



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

LOMBER CERRAHİ SONRASI BEL AĞRISINDA KAUDAL NÖROPLASTİ-
ADEZYOLİZİS UYGULANMASININ ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. Tolga YAZICI

UZMANLIK TEZİ

BURSA-2014



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**LOMBER CERRAHİ SONRASI BEL AĞRISINDA KAUDAL NÖROPLASTİ-
ADEZYOLİZİS UYGULANMASININ ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Dr. Tolga YAZICI

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Şükran ŞAHİN

BURSA-2014

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Özet	ii
İngilizce Özet	iii
Giriş	1
Gereç ve Yöntem	15
Bulgular	17
Tartışma ve Sonuç	22
Kaynaklar	30
Teşekkür	34
Özgeçmiş	35

ÖZET

Konservatif tedaviye yanıt vermeyen kronik bel ağrılarında sık kullanılan minimal invaziv işlemlerden biri kaudal nöroplasti-adezyolizistir. Çalışmamızda, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Algoloji Bilim Dalı tarafından lomber cerrahi geçirmiş hastalarda kaudal nöroplasti-adezyolizis işleminin uygulanmasının etkinliğini retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçladık.

Ocak 2008 – Mayıs 2013 tarihleri arasında kaudal nöroplasti-adezyolizis uygulanan 75 hastanın (29 erkek, 46 kadın) dosyaları retrospektif olarak incelendi. Hastaların girişim öncesi ve sonrası ağrıları vizüel analog skalası (VAS) kullanılarak değerlendirildi. Ayrıca işlem sırasında kullanılan steroid tipi de değerlendirildi.

VAS değerleri girişim öncesi değerleri ile kıyaslandığında anlamlı iyileşme olduğu görüldü. Olguların 1. hafta, 1. ve 3. ay VAS değerleri, geliş VAS değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.001$).

Metilprednizolon uygulanan hastalarda, betametazon kullanan hastalara göre 1. hafta, 1. , 3. ay VAS değerleri değişimleri istatistiksel olarak anlamlı derecede üstün olduğu görüldü.

Kaudal nöroplasti-adezyolizis uygulaması konservatif tedaviye yanıt vermeyen inatçı kronik bel ağrısında başarı ile uygulanacak bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Başarısız bel cerrahi sendromu, epidural lizis, kronik bel ağrısı, kortikosteroid.

SUMMARY

Efficiency of Caudal Epidural Neuroplasty Adhesiolysis Treatment of Chronic Low Back Pain After Lumbar Back Surgery

Epidural neuroplasty is one of the minimally invasive techniques for adhesiolysis in patients who have already failed conservative treatment for chronic low back pain.

In this retrospective study, we aimed to evaluate caudal epidural neuroplasty-adhesiolysis efficiency in patients with chronic low back and/or lower extremity pain due to failed back surgery syndrome.

The records of the 75 patients (29 male, 46 female) who underwent caudal epidural neuroplasty-adhesiolysis between January 2008 and May 2013 were examined retrospectively.

Visual Analogue Scale (VAS) for pain before and one week, one month and three months after the procedure and the type of administered neuraxial steroid types were evaluated.

VAS scores were found to be significantly improved compared with the preoperative values. The VAS scores at the 1st week, 1st and 3rd months were found to be significantly decreased compared to baseline scores ($p < 0.001$). Also, administration of methylprednisolone acetate was significantly better than betamethasone acetate group.

We concluded that caudal epidural neuroplasty-adhesiolysis is an effective treatment for chronic low back pain and/or lower extremity in failed back surgery syndrome.

Key words: Failed back surgery syndrome, epidural, adhesiolysis, low back pain, corticosteroid.

GİRİŞ

Türkçe bir kelime olan “Ağrı” ilk olarak Divan-u Lügat-it Türk adlı sözlüğümüzde “ağrımak” ve “ağrığ” olarak yer almaktadır. Latince de ise ceza, işkence, intikam anlamında “poena” sözcüğünden gelen ağrı (pain), tanımı oldukça güç bir kavramdır. Subjektif bir algılama olan ağrının çok farklı tanımları yapılmıştır. Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (International Association for the Study of Pain= IASP) tarafından, vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, organik bir nedene bağlı olan ya da olmayan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, hastanın geçmişteki deneyimleri ile ilgili sensoryal veya emosyonel, hoş olmayan bir duygu olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde ağrı, vücut sıcaklığı, nabız, solunum ve kan basıncına ek olarak beşinci vital bulgu olarak kabul edilmektedir (1, 2).

Bel ağrısı günümüzün önemli tıbbi ve sosyoekonomik sorunlarından biri olup (3, 4), tüm dünya nüfusunun % 85'e varan oranlarda, hayatlarında en az bir defa geçirdikleri bir sendromdur (5). ABD'de erişkinlerde yapılmış epidemiyolojik bir çalışmada toplumun %25'inden fazlasının son 3 ay içinde bel ağrısı yakınması olduğu, bir yılda ise bel ağrısı yakınması bildirenlerin sayısının %55'e çıktığı gösterilmiştir (6). En sık rastlanan bel ağrısı sebepleri; lomber disk hastalıkları, faset eklem dejenerasyonu, spinal dar kanal, spondilolizis, spondilolistezis, sakroiliak eklem disfonksiyonu ve miyofasyal hastalıklardır (7).

Ciddi paralizi veya kauda equina kompresyonu bulguları gösteren hastalar dışında bel ağrılarında modern tedavi yaklaşımı, iki ya da üç günü geçmeyen yatak istirahati, analjezik, antienflamatuar, myorelaksan ilaç kullanımı ve fizik tedavi uygulamasıdır. Akut ağrı atağını takiben prognoz genellikle iyidir. Çoğu hasta sekel kalmadan iyileşir. Diğer hastaların %30'unda tekrarlayan alevlenmelerle bel ağrısı kronik bir durum halini alır (8). Kronik bel ağrısı 12 haftadan daha uzun süren ağrı olarak tanımlanır (9, 10). Kronik şikayetleri olan hastalarda egzersiz, antienflamatuar ve analjezik ilaç

kullanımı ve hastanın yaşam tarzının değiştirilmesi genellikle yeterli olmaktadır. Ciddi lomber stenozu, geniş disk herniasyonuna bağlı belirgin nörolojik defisiti olan radikülopatili hastalarda cerrahi girişim gerekir (9). Cerrahi girişim sonrası mevcut semptomların çözülmemesi sonucunda veya yeni semptomlarla ağrı oluşabilir. Bu inatçı, kronik ağrıya postlaminektomi sendromu veya başarısız bel cerrahi sendromu (BBCS) adı verilir.

Bel cerrahisi geçiren tüm hastalarda değişen oranlarda hemen daima perinöral fibrozis gelişir. Operasyondan sonra 6 hafta ile 6 ay içinde skar dokusu oluşur. Yapılan bir çalışmada araştırmacılar; epidural fibrozisin büyük kısmının erekör spina kaslarından kaynaklanan fibroblastların epidural aralıktaki hematoma içine göç ederek yoğun skar dokusu oluşturmasıyla geliştiğini bildirmişlerdir (11). Bu skar dokusunun kendisi hassasiyet yaratmamakta ancak sıklıkla sinir kökünü bir pozisyonda sabitleyerek sinir kökünde gerilmeye veya bası oluşmasına neden olmaktadır (12).

Ağrı, sinir köklerinde oluşan skar dokusunun direkt etkisiyle ya da epidural venöz yapıların konjesyonu sonucu oluşan ödemli sinir kökünün hareketiyle ortaya çıkmaktadır. Genellikle epidural alandaki skar oluşumu, sinirin nöral foramene giriş yaptığı yeri ve epidural venleri içerir ve venöz akımın skar dokusu ile obstrüksiyonu sonucu intravenöz basınç artarak ödem oluşur (12).

Kronik bel ağrılı hastalarının tedavisinde ABD'de en çok kullanılan yöntemlerden biri epidural enjeksiyon uygulanmasıdır (13). Epidural enjeksiyonlar lomber epidural aralığa kaudal, transforaminal ve interlaminar yolla uygulanabilir. Kaudal yaklaşım; girişimin diğer yöntemlere kıyasla daha kolay olması, dural delinme riskinin az olması ve daha yüksek miktarda (10-20 mL) enjeksiyona izin vermesi avantajlarına sahiptir (14).

Anatomi

Epidural aralık, dural sak ve vertebral kanalın osseoligamentöz yapıları arasında bulunur. Epidural aralık; foramen magnumdan sakral hiatusa kadar uzanım gösteren, duramater ile ligamentum flavum ve çevredeki

vertebral arka ait periost arasındaki potansiyel bir boşluktur. Yetişkinde spinal kord L1-L2 seviyesine kadar uzanım gösterirken, dural sak sakral kanal boyunca S2 seviyesine kadar ve sakral hiatus boyunca S4-S5 seviyesine kadar uzanım gösterir. Epidural boşluk epidural membran adı verilen ince areolar bir konnektif doku ile doldurulmuştur. Bu membran lamina yüzeylerini, arka ve lateralden de pedikülleri örter. Epidural boşluğun genişliği üst servikal bölgede 1.5-2 mm' den, en geniş olan lomber seviyede 5-6 mm'ye çıkar ve daha sonra sakral bölgede 2 mm'ye kadar azalmaktadır (15).

Sinir kökleri foraminadan çıkarken dura tarafından bir örtü şeklinde örtülmüştür (*dural sleeve*). Nöral foramenden çıkan sinir kökünün yönü çıktığı seviyeye göre farklılık göstermektedir. Lomber bölgede sinir kökleri aşağı doğru ilerler ve foraminayı lateral düzlemde terk ederler. Her bir spinal sinir kökü spinal korda dorsal ve ventral kökler ile bağlanır. Daha sonra büyük bir ventral ve daha küçük bir dorsal ramus ile devam eder. Spinal sinir kökleri spinal sinir ile intervertebral foramende bağlantı yapar. Spinal sinirler oldukça kısadır, genellikle içinde bulunduğu intervertebral foramenin uzunluğunu aşmazlar. Spinal sinire ait dorsal kök sensoriyel lifleri içerirken daha kalın olan ventral kök spinal korda motor lifleri taşır ancak az miktarda sensoriyel lifler de içermektedir (16).

Sakrum

Sakrum üçgen şeklinde bir kemik olup 5 sakral vertebra'nın birleşimi ile meydana gelmektedir. Yukarıdaki 5. lomber vertebra aşağıdaki koksikte birleşir. Ön yüzü konkav şeklinde olup 4 büyük anterior sakral foramen vardır. Foramenlerden üst 4 sakral sinirin ön dalları geçer. Arka foramenler kapalı iken ön foramenler ise açıktır. Arka yüzü ise konvektir. Sakral hiatusun kenarını S5 inferior artiküler çıkıntılarının kalıntıları oluşturur. Bunlar serbesttir ve palpe edilebilirler. Komşu koksigeal kornu ile birlikte birleşerek sakral kornuyu meydana getirirler. Başarılı bir kaudal girişim için sakral hiatusun tespit edilmesinde bu noktalar temel oluştururlar. Sakrumun şekli cinsiyet ve ırka göre farklılık arz etmektedir. Kadınlarda eğim üstte daha kısa ve geniş altta daha dar iken erkeklerde ön konkav yüz daha aşağıdadır (16).

Koksiks

3-5 rudimenter vertebradan oluşan küçük ve üçgen şeklindeki bir kemiktir. Üst eklem yüzeyi sakrumun alt eklem yüzeyi ile birleşir. Sakral kornularla birleşen iki belirgin koksigeal kornu vardır. Sakrokoksigeal eklemden kemik öne doğru açı yapmakta olup bu açı bazen oldukça belirgin olur ve palpasyon zorlaşır. Sakrumun orta hattının belirlenmesi açısından koksiksün ucunun saptanması önem arz etmektedir (16).

Sakral Hiatus

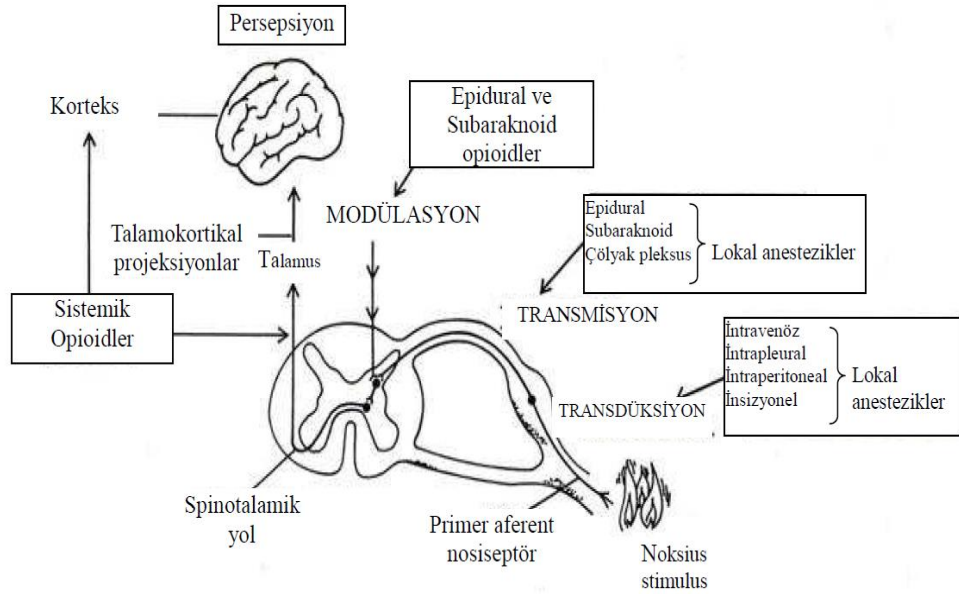
Sakral hiatus, sakrumun arka duvarının alt kısmında S5 ve bazen de S4 laminalarının birleşmemesinden oluşan U ya da V şeklinde bir yarık oluşturur. Sakroiliak ve sakrokoksigeal bölgelerin önemli bir kısmını kaplayan sakrokoksigeal membran tarafından örtülür. Bu ligamandan geçildiğinde epidural boşluğun kaudal sınırına ulaşılır. Sakral hiatus oldukça büyük anatomik değişkenlik gösterir. Hiatus genel olarak ters U şeklindedir. Apeksi S4' ün alt 1/3' ünden biraz daha yukardadır. Dural kesenin ucu ve hiatusun apeksi arasındaki uzaklık yaklaşık olarak 4,5 cm olup dura ponksiyonu açısından önemlidir. Olguların %5'inde hiatus apeksinde kanalın arka çapı 2 mm'den azdır (16).

Ağrının Nöroanatomisi

Dekart'ın 1664'de tarif ettiği ağrı ileti yolu bugün detayları ile bilinmektedir. Ağrı hissinin, sadece impulsun kortekse iletiminden oluşmadığı, sürecin bir sentez olduğu kabul edilmektedir (17). Ağrılı uyaranların periferden serebral kortekse transmisyonu nöron yollarıyla olmaktadır. Primer afferent nöronlar arka kök ganglionlarında lokalizedir ve her bir spinal kord seviyesinde vertebral foraminada bütünlük gösterir. Her nöronun tek aksonu vardır ve bifurkasyon yaparak bir ucu innerve ettiği periferik dokulara giderken diğer ucu spinal kordun arka köküne gider (18). Ağrı sinyallerinin taşınmasında ilk basamak olan A delta ve C lifleri spinal kordun arka boynuzunda sonlanmakta ve gri cevher içine çeşitli seviyelerde girerek laminalar arasında ilerlemektedir

(19-21). Bunların aksonları orta hattı çaprazlayarak kontralateral spinotalamik traktus ile talamusa çıkmaktadır. İkinci sıra nöronlar talamik nükleusta üçüncü sıra nöronlarla sinaps yaparlar. Bunların uzantıları internal kapsül ve corono radiatadan geçerek serebral korteksin postsentral girusuna projekte olur (18). Cilt ve diğer organlarda yalnızca ağrılı stimülusları algılayan spesifik reseptörlere nosiseptör denir. Nösiseptörler myelinli A –delta ve myelinsiz C liflerinin distal uzantıları olup serbest sinir uçlarında yer alırlar ve yüksek şiddetteki mekanik, termal ve kimyasal stimüluslara karşı hassastırlar (22). Ağrılı uyarın üst merkezlere doğru 4 aşamada bir yol izler (18) (Şekil-1).

- 1-Transdüksiyon: Ağrılı uyarının reseptörü uyarması
- 2-Transmisyon: Ağrı uyarısının kortekse iletilmesi
- 3-Modülasyon: Ağrı informasyonunun değişimi
- 4-Persepsiyon: Ağrılı uyarının bu etkileşim sonucu sentez edilip algılanması



Şekil-1: Ağrı iletim yolu (19).

Ağrının Sınıflandırılması

Akut Ağrı

Daima nosiseptif nitelikte olup, vücuda zarar veren bir olayın varlığını gösterir. Neden olan lezyon ile ağrı arasında yer, şiddet ve zaman bakımından yakın ilişki vardır. Nedenleri arasında travma, enfeksiyon, doku hipoksisi ve enflamasyon vardır (24).

Kronik Ağrı

Akut ağrının üzerinden 3-6 ay süre geçtiğinde kronik ağrı özellikleri gösterir. Çoğu kez nosiseptif nitelikte olup uyarıcı işlevi geçtikten sonra kişinin hayat kalitesini değiştiren, kişileri anormal davranışlara yönelten, psikolojik etkenlerin rol oynadığı kompleks bir tablodur (24). Kronik ağrı, bir akut ağrı gibi herhangi bir hastalığın semptomu değil, bizzat kendisi semptom olup bir hastalık gibi ele alınması ve tedavi edilmesi gerekir. Kronik ağrı santral sinir sisteminde wind-up ya da nöronal platisite ile bozulmaya neden olur. Ayrıca beyin omurilik sıvısının biyokimyasal yapısı da değişerek kişinin ağrıyı algılaması artar (25).

Periferik Sensitizasyon

İnflamatuar süreç ile makrofaj, lenfosit ve mast hücrelerinden salınan intravasküler maddeler ve nosiseptif uyarının kendisi nörojenik bir enflamasyon cevabı oluşturur. Bu inflamatuvar cevap P maddesi, nörokinin A, kalsitonin geni ilişkili peptid salgılanmasında neden olur. Bu peptidler sensoryal ve sempatik sinir liflerinin uyarılmasında değişikliğe, vazodilatasyon, plazma proteinlerinin ekstravazasyonuna ve inflamatuvar hücrelerinin çeşitli mediatörler salgılamasında yol açar. Sonuçta yüksek eşik değerdeki nosiseptörleri uyararak periferik sensitizasyon oluşur. Sensitizasyon ile düşük şiddetteki mekanik uyanlar normalde ağrıya yol açmazken ağrılı olarak algılanmaya başlanır. Tahribat bölgesindeki bu primer hiperaljezi bölgesindeki periferik değişiklikler, çeşitli cerrahi girişim ve travmalardan sonra görülür (17).

Santral Sensitizasyon

Travma sonrasında spinal kordun arka boynuzunda meydana gelen olaylara bağlı olur. C liflerini uyaracak seviyede bir ağrılı uyarının sadece arka boynuz nöronlarını değil, uyarın boyunca bütün nöronal aktiviteyi de ilerleyici bir biçimde arttırdığı gösterilmiştir. Bu olayda NMDA reseptör aktivasyonuna bağlı wind-up olayı rol oynar. Santral sensitizasyon ile arka boynuzda değişiklikler görülür. Nöronların algılama alanı genişleyerek sadece kendi alanında değil diğer alanlarda da etkili olur. Ayrıca cevaba karşı şiddet ve sürede uzama olur ve eşik değerinde düşme meydana gelir (17).

Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçümü

Ağrı tek boyutlu veya çok boyutlu ölçüm yöntemleri kullanılarak ölçülebilir. Tek boyutlu yöntemler ile daha çok ağrının şiddeti ve ağrı azalışı ölçülür (26). Bu yöntemlerin başlıcaları şunlardır:

- Vizüel Analog Skala (VAS)
- Kategori Değerlendirme Skala (Sözel Ağrı Skala=SAS)
- Sayısal ağrı Skalası (Sayısal Ağrı Skalası)

Ağrının şiddeti yanı sıra diğer boyutlarının da ölçülmesine olanak sağlayan çok boyutlu yöntemler şunlardır:

- McGill ağrı anketi (MPQ)
- West Haven-Yale çok boyutlu ağrı envanteri
- Kısa ağrı envanteri
- Memorial ağrı değerlendirme kartı
- Tanımlayıcı diferansiyel skala (DDS)
- Ağrı algılama profili
- Ağrı rahatsızlık skalası (PDS)

Vizüel Analog Skala (VAS)

Son derece basit, etkin, tekrarlanabilen ve minimal araç gerektiren bir ölçüm yöntemidir. Klinik koşullarda ağrı şiddetinin hızlı bir şekilde ölçülmesi

istendiği durumlarda VAS'a sıklıkla başvurulur. Bir çizginin iki ucunda subjektif kategorinin iki uç tanımlayıcı kelimesi bulunur (27). Hastaya bu çizgi üzerinde ağrısının şiddetine uyan yere bir işaret koyması söylenir (Şekil-2).

Vizüel Analog Skala	
Talimatlar: Şu anda ağrınızın şiddetini aşağıdaki çizgi üzerinde işaretleyiniz	
Hiç ağrı yok (0)	Hayal edilebilecek en kötü ağrı (10)

Şekil-2: Vizüel Analog Skalası (27).

Duysal ağrı şiddetinin bir ölçümü olarak VAS kullanılmasının en önemli avantajı, birçok ölçüm yönteminden farklı olarak bir oran skalası özelliği taşımasıdır. Bu özellik sayesinde değişik zaman dilimlerindeki VAS ölçümleri arasındaki yüzde farktan söz edilmesi mümkün olabilmektedir.

Steroidler

Epidural enjeksiyon uygulamalarında tartışmalı konu steroid uygulanmasıdır. Metilprednizolon ve triamsinolon bel ağrıları ve radikülopatide sıkça kullanılan steroidlerdir. Özellikle triamsinolon anti-inflamatuar etkisi, sodyum retansiyonuna yol açmaması ve uzun raf ömrü nedeniyle tercih edilmektedir. Ancak değişik steroidlerin epidural etkinliğini karşılaştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Deksametazon, triamsinolon ve betametazona benzer şekilde çok az mineralokortikoid aktivitesine sahiptir (Tablo-1) (28).

Metilprednizolon %3 polietilen glikol ve %0,9 benzil alkol içerirken triamsinolon asetonit sadece benzil alkol içermekte, triamsinolon diasetat ise yine polietilen glikol ve benzil alkol içermektedir. Deksametazon ve betametazon ise bu kimyasalları içermez. Ancak deksametazon lokal anesteziklere karşı alerjik reaksiyonu arttırabilen metilparaben ve sodyum bisulfat içerir (28).

Tablo -1: Sık kullanılan kortikosteroidler (29).

İlaç	Veriliş Yolu	Glukokortikoid Aktivite	Mineralokortikoid Aktivite	Eşit Doz (mg)	Yarı Ömür (saat)
Hidrokortizon	O,İ,T	1	1	20	8-12
Prednizon	O	4	0,8	5	12-36
Prednizolon	O,İ	4	0,8	5	12-36
Metilprednizolon	O,İ,T	5	0,5	4	12-36
Triamsinolon	O,İ,T	5	0	4	12-36
Betametazon	O,İ,T	25	0	0,75	36-72
Deksametazon	O,İ,T	25	0	0,75	36-72

O; Oral, İ; Enjekte edilebilir, T; Topikal.

Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler (LA), sinir lifleri boyunca membran sodyum kanallarının açılmasını engelleyerek impuls iletimini geçici olarak bloke eden ilaçlardır. Tüm sinirleri bloke ettikleri için etkileri sadece istenilen duyunun kaybı ile sınırlı kalmaz. Buna bağlı olarak sinir lifleri ve diğer uyarılabilir hücrelerde aşağıdaki değişiklikleri yaparlar;

- Depolarizasyon hızını yavaşlatırlar.
- Aksiyon potansiyelinin amplitüdünü azaltır ve kaldırır.
- Eksitasyon eşliğini yükseltirler.
- Refrakter periyodu uzatırlar.
- İmpuls iletim hızını düşürürler ve iletimi tam bloke ederler.
- İletimin güvenlik faktörünü azaltırlar.

Sinir lifleri A, B, C olmak üzere üç gruba ayrılırlar. A grubu lifler myelinli somatik, B grubu lifler myelinli preganglionik, C grubu lifler ise myelinsiz postganglionik liflerdir. İnce lifler kalınlardan, myelinsiz lifler myelinlilerden daha hızlı etkilenirler. Lokal anestezik etki ile önce ağrı lifleri bloke olur, bunu diğer duyunun (soğuk, sıcak, dokunma ve derin basınç duyusu) kaybı izler, en son ise motor fonksiyonlar kaybolur.

LA'ler genellikle bir benzen halkasından yapılmış lipofilik grupla, bu gruptan ester veya amid bağı içeren bir ara zincir ile ayrılmış hidrofobik gruptan oluşmaktadır. Fizyolojik pH'da genellikle zayıf bazik maddelerdir. LA'lerin güçleri lipide çözünürlükleri ve hidrofobik ortama penetrasyon yeteneği ile ilgilidir.

LA'ler uygulama yerinden absorbe olup, kan düzeyleri yeterince yükseldiğinde çeşitli organ sistemlerini etkilerler. Başlıca sistemik etkilerini SSS'nde gösterirler. Düşük konsantrasyonlarda sedasyon, görsel ve işitsel bozukluklar, huzursuzluk, sersemlik ve anksiyeteye neden olurlarken, yüksek konsantrasyonlarda ise nistagmus, titreme, konvülsiyon, solunum ve kardiyak depresyon oluşturabilirler (30).

Kaudal nöroplasti-adezyolizis'de en sık kullanılan lokal anestezipler bupivakain, levobupivakain, lidokain ve prilokaindir. Kliniğimizde ise kaudal nöroplasti-adezyolizis uygulamasında bupivakain kullanılmaktadır.

Bupivakain (Marcaine®)

Amid yapıda, latent zamanı kısa, etkisi uzun LA ajandır. Piperidin halkası üzerine butil grubu eklenmiştir. Kimyasal yapısı; L-n Butyl-Piperidin 2 carboxyl acid-2-6 dimethylanilid-hydrochlorid'dir. Etkisi en uzun LA'lerden biridir (3-5 saat). Lidokainden 3-4 kat daha etkin ancak toksisitesi 4 kat daha fazladır. Kısa etki süreli LA ajanlara oranla daha lipofildir. Plazma klirensi 0,58 lt/dk, eliminasyon yarılanma süresi 2,7 saat ve hepatik ekskresyon oranı 0,40'tır. Başta α 1-asit glikoprotein olmak üzere plazma proteinlerine %96 oranında bağlanır. Plasentayı kolaylıkla geçer. Plazma proteinlerine bağlanma oranı anneye göre fetüste daha düşüktür. Piyasada HCl tuzu olarak bulunur. Spinal anestezide %0,5-0,75 konsantrasyonda ve 0,2-0,3 mg/kg dan kullanılır. Bupivakain uzun etkisine karşın, motor blok yapıcı etkisinden daha fazla olarak duysal blok meydana getirmektedir.

Bupivakain, intravenöz rejyonel anestezi (RİVA), presakral ve paraservikal bloklar için uygun değildir. Solüsyon pH'ı 4,5 – 6,5 olup, pKa'sı 7,7'dir. Fizyolojik pH'da %33 oranında iyonize olmayan baz şeklindedir.

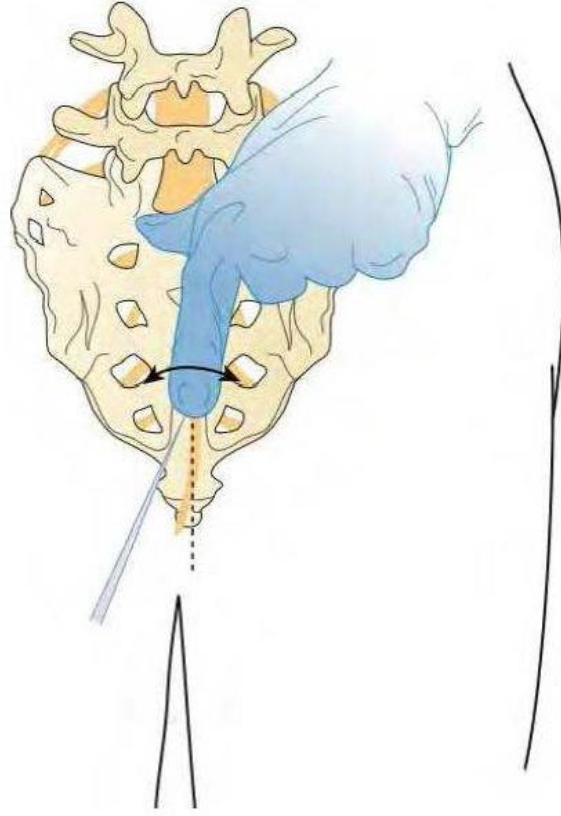
Karaciğerde glukuronid konjugasyonu ile metabolize olur. Yarı ömrü erişkinde 9, fetüste ise 8 saattir. Bupivakain'in toksik doz konsantrasyonu 4-5 µg/ml'dir. Total dozu 2-2,5 mg/kg'ı geçmemelidir. Maksimum önerilen doz erişkin hasta için 200 mg'dır, eğer adrenalin eklenirse 250 mg'ı geçmemelidir. Tekrarlanan dozlar ilk dozun ½ veya ¼ ü kadardır. 24 saatte maksimum 400 mg'ı geçmemelidir. Sistemik toksik etkisi KVS ve SSS üzerine olmaktadır (30).

Kaudal Nöroplasti-Adezyolizis Tekniği

Siyatik ağrısının tedavisi için ilk kez 1901 yılında Fransız bir radyolog tarafından sakral hiatustan epidural aralığa dilüe edilmiş kokain verilmesi tarif edilmiştir (34). Benzer olarak tek taraflı bacak ağrılarında 1930 yılında Evans tarafından epidural aralığa steroid uygulamıştır. Kaudal nöroplasti-adezyolizis tekniği 1989 yılında Texas Tech Üniversitesi Health Sciences Center'da Gabor B. RACZ tarafından tasarlanarak FDA onayını 1995 yılında almış ve Racz ® kateteri yaygın olarak kullanıma başlanmıştır (23, 31, 35).

Girişim öncesinde işlem ile ilgili tüm komplikasyonları içeren aydınlatılmış onam alınmalıdır. Girişim öncesi tam kan sayımı, tam idrar tetkiki, protrombin zamanı, parsiyel trombin zamanı ve kanama zamanı gibi laboratuvar testleri yapılmalıdır. Girişim öncesi periferik venöz damar yolu açılarak hafif sedasyon uygulanır (23, 31, 35).

Hasta fluoroskopi masasına yüzüstü (prone) olarak bacaklar açık ve ayaklar içe dönük olarak yatırılır. Hastanın karnının altına bir yastık konularak lomber vertebraların düz pozisyona gelmesi sağlanır. Bütün hastalara girişim öncesi non invaziv kan basıncı ölçümü yapılarak elektrokardiyografi ve puls oksimetre ile monitorize edilir. İntravenöz yoldan midazolam ve/veya fentanil verilerek sedasyon sağlanır (23, 31, 35).



Resim-1: Sakral hiatus (35).

Girişim alanı steril olarak hazırlanır ve örtülür. Sakral hiatus palpe edilerek belirlenir. Ciltten giriş noktası hasarlı bölgenin karşı kalça tarafı olup sakral hiatusun 1-2 cm lateral ve 2 cm aşağısındaki noktadır (Resim-1). Giriş noktası lokal anesteziyle infiltrate edilir. 16-gauge epidural iğne ile (Racz Tun-L-Kath® veya Racz® Tun-L-XL®) sakral hiatusa girilir. İğnenin sakral kanal içinde olduğu ve iğne ucunun hasarlı alana yönlendirildiği, floroskopide lateral ve ön-arka görüntülerle doğrulanır. Aspirasyon ile kan veya beyin omurilik sıvısının gelmediği kontrol edildikten sonra 5 mL iohexol (Omnipaque®-240) floroskopi ile izlenerek verilir. Epidural alanda opak maddenin tipik dağılımı (yılbaşı ağacı) ve opere edilecek alanda dolun defekti görülür. Tipik epidural yayılım izlendikten sonra Racz® kateter dolun defekti olan bölgeye ilerletilir. Tekrar kontrast madde verilerek kateterin yeri doğrulanır. Yerleşim yeri doğrulandıktan sonra bağ dokusundaki hiyalunorik asidi yıkararak verilecek solüsyonların dağılımını sağlamaya yardımcı olması için 10 mL SF içinde 1500 U hiyaluronidaz hedef bölgeye verilebilir. Kateter yerleştirildikten ve

negatif aspirasyon görüldükten sonra lokal anestezi (% 0.25 Bupivakain) ve %10 hipertonic salin ve kortikosteroid verilir. Kateter ucunun skar dokusu içinde olması uygulanan solüsyonların lizis etkisine yardımcı olur. Hipertonic salin solüsyonunun enjeksiyonu ağırlı olduğundan önce lokal anestezi verilir ve daha sonra hipertonic salin uygulanır. Girişim 1 gün, 2 gün veya 3 gün olarak planlanabilir. Girişimde 1 günlük uygulamalar dışında Racz® kateter cilde tespit edilerek steril olarak kapatılır ve hastalara profilaktik 1 gr seftriakson verilir. Steroid enjeksiyonu sadece ilk gün uygulanır. Takip eden günlerde lokal anestezi ve sonrasında hipertonic salin uygulanır. Hastalar motor güç kaybı ve diğer komplikasyonlar için gözlem altına alınırlar (23, 31, 35).

16-gauge epidural iğne ile aspirasyon sırasında kan gelmesi durumunda, kan aspire edilmeyene kadar yeniden pozisyon verilir. Aspirasyon ile beyin omurilik sıvısı gelirse, girişim sonlandırılarak ertesi gün tekrarlanması planlanır. Hasarlı alandaki epidural yapışıklıklar opak maddenin yayılımını engeller, bu durumda lezyon tarafındaki sinir kökleri görülemez. İğne ucu yanlışlıkla subaraknoid alanda ise, opak madde yayılımı santral ve sefalad yönde ve çok geniş bir alanda izlenir (23, 31, 35). Epidural nöroplasti girişimde kullanılan epidural kateter, paslanmaz çelik, floropolimer yapı, spiral uçlu Racz Tun-L-Kath-XL® kateteridir (Resim-2).



Resim-2: Racz Tun-L-Kath-XL® kateteri.

Kaudal Nöroplasti-Adezyolizis Endikasyonları

- Başarısız boyun ve bel cerrahisi sendromları
- Disk yırtılmaları
- Vertebranın çökme fraktürleri
- Spinal stenoz
- Dejeneratif artrit
- Faset ağrıları
- Epidural skar dokusunun geliştiği durumlar
- Spinal kord stimülasyonu veya intratekal opioidlere cevapsız ağrılar
- Epidural enjeksiyonlar dahil konservatif tedavinin başarısız olduğu ağrılar (33).

Kaudal Nöroplasti-Adezyolizis Komplikasyonları

Epidural steroid uygulamasına ait mutlak kontrendikasyonlar, girişim bölgesinde enfeksiyon, sepsis ve kanama diyatezidir. Özellikle aspirin kullanan hastalarda kanama zamanı uzayacağından, uygulamanın aspirin kullanımı kesildikten en az bir hafta sonra yapılması önerilir (32).

Epidural nöroplasti-adezyoliziste komplikasyonlar, iğnenin yanlış yerleşmesi ve ilaç uygulamaları ile oluşur. Komplikasyonlar arasında dural delinme, enfeksiyon, hematoma oluşumu, apse oluşumu, subdural enjeksiyon, intrakraniyal hava enjeksiyonu, epidural lipomatozis, sinir hasarı, baş ağrısı, ölüm, kafa içi basınç artışı, intravasküler enjeksiyondur (14).

Lokal anestezi veya hipertonic salinin subaraknoid alana enjeksiyonu paralizi, barsak veya mesane disfonksiyonu ve enfeksiyona neden olabilir. Hipertonic salinin subaraknoid alana verilmesi durumunda kardiyak aritmilere, parezi ve sfinkter kontrolünün kaybına neden olduğu bildirilmiştir. Steroidlerin immun sistem üzerine etkilerinden dolayı, enfeksiyon riski artar. Bu nedenle, işlem sırasında sterilizasyon tekniklerine çok dikkat etmek gerekmektedir (31).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Algoloji Bilim Dalı tarafından 13.06.2013 tarih ve 2013-9/8 no' lu etik kurul kararı ile yapılmıştır.

Çalışma, Algoloji Bilim Dalı kliniğine Ocak 2008 – Mayıs 2013 tarihleri arasında kaudal nöroplasti-adezyolizis yapılmış hastaların dosyalarının retrospektif olarak taranması ile yürütüldü. Çalışmaya alınan hastalar daha önce bel cerrahisi geçirmiş, bel-bacak ağrısı olan, medikal tedavi ve fizik tedavi yöntemleri ile ağrısı azalmayan, ASA I-II, 18-80 yaş aralığındaki hastalar arasından seçildi.

Bu verilerin toplanmasında hastanemizin bilgi işlem birimi tarafından kullanılan Avicenna programından faydalandı. Avicenna programı üzerinden seçilen tarihler arasında polikliniğimize gelen tüm hastalarımızın kayıtlarına ulaşıldı. Elde edilen bu bilgisayar dökümünden yararlanarak polikliniğimizde kaudal nöroplasti-adezyolizis yapılan hastalar seçildi. Bu hastaların dosyalarına hastanemiz arşivinden ulaşılarak taramamız gerçekleştirildi. Lomber cerrahi hikâyesi olan ve kaudal nöroplasti-adezyolizis prosedürü uygulanmış olan 75 hastanın verileri değerlendirmeye alındı.

Hastaların yaş, cinsiyet, ağrı yayılımları, geçirdikleri cerrahi sayı ve yandaş hastalıkları kaydedildi. Hastaların ayrıca prosedürde kullanılan kortikosteroid tipleri de kaydedildi. İşlem öncesi ve işlemden sonra 1. hafta, 1. , 3. ve 6. ay ağrı skorları (VAS 0-10; 0: Ağrı yok, 10: dayanılmaz ağrı) kaydedildi. Tedaviden sonra ağrıda en az %50 azalma olması başarı kabul edildi. Bu değerler uygulama öncesi değerler ile karşılaştırılarak kaudal nöroplasti-adezyolizis'in etkinliği yorumlandı.

Verilerin frekans dağılımı sayı ve yüzde olarak verilmiştir. VAS skorları için başlangıç, 1. hafta, 1.ay, 3.ay ve 6. ay için fark skorları hesaplandı. İki grup arasında istatistiksel karşılaştırma için Kruskal Wallis testi, ikili grup karşılaştırmaları için ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ değeri anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analizlerde IBM SPSS Statistics 20.0 paket programı kullanılmıştır.

Kaudal Nöroplasti-Adezyolizis Tekniği

Hastalara periferik damar yolu açılması sonrası elektrokardiyografi (EKG), puls-oksimetre (SpO₂) ve non-invaziv kan basıncı monitorizasyonu yapıldı. Hastalara midazolam 0.02 mg/kg verilerek sedasyon sağlandı ve yüzüstü pozisyona getirilerek girişim alanı steril olarak hazırlanarak örtüldü. Sakral hiatus belirlenerek cilt altı ve derin dokulara lokal anestezi olarak lidokain 1-2 ml dozunda uygulandı. Lokal anestezi sonrasında 16-gauge epidural iğne ile (Racz® kateter) sakral hiatusa girildi. İğnenin sakral kanal içinde olduğu ve iğne ucunun hasarlı alana yönlendirildiği, floroskopide lateral ve ön-arka görüntüleri ile doğrulandı. Aspirasyon ile kan veya beyin omurilik sıvısının (BOS) gelmediği kontrol edildikten sonra 5 mL iohexol (Omnipaque®-240) floroskopi ile izlenerek verildi. Epidural alanda opak maddenin “yılbaşı ağacı” şeklinde tanımlanan yayılımı ve opere edilen alanda dolum defekti görüldü.

Tipik epidural yayılım izlendikten sonra Racz® kateter dolum defekti olan bölgeye doğru ilerletildi. Tekrar kontrast verilerek kateterin damar içinde ya da spinal kanalda olmadığı doğrulanıp kateterden önce 3 ml lokal anestezi (bupivakain) verildi. 5 dakika beklendikten sonra 10 ml %10 hipertonic serum sale 10 dakikada gidecek şekilde yavaş olarak enjektör pompası ile verildi. Daha sonra %0.9 serum fizyolojik içinde seçilen steroid preparatı (metilprednizolon, triamsinolon veya betametazon) hasarlı bölgeye uygulandı. İlaç uygulanmasından sonra kateter çekilerek hastalar 4 saat boyunca motor, duyu kaybı ve diğer komplikasyonlar yönünden takip edildiler. Kontrol randevuları verilerek hastalar taburcu edildiler. Hastalar kontrol muayenelerine geldiklerinde VAS skorları sorgulanarak kayıt altına alındı.

BULGULAR

Çalışmamızdaki hastaların yaş ortalaması $56,15 \pm 13,66$ olarak tespit edildi. Bu hastaların %38,7'si (n=29) erkek, %61,3'ü (n=46) kadın idi. Hastaların ağrı şikâyetlerinin yeri değerlendirildiğinde %12,0'sinde (n=9) bel ağrısı, %41,3'ünde (n=31) bel ağrısı ve bilateral bacak ağrısı, %24,0'ında (n=18) bel ağrısı ve sol bacak ağrısı, %22,7'sinde bel ağrısı ve sağ bacak ağrısı olduğu saptandı. (Tablo-2).

Tablo-2: Demografik veriler.

Cinsiyet	Yaş (Yıl) (Min- Maks)	Ağrı Lokalizasyonu			
		Bel (%12)	Bilateral Bacak (%41,3)	Sol Bacak (%24,0)	Sağ Bacak (%22,7)
Erkek n=29	38,7 (26-78)	3	13	8	5
Kadın n=46	61,3 (24-79)	6	18	10	12

Kaudal nöroplasti-adezyolizis uygulaması öncesi fizik tedaviden hastaların %82,7'sinin (n=62) fayda görmediği, %10,7'sinin (n=8) yarar gördüğü ve %6,7'sinin (n=5) sınırlı yarar gördüğü belirlendi.

Kaudal nöroplasti-adezyolizis işleminden önce uygulanan medikal tedaviden hastaların %56'sında (n=42) yarar görmediği, %44'ünde (n=33) sınırlı yarar gördüğü ve hiçbir hastada tam iyileşme olmadığı belirlendi. Kaudal nöroplasti-adezyolizis uygulanan hastaların işlem öncesinde geçirdikleri cerrahi girişim sayısı kaydedildi.

Buna göre hastaların %73,3'ü (n=55) 1 kere, %17,3'ü (n=13) 2 kere, %5,3'ü (n=4) 3 kere ve %4,0'ünün (n=3) 4 ve daha fazla sayıda cerrahi işlem uygulandığı belirlendi (Tablo-3).

Tablo-3: Demografik veriler-2.

Geçirilmiş Cerrahi İşlem Sayısı	Erkek	Kadın	%	n
1 Kez	17	38	%73,3	55
2 Kez	7	6	17,3	13
3 Kez	2	2	5,3	4
> 4 Kez	2	1	4,0	3

Tablo-4: Demografik veriler-3.

	Erkek	Kadın	%	n
Hipertansiyon	8	20	37,3	28
Hiperlipidemi	2	5	9,3	7
DM	4	7	14,7	11
KAH	1	6	9,3	7
Hipertiroidi	0	1	1,3	1
Hipotiroidi	1	4	6,7	5
Diğer	4	12	21,3	16

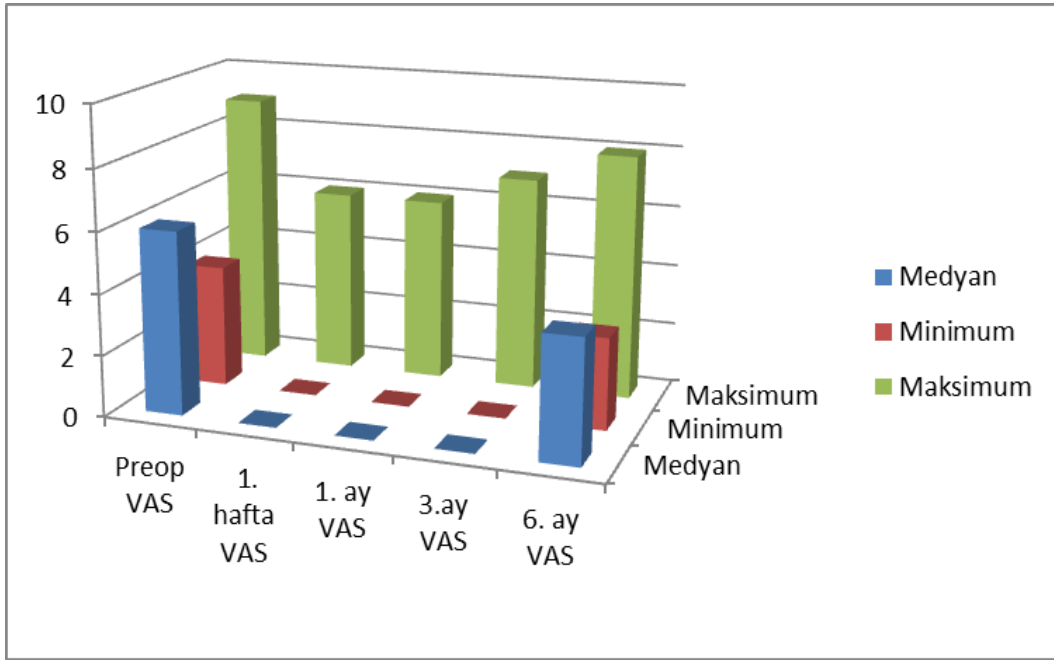
DM: Diabetes Mellitus. **KAH:** Koroner Arter Hastalığı.

Preoperatif median VAS skoru 6 (min-maks=4-9) olarak belirlenen hastalarda işlem sonrası 1. hafta median VAS skoru 1 (min-maks=0-6), 1. ay median VAS skoru 2 (min-maks =0-6), 3. ay median VAS skoru 2 (min-maks=1-7), 6. ay median VAS skoru 4 (min-maks=3-8) olarak bulundu. Buna göre 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda preoperatif değerlere göre VAS değerlerinde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo-5, Şekil-3)

Tablo-5: Uygulanan tedavinin preoperatif 1. Hafta, 1. , 3. ve 6. aylardaki VAS değişimi (n=75).

	Preop VAS	1. hafta VAS	1. ay VAS	3.ay VAS	6. ay VAS
Median	6	1*	2*	2*	4
Minimum	4	0*	0*	1*	3
Maksimum	9	6	6	7	8

* p < 0,001, Preop VAS değeri ile karşılaştırıldığında.



Şekil-3: VAS değerlerindeki değişim grafiği.

Kaudal nöroplasti-adezyolizis işleminde hastaların steroid seçimi olarak % 58,7 'sine (n=44) metilprednizolon, %29,3'üne (n=22) triamsinolon ve %12'sine (n=9) betametazon kullanıldı (Tablo-6). Steroid grupları arasında yapılan karşılaştırmada metilprednizolon verilen grup betametazon grubuna göre kontrol VAS değerine göre yapılan karşılaştırmada anlamlı bulundu (Tablo-7).

Tablo-6: Steroid gruplarının 1. hafta, 1. , 3. ve 6. ay VAS değişimleri.

Steroid Grupları	1. Hafta VAS Median (min-maks)	1. Ay VAS Median (min-maks)	3. Ay VAS Median (min-maks)	6. Ay VAS Median (min-maks)
(Grup1) Metilprednizolon	-3 (-6, 0)	-4 (-7, 0)	-6 (-10 , -1)	-6 (-10, 0)
(Grup 2) Triamsinolon	-2 (-5, 1)	-2,5 (-6, 1)	-5 (-7, 0)	-5 (-7, 0)
(Grup 3) Betametazon	-2 (-4, 0)	-2 (-4, 0)	-5 (-7, 0)	-5 (-10, 0)

Tablo-7: Steroid gruplar arasında karşılaştırma.

Steroid Grupları	1. hafta	1. ay	3.ay	6. ay
Grup 1-2	0,073	0,069	0,064	0,061
Grup 1-3	0,025	0,031	0,034	0,062
Grup 2-3	0,496	0,521	0,593	0,615

Grup1: Metilprednizolon, **Grup 2:** Triamsinolon, **Grup3:** Betametazon.

Başlangıç VAS (preop VAS) skoruna göre, fark skorları da hesaplandı. Erkeklerde başlangıca göre 1. hafta için median fark skoru -4,0 [min/maks= (-7)- 2], kadınlarda median fark skoru -3,0 [min/maks= (-6), 1] (p=0,632), başlangıca göre 1. ay için median fark skoru -3,0 [min/maks= (-7)- 1], kadınlarda median fark skoru -3,0 [min/maks= (-7), 0] (p=0,608), erkeklerde 3. ay için median fark skoru (-4),0 (min/maks= (-7), 0), kadınlarda -6,0 [min/maks= (-10), 0] (p=0,606), erkeklerde 6. ay için median

fark skoru -5,0 [min/maks=(-7)- 0], kadınlarda -6,0 [min/maks=(-10)- 0] (p=0,978) olarak bulunmuştur. Fark skorları bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Kaudal nöroplasti-adezyolizis prosedürü uygulanması sırasında veya işlem sonrasında ciddi bir komplikasyon ile karşılaşılmadı.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmaya alınan tüm hastalar lomber cerrahi girişim uygulanmasına rağmen ağrısı geçmemiş, kötüleşmiş veya yeni bir ağrı semptomu ortaya çıkan hastalardı. Hastaların 1. hafta, 1. ay ve 3. ay VAS değerleri geliş VAS değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunurken 6. ay VAS değerlerinde anlamlı bir fark gözlenmedi. Kaudal nöroplasti-adezyolizis işleminde kullanılan steroid tipleri değerlendirildiğinde, metilprednizolon kullanılan gruptaki hastalarda ağrının, betametazon grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu saptandı. Triamsinolon ve betametazon grupları arasında ve metilprednizolon ve triamsinolon grupları arasında ağrının azalmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Çalışmamızda hastaların median yaş değeri 56,1 ve kadın/erkek oranı 3/2 olarak bulundu. Fark skorları bakımından cinsiyetler arasında bir fark saptanmadı. Çalışmamızda işlem sırasında ve işlem sonrası takiplerimizde ciddi bir komplikasyon ile karşılaşılmamıştır.

Ağrının %50 ve daha fazla düşürülmesi başarılı kabul edilerek tüm hasta grupları göz önüne alındığında preop VAS'a göre 1. haftada %92, 1. ay VAS'da %81, 3. ay VAS'da %80 başarı elde edilirken 6. ay VAS değerlendirmesinde başarı oranı %32 olarak belirlenmiştir. Manchikanti ve ark.'nın (36) kronik bel ağrısında epidural adezyolizis işlemi yapılan randomize çalışmasında 45 hasta değerlendirilmiş, başlangıç VAS değerine göre %50 ve daha fazla azalma başarı kabul edilmiş, ilk 3 ayda başarı oranı %97 ve 6. ay'da %93 iken 1 yıllık takipte başarı oranının %47'ye gerilediği görülmüştür. Aynı grubun retrospektif diğer bir çalışmasında ise 232 hasta değerlendirilmiş, 2. haftada başarı oranı %79 ve 1. ayda %75 iken 3. ayda %26' ya düşerek 6. ayda %14' e ve 12.ayda %4'e gerilediği görülmüştür (37). Genel olarak ağrının azalmasının 3 aydan az sürmesi kısa dönem etkili ve 3 aydan uzun sürmesi ise uzun dönem etkili olarak değerlendirilir (38, 39). Kaudal nöroplasti-adezyolizis prosedürünün kronik bel ağrısının tedavisinde kısa dönemde daha etkin olduğu görülmektedir. Bu girişimde uygulanan steroid seçenekleri

içinden metilprednizolonun tercih edilmesinin bu etkinliğe katkı sağladığı düşünülebilir.

Çalışmamızda kaudal nöroplasti-adezyolizis uygulanmasından önce fizik tedavi hikâyesi olan hastaların %87,3'ünün fizik tedaviden yarar görmediği bulunmuştur. Şahin ve ark. (40) kronik bel ağrılı 60 hasta üzerinde yaptığı randomize çalışmada fizik tedavi ve konservatif tedavi uygulanan grubun sadece konservatif tedavi uygulanan gruba göre etkin olduğu gösterilmiştir. Veihelmann ve ark.'nın (38) 99 hasta üzerinde yaptığı epidural nöroplasti ve fizik tedaviyi karşılaştıran prospektif randomize çalışmasında; kronik bel ağrılı ve siyatikli hastalarda 12 aylık takipte hastaların ağrılarında önemli derecede azalma ve fonksiyonel kapasitede artış olduğu bildirilmiştir.

BBCS, lomber cerrahi sonrası ortaya çıkan post lomber laminektomi sendromu veya post-cerrahi sendromu olarak da isimlendirilen sık görülen bir sendromdur. BBCS'u lomber cerrahi sonrası mevcut semptomların çözülmemesi veya yeni semptomlar ile ortaya çıkan, inatçı, kronik, maluliyet oluşturan ağrı ile seyreder. BBCS'de en iyi hasta yönetimi BBCS'nun oluşmasını engellemektir (41). BBCS'nin ortaya çıkmasının birçok sebebi olabilir. Bunlar; kötü cerrahi yöntem ve hasta seçimi, hastanın patolojisi, başarısız prosedürler, gerçekçi olmayan beklentiler, iatrojenik komplikasyonlardır (42). BBCS'nin en büyük nedenlerinden biri epidural fibrozistir. LaRocca ve McNab (43) köpekler üzerinde yaptıkları deneysel çalışmada lomber cerrahi sonrası oluşan hematoma içinde epidural fibrozisin geliştiğini göstermiştir. Epidural fibrozis, semptomları tekrarlayan hastaların %10-%70'inde bulunur. Epidural fibrozis radyolojik olarak tespit edilmesi mümkün olmakla birlikte radyolojik bulgular ile klinik bulgular arasında korelasyon oldukça zayıftır (42).

Sinir kökünü sarmalayan fibrozisin neden olduğu mekanik irritasyonun sinir liflerinin beslenmelerini bozması sonucunda intranöral ödem oluşur. Oluşan bu intranöral ödem ise sinir kökünde mekanik bası yaparak ağrıya neden olur. Bu fizyopatoloji proinflamatuvar sitokinler, histamin, glikoproteinler ve laktik asitin başlatacağı inflamatuvar aktiviteyle de oluşur. Sinir köküne bası bölgesinde mast hücreleri, makrofajlar, fibroblastlar, endotel hücreleri ve

kondrositler gibi çok çeşitli hücre tipleri bulunur. Epidural nöroplastidezyolizis uygulamasında kaudal yolun tercih edilmesi diğer yaklaşımlarda mümkün olmayan yüksek volümde ilaç verilmesine olanak sağlar. Yüksek volüm kullanımı kimyasal, immünolojik ve inflamatuvar mediatörlerin lavajını sağlayarak akut ağrı ve kronik ağrı oluşumunu engellemeye yardımcı olmaktadır (38).

Ross ve ark.'nın (45) bir kere lomber cerrahi geçirmiş 197 hasta üzerinde yaptığı prospektif randomize çalışmada, lomber cerrahi sonrası oluşan peridural skar gelişimi MRI ile takip edilmiş, epidural skar ile radiküler ağrı arasında yapılan karşılaştırmada yaygın epidural skarlı olan hastalarda 3,2 kat daha fazla tekrarlayan radiküler ağrı olduğu görülmüştür. Berger ve Davis (36) toplam 1000 hastanın değerlendirildiği çalışmalarında; bir kere lomber cerrahi girişim geçirmiş 600 hastada periradiküler fibrozisin cerrahi girişim öncesi %0,67 olduğunu ve cerrahi girişim sonrası fibrozis oluşma oranının %11 olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmacılar, birden çok cerrahi girişim geçirmiş olan 400 hastayı değerlendirmiş ve ikinci cerrahi prosedürden sonra periradiküler fibrozis oranının %47'ye çıktığı bildirmişlerdir.

Kronik bel ağrısı yönetiminde epidural steroid uygulamaları dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Epidural steroid uygulamaları sıklıkla interlaminar, transforaminal veya kaudal yolla yapılır. Schaufele ve ark. (46) transforaminal ve interlaminar epidural steroid enjeksiyonlarını karşılaştırdıkları bir çalışmada, kısa dönemde ağrı azalma farklılıklarını; uzun dönemde ise cerrahi işlem geçirme oranlarını retrospektif olarak karşılaştırmışlar ve transforaminal epidural steroid enjeksiyonu yapılan hastalarda, interlaminar epidural steroid enjeksiyonu yapılanlara göre kısa dönemde ağrı azalmasının daha iyi ve uzun dönemde daha az cerrahi gereksinim olduğunu saptamışlardır. Ancak Mendoza ve ark. (47) yaptığı çalışmada transforaminal yaklaşım ve kaudal yaklaşım karşılaştırıldığında iki grubun etkinliğinin benzer olduğu bulunmuştur. Manchikanti ve ark.'nın (33) yaptığı randomize çalışmada 120 hastada perkutan adezyolizis ile kaudal epidural enjeksiyonu karşılaştırılmış ve 2 yıllık takipte kaudal enjeksiyon

grubundaki hastaların sadece %5'inde başarı sağlanırken adezyolizis grubundaki hastalarda başarı oranı %83 olarak bulunmuştur.

Deneyisel bir hayvan modelinde, etkilenmiş sinir kökündeki değişimlerin kısmen sinir kökündeki enflamasyonla başlayan yüksek fosfolipaz A2 düzeyinden kaynaklandığı ve epidural steroid uygulamasının bu olayı baskıladığı bildirilmiştir (48). Kortikosteroidler, eikosanoid sentezinde membran fosfolipitlerinden araşidonik asit kaskadının oluşmasını katalize eden fosfolipaz A2 enzimini bloke ederler. Bu sayede enflamasyonun oluşmasında farklı derecelerde katkısı bulunan prostoglandin, prostosiklin, tromboksanlar gibi bütün eikosanoidlerin ve ara ürünlerinin oluşumunu azaltırlar (49). Kortikosteroidlerin epidural aralığa uygulanması ile antienflamatuar etki, nöral membran stabilizasyonu ve periferik nosiseptör girişinin düzenlenmesi mekanizmaları ile yarar sağlar. Ayrıca kortikosteroidlerin epidural yol ile daha düşük dozda kullanılması sistemik yol ile verilecek olan yüksek dozun adrenal supresyon (2-4 hafta), cushingoid durumlar (aydede yüz, yağ depolanması, sıvı tutulumu, cilt lezyonları), osteoporoz ve cushing sendromu gibi olası yan etkilerinden hastayı korumaya yardımcı olur. Manchikanti ve ark. (50) yaptıkları prospektif çalışmada konservatif tedaviye yanıt vermeyen kronik bel ağrılı 123 hastada nöraksiyal olarak uygulanan düşük doz steroidin tedavide yarar sağladığı ve güvenli olduğu bildirilmiştir.

Kronik bel ağrısının tedavisinde epidural yoldan kullanılmak üzere en sık tercih edilen kortikosteroidler; triamsinolon, metilprednizolon ve betametazondur. Antienflamatuar potensi, etki süresi ve eşdeğer dozları kortizol baz alınarak değerlendirilir. Metilprednizolon orta etkili olup, sodyum retansiyon potensi kortizolün yarısı kadar ve antienflamatuar potensi ise beş kat fazladır. Metilprednizolonun prezervatif içeriğinde olan polietilen glikol potansiyel nörotoksiktir ve araknoidit veya menenjit riskini artırır. Triamsinolonda orta etkilidir, antienflamatuar etkisi metilprednizolona benzer ancak sodyum retansiyon etkisi ve polietilen glikol içermez. Betametazon uzun etkili, sodyum retansiyon potensi olmayan, polietilen glikol içermeyen ve güçlü bir kortikosteroiddir (51).

Kortikosteroidler epidural aralığa verilirken lokal anesteziik veya serum fizyolojik ile seyreltilerek verilirler. Oluşturulan bu volüm miktarı epidural alanda lavaj etkisi yapmasının yanı sıra deposteroidlerin içinde düşük miktarda da olsa bulunan nörotoksik ajanların seyrelmesini sağlar (52). Kortikosteroidler dilüe edildiklerinde veya lokal anesteziikler gibi diğer ilaçlarla karıştırıldıklarında partikül oluşturma potansiyelleri mevcuttur. Bu partiküller vertebra damarlarını tıkayabilir. Meydana gelen iskemi ve skar dokusu sinir dokusunda santral nöral defisit oluşturabilir. Metilprednizolon uniform, partikül dansitesi <%5 ve partikül boyutu >50 µm çapında olup topaklanma oluşturmaz. Triamsinolonun partikülleri boyut ve dansite yönünden büyük ölçüde değişkenlik gösterir. Bupivakain ile dilüe edildiğinde >100 µm boyutunda agregasyonlar oluşturabilir. Damar çapları düşünöldüğünde (arter çapı >50 µm, orta arter çapı 20-50 µm, arteriyol çapı 10-15 µm, kapiller 5-8 µm) steroidlerin dilüe edilmesi sırasında oluşan bu partiküller küçük arter ve arteriyolleri tıkayarak iskemi oluşturabilir (10). Betametazonun ticari formunun ampul halinde çözünür halde hazır olması lokal anesteziiklerle karıştırıldığında agregasyon oluşumunu azaltır.

Kaudal nöroplasti-adezyolizis yapılan hastalarda steroid tiplerini karışılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Lomber disk hernisine bağlı radiköler ağrısı olan hastalarda kaudal enjeksiyon ile metilprednizolon, triamsinolon ve betametazon uygulanan randomize çalışmada 163 hasta değerlendirilmiş ve çalışma sonucunda hastaların 12 aylık takibinde gruplar arasında ağrı azalması açısından fark gözlenmediği ancak metilprednizolon ve triamsinolon grubunda parmak-yer mesafesinde en fazla iyileşmenin gözlendiği bildirilmiştir (10). Blankenbaker ve ark.'nın (53) alışmasında lomber radikölopatili 114 hastada epidural enjeksiyon yapılarak triamsinolon ve betametazon karışılaştırılmış ve gruplar arasında bir fark bulunamadığı bildirilmiştir. Stanczak ve ark.'nın (54) alışmasında ise; epidural enjeksiyon yapılan 597 bel ağrılı hastada triamsinolon ve betametazon karışılaştırılmış, triamsinolon grubunun betametazon grubuna göre daha çok hastada yarar sağladığı bildirilmiştir. Çalışmamızda metilprednizolonun, betametazon

grubuna göre daha etkin olduğu bulunurken triamsinolon ve betametazon grupları arasında fark gözlenmemiştir.

Steroid seçiminde, dilüe edildiğinde partikül oluşturmaması, polietilen glikol içermemesi, diğer preparatlara göre daha uzun etkili ve daha güçlü olması kaudal nöroplasti-adezyolizis işlemlerinde betametazonu ön plana çıkarmaktadır. Çalışmamızda ise metilprednizolon grubunun betametazon grubuna göre daha etkin olduğu gösterilmiştir. Bu sonuç, kullanılan kortikosteroid ile lokal anesteziğin dilüe edildiğinde ortaya çıkan partiküllerin depo steroidlerin hedef bölgeden eliminasyonunu geciktirmesi ve emilimi geciken ilacın hedef bölgede daha uzun süre kalması ve etki süresinin artması ile açıklanabilir (54).

Epidural adezyolizis tasarlandığı 1989 yılından bu yana minimal invaziv girişimler arasından gelişerek; tedaviye dirençli servikal, torasik, bel ve bacak ağrılarında kullanıldığında yaşam kalitesini arttıran, kronik bel ağrılarında önemli derecede iyileşme sağlayan bir tedavi seçeneği olmuştur. 1989 yılında ilk tasarlandığında 3 günlük tedavi prosedürü iken modifiye edilerek 1 gün ve 2 günlük prosedürler uygulanmaya başlanmıştır. Manchikanti ve ark.'nın (37) retrospektif çalışmasında 232 hastada Racz prosedürünün 1 gün, 2 gün ve 3 günlük modifikasyonları karşılaştırıldığında gruplar arasında bir fark saptanmamıştır. Heavner ve ark.'nın (55) Racz prosedürünün 3 gün olarak uygulandığı retrospektif randomize çalışmasında da benzer sonuçlar bulunmuştur. Manchikanti ve ark.'nın (36) randomize çalışmasında 45 hastada Racz prosedürünün 1 günlük modifikasyonu uygulanmış ve hipertonic serum sale kullanıldığında, adezyolizisin kronik bel ağrılı hastalarda etkin olduğu, 6 ay takip sonucunda hastaların %93'ün ağrısında azalma olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda bütün hastalarda Racz prosedürünün 1 günlük modifiye yaklaşımı uygulanmıştır.

Epidural nöroplasti-adezyolizis uygulamasının hedefi fibröz adezyonları parçalayarak istenen medikasyonun hedef bölgeye verilmesine engel olan bariyerlerin temizlenmesidir. Bu bariyerlerin temizlenmesi kateterin kendisinin oluşturduğu mekanik etkisi ve verilen %10 hipertonic serum salenin adezyolizis etkisiyle yapılır. Hipertonic salin ve sinir iletimi üzerine yapılan

deneysel periferik aksonlarda su içeriğinin osmotik olarak azalması sinir iletiminde azalmaya ve nöromusküler bileşkenin hipertonic solüsyonlara maruz kalmasının transmitter salınımında azalma ile sonuçlandığı gösterilmiştir. Kronik bel ağrısında hipertonic serum salenin kullanımı ile ilgili ilk yayın 1967 yılında yapılmıştır. Hipertonic serum sale, doku ödemi azaltır ve sıvı volümünün epidural alana geçmesini sağlayarak hasarlı alanda mikrodiseksiyon etkisi oluşturur. Hipertonic serum salenin C liflerine seçici etkili olmak üzere hafif lokal anestetik aktivitesi bulunur (56). Manchikanti ve ark.'nın (57) inatçı spinal stenozlu hastalarda hipertonic salin ile Racz prosedürü kullanılarak perkutan adezyolizis yaptıkları retrospektif çalışmada hipertonic salin kullanımının güvenli ve etkin bir tedavi yöntemi olduğu bildirilmiştir. Heavner ve Racz'ın (55) yaptığı hyaluronidaz, %0.9 NaCl ve %10 NaCl karşılaştırıldığı ayrıca tüm gruplara bupivakain ve kortikosteroidinde verildiği prospektif çalışmada perkutan adezyolizisin konservatif tedaviye dirençli bel ağrılı ve radikülopatili hastaların tedavisinde etkin olduğu, hipertonic salin kullanımının ek tedavi ihtiyacı gösteren hasta sayısında azalmaya neden olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada hyaluronidaz kullanımının ek bir yararı olmadığı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda hiçbir hastada hyaluronidaz kullanımı olmamıştır.

Epidural nöroplasti-adezyolizis için yapılan randomize çalışmalarda; Veielman ve ark.'nın (38) 99 hasta içeren çalışmasında kısa ve uzun dönemde etkili olduğu, Heavner ve ark. (55) 83 hasta içeren çalışmasında, Manchikanti ve ark.'nın (58) 45 hasta içeren çalışmasında ve 75 hasta içeren başka bir çalışmasında epidural nöroplasti-adezyolizis işleminin konservatif tedaviye ve epidural steroid uygulamalarına yanıtız, inatçı, kronik bel ağrılı hastaların tedavisinde etkin olduğu gösterilmiştir (36).

Manchikanti ve ark.'nın (37, 59) 120 ve 150 hasta içeren iki retrospektif çalışmalarında kronik bel ağrılı hastalarda epidural nöroplasti-adezyolizis işleminin yararı gösterilmiştir. Prospektif olarak planlanan Gerdesmeyer ve ark.'nın (60) 25 hastayı içeren çalışmasında nöroplasti uygulamasının inatçı kronik bel ağrılı hastalarda yararı gösterilirken ve yine Gerdesmeyer ve ark.'nın (61) 61 hastada yaptığı çalışmada Racz kateter

prosedürünün 3 ve 6 aylık takiplerde uygulanmasının minimal yan etki ile etkin olduğu bildirilmiştir. Sadece BBCS'lu hastaların değerlendirildiği tek çalışmada, Manchikanti ve ark. (59) lomber cerrahi geçirmiş 120 hastada yaptıkları çalışmada endoskopik veya non-endoskopik olarak adezyolizis uygulamasının güvenli ve etkin olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızın en büyük zayıflığı retrospektif bir çalışma olması ve kontrol grubunun olmamasıdır. Daha büyük hasta gruplarında prospektif randomize çalışmaların kaudal nöroplastide adezyolizis işleminin etkinliğini daha iyi ortaya koyacağını düşünüyoruz.

Sonuç olarak, bu çalışma lomber cerrahi sonrası oluşan konservatif tedaviye dirençli kronik bel ağrılarında uygulanan kaudal nöroplastide adezyolizis işleminin kısa dönemde etkin ve güvenli bir yöntem olduğunu, steroid tercihinde metilprednizolon kullanımının bu etkinliğe yarar sağladığını göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. Erdine S. Ağrının tanımı: Ağrı sendromları ve tedavisi. 2. baskı. İstanbul: Gizben Matbacılık; 2003:33-43.
2. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Lange klinik anesteziyoloji. Tulunay M, Cuhruk H (eds). 4.baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi; 2008;361-74.
3. Manchikanti L, Pampati V, Boswell MV, Smith HS, Hirsch JA. Analysis of the growth of epidural injections and costs in the Medicare population: A comparative evaluation of 1997 to2006 data. Pain Physician 2010;13:199-212.
4. Manchikanti L, Pampati V, Falco FJ, Hirsch JA. Assessment of the growth of epidural injections in the medicare population from 2000 to 2011. Pain Physician 2013;16:349-64.
5. Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. Spine J 2008;8:8–20.
6. Gore M, Sadosky A, Stacey BR, Tai KS, Leslie D. The burden of chronic low back pain. Spine 2012;37:668–77.
7. Johannes CB, Le TK, Zhou X, Johnston JA, Dworkin RH. The prevalence of chronic pain in United States adults: results of an internet-based survey. J Pain 2010;11:1230–9.
8. Strong JA, et al. Preclinical studies of low back pain. Molecular Pain 2013;28:9-17.
9. Simpson AK, Cholewicki J, Grauer J. Chronic low back pain. Curr Pain Headache Rep 2006;10:431-6.
10. Datta CR, Upadhyay Brig KK. A randomized clinical trial of three different steroid agents for treatment of low backache through the caudal route. MJAFI 2011;67:25-33.
11. Keskin F, Esen H. Comparison of the effects of an adhesion barrier and chitin on experimental epidural fibrosis. Turkish Neurosurgery 2010; 20:457-63.
12. Kuslich SD, Ulstrom CL, Michael CJ. The tissue origin of low back pain and sciatica. Orthop Clin North Am 1991;22:181-7.
13. Parr AT, Manchikanti L, Hameed H, et al. Caudal epidural injections in the management of chronic low back pain: A systematic appraisal of the literatüre. Pain Physician 2012;15:159-98.
14. Abdi S, Datta S, Trescot AM, et al. Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: A systematic review. Pain Physician 2007;10:185-212.
15. Wiltse LL. Anatomy of the extradural compartments of the lumbar spinal canal. Peridural membrane and circumneural sheath. Radiol Clin North Am 2000;38:1177-206.
16. Bogduk N. In clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. 4th edition. New York: Churchill Livingstone; 2005;127-44.
17. Erdine S. Postoperatif analjezi, ağrı sendromları ve tedavisi. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2003;33-43.

18. Charlton JE. Core curriculum for professional education in pain, anatomy and physiology. Seattle:IASP Press; 2005.
19. Ertekin C. Ağrının nöroanatomi ve fizyolojisi; Ağrı tedavisi; Yeğül İ (ed). İzmir: Yapım Matbaacılık;1993;1-17.
20. Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2002;3:37-48.
21. Morgan G, Mikhail M. Pain management in clinical anesthesiology. Prentice Hall International Stanford. 1996; 274-316.
22. Önal A. Ağrı. Algoloji 1. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2004;1-20.
23. Akbaş M, Karslı B. Kaudal epidural nöroplastisi. Ağrı 2005;17:40-43.
24. Erdine S. Ağrı ve akılcı analjezik kullanımı. 2. Basım. Ankara: TEB ve Sanovel İlaç; 1999;1-8.
25. Türkoğlu M. Ağrının tanımlanması ve ölçümü. Yeğül İ (ed). Ağrı ve tedavisi 1. Baskı. İzmir: Yapım Matbaacılık; 1993:19-27.
26. Aldemir T. Ağrılı hastalarda ağrı ölçümü. Erdine S (ed). Ağrı, Üçüncü baskı. İstanbul: Nobel Matbaacılık; 2007:133-9.
27. Talu GK. Ağrılı hastanın değerlendirilmesi, Erdine S (ed). Ağrı, Üçüncü baskı. İstanbul: Nobel Matbaacılık; 2007: 61-9.
28. Bosscher HA, Gitlin MG, Kaye AD. Epidural steroids. In: Textbook of regional anesthesia. Churchill Livingstone; 2002;687-702.
29. Derby R, Lee SH, Date ES, et al. Size and aggregation of corticosteroids used for epidural injections. Pain Medicine 2008;9:227-34.
30. Stoelting RK, Miller RD. Temel anestezi. 5. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2010;123-31.
31. Anderson SR, Racz GB, Heavner J. Evolution of epidural lysis of adhesions. Pain Physician 2000;3:262-70.
32. Ergin A. Bel ağrılarında epidural steroid uygulamaları. Ağrı, 2005;17:23-7.
33. Manchikanti L, Singh V, Cash KA, Pampati V. Assessment of effectiveness of percutaneous adhesiolysis and caudal epidural injections in managing post lumbar surgery syndrome: 2-year follow-up of a randomized, controlled trial. J Pain Res 2012;5:597-608.
34. DePalma MJ, Slipman CW. Evidence-informed management of chronic low back pain with epidural steroid injections. Spine J 2008;8:45-55.
35. Racz GB, Day MR, Heavner JE, Scott J. Lysis of epidural adhesions. Waldman S (ed). Pain management. 2011:1258-72.
36. Manchikanti L, Pampati V, Fellows B, et al. Role of one day epidural adhesiolysis in management of chronic low back pain: a randomized clinical trial. Pain Physician 2001;4:153-66.
37. Manchikanti L, Pakanati R, Bakhit CE, et al. Role of adhesiolysis and hypertonic saline neurolysis in management of low back pain. Evaluation of modification of Racz protocol. Pain Digest 1999;9:91-6.
38. Veihermann A, Devens C, Trouillier H, et al. Epidural neurolysis versus physiotherapy to relieve pain with sciatica: a prospective randomized blinded clinical trial. J Orthop Sci 2006; 11:365-9.
39. Boswell MV, Shah RV, Everett CR, et al. Interventional techniques in the management of chronic spinal pain: evidence-based practice guidelines. Pain Physician 2005;8:1-47.

40. Şahin H, Albayrak İ, Karahan YK, Uğurlu H. Kronik bel ağrılı hastalarda fizik tedavinin etkinliği. Genel Tıp Dergisi 2011;21:17-20.
41. Hayek SM, Helm S, Benyamin RM, et al. Effectiveness of spinal endoscopic adhesiolysis in post lumbar surgery syndrome: a systematic review. Pain Physician 2009;12:419-35.
42. Guyer RD, Patterson M, Ohnmeiss DD. Failed back surgery syndrome: diagnostic evaluation. J Am Acad Orthop Surg 2006;14:534-43.
43. LaRocca H, Macnab I. The laminectomy membrane: Studies in its evolution, characteristics, effects and prophylaxis in dogs. J Bone Joint Surg BR 1974;56:545-50.
44. Racz GB, Heavner JE, Trescot A. Percutaneous lysis of epidural adhesions-evidence for safety and efficacy. Pain Pract 2008;8:277-86.
45. Ross JS, Robertson JT, Frederickson RC, et al. Association between peridural scar recurrent radicular pain after lumbar discectomy: magnetic resonance avaluation. ADCON-L European study group. Neurosurgery 1996;38:855-61.
46. Schaufele MK, Hatch L, Jones W. Interlaminar versus transforaminal epidural injections for the treatment of symptomatic lumbar intervertebral disc herniations. Pain Physician 2006;9:361-6.
47. Mendoza-Lattes S, Weiss A, Found E, Zimmerman B, Gao Y. Comparable effectiveness of caudal vs. transforaminal epidural steroid injections. Iowa Orthop J 2009;29:91-6.
48. Lee HM, Weinstein JN, Meller ST, et al. The role of steroids and their effects on phospholipase A2; An animal model of radiculopathy. Spine 1998;1:1191-6.
49. Ergin A. Epidural steroid injections and low back pain. Ağrı 2005;17:23-7.
50. Manchikanti L, Pampati V, Beyer C, et al. T. The effect of neuraxial steroids on weight abd bone mass density: a prospective evaluation. Pain Physician 2000;3:357-66.
51. Nelson DA. Dangers from methylprednisolone acetate therapy by intraspinal injection. Arch Neurol 1988;45:804-6.
52. Guldoğuş F. Epidural steroid uygulamaları. Klinik Gelişim 2007;20:171-5.
53. Blankenbaker DG, De Smet AA, Stanczak JD, Fine JP. Lumbar radiculopathy: treatment with selective lumbar nevre blocks-comparion of effectiveness of triamcinolone and betamethasone injectable suspensions. Radiology 2005;237:738-41.
54. Stanczak J, Blankenbaker DG, De Smet AA, Fine J. Efficacy of epidural injections of Kenalog and Celestone in the treatment of lower back pain. AJR Am J Roentgenol 2003;181:1255-8.
55. Heavner JE, Racz GB, Raj P. Percutaneous epidural neuroplasty: prospective evaluation of 0.9% NaCl versus 10% NaCl with or without hyaluronidase. Reg Anesth Pain Med 1999;24:202-7.
56. Anderson SR, Racz GB, Heavner J. Evolution of epidural lysis of adhesions. Pain Physician 2000;3:262-70.
57. Manchikanti L, Pampati V, Fellows B, et al. Effectiveness of percutaneous adhesiolysis with hypertonic saline neurolysis in refractory spinal stenosis. Pain Physician 2001;4:366-73.

58. Manchikanti L, Rivera JJ, Pampati V, et al. One day lumbar epidural adhesiolysis and hypertonic saline neurolysis in treatment of chronic low back pain: a randomized, double-blind trial. *Pain Physician* 2004;7:177-86.
59. Manchikanti L, Pampati V, Bakhit CE, Pakanati RR. Non-endoscopic and endoscopic adhesiolysis in post-lumbar laminectomy syndrome: a one-year outcome study and cost effectiveness analysis. *Pain Physician* 1999;2:52-8.
60. Gerdsmeyer L, Waqenpfeil S, Birkenmaier C, et al. Percutaneous epidural lysis of adhesions in chronic lumbar radicular pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pain Physician* 2013;16:185-96.
61. Gerdsmeyer L, Lampe R, Veihelmann A, et al. Chronic radiculopathy. Use of minimally invasive percutaneous epidural neurolysis according to Racz. *Schmerz* 2005;19:285-95.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Konya'da doğdum. İlkokulu ve ortaokulu Ankara'da Tahsin Şahinkaya İlköğretim Okulu'nda ve liseyi Bandırma Şehit Mehmet Gönenç Lisesi'nde okudum. 1995 yılında tıp eğitimime başladığım Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 2003 yılında mezun oldum. 2009 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak uzmanlık eğitimime başladım ve 2014 yılı Ocak ayında uzmanlık eğitim sürecimi tamamladım.

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam sırasında yardımlarını ve güvenini esirgemeyen deneyimleriyle yolumu aydınlatan tez danışmanım Prof. Dr. Şükran Şahin'e, Prof. Dr. Gülsen Korfalı'ya ve Doç. Dr. Alp Gurbet'e gönülden teőekkürü borç bilirim. İhtisas eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden istifade etmeye çalıőtığım, yanlarında yetiőtmiőt olmaktan her zaman gurur duyduğum değerli hocalarıma ve zorlu alıőtma saatlerini paylaőtığım mesai arkadaşlarıma ayrıca teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan bugünlere ulaşmamı sağlayan ve desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme, hayatıma girdiğinde bu yana yanımda olarak bana güç veren biricik eőtım Özge'ye ve oğlum Aral'a teşekkür ederim.