemli ve uzun dönemli klinik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Etik Kurul Onayı

Makalemiz derleme türünde olduğu için etik kurul onayı gerekmemektedir.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma kapsamında, yazarların çıkar çatışması olabilecek durumları kapsayan bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkileri, bilirdiği, danışmanlık, herhangi bir kuruluştaki istihdam durumu, hissedarlık gibi bağlantıları bulunmamaktadır.

Finansal Kaynak

Bu araştırma sürecinde, araştırma konusu ile doğrudan ilgili olan herhangi bir ilaç şirketinden, tıbbi ekipman veya malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya ticari bir kuruluştan, çalışmanın değerlendirme sürecine etki edebilecek maddi veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Yazar Katkısı

Fikir: H.İ.D., K.F.K. Tasarım: H.İ.D., K.F.K. Denetleme: H.İ.D. Analiz: H.İ.D. Literatür: K.F.K. Yazı: K.F.K. Eleştirel inceleme: H.İ.D.

Kaynakça

- Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 8th ed. St. Louis, MO: Elsevier; 2020. p. 102–371.
- Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD). *J Oral Facial Pain Headache*. 2014;28(1):6-27.
- Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, Piccotti F, Ahlberg J, Lobbezoo F. Epidemiology of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2011;38(6):443-56.
- Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N Engl J Med*. 2008;359(25):2693-705.
- De Leeuw R, Klasser GD. *Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management*. 6th ed. Chicago: Quintessence; 2018.
- Ohrbach R, Dworkin SF. Chronic pain and temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2016;43(6):425-36.
- Greene CS. Managing temporomandibular disorders patients. *J Am Dent Assoc*. 2010;141(9):1086-8.
- Nitzan DW, Dolwick MF, Heft MW. Arthrocentesis of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991;49(11):1163-7.
- Guarda-Nardini L, Ferronato G, Favero L, Manfredini D. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(1):e1-10.
- Alkan A, Etöz OA. A new approach to arthrocentesis of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;68(12):2968-71.
- Dolwick MF, Widmer CG. Temporomandibular joint arthrocentesis: an evidence-based review. *Front Oral Maxillofac Med*. 2020;2:10.
- Guarda-Nardini L, De Almeida AM, Manfredini D. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: systematic review and clinical implications of research findings. *J Oral Facial Pain Headache*. 2021;35(1):17-29.
- Singh RK, Pal US, Agarwal A, Singh N. Arthrocentesis of temporomandibular joint: a review. *J Maxillofac Oral Surg*. 2013;12(1):2-9.
- Yura S, Totsuka Y. Relationship between effectiveness of arthrocentesis and stage of internal derangement. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005;34(6):630-3.
- Hegab AF, Ali HE, Elmasry M, Khallaf MG. Platelet-rich plasma injection as an effective treatment for temporomandibular joint disorders. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015;73(9):1706-13.
- Kopp S, Wenneberg B, Haraldson T, Carlsson GE. The short-term effect of intra-articular injections of sodium hyaluronate and corticosteroid on temporomandibular joint pain and dysfunction. *J Oral Maxillofac Surg*. 1985;43(6):429-35.
- Al-Belasy FA. Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint disorders. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005;34(3):254-9.
- Rabago D, Slattengren A, Zgierska A. Prolotherapy in primary care practice. *Mayo Clin Proc*. 2010;85(4):379-89.
- Sit RW, Reeves KD, Zhong CC, et al. Efficacy of hypertonic dextrose injection (prolotherapy) in temporomandibular joint dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021;11:14638.
- Siewert M, Pokrowiecki R, Zawadzki PJ, Stopa Z. Arthrocentesis of temporomandibular joints—A clinical comparative study. *Life (Basel)*. 2024;14(12):1594.
- Guarda-Nardini L, Manfredini D, Ferronato G. Arthrocentesis in temporomandibular joint disorders: indications and clinical outcomes. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2020;49(9):1211-7.
- Al-Moraissi EA, Wolford LM, Perez D, Laskin DM, Ellis E. Does arthrocentesis improve temporomandibular joint disorders? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2020;78(9):1443-53.
- Nitzan DW. Arthrocentesis for management of severe closed lock of the temporomandibular joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2021;33(3):345-52.
- Yilmaz O, Korkmaz YT, Tuz HH. Comparison of arthrocentesis outcomes in temporomandibular disorders. *J Craniomaxillofac Surg*. 2021;49(6):476-82.
- Murakami K, Segami N, Nishimura M. Outcome of arthrocentesis for temporomandibular joint disorders: a prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2022;51(5):617-23.
- Kalbande BS, Vishnani R, Malaviya R. A review on techniques of TMJ arthrocentesis. *Rheumatology (Sunnyvale)*. 2022;12:299.

27. Şentürk MF, Yazıcı T, Gülşen U. Techniques and modifications for TMJ arthrocentesis: A literature review. *Cranio*. 2017;36(1):1-9.
28. Monteiro JLG, de Arruda JAA, Silva EDOE, Vasconcelos BCDE. Is single-puncture TMJ arthrocentesis superior to the double-puncture technique for the improvement of outcomes in patients with TMDs? *J Oral Maxillofac Surg*. 2020;78(8):1319.e1-1319.e15.
29. Abdallah AMA, El Fadly MAEA, Abdelfateh SMG, Taha MMS. Efficacy of duloxetine with arthrocentesis in the management of TMJ internal derangement. *J Craniofac Surg*. 2024;35(4):1236-40.
30. Li F, Wu C, Sun H, Zhou Q. Effect of platelet-rich plasma injections on pain reduction in patients with temporomandibular joint osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Oral Facial Pain Headache*. 2020;34(2):149-56.
31. Mourão CFAB, Valiense H, Melo ER, Mourão NBMF, Maia MDC. Obtention of injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) and its polymerization with bone graft: technical note. *Rev Col Bras Cir*. 2015;42(6):421-3.
32. Haddad C, Zoghbi A, El Skaff E, Touma J. Platelet-rich plasma injections for the treatment of temporomandibular joint disorders: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2023;50:1330-9.
33. Parlawar AN, Mundada BP. Enhancing pain relief in temporomandibular joint arthrocentesis: platelet-rich plasma and hyaluronic acid synergy. *Cureus*. 2023;15(9):e45646.
34. Torres-Rosas R, Castro-Gutiérrez ME, Flores-Mejía LA, Torres-Rosas EU, Nieto-García RM, Argueta-Figueroa L. Ozone for the treatment of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Med Gas Res*. 2023;13(3):149-54.
35. Ernberg M, Hedenberg-Magnusson B, List T, Svensson P. Efficacy of botulinum toxin type A for treatment of persistent myofascial TMD pain: a randomized, controlled, double-blind multicenter study. *Pain*. 2011;152(9):1988-96.
36. Kim Y, Kim MJ, Yun PY, Ku JK. Prolotherapy for temporomandibular joint disorders: an updated comprehensive review. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2025;51(6):354-61.
37. Refai H, Altahhan O, Elsharkawy R. The efficacy of dextrose prolotherapy for temporomandibular joint hypermobility: a preliminary prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(12):2962-70.
38. Dasukil S, Shetty SK, Arora G, Degala S. Impact of prolotherapy in temporomandibular joint disorder: a quality of life assessment. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2021;59(5):599-604.
39. Habaka YF, Al Sharawy E, Bary T, Abdelmabood A. Comparative study between sodium hyaluronic acid and dextrose prolotherapy in management of temporomandibular joint internal derangement. *Dent Sci Updates*. 2021;2(1):47-54.
40. Refai H. Long-term therapeutic effects of dextrose prolotherapy in patients with hypermobility of the temporomandibular joint: a single-arm study with 1-4 years' follow up. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2017;55(5):465-70.
41. Zarate MA, Frusso RD, Reeves KD, Cheng AL, Rabago D. Dextrose Prolotherapy Versus Lidocaine Injection for Temporomandibular Dysfunction: A Pragmatic Randomized Controlled Trial. *J Altern Complement Med*. 2020;26(11):1064-73.