



ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

ARTERİYOVENÖZ FİSTÜL CERRAHİLERİNDE
LOKAL ANESTEZİ VE REJYONAL ANESTEZİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Serkan TERKANLIOĞLU

UZMANLIK TEZİ

BURSA-2015



ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

ARTERİYOVENÖZ FİSTÜL CERRAHİLERİNDE
LOKAL ANESTEZİ VE REJYONAL ANESTEZİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Serkan TERKANLIOĞLU

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Elif Başağan Moğol

BURSA-2015

İÇİNDEKİLER

Özet	ii
İngilizce Özet	iii
Giriş	1
Gereç ve Yöntem	42
Bulgular	45
Tartışma ve Sonuç	55
Kaynaklar	62
Teşekkür	68
Özgeçmiş	69

ÖZET

Kronik böbrek yetmezliği (KBY) hastalarında komplikasyon ve maliyetin düşük olması, uzun süre kullanılabilmesi nedeniyle vasküler erişim yolu olarak arteriyovenöz fistül (AVF) tercih edilmektedir. Çalışmamızda AVF cerrahisi için uygulanan lokal ve rejyonal anestezi yöntemlerini, fistül oluşturulan arter ve ven çapı ile kan akımı üzerine etkisini, bloğun oluşma süresini, cerrah ve hasta memnuniyetini, ilk hemodiyaliz seansı sırasındaki AVF performansını değerlendirerek karşılaştırmayı amaçladık.

Çalışmamız lokal ve rejyonal anestezi uygulanarak primer AVF formasyonu planlanan 18-85 yaş arası 40 hastada gerçekleştirildi. Hastalar lokal anestezi (LA) ve rejyonal anestezi (RA) uygulanmasına göre sırasıyla Grup LA (n=20) ve Grup RA (n=20) olmak üzere iki gruba ayrıldılar. Rutin monitorizasyon uygulandıktan sonra kan basıncı, nabız dakika hızı, SpO₂, periferik perfüzyon indeksi (PPI), vücut ve ortam sıcaklığı kaydedildi. Ultrasonografi cihazı ile brakial arter ve sefalik veninin çapı aynı şekilde alt aksiller bölgede aksiller ven ve aksiller arter çapı ve pulsatilite indeksi (PI) bloktan önce, bloktan sonra 20. dakikada ve postoperatif 1. günde ölçüldü. Operasyondan sonra cerrahi ekibin memnuniyeti ve hastanın ağrısı değerlendirildi. İlk hemodiyaliz seansında AVF performansı sorgulandı.

Demografik verilerde, cerrahi sürede, vücut ve ortam sıcaklığında anlamlı farklılık görülmedi. Cerrahi memnuniyet Grup RA'da yüksekti (p= 0.005). Grup LA'da operasyon sonunda ve postoperatif 8.saatte Vizüel Analog Skala değeri daha yüksekti (p= 0,0001). Grup RA'da 20. dakikada aksiller arter ve ven çapı, sefalik ven çapı, brakial arter çapı genişti (p= 0,0001). Grup RA'da 20. dakikada Pİ değeri daha düşüktü, PPI değeri yüksekti (p= 0,0001).

Sonuç olarak brakial pleksus bloğunun neden olduğu veno-arteriyal dilatasyon ve artmış arteriyal kan akımı ile AVF oluşturulabilmesi için en uygun koşulların sağladığına inanıyoruz.

Anahtar kelimeler: Arteriyovenöz fistül, brakial pleksus bloğu, damar çapları, pulsatilite indeksi, periferik perfüzyon indeksi

SUMMARY

THE COMPARISON OF LOCAL AND REGIONAL ANESTHESIA IN ARTERIOVENOUS FISTULA OPERATION

Arteriovenous fistula (AVF) is preferred as vascular access way because of its long lasting, low cost and complications in Chronic Renal Failure (CRF) patients. We compared local and regional anaesthesia for AVF surgery by investigating the effect on the blood flow and the diameter of arteries and veins creating fistula, time taken to perform the block, contentment of surgeon and patients, the performance of AVF during the first haemodialysis session.

Our study was performed in 40 patients aged 18-85 who were scheduled for primary AVF formation under local or regional anaesthesia. Patients were randomized into two groups: Group LA (n=20) and Group RA (n=20) according to administration of local or regional anaesthesia respectively. After routine monitoring, blood pressure, heart rate, SpO₂, peripheral perfusion index (PPI), body and environment temperature were recorded. The diameter of brachial artery, cephalic vein, as well as axillary vein and axillary artery in lower axillary region and Pulsatile Index (PI) were measured with ultrasonography before the block, 20 minutes after the administration of the block and 1 day after the operation. Contentment of surgeon and patient's pain were evaluated after the operation. Performance of AVF was evaluated during first haemodialysis session.

There was no significant difference in demographic data, surgical time and body and environment temperature. Surgeon satisfaction was higher in group RA (p= 0.005). VAS levels at the end of the operation and 8 hour after the operation were higher in group LA (p= 0,0001). Diameters of axillary artery - vein, cephalic vein and brachial artery were wider 20 minutes after the block in group RA (p= 0,0001). PI levels were lower and PPI levels were higher in group RA 20 minutes after the block (p= 0,0001).

In conclusion, we believe that brachial plexus block, causing veno-arterial dilation and increased arterial blood flow provides most favourable conditions for creation of AVF.

Key Words: arteriovenous fistula, brachial plexus block, vessel diameters, pulsatility index, peripheral perfusion index

GİRİŞ

Kronik böbrek yetmezliği (KBY), vücudun sıvı-elektrolit ve metabolik dengesini sağlamak için gerekli böbrek fonksiyonlarının ilerleyici, geri dönüşümsüz bir şekilde bozulması olarak tanımlanmaktadır (1, 2, 3, 4). Ulusal Böbrek Vakfı- Böbrek Hastalıkları Sonuçları Kalite İnisiyatifi (The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) (NKF-DOQI), böbrek hasarının başlangıcından itibaren son dönem böbrek yetmezliğine kadar olan tüm süreci tanımlamak için Kronik Böbrek Hastalığı (KBH) ifadesinin kullanılmasını önermektedir.

Kronik böbrek yetmezliğine neden olan risk faktörleri incelendiğinde; yaş, ırk, cinsiyet, genetik yatkınlık, aile öyküsü, altta yatan hastalıklar (diyabetes mellitus, hipertansiyon, kardiyovasküler sistem hastalıkları gibi), hareketsiz yaşam tarzı, sigara, alkol gibi alışkanlıklar, kötü beslenme alışkanlığı, metabolik sendrom ve obezite en fazla sorumlu tutulan faktörlerdir (3, 4, 5, 6).

Kronik böbrek hastalığı' nın (KBH) nedenleri ülke, ırk ve cinsiyete göre değişiklikler göstermektedir. KBH'nın en sık rastlanan nedenleri; Diyabetes Mellitus (DM), hipertansiyon (HT), kronik glomerülonefrit, polikistik böbrek hastalığı, amiloidozis, obstrüktif üropati, interstisyel nefrit, kollojen doku hastalıkları, maligniteler ve nedeni bilinmeyen durumlardır. KBH tanılı hastaların önemli bir kısmı hekime üremik tablo ile başvurduğu için temelde yatan hastalığın bulunması mümkün olmayabilir. Ülkemizde de bu grubun oranı yüksek seyretmektedir. Diyabetik nefropati ve hipertansiyon, Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD)' de KBH'nin en sık rastlanılan nedenleridir. Ülkemizde ise KBH' lı olguların %23,8 gibi büyük bir grubunda etiyoloji tam olarak belirlenemese de, diyabetik nefropati ve hipertansiyon önde gelen nedenlerdendir.

2011 Yılı Sonu itibarıyla Türkiye’ de kronik hemodiyaliz (HD) programında izlenen hastaların etyolojik nedenlerini araştıran çalışmalar incelendiğinde DM’ un en sık etyolojik neden olduğu saptanmıştır (Tablo-1) (6).

Tablo-1 2011 Yılı Türkiye’ de Kronik HD programındaki hastalarda etyoloji

	N	%
Diyabetes Mellitus	13193	32.4
Hipertansiyon	11380	27.9
Glomerülonefrit	2842	7
Polikistik Böbrek Hastalıkları	1949	4.8
Pyelonefrit	1210	3
Amiloidoz	702	1.2
Renal Vasküler Hastalık	449	1.1
Diğer	2902	7.1
Etyolojisi Bilinmiyor	5662	13.9
Kayıp (Bilgi Yok)	483	1.2
Toplam	40772	100

KBH, etiyoloji ne olursa olsun en az 3 ay süren objektif böbrek hasarı ve/ veya glomeruler filtrasyon hızının (GFH) 60 ml/ dk. /1.73 m² nin altına inmesi olarak tanımlanır. GFH, KBH’ nın evrelendirilmesinde ve izleminde esas ölçüttür ve ortalama ideal değeri 125 ml/ dk. kabul edilir (5, 7, 8). GFH, genellikle aylar ve/ veya yıllar içerisinde giderek azalır ve bu azalma, altta yatan nedene göre büyük değişiklik gösterir (9). Ulusal Böbrek Vakfı (NKF), KBH’nin seyrini, GFH düzeyine göre sınıflandırmıştır (Tablo-2) (10, 11).

Tablo-2 KBH Evreleri ve Tedavisi

KBH evresi	GFR (ml/dk./1.73m ²)	Tanım	Eylem Planı
Normal böbrek fonksiyonu	≥ 90	KBH için risk faktörleri varsa eylem planını uygula	Araştırma yap, KBH risk faktörünü azalt
1	≥90	Normal veya azalmış GFR ile beraber bilinen böbrek hasarı	Primer veya eşlik eden durumların tanısını koy ve tedavi et, KBH ilerleyişini yavaşlat ve kardiyovasküler risk faktörlerini azalt
2	60- 89	GFR’de hafif azalma ile beraber böbrek hasarı	GFR’deki azalma hızını değerlendir
3	30- 59	GFR’de orta dereceli düşme	KBH komplikasyonlarını tanımla ve tedavi et
4	15- 29	GFR’de şiddetli düşüş	Renal replasman tedavisine hazırla
5	<15(veya diyaliz)	Böbrek yetmezliği	Renal replasman tedavisi

Son dönem böbrek yetmezliği (SDBY), GFR’nin <15 ml/dk.’nın altında olduğu ve hastaların hayatta kalmak için diyaliz ve böbrek transplantasyon tedavisine gerek duyduğu şiddetli böbrek yetersizliği durumudur.

Böbrek yetmezliğinin derecesi ve gelişme hızı hastaların klinik semptom ve bulgularından sorumludur. GFR değeri 35- 50 ml/dk. olana kadar hastalarda herhangi bir semptom olmazken GFR 20- 25 ml/dk. olunca hastalarda üremik semptomlardan bahsedilir. GFR 15 ml/ dk. olduğunda artık hasta son dönem böbrek yetmezliğindedir (SDBY) ve diyaliz, renal transplantasyon gibi renal replasman tedavilerine gerek duyarlar (13).

KBY’de böbrek fonksiyonlarının azalması ile protein yıkım ürünlerinin kanda artması, sıvı-elektrolit ve asit-baz dengesi bozuklukları sonucunda vücuttaki bütün sistemler etkilenmekte, bunlara bağlı klinik bulgu ve semptomlar oluşmaktadır (Tablo-3) (14).

Tablo-3 Kronik Böbrek Yetmezliğinin Klinik Bulgu ve Semptomları

SİSTEM	BULGU
Sıvı- Elektrolit Bozuklukları	Hipo/ Hipervolemi, Hipo/ Hipernatremi, Hipokalsemi, Hipo/ Hiperpotasemi, Hiperfosfatemi, Metabolik Asidoz Hipermağnezemi
Gastrointestinal Sistem	Stupor, Koma, Konuşma Bozuklukları, Uyku Bozuklukları, Demans, Konvülziyon polinörapati, Baş ağrısı, Sersemlik, İrritabilite, Kramp, Konsantrasyon Bozuklukları, Yorgunluk, Menengizm, Huzursuz Bacak Sendromu, Tik, Tremor, Myoklonus, Ter fonksiyonlarında bozulma, Ruhsal Bozukluklar
Hematoloji-İmmünoloji	Normokrom-Normositer Anemi, Eritrosit Frajtilisinde Artış, Kanama, Lenfopeni, İnfeksiyonlara yatkınlık, Kanser, Mikrositer anemi (alüminyüma bağlı), Aşıyla sağlanan immunitede azalma , Tüberkülin gibi tanısal testlerde bozulma
Kardiyovasküler Sistem	Perikardit, Ödem, HT, Kardiyomyopati, Hızlandırılmış Ateroskleoz, Aritmi, Kapak hastalığı
Pulmoner Sistem	Plevral sıvı, Üremik Akciğer, Pulmoner Ödem
Cilt	Kaşınıtı, Geçikmiş yara iyileşmesi, Solukluk, Tırnak atrofisi, Hiperpigmentasyon, üremik döküntü, Ülserasyon, Nekroz
Metabolit-Endokrin Sistem	Glukoz intoleransı, Hiperlipidemi, Hiperparatroidi, Büyüme gerliği, Hipogonadizmi, İmpotans, Libido azalması, Hiperürisemi, Malnutrisyon, Hiperprolaktinemi
Kemik	Üremik Kemik hastalığı, Hiperparatroidi , Amiloidoz, D Vitamini metabolizması bozuklukları, artrit
Diğer	Susuzluk, Kilo kaybı, Hipotermi, Üremik ağız kokusu, Myopati, Yumuşak Doku kalsifikasyonu, Akkiz Renal Kistik Hastalık, Karpal Tünel sendromu, Nokturi

KBY tanısı konduktan hemen sonra etkin bir tedavi başlamalıdır. Tedavideki asıl amacımız belirtileri kontrol altına alarak komplikasyonları en aza indirmek ve hastalığın ilerleme seyrini yavaşlatmak olmalıdır. Bu amaçla; böbreklerin fonksiyonunun doğru bir şekilde saptanması, fonksiyonel kapasiteyi düşüren

geri dönüşü olabilen faktörlerin düzeltilmesi, hastalığın sürecinin ilerlemesinin durdurulması veya yavaşlatılması, altta yatan hastalığın tedavisi, üremik komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi ile yaşam süresi ve yaşam kalitesinin artırılması KBY tedavisindeki temel prensiplerimiz olmalıdır.

2002 yılında Ulusal Böbrek Vakfı (NKF) tarafından Amerika Birleşik Devletlerinde hazırlanan kılavuzda Son dönem böbrek yetmezliği gelişen hastalarda Hemodiyaliz (HD), Periton diyaliz (PD), Böbrek transplantasyon (BTx)' dan oluşan Renal Replasman Tedavisi (RRT) uygulanması önerilmektedir. Evre 4 KBH tanılı hastalarda RRT için hazırlık yapılmalıdır. Evre 5 (SDBY) tanısı almış hastalarda RRT uygulanmalıdır (Tablo-4)(15, 16, 17).

Tablo 4. RRT Türleri ve Uygulama Şekilleri

Hemodiyaliz	Periton Diyalizi	Transplantasyon
-Merkezde HD/ Evde HD -Günlük HD/ Gece HD	Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi (SAPD) -Aralıklı (İntermitten) Periton Diyalizi -Aletli Periton Diyalizi	-Canlıdan BTx -Kadavradan BTx

RRT: Renal replasman tedavisi, HD: Hemodiyaliz, Btx: Böbrek transplantasyonu)

Diyaliz; KBY' si en son aşamaya gelmiş hastalarda diyet ve tıbbi tedavi sonuç vermediğinde yaşam kurtarıcı bir tedavi yöntemidir (18).

Diyaliz tedavisinin amacı; hastanın genel durumunu düzelterek, normale yakın yaşam kalitesi oluşturmak ve transplantasyona hazırlamasını sağlamaktır. Klinik tanım olarak diyaliz, kanda yüksek miktarda bulunan bazı zararlı maddelerin yarı geçirgen bir zar aracılığıyla diyaliz sıvısına geçmesidir (19).

Günümüzde RRT arasında en sık HD uygulanmaktadır. HD, hastadan alınan kanın içinde bulunan sıvı ve solüt içeriğinin yarı geçirgen bir membran ve hemodiyaliz cihazı aracılığı ile temizlendikten sonra hastaya tekrar verilmesi işlemidir. Temel amaç vücuttaki artık maddelerin uzaklaştırılması ve kuru ağırlığın sağlanmasıdır. Hemodiyalizde, hastanın kanı diyalizer olarak adlandırılan yarı geçirgen bir zardan geçirilmekte ve diyalizat denilen bir sıvı ile temas ettirilmektedir. Daha sonra kan tekrar hastaya geri döndürülmektedir (18). Hemodiyaliz işlemi difüzyon ve Ultra Filtrasyon (UF)

esasına dayanır. Bu amaçla fonksiyonel bir vasküler erişim yolunun sağlanması (erişkinlerde yaklaşık 200-600 ml/dak.) ve gereçlerin temin edilmesi gerekmektedir (4, 5,14, 20).

Hemodiyaliz hastaları vasküler erişim yolları ile hayata bağlanırlar. HD uygulama yöntemleri için ideal vasküler erişim yolu amacıyla hemodiyaliz kateterleri, arteriövenöz fistül (AVF) ve arteriövenöz greft (AVG) uygulanmaktadır. Bu hastalarda morbiditeyi, mortaliteyi ve sağlık harcamalarını etkileyen en önemli nedenlerden biri vasküler giriş yollarında meydana gelen komplikasyonlardır. Uzun süre kullanılabilmesi, diğer vasküler yollara göre daha az komplikasyon gelişmesi ve maliyetinin daha düşük olması nedeniyle vasküler erişim yolu olarak öncelikle AVF tercih edilmektedir. Bu böyle bilinmesine rağmen, halen pek çok ülkede fistül kullanım oranı çok düşüktür. Bu nedenle NKF- DOQI' nın 2006 yılındaki bildiğesinde AVF kullanım oranının artırılmasını ve diyaliz kateteri kullanım oranını da % 10' un altında kalmasını önermektedir (20, 22). Hemodiyaliz kateteri, AVF ve AVG aracılığı ile etkin bir HD uygulaması için; intravasküler erişimden yeterli kan akımı (400 ml/dak.'ya kadar) sağlanabilmeli, uzun dönem kullanılmaya müsait olmalı, acil durumlarda implantasyondan hemen sonra kullanılabilmeli, HD işlemi sonunda kanama kontrolü kolay ve hızlı bir şekilde sağlanabilmeli, minimal komplikasyon oluşturmamalı ve kozmetik olarak kabul edilebilir olmalıdır (22, 23, 24, 25, 26).

Santral venöz yolla uygulanan hemodiyaliz kateterleri, kullanım sürelerine göre geçici (kısa süreli) veya kalıcı (uzun süreli) olabilirler. AVF' lerin kullanımı mümkün olana kadar kullanılırlar. Santral venöz hemodiyaliz kateterlerinin en sık karşılaşılan komplikasyonları enfeksiyon ve trombozdur, bu nedenle kalıcı damar erişim yolu için önerilen bir seçenek değildir (21, 27). Santral venöz hemodiyaliz kateterlerinin; yatak başında yerleştirilebilmesi, yerleştirildikten sonra hemen ve kolay bir şekilde kullanılabilmesi, trombolitik komplikasyonların kolayca düzeltilebilmesi, herhangi bir hemodinamik etkilerinin olmaması, vücutta farklı bölgelere (femoral ven, subklavian ven, internal juguler ven) takılabilmesi, tekrarlayan girişimlerde AVF/AVG' de olduğu gibi iğne kanülasyonlarına ihtiyaç olmayarak ağrı oluşturmaması gibi

avantajları vardır (19, 26, 28). Ancak uzun süreli kataterizasyon nedeni ile kalıcı santral venöz stenoz ve oklüzyon riskinin olması, mortalite ve morbidite oranlarının yüksek olabilmesi, estetik problem oluşturarak hastaya rahatsızlık hissi vermesi, kullanım süresinin ve sağladığı kan akım miktarının AVF/AVG göre daha az olması gibi dezavantajları vardır (19, 26, 27, 29).

Kateter yerleştirilirken oluşabilecek erken dönem komplikasyonları arasında subklavian arter ponksiyonu, pnömotoraks, hemotoraks, brakiyal pleksus yaralanması, hava embolisi, mediastinal kanamaya veya perikardiyal tamponada neden olacak vena kava superior yaralanması ve kateter veya yol gösterici telin neden olduğu endokardiyal irritasyona bağlı aritmiler sayılabilir. Geç dönem komplikasyonlar ise kateter çıkış yeri ve tünel enfeksiyonu, kateter ilişkili bakteriyemi, kateterin pıhtı ile tıkanması, kateterde fonksiyon bozuklukları, vasküler yapıda kalıcı bozukluk, subklavian venin trombozu veya stenozudur.

AVF, bir arter ve bir komşu ven arasında oluşturulan subkutan anastomozdur. İlk AVF fikri 1966 yılında Bronx VA hastanesinde çalışmakta olan Dr. Apel tarafından düşünülmüş. Daha sonra bu düşünce Dr. Michael J. Brescia ve Dr. James E. Cimino adında iki nefrolog tarafından gerçekleştirilmiştir. Radyosefalik konfigürasyonda oluşturulan bu fistül (Brescia- Cimino AVF) günümüzde halen kronik hemodiyaliz uygulanacak hastalarda ilk seçenek olmaktadır (30). AVF' yi en güvenli ve en uzun kalıcılığa sahip olması, mükemmel çalışabilirliği, düşük komplikasyonlu olması diğer vasküler erişim yollarına üstün kılmaktadır. Bununla birlikte her seansta tekrarlanan iğne kanülasyonları, olgunlaşması için uzun zaman gerekmesi ve bazı vakalarda diyalize yeterli olacak kadar kan akımının sağlanamaması AVF'nin dezavantajlarından. Arteriyel hastalığı olan bazı kişilerde, ciddi obezitesi olan hastalarda, venleri ince veya derin olan kişilerde, önceden yapılmış çok sayıda ven kanülasyonu nedeniyle venleri hasar görmüş olan hastalarda yeterli bir AVF oluşturulması mümkün olmayabilir. AVF ilk altı ayında sorunsuz çalışıyorsa, 20 yıla kadar kullanılabilmesi öngörülmektedir.

El bileğindeki radiosefalik (Brescia-Cimino) ve dirsekteki brakiosefalik AVF en sık tercih edilen AVF türleridir. Ayrıca Snuff-box (enfiye çukuru) fistül, bilek bölgesinde ulnar-bazilik fistül ve dirsek bölgesinde transpoze brakiyobazilik fistül gibi çeşitleri vardır. Antekübital bölgede ise proksimal radiyosefalik, brakiobazilik, brakioaksiller fistüller ve bazilik ven transpozisyonu yer alır. Alt ekstremitede açılanlara safenofemoral AVF olarak adlandırılmaktadır. Fistüller dominant olmayan kola uygulanmalıdır. Fistül oluşturulurken mümkün olduğu kadar en distalden başlanılmalıdır. Ancak fistül başarısız olduğunda ve yeniden yapılması gerektiğinde kolun proksimaline doğru yönelmelidir. AVF oluşturulan bölgeler arasında en iyi sonucu veren ve ilk olarak önerilen radiosefalik fistüldür, 5 yıllık açık kalma oranı % 53 iken 10 yıllık açık kalma oranı % 45'dir. Venöz hipertansiyona neden olabilse de genel olarak düşük komplikasyona sahiptir. Arteriovenöz fistülün kullanım olgunluğuna erişmesi için gerekli zaman kişiden kişiye değişmekle birlikte 6- 8 hafta olarak bildirilmektedir ve oluşturulan fistülün 1 aydan önce kullanılmaması önerilmektedir (22, 23, 31, 32). NKF- DOQI (2006), AVF' ün, HD tedavisine başlamadan en az 6 ay önce açılmasını önermektedir. Bu süre fistülü değerlendirmek ve olası komplikasyonlar nedeniyle revizyon imkanı sağlamaktadır (27).

Etkin bir AVF sağlanamadığında, arter ile ven arasına biyolojik veya sentetik bir materyalin cilt altında kalacak şekilde anastomoz edilmesiyle oluşturulan damar erişim yoluna arteriovenöz greft (AVG) denilmektedir. Greftin, daha kısa olgunlaşma süresi, daha geniş yüzey alanı, kolay kanülasyonu ve komplikasyonlarda cerrahi olarak daha kolay müdahale edilmesi gibi avantajları vardır. Fakat ekonomik maliyetinin daha fazla olması, kullanılabilme oranlarının fistüle göre daha kısa olması, her seansta tekrarlanan iğne kanülasyonları ile enfeksiyon ve tromboz gibi komplikasyonların gelişebilmesi AVG'nin dezavantajlarıdır. Greft ile oluşturulan damar erişim yolunun açık kalma süresi 3. yılda yaklaşık % 30 iken, fistülde bu oran % 70 civarındadır. AVG dominant olmayan kolda sıklıkla radial arter ile bazilik ven arasında veya brakiyal arter ile bazilik ven arasında cilt altına loop şeklinde uygulanmaktadır. Greftin hemodiyaliz

tedavisi için ne zaman kullanılacağı greft materyalinin özelliğine bağlıdır. Özel olarak imal edilmiş expanded politetrafluoroetilen (PTFE), Biovana Omniflow-II, teflon vedakron greftlerde cerrahi işlemi takiben hemen diyaliz uygulanabilmektedir. NKF-DOQI (2006), greftin kullanım olgunluğuna erişmesi için 3-6 hafta beklenmesi gerektiğini önermektedir. Greftin erken kanülasyonu greft materyalinin disseksiyonu ve greftin yerleştirildiği tünel içine kanama riski taşımaktadır (28, 33, 34).

AVF ve AVG ile hemodiyaliz sırasında yetersiz akım olabilir. Yetersiz akımın en sık nedeni, çoklu venöz kanülasyon girişimi sonucu oluşan fibrozise bağlı lokal obstrüksiyonudur. Venografi ile tespit edilir. Yetersiz akım; yetersiz diyalize, resirkülasyona ve pıhtılaşmaya neden olabilir. Lokal obstrüksiyonun tedavisi cerrahi olarak veya balon anjiyoplasti ile yapılmaktadır (14, 35, 36). Yetersiz akımın en sık nedeni stenozdur. Diyaliz sonrası iğne çıkış yerlerinden kan sızmasındaki artış stenozu destekler. Hastada sık pıhtılaşmalar, iğne girişlerindeki güçlükler, sürekli ödemli bir kol, diyaliz seansı sırasında venöz basıncın yüksek olması, arteriyel basıncın düşük olması, diyaliz yeterliliğini ifade eden parametrelerde açıklanamayan azalmalar, damar giriş yolu üzerinde sürekli olmayan, sistolik, sert, yüksek atımlı üfürümlerin duyulması, greft üzerinde sürekli olmayan nabız veya arteriyel anastomozdan başka yerde trıl hissedilmesi durumunda stenoz düşünülmelidir. Stenozun tedavisi cerrahi revizyon veya peruktan anjiyoplasti ile yapılmaktadır (25, 30, 35, 36).

AVF'ün erken ve geç en sık komplikasyonu trombozudur ve bu fistülün oluşumu sırasında ve postoperatif dönemde yüksek kan akım hızı ile önlenebilir. Bu da anestezi yönteminden etkilenebilmektedir. Trombüs oluşan fistüllerin çoğunluğunun altında yatan neden stenozdur. Tromboz, fistül kayıplarının % 80- 85' inden sorumludur. Anastomoz bölgesindeki üfürümün kalitesinde değişiklik, venöz basınçta artma, arteriyel basınçta azalma, iğneler çıkarıldıktan sonra kanamanın uzun süre kontrol altına alınamaması, iğne kanülasyonlarında güçlük, hastanın üre ve kreatinin değerlerinde açıklanamayan yükselme, kanın renginde siyah renge doğru değişim, trıl ve üfürümün kaybolması tromboz/ trombüsü akla getirmelidir. Erken veya geç

dönemde oluşabilir. Erken trombozlar genellikle cerrahi teknik faktörler nedeniyle oluşur ve tedavide daima cerrahi revizyon gerektirir. Geç dönemde oluşan tromboz nedenleri; zayıf akım, dehidratasyon, hipotansiyon, hiperkoagulabilite, damar yolunun erken kullanımı, hemodiyaliz sonrasında iğne çıkış yerlerine hatalı bası uygulanması, arter ve ven stenozları, Faktör 5 Leiden Mutasyonu' na bağlı trombofili, antifosfolipid sendromu, serum albümin düzeyinin düşük olmasıdır. Tromboz tedavisi amacıyla cerrahi trombektomi, mekanik ya da farmakomekanik tromboliz uygulanır. Yapılan çalışmalarda klopidogrel kullanımının tromboz riskini % 37 oranında azalttığı bildirilmiştir (21, 27, 32, 36).

Anastomoz bölgesinde artan kan akımı zamanla damar çapının artmasına, sonuçta anevrizmal dilatasyonlara neden olur. Mantar veya balon şekline benzer. Görülme sıklığı % 5-7 arasında değişmektedir. Diğer taraftan arteriyelize edilmiş ven boyunca tekrarlı bir şekilde birbirine yakın ve anastomoza yakın yerlerden yapılan iğne kanülasyonları sonucu olan anevrizmal dilatasyonlar gelişebilir. Anevrizmal oluşumlar kozmetik problem olmanın ötesinde, bazen damar yolu üzerinde darlığa veya üzerini örten deri tabakasının incelmesine neden olabilir. Anevrizma rüptürüne neden olabilir. Geniş lezyonlar iğnelerin uygun bir şekilde yerleştirilebilmesini engelleyebilir ve potansiyel iğne kanülasyon yerlerini sınırlayabilir. Darlık, kanama riski ve kozmetik rahatsızlık varsa cerrahi olarak tedavi edilmelidir. Psödoanevrizma ise, gerçek anevrizmadan daha fazla görülür. Fistül iğnesinin çıkartılmasını takiben damar dışına olan kanamaya bağlı olarak oluşur. Psödoanevrizmalar cilt altında belirginleştğinde cerrahi olarak tedavi edilmelidir (19, 21, 27, 37, 38). AVF ve AVG ile oluşabilecek bir başka komplikasyon ise ekstremité iskemisidir. Dolaşım yüksek dirençli damar yatağı yerine, yeni oluşturulan düşük dirençli damar yoluna doğru olur. Bunun sonucunda el ve parmaklarda başlıca ağrı ile karakterize iskemik problemler, hatta yüksek debili kalp yetmezliği gelişebilir. Bu durum DM, HT, aterosklerozlu, periferik arter hastalıklı ve çok sayıda damar yolu hikâyesi olan hastalarda çok yaygındır. İskemi sonrası vasküler steal (çalma) sendromu ve sadece elin sinirlerini tutan iskemik monomelik nöropati şeklinde iki farklı klinik tablo gelişir.

Özellikle yüksek risk taşıyan hastaların operasyon sonrası 24 saat süreyle yakından takibi gerekir. Bu takip sırasında soğukluk hissi, uyuşma, karıncalanma, keçelenme hissi, ağrı gibi subjektif yakınmalar ile motor fonksiyonlar, cilt ısı ve distal arteriyel nabızlar izlenir (36, 37, 39).

Lokalize kızarıklık, şişlik ve fizik muayenede hassasiyet ile karşılaşıldığında AVF ve AVG ile oluşabilecek komplikasyonlardan enfeksiyon akla gelmelidir. Enfeksiyon damar erişim yolu kayıplarının % 20' sinden sorumludur. Arteriovenöz fistüllerde oldukça nadir görülürken, greftlerin % 5-20'sinde görülmektedir. Etkeni sıklıkla stafilokok türü mikroorganizmalardır. Enfeksiyon lokalize kalabileceği gibi, bakteriyemi ve sepsisle de sonuçlanabilir. Özellikle grefti olan hastalara, kanülasyon yapılacak olan bölgenin kanülasyon öncesinde sabunlu suyla yıkaması önerilmelidir. Bu işlemin, bölgedeki mikroflorayı azaltıcı etkisi olduğu ve dolayısıyla kanülasyon sırasında kontaminasyon riskini azalttığı belirtilmiştir (35, 36).

Ayrıca fistül iğnelerinin fistül veya grefti yaralaması, hemodiyaliz sırasında iğnenin damardan çıkması ve hemodiyaliz sonrası iğne çıkış yerlerine doğru bası uygulanmaması sonucu kanın ekstrasvazasyonu sonucu hemoraji/ hematom oluşabilir (35).

Arteriovenöz fistül, lokal anestezi, genel anestezi veya rejyonal anestezi teknikleri ile gerçekleştirilebilir. Kronik renal yetmezlikli hastalarda, ek hastalıkların sık olması nedeniyle, AVF oluşturulurken rejyonal anestezi yöntemleri genel anesteziye oranla daha sık tercih edilmektedir.

Genel anestezi ile ortaya çıkabilecek komplikasyonlar, rejyonal anestezi yöntemlerinin genel anesteziye göre daha ekonomik oluşu, hastanın postoperatif analjezi gereksinimine cevap vermesi, hastanede kalış süresinin kısalması, ameliyathane çalışanlarını genel anesteziklerin zararlı etkilerinden koruması gibi avantajları nedeniyle günümüzde uygun operasyonlar ve olgularda rejyonal anestezi teknikleri giderek artan oranda tercih edilmektedir (40). Rejyonal anestezinin avantajları olduğu gibi bazı dezavantajları da vardır (41).

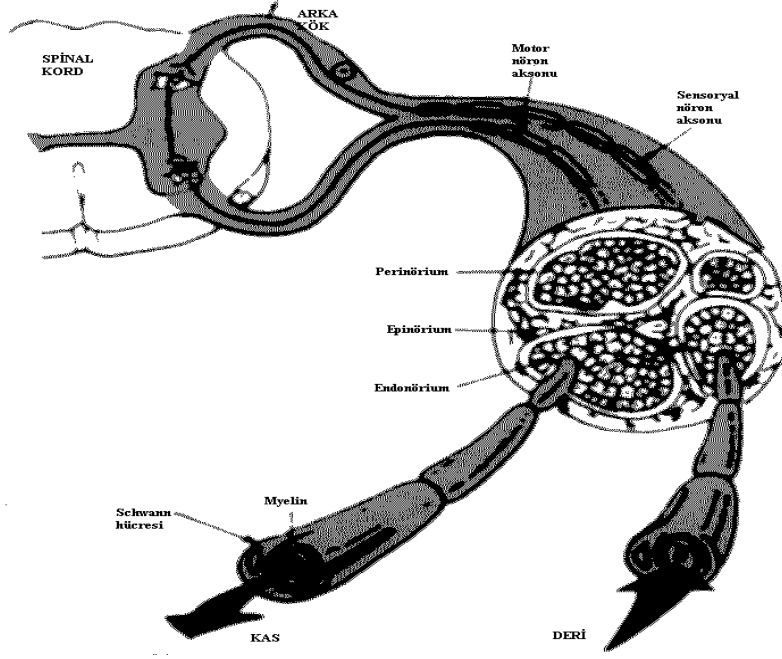
Rejyonel anestezinin avantajları :

- 1) Havayolu zorluğu bilinen veya gastrik aspirasyon riski yüksek olan hastalarda rejyonel anestezi tercih edilir. Hastanın bilincinin korunması ve solunumun etkilenmemesi, trakeal entübasyon veya yapay havayolu gerekliliğini ortadan kaldırır.
- 2) Hastanın derlenme odasında uzun süre kalması gerekmez. Lokal anestezi maddenin etkisi genellikle cerrahi süreden daha uzun sürdüğü için erken postoperatif dönemde hastanın ağrısı olmaz.
- 3) Endikasyonu olduğunda kateter yerleştirilerek sinir blokajını, saatler hatta günler boyunca uzatmak mümkün olur ve sistemik analjezik gereksinimi azalır.
- 4) Ameliyat bölgesinden ağırlı afferent uyarılar gelmeyeceğinden, cerrahi girişim sonrası görülen metabolik ve endokrin değişiklikler büyük oranda giderilmiş olur.
- 5) Gününbirlik cerrahi girişimlerde hastanın daha erken taburcu olması sağlanır.

Rejyonel anestezinin dezavantajları

- 1) Bazı hastalar ameliyat sırasında uyanık olmayı tercih etmezler, ancak sedasyonla birlikte rejyonel anestezi uygulanabilir.
- 2) Bazı blokların etkin olabilmesi için belirli süre beklemek gerekir.
- 3) Lokal anesteziğin maksimum dozu aşıldığında veya yanlışlıkla damar içine verildiğinde sistemik toksisiteye neden olabilir.
- 4) Kritik hastalarda uygulanamaz.
- 5) Blokaj sırasında gelişebilen sinir yaralanmasına bağlı ağrı olasılığı az da olsa vardır.
- 6) Kanama diyatezi olan hastalarda uygulanamaz.
- 7) Girişim bölgesinde deri enfeksiyonu olan hastalarda uygulanması sakıncalıdır.

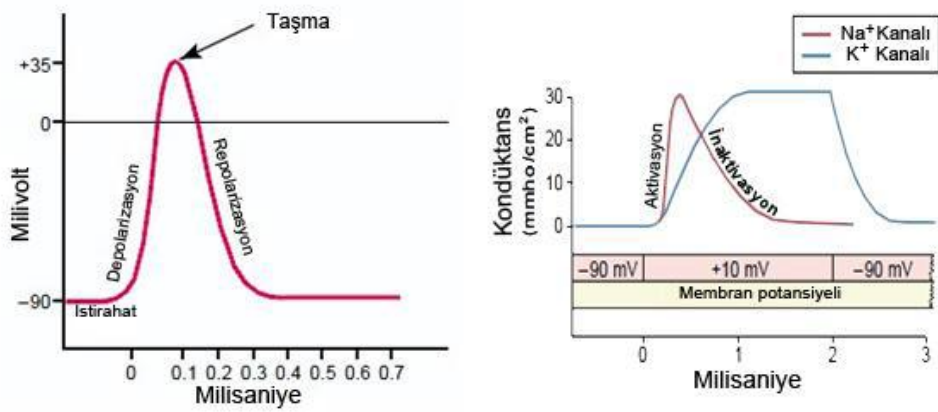
Lokal anestezi ve rejyonel anestezi uygulamaları sırasında periferik sinir fizyolojisi ve lokal anestezikler hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Periferden merkezi sinir sistemine ve merkezi sinir sisteminden perifere uyarıyı aktarılmasını periferik sinirler sağlarlar. Periferik sinirler; fasikül ya da funikül denir sinir liflerinin oluşturduğu demetlerden meydana gelir. İçinde buldukları bağ dokusuna perinörium denir. Perinöriumun iç yüzü genişlemiş mezotelyal hücrelerden oluşan perilemma adı verilen bir zarın meydana gelir. Çok küçük sinirler ana sinirden çıkan tek fasikülün oluşturulabilir. Her fasiküldeki sinir lifleri mikroskopik olup, bunları çevreleyen, destekleyen ve birbirinden ayıran endonörium adlı intertisyel bağ dokusu ile kaplıdır. Endonörium, perinöriumun en içteki tabakalarından içe doğru geçen septalarla şekillenmiştir (42). Küçük sinirlerde her fasikülde 500-1000 arası lif bulunur. Büyük sinirlerde bu sayı daha fazla olup 1 mm² kesitte 5000 kadar lif bulunabilir. Küçük bir periferik sinir, örneğin radyal sinirin distal dalı 5 ile 20 arası fasikül içerir. Daha büyük sinirlerde ise 20'den fazla fasikül bulunur. Perifere doğru gidip dallar verdikçe sinirlerin çapı da küçülür. Bir sinirin periferdeki kısmındaki fasiküller proksimal bölgeleri, merkeze yakın kısmı ise distal bölgeleri innerve eder. Bir sinirin periferindeki fasiküller ortasındakilerden daha önce bloke olur. Böylece proksimal bölgelerde distalden daha önce anestezi sağlanır. Bir fasikül 15 tabaka perinöriumla çevrelenmiştir. Bu tabakaların sayısı fasikülün çapıyla orantılıdır (42). Perinörium bazı sinirlerde daha kalındır. Lokal anestezik solüsyonun geçişinde perinörium en dirençli engeldir. Perinörium, beyin ve omuriliği kaplayan pia'nın periferik sinirdeki karşılığıdır. Perinörium ile epinörium arasındaki potansiyel boşluk da subaraknoid aralığa denk gelir. Perinörium ile epinörium arası mesafe çok yakındır. Epinörium besleyici damarlar, lenfatikler ve değişik oranda yağ dokusu içerir. Bir sinirin kesitinin %25-75'ini oluşturur. En dıştaki bölümü kalınlaşmış bir kılıf oluşturur. Bu kılıfa epinöral kılıf denir. Epinörium perinöryuma oranla daha zayıf bir engeldir (Şekil- 1) (43).



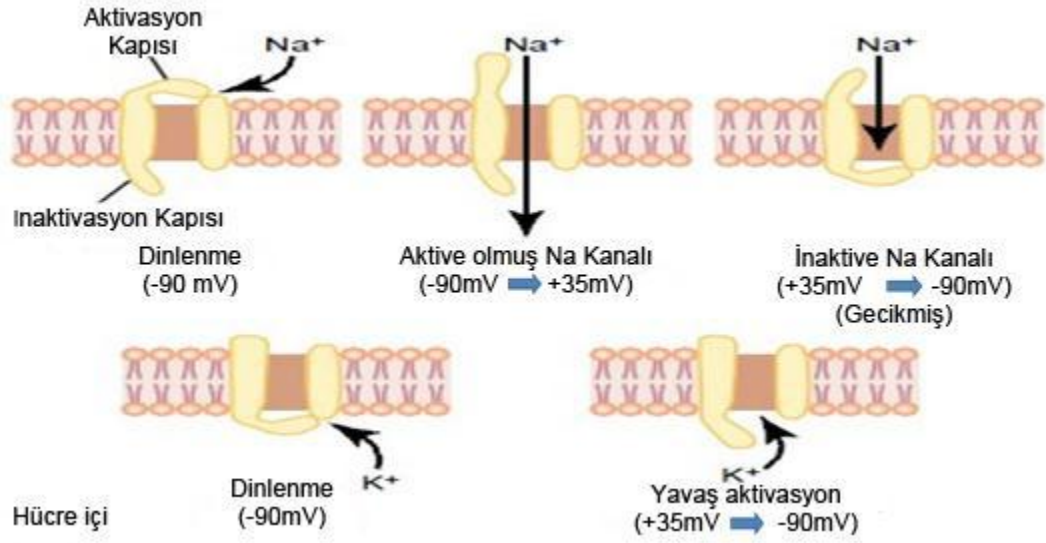
Şekil-1: Periferik sinir lifi

Elektriksel stimülasyon veya diğer bazı etkenler belirli şiddette iseler uygulandıkları noktada, yayılan aksiyon potansiyeli (AP) meydana getirirler. AP gelişimi esnasında (1 ms daha kısa bir süre), hücre içi potansiyeli istirahat halindeki -90 - -60 mV değerinden +30 mV dolayında bir değere kadar yükselir ve 1- 2 ms içinde tekrar başlangıçtaki düzeyine döner. AP oluşması, sinir membranının sodyum (Na^+)'a karşı istirahat halinde düşük olan geçirgenliğinin aniden ve ileri derecede artmasına bağlıdır. Na^+ , yüksek konsantrasyonda olduğu hücre dışından düşük konsantrasyonda bulunduğu hücre içine, konsantrasyon gradiyentine uyarak pasif bir şekilde girer. Uyarılan sinir lifinde bu iyonun karşı geçirgenliğinin artması 1 ms'den daha kısa devam eder ve geçer. Depolarizasyon başlamasından sonra hücre membranının potasyum (K^+) geçirgenliği de artar ve bu iyon konsantrasyon gradiyentine uyarak hücre dışına kaçar. Na^+ geçirgenliğinin azalması ve K^+ 'a geçirgenliğinin artması membran potansiyelinin istirahat potansiyeline gerilemesine neden olur (repolarizasyon). Normalde membranda etkinlik gösteren ve sodyum pompası denilen aktif sodyum transportu (Na^+ , K^+ -ATPaz), AP esnasında aksoplazmaya giren Na^+ 'u oradan devamlı dışarı atar. Bu pompa iki yönlüdür. Taşıyıcı, Na^+ 'u membran dış yüzünde attıktan

sonra onun yerine ekstraselüler sıvıdan K^+ 'u alır ve hücre içine taşır. Lokal anestezipler (LA) sinir hücresi membranında permeabilite artışını önler ve böylece sinir membranını stabilize eder. LA'in etkisi deneysel olarak dış ortamda Na^+ konsantrasyonunu artırmakla azalır, dış ortamda Na^+ konsantrasyonunun düşmesi ise sinir lifini LA'in etkisine duyarlı kılar. LA' ler genellikle zayıf bazik maddelerdir ve vücut sıvılarının pH'sında kısmen noniyonize durumda bulunurlar; pasif diffüzyona elverişlidir. Sitoplazmaya giren noniyonize moleküller sitoplazmanın daha asidik olan ortamında iyonize olurlar. Böylece depolarizasyon yapıcı etkinin sodyum kanallarını açmasını engellerler. Sonuçta sinir liflerinin depolarizasyonu meydana gelemez ve impuls iletimi durur (Şekil- 2, Şekil-3) (44).



Şekil-2: Sinir hücresi membranında aksiyon potansiyeli oluşumu



Şekil-3: Sinir hücre membranında aksiyon potansiyelinin oluşumu

Lokal anestezikler yeterli konsantrasyonlarda sinir lifleri ile temas ettiklerinde bu liflerdeki uyarı iletimini geri dönüşümlü bir biçimde bloke eden ilaçlardır. Temel olarak, ağrılı uyarıların periferden santral sinir sistemine iletimini geçici olarak engellemek amacıyla kullanılırlar (45). Lokal anestezikler hücre membranında sodyum kanallarının açılmasını engelleyerek içe yönelik hızlı sodyum akımını konsantrasyona bağımlı bir şekilde azaltırlar. Buna bağlı olarak sinir liflerinde ve diğer uyarılabilir hücrelerde aksiyon potansiyelinin yükselişe hızını yani depolarizasyon hızını yavaşlatırlar, aksiyon potansiyelinin amplitüdünü azaltırlar veya onu tamamiyle ortadan kaldırırlar, refrakter periyodu uzatırlar, uyarı eşliğini yükseltirler, uyarı iletim hızını düşürürler ve yeterli konsantrasyonda ilaç uygulanmışsa iletimi tam olarak bloke ederler. Yüksek konsantrasyon hariç nöronun istirahat potansiyelini etkilemezler (44). Belirli bir lif içinde uyarı (deşarj) frekansının yüksek olması, onun lokal anesteziğe duyarlılığını artırır; bu nedenle duyuşal sinirler (özellikle ağrılı durumda), daha düşük frekanslıdeşarjları taşıyan somatomotor liflerden lokal anesteziğe daha duyarlı olabilir. Büyük sinirlerin (sinir gövdelerinin) yanına lokal anesteziğin solüsyonları uygulandığı zaman oluşan bloğun sırası, yukarıda belirtilen kurallara uymayabilir; bu aykırılık sinir liflerinin sinir gövdesi içindeki

yerleşiminin özelliği ile ilgilidir. Ekstremitelere giden sinirlerde proksimal kısma giden lifler genellikle çevrede, distal kısma gidenler ortada yer alırlar. Bu nedenle ekstremitelerde sinirlerinin etrafına uygulama yapıldığında önce proksimal bölgede sonra da distal bölgede duyu kaybı olur. Sinir liflerinin lokal anestezi ilaçla daha çabuk bloke edilmesi, bazen lokal anestezi moleküllerinin sinir liflerine ulaşma hızındaki farktan ileri gelir (Tablo-5) (45). Sinir lifi çapı ve miyelinizasyonu sinirin fiziksel fonksiyonu ve modalitesi üzerinde etkilidir. Bu özellikler aynı zamanda lokal anestezi ajana karşı sinir liflerinin sensitivitesini etkiler. Sinir lifleri üç major anatomik grupta incelenebilir. Myelinize somatik sinirler A lifleri, myelinize preganglionik otonomik lifler B lifleri ve nonmyelinize aksonlarda C lifleri olarak adlandırılır. A lifleri de kendi aralarında gittikçe azalan kalınlığa göre A α , A β , A γ ve A δ olarak adlandırılırlar.

Tablo-5: Sinir liflerinin sınıflandırılması

Lif tipi	Anatomik	Myelin	Çap (μ m)	Hız(m/sn)	Fonksiyon
A alfa (A α)	Kas ve eklemlere afferent ve efferent	+	13-22	70-120	Motor, kas proprioseptörleri
A beta (A β)	Kas ve eklemlere afferent ve efferent	+	6-13	30-70	Dokunma, basınç kinezisi
A gama (A γ)	Kas içciklerinden efferent	+	3-6	15-30	Kas tonus
A delta (A δ)	Duyusal kök ve periferik afferent	+	1-4	12-30	Ağrı, dokunma, ısı (soğuk)
B	Preganglionik sempatik	+	<3	3-15	Vazomotor, viseromotor, pilomotor
C sempatik	Postganglionik sempatik	-	0,3-1,3	0,7-1,3	Vazomotor, viseromotor, pilomotor
C arka kök	Duyusal kök ve periferik afferent	-	0,4-1,2	0,1-2,0	Ağrı, dokunma, ısı (sıcak ve soğuk)

Çeşitli çaptaki sinir lifleri genellikle farklı duyu modalitelerinin iletimi ile ilgili olduklarından, duyu sinir gövdesine lokal anestezi uygulaması sonucu çeşitli duyu modaliteleri belirli bir sıraya göre kaybolurlar; En önce sempatik blok olur, sonra kaybolan ağrı duyusudur, sırası ile sıcaklık duyusu,

dokunma duyusu ve en son derin basınç duyusu kaybolur. Derin basınç duyusu propriyoseptörlerden gelen impulslarla ilgilidir ve en kalın sinir lifleri (A- alfa) tarafından taşınır. En son olarak motor blok oluşur . Çizgili kasa giden sinir lifine lokal anestezi uygulanırsa, en önce ve en düşük konsantrasyondaki ilaçla gama motor aksonlardaki iletim durur, kas içiğindeki intrafüzal kas lifleri gevşerler ve içciklerin gerilmeye duyarlılığı kaybolur (45).

Etki Mekanizması

Lokal anesteziğin etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Lokal anesteziğler, etkilerini akson membranlarının bazı reseptör bölgelerinde, membrandaki aralıklardan sodyum iyonu geçişini kontrol eden kalsiyum ile gösterdiklerini desteklemektedir (46).

Lokal anesteziğler, membran stabilizasyonu sağlayarak etki ederler, istirahat potansiyeli devam ederken uyarılara karşı cevap inhibe edilmiştir.

Spesifik Reseptör Teorisi: Sinirde membran potansiyelindeki değişiklikler protein yapısındaki özel kanallar içinden Na^+ ve K^+ iyonlarının geçişine bağlıdır. Lokal anesteziğler muhtemelen Na kanallarında bulunan spesifik reseptörlere bağlanarak Na^+ geçişini inhibe ederler. Aksiyon potansiyeli geliştiği zaman (depolarizasyon) kapı açılır ve Na^+ iyonlarının içeri girmesine izin verir. İşte bu kapı kontrol mekanizması Na kanallarında bulunan spesifik lokal anesteziğ reseptörlerine lokal anesteziğlerin bağlanması ile inaktive edilir (47, 48, 49).

Yüzeyel Yük Teorisi: Bu teoriye göre lokal anesteziğ molekülü noniyonize ucu ile membrana bağlanır iyonize ucu ise solüsyonda (ekstrasellüler sıvıda) kalır. Bu durumda membranın dış yüzündeki pozitif yük sayısının artması membranın dış yüzündeki negatif yükleri nötralize eder ve membran istirahat potansiyeli artar. Membran potansiyelindeki bu artma yeterli derecede ise gelen elektriksel akım membran potansiyelini eşik değere düşürmeye yeterli olamaz ve bir blok oluşur.

Membran Ekspansiyonu Teorisi: Bu teoriye göre; lokal anestetik molekülü noniyonize ucu ile membrana penetre olarak lipid moleküllerin hareketlerini artırır ve membranda ekspansiyona neden olur. Membranın genişlemesi ile Na kanalları sıkışır ve Na⁺ iyonları membranı geçemez. Bu durumda aksiyon potansiyeli oluşmaz ve blok oluşur (48, 49). Bir ilaç sinir lifine ilk uygulandığında geçici bir blok meydana gelir (Wedensky bloğu). Bu dönemde zayıf uyarılar impuls uyandıramazken, güçlü olanlar blok alanından geçebilir. Aynı zamanda tek bir uyarı iletilemezken çoğul uyarılar birleşerek geçebilirler. İlacın konsantrasyonu sinir lifinde tam blok yapacak düzeye eriştiğinde frekans ve güce bağlı olmaksızın hiç bir uyarı geçememektedir. Bu durum; total blok öncesi hafif uyarıların geçemeyip güçlü olanların iletildiği hipotaljezik safhayı açıklamaktadır (42) .

Lokal anesteziklerin fizikokimyasal özellikleri

Lokal anestezikler doku içinde absorbe edilme hızları ilaca, ilacın uygulandığı dokulara bağlanma derecesine, ilacın uygulanma yerine ve infiltrasyon şeklindeki uygulamada alanın genişliğine göre değişir. Uygulama yerindeki kan akım hızı ve dokuya bağlanma derecesine göre absorpsiyon hızı da değişir. En hızlı absorpsiyon interkostal uygulama yerinden olur, hız sıralamasına göre bu yeri kaudal uygulama yeri, epidural uygulama yeri ve brakial pleksus izler. Siyatik ve femoral sinir etrafına uygulama sırasında absorpsiyon hızı oldukça düşüktür (45).

Yağda eriyebilirlik, lokal anesteziğin gücünü (potens) belirleyen en önemli faktördür. Lipid/ su partiyon katsayısının büyük olması ajanın güçlü ve uzun etkili olduğu anlamına gelir. Tersiyer amin veya aromatik halkaya eklenen alkil grupları lipofilik özelliği arttırmaktadır (Tablo-6). İyon konsantrasyonu bir diğer önemli faktördür. Lokal anestetik ajanlar genellikle suda çözünmediklerinden solubl klorür tuzları şeklinde hazırlanmaktadır. Bunlar enjekte edildiğinde (+) yüklü lokal anestetik katyonlarına ve klorür (Cl) anyonuna ayrılmaktadır. Amin grubu nitrojen olan lokal anestezikler zayıf

baziktirler. Bu nedenle solüsyon içinde (+) yüklü amin şekli (katyon formu) ile yüksüz tersiyer amin şekli (baz formu) dinamik bir denge içindedir. Bir lokal anesteziğin enjeksiyonu sonrası hızla katyon ile baz formu bir denge haline gelmektedir. Bu iyonik ve noniyonik formların oranları değişik nedenlerdendir. Bunlardan ajanın pKa'sı en önemli olanıdır. pKa, baz ile katyonik formun eşit olduğu hidrojen iyon konsantrasyonu (pH) olup her ajan için değişmektedir. Genellikle lokal anesteziğin pKa değerleri 7.5 ile 9 arasında değiştiğinden dokuda (pH: 7.4) lokal anesteziğin daha çok katyon formunda bulunmaktadır. Yani pKa değeri yüksek ajanlar daha çok katyon formundadırlar. Katyon formunun artması ajanın etkili olacağı aksölemeye ulaşımını geciktirirken, katyonik formun eksikliği membrandaki kanallar ile etkileşimi bozmaktadır (42, 45, 50, 51). Solüsyonun pH'sı ile doku pH'sı da diğer nedenlerdendir. Solüsyonu alkalize etmek, aynı ortam pH'sini pKa'ya yaklaştırmaktır. Bu sayede, iyonize formu azalarak, diffüze olabilen bazik formu artmış olur. Böylece hedefe ulaşabilen lokal anesteziğin miktarı artmaktadır. Solüsyonun asitleştirildiğinde pH ile pKa arasındaki fark artar, iyonize form çoğalır ve diffüzyon böylece azalmış olur (42, 50).

Ajanın enjekte edildiği bölgenin pH'sı da bu dengeyi etkilemektedir. İnfekte bir bölgede pH'ın azaldığı düşünülürse pKa ile arasındaki fark artacağından daha fazla ajan iyonize olacak ve diffüze olabilen miktar azalacaktır (50) (Tablo-6).

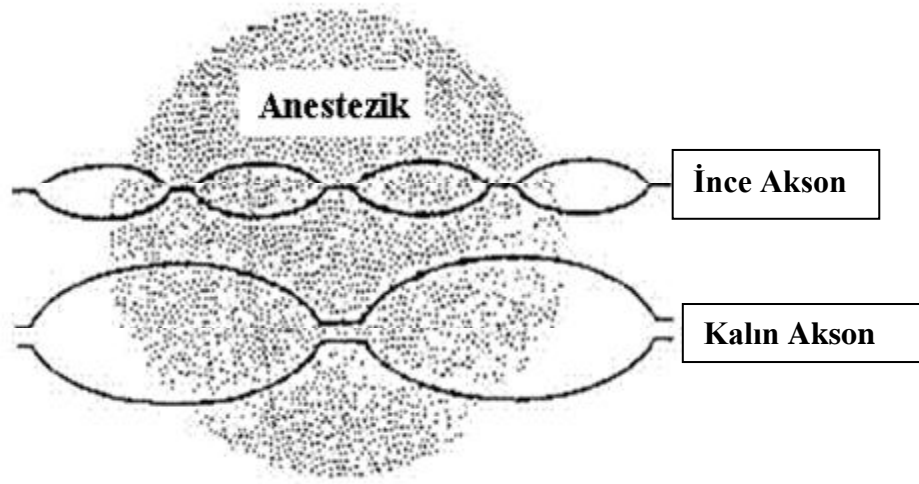
Ayrıca daha güçlü ve uzun etkili tetrakain, etidokain ve bupivakain gibi ajanlar lipofilik olmanın yanı sıra proteinlere de daha fazla bağlanmaktadır (Tablo-6). Amid yapılı lokal anesteziğin, plazmada proteinlere fazla bağlanırlar (% 55-96). Bağlanma daha çok alfa1- asit glikoproteine olur. Romatoid artrit, yanık, miyokard enfarktüsü, kanser, travma, renal transplantasyon, Crohn hastalığı ve ülseratif kolit gibi durumlarda alfa1-asit glikoprotein düzeyi artar. Oral kontraseptif kullananlarda alfa1-asit glikoprotein düzeyi düşer (45). Ester yapılı lokal anesteziğin büyük kısmı, plazmadaki esterazlar tarafından hidroliz edilirler; kalan kısım hepatik esterazlarla parçalanır. BOS içinde esteraz bulunmadığı için intratekal verildiklerinde ise absorpsiyon sonucu etkileri ortadan kalkar. Prokain ve

klorprokain en hızlı inaktive edilen lokal anesteziklerdir; plazmadaki yarılanma ömürleri 1 dakikadan daha kısadır. Amid yapıda olanlar, karaciğerde önce N- dealkilasyona daha sonra da hidrolize edilirler. Amid yapılı ilaçların inaktivasyon hızları her ilaçta farklıdır. En hızlı inaktive edilen amid yapılı ilaç prilokaindir; onu sırasıyla etidokain, lidokain ve mepivakain izler; en yavaş ise bupivakaindir. Karaciğer hastalıklarında veya genel anestezi ya da propranolol verilmesi gibi karaciğer kan akımını azaltan durumlarda bu ilaçların inaktivasyon hızı yavaşlar ve sistemik toksisiteyi artırır; örneğin lidokain' in normalde 1.6 saat olan yarılanma ömrü ağır karaciğer yetmezliğinde 6 saate kadar çıkabilir (45). Vazokonstriktör ilaçlar lokal anesteziğin etki siddetini ve süresini artırır, ilacın absorpsiyonuna bağlı sistemik toksik etkileri azaltılır. Lokal anestezik solüsyonlarına vazokonstriktör olarak genellikle 5 - 20 µm/ ml konsantrasyonda adrenalin (yani 1:200000 - 1:500000 oranında) katılır. Fakat bu uygulama ile uygulama yerlerinde dokuda vazokonstriksiyon ve oksijen tüketiminde artmaya neden olarak lokal hipoksi ve zedelenme olabileceği unutulmamalıdır. Çünkü sonuçta yara iyileşmesinde gecikme, dokuda ödem ve nekroz ile karşılaşılabilir (45). Parmaklar, burun, kulak kepçesi ve penis gibi nekroz ve gangrene doğal olarak elverişli organlarda lokal anestezi yaparken hangisi olursa olsun vazokonstrüktör ilaç katılmış solüsyonların kullanılması kontrendikedir. Omuriliğin kan akımını azaltmamak için vazokonstrüktör içeren solüsyonlar spinal anestezide tavsiye edilmez (45).

Tablo-6 Lokal anesteziklerin fizikokimyasal Özellikleri

İLAÇ	Potansiyel	Başlangıç	pKa	Proteine bağlanma %	Lipid/Su partisyon katsayısı	Maksimum Dozlar (mg/kg)
PROKAİN	1	Hızlı	8,9	5,8	0,02	12
TETRAKAİN	16	Yavaş	8,7	75,6	4,1	3
LİDOKAİN	1	Hızlı	7,9	64,3	2,9	4,5(epinefrinsiz) 7(epinefrinli)
MEPIVAKAİN	1	Orta	7,6	77,5	0,8	4,5(epinefrinsiz) 7(epinefrinli)
PRİLOKAİN	1	Hızlı	7,9	55	0,9	8
ETİDOKAİN	4	Hızlı	7,7	94	141	4
BUPIVAKAİN	4	Yavaş	8,1	95,6	27,5	3
ROPIVAKAİN	4	Orta	8,1	94	2,9	3
LEVOBUPİVAKAİN	4	Yavaş	8,1	97	-	3

Ranvier boğumları arasındaki uzaklık arttıkça myelinize sinir lifinin kalınlığı artar. İleti güvenliği şu anlama gelir; Bir sinir lifinde lokal anestezik tarafından ileti durdurulması için en az üç ranvier boğumunun lokal anesteziğe maruz kalması gerekir. Bu nedenle ranvier boğumları arasındaki uzaklık farklılıkları periferik sinirler arasındaki blokaj farklılıklarında önemli rol oynar (Şekil 4).



Şekil-4 Lokal anesteziğin sinir lifi etrafında yayılımı

Lokal Anestezi Uygulama Şekilleri

Yüzeyel Anestezi (Topikal Blok): Yüzeyel anestezi gözün incelenmesinde ve cerrahisinde, bronkoskopide ve özofagoskopide refleksleri ve ağrıyı ortadan kaldırmak için sık kullanılır. Vazokonstrüktörlerin absorpsiyonu azaltma etkisi mukoza yüzeyinde fazla değildir. Bundan dolayı bu tip anestezi esnasında sistemik toksik etki olasılığı yüksektir. Solüsyon ya da sprey halinde uygulanmaktadır. Lidokain bu amaçla en fazla tercih edilen ilaçtır. Yüzeyel uygulamada prokain etkisizken lidokain ile yaptığı karışım (*eutectic mixture of local anesthetics*, EMLA) intakt cilde iyi nüfuz eder.

İnfiltrasyon Anestezisi: Lokal anestezi solüsyonu ağrı duyusunun kaldırılmak istendiği bölgeye ve çevresine cilt altına lokal anestezi uygulanmasına infiltrasyon anestezisi denilir. İnfiltrasyon için lokal anestezikler genellikle düşük konsantrasyonda ve alanın büyüklüğüne göre fazla hacimde kullanılırlar. Bu yüzden sistemik toksik yan etkiler sık görülebilir. Bunu önlemek için diğer lokal anestezi şekillerinde olduğu gibi, lokal anestezi solüsyonu etkili en düşük konsantrasyonda ve yeterli minimum hacimde hazırlanmalıdır. İnfiltrasyon için tercih edilen lokal anestezi prokain ve klorprokain gibi hidrolizle inaktive edilen ilaçlar veya lidokain ve mepivakain gibi toksisitesi düşük olan ilaçlardır (45).

Sinir Bloğu (Bölgesel Blok): Cerrahi girişim yapılacak bölgeyi innerve edecek sinir gövdesinin yanına lokal anestezi ilacı ufak hacim içinde yüksek konsantrasyonda enjekte ederek yapılır. Motor sinir liflerindeki iletimde bloke edileceğinden duyu kaybına ilave olarak çizgili kas felci de meydana gelebilir. Sinir bloğunun başlıca iki şekilde uygulanır.

i. Periferik blok: Periferdeki büyük sinirlerin veya dallarının yanına lokal anestezi solüsyonu enjeksiyonu ile gerçekleştirilir; brakial pleksus bloğu, interkostal sinir bloğu, pudental sinir bloğu, paravertebral blok, maksiller ve

mandibuler sinir blokları ve paraservikal blok (doğum ağrısını geçirmek için vajina ve uterus serviksi kavşağına uygulanır) başlıca örneklerdir.

ii. Santral blok: Omurilik veya omurilikten çıkan kökler ve spinal sinirler düzeyinde yapılan sinir bloğuna santral blok denir. Epidural anestezi ve kaudal anestezi santral bloğun örnekleridir. Bu bloklarda periferik blok ve epidural anestezide yeterli anestezik etki lokal anestezi enjeksiyondan 10- 15 dakika sonra başlar. Damar içine enjeksiyon yapılması ve şiddetli sistemik toksisite oluşmasıdır. Bölgesel blokta lokal anestezik sinir gövdesinin yanına değil de yanlılıkla içine enjekte edilirse nöronal hasar oluşumuna neden olabilir.

Bölgesel anestezinin bir diğer şekli de intravenöz bölgesel anestezidir (*Bier* blok). İnfiltratif anestezidir. Turnikenin erken açılmasıyla fazla miktarda lokal anestezik bölgeden sistemik dolaşıma gidebilir ve dolaşım kollapsına neden olabilir.

Lokal anesteziklerin Yan Etkileri ve Toksisiteleri

Günübirlik cerrahi işlemlerde sıklıkla kullanılan Periferik Sinir Blokları (PSB) tekniklerinde mortaliteye en çok neden olan komplikasyon lokal anestezik toksisitesidir (52). Dolaşan kanda lokal anestezik konsantrasyonu dolaşım sisteminde uyarılabilir hücrelerde membran stabilizasyonu yapacak kadar yükseldiğinde, dozla ilişkili olarak santral sinir sistemi (SSS), kalp ve solunum merkezi gibi yapılar etkilenirler (53). İlk önce SSS etkilenir. Başlangıçta anksiyete, kulak çınlaması, ağız çevresinde keçeleşme ve davranış bozukluğu şeklinde belirtiler gösterir (54, 55). Bu etkileri beyin korteksi üzerindeki inhibitör etkinin ortadan kaldırılması ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Lokal anestezik konsantrasyonu daha da artarsa kortikal ve subkortikal bölgeler deprese olur, yeniden sedasyon hali görülür, bilinç kaybı ve solunum depresyonu olur (45). Lokal anestezinin SSS etkileri hızlı gelişerek hasta uyuklamaya başlar ve kısa sürede komaya girebilir. Bu durumdaki hasta stimulan (analeptik) ilaçlara cevap vermez (45). Lokal anesteziklerin kardiyak yan etkileri sınıf 1 antiaritmik ilaçlara benzemektedir. Miyokardda kontraktilite, ekstabilité oluşturup, iletim hızını azaltırlar.

İntrakardiyak bloklar yapabilirler. Ventriküler fibrilasyon ve kardiyak arrest gelişebilir (45, 53, 56). Kardiyotoksik etkiler resüsitasyonla ve yinelenen adrenalın enjeksiyonu ile düzeltilemeyebilir. Bazı lokal anestezipler (lidokain gibi) düşük konsantrasyonlarda aritmojenik değil antiaritmik özellik gösterebilirler. Lokal etkileriyle arteriyelleri genişletirler ve uygulandıklarında bölgede kan akımını arttırırlar, daha düşük konsantrasyonda vazokonstriksiyon yapabilirler. Ayrıca bulbustaki vazomotor merkezi de deprese edebilirler (45). Lokal anestezipler duyarlı kişilerde vazovagal refleks sonucu kısa süreli ve kendiliğinden geçen nörojenik hipotansiyon ve bayılma meydana getirebilirler. Nadiren de akut anaflaktik şoka bağlı hipotansiyon ve diğer belirtiler meydana gelebilir. Aşırı duyarlılık olayları dozdan bağımsızdır. Lokal anestezipler düz kaslı organların tonus ve motilitelerini yüksek dozlarda deprese ederler. Prilokain yüksek konsantrasyonda dolaşıma geçtiğinde oldukça sık olarak methemoglobinemi ve bazen de siyanoz yapar. Lokal anestezipler plasentadan fetal dolaşıma kolayca geçerler (57).

Son zamanlarda lokal anestezipler ajanlara bağlı özellikle nörotoksisiteden bahsedilmektedir. Bu yan etki artmış konsantrasyona bağlanmaktadır. Lidokain ve bupivakain' in suçlandığı bu yan etkinin mekanizması tam olarak bilinmemektedir (58).

BPB tarihçesi

Brakiyal pleksus bloğu ilk kez 1884 yılında Halsted tarafından gerçekleştirilmiştir. Rejyonel anesteziinin gelişiminde 1850'lerde Pravaz ve Wood' un şırınga ve hipotermik iğneyi bulmalarının ve yine 1884' de Koller' in kokainin cerrahi anesteziyi sağlamada etkinliğini göstermiş olmasının önemi unutulmamalıdır. Crile 1887 yılında omuz operasyonuna yönelik BPB uyguladığını bildirmiştir. Hirschel ve Kulenkampff birbirinden bağımsız olarak 1911' de ilk kez perkütan körleme BPB' nu gerçekleştirmiştir (59) (Tablo-7).

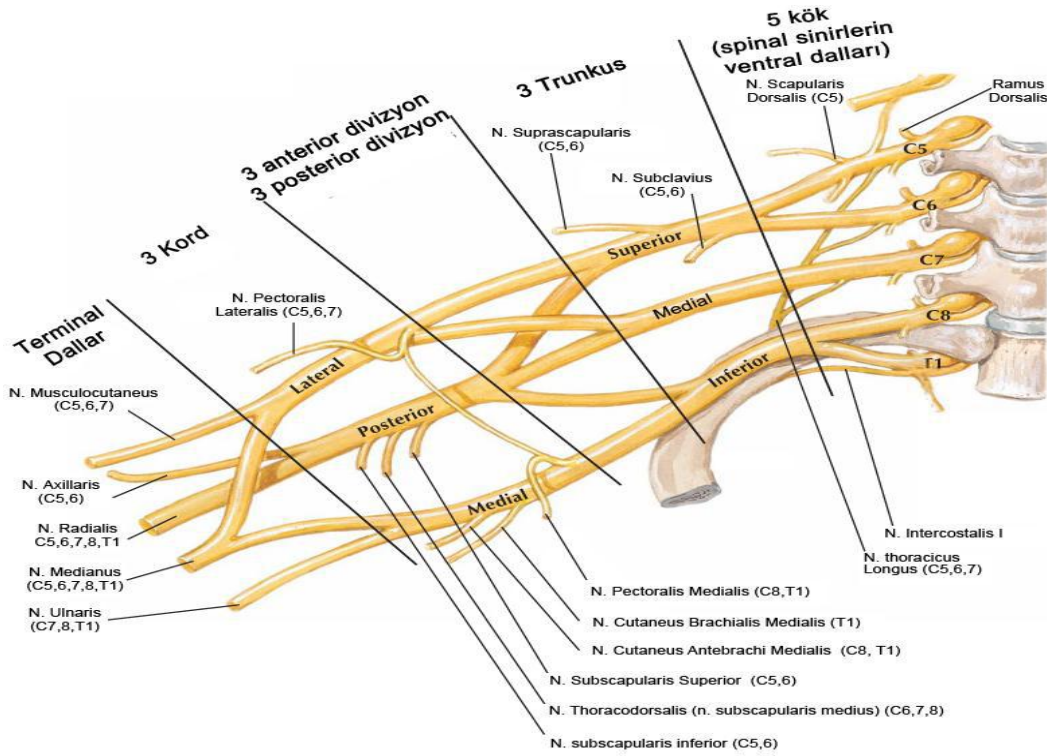
Tablo-7: Periferik sinir bloğu tarihçesi

1884 Halsted ve Hall: Kokaini brakial pleksus köklerine enjekte ettiler
1911 Hirshel: İlk perkütan aksiller brakial pleksus bloğu yaptı
1911 Kulenkampf: İlk perkütan supraklaviküler brakial pleksus bloğunu yaptı
1912 Von Perthes: Periferik sinir stimülasyon tekniği
1917 Brazy: İlk infraklaviküler bloğu yaptı
1925 Etienne: İlk interskalen blok uygulamasını yaptı
1946 Ansbro: Sürekli brakial pleksus bloğunu yaptı
1962 Green Blatt: Sinir stimülatörünü kullandı
1973 Raj: Kateter stabilitesi sağlanmış ilk infraklaviküler sinir bloğunu yaptı
1979 Winnie: Pleksus anestezisi için tek enjeksiyonun yeterli olduğunu tanımladı
1980 Raj: Periferik sinir blokları için sinir stimülatörü kullanımını tanımladı
1981 Rosenblatt ve Cress: Sürekli interskalen blok için Seldinger tekniğini kullandı
1999 Boezqaart: Sürekli interskalen blok için stimüle edilebilir bir kateter kullandı

Üst Ekstremitte Somatik Blokları

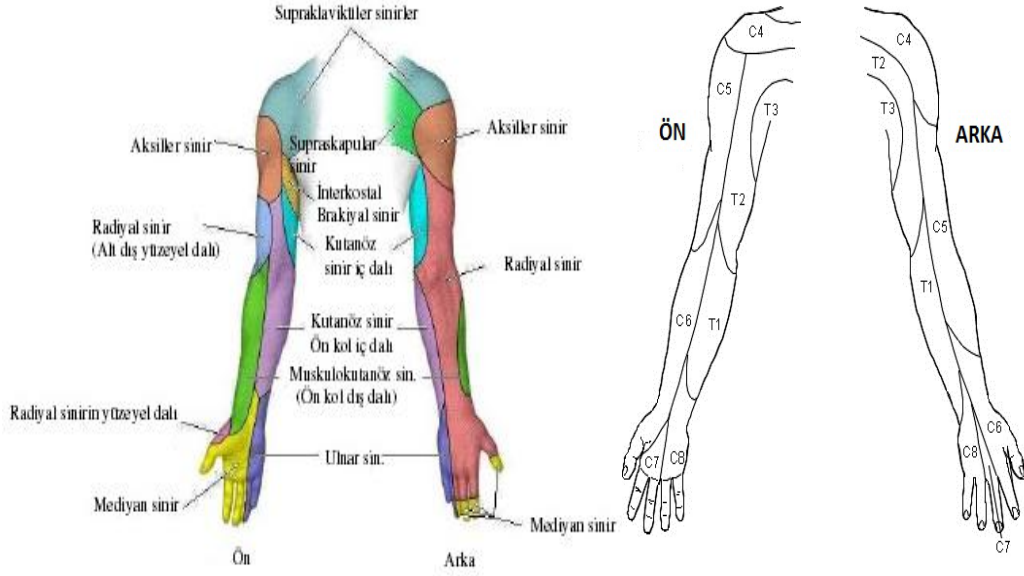
Postoperatif analjezinin ve cerrahi anestezi düzeyinin sağlanmasında periferik sinir blokları, yan etkisinin düşük olması nedeniyle tercih edilmektedir. Brakial pleksus bloğu(BPB) sayesinde üst ekstremitenin tüm derin yapıları ve üst kolun ortasına kadar cildin tümünün anestezisi sağlamış olur. BPB paravertebral (interskalen), supraklaviküler, infraklaviküler, aksiller ve terminal sinirler olmak üzere 5 noktadan gerçekleştirilebilir. Brakial pleksus alt servikal sinirlerin (C 5-8) anterior dallarının birleşmesi ve birinci torasik sinirin (T1) ön dalının büyük bölümünden oluşur (Şekil-5). Dördüncü servikal (C4) ve ikinci torasik (T2) sinir pleksusa küçük dallar gönderir veya

hiç yoktur. Sinir kökleri intervertebral foramenleri terkederken birleşerek trunkusları, bölümleri kordları ve sonunda da terminal sinirleri oluşturur. Anterior ve orta skalen kaslar arasında şekillenen 3 ayrı trunkus yukarıdan aşağıya doğru yerleşimlerine göre üst, orta ve alt olarak adlandırılır. Trunkuslar birinci kostanın lateral kenarından ve klavikulanın altından geçerken, her bir trunkus anterior ve posterior bölümlere ayrılır. Brakiyal pleksus klavikulanın altından çıkarken lifler tekrar birleşere aksiller arter ile olan ilişkilerine göre isim alan üç kord oluşturur: Lateral, medial, posterior. Pectoralis minör kasının lateral kenarında her bir kord büyük bir dal verir ve daha sonra major terminal sinirler olarak sonlanır. Lateral kord median sinirin lateral dalını verir ve muskulokutanöz sinir olarak sonlanır. Medial kord median sinirin medial dalını verir ve ulnar sinir olarak sonlanır. Posterior kord aksiller siniri verir ve radial sinir olarak sonlanır (60) (Şekil-5).



Şekil-5: Brakiyal Pleksus

BPB uygulama amacıyla; brakiyal pleksus duyuşal innervasyonu ve dermatom sahaları iyi bilinmelidir (59, 62) (Şekil-6) .



Şekil-6: Brakiyal Pleksus Duyuşal İnnervasyonu ve Dermatom Sahaları

Sinirler, çıktıkları spinal segmentler ve dağıldıkları kaslar Tablo-8 'de gösterilmiştir.

Tablo-8: Sinirler, Spinal segmentler, Dağılım

SİNİRLER	SPİNAL SEGMENTLER	DAĞILIM
Subklaviusa giden sinirler	C4-C6	Subklavius kası
Dorsal skapular sinir	C5	Romboid kaslar ve levator skapula kası
Torasikus longus sinir	C5-C7	Serratus anterior kası
Supraskapular sinir	C5,C6	Supraspinatus ve infraspinatus kasları
Pektoral sinirler	C5-T1	Pektoral kaslar
Subskapular sinirler	C5,C6	Subskapular ve teres major kasları
Torakodorsal sinir	C6-C8	Latisimus dorsi kası
Aksiller sinir	C5,C6	Deltoid ve teres minör kasları; omuz cildinin bir kısmı
Radial sinir	C5-T1	Kol ve ön kolun ekstansör kasları ve brakioradialis kası; parmak ekstansörleri ve abduktor pollisis kası; Kolun arka yan yüzeyinin cildi
Muskulokutan sinir	C5-C7	Koldaki fleksör kaslar; Ön kolun yan yüzeyinin cildi
Median sinir	C6-T1	Ön koldaki fleksör kaslar; pronator kuadratus ve pronator teres kasları; parmak fleksörleri; elin ön yan yüzeyindeki cilt
Ulnar sinir	C8,T1	Fleksör karpi ulnaris kası, adduktör pollisis kası ve küçük parmak kasları; elin yan yüzeyindeki cilt

Brakial pleksus blokajı; üst ekstremitede gerçekleştirilecek cerrahi girişim ve ortopedik manüplasyonlarda ve ağrı tedavisinde kullanılabilir. Sinir bloklarının ultrason eşliğinde yapılmasıyla, gerçekleştirilecek olan pleksus bloğunun seçimi daha az gerekli hale gelmiştir çünkü iğneye tekrar pozisyon verilerek blok istenilen bölgeye genişletilebilir. Hangi bloğun kullanılacağı hakkında karar verilirken brakial pleksus bloklarına genel yaklaşım anestezi uygulanacak bölgeye farklılık gösterir. Anestezi uygulanacak bölgeye ek olarak, blok seçiminde hasta konforu, önceden solunum fonksiyon bozukluğu ve uygulayıcı deneyimi gibi diğer faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır. Tablo-9 de sık kullanılan sinir blok prosedürleri , endikasyonları, avantajları ve dezavantajları listelenmiştir (63).

Brakial pleksus bloğu sadece cerrahi uygulanacak bölge ile sınırlı anestezi elde etmemizi sağlar, genel anesteziye göre daha az fizyolojik değişikliğe neden olur. Diğer bölgelerde vücudun fizyolojik düzeni devam eder. Bu durum özellikle anestezi açısından riskli hastalarda önem kazanır. Kalp, böbrek, solunum sistemi hastalıklarında, göğüs travmalarında ve diyabet hastalarında, genel anesteziye göre daha elverişli koşullar sağlar. Postoperatif analjezi sağlar, ayrıca ağrı tedavisi ve katater uygulamasıda yapılabilir.

Tablo-9: Üst Ekstremitte Blokları

Periferik Sinir Bloğu	Endikasyonları	Avantajları	Dezavantajları
İnterskalen BPB	<ul style="list-style-type: none">Omuz cerrahisiKol ve humerus cerrahisiDonuk omuz manüplasyonunda	<ul style="list-style-type: none">Aynı zamanda supraklavikular sinir bloğu da gerçekleşirYüzeysel, gerçekleştirilmesi kolay ve hasta için konforlu	<ul style="list-style-type: none">Hemidiafragmatik paraliziİnferior turunkusblokajı tam olarak oluşmadığında(US kullanımı ya da alt seviye-interskalen yaklaşımla) dirsek ,ön kol,el cerrahisi girişimleri önerilmez.
Supraklavikular BPB	<ul style="list-style-type: none">Omuzdan kol distaline kadar olan cerrahiler	<ul style="list-style-type: none">Kol distalinden omuzun tüm bölümlerinin anestezisiHızlı,US eşliğinde uygulanması basitHasta için konforluLA daha az miktarda (20-25 ml) gerektirir.	<ul style="list-style-type: none">Pnömotoraks riski (ultrason kullanımı azaltabilir)
İnfraklavikular BPB	<ul style="list-style-type: none">Kolun aksillanın distalindeki cerrahiler	<ul style="list-style-type: none">Aksilladan itibaren tüm kolun anestezisini sağlarKatater yerleştirmek için en iyi seçim çünkü pektoral kas kateteri yerinde tutar	<ul style="list-style-type: none">Derin blokBlok işlemi sırasında ciddi rahatsızlığa neden olurUzmanlık gerektirir
Aksiller BPB	<ul style="list-style-type: none">Dirsek üzerinde veya altındaki cerrahiler	<ul style="list-style-type: none">Pnömotoraks, nöroaksiyal blok ya da frenik sinir blokajı riski yok	<ul style="list-style-type: none">Blok sonrası hematoma bağlı lokal rahatsızlık ve/veya renk değişikliği göreceli olarak yaygındır.(trans-arteriyel teknikle)Enjeksiyon yerinde postoperatif hassasiyet oluşturabilir.
Median,ulnar ve radial sinirlerin distal blokları	<ul style="list-style-type: none">El cerrahisi	<ul style="list-style-type: none">Biseps ve trisepste motor bloğa neden olmaz. Böylece elde analjezi devam ederken, hastanın daha iyi postoperatif fonksiyonuna izin verir.Diğer brakial pleksus blok yaklaşımlarıyla karşılaştırıldığında LA'in dozunda ve hacminde azalma	<ul style="list-style-type: none">Ön kol/bilek lateralindeki işlemlerde ya ön kolun lateral kutanöz sinirinin ya da ana sinir olan muskulokutanöz sinirin de blokajı gerekirUzun süre kol/ön kola turnike uygulaması tolere edilemeyebilir,ek sedasyon/analjezi gerekir.

BPB: Brakial Pleksus Bloğu

Brakial Pleksus Bloğunu Etkileyen Unsurlar

Kardiyak ve solunum rezervleri ileri derece kısıtlı olan hastalarda, glikoz-6-fosfatdehidrogenaz yetmezliği olanlarda, kanama bozukluklarında, sepsis ve girişim alanında enfeksiyon gibi durumlarda blok uygulaması kontrendikedir. İnterskalen blok uygulamasında kontralateral rekürren laringeal sinir paralizi oluşması bu bloğun uygulanmasını kısıtlayan özel kontrendikasyondur. Blok girişimi sırasında oluşabilen damar içi enjeksiyon, epidural ilaç enjeksiyonu, sinir içi enjeksiyon gibi komplikasyonlar ciddi sorunlara yol açarak blokları kısıtlar. Genel olarak üst ekstremité operasyonlarının bir parçası olan pnömatik turnike bu bölgede rejyonel anestezi girişimlerini kısıtlayan etkenlerdendir (59).

Üst ekstremité bloklarının her biri kendine özgü endikasyon, teknik uygulama, komplikasyon özelliklerine sahiptir. Bu nedenle blokların ayrı ayrı incelenmesi ve özellikle pleksus bloklarının ayrımlarının bilinmesi gerekmektedir.(59, 64).

İNTERSKALEN BLOK

İnterskalen blok; omuz cerrahisi, kol-humerus cerrahisi ve donuk omuz manüplasyonunda interskalen BPB uygulanır. Karşı tarafta frenik sinir paralizi, karşı tarafta rekürren sinir paralizi, koagülopati gibi durumlarda ise uygulanması kontrendikedir.

Akramiyonun üzerindeki ve medialindeki cildin innervasyonun, servikal pleksusun dalı olan supraklavikular sinir tarafından sağlandığı unutulmamalıdır. Supraklavikular sinirler, interskalen blok uygulanması esnasında genellikle brakial pleksus ile birlikte bloke olur. Bunun nedeni lokal anestezinin genellikle interskalen aralıktan prevertebral fasya içine doğru yayılarak servikal pleksusun dallarını bloke etmesidir. Klasik interskalen blok, potansiyel olarak inferior trunkusu içermemesine, C8 ve T1 köklerinin bloke edilmemesinden dolayı el cerrahisinde önerilmez.

Hasta supin veya yarı oturur pozisyonda, baş blok yapılacak tarafın karşı tarafına dönük pozisyonda yatırılır. Sternokloidomastoid kasın lateral sınırında interskalen oluk palpe edilir. Giriş noktası, tiroid çentik seviyesinde

(krikoid kartilajın 2 cm üzerinde) sternokleidomastoid kasın arka ucudur. Uygulama yönü, interskalen çukur boyunca kaudale ve laterale doğrudur, iğne açısı yaklaşık 30°'dir.

İnterskalen sinir blok uygulaması için temel işaret noktaları;

- ✓ Klavikula
- ✓ Sternokleidomastoid kasın klavikular başının posterior kenarı
- ✓ Eksternal juguler ven (genellikle interskalen oluşu trunkuslar seviyesinde çaprazlarlar.)

Stimulus cevabı için 22G, 2,5-5 cm'lik iğne aracılığıyla 0,2-0,5 mA ile pektoral, deltoid kas, kol ,önkol ve el kaslarında kontraksiyon yanıtı aranır. Brakiyal pleksusun stimülasyonuna bağlı trapezius ve diafragmatik kontraksiyonlardan kaçınmaya çalışın. Bu kontraksiyonların yanlış yorumlanması yetersiz blok oluşumunun en sık sebepleri arasındadır. Şüphelendiğiniz zaman doğru uyarılmayı tespit edebilmek için kontraksiyonun görüldüğü kası palpe edin (65).

US eşliğinde interskalen BPB tekniği, sinir stimülatör veya anatomik işaret nokta temelli tekniklerden çeşitli yönlerden farklılık gösterir. En önemlisi brakiyal pleksus etrafında uygun yayılımdan emin olmak için lokal anesteziğin dağılımı görülmektedir. US rehberliği BP çevresinde çoklu enjeksiyonları mümkün kılar. Lokal anesteziğin çoklu enjeksiyonlarla verilebilmesi bloğun tamamlanması için gerekli lokal anestetik hacmini de düşürür. Sinir bloğu yapılırken major damar ve sinirlerin delinmesi riski azalmıştır. Amaç iğneyi anterior ve middle skalen kaslar arasındaki doku boşluğuna yerleştirmek ve brakiyal pleksus etrafında yayılım ultrason ile görünene kadar LA enjekte etmektedir. Bundan dolayı Lineer US probu (8-12 MHz) boyunda transvers, klavikulanın 3-4 cm yukarısında eksternal juguler ven üzerine yerleştirilir. Lokal anestetik hacmi ve girişim yapılan iğne sayısı prosedür sırasında belirlenir ve lokal anesteziğin ve gözlenen yayılımının yeterliliğine bağlıdır. Ortalama 15- 25 ml lokal anestetik uygulanır (66).

Boyun oldukça vasküler bir bölgedir ve vasküler yapılara iğne yerleşimi ve enjeksiyonu önlemeye özen gösterilmelidir. Özellikle vertebral arter, tiroservikal trunkusun dalları; İnferior tiroid arter, supraskapular arter ve transvers servikal artere dikkat edilmelidir. Yüksek rezistansa (>15 psi) karşı kesinlikle enjeksiyon yapılmamalıdır çünkü bu bir iğne-sinir temasının veya intrafasiküler enjeksiyonun göstergesi olabilir (66).

İnterskalen BPB işlemi sırasında; Horner sendromu, N. rekurrens paralizisi, frenik sinir paralizisi, akut solunum yetersizliği, pnömotoraks, total spinal anestezi, kardiyak arrest, kontralateral anestezi ve hematoma gelişebilir. Trunkuslara intranöral enjeksiyon sadece sinir hasarına neden olmaz aynı zamanda lokal anesteziğin nöroaksiyel alana retrograd geri akımına bağlı total spinal anestezi oluşumuna sebep olur (65).

SUPRAKLAVİKULAR BLOK

Supraklavikular blok C5-T1 dermatomlarında anestezi ile sonuçlanarak omuzun distalinde kol, dirsek ön kol, el bileği ve el dahil olmak üzere tüm üst ekstremitede anesteziyi ve analjeziyi sağlar.

Hasta bloğu yapılacağı tarafın aksi yönünde başını çevirerek yarı oturur pozisyonuna alınır ve omuz aşağı doğru çekilir. Blok yapılacak tarafta kol yana serbest bırakılır ve mümkünse bilek supinasyona getirilir. Bu blok için esas işaret noktaları klavikula üstünde sternokleidomastoid kasın lateral yapışma noktası ve klavikulanın kendisidir. Sternokleidomastoid kasın lateral yapışma noktası plevrak kubbenin en lateral sınırını belirler. Bu nokta iğnenin pleural kubbeye doğru yönlendirmesinden kaçınmak için iğnenin mediale geçmemesi için parasagittal bir düzlem oluşturur.

22 gauge 5 cm' lik kısa eğimli (short bevel) yalıtılmış iğne kullanılır. Sinir stimülatörü iğneye bağlanır. 1Hz frekansta 0.1 ms uyarı süresi ile 0,8-1 mA olacak şekilde ayarlanır. Parmaklarda 0,5 mA'da motor cevap elde edildiğinde hafifi bir aspirasyondan sonra enjeksiyon uygulanır. Alt trunkus yakınına enjeksiyon yapmak (parmakların motor cevabı) başarılı bir supraklavikular BPB uygulanmasında en önemli faktördür (67).

US kullanımı ile brakıyal pleksus, kosta, plevra ve subklavian arteri görebilme yeteneği anatominin ve iğne yerleşiminin daha iyi monitorizasyonu nedeniyle güvenliği artmıştır. Subklavyen arter, yaklaşık olarak klavikulanın orta noktasında anterior ve middle skalen kasların yapışma noktaları arasından birinci kostayı arprazlar. Pulsatil subklaviyan arter kolayca görülebilirken parietel plevra ve birinci kosta sırasıyla subklavyen arterin hemen lateralinde ve derininde lineer hiperekoid yapılar olarak gözlenirler. Kosta, kemik yapı olduğundan akustik bir gölge oluşturur, dolayısıyla kosta altında kalan bölge anekoik ve karanlık olarak izlenir. Brakıyal pleksus arterin hemen lateralinde ve yüzeyel hipokoik bir demet yuvarlak nodül (üzüm salkımı) gibi görünebilir. Probu pozisyonuna bağlı olarak brakıyal pleksus oval veya düzleşmiş bir görümüm alabilir. Birinci kostanın lateralinde ve medialinde hipokoik plevra ve onun derininde akciğer dokusu vardır. Bu yapı hastanın solunumuyla visseral plevranın “kayma” hareketinin görölmesiyle doğrulanır. Tipik olarak brakıyal pleksus bu lokalizasyonda 1-2 cm derinlikte görölür ve bu pleksusun işlem boyunca akılda tutulması gereken en önemli anatomik özelliğidir. Mümkün olan en iyi görüntüyü sağlayabilmek için probu dik tutmak yerine sık sık inferiora doğru hafifçe eğilmelidir. Amaç arteri oval ya da yassı bir yapı yerine pulsatil yuvarlak bir yapı olarak görmektir. Supraklavikular BPB’de amaç iğneyi subklavyan arter komşuluğunda brakıyal pleksus kılıfına yerleştirmek ve ultrasonda turunkus ve divizyonların merkezden uzaklaştığı görünene kadar lokal anesteziği brakıyal pleksus içerisine enjekte etmektir (68).

Damar ponksiyonu ile hematom oluşması, Horner Sendromu, Subaraknoid enjeksiyon olabilir. Supraklaviklar blok pnömotoraks veya frenik sinir bloğuna sekonder potansiyel solunum riskinden dolayı bilateral uygulanmamalıdır (67).

İNFRAKLAVİKULAR BLOK

İnfraklavikular BPB dirsek, önkol ve el cerrahisinde kullanılır. Hasta supin pozisyonunda başı blok yapılacak tarafın karşısına bakacak şekilde yatar.

Hastanın kolunu abduksiyonda ve dirsek fleksiyonunda tutmak brakiyal pleksus ile işaret noktalarının ilişkisini sabitlemek için yararlıdır.

İnfraklavikular blok yerini belirlemek için aşağıdaki işaret noktaları yararlıdır.

- ✓ Korakoid çıkıntı
- ✓ Klavikula medial başı
- ✓ 1.ve 2. İşaret noktası birleşiminin orta noktası

İğne giriş yeri olarak üçüncü referans noktanın ortasının yaklaşık 3cm kaudali işaretlenir. Sinir stimulatörüne bağlanmış 21gauge 10 cm yalıtılmış iğne ile cilde 45° açı ile girilir ve klavikulanın medial başı ile korokoid çıkıntıyı birleştiren çizgeye paralel ilerletilir. Sinir stimulatörü önce 1,5 mA'e ayarlanır, 0,2-0,5mA 'de el kontraksiyonu beklenir. Bisepsi yada deltoid kasından kontraksiyonlar kabul edilmemelidir, çünkü muskulokutanöz veya aksiller sinir brakiyal pleksus kılıfından korokoid çıkıntıda önce çıkabilir. Kılıfın dışına lokal anestezi enjeksiyonu geç başlayan zayıf bloğa neden olabilir. İğnenin küçük hareketleri lokal anesteziğin kılıf dışına ve kas içine enjeksiyonu ile sonuçlanır (69).

Bu bloğun US eşliğinde uygulanması daha basit ve güvenlidir. Sonografik görüntüde arteriyal nabzın tespit edilmesi işaret noktalarının tespitinde birincil basit hedeftir. Ancak; bu seviyede pleksus daha derin yerleşimli olduğu ve yaklaşım açısı daha dik olduğu için aynı anda iğneninve ilgili anatominin gösterilmesi daha zordur. Neyse ki bu pozisyonda pleksusun üç kordunun net olarak tanımlanması herzman mümkün olmasa da; lokal anesteziğin, arterin etrafında "U" şekilde uygulanması ile yeterli blok oluşturulabilir. İnterskalen ve supraklavikular yaklaşımların yüzeyel yerleşimleriyle karşılaştırıldığında, infraklavikular blok katater tekniği için gayet uygundur. Çünkü göğüs duvarının kas yapısı kataterin stabilize olmasına yardımcı olur ve yerinden oynamasını engeller. Sefalad tarafa denk gelen ekranın solunda, kordlar çoğu zaman saat 9 hizasında (lateral kord), 7 hizasında (posterior kord) ve 5 hizasında (medial kord) olmak üzere yuvarlak

hiperekoik oluşumlar olarak görülebilir. Ortalama boyutlardaki bir hastada, aksiller arter ve/veya brakial pleksus tipik olarak 3-5 cm derinlikte görülmektedir (70).

Bloğun tipik başlangıç zamanı seçilen lokal anesteziğe bağlı olarak 15-20 dk.'dır. 20dk.' dan uzun beklemek bloğu arttırmaz. Başarılı bloğun ilk işareti, enjeksiyondan dakikalar sonra kas koordinasyonunun kaybıdır. Bu kayıp, gözüne zarar vermemesine dikkat edilerek hastadan burnuna dokunması istenerek kolaylıkla test edilebilir. Duyusal blok belirgin olmadan önce motor koordinasyon kaybı oluşması tipiktir (69).

İnfraklavikular BPB uygulanmasına bağlı hematoma, sistemik toksisite, sinir hasarı ve pnömotoraks komplikasyonlar gelişebilir (69).

AKSİLLER BLOK

Brakial pleksus sinirleri ve aksiller arter bir kılıf içinde, ulaşılması kolay bir konumda aksillada bulunurlar. Anatomik yapı nedeni ile daha güvenilir bir blok olarak kabul edilebilir. Ön kol ve el cerrahisinde kullanılır.

Hasta sırt üstü yatırılır. Bloke edilecek kol gövde ile 90 derece açı yapacak şekilde abduksiyona, ön kol fleksiyona ve eksternal rotasyona getirilir. Aksiller arter, aksiller boşlukta mümkün olduğunca yukarı bir seviyeden palpe edilir. Genellikle pektoralis major ve latissimus dorsi kaslarının yapıştığı yerin 2-4 cm proksimalindeki bir noktada ele gelir. 22 G, 5 cm'lik iğne kullanılabilir, bu teknikte katater yerleştirilmeside mümkündür.

US eşliğinde lineer prob (8-12 MHz) kola kısa aks, pektoralis major yapışma yerinin hemen distaline konur. Aranılan yapılar yüzeildedir (1-3 cm), aksiller arter pulsasyonu genellikle kolun proksimalinin anteromedialindeki cildin 1 cm içerisinde görülebilir. Arter genellikle medialinde yer alan bir ya da daha fazla aksiller ven ile birlikte dir. Aksiller blok amacıyla aksiller arterin çevresine 20-25 ml lokal anestezi verilir. Aksiller arteri brakial pleksusun dört ana dalından üçü çevrelemektedir; median (yüzeysel ve artere göre laterel), ulnar (yüzeysel ve artere göre medial) ve radial (posterior ve artere göre lateral yada medial) sinirler. Bunlar arterin etrafında hiperekoik yapılar olarak görülmektedir ve arterle ilgili önceden belirtilen lokalizasyonlarda sık

karşılaşılmasına rağmen, kişiden kişiye önemli anatomik değişiklikler olabilmektedir. Nörovasküler demeti üç kas çevrelemektedir. Biceps braki (lateral ve yüzeysel), kama şeklinde korakobrakiyal (lateral ve derin) ve trisepsbraki (medial ve posterior) . Brakiyal pleksusun dördüncü ana siniri olan muskulokutanöz sinir biceps ve korakobrakiyal kaslar arasındaki fasyal katmanlarda görülebilmesine karşın lokalizasyonu değişebilmekte ve her bir kas içinde bulunabilmektedir. Aksiller blok esnasında aksiller sinirin kendisi bloke olmaz çünkü aksillanın üst kısmında posterior korddan ayrılır. Sonuç olarak deltoid kası üzerindeki cilt uyuşmaz. Sinir stimulatörü ve işarete dayalı tekniklerle, muskulokutanözün blokajı garanti değildir, üst kolun lateral kısmında ve bilekte blokaj olmaz. Bu sorun ultrason ile yapılan uygulama ile çözülebilir çünkü muskulokutanöz sinir kolaylıkla görülebilir (71).

Rejyonal bloklarda US daha avantajlıdır .Çünkü US; hesaplı, taşınabilir, hasta ve uygulayıcıyı radyasyona maruz bırakmaz . Üst ekstremité blok uygulamalarında yüksek frekanslı (8-12 MHz) lineer transduser kullanılır.

US Avantajları

Geçirilmiş travma veya cerrahi sonrası anatomik değişiklikler nedeniyle anatomik işaret noktalarına göre blok uygulamasını kısıtlayacaktır. Anatomik farklılıklar hastalar arasında olabileceği gibi aynı kişide sağ ve sol taraf arasında da olabilmektedir. Ultrason ile yüzeysel olan üst ekstremité sinir dokuları kolay görüntülenebilir. Vasküler yapılar, plevra, kemik doku, fasial planlar ve periton gibi dokular US ile kolayca tanınarak oluşabilecek komplikasyonları önler.

US ile blok başarı oranında artış, daha kısa blok uygulama süresi, daha az lokal anestezi gereksinimi, daha fazla hasta konforu, nörostimulasyondan kaçınılması, bloklarda hızlı başlangıç, blok etki süresinde uzama, değişik blok uygulama yerleri US'un avantajlarındandır.

In-plane Teknik: İğnenin derinliği kontrol edilebilir ve tüm yol boyunca iğne izlenebilir

Out-of Plane Teknik: İğne giriş yeri probun merkezidir. İğne noktasal bir kesit olarak görüntülenir. İğnenin derinliği kontrol edilemez.

US kullanımının uygulayıcıya bağlı ve beceri gerektirmesi US'nin dezavantajıdır. Blok uygulanacak bölgenin kesitsel anatomisi iyi bilinmelidir. Topografik ve sono-anatomi bilgisi başarıyı artırır. El ve göz koordinasyonu ile klinik başarı artar. Ultrasonografiye ilişkin artefaktların iyi anlaşılması gerekir.

AVF/AVG cerrahileri amacıyla yapılan üst ekstremité blokları sayesinde hastaların intraoperatif ve postoperatif cerrahiye bağlı ağrıları daha az olmaktadır. Ağrı takibi amacıyla Vizüel Analog Skala (VAS) kullanılır. Vizüel Analog Skala; minimal araç gerektiren bir ölçüm yöntemi olup, son derece basit, etkin ve tekrarlanabilir. Sıklıkla, klinik koşullarda ağrı şiddetinin hızlı bir şekilde ölçülmesi istendiği durumlarda VAS'a başvurulur. Bir çizginin iki ucunda subjektif kategorinin iki uç tanımlayıcı kelimesi bulunur. Hastadan bu çizgi üzerinde ağrısının şiddetine uyan yere bir işaret koyması istenir (Şekil-7) (72).

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

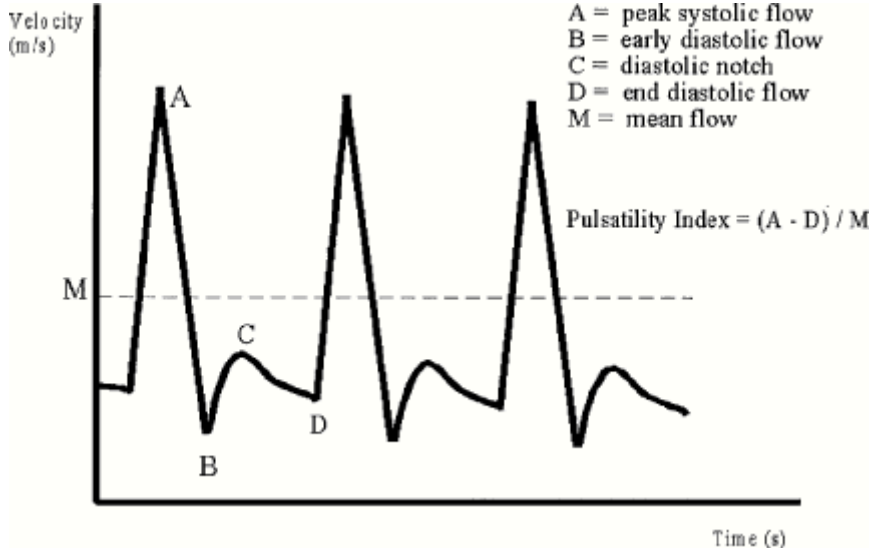
Şekil-7: Vizüel Analog Skala

Birçok ölçüm yönteminden farklı olarak bir "oran skalası" özelliği taşıması, duysal ağrı şiddetinin bir ölçümü olarak VAS kullanılmasının en önemli avantajıdır. Bu özellik sayesinde değişik zaman dilimlerindeki VAS ölçümleri arasındaki "yüzde farktan" söz edilmesi mümkün olabilmektedir.

Brakial pleksusun blokajında (BPB) analjezi ile beraber sağlanan sempatik blokaj, vasküler direnci azaltmaktadır (73, 74). Bu şekilde artan vasküler çap ve azalan vasküler direnç sonrasında fistülden geçen akımın artması beklenir. Kan akımı hakkında bilgi edinmek için doppler US kullanılır.

Doppler araştırmalarında kullanılan temel prensip doppler etkisidir. Yüksek frekanslı ses dalgası hareket eden bir hedefe yönlendirildiğinde, geriye dönen ses dalgası gönderilen sestten farklı bir frekansa sahip olacaktır. Bu frekans değişikliğinin büyüklüğü yansıdığı hareket eden cismin hızıyla orantılıdır. Ultrason dalgaları bir kan damarına doğru yönlendirildiği zaman, ses dalgaları başlıca eritrositler tarafından yansıtılır. Bu, kan akımı parametrelerinin değerlendirilmesinde doppler tekniğinin kullanılması için temeldir (75).Ultrason, piezo-elektrik kristalinin titreştirilmesi sayesinde meydana getirilir Pulse doppler sisteminde yansıyan ses dalgaları, gönderilen ses dalgalarını meydana getirene benzeyen kristaller tarafından alınır. wGeri dönen ekolar kristali titreştirir ve ses dalgasının oluşturduğu piezo- elektrik etkiye dönüşüm ile elektrik sinyalleri meydana getirir. Meydana gelen elektrik sinyalleri, cihazdaki bilgisayar tarafından yorumlanarak çizim veya ses olarak kaydedilir (76).

Damar değerlendirmede kan akım hızı dalga şekillerinin kullanılması mümkündür ve bu insonasyon açısından bağımsız bir yöntemdir. Bu nedenle, doppler akım hızı dalga formunda çeşitli segmentlerin ölçülmesi ile oluşturulan Doppler indeksleri tanımlanmıştır (Şekil-8).



Şekil-8: Akım hızı dalga şekli değerlendirmesi

Spektral band genişliği, doppler eğrisinin eğiminin dikliği, sistolik (peak) ve enddiastolik hızlar doppler spektrumunu oluşturmaktadır. Eğrinin sol yanı sistolün başlangıcını, sağ yanı ise enddiastolik akımı göstermektedir. Spektrumların analizi için bir, iki veya üç kalp siklusu değerlendirilmelidir. Spektrumun şekli kanlanan organın lokal bulgularını yansıtmaktadır. Pulsatilitate indeksi (PI); siklus sırasında sistol ve diastoldeki akımın farkını değerlendirmek için kullanılan bir ölçüdür. İlk olarak Gosling tarafından tariflenmiştir. Maksimum sistolik hız (S=A) enddiastolik hız (D=B) çıkarılarak ve elde edilen değerlerin peak değerlerinin ortalamasına (M) bölünmesi ile hesaplanmaktadır.

Ayrıca periferik dolaşım hakkında periferik perfüzyon indeksi (PPİ) i de yararlıdır. Rejyonel bloğun başarısını puls oksimetre ile göstermektedir (77).

Çalışmamızda diyaliz tedavisi alan son dönem böbrek yetmezliği tanılı hastalarda gerçekleştirilen primer AVF cerrahisi için uygulanan lokal ve rejyonel anestezi yöntemlerini karşılaştırmayı amaçladık. Bu amaçla elde edilen bölgesel bloğun fistül oluşturulan arter ve ven çapı ile kan akımı üzerine etkisi, bloğun oluşma süresi, cerrah ve hasta memnuniyeti, ilk hemodiyaliz sırasındaki AVF performansı değerlendirildi.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 12 Ağustos 2014 tarih ve 2014-15/24 sayılı onayı alındıktan sonra yapıldı. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'na başvuran KBY nedeniyle lokal ve rejyonal anestezi uygulanarak radyal ya da brakial arterde primer AVF formasyonu planlanan 18-85 yaş arası 40 hasta çalışmaya dahil edildi.

Tüm hastalara operasyon öncesi çalışmanın amacı ve detayları sözlü şekilde açıklandı ve çalışmaya katılmayı kabul eden gönüllülerden yazılı onamları alındı. Bu operasyon için genel anestezi uygulanan, yetersiz rejyonal anestezi nedeniyle lokal anestezi desteği alan hastalar, lokal anesteziye karşı allerjisi ve koagülopatisi olanlar, anestezi veya cerrahi alanda enfeksiyonu olanlar, anlamlı periferik nöropati ya da üst ekstremiteleri etkileyen nörolojik bozukluğu olanlar, aynı kolda önceden geçirilmiş AVF cerrahisi olanlar, sefalik ven oklüzyonu, santral ven stenozu, brakial veya radyal arter stenozu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar kapalı zarf yöntemiyle randomize edilerek lokal anestezi ve rejyonal anestezi uygulanmasına göre sırasıyla Grup LA (n= 20) ve Grup RA (n= 20) olmak üzere iki gruba ayrıldılar.

Anestezi Uygulaması

Premedikasyon verilmeden ameliyathane odasına alınan her hastaya Dragger Infinity Kappa cihazı ile elektrokardiyografi, noninvaziv kan basıncı ve periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) monitörizasyonu uygulandı. Masimo Radical-7 Pulse CO-Oksimetre cihazıyla hastaların AVF cerrahisi geçirecek taraftaki elinin dördüncü parmağına yerleştirilen erişkin pulse oksimetre sensörü aracılığıyla SpO₂ ve periferik perfüzyon indeksi (PPI) bloktan önce, bloktan sonra 20. dakikada ve postoperatif 1. günde kaydedildi. Hastaların yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ) iletişim numarası, yandaş hastalıkları kaydedildi. Kan basıncı, nabız dakika hızı, SpO₂, vücut sıcaklığı ve ortam sıcaklığı ölçülerek, bloktan önce, bloktan sonra 20. dakikada ve postoperatif

1. günde kaydedildi. Anestezi girişimi öncesi her iki gruba da 0,03 mg/kg iv midazolam uygulandı. Ultrasonografi cihazı (General Electric, LOGIQ e, USA) eşliğinde oda sıcaklığında, supin pozisyonda ve el bileğinde fleksiyon olmaksızın dirsek bölgesinde bütün hastaların brakiyal arter ve sefalik veninin çapı aynı şekilde alt aksiller bölgede aksiller ven ve aksiller arter çapı yüksek frekanslı lineer bir ultrason probu (8-12 MHz) kullanılarak hastanın hangi gruba dahil olduğunu bilmeyen bir anestezi doktoru tarafından ölçüldü. Ultrason probuna minimal bası uygulanarak, ekran görüntüsü dondurulduktan sonra arter ve ven en sirküler ve en geniş şeklindeyken çapları ölçülerek kaydedildi. Gözlemler arası değişkenliği azaltmak için, her parametre için ortalama 3 ölçüm kaydedilip ortalaması alındı. Aynı araştırmacı aksiller arterden US cihazının doppler modu ile pulsatilite indeks (PI)'i ölçtü. Bu ölçümler her iki grupta da bloktan önce, bloktan sonra 20. dakikada ve postoperatif 1. günde yapılarak kaydedildi. AVF cerrahisi gerçekleştirilecek hastalardan kapalı zarf usulü ile grup LA'a dahil olanlara %2 prilokain ile lokal anestezi sağlanırken, RA grubundaki hastaların hepsine ultrason eşliğinde 15 ml %0.5 bupivakain, 10 ml %2 lidokain ve serum fizyolojik karışımıyla elde edilen 30 ml'lik solüsyon ile infraklavikular blok uygulandı. İntraoperatif dönemde hastalar ağrı duyduklarını hissedip rahatsız oldukları zaman cerrah tarafından cerrahi alana ek lokal anestezik enjeksiyonu uygulandı. Hastalar supin pozisyonda başı blok yapılacak tarafın karşısına bakacak şekilde yatırıldıktan sonra blok yapılacak bölgede dezenfeksiyon klorheksidin içeren solüsyon (Opakjel 2-70) ile sağlandı. Enjeksiyon noktası Klaastad ve ark.'nın (78) önerdiği şekilde (lateral sagittal yaklaşım) klavikula ile korakoid çıkıntının kesiştiği nokta olarak belirlendi. 80 mm uzunluğundaki 22G (Stimuplex Ultra, B Braun, Almanya) sinir stimülatörü iğnesi kullanıldı. Belirlenen enjeksiyon noktasından cilt altına girilerek iğnenin vereceği rahatsızlığı azaltmak için 1 ml LA karışımı uygulandı. US probu klavikulanın 1 cm altına enjeksiyon yerinin hemen yanına yerleştirildi. Aksiller arter ve brakiyal pleksusun görülmesinden hemen sonra stimülasyon iğnesi US probu ile aynı düzlemde olacak şekilde (in plane teknik) aksiller arterin arka kısmına yönlendirildi. Damar içine enjeksiyonu önlemek için aspire edilerek kontrol

edildi. İlaç karışımı aralıklı aspirasyon yapılarak enjekte edildi. Lokal anestezi uygulaması esnasında kordlar ve aksiller arter etrafındaki dağılım US ile gözlemlendi.

Blok tutma başarısı pinprick testiyle doğrulandı. Cerrahi işlem bloğun uygulanışının 20. dakikasından sonra başladı. Operasyon boyunca hastaların vital bulguları izlendi ve kaydedildi. Peroperatif hastalar olası komplikasyonlar açısından izlendi ve kaydedildi. Operasyonun sonunda, operasyonu gerçekleştiren cerrahi ekibin anestezi uygulaması ile ilgili görüşü cerrahi memnuniyet skalası (en kötü: 1, en iyi:5) ile değerlendirildi. Hastanın ağrısı VAS (hiç ağrı yok :0, hayal edilebilecek en kötü ağrı :10) ile postoperatif 1. saatte, postoperatif 8. saatte ve 24. saatte değerlendirildi. Hastaların VAS değeri 4' ün üstünde olduğunda 1 gr parasetamol intravenöz yoldan uygulandı.

Hastaların iletişim numaraları ile bağlantı kurularak oluşturulan otojen AVF aracılığıyla girecekleri ilk hemodiyaliz zamanı ve bu döneme kadar oluşan komplikasyonlar öğrenildi. İlk hemodiyaliz seansının uygulandığı hemodiyaliz kliniği ile iletişim sağlanarak bu işlem sırasında resirkülasyon varlığı, trill varlığı ve hemodiyaliz esnasındaki pompa hızları sorgulandı ve kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov test ile ölçüldü. Nicel verilerin analizinde Mann-Whitney U test kullanıldı. Tekrarlayan ölçümlerin analizinde Wilcoxon kullanıldı. Nitel verilerin analizinde Ki-kare test, Ki-kare test koşulları sağlanmadığında Fischer test kullanıldı. Korelasyon analizinde Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır. $p < 0.05$ istatistiksel anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri, ek hastalık varlığı ve cerrahi işlemleri Tablo-10'da görülmektedir. Gruplar arasında anlamlı farklılık görülmedi. ($p > 0,05$)

Tablo-10 Demografik Veriler , Ek Hastalık Varlığı ve Cerrahi İşlemler

	Grup LA				Grup RA				P
	Ort. ±	S.S./n-%	Median(Min-Maks)		Ort. ±	S.S./n-%	Median(Min-Maks)		
Yaş (Yıl)	56,7 ±	22,7	63	18 - 84	56,5 ±	18,4	64	20,0 - 79,0	0,756
Cinsiyet	Kadın	7	35%		7	35%			1,00
	Erkek	13	65%		13	65%			
VKI(kg/ m2)	24,4 ±	1,7	25	21 - 27	24,6 ±	1,7	25	21,0 - 27,0	0,700
Ek Hastalık	Yok	1	5%		2	10%			1,00
	Var	19	95%		18	90%			
	HT	11			6				
	DM	5			9				
	KAH	2			1				
	HL	1			2				
	KOAH	1			1				
	RA	1							
AVF Çeşidi	Radyosefalik	11	55%		11	55%			1,00
	Brakiyosefalik	9	45%		9	45%			

VKI:Vücut Kitle İndeksi, **HT:**Hipertansiyon, **DM:** Diabetes Mellitus, **KAH:**Koronar Arter Hastalığı, **HL:**Hiperlipidemi, **KOAH:**Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı, **RA:** Romatoid Artrit , **AVF:** Arteriovenöz fistül

Başarısını pinprick testiyle doğruladığımız blok tutma süresi ortalama 10 ± 2 dakikaydı.

Tablo-11'de cerrahi süre ve cerrahi memnuniyeti iki grup arasında karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında cerrahi süre açısından anlamlı farklılık yoktu ($p = 0,298$). Grup RA' da cerrahi memnuniyet Grup LA' dan anlamlı olarak yüksekti ($p = 0,005$).

Tablo-11 Cerrahi Süre ve Cerrahi Memnuniyet Skalası

	Grup LA				Grup RA				p
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)		Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)		
Cerrahi Süre (dakika)	78,3 ±	10,5	77,5	60 - 100	74,5 ±	8,4	75,0	60,0 - 90,0	0,298
Cerrahi Memnuniyet Skalası	3,6 ±	0,5	4,0	3 - 4	4,3 ±	0,9	4,5	2,0 - 5,0	0,005

Cerrahi memnuniyet skalası (En kötü :1 En iyi :5)

Hastaların operasyon sonu, postoperatif 8. saat ve postoperatif 1. gün VAS değerleri Tablo-12' de gösterilmiştir.

İntraoperatif dönemde Grup LA' da 3 hastada ek lokal anestezi gereksinimi olurken, Grup RA' da hiçbir hasta ağrı duymadı. Grup LA' da operasyon sonunda ve postoperatif 8. saatte VAS değeri grup RA'dan anlamlı olarak daha yüksekti ($p= 0,0001$, $p= 0,0001$).

Grup içi değişimler incelendiğinde Grup LA'da VAS değerinin operasyon sonundaki değere göre postoperatif 8. saat artış gösterirken postoperatif 1. günde azaldığı izlenmiştir ($p= 0.0001$). Grup RA' da postoperatif 8. saat VAS değeri operasyon sonuna göre artış gösterirken ($p= 0,012$), postoperatif 1. günde anlamlı farklılık görülmemiştir ($p= 0,317$).

Tablo-12 Hastaların Operasyon Sonu, Postoperatif 8. Saat ve Postoperatif 1. Gün VAS Değerleri

	Grup LA			Grup RA			p
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	
VAS (0-10)							
Operasyon Sonu	1,8 ± 0,8		2,0 0,0 - 3,0	0,6 ±	0,9	0,0 0,0 - 3,0	0,0001
Postoperatif 8. Saat	3,7 ± 1,2		4,0 2,0 - 6,0	1,1 ±	0,8	1,0 0,0 - 4,0	0,0001
Postoperatif 1. Gün	0,8 ± 0,7		1,0 0,0 - 2,0	0,8 ±	0,7	1,0 0,0 - 2,0	0,802
Operasyon Sonuna Göre Değişim							
Postoperatif 8. Saat	1,9 ± 0,9		2,0 1,0 - 4,0	0,5 ±	0,8	1,0 -1,0 - 2,0	0,0001
Değişim p		0,0001				0,012	
Postoperatif 1. Gün	-1,1 ± 0,6		-1,0 -2,0 - 0,0	0,2 ±	0,9	0,0 -1,0 - 2,0	0,005
Değişim p		0,0001				0,317	

VAS: Vizüel Analog Skala

Hastaların aksiller arter çapı değerleri Tablo-13'de görülmektedir. İki grup arasında bloktan önce aksiller arter çapı arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p= 0,714$). Grup RA'da bloktan sonra 20. dakikadaki aksiller arter çapı Grup LA'ya göre anlamlı artış göstermiştir ($p=0,0001$). Bloktan sonra 1. gün aksiller arter çapı değeri incelendiğinde ise her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunamadı ($p = 0,723$).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA' da hem bloktan sonra 20. dakikada hem de bloktan sonra 1. günde aksiller arter çapı değerlerinde anlamlı fark yoktu ($p= 0,720$, $p= 0,655$). Grup RA' da bloktan sonra 20. dakikada aksiller arter çapı bloktan önceye göre anlamlı artış göstermiştir ($p= 0,0001$). Bloktan sonra 1. günde ise aksiller arter çapı bloktan önceye göre farklı bulunmamıştır ($p =0,970$).

Tablo-13 Hastaların Aksiller Arter Çap Değerleri ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			p
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	
Aksiller Arter Çapı (mm)							
Bloktan Önce	5,9 ± 0,8		5,9 3,9 - 7,2	5,9 ± 1,5		5,7 3,3 - 9,7	0,714
Bloktan Sonra 20. Dakika	5,9 ± 0,9		5,9 4,1 - 7,5	6,8 ± 1,6		6,4 4,5 - 11,6	
Bloktan Sonra 1. Gün	5,9 ± 0,7		5,9 4,8 - 7,0	5,9 ± 1,4		5,6 3,8 - 9,5	
Bloktan Önceye Göre Değişim							
Bloktan Sonra 20. Dakika	0,0 ± 0,3		0,1 -0,5 - 0,3	0,9 ± 0,4		0,8 0,5 - 1,9	0,0001
Değişim p		0,720			0,0001		
Bloktan Sonra 1. Gün	0,0 ± 0,4		0,0 -0,5 - 0,9	0,0 ± 0,3		0,0 -0,9 - 0,5	0,723
Değişim p		0,655			0,970		

Hastaların aksiller ven çapı değerleri Tablo-14 'te görülmektedir. Grup RA'da bloktan sonra 20. dakikadaki aksiller ven çapı grup LA'a göre anlamlı olarak büyüktü ($p= 0,0001$). Bloktan önce ve bloktan sonra 1. gün aksiller ven çapı değeri incelendiğinde ise her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p= 0,968$, $p= 0,381$).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA'da hem bloktan sonra 20. dakika hem de bloktan sonra 1. günde aksiller ven çapı değerlerinde anlamlı fark yoktu ($p= 0,358$, $p= 0,417$). Grup RA'da bloktan sonra 20. dakikada aksiller ven çapı bloktan önceye göre anlamlı artış göstermiştir ($p = 0,0001$). Bloktan sonra 1. günde ise aksiller ven çapı bloktan önceye göre farklı bulunmamıştır ($p = 0,870$).

Tablo-14 Hastaların Aksiller Ven Çap Değerleri ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			P		
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)			
Aksiller Ven Çapı(mm)									
Bloktan Önce	6,1 ± 1,0		6,2 3,4 - 7,6	6,2 ± 1,1		6,1 3,6 - 8,4	0,968		
Bloktan Sonra 20. Dakika	6,1 ± 1,0		6,2 3,6 - 8,0	6,9 ± 1,2		6,8 4,4 - 9,2			
Bloktan Sonra 1. Gün	6,1 ± 0,8		6,2 4,4 - 7,5	6,1 ± 1,1		6,2 3,8 - 8,3			
Bloktan Önceye Göre Değişim									
Bloktan Sonra 20. Dakika	0,0 ± 0,2		0,1 -0,5 - 0,4	0,8 ± 0,3		0,7 0,5 - 1,4	0,0001		
Değişim p		0,358			0,0001				
Bloktan Sonra 1. Gün	0,0 ± 0,5		-0,1 -0,6 - 1,6	0,0 ± 0,2		0,1 -0,5 - 0,3	0,381		
Değişim p		0,417			0,870				

Hastaların sefalik ven çapı değerleri Tablo-15'te görülmektedir. Grup RA'da bloktan sonra 20. dakikadaki sefalik ven çapı incelendiğinde Grup LA' a göre anlamlı olarak büyük bulunmuştur(p= 0,0001). Bloktan önce ve bloktan sonra 1. gün sefalik ven çapı iki grup arasında incelendiğinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. (p= 0,054, p= 0,051)

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA' da hem bloktan sonra 20. dakika hem de bloktan sonra 1. günde sefalik ven çapı değerlerinde anlamlı fark yoktu (p =0,136, p= 0,094). Grup RA'da bloktan sonra 20.dakikada sefalik ven çapı bloktan önceye göre anlamlı artış göstermiştir (p = 0,0001). Bloktan sonra 1. günde ise sefalik ven çapı bloktan önceye göre farklı bulunmamıştır (p =678) .

Tablo-15 Hastaların Sefalik Ven Çap Değerleri ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			P		
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)			
Sefalik Ven Çapı (mm)									
Bloktan Önce	3,9 ± 0,6		3,9 2,4 - 4,9	4,2 ± 1,0		4,5 2,5 - 6,2	0,054		
Bloktan Sonra 20. Dakika	3,9 ± 0,7		4,0 2,2 - 4,8	5,1 ± 1,0		5,0 2,9 - 6,8			
Bloktan Sonra 1. Gün	3,9 ± 0,6		4,0 2,5 - 5,3	4,2 ± 0,9		4,5 2,5 - 6,1			
Bloktan Önceye Göre Değişim									
Bloktan Sonra 20. Dakika	0,1 ± 0,2		0,1 -0,2 - 0,4	0,6 ± 0,1		0,6 0,4 - 0,9	0,0001		
Değişim p		0,136			0,0001				
Bloktan Sonra 1. Gün	0,1 ± 0,3		0,2 -0,6 - 0,6	-0,1 ± 0,3		0,0 -1,0 - 0,2	0,051		
Değişim p		0,094			0,678				

Hastaların brakial arter çapı değerleri Tablo-16'da görülmektedir. Grup RA'da bloktan sonra 20. dakikada brakial arter çapı grup LA'ya göre anlamlı olarak büyüktü ($p= 0,0001$). Bloktan önce ve bloktan sonra 1. gün brakial arter çapı değerleri incelendiğinde iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p= 0,171$, $p= 0,459$).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA'da bloktan sonra hem 20. dakikada hem de 1. günde brakial arter çapı değerlerinde anlamlı fark yoktu ($p =0,860$, $p= 0,739$). Grup RA'da bloktan sonra 20. dakikada brakial arter çapı bloktan önceye göre anlamlı artış göstermiştir ($p= 0,0001$). Bloktan sonra 1. günde ise brakial arter çapı bloktan önceye göre farklı bulunmamıştır ($p= 0,397$).

Tablo-16 Hastaların Brakial Arter Çap Değerleri ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			p
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	
Brakial Arter Çapı (mm)							
Bloktan Önce	4,7 ± 0,5		4,5 3,6 - 5,6	4,5 ± 0,8		4,4 3,3 - 6,0	0,171
Bloktan Sonra 20. Dakika	4,7 ± 0,4		4,8 3,7 - 5,3	5,2 ± 0,9		5,2 3,8 - 6,5	
Bloktan Sonra 1. Gün	4,7 ± 0,6		4,7 3,4 - 6,1	4,5 ± 0,9		4,3 3,2 - 6,1	
Bloktan Önceye Göre Değişim							
Bloktan Sonra 20. Dakika	0,0 ± 0,2		0,0 -0,4 - 0,3	0,7 ± 0,2		0,7 0,4 - 1,2	0,0001
Değişim p		0,860				0,0001	
Bloktan Sonra 1. Gün	0,0 ± 0,3		0,0 -0,6 - 0,5	0,0 ± 0,2		0,0 -0,4 - 0,4	0,459
Değişim p		0,739				0,397	

Hastaların Pulsatilite indeks değerleri Tablo-17'de görülmektedir. Pulsatilite İndeks değerleri incelendiğinde bloktan sonra 20. dakikada Grup LA'da pulsatilite indeksi grup RA'dan anlamlı olarak daha yüksekti ($p= 0,0001$). Bloktan önce ve bloktan sonra 1. gün pulsatilite indeks değerlerinde iki grup arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p= 0,133$, $p= 0,636$).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA'da pulsatilite indeksi blok öncesine göre bloktan sonra 20. dakikada ve bloktan sonra 1. günde anlamlı ($p = 0,0001$, $p=0,001$) düşüş göstermiştir. Grup RA'da pulsatilite indeksi bloktan önceye göre, bloktan sonra 20. dakikada ve bloktan sonra 1. günde anlamlı düşüş göstermiştir ($p= 0,0001$, $p= 0,0001$).

Tablo-17 Hastaların Pulsatilite İndeksi Değerleri ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			p		
	Ort. ±	S.S.	Median(Min- Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)			
Pulsatilite İndeksi									
Bloktan Önce	3,9 ± 1,1		4,3 2,2 - 5,5	4,6 ± 1,6		4,9 1,9 - 7,2	0,133		
Bloktan Sonra 20. Dakika	3,7 ± 1,1		3,9 2,0 - 5,2	3,0 ± 1,0		3,2 1,5 - 4,6			
Bloktan Sonra 1. Gün	3,7 ± 1,1		4,0 2,2 - 5,3	4,3 ± 1,6		4,6 2,0 - 6,9			
Bloktan Önceye Göre Değişim									
Bloktan Sonra 20. Dakika	-0,2 ± 0,1		-0,2 -0,6 - 0,0	-1,6 ± 0,8		-1,8 -3,0 - -0,5	0,0001		
Değişim p		0,0001			0,0001				
Bloktan Sonra 1. Gün	-0,2 ± 0,2		-0,2 -0,6 - 0,2	-0,3 ± 0,4		-0,1 -1,6 - 0,1	0,636		
Değişim p		0,001			0,0001				

Hastaların sistolik arter basınç değişimleri Tablo-18'de görülmektedir. Gruplar arasında her 3 izleme döneminde de fark yoktu ($p= 0,569$, $p= 0,674$, $p= 0,113$).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA'da bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün sistolik arter basıncı bloktan önceye göre anlamlı düşüş göstermiştir ($p= 0,007$, $p= 0,0001$). Grup RA' da bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün sistolik arter basıncı bloktan önceye göre anlamlı düşüş göstermiştir ($p =0,0001$, $p= 0,001$).

Tablo-18 Hastaların Sistolik Arter Basıncı ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			p		
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)			
Sistolik Arter Basıncı									
Bloktan Önce	152,0 ± 22,2		152 115 - 195	150,5 ± 24,7		146 118 - 220	0,569		
Bloktan Sonra 20. Dakika	143,3 ± 23,3		140 106 - 185	142,2 ± 23,4		139 110 - 217			
Bloktan Sonra 1. Gün	141,3 ± 20,9		142 110 - 195	144,5 ± 15,9		145 115 - 185			
Bloktan Önceye Göre Değişim									
Bloktan Sonra 20. Dakika	-8,7 ± 12,3		-9,0 -32 - 10	-8,4 ± 9,3		-13,0 -18,0 - 11,0	0,674		
Değişim p		0,007			0,0001				
Bloktan Sonra 1. Gün	-10,8 ± 8,8		-9,5 -30 - 3	-6,1 ± 12,9		-3,5 -35,0 - 16,0	0,113		
Değişim p		0,0001			0,001				

Hastaların diastolik arter basınç değerleri ve zamana göre değişimleri Tablo-19 'da görülmektedir. Gruplar arasında 3 dönemde de bu parametrede fark bulunmadı ($p= 0,255$, $p= 0,524$, $p= 0,343$).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA'da bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün diastolik arter basıncı bloktan önceye göre anlamlı düşüş göstermiştir ($p= 0,009$, $p= 0,007$). Grup RA'da bloktan sonra 20.

dakika ve bloktan sonra 1.gün diastolik arter basıncı bloktan önceye göre anlamlı olarak düşüktü ($p = 0,006$, $p = 0,038$).

Tablo-19 Hastaların Diastolik Arter Basıncı ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			P
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	
Diastolik Arter Basıncı							
Bloktan Önce	86,8 ± 15,5		90 60 - 119	81,3 ± 12,7		81 57,0 - 113,0	0,255
Bloktan Sonra 20. Dakika	82,8 ± 14,8		78 63 - 105	75,7 ± 7,5		75 63,0 - 94,0	
Bloktan Sonra 1. Gün	82,6 ± 13,0		81 65 - 108	79,5 ± 5,5		80 68,0 - 88,0	
Bloktan Önceye Göre Değişim							
Bloktan Sonra 20. Dakika	-4,1 ± 8,5		-5,0 -19 - 10	-5,6 ± 9,7		-6,0 -19,0 - 17,0	0,524
Değişim p		0,009				0,006	
Bloktan Sonra 1. Gün	-4,3 ± 6,2		-4,0 -16 - 10	-1,9 ± 12,2		0,5 -26,0 - 20,0	0,343
Değişim p		0,007				0,038	

Hastaların kalp atım hızı değerleri ve değişimleri Tablo-20'de görülmektedir. Grup LA ve Grup RA karşılaştırıldığında bloktan önce, bloktan sonra 1. gün kalp atım hızı anlamlı farklılık göstermemiştir ($p = 0,839$, $p = 0,408$). Grup LA'da bloktan sonra 20. dakika, kalp atım hızı Grup RA'dan daha yüksektir ($p = 0,004$).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA' da bloktan önceye göre bloktan sonra 20. dakika kalp atım hızı anlamlı olarak düşüş göstermiştir ($p = 0,031$). Bloktan sonra 1. günde ise anlamlı bir fark gösterilmemiştir ($p = 0,678$). Grup RA' da bloktan önceye göre bloktan sonra 20. dakika kalp atım hızı anlamlı olarak düşüş göstermiştir ($p = 0,001$), bloktan sonra 1. günde ise anlamlı bir fark göstermemiştir ($p = 0,141$).

Tablo-20 Hastaların Kalp Atım Hızı ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			P
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	
Kalp Atım Hızı							
Bloktan Önce	83,1 ± 12,8		79 65 - 121	80,0 ± 11,9		83 55 - 98	0,839
Bloktan Sonra 20. Dakika	81,9 ± 12,4		80 63 - 115	73,9 ± 8,6		74 58 - 88	
Bloktan Sonra 1. Gün	82,3 ± 11,5		80 65 - 105	76,1 ± 8,5		76 62 - 96	
Bloktan Önceye Göre Değişim							
Bloktan Sonra 20. Dakika	-1,2 ± 2,6		-1,0 -8 - 2	-6,1 ± 6,5		-6 -18 - 6	0,004
Değişim p		0,031				0,001	
Bloktan Sonra 1. Gün	-0,8 ± 7,5		0,5 -18 - 21	-4,0 ± 9,5		-1 -21 - 11	0,408
Değişim p		0,678				0,141	

Hastaların SpO₂ değeri ve zamana göre değişimleri Tablo-21'de görülmektedir. Grup LA ve Grup RA karşılaştırıldığında bloktan önce, bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün SpO₂ değeri anlamlı farklılık göstermemiştir (p =0,760, p=0,310, p= 0,051).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA'da bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün SpO₂ değeri bloktan önceye göre anlamlı farklılık göstermemiştir (p =0,655, p= 0,107). Grup RA'da bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün SpO₂ değerinin bloktan önceki değere göre farkı anlamlı değildir (p =0,507, p= 0,159).

Tablo-21 Hastaların SpO₂ Değeri ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			P
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	
SpO₂							
Bloktan Önce	97,8 ± 2,1		98 93 - 100	98,0 ± 2,2		99 91 - 100	0,760
Bloktan Sonra 20. Dakika	97,7 ± 2,1		97 94 - 100	98,1 ± 2,0		99 92 - 100	
Bloktan Sonra 1. Gün	98,1 ± 1,6		98 96 - 100	97,6 ± 1,8		98 93 - 100	
Bloktan Önceye Göre Değişim							
Bloktan Sonra 20. Dakika	-0,1 ± 0,5		0 -1 - 1	0,1 ± 1,2		0 -4 - 2	0,310
Değişim p		0,655			0,507		
Bloktan Sonra 1. Gün	0,4 ± 0,9		0 -2 - 3	-0,4 ± 1,2		0 -4 - 2	0,051
Değişim p		0,107			0,159		

Hastaların periferik perfüzyon indeks değerleri ve zamana göre değişimleri Tablo-22'de görülmektedir. Grup RA 'da bloktan önce periferik perfüzyon indeksi Grup LA'a göre düşüktü (p= 0,013). Bloktan sonra 20. dakikada ve bloktan sonra 1. günde ise periferik perfüzyon indeksi Grup RA'da Grup LA'ya göre anlamlı olarak artmıştır (p= 0,0001, p= 0,001).

Grup içi değerlere bakıldığında periferik perfüzyon indeksi Grup LA' da hem bloktan sonra 20. dakikada hem de 1. günde bloktan önceye göre anlamlı değişim göstermemiştir (p=0.059, p= 0,881). Grup RA'da hem bloktan sonra 20. dakika hem de bloktan sonra 1. gün periferik perfüzyon indeksi bloktan önceye göre anlamlı artış göstermiştir (p = 0,0001, p =0,001).

Tablo-22 Hastaların Periferik Perfüzyon İndeksi ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			p
	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort. ±	S.S.	Median(Min-Maks)	
Periferik Perfüzyon İndeksi							
Bloktan Önce	2,7 ± 0,8		2,8 1,2 - 3,9	2,1 ± 0,6		2,2 1,1 - 3,1	0,013
Bloktan Sonra 20. Dakika	2,8 ± 0,8		2,8 1,1 - 4,1	3,3 ± 0,8		3,5 1,4 - 4,5	
Bloktan Sonra 1. Gün	2,7 ± 0,8		2,9 1,0 - 4,0	2,4 ± 0,8		2,5 1,1 - 3,5	
Bloktan Önceye Göre Değişim							
Bloktan Sonra 20. Dakika	0,1 ± 0,2		0,1 -0,3 - 0,3	1,3 ± 0,5		1,4 0,2 - 2,0	0,0001
Değişim p		0,059				0,0001	
Bloktan Sonra 1. Gün	0,0 ± 0,2		0,0 -0,2 - 0,4	0,4 ± 0,5		0,3 -0,2 - 1,9	0,001
Değişim p		0,881				0,001	

Hastaların vücut sıcaklığı değişimleri Tablo-23 'de görülmektedir. Grup LA ve Grup RA karşılaştırıldığında bloktan önce, bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün vücut sıcaklığı değerleri anlamlı farklılık göstermemiştir (p= 0,348, p= 0,060, p= 0,749).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA'da bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün vücut sıcaklığı bloktan önceye göre anlamlı değişim göstermemiştir (p= 0,285, p= 0,267). Grup RA'da bloktan sonra 20.dakika ve bloktan sonra 1. gün vücut sıcaklığı bloktan önceye göre anlamlı düşüş göstermemiştir. (p= 0,051, p= 0,123).

Tablo-23 Hastaların vücut Sıcaklığı ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA			Grup RA			p
	Ort.±	S.S.	Median(Min-Maks)	Ort.±	S.S.	Median(Min-Maks)	
Vücut Sıcaklığı (°C)							
Bloktan Önce	36,4 ± 0,2		36,3 36,1 - 36,9	36,3 ± 0,4		36,3 35,7 - 36,9	0,348
Bloktan Sonra 20. Dakika	36,4 ± 0,2		36,4 36,1 - 36,7	36,3 ± 0,4		36,3 35,6 - 36,9	
Bloktan Sonra 1. Gün	36,4 ± 0,1		36,4 36,1 - 36,7	36,3 ± 0,3		36,3 35,7 - 36,8	
Bloktan Önceye Göre Değişim							
Bloktan Sonra 20. Dakika	0,0 ± 0,1		0,0 -0,2 - 0,1	0,1 ± 0,1		-0,1 -0,2 - 0,2	0,060
Değişim p		0,285				0,051	
Bloktan Sonra 1. Gün	0,0 ± 0,2		0,0 -0,5 - 0,3	0,1 ± 0,2		0,1 -0,4 - 0,2	0,749
Değişim p		0,267				0,123	

Hastaların ortam sıcaklığı değerleri ve değişimleri Tablo-24'de görülmektedir. İki grup arasında ortam sıcaklığı değerlerinde bloktan önce, bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün ölçüm değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p=0,585, p= 0,574, p= 0,068).

Grup içi değerlere bakıldığında Grup LA'nın bloktan sonra 20. dakika ve bloktan sonra 1. gün değerlerinde bloktan önceye göre anlamlı değişim bulunmamıştır (p= 0,655, p= 0,148). Grup RA' nın, bloktan sonra 20. dakika

ve bloktan sonra 1. gün değerlerinde bloktan önceye göre anlamlı değişim bulunmamıştır (p=0,317, p=0,095).

Tablo-24 Hastaların Ortam Sıcaklığı ve Zamana Göre Değişimleri

	Grup LA		Grup RA		P
	Ort.±S.S.	Median(Min-Maks)	Ort.±S.S.	Median(Min-Maks)	
Ortam Sıcaklığı (°C)					
Bloktan Önce	22,1 ± 1,3	22,0 19,0 - 24,0	21,2 ± 0,8	21,0 19,0 - 22,0	0,585
Bloktan Sonra 20. Dakika	22,1 ± 1,1	22,0 19,0 - 24,0	21,8 ± 0,7	21,0 19,0 - 22,0	
Bloktan Sonra 1. Gün	22,4 ± 0,7	24,0 21,0 - 24,0	22,3 ± 1,7	25,0 24,0 - 29,0	
Bloktan Önceye Göre Değişim					
Bloktan Sonra 20. Dakika	-0,1 ± 0,5	0,0 -2,0 - 1,0	0,6 ± 0,2	0,0 0,0 - 1,0	0,574
Değişim p		0,655		0,317	
Bloktan Sonra 1. Gün	0,3 ± 1,2	2,0 0,0 - 5,0	1,1 ± 1,7	5,0 2,0 - 8,0	0,068
Değişim p		0,148		0,095	

Her iki grupta da uygulanan anestezi işlemine ait herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı. Grup LA'da üç hastaya operasyon esnasında ağrı duyması üzerine ek lokal anestezi enjeksiyonu yapıldı.

Operasyon sonunda yapılan cerrahi işlemin tüm hastalarda başarı ile sonuçlandığı cerrah tarafından yapılan muayene ile belirlendi.

Hastaların iletişim numaraları ile haftada bir bağlantı kuruldu. Bu izlemlerde sorgulanan yapılan cerrahi işlemle ilgili komplikasyonlara rastlanırken anestezi ile ilgili herhangi bir komplikasyon görülmedi. Grup LA'da iki hastada tromboz, bir hastada cerrahi alanda hematoma ve bir hastada oluşturulan AVF'de anevrizma meydana geldi. Anevrizma meydana gelen hastaya fistül revizyonu uygulandı. Grup RA'da iki hastada tromboz oluştu. Diğer hastalarda AVF başarı ile işlev gördü. Bu hastalara 4-6 hafta sonra hemodiyaliz tedavisi başlandı. Hastaların tedavi gördüğü hemodiyaliz klinikleri ile iletişim sağlanarak bu işlem sırasında resirkülasyon varlığı, trill varlığı ve hemodiyaliz esnasındaki pompa hızları ilk hemodiyaliz seansında sorgulandı. Bu hastaların hepsinde AVF ile ilgili bir sorun yaşanmadığı iletildi. Hepsinde trill mevcut iken hiçbirinde resirkülasyon bulunmadığı ifade edildi. Hemodiyaliz cihazının pompa hızlarının istenen değerler arasında (250-450 ml/dk) elde edilebildiği bildirildi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Son dönem böbrek yetmezliği nedeniyle RRT gören hastalar için en ideal tedavi böbrek naklidir fakat bu tedavi yeterli organ bağışının olmaması ve organ nakline tıbbi kontendikasyonlar nedeniyle zamanında uygulanmamaktadır. Her zaman gerekli olan hijyen periton diyaliz tedavisinde sağlanamadığı için periyodik HD uygulaması ihtiyaçları santral venöz kateterler ya da greftli veya greftsiz AVF aracılığıyla karşılanmaktadır. Santral venöz kateterlerin bakım, komplikasyon ve uzun süre kullanıma uygunlukları düşünöldüğünde üst ekstremitte AVF'ler daha çok tercih edilmektedir. AVF'ler maalesef hastaya ait olan ve olmayan birçok nedene bağılı olarak yetmezliğe girebilmekte ve tıkanıp fonksiyonunu yitirebilmektedir. Bu da yeniden AVF açılması gerekliliğini doğurmaktadır. Bu nedenle AVF'nin cerrahi olarak en iyi şekilde oluşturulabilmesi, fonksiyonunun daha uzun süre en iyi şartlarda sürdürülebilmesi açısından önemlidir. AVF cerrahisi için uygulanan anestezi seçenekleri arasında insizyon yerine lokal anestezi madde enjeksiyonu, rejyonal anestezi veya genel anestezi sayılabilir (79). Fistül cerrahisinde, cerrahi başarı arteriyel spazmın önlenmesi ve venöz dilatasyonun sağlanmasıyla arttırılmaktadır. Brakiyal pleksus bloğu sonucu oluşan sempatik blokaj ile küçük damarlarda bile tekrarlanan girişimlere olanak sağlanabilmektedir. Bu amaçla brakiyal pleksus bloğu altında gerçekleştirilen AVF cerrahisi ile artmış cerrahi başarının yanısıra hemodiyaliz tedavisinin de olumlu yönde etkileneceği düşünölmektedir. Aynı zamanda hastaların çoğunda ciddi ek hastalıklar eşlik ettiği için rejyonal anestezi, genel anesteziye tercih edilmektedir (80). Biz de primer AVF cerrahisi için lokal ve rejyonal anestezi yöntemleri ile elde edilen bölgesel bloğun fistül oluşturulan arter ve ven çapı ile kan akımı üzerine etkisini ve bu AVF ile sağlanan hemodiyaliz sırasındaki AVF performansını karşılaştırdığımız çalışmamızda infraklavikular yaklaşımla elde ettiğimiz brakiyal pleksus bloğunun fistül oluşturulan arter ve ven çaplarını genişlettiğini, kan akımı ve perfüzyonu arttırdığını, daha az komplikasyon göröldüğünü ortaya koyduk. Bu yöntemle elde edilen cerrahi çalışma alanı

nedeniyle cerrah memnuniyetinin de arttığını saptadık. Bu AVF ile sağlanan hemodiyaliz performansını sorguladığımızda da her iki grup için de benzer sonuçlarla karşılaştık.

Hastaların demografik özelliklerinin AVF ile ilişkisi incelendiğinde, 2008'de Gheith ve Kamal'in (81) Mısır'da yaptıkları 200 hastalık bir çalışmada 60 yaş üstünün fistül oluşturulmasında bir risk faktörü sayılabileceğini görmekteyiz. Bizim çalışmamızda her iki grupta da hastaların yaş ortalaması 60'ın altındaydı. Richard ve ark.ları (82) 2007 yılında Amerika'da yaptıkları bir çalışmada cinsiyet farklılığının kadınlar aleyhine AVF komplikasyonlarını arttırdığını göstermişlerdir. Hernandez ve ark.'larının (83) 2005'de yaptığı bir başka çalışmada da kadın cinsiyette fistül yetmezliğinin arttığı görülmüştür. Cinsiyetler arası damarsal anatomik farklılıklar kadınlarda AVF kullanımını daha başarısız kılmaktadır. Çalışmamızdaki cinsiyet dağılımına baktığımızda kadınlar her iki grupta da eşit sayıdadır. Chan ve ark.(84) obezite ile AVF yetmezlik arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında obezitenin komplikasyon gelişiminde etkili olmadığını göstermişlerdir. Tonelli ve ark. (85) yüksek VKİ'nin (>35kg/m²) fistül idamesine olumsuz yönde etki eden bir faktör olduğunu göstermişlerdir . Çalışmamızda tüm hastaların VKİ'i obezite sınırının altındaydı.

Arteriovenöz fistül ameliyatı planlanırken öncelikle dominant olmayan kol ve en distal kısım tercih edilir (86). Huijbregts ve ark.'larının (87) yaptığı çalışmada dirsekte açılan fistül sağkalımının el bileğinde açılanlardan daha iyi olduğuna dikkat çekilmiştir. AVF oluşturulmasında otolog venlerin kullanılması ile daha uzun ömürlü ve komplikasyon riski daha az olan damar erişimi sağlanabilmektedir (88, 89). Hastanemiz Kalp Damar Cerrahi Anabim Dalı'nda primer AVF için uygun olan hastalarda öncelikle radiosefalik fistüller ve otolog venler tercih edilmektedir. Bu doğrultuda çalışmamızda da çoğunlukla radiosefalik fistüller ve hepsinde otolog venler kullanılmıştır. Çalışmamızda her iki grup bu yönden eşit dağılım göstermektedir.

Hemodiyalize ihtiyaç duyan hasta popülasyonunda Diyabetes Mellitusun fistül başarısızlığını artırdığı bilinmektedir (90, 91). Çalışmamızda,

Diyabetes Mellitus, hipertansiyon ve koroner arter hastalığı sıklığı açısından iki gurup arasında fark yoktur.

Shemesh ve ark.'larının (92, 93) yaptıkları iki çalışmada AVF cerrahisinde supraklaviküler yaklaşımla gerçekleşen BPB ile elde edilen sempatektomi benzeri etkiler sayesinde venöz dilatasyonun olduğu ve vasküler spazmın daha da azaldığı ortaya konmuştur. Laskowski ve ark.ları (94) yaptıkları çalışmada başarılı bir infraklavikular blok sonrası hastalarda anlamlı bir venöz sistem dilatasyonu oluştuğunu bildirmişler hatta bu nedenle operasyon stratejisinde hasta lehine değişiklik yapılabildiğini vurgulamışlardır. Hingorani ve ark.larının (79) yaptığı 41 hastada gerçekleştirilen bir çalışmada AVF cerrahisi için BPB uygulanmıştır. Bu çalışmada blok ile elde edilen venodilatasyonun dercesini turnike ile elde edilen venodilatasyonla karşılaştırarak araştırmışlardır. Sonuç olarak da BPB ile meydana gelen ve ultrason yardımıyla ölçtükleri ven çapı genişliğinin turnike ile oluşan venodilatasyondan anlamlı ölçüde daha fazla olduğunu saptamışlardır. Reynolds ve ark.'ları da (95) 2011 yılında 30 hastada yaptıkları çalışmada BPB'nun ven çapı, AVF oluşturma tipi, fistül çapı ve akım hacmi üzerine etkisini incelemişlerdir. Rejyonal bloğun bazilik ve sefalik venlerde ven çapını belirgin derecede arttırdığı ve otolog fistül oluşturma oranını yükselttiği sonucuna varmışlardır. Bu çalışma ile rejyonal bloğun motor fonksiyon kaybı ve venodilatasyon gibi faydaları dile getirilmiş, lokal anestezi ile elde edilen blokta yaşanan doku ödemi ve buna bağlı artmış enfeksiyon riski ve elektrokoter yetersizliği gibi sorunların rejyonal anestezi ile giderildiği vurgulanmıştır. Lo Monte ve ark.'ları (96) 2011'de AVF oluşturulması için yapılan operasyonlarda lokal ve rejyonal anesteziyi karşılaştırdıkları çalışmalarında BPB'nin yarattığı venodilatasyon nedeniyle lokal anesteziye göre daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda da infraklavikular BPB'den sonra bazilik ven ve sefalik ven çaplarının çok belirgin derecede arttığı açıkça ortaya konmuştur. Lokal anestezi ile her iki vende de herhangi bir değişiklik oluşmamıştır. Kaynak taramasında araştırdığımız tüm çalışmalarda hastalar en uzun postoperatif erken döneme (derlenme odasında) kadar izlenmişlerdi. Biz postoperatif 1. günde de

hastalarımızın ultrasonografik ölçümlerini değerlendirdik. Postoperatif 1. günde ven çaplarının preoperatif değerlerinden farklı olmadığını saptadık.

İnfraklavikular yaklaşımla gerçekleştirdiğimiz BPB arteriyal kan akımına yaptığı olumlu katkı nedeniyle de lokal anesteziden daha avantajlıdır. BPB'nin arteriyal sistem üzerine etkisini değerlendiren en belirleyici parametre Pİ'dir. Arteriyal akımın maksimum hızı ile minimum hızı arasındaki farkın ortalama hıza bölünmesi ile hesaplanır ve incelenen arterin periferik direncini yansıtır. Pulsatilité indeksi arteriyal kan akımını değerlendirmede en duyarlı parametredir. Azalmış bir Pİ, damar dilatasyonu ile sonuçlanan azalmış periferik dirence bağlı olan artmış arteriyal akımı gösterir. Brakiyal pleksus bloğunun etkisi sempatetik sinir liflerinin blokajıyla ilişkilidir ve humeral kan akımını iyileştirir. Periferik dirençteki düşüş ve lokal kan akımındaki artış arteriyovenöz fistül için ideal bir arka plan sağlar (92, 99). Puls oksimetrede görüntülenen pletismografik nabız dalgasının amplitüdünün sayısal değeri olan PPI, pulsatil sinyalin (AC) pulsatil olmayan sinyal (DC)'in 100 katına oranıdır. Genel anlamda, PPI periferik vazomotor tonusunu yansıtır (98). Düşük PPI periferik vazokonstriksiyonu ve yüksek PPI vazodilatasyonu göstermektedir. Çalışmamızda BPB'nin arteriyal sistem üzerine etkisini Pİ, PPI, aksiller ve brakiyal arter çap değişiklikleri ile değerlendirdik. Lokal anestezi uygulanan grupta karşılaştırıldığında infraklavikular BPB'den sonra 20. dakikada değerlendirdiğimiz Pİ' in belirgin derecede düşüş gösterdiğini, PPI'in arttığını ve arter çaplarının genişlediğini ortaya koyduk. Bu bulgularımız araştırdığımız kaynaklardaki sonuçlarla uyumlu idi. Mouquet ve ark.'ları (99) 1989 yılında AVF operasyonu geçiren 36 hastada genel anestezi, lokal anestezi ve BPB'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında Doppler ultrasonografi ile brakiyal arter kan akımını ve brakiyal arter çapını değerlendirmişlerdir. Brakiyal pleksus bloğundan sonra brakiyal arter kan akımının ve çapının belirgin ölçüde artmış olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada arter çapındaki artış postoperatif 10. gündeki değerlendirmede de mevcuttu. Bizim çalışmamızda da BPB'den 20 dk sonra yapılan değerlendirmede hem brakiyal arter hem de radial arter çapında belirgin artma vardı ancak postoperatif 1. günde bu durumun devam

etmediği görüldü. Şahin ve ark.'ları (97) 60 hastada yaptıkları çalışmada infraklavikular BPB ile lokal infiltrasyon anestezi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada radyal arter kan akımı ve oluşturulan AVF akımı incelenmiştir. Araştırmacılar Doppler ultrasonografi ile ölçtükleri radyal arter kan akımının blok sonrasında belirgin derecede arttığını bildirmişlerdir. Shemesh ve ark.'ları (96) ile Lo Monte ve ark.'larının (97) yaptıkları çalışmalarda AVF cerrahisinde BPB'nin arter kan akımı üzerine etkisini PI ve PI oranları ile incelemişlerdir. İki çalışmada da BPB'nin arteriyal kan akımını belirgin derecede arttırdığı ortaya konmuştur. Biz de çalışmamızda arteriyal kan akımını değerlendirdiğimiz PI ve PPI dahil tüm parametrelerde BPB'nin arteriyal kan akımı üzerine belirgin derecede olumlu etkisini gözlemledik. Elsharawy ve Al-Metwalli 2010 yılındaki çalışmalarında rejyonel anestezinin AVF oluşturulmasının erken dönemdeki başarısı üzerine etkisini irdemişlerdir. Arter ve ven çapının cerrahi sahada konvansiyonel yöntemle ölçüldüğü çalışmada rejyonel anestezi ile genel anestezi arasında fark bulamamışlardır. Postoperatif üç ay boyunca izledikleri hastalarda ilk hemodiyaliz uygulamasının yeterli olup olmadığı da sorgulanmış ve iki grup arasında fark bulunmamıştır (100). Biz de çalışmamızda arter çaplarını ultrasonografi ile değerlendirdik ve hastaların ilk hemodiyaliz performanslarını diyaliz merkezleri ile iletişim kurarak sorguladık. Biz BPB uygulanan hastalarda aksiller ve brakiyal arter çaplarında belirgin artış olduğunu saptadık. Benzer şekilde hemodiyaliz performansları açısından bakıldığında pompa hızlarının normal değerlerde olduğu, AVF ile ilgili bir sorun yaşanmadığı, hepsinde trill bulunduğu ve resirkülasyon bulunmadığı sonucuna ulaştık. Lokal anestezinin oluşturduğu bölgesel vazokonstriksiyon arterio-venöz anastomozun oluşturulmasını zorlaştıran bir faktör olarak düşünülmektedir (45). Aynı zamanda lokal anesteziklerin tekrarlayan dozları lokal anestezik toksisitesi yaratabileceği için doz KBY hastalarına göre hesaplanarak kullanılmalıdır. Brakiyal pleksus bloğu solunum ya da kardiyovasküler sistem hastalığı olanlarda çok daha kapsamlı cerrahi diseksiyonlar yapılabilmesine olanak sağlar. Lee ve ark.'ları (101) AVF başarısını 6 hafta ve 3 aylık periyotlarda izledikleri çalışmalarında genel,

rejyonel ve lokal anestezi yöntemlerini karşılaştırılmıştır. Fistül başarısı pulsasyon ve trill varlığı ile değerlendirilen çalışmada, erken dönem sonuçlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, uzun dönemde lokal ve rejyonel anestezinin genel anesteziye göre daha yüksek başarı gösterdiği saptanmıştır. Biz de çalışmamızda lokal ve rejyonel anestezi tekniklerini karşılaştırdık. Hastalarımızın AVF oluşturulmasından 4-6 hafta sonra uygulanan ilk hemodiyaliz performansları değerlendirildiğinde her iki grupta da AVF'de sorun yaşanmadığı ve hepsinde yeterli HD uygulanabildiği görülmüştür.

Burada bahsettiğimiz tüm çalışmalarda BPB'nun AVF cerrahi işlemini çok olumlu şekilde etkilediği vurgulanmıştır. Hatta bu sayede elde edilen venodilatasyon ile cerrahi plan değişikliği yapılarak daha başarılı sonuç alındığı ifade edilmiştir (94, 95, 96). Venlerin dilatasyonu bulunmalarını kolaylaştırmakta ve operasyon süresinin kılmasını da sağlamaktadır. Bunun sonucunda da cerrahi işlem sırasında zorlukların, hataların ve başarısızlıkların oranı azaltılabilmektedir. Çalışmamızda cerrahi memnuniyet VAS ile ölçüldü. Brakiyal pleksus bloğu uyguladığımız hastalarda cerrahi memnuniyet VAS değerleri belirgin derecede yüksekti.

El-Sawy ve ark.'ları (102) AVF cerrahisi için infraklavikular ve supraklavikular yolla uygulanan BPB'nu karşılaştırmışlar ve her iki yöntemin de tatmin edici olduğunu belirterek postoperatif dönemde uzun süreli analjezi sağladığını vurgulamaktadırlar. Acıpayam ve ark.'ları (103) AVF cerrahisi geçiren hastalarda aksiller blok ve lokal anestezinin AVF akımı ve hasta konforu üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında postoperatif 2. saate aksiller blok uygulanan grupta ağrı skorunun daha düşük olduğunu ancak 6. ve 24. saatte bu farkın kaybolduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda infraklavikular yolla BPB uygulanan hastalarda postoperatif 24. saate kadar çok daha etkin bir analjezik etki sağlandığı ortaya konmuştur.

Brakiyal pleksus bloğunda az da olsa hematoma, enfeksiyon, çeşitli derecelerde kalıcı ve geçici sinir yaralanmaları bildirilmiştir (104). Periferik sinir blokları için geçici sinir hasarı en önemli risktir ve oranı bazı çalışmalarda %3'e kadar çıkmaktadır (105). Pek çok prospektif ve

retrospektif vaka serileri incelemelerinde kalıcı hasara ilişkin kanıt bulunamamıştır (106). Sinir hasarı riski iğne yerleşiminin USG ile yapılmasıyla azaltılabilir. Çalışmamızda infraklavikular BPB USG kullanılarak gerçekleştirildi ve hiçbir hastada blokla ilgili bir komplikasyon görülmedi.

AVF cerrahisinde trombüs oluşumu erken dönemde %9,4 ile %38 arasında bildirilmektedir (107, 108, 109). Çalışmamızda da her iki grupta da en sık komplikasyon literatürle uyumlu olarak trombüs idi. Rejyonal anestezi uygulanan gruptaki hastalarımızda başka komplikasyon görülmezken lokal anestezi uygulanan hastalarda hematoma ve anevrizma oluşumu da meydana geldi. Komplikasyonları en az seviyeye indirmek için AVF oluşturulacak kol ameliyat öncesi ve sonrasında vasküler girişimlerden iyi korunmalı ve hemodiyaliz için yeterli venöz akımın sağlanabilmesi için 3 haftadan önce fistülden hemodiyalize başlanmamalıdır (109). Hastalarımızın hepsinde operasyondan 4-6 hafta sonra oluşturulan AVF ile başarılı bir şekilde hemodiyaliz işlemi uygulandı.

Sonuç olarak; ultrason yardımıyla gerçekleştirilen infraklavikular BPB son dönem KBY hastalarında AVF cerrahisi için güvenli ve etkili bir anestezi yöntemidir. Brakiyal pleksus bloğunun neden olduğu veno-arteriyel dilatasyon ve artmış arteriyel kan akımı nedeniyle AVF oluşturulabilmesi için vasküler erişimi kolaylaştırarak en uygun koşulların sağlandığı ve dolayısıyla da cerrahi memnuniyetin olumlu yönde etkilendiği gösterilmiştir. Bloğun meydana getirdiği uzun süreli analjezik etki ile artmış hasta konforundan bağımsız olarak; BPB sayesinde elde edilen vazoplejik etkinin, AVF cerrahisinde erken başarısızlığı önleme ve fistül açıklığını arttırmada önemli bir rolü olduğunu düşündürmektedir. Brakiyal pleksus bloğunun fistül akımı ve HD uygulamaları üzerine uzun dönem etkisini araştıran çalışmalar ile daha kapsamlı sonuçlar elde edilebileceğine inanıyoruz.

KAYNAKLAR

1. Nadir I. ve ark.'ları, Kronik böbrek Yetmezliğinde Etiyolojik Değerlendirme. C.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi. 2002; 62-64.
2. Tanrıverdi MH, Karadağ A, Hatipoğlu EŞ. Kronik Böbrek Yetmezliği.Konuralp Tıp Dergisi. 2010, 2(2): 27-32.
3. Birol L. İdrar Yolları-Böbrek Hastalıkları Tedavisi ve Hemşirelik Bakımı. İç Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı, 2005
4. Karadakovan A, Kaymakçı Ş, Üriner Sistem Hastalıkları. Dahili ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım. Ed: A. Karadakovan, FE. Aslan. Adana, Nobel Kitabevi, 2011
5. Süleymanlar G. Kronik Böbrek Hastalığı ve Yetmezliği. Hekimler İçin Hemodiyaliz Kaynak Kitabı. Ed: N. Arık, K. Ateş, G. Süleymanlar ve ark.'ları, Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2009
6. Süleymanlar G. Altıparmak MR. Seyahi N. Trabulus S. Türkiye'de Nefroloji-Diyaliz ve Transplantasyon Registry 2011. İstanbul, Türk Nefroloji Derneği Yayınları, 2012.
7. Süleymanlar G. Kronik Böbrek Hastalığı ve Yetmezliği: Tanımı, Evreleri ve Epidemiyolojisi. Türkiye Klinikleri J Int Med Sci. 2007, 3(38): 1-7.
8. Australia's Health 2010, Twelfth Biennial Health Report of the Australian Institute of Health and Welfare. Diseases and Injury, 159-165
9. Ünal S, Biberoglu K, Akalin S ve ark.'ları. Temel İç Hastalıkları, 3.baskı, Ankara, Güneş Kitabevi, 2003; 769-777
10. Levey,A .S. Coresh, J. , Balk, E. et al . National Kidney Foundation Practise Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and stratification. *Ann Intern Med.* , 2003;139:137- 147
- 11.Lippi ,G., Tessitore, N.,Gammora,L. et al, Cardiovascular Risk Factors in Patients with Chronic Renal Failure Maintained on Hemodialysis or Continous Ambulatory Peritoneal Dialysis. *Thrombosis Research 2001;* 101:517- 519
12. Uptodate. Overview of the management of chronic kidney disease in adults. Ekim 2008
13. Akpolat, T. Utaş,C. Süleymanlar G, *Nefroloji El Kitabı*, 4. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi,2007 İstanbul
14. Akpolat T. Kronik Böbrek Yetmezliği Hemodiyaliz Hemşiresi El Kitabı. Ed: T. Akpolat, C. Utaş. İstanbul Güzel Sanatlar Matbaası, 2000.
15. Serdengeçti K, Seyahi N. Diyaliz Endikasyonları ve Renal Raplasman Tedavisi Seçimi. Hekimler İçin Hemodiyaliz Kaynak Kitabı. Ed: N. Arık, K. Ateş, G. Süleymanlar ve ark.'ları. Güneş Tıp Kitabevi, 2009. Ankara,
16. Gunatillake ND, Jarvis MJ, Johnson DW. Hemodialysis Access Infection, Epidemiology, Pathogenesis and Prevention. Technical Problems in Patients on Hemodialysis. Ed: MG. Penido, 2011
17. Weiner,D.E. , Tighiouart,H. ,Elsayed,E. et al. The Framingham, Predictive Instrument in Chronic Kidney Disease. *Journal of the American College of Cardiology.*2007; 50: 217- 224
18. Sever, M.Ş. Son Dönem Böbrek Yetmezliğinde Tedavi Seçenekleri, *Türk Böbrek Vakfı Hasta Eğitim Yayınları*,1997, İstanbul

19. Levy, J., Morgan, J., Brown, E., *Oxford Diyaliz El Kitabı*, Nobel Tıp Kitabevi, 2004, İstanbul
20. National Kidney Foundation. NKF K/DOQI Guidelines: Clinical Practice Guidelines and Recommendations, 2006
21. N. Arık, K. Ateş, G. Süleymanlar, ve ark.'ları Hemodiyalizin Temel İlkeleri, Araç ve Gereçleri. Hekimler İçin Hemodiyaliz Kaynak Kitabı. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2009.
22. Hammes M. Hemodialysis Access: The Fistula. Technical Problems in Patients on Hemodialysis. Ed: MG. Penido, 2011.
23. Pantelias K. Grapsa E. Vascular Access for Hemodialysis. Technical Problems in Patients on Hemodialysis. Ed: MG. Penido, 2011
24. Rabbani A. Moini M. Sahojaeefard A. Comparison Between Native Arteriovenous Fistula and Graft in Patients Referred For Hemodialysis Access Placement. *Acta Medica Iranica*. 2006, 44: 6.
25. Dember LM., Beck GJ., Allon M. et al. Effect of Clopidogrel on Early Failure of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2008, 299(19): 2164-2171
26. Feddersen MA. Rooger DS. Arteriovenous Fistula Surveillance: Everyone's Responsibility. *Port J Nephrol Hypert*. 2012, 26(4): 255-265.
27. Çil B. Hemodiyalizde Vasküler Giriş Yolu Olarak Kateter Kullanımı ve Sorunlar. VI. Ulusal Hipertansiyon ve Böbrek Hastalıkları Kongresi, Antalya, 2004.
28. I-Wen Wu, Shun-Yin Wang, Kuang-Hung Hsu et al. Multidisciplinary predialysis education decreases the incidence of dialysis and reduces mortality, a controlled cohort study based on the NKF/DOQI guidelines 2006.
29. Hemodialysis Access: What You Need to Know. National Kidney Foundation, 2006.
30. Haberal M A, Hemodiyaliz için damar yolu, Bölüm I, III, IV, V, VI, Başkent Üniversitesi Basın-Yayın, 1990;3-69.
31. Uludağ E. Kronik Renal Yetmezlikli Hastalarda Hemodiyaliz İçin Kullanılan Arteriovenöz Greftlerde Görülen Komplikasyonlar ve Tedavi yaklaşımları. Uzmanlık Tezi, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, 2006
32. Vachharajani TJ. Atlas of Dialysis Vascular Access 2010
33. Daugirdas JT. Blake PG. Ing TS. Handbook of Dialysis. Lippincott Williams & Wilkins
34. Widmer MK. Aregger F. Stauffer E. et al, Intermediate Outcome and Risk Faktor Assessment of Boune Vascular Heterografts Used as AV-Fistulas For Hemodialysis Access. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2004; 27: 660-665.
35. Lai Andrew SH. Lai KN. Acute and Chronic Catheter in Hemodialysis. Technical Problems in Patients on Hemodialysis. Ed: MG. Penido, 2011.
36. Bulut F. Hemodiyaliz Uygulamasında Damarsal Giriş Yolları ve Komplikasyonları.
37. Beathard GA. Physical Diagnosis Of The Dialysis Vascular Access.
38. Beathard GA. Hemodialysis Arteriovenous Fistulas. A Practitioner's Resource Guide To.
39. A Publication of the National Kidney Foundation. Family Focus, 2005; 14

40. Erdine S, Rejyonel Anestezi, 1.Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2005; 7-33;58-59; 83-85; 93-95.
41. Şahin Ş, Rejyonel Anestezinin Avantajları, Dezavantajları ve Uyulması Gereken Prensipler, Santral ve Periferik Sinir Blokları El Kitabı, 1.Baskı, İstanbul, Logos Yayıncılık, 2004
42. Yücel A, Erdine S, Periferik Sinir Fizyolojisi ve Lokal Anestezikler, Rejyonel Anestezi, 1.Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2005: 23-43.
43. Rejyonel Anestezi Erdine S. Nobel Tıp Kitabevleri, 2005; 7-33; 83-85; 93-95
44. Guyton, Arthur C. Textbook of medical physiology / Arthur C. Guyton, John E. Hall. 11th ed. Elsevier, 2006, P:61-36
45. Kayaalp S. O., Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji, 11. Baskı 1. Cilt, sayfa: 680-694.
46. Strichartz GR, Bedre CB. *Lokal Anesthetics*. Miller RD, Anesthesia 4th Ed. United States of America: Churchill Livingstone Inc, 1994; 489-521.
47. Işık G. *Rejyonel Anestezi*. <http://med.c.edu.tr/anestezi/rejbrakial.htm>. 2002.
48. Veering BT, Brown DL. *Regional Anesthesia and Analgesia*, 1th Ed., Rochester:W.B. Saunders Company, 1996.
49. Strichartz GR, Bedre CB. *Lokal Anesthetics*. Miller RD, Anesthesia 4th Ed. United States of America: Churchill Livingstone Inc, 1994; 489-521
50. Reinhard M, Schafer R, Anesteziyoloji klinik kılavuzu, İstanbul, Yüce reklam / yayım / dağıtım, 2002: 29 299.
51. Kayhan Z, Lokal anestezikler, Klinik anestezi, 3.Baskı, İstanbul, Logos yayıncılık, 2004
52. Felice K, Pharm D, Schumann HM. Intravenous lipid emulsion for local anesthetic toxicity: A review of the literature. Journal of Medical Toxicology. September 2008;4(3): 184-192
53. Tanoubi I, Vialles N, Cuvillon P et al. Systemic toxicity with mepivacaine following axillary block in a patient terminal kidney failure. Ann Fr Anesth Reanim 2006; 25: 33-5.
54. Satsumae T, Tanaka M, Saito S et al. Convulsion after ropivacaine 300 mg for brachial plexus block. Br J Anaesth 2008; 101: 860-2.
55. Kimura Y, Kamada Y, Kimura A et al Ropivacaine-induced toxicity with overdose suspected after axillary brachial plexus block. J Anesth. 2007; 21: 413-6.
56. Reinikainen M, Hedman A, Pelkonen O et al. Cardiac arrest after interscalene brachial plexus block with ropivacaine and lidocaine. Acta Anaesthesiol Scand 2003;47: 904-6.
57. Guay J, Gaudreault P, Boulanger A et al. Lidocaine hydrocarbonate and lidocaine hydrochloride for cesarean section: transplacental passage and neonatal effects. Acta Anaesthesiol Scand 1992; 36: 722-7.
58. Perez-Castro R, Patel S, Garavito-Aguilar ZV, et al, Cytotoxicity of local anesthetics in human neuronal cells. Anesth Analg 2009; 108: 997-1007.
59. Erdine S. , Üst Ekstremité Somatik Blokları, Rejyonel Anestezi 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri 2008, sayfa: 83-108
60. Lange Klinik Anesteziyoloji 5.baskı 46; 981-982

61. Mulroy MF, Thompson GE: Anatomy of the Brachial Plexus, Regional Anesthesia in: An Atlas of Anatomy and Techniques, (ed): MB Hahn, PM McQuillian, GJ Sheplock et al. 1996, pp: 91-3
62. Moore DC, Regional Block, Fourth Edition, London, Charles C. Thomas Publish,1979: 221-56.
63. Admir Hadzic, Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi, Güneş Tıp Kitapevleri 2. Baskı Sayfa 5
64. Jankovic D. Brakiyal Pleksus Blokları, Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi 3. Baskı, Logos Yayıncılık 2006, Sayfa: 82-122.
65. Admir Hadzic, Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi, Güneş Tıp Kitapevleri 2. Baskı, Sayfa 150-160
66. Admir Hadzic, Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi, Güneş Tıp Kitapevleri 2. Baskı Sayfa 354-358
67. Admir Hadzic, Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi, Güneş Tıp Kitapevleri 2. Baskı Sayfa 168-172
68. Admir Hadzic, Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi, Güneş Tıp Kitapevleri 2. Baskı Sayfa 362-366
69. Admir Hadzic, Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi, Güneş Tıp Kitapevleri 2. Baskı Sayfa 176-182
70. Admir Hadzic, Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi, Güneş Tıp Kitapevleri 2. Baskı Sayfa 370-371
71. Admir Hadzic Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi, Güneş Tıp Kitapevleri 2. Baskı Sayfa 377-382
72. Talu GK. Ağrılı hastanın değerlendirilmesi. In: Erdine S (ed). Ağrı. 3.baskı. İstanbul: Nobel Matbaacılık; 2007; 61.
73. Gerancher JC. Upper extremity nerve blocks. Anesthesiol Clin North America. 2000;18:297-317.
74. Benhamou D. Axillary plexus block using multiple nerve stimulation: a European view. Reg Anesth Pain Med 2001; 26: 495
75. Rotmensch S, Copel JA, Hobbins JC. Introduction to doppler velocimetry in obstetrics. Clinics of North America 1991;18: 4
76. Trudinger BJ. Obstetric doppler applications İn: Fleischer AC, Romero R, Manning FA, et al (eds). The Principles and Practice of Ultrasonography in obstetrics and Gynecology, Appleton and lange, Fourth ed. 1991;12: 173
77. J Clin Monit Comput (2013) 27: 325–328
78. Klaastad, Smith HJ, Smedby O, et al. A novel infraclavicular brachial plexus block: the lateral and sagittal technique, developed by magnetic resonance imaging studies. Anesth Analg 2004; 98(1): 252-6.
79. Hingorani AP, Ascher E, Gupta P, et al . Regional anesthesia: pre-ferred technique for venodilatation in the creation of upper extremity arteriovenous fistulae. Vascular. 2006 2; 14: 118.

- 80.** Ateş E, Erkasap S. Kliniğimizde Hemodiyaliz Amaçlı Açılan A-V Fistüllerin Retrospektif Değerlendirilmesi. Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg. 1998;147-50.
- 81.** Gheith OA, Kamal MM. Risk factors of vascular access failure in patients on hemodialysis. Iran J Kidney Dis 2008; 2: 201-7.
- 82.** Richard JM, Dawn AM, Kalathil KS et al. Gender Differences in Vascular Access in Hemodialysis Patients in the United States: Developing Strategies for Improving Access Outcome. Gender Medicine 2007;4: 193-204
- 83.** Hernandez T, Saudan P, Berney T, et al, Risk factors for early failure of native arteriovenous fistulas. Nephron Clin Pract 2005; 101: 39-44.
- 84.** Chan MR, Young HN, Becker YT et al. Obesity as a predictor of vascular access outcomes: analysis of the USRDS DMMS Wave II study. Semin Dial 2008; 21: 274-9.
- 85.** Tonelli M, Hirsch DJ, Chan CT, et al. Factors associated with access blood flow in native vessel arteriovenous fistulae. Nephrology Dialysis Transplantation 2004; 19: 2559-63
- 86.** Başer M, Sayarlıoğlu H. Hemodiyaliz amaçlı açılan a-v fistüllerde proksimal distal başarı oranı karşılaştırılması. Van Tıp Dergisi: 13: 42-45, 2006.
- 87.** Huijbregts HJ, Bots ML, Moll FL et al. Hospital specific aspects predominantly determine primary failure of hemodialysis arteriovenous fistulas. J Vasc Surg 2007; 45: 962-7.
- 88.** Perera GB et al. Superiority of autogenous arteriovenous hemodialysis access: maintenance of function with fewer secondary interventions. Ann Vasc Surg 2004; 18: 66-73.
- 89.** Huber TS et al Patency of autogenous and polytetrafluoroethylene upper extremity arteriovenous hemodialysis accesses: a systematic review. J Vasc Surg 2003;38:1005-1011.
- 90.** Chiti E, Ercolini L, Mancini G et al. M. A-V Fistulas for Hemodialysis: Transposition of the cephalic veins a personal experience. Urol Nefrol 1999;51;211-5.
- 91.** Simoni G, Bonalumi U, Civalleri D et al. End to end A-V fistula for chronic hemodialysis; 11 years experience. Cardiovasc Surg 1994; 2: 63-6.
- 92.** Shemesh D, Zigelman C, Olsha O, et al. Primary forearm arteriovenous fistula for hemodialysis Access an integrated approach to improve outcomes. J Cardiovasc Surg 2003; 11: 35– 41.
- 93.** Shemesh D, Olsha O, Orkin D, et al. Sympathectomy-like effects of brachial plexus block in arteriovenous access surgery. Ultrasound Med Biol. 2006 Jun; 32(6): 817-22
- 94.** Laskowski A, Mush B, Rockman CR, et al. Regional nerve block allows for optimization of planning in the creation of arteriovenous access for hemodialysis by improving superficial venous dilatation. Ann Vasc Surg 2007; 21: 730-733.
- 95.** Tyler S, Reynolds, Karen M. Kim, Ramanath Dukkupati, et al. Pre-operative regional block anesthesia enhances operative strategy for arteriovenous fistula creation, J Vasc Access 2011; 12 (4): 336-340
- 96.** Attilio Ignazio Lo Monte, Giuseppe Damiano, Antonino Mularo, et al. Comparison between local and regional anesthesia in arteriovenous fistula creation, J Vasc Access 2011; 12 (4): 331-335

- 97.** Sahin L, Gul R, Mizrak A, et al. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block enhances postoperative blood flow in arteriovenous fistulas. *J Vasc Surg* 2011, 54: 749–753
- 98.** Mowafi HA, Ismail SA, Shafi MA et al. The efficacy of perfusion index as an indicator for intravascular injection of epinephrine-containing epidural test dose in propofol-anesthetized adults. *Anesth Analg*. 2009; 108: 549–53.
- 99.** Mouquet C, Bitker MO, Baillart O, et al. Anaesthesia for creation of forearm fistula in patients with end-stage renal failure. *Anesthesiology* 1989; 70: 909-14.
- 100.** Mohamed A. Elsharawy, Roshdi Al-metwalli, Does Regional Anesthesia Influence Early Outcome of Upper Arm Arteriovenous Fistula? *Saudi J Kidney Dis Transplant* 2010; 21(6): 1048-1052
- 101.** C. Lee, A. Snyman. Different anesthetic techniques for arteriovenous fistula formation: Preliminary data of early and late occlusion rates: *European Journal of Anaesthesiology*: 2010; 47: 133–134.
- 102.** A. El-Sawy, Mohamed NN, Mansour MA, et al. Ultrasound-guided supraclavicular versus infraclavicular brachial plexus nerve block in chronic renal failure patients undergoing arteriovenous fistula creation, *Egyptian Journal of Anaesthesia Med* 2014; 30: 161-167
- 103.** Acıpayam M ve ark.'ları, Kronik hemodiyaliz hastalarında aksiller blok ve lokal anestezi tekniklerinin otolog arteriyovenöz fistül akımı ve hasta konforu üzerine etkisinin karşılaştırılması, *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 2013; 21(2): 313-316
- 104.** Auroy Y, Narchi P, Messiah A, et al. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997; 87: 479-86.
- 105.** Brull R, McCartney CJ, Chan VW et al. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg* 2007, 104: 965–974
- 106.** Barrington MJ, Watts SA, Gledhill SR, et al. Preliminary results of the Australasian Regional Anesthesia Collaboration. *Reg Anesth Pain Med* 2009, 34: 534–541
- 107.** Kian K, Vassalotti JA. The new arteriovenous fistula: the need for earlier evaluation and intervention. *Semin Dial* 2005;18:3–7.
- 108.** Küçük HF, Kurt N, Çine N, ve ark.'ları Hemodiyaliz amaçlı arteriyovenöz fistüllerin retrospektif değerlendirilmesi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Dergi*: 2002; 3: 168-170
- 109.** Akbaş H, Kanko M, Tekinalp H ve ark.ları. Hemodializ amaçlı arteriyovenöz fistüllerin retrospektif değerlendirilmesi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2000; 8:638-40.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, başta Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Şükran Şahin olmak üzere tüm değerli hocalarıma, tezimin hazırlanmasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen değerli tez hocam Prof. Dr. Elif Başağan Moğol'a, beraber çalıştığım tüm araştırma görevlisi arkadaşlarım ile ameliyathane ve Reanimasyon çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte varlığıyla bana güç veren, sevgili eşime ve biricik kızıma teşekkür ederim...

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Konya'da doğdum. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimimi Konya'da tamamladıktan sonra 2002 yılında tıp eğitimime başladığım Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi'nden 2008 yılında mezun oldum. 2010 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak uzmanlık eğitimime başladım ve 2015 yılı Eylül ayında uzmanlık eğitim sürecimi tamamladım.