



Kronik bel ağrılarında girişimsel yöntemler

Interventional procedures for chronic low back pain

Emin Alp Yentür

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Algoloji Bilim Dalı, Manisa

Bu makalede konservatif tedavi yaklaşımları ile yeterli rahatlama sağlanamayan bel ağrılı hastalarda uygulanan girişimsel ağrı tedavi yöntemleri anlatılmıştır.

Anahtar sözcükler: bel ağrısı; girişimsel tedaviler; ağrı tedavisi

In this article, interventional procedures are described for patients who could not find sufficient benefit from conservative low back pain therapies.

Key words: low back pain; interventional procedures; pain management

Bel ağrısı tedavisinde girişimsel yöntemlerin kullanımı, son yıllarda giderek artış göstermektedir. Bunun temel nedeni; medikal tedavi, fizik tedavi gibi konservatif tedavi biçimleri ile yeterli rahatlama sağlanamayan hastaların, cerrahi öncesinde göreceli konservatif yöntemleri deneme isteğidir.

Diğer taraftan, bu tedavi modalitesine kanıta dayalı tıp çerçevesinde baktığımız zaman, bir miktar hayal kırıklığı yaşandığını da itiraf etmek gerekir. Çünkü, girişimsel ağrı tedavisi çalışmalarının çoğu, kanıta dayalı tıp açısından güçsüz çalışmalardır. Bunun temelinde, etik nedenler ve hastaların plasebo kontrollü randomize bir çalışmaya ikna edilmesindeki zorluk yatmaktadır.

GİRİŞİMSSEL UYGULAMALAR

Tetik Nokta Enjeksiyonları

Miyofasyal ağrı sendromu, kas gövdesinde tetik noktaların varlığı ile karakterize, ağrılı bir kas problemdir. Tetik noktalar, palpe edilebilen kaslarda, ele gelen gergin bantların içinde bulunan fokal hassas nodüllerdir ve üzerine bastırmak ile yansıyan ağrılara neden olur. Travel ve Simons, bel bölgesindeki ağrıların önemli kısmının musküler faktörlere bağlı olduğunu, bunların da genellikle iliopsoas ve kuadratus lumborum kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir.^[1]

Tetik nokta tedavisinde genel yaklaşım olarak, soğuk sprey ve germe, ultrasonografi, manipülatif tedaviler

gibi farklı tedavi modaliteleri uygulanırken, kronikleşen olgularda tetik nokta enjeksiyonu bunların en bilinenidir. Tetik nokta enjeksiyonları, miyofasyal ağrı sendromu nedeni ile, kas gövdesinde bulunan aktif tetik noktaların inaktive edilmesi amacıyla uygulanan bir tedavi biçimidir.^[2]

Tetik noktaların inaktivasyonu ile ilişkili birçok olası mekanizma öne sürülmüştür. Bunlar arasında en çok kabul gören, lokal anestezi enjeksiyonu ile, kasılmaya yol açan tetik noktaya santral sinir sistemi arasındaki duysal-motor döngünün kırılmasıdır. Bunun dışında, iğnenin mekanik etkisi veya lokal anesteziye bağlı fokal kas nekrozu ile tetik noktaların haraplanması, kontr-irritasyon, bölgesel hücre haraplanması sonucunda intrasellüler potasyumun hücre dışına çıkması da öne sürülmektedir.^[3]

Teknik: Ağrılı kas üzerinde gergin bantların (*taut band*) palpe edilmesi ve lokal ağrılı yanıtın alınmasından sonra, bu bölgeye ince bir enjektör iğnesi ile girilerek, iğne uyarısına bağlı kas üzerinde seğirme alınan noktaya lokal anestezi (tek başına veya steroid ile birlikte) enjeksiyonu yapılır.

Sakroiliak veya Feset Eklem Steroid/Lokal Anestezi Enjeksiyonları

Osteoartroz, sinoviyal eklemlerde kartilaj dejenerasyonu ile ortaya çıkan bir tablodur. Primer etken inflamasyon olmamasına karşılık, genellikle sekonder

olarak gelişen sinovit tabloya hakimdir. İleri yaş, genetik yatkınlık ve fazla kilo, etiyojide sıklıkla öne çıkan faktörlerdir.^[4]

Bu olgularda birçok tedavi modalitesi uygulanırsa da, eklem için steroid ve lokal anestezi enjeksiyonları belki de en sık kullanılan tedavi seçeneğidir.

Sakroiliak Eklem (SİE) Enjeksiyonu

SİE posterioru S1 ve S2, ventrali ise L3-S2 segmental sinirlerinden innerve olur.^[5] SİE enjeksiyonu, bir taraftan ağrının eklem mi eklem dışı kaynaklı mı olduğu konusunda tanı koymak için kullanılırken, diğer taraftan da tedavi amaçlı kullanılan bir yöntemdir.

Sakroiliak eklemde inflamatuvar ağrılarında, floroskopi eşliğinde eklem içi steroid enjeksiyonu sık kullanılan bir tedavi seçeneğidir. Uzun etkili depo-steroidlerin analjezik etkinliği haftalar hatta aylar sürebilir. Bunun etkisiz kaldığı veya rekürrens gelişen olgularda ise, radyofrekans (RF) ablasyon diğer bir seçenek olarak akla gelebilir.^[6]

Teknikler:

Steroid enjeksiyonu: Sakroiliak eklem bloğu için, hasta pron pozisyonda yatarken eklem önce a.p. görüntülenir. Daha sonra, eklem aralığının en net görüldüğü açıya kadar C-kolu oblik pozisyona getirilir. Eklem aralığının ön-arka mesafesinin geniş olması nedeni ile, görüntüleme sırasında floroskopi cihazının C-kolu yaklaşık 20°'ye kadar mediyale doğru yatırılması gerekebilir. Bu açıda, eklemde ön ve arka kenar çizgileri üst üste gelir. Daha sonra, eklemde alt kenarına yakın bir noktadan spinal iğne ile tünel görüntüleme tekniği kullanılarak eklem aralığına girilir. İlaç enjeksiyonu öncesinde, iğnenin yerinin opak madde ile doğrulanması gerekir.

RF uygulama: Tam bir tedavi için, kök ganglionları ve faset eklemlere RF uygulamak gerekir. S1-2-3 dorsal kök ganglionlarına *pulsed* RF ve L4-5 ve L5-S1 mediyal dallarına konvansiyonel RF uygulaması önerilir.^[5]

Faset Eklem Bloğu

Kapsül, sinoviyal membranlar ve subkondral kemiğin zengin innervasyonu nedeni ile, faset eklemler akut ve kronik bel ağrılarının önemli bir kaynağını oluşturur. Faset ağrısı, esas olarak osteokondral olabilir. Ancak, sıklıkla tabloyu başlatan olgu, eklemde travmaya bağlı kapsülün gerilmesine, yırtılmasına veya kapsül sıvısının neden olduğu distansiyona bağlı sinoviyal reaksiyondur. Bütün bu mekanizmalar, eklem kapsülünde yoğun olarak bulunan nosiseptörlerin mekanik veya kimyasal uyarısına neden olur.^[7]

Tanı için, eklem içi veya mediyal dala lokal anestezi uygulayarak gerçekleştirilen diyagnostik bloktan yararlanır. Diyagnostik blok sonucunda ağrısız rahatlayan hastalara mediyal dal RF termokoagülasyon uygulanabilir. Her mediyal dal, bir üst ve bir alttaki olmak üzere iki faset eklemi innerve ederken, her faset eklemde bir üst ve bir alttaki mediyal daldan innerve olur.^[8,9]

Burada üç ayrı blok uygulanabilir. Bunlar; mediyal dal bloğu (lokal anestezi ile), intra-artiküler enjeksiyon ve mediyal dal RF termokoagülasyonudur.

Mediyal dal bloğu

Bu işlem diyagnostik amaçla uygulanır. “Ağrı faset eklemde mi kaynaklanıyor; eğer öyleyse hangi eklemde kaynaklanıyor?” sorularına yanıt aramak için kullanılan bir bloktur.

Teknik: Hasta floroskopi masasında pron pozisyonda yatar. Girişim seviyesi a.p. görüntüleme ile saptandıktan sonra, C-kolu işlem yapılacak tarafa doğru yaklaşık 20°, “Scottie dog” görüntüsü elde edilinceye kadar yatırılır. Daha sonra, tünel görüntüleme tekniği ile, “köpeğin gözünün posterior kenarı” yani superior artikülasyon prosesi ile transvers prosenin kesişim yeri hedeflenir. İğne, kemik teması alınıncaya kadar ilerletilir. Ön-arka ve lateral görüntüler ile iğnenin yeri doğrulandıktan sonra, 0,5 ml lokal anestezi enjekte edilerek blok gerçekleştirilir.

İntra-artiküler enjeksiyon

Bu girişim daha çok terapötik amaçla kullanılsa da, intra-artiküler steroid enjeksiyonunun faset eklem artrozu tedavisindeki yeri tartışmalıdır. Daha çok lokal anestezi ile, tanı amaçlı yapılan bir işlemdir. Hastanın ağrısının rahatlaması halinde, bu hastalara mediyal dal RF termokoagülasyon uygulanır.

Teknik: İntra-artiküler faset eklem enjeksiyonu, pron pozisyonda, lomber lordozu düzeltmek amacıyla ilacın altına yastık konularak uygulanır. Girişim yapılacak seviyeye göre değişse de, eklem aralığını görebilmek için genellikle oblik floroskopik görüntüleme tercih edilir. Burada, eklemde kavisli ve C-kolunun oblik hareketi sırasında ilk görülen çizginin eklemde posterior kısmı olduğunu bilmek önemlidir. İşlem, spinal iğne ile tünel tekniği uygulanarak gerçekleştirilir. Burada dikkat edilmesi gereken temel noktalardan birisi, eklem aralığının çok küçük olması nedeni ile, kapsül hasarını arttırmamak için, enjekte edilecek steroid ve/veya lokal anestezi ilaç volümünün çok az olmasıdır ($\leq 0,5$ ml).^[6]

Mediyal dal RF

Faset eklem ağrısı tedavisi için geçerliliği kabul görmüş tek tedavi, mediyal dal RF uygulamasıdır.^[10-12]

Posterior ramusun mediyal dalı, en güvenilir biçimde, superior artikülat prosesin alt kenarı ile transvers prosesin birleşme yerindeki olukta bloke edilir. Her eklem, daha önce de belirttiği gibi iki segmentten innerve olur. Her segmental sinir ise, iki ayrı faset ekleme ilave olarak eklemün üstündeki yumuşak dokuları da innerve eder. Bu nedenle, etkin bir tedavi için, işlem en az iki seviyeye uygulanmalıdır.^[6]

Teknik: Mediyal dal denervasyonu, transvers proses ile pedikülün birleştiği yerde gerçekleştirilir. İşlem, mediyal dal bloğunda anlatıldığı şekilde uygulanır. İğne ucunun yerinin lateral görüntü ile doğrulanması sırasında hedef, transvers prosesin hemen üstü, superior artikülat prosesin lateral kenarı olmalıdır. Bu noktaya 50 Hz ile yapılan duysal uyarıya yanıt alınıp, 2 Hz uyarı ile 2 Volt'a kadar motor yanıt alınmaması halinde 80°C, 90 sn lezyon uygulanır.

Transforaminal Epidural Steroid Enjeksiyonu

Lomber radiküler ağrı, spinal sinirlerin ve dorsal kök gangliyonunun inflamasyonu veya irritasyonu sonucunda ortaya çıkar. Bunun en sık karşılaşılan nedeni, disk hernisi veya foraminal stenozdur. Epidural alana steroid uygulanmasının ardında yatan mantık, kortikosteroidin intervertebral foramene enjeksiyonu ile, steroidin sistemik uygulamaya göre daha yoğun olarak inflame nöral yapıların çevresine uygulanmasıdır. Steroidin interlaminer enjeksiyonu sonucunda, ilaç genellikle ventral veya lateral bölgede bulunan hedeflenen dokuya, yani segmenter sinire ve dorsal kök gangliyonuna ulaşamayabilir. Halbuki, transforaminal yaklaşım ile tam istenen bölgeye enjekte edilmektedir.

Teknik: Floroskopi eşliğinde pron pozisyonda uygulanır. Önce, hedeflenen foramene uyan pedikül a.p. görüntüleme ile saptanır ve pedikülün hemen altında bulunan *end-plate* tek çizgi haline getirilir. Daha sonra C-kolu, pedikülün altındaki superior artikülat prosesin ucu, pedikülün tam alt hizasına (saat 6 hizasına) gelinceye kadar oblik pozisyona getirilir. İğne giriş noktası, superior artikülat prosesin üst ucu ile pedikülün arasındaki bölgedir. Giriş için "güvenli üçgen", a.p. görüntüleme pedikülün alt kenarı, spinal sinir ve vertebra gövdesinin lateral kenarı arasında kalan bölgedir. Burası arter yaralanması açısından en güvenli enjeksiyon bölgesidir. İğne, tünel görüntüleme tekniği ile iğne ilerletilir ve ucunun pozisyonu a.p. ve laretal görüntüler ile doğrulanır. İğne ucunun son noktası, a.p. görüntüde pedikülün hemen kaudalinde, saat 6 pozisyonudur. Lateral görüntüde ise, iğne ucu foramenin orta veya ventral bölümünde ve subpediküler bölgede olmalıdır. Bu konumda iğne, segmenter sinirin dorsal kök gangliyonu (DKG)'nun lateral ve rostralindedir. Burada enjekte edilen opak madde foramende iğne

ucundan mediyale doğru, pedikülün rostraline yayılmalıdır. Fazla oblik yaklaşımda ve iğne saat 6 pozisyonunun daha ilerisine ilerletilirse, intratekal enjeksiyon meydana gelebilir.

DKG Pulsed RF

DKG, girişimsel ağrı tedavisinde en önemli hedeflerden birisidir. Gangliyonda bulunan primer afferent duysal nöronlar, periferik nosiseptörler ile santral sinir sistemi arasındaki esas bağlantıyı oluşturur. Burada lateralize herniye olmuş bir disk veya spondilolistezis nedeni ile mekanik travma, nükleus pulpozusun dışarı çıkması nedeniyle kimyasal irritasyon ve herpes zoster gibi enfeksiyöz ajanlar nedeni ile, problem karşımıza çıkar.

DKG'ye steroid enjeksiyon dışında, *pulsed* RF (PRF) de tedavi amacı ile uygulanmaktadır. *Pulsed* ve düşük ısılı RF uygulaması, nöral yapılarda hasara neden olmaz.^[13] PRF'nin terapötik etkisinin, termal etkiden daha çok elektrik alana bağlı olduğu düşünülmektedir.^[14] DKG'ye uygulanan düşük ısılı elektrik alanının ağrıda uzun süreli rahatlama sağlaması, implante edilebilen ve DKG çevresinde sürekli elektrik alanı oluşmasını sağlayan DKG stimülasyon sistemlerinin geliştirilmesine de yol açmıştır.^[15] Ancak, PRF'nin hangi mekanizma ile klinik yarar sağladığı konusunda kesin bir bilgi yoktur.

Teixera, DKG-PRF'yi cerrahiye aday radiküler ağrılarda önermiş, PRF ile tedavi olan 13 hastanın 12'sinde en az bir yıl süre ile cerrahiye ihtiyaç olmadığı ve bunun epidural steroid enjeksiyonuna alternatif tedavi olduğunu öne sürmüştür.^[16]

Teknik: DKG'ye ulaşmak için en iyi yöntem, retro-nöral yaklaşımdır. Bu yaklaşımda hedef nokta, lateral görüntüleme yukarıdan aşağı doğru forameni tam ortadan kesen bir çizgi ile foramenin 1/3 üst kısmından geçen transvers çizginin kesişme noktasıdır. Bunun için, transforaminal girişimde olduğu gibi, a.p. görüntüleme ilgili vertebranın *end-plate*'leri tek bir çizgi haline getirildikten sonra, SAP vertebra gövdesinin 1/3'üne gelinceye kadar oblik görüntü alınır. Bu, yaklaşık olarak 20–25° oblik görüntüleme ile sağlanır. İğnenin giriş noktası, transforaminal girişim noktasının hafifçe alt ve lateralidir. Pedikülün hemen altı ve foramenin 1/3 üstü, giriş noktasıdır. İğne tünel görüntüleme tekniği ile ilerletilirken, a.p. görüntüde derinlik kontrolü yapılır. Burada, iğnenin shaftından ziyade ucunun DKG'ye dik gelmesi amaçlanır. Çünkü, KRF'nin tersine, PRF'de elektrik alan iğnenin ucundadır.

Amaçlanan noktaya ulaşıldığında, duysal uyarı yapılır. Hastanın, ağrı olan dermatomda uyarıyı hissetmesi gerekir. PRF uygulamasında motor lifler hasara

uğramayacağı için, işlem öncesinde motor uyarı yapmaya gerek yoktur. İşlem, 45 Volt ile 3–4 dakika kadar uygulanır. Bu sırada ısının 42°C'yi geçmemesine dikkat edilir.

İntradiskal Girişimler

Provokatif diskografi

Ağrının gerçek kaynağını gösteren, bu şekilde en etkin tedaviye yönlendiren, aynı zamanda da hastaların gereksiz yere ameliyat edilmesini engelleyen doğrulama testidir. Bu test, internal disk hasarını göstermenin yanında, hastanın ağrısını provoke ederek ağrılı diskin seviyesinin belirlenmesine de yardım eder. Provokatif diskografi, diskojenik ağrı tanısında altın standarttır.^[17]

Provokatif diskografi, post-diskektomi diskleri veya rekürren disk herniyasyonlarında olduğu gibi manyetik rezonans (MR) görüntüleme ve miyelografinin çok başarılı olmadığı zor olgularda işe yaramaktadır.^[18] Buna karşılık, intervertebral diskin ağrının kaynağı olup olmadığının saptanması için bu işlemin yapılmasının gerekliliği, ayrıca diskografi ile diskin ağrıya neden olduğunun gösterilip gösterilemeyeceği de tartışmalı konulardır.^[19]

Teknik: Hasta pron pozisyonda yatarken, floroskopik oblik görüntüleme ve ekstrapediküler yaklaşım ile diske girilir. Giriş yeri, hastanın ağrısının karşı tarafından olmalıdır. Bu yolla, hastanın kontrast madde enjeksiyonuyla provoke edilen ağrısı ile annulusa giriş ağrısının ayırt edilebilmesi sağlanır.^[17]

Girilmesi planlanan disk a.p. görüntülendikten sonra, skopinin C-kolu, SAP üst ucu vertebra gövdesinin ortasına gelecek şekilde oblik pozisyona getirilir. Giriş noktası, superior artikülat prosesin hemen lateralidir. İğne, tünel tekniği ile ilerletilir. Bu şekilde, iğne segmental sinirin altından geçer ve diskin orta noktasında, annulus fibrozusa penetre eder. Diskin santraline kadar girilir. İğne ucunun yeri a.p. ve lateral görüntülemelerle teyit edilir.^[17] Bu noktada, disk içine yavaşça opak madde enjekte edilir. Bu enjeksiyon işlemi; 3,5 ml volüme ulaşılmışsa hasta belirgin ağrı hissederse, epidural veya vasküler opak yayılım görülürse, ya da maksimum 90 psi basınca erişilmişse sonlandırılır.^[19,20]

IDET (İntradiskal Elektrotermal Tedavi)

Son 20 yıl boyunca, disklerden kaynaklanan ağrının tedavisinde; IDET, anüloplasti, RF lezyonu, kortikosteroid, ozon, hipertonic dekstroz ve metilen mavisi enjeksiyonu, perkütan disk dekompresyonu gibi farklı birçok intradiskal girişim tanımlanmıştır. Ancak, intervertebral disklerden kaynaklanan kronik non-spesifik

bel ağrılarının tedavi etkinlikleri konusunda, intradiskal tedavi yaklaşımları hakkında yeterli kanıt bulunmamaktadır. Bu ağrılarda, ramus rekürrens RF tedavisi önerilmektedir.

IDET, iyi seçilmiş bel ağrılı hastalarda pozitif terapötik etkiye sahip bir yöntemdir. Hasta seçiminin titizlikle yapılması, başarı şansını yükseltir. İntervertebral disk, özellikle de annulus dejenerasyon, yaralanma veya inflamasyon sırasında artan nosiseptif sinir reseptörleri içerir. Reseptörlerdeki bu artış, bel ağrısının şiddetlenmesine ve sürekli hal almasına neden olur.^[21-23] Dejenere diskte, sıklıkla annüler fissürler boyunca ortaya çıkan ileri derecede vaskülarizasyon, inflamatuvar sitokinlerin bu bölgelere taşınmasına neden olur. Normalde annulusun dış 1/3'ünde sınırlı olan nosiseptörler de, bu yeni oluşan fissürlerin çevresindeki neovaskülarizasyon bölgelerinden dejenere diske penetre olur.^[24]

IDET uygulaması, kollajen dokunun kalınlaşıp kontrakte olmasına, bu yolla revaskülarizasyonun engellenmesine neden olur. IDET'in neden olduğu termokoagülasyon, annüler duvar içindeki nosiseptörleri de tahrip eder. Ayrıca, kollajen yapıda ortaya çıkan değişiklik, annüler fissürlerin küçülmesine ve diskin stabilitesinin artmasına da neden olur.^[25]

Teknik: IDET, perkütan olarak posterior annulus ile nükleus arasına yerleştirilen termal kateter yardımı ile yapılan bir işlemdir; 17 G iğne ile floroskopi eşliğinde hedeflenen diske girilir; termal kateter bu kanülün içinden amaçlanan pozisyonda yerleştirilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, kateterin bütün posterior annulus ile nükleus arasındaki bölgeyi kapsayacak şekilde yerleştirilmesidir. Daha sonra, bu bölgenin 4 dk süresince 90°C ısıtılması gerekir.

Rami Komünikantes Bloğu

İntervertebral disk innervasyonunda, posterior annulus fibrozusun nosiseptif uyarıları, rekürren meningeal sinir tarafından sempatik zincirin ramus komünikantesine, oradan da dorsal kök gangliyonu ve medulla spinalise iletilir. Tek seviye diskojenik ağrısı olan hastalarda, komşu iki seviyede, bu sinirlere RF ablasyon uygulanmasının ağrıyı kestiğini bildiren randomize çalışma 28 yıl önce yayımlanmıştır.^[26]

Teknik: Giriş yeri, a.p. görüntülemelerde vertebra sınırının 2,5 cm laterali ve transvers çıkıntının hemen altıdır. İğne dikkatlice, pedikülün altından, intervertebral foramenin superiorunda (sefaladında), hemen anterioruna ulaşacak şekilde yaklaşık 20° oblik tünel görüntüleme tekniği ile ilerletilir. Lateral görüntüde iğnenin son noktası foramenin 0,5 cm anterioru, a.p. görüntüde ise vertebra gövdesinin lateralinde olmalıdır. Blok için 1 ml %2'lik lidokain ve 20 mg triamsinolon enjekte

edilir. Her ağırlı disk için işlem, ilgili diskin bir alt bir de üstünden gerçekleştirilir.

RF uygulamada da aynı teknik kullanılır. Duysal uyarı sonucunda, hasta uyarıyı belinde hisseder. Daha sonra motor uyarı yapılır; bu defa yanıt alınmaması gerekir.

Nöroplastisi

Epidural lizis, sıklıkla epidural skar dokusunun neden olduğu radikülopati ve sinir kökü entrapmanı olan hastalarda uygulanır. Burada, adhezyon bölgelerine lizis uygulamanın amacı, skar dokusunu geçip ilacı hedef bölgelere ulaştırabilmektir. Epidural fibrozisin kendisi ağrısızdır. Ağrının nedeni, sinirin ödem nedeni ile sıkışması ve irritasyonudur. Nöral foramenlerde, sinir köklerine epidural venler eşlik eder. Epidural skar dokusu venlerde sıkışmaya, bu da epidural alanda ödem gelişmesine neden olur.^[27]

Teknik: Hasta pron pozisyonunda yatarken, sakral hiatustan epidural aralığa kanül ile girilir. Önce, lateral görüntüleme ile iğnenin kaudal epidural bölgede bulunduğundan emin olunur. Daha sonra, a.p. görüntüleme eşliğinde, iğne S3 seviyesinin hemen altına kadar ilerletilir. Yaklaşık 10 ml radyo-opak enjeksiyonu ile, iğnenin epidural aralıkta olduğu çam ağacı görüntüsü ile doğrulanır. Anormal epidurogram ile, fibrosise bağlı dolma defekti olan bölgeler görülür, Racz kateter bu bölgelere doğru yerleştirilir ve 10 ml SF içinde 1500 U hiyaluronidaz enjekte edilir. Daha sonra, 10 ml enjektör ile 9 ml %0,5 lidokain ve 40 mg/ml triamsinolon hazırlanır. Bunun 3 ml'si test doz olarak verilir. İntratekal enjeksiyon olup olmadığını kontrol için bir süre beklenir. Test doz bir bulguya neden olmadıysa, geri kalanı da enjekte edilir ve kateter tespit edilir. Yirmi dakika sonra, derlenme odasında motor blok olmadığından emin olununca, 10 ml %10 hipertonic salin 30 dk içinde infüzyon halinde verilir. İnfüzyon için, hasta ağırlı taraf aşağıda olacak şekilde yan yatırılır ve infüzyon tamamlandıktan sonra 30 dk daha bu pozisyonunda beklenir. Bunu amacı, ödemli ve ağırlı sinir köklerinin hiperosmolar etkiye daha fazla maruz kalmasıdır. Takip eden iki günde, önce 10 ml %0,5 lidokain, 25-30 dk sonra da 30 dk'da 10 ml hipertonic salin infüzyonu, toplam üç kez olacak şekilde tekrarlanır.

Epiduroskopi

Epiduroskopi, epidural aralıkta bulunan ve ağrıya neden olan yapıları görerek tanı konulması ve tedavi uygulanması için kullanılan bir yöntemdir. Bu hastalarda epiduroskop kullanmanın avantajları; radiküler ağrının tanısının doğrulanması, adhezyonların mekanik olarak tedavisi ve ilaçların hedef dokuya uygulanabilmesi, şeklinde sayılabilir.^[28]

Epiduroskopinin başarısı, vertebral kanalın anatomisinin iyi bilinmesine bağlıdır. Endikasyonları; epidural aralıktaki patolojinin incelenmesi, doğrudan ilaç uygulamak, skar dokusuna lizis uygulamak ve minimal invaziv cerrahi uygulamalar olarak sıralanabilir. En sık, kronik radiküler ağrısı veya bel ağrısı olan hastalarda patolojiyi saptamak ve tedavi uygulamak için kullanılmaktadır.

Teknik: İşlem için, hasta pron pozisyonunda ve lomber lordozu düzeltmek için karnın altına yastık konularak yatırılır. Epidural aralığa giriş sakral hiatustan, Seldinger tekniği ile olur: 18 G Tuohy iğnesi ile sakral hiatustan a.p. ve lateral görüntüleme ile girilir; 10 ml opak madde enjekte edilerek ile epidurogram yapılır; daha sonra iğnenin içinden kılavuz tel geçirilerek L5-S1 seviyesine kadar ilerletilir; cilde bistüri ile bir kesi yapılır; epidural iğnesi çıkartılır ve kılavuz telin üstünden sakral kanala dilatör yerleştirilir. Bunu takiben dilatör çıkartılıp, dilatör ile birlikte *sheath* kılavuz tel üstünden yerleştirilir. Sakrokoksigeal bağ geçilinceye kadar, dilatör ve *sheath*'in birlikte ilerletilmesi önemlidir. Floroskopi ile *sheath*'in konumu doğrulandıktan sonra, dilatör ve kılavuz tel çıkartılır, *sheath* yerinde bırakılır. Daha sonra, epiduroskop *sheath* içinden epidural aralığa yerleştirilir.

Kifoplasti-Vertebroplastisi

Başlıca üç esas klinik endikasyonu vardır: hemanjiyom, metastaz veya osteoporozla bağlı ortaya çıkan vertebra korpusunun ağırlı çökme kırıkları. Vertebra korpus kırıkları, hem akut hem de kronik ağrıya neden olabilmektedir. Floroskopi eşliğinde uygulanan kifoplasti ve vertebroplastisi, bu ağrıların tedavisinde etkili girişimlerdir. Bu işlemler sırasında, vertebra korpusuna yerleştirilen iğne aracılığı ile sement enjekte edilerek kırık stabilizasyonu sağlanır.

Vertebroplastisi ve kifoplastinin nasıl analjezi sağladığı net olarak bilinmemektedir. Bu konuda çeşitli teoriler vardır. Kırık oluşan vertebra gövdeleri, gücünü ve sertliğini yitirir. Sement (polimetilmetakrilat-PMMA) enjeksiyonu, vertebra gövdesinin sertliğini ve bu yolla kırığın mekanik stabilizasyonunu sağlar. Güç, vertebra gövdesinin taşıdığı yük ile ilişkilidir; sertlik ise hasara uğrayan vertebra gövdesinin mikro-hareketlerini sınırlar. PMMA enjeksiyonu ile sertlik ve güç tekrar sağlanırken, ağırlı mikro-hareketler de azalır.

Ağrı tedavisinde rol oynadığı düşünülen diğer mekanizmalar ise, PMAA'nın neden olduğu termal ve sitotoksik reaksiyonlardır. Polimerizasyonun neden olduğu ısının, posterior annulus, sinuvertebral sinir ve segmental dorsal kök gangliyonu gibi çevre

dokularda nöromodülatör etki yarattığı öne sürülmektedir.^[29] *In vivo* çalışmalarla, polimerizasyon sırasında ortaya çıkan ısının 50°C'nin üzerine çıktığı, bunun da interosseöz ve periostal sinirlerde hasara yol açtığı gösterilmiştir.^[30]

Vertebroplasti hastanın ağrısını geçirebilir, fakat vertebradaki deformitede düzelme olmaz. Buna karşılık, balon kifoplasti sonrası ağrı iyileştiği gibi, deformite de düzeltilebilmektedir.

Her iki işleme de benzer şekilde başlanır. En sık kullanılan yöntem, transpediküler yaklaşımdır. Vertebroplasti sırasında korpus içine doğrudan sement enjeksiyonu yapılırken, kifoplastide korpusa önce bir balon yerleştirilir ve bu şişirilir. Daha sonra, bunun oluşturduğu kaviteye sement enjekte edilir. Balonun amacı, sement enjeksiyonu için kavite oluşturmanın yanı sıra korpus yüksekliğini de eski haline getirmektir. İşlem sırasında, girişime bağlı ortaya çıkabilecek nörolojik septomlarla ilgili hastanın sözel geri bildiriminin alınabilmesinin gerekliliği nedeni ile, genel anestezi tercih edilmez.

Teknik: Transpediküler ve parapediküler olmak üzere, iki farklı teknik kullanılmaktadır. Genellikle, lomber ve alt torasik vertebrada transpediküler, üst torasik vertebrada ise parapediküler teknik uygulanır.

Transpediküler yaklaşım için, önce a.p. görüntüleme ile girişim yapılacak seviye seçilir ve vertebranın *end-plate*'leri tek bir çizgi haline getirilir. Bazen bunu yapmak, vertebradaki deformite nedeni ile zor olabilir. Daha sonra, skopinin C-kolu pedikül vertebra korpusunun ortasına gelecek şekilde oblik pozisyona getirilir. Bu, tünel görüntüleme tekniğidir. İğne, pedikülün tam ortasına hedeflenir. İğne pediküle dayandıktan sonra, pedikülün içinde (kemikte) vidalama tekniği veya çekiç kullanarak ilerletilir. Bu sırada sık sık, floroskopik görüntüleme ile iğnenin pozisyonu kontrol edilir; a.p. görüntü ile, pedikülün mediyal korteksinin hasarlanmamasına dikkat edilir. Lateral görüntüde ise, kanülün pedikül içinde olduğu görülmelidir.

Eğer işlem oblik yerine a.p. görüntüleme ile yapılabırsa, giriş noktası pedikülün lateral superior kadranıdır. Trokar, antero-medio-kaudal doğrultuda, transpediküler olarak vidalama hareketi veya çekiçle ilerletilir. Bu sırada, lateral görüntüde iğne pedikülün üst orta noktasında olmalıdır ve pedikülün orta noktasından, superior-inferior kenarı boyunca ilerletilir.

Vertebroplasti için iğne vertebra korpusunun 1/3 anterioruna kadar ilerletilirken, kifoplastide sadece posterior 1/3'e kadar ilerletilir.

Vertebroplastide, sement enjeksiyonu ile vertebra korpusunun tamamen doldurulmasına gerek yoktur. Önerilen, lomber bölgede 3-5 ml sement

enjeksiyonudur. Eğer sement orta hattan karşı tarafa yayılmadıysa, aynı işlem diğer taraftan tekrarlanır.

Kifoplastide, trokar vertebra korpusunun 1/3 posterioruna ulaşıncaya, intraduser çıkartılır ve kanül yerinde bırakılır; kanülün içinden, elle kontrol edilen matkap ucu vertebra korpusunun anterioruna kadar ilerletilir. İdeal pozisyon, a.p. görüntüde matkabın ucunun orta hatta olmasıdır. Eş zamanlı olarak ikinci bir kanül, vertebranın karşı tarafından da aynı şekilde yerleştirilir. Bundan sonra, matkap uçları kanüllerden çıkartılır ve her kanülden söndürülmüş birer balon, matkap uçlarının oluşturduğu kavitelere yollanır. Balonlar, manometreye bağlı kilitli şırıngalarla şişirilir. İki balon, birbiri ile öpüşen görüntüleri alınıncaya kadar şişirilir. Bu şişirmenin sınırları; maksimum basınç <400 psi veya istenen görüntüyü sağlayacak volüme erişmek, balon cidarının korteks kenarına ulaşması veya kifotik deformite düzelinceye kadardır. Bunu takiben balonlar söndürülür. Sement bu sırada karışım olarak hazırlanır ve 10-20 dk içinde sürekli floroskopi görüntüleme ile, oluşturulan kaviteye kanüllerin içinden ejekte edilir. Kifoplastide, hazırlanan kaviteler dolunca enjeksiyona son verilir.

Sement sızıntısı açısından, kifoplasti vertebroplastiye göre daha güvenli bulunmaktadır. Sement enjeksiyonu sonrası kanüller çıkartılır. Ekstravazasyonu önlemek için, yaklaşık 20 dk kadar sementin donması beklenir; bu sırada hasta pron pozisyonunda kalmalıdır. Bir defada üç seviyeden daha fazla enjeksiyon yapılması önerilmez.

Bu işlemler sırasında; epidural aralığa, disk aralığına veya vena kavaya olası bir sement sızıntısı olabilir. Bunun sonucunda; radiküler ağrı, mesane barsak disfonksiyonu, parapleji gibi nörolojik sekel gelişme riski vardır. Ayrıca; enfeksiyon, kanama, pulmoner emboli, lokal travma (örn; pedikül kırığı, kök hasarı vb.), paralizisi, hatta ölüm de, olası komplikasyonlardır.

Spinal Kord Stimülasyonu (SKS)

SKS, ağrı kontrolü için epidural aralığa elektrod yerleştirilerek, spinal korda elektrik enerjisi uygulaması esasına dayanan bir tedavidir. Bu teknik; nöropatik ağrı, anjinal ağrı ve periferik iskemik ağrı tedavisi yapılmaktadır. SKS uygulamasının, 40 yıldan uzun zamandır kullanılmasına karşılık, analjezik etkisinin arkasındaki mekanizma hala tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Hasta seçimi, sistemin başarısı için temel unsurdur. Hastaya daha önce uygulanan konservatif tedavilerin başarısız olması, hastanın somatizasyon gibi psikiyatrik probleminin olmaması ve deneme sürecinde ağrısının rahatlaması, işleme karar vermek için önemli kriterlerdir.

Teknik: SKS implantasyonu süreci iki aşamalıdır:

- 1) Eksternal stimülatör ile test süreci.
- 2) Kalıcı pil implantasyonu.

Test elektrodu, yerleştirilmesi sırasında *lead* skopi altında ağrılı dermatoma uyan posterior epidural alana yerleştirilir. Elektrod yerleştirilirken amaç, hastanın ağrısı olan bölge ile örtüşecek şekilde parestezi oluşturacak sinirleri depolarize etmektir. Etkin bir tedavi için, parestезinin bütün ağrılı bölgeyi kapsamaması gerekir.

Ağrının bilateral, unilateral veya segmental oluşuna göre ve tek veya çift elektrod kullanımına göre, elektrodun yerine karar verilir. Örneğin; bilateral ağrılarda, eğer tek elektrod tercih edilmişse, katod alanının korudun fizyolojik orta noktasını hedeflemesi gerekir; unilateral ağrılarda 1 mm laterale doğru kayılması gerekebilir. Unilateral segmental ağrılarda ise elektrod daha lateralde, dorsal kök liflerini de stimüle edecek şekilde yerleştirilebilir. Ancak, bütün bu uygulamalar tam istendiği gibi yapılsa dahi kimi zaman, anatomik olarak tam istenen yerde parestezi alınması ağrıyı azaltmaya-bilir. Hastanın rahatlaması için ağrılı bölgede parestezi almanın gerekli, ancak çoğu zaman da yetersiz bir kriter olduğunun bilinmesi gerekir.

İşleme başlamadan önce, elektrodun yerleştirilmesi düşünülen seviyeye karar verilir. *Lead*'in epidural alana giriş noktası, hedef bölgenin daha kaudal olmalıdır. Epidural aralığa giriş açısının dar olması, *lead*'i yönlendirmeyi de kolaylaştırır. Bu nedenle, Tuohy iğnesi, hedeflenen seviyenin iki veya üç vertebra kaudalinden paravertebral olarak (pedikül üzerinden), iki seviye yukarıdaki interlaminer bölge hedeflenerek, sagittal plana yaklaşık 45° oblik açı ile epidural alana yönlendirilir. Epidural aralığa girdikten sonra, lateral görüntü ile iğnenin içinden gönderilen elektrodun, posterior epidural bölgede ve a.p. görüntü ile orta hatta olduğu doğrulanır. Bundan sonra, *lead* istenen seviyeye kadar ilerletilir. Uygun bölgeye ulaşıncaya, deneme stimülasyon ünitesi *lead*'in dışarıdaki ucuna bağlanır. Uyarı sırasında oluşan parestезinin ağrılı bölgeyi kapsamaması amaçlanır. Bu sağlanınca, elektrod yerinde bırakılırken, iğne yavaşça ve elektrod yer değişmeyecek şekilde çıkartılır. Daha sonra elektrod fasyaya sabitlenir. Uzatma kablosu elektrodun bağlanır. Bir kısım kablo bu bölgedeki cepte, halka şeklinde cilt altında bırakılırken, geri kalan proksimal kısım ciltten tünellenerek dışarı çıkartılır ve test sürecinde kullanılacak olan uyarı cihazına bağlanır.

Ortalama test süresi 5-7 gün arasında olup, bu süre içinde hastanın eğilme ve belden sağa sola dönme dışında (*lead* migrasyonuna neden olmamak için) aktivitelerini kısıtlaması istenir. Eğer deneme süreci başarılı geçerse, *lead*'e bağlanan yeni bir uzatma kablosu, yine

cilt altından tünellenerek, kalıcı pil için oluşturulan cepte pile bağlanır.

SKS yerleştirilmesi ve sonrasında cerrahi işleme bağlı olarak birçok komplikasyon görülebilir de, en sık karşılaşılan komplikasyonlar *lead* migrasyonu ve kırılmasıdır.

SONUÇ

Girişimsel ağrı tedavisinde amaç, çoğu kez altta yatan patolojinin tedavisinden çok, ağrı sinyallerinin iletilmesinin veya algılanmasının engellenmesidir. Buradaki algoritma; en az invaziv olandan, en fazla risk taşıyan, beceri, eğitim ve deneyim gerektiren yöntemle doğru bir sıra izlenmesi şeklinde olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Travell JG, Simons DG. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, Vol 2. Baltimore, Williams & Wilkins, 1992.
2. Alvarez DJ, Rockwell PG. Trigger points: diagnosis and management. Am Fam Physician 2002;65(4):653-60.
3. Travell J, Simons D, Simons L. Myofascial Pain and Dysfunction, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams; 1998.
4. Atkinson MH. Osteoarthritis. Can Fam Physician 1984;30:1503-7.
5. Paradise LA, Raj PP. Sacroiliac joint blocks. In: Lou L, Raj PP, Erdine S, Staats P, Waldman S, Racz G, Hammer M, Niv D, Ruiz-Lopez R, Heavner J, editors. Interventional Pain Management: Image-guided procedures, 2nd ed. Philadelphia, PA. Saunders Elsevier; 2008. p.429-42.
6. Panchal SJ. Sacroiliac Joint Injection and Radiofrequency Denervation. In: Deer TR, Leong MS, Buvanendran A, Kim PS, Panchal SJ, editors. Treatment of Chronic Pain by Interventional Approaches. New York: Springer-Verlag; 2015. p.331-39.
7. Izzo R, Popolizio T, D'Aprile P, Muto M. Spinal pain. Eur J Radiol 2015;84(5):746-56. **Crossref**
8. Bogduk N, Wilson AS, Tynan W. The human lumbar dorsal rami. J Anat 1982;134(Pt 2):383-97.
9. Dreyfuss P, Rogers C. Radiofrequency neurotomy of the zygapophyseal and sacroiliac joints. In: Lennard T, editor: Pain Procedures in Clinical Practice, 2nd ed. Philadelphia: Hanley & Belfus; 2000.
10. Bogduk N. International Spinal Injection Society Practice Guidelines and Protocols. Lumbar medial branch blocks. ISIS Newsletter, 2002.
11. Dreyfuss P, Halbrook B, Pauza K, Joshi A, McLarty J, Bogduk N. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic lumbar zygapophysial joint pain. Spine (Phila Pa 1976) 2000;25(10):1270-7.
12. van Kleef M, Barendse G, Kellels A, Voets HM, Weber WE, de Lange S. Randomized trial of radiofrequency lumbar facet denervation for chronic low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 1999;24(18):1937-42.
13. Nagda JV, Davis CV, Bajwa ZH, Simopoulos TT. Retrospective review of the efficacy and safety of repeated pulsed and continuous radiofrequency lesioning of the dorsal root ganglion/segmental nerve for lumbar radicular pain. Pain Physician 2011;14(4):371-6.

14. Rosenthal R. Radiofrequency Lesioning. In: Waldman SD, editor. *Pain Management*, 2nd ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2011. p.1331-60.
15. Grigsby E, Deer T, Weiner R, Wilcosky B, Kramer J. Prospective, Multicenter, Clinical Trial Studying Dorsal Root Ganglion Stimulation in the Treatment of Back Pain. North American Neuromodulation Society, 2010.
16. Teixeira A, Grandinson M, Sluijter ME. Pulsed radiofrequency for radicular pain due to herniated intervertebral disc –an initial report. *Pain Pract* 2005;5(2):111-5.
17. Melnik I, Derby R, Baker RM. Provocative Discography. In: Deer TR, Leong MS, Buvanendran A, Kim PS, Panchal SJ, editors. *Treatment of Chronic Pain by Interventional Approaches*. New York: Springer-Verlag; 2015. p.253-68.
18. Greenspan A, Amparo EG, Gorczyca DP, Montesano PX. Is there a role for diskography in the era of magnetic resonance imaging? Prospective correlation and quantitative analysis of computed tomography-discography, magnetic resonance imaging, and surgical findings. *J Spinal Disord* 1992;5(1):26-31.
19. Landers MH, Jones RL, Rosenthal RM, Derby R. Lumbar Spinal Neuroaxial Procedures. In: Lou L, Raj PP, Erdine S, Staats P, Waldman S, Racz G, Hammer M, Niv D, Ruiz-Lopez R, Heavner J, editors. *Interventional Pain Management: Image-guided procedures*, 2nd ed. Philadelphia, PA. Saunders Elsevier; 2008. p.322-67.
20. Walsh TR, Weinstein JN, Spratt KF, Lehmann TR, Aprill C, Sayre H. Lumbar discography in normal subjects: A controlled, prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72(7):1081-8.
21. Heary RF. Intradiscal electrothermal annuloplasty: the IDET procedure. *J Spinal Disord* 2001;14(4):353-60.
22. Saal JA, Saal JS. Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: Prospective outcome study with a minimum 2-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002;27(9):966-73.
23. Deen HG, Fenton DS, Lamer TJ. Minimally invasive procedures for disorders of the lumbar spine. *Mayo Clin Proc* 2003;78(10):1249-56.
24. Kapural L. Intradiscal Annuloplasty for the Treatment of Discogenic Pain. In: Deer TR, Leong MS, Buvanendran A, Kim PS, Panchal SJ, editors. *Treatment of Chronic Pain by Interventional Approaches*. New York: Springer-Verlag; 2015. p.297-306.
25. Ruiz-Lopez R, Pichot C. Percutaneous Therapeutic Procedures for Disc Lesions. In: Lou L, Raj PP, Erdine S, Staats P, Waldman S, Racz G, Hammer M, Niv D, Ruiz-Lopez R, Heavner J, editors. *Interventional Pain Management: Image-guided procedures*, 2nd ed. Philadelphia, PA. Saunders Elsevier; 2008. p.539-58.
26. Sluijter ME. Radiofrequency lesions of the communicating ramus in the treatment of low back pain. In: Raj PP, editor. *Current management of pain*. Philadelphia: Kluwer Academic publishers; 1989. p.145-59.
27. Racz GB, Noe CE. Pelvic Spinal Neuroaxial Procedures. In: Lou L, Raj PP, Erdine S, Staats P, Waldman S, Racz G, Hammer M, Niv D, Ruiz-Lopez R, Heavner J, editors. *Interventional Pain Management: Image-guided procedures*, 2nd ed. Philadelphia, PA. Saunders Elsevier; 2008. p.405-28.
28. Kallewaard JW, Vanelderden P, Richardson J, Van Zundert J, Heavner J, Groen GJ. Epiduroscopy for patients with lumbosacral radicular pain. *Pain Pract* 2014;14(4):365-77. **Crossref**
29. Verlan JJ, Oner FC, Verbout AL, Dhert WJ. Temperature elevation after vertebroplasty with polymethyl-methacrylate in the goat spine. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2003;67(1):581-5.
30. Kim PS. Vertebral Augmentation:Vertebroplasty and Kyphoplasty. In: Deer TR, Leong MS, Buvanendran A, Kim PS, Panchal SJ, editors. *Treatment of Chronic Pain by Interventional Approaches*. New York: Springer-Verlag; 2015. p. 341-50.