



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**LOKAL ANESTEZİ VE PERİFERİK SİNİR BLOĞU ANESTEZİSİNİN
ÜST EKSTREMİTE ARTERİYOVENÖZ FİSTÜL CERRAHİSİ
KOMPLİKASYONLARIYLA İLİŞKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Hakan Musa AYAS

Ankara, 2009



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**LOKAL ANESTEZİ VE PERİFERİK SİNİR BLOĞU ANESTEZİSİNİN
ÜST EKSTREMİTE ARTERİOVENÖZ FİSTÜL CERRAHİSİ
KOMPLİKASYONLARIYLA İLİŞKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Hakan Musa AYAS

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Selim CANDAN

Ankara, 2009

ÖZET

Kronik böbrek yetmezliği (KBY) hastalarında arteriyovenöz fistül (AVF) açılması hemodiyaliz (HD) için en geçerli yöntemdir. AVF komplikasyonları hastalarda ciddi mortalite artışına ve fistül yetmezliğine sebep olmaktadır. Ayrıca tekrarlayan ameliyatlardan dolayı hastalarda ciddi maliyet artışları meydana gelmektedir. Amacımız; üst ekstremitelerde AVF cerrahisi sonrası ortaya çıkan komplikasyonlarla lokal ve periferik sinir bloğu anestezisinin ilişkisini değerlendirmektir.

Başkent Üniversitesi Klinik Araştırma ve Etik Kurulu (KA09 / 55 nolu proje) onayı alındıktan sonra Ocak 2000 - Aralık 2008 tarihleri arasında kronik böbrek yetmezliği nedeniyle üst ekstremitelerde arteriyovenöz fistül cerrahisi yapılan 926 hastanın medikal ve anestezi kayıtları retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya lokal ve periferik sinir bloğu uygulanan hastalar alındı. Genel anestezi alan, periferik sinir bloğu sonrası ek lokal anestezi alan, lokal veya periferik sinir bloğu sonrası genel anesteziye geçilen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar ortaya çıkan komplikasyonlara göre ve uygulanan anestezi yöntemine göre iki şekilde değerlendirildi. Anestezi yöntemine göre lokal anestezi uygulanan hastalar Grup L (n=803), periferik sinir bloğu (brakial pleksus bloğu) uygulanan hastalar da Grup B (n=123) olarak isimlendirildi. Komplikasyon çıkıp çıkmamasına göre de komplikasyon görülen hastalar Grup V (n=328) ve komplikasyon görülmeyen hastalar da Grup Y (n=598) olarak isimlendirildi. Grupların demografik özellikleri, sistemik hastalıkları, kullandıkları ilaçlar, KBY hikayeleri, fistül hikayeleri, ameliyat yöntemleri ve anestezi yöntemi ile ilgili özellikleri dosyalar incelenerek kaydedildi. Gruplar kullanılan anestezi yöntemi ve komplikasyon görülüp görülmemesi açısından karşılaştırıldı.

Grupların demografik özelliklerinin değerlendirmesinde; Yaşa bakıldığında Grup B ve Grup Y'deki hastalar daha yaşlı bulundu ($p<0.001$, $p<0.001$). Cinsiyet, boy, kilo ve vücut kitle indeksleri (VKİ) açısından Grup V ve Grup V arasında fark yoktu. Ancak anestezi gruplarına bakıldığında Grup B'ye göre Grup L'de erkek cinsiyet hakimdi ($p=0.036$) ve Grup B'de VKİ'i Grup L'ye göre daha büyüktü ($p=0.034$). Anestezi yöntemleri ile sistemik hastalıklar karşılaştırıldığında diabetes mellitus (DM), hipertansiyon (HT), periferik damar hastalığı (PDH), kalp yetmezliği (KY), obezite ve malignite görülme sıklığı Grup L ile karşılaştırıldığında Grup B'de daha yüksekti ($p=0.014$, $p=0.021$, $p=0.002$, $p=0.007$, $p=0.003$, $p=0.030$). Komplikasyonlarla sistemik hastalıklar karşılaştırıldığında DM, HT, koroner arter hastalığı (KAH), KY ve obezite görülme sıklığı

Grup V ile karşılaştırıldığında Grup Y'de daha yüksekti ($p<0.001$, $p=0.004$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.006$). Bağ dokusu hastalığı (BDH) görülme sıklığı Grup V'de Grup Y ile karşılaştırıldığında daha yüksekti ($p=0.002$). Anestezi yöntemleri açısından Grup L ile karşılaştırıldığında Grup B'de greft kullanım sıklığı fazlaydı ($p<0.001$). Komplikasyon grupları arasında greft kullanımı açısından fark yoktu ($p=0.424$). Araştırma görevlisinin kıdemi, KBY süresi, açılan fistülün sayısı ve ameliyatın süresi Grup B'de Grup L ile karşılaştırıldığında daha fazlaydı ($p<0.001$, $p=0.002$, $p=0.029$, $p<0.001$). Grup Y'de uzman doktorun kıdemi, araştırma görevlisinin kıdemi, KBY süresi ve açılan fistül sayısı Grup V ile karşılaştırıldığında daha fazlaydı. ($p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.033$, $p=0.048$). İlaç kullanımına bakıldığında anestezi gruplarında asetil salisilik asit (ASA), dipiridamol, AD (asetil salisilik asit ya da dipiridamolden biri), heparin ve ADH (asetil salisilik asit, dipiridamol ya da heparinden biri) kullanım sıklığı Grup B'de Grup L'den daha yüksek çıktı (tümü için $p<0.001$). ASA, heparin ve ADH kullanımı Grup V ile karşılaştırıldığında Grup Y'de yüksek çıktı ($p<0.001$, $p=0.003$, $p<0.001$). Kronik tromboz ve fistülün çalışmaması (akut ya da kronik tromboz, anastomozda başarısızlık gibi sebeplerin hepsi) oranı Grup B ile karşılaştırıldığında Grup L'de daha yüksek çıktı ($p<0.001$, $p<0.001$). Akut tromboz oranı da Grup B ile karşılaştırıldığında Grup L'de yüksekti ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.278$). Komplikasyon olasılığını etkileyen çeşitli risk faktörlerinin lojistik regresyon analizi yapıldığında hastaların DM'unun ve BDH'nın olması, fistülün *Brescia* tip olması ve hastaların ileri yaşta olması komplikasyon olasılığını artırırken, uzman doktor ve araştırma görevlisinin kıdemli oluşunun komplikasyon olasılığını azalttığı görüldü.

Sonuç olarak çalışmamızda AVF cerrahisinde ortaya çıkan komplikasyonlardan kronik tromboz ve fistülün çalışmaması oranı periferik sinir bloğu yapılan grupta (Grup B) lokal anestezi uygulanan gruba göre (Grup L) diğer komplikasyonlardan daha az görüldü. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da akut tromboz da Grup B'de Grup L'ye göre daha az görüldü. Hastaya ait olan ve olmayan birçok sebebe bağlı olan AVF cerrahisi komplikasyonlarının anestezi yöntemiyle olan ilişkilerini değerlendirmek için randomize prospektif bir çalışma gerektiğine inanmaktayız.

Anahtar kelimeler: Arteriyovenöz fistül, komplikasyon, periferik sinir bloğu, lokal anestezi

ABSTRACT

Arteriovenous fistula is the most effective procedure for hemodialysis in end stage renal disease (ESRD) patients. Arteriovenous fistula complications significantly increases the mortality and fistula failure. Therefore the cost of the surgery increases. The aim of this retrospective study was to determine the relationship between the arteriovenous fistula complications and local or regional anesthesia techniques.

After obtaining approval from Başkent University Clinical Research and Ethics Committee, 926 patients who were scheduled for upper extremity arteriovenous fistula surgery because of ESRD between January 2000 and December 2008 were retrospectively studied, using anesthesia records and patient charts. Patients who had only local or peripheral nerve blockage were included to the study population. Patients who received general anesthesia, administration of local anesthesia after peripheral nerve blockage and who had to receive general anesthesia after local and peripheral nerve blockage were excluded from the study population.

Patients were evaluated according to both complications after arteriovenous fistula surgery and anesthesia technique. According to the anesthesia technique patients were divided into two groups based on whether they received local anesthesia (Group L, n=803) or peripheral nerve blockage (Group B, n=123). According to the presence of complications, patients were divided into two groups based on patients with complications (Group V, n=328) or without complications (Group Y, n=598).

Assessments of demographic characteristics of groups; according to age, patients in Group B and Group Y were elderly. According to gender, height, weight and body mass index (BMI), there were no differences between Group V and Group Y, the number of males were more than females in Group L when compared with Group B and the BMI was higher in Group B when compared with Group L ($p=0.036$, $p=0.034$). We compared the patients according to anesthesia technique and systemic diseases. The frequency of diabetes mellitus, hypertension, peripheral vascular disease, heart failure, obesity and malignancy were higher in Group B when compared with Group L ($p=0.014$, $p=0.021$, $p=0.002$, $p=0.007$, $p=0.003$, $p=0.030$). We compared the presence of complications and the frequency of systemic diseases. The frequency of diabetes mellitus, hypertension, coronary artery disease, heart failure and obesity were higher in Group V when compared with Group Y ($p<0.001$, $p=0.004$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.006$). The frequency of connective tissue disease was higher in Group V when compared with Group Y ($p=0.002$). According

to anesthesia technique the frequency of graft usage was higher in Group B when compared with Group L ($p<0.001$). There was no difference between Group V and Group Y regarding graft usage ($p=0.424$). In anesthesia groups the seniority of assistant doctors, duration of ESRD, number of fistulas and duration of surgery were higher in Group B when compared with Group L ($p<0.001$, $p=0.002$, $p=0.029$, $p<0.001$). In complication groups the seniority of specialist doctors, the seniority of assistant doctors, ESRD time and number of fistulas were higher in Group V when compared with Group Y ($p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.033$, $p=0.048$). According to the drug usage in anesthesia groups the frequency of acetyl salicylic acid, dipiridamol, AD (one of acetyl salicylic acid or dipiridamol), heparin and ADH (one of acetyl salicylic acid, dipiridamol or heparin) usage were higher in Group B when compared with Group L (for all $p<0.001$). In complication groups the frequency of acetyl salicylic acid, heparin and ADH usage were higher in Group Y when compared with Group V ($p<0.001$, $p=0.003$, $p<0.001$). In anesthesia groups the frequency of chronic thrombosis and dysfunction of fistula (presence of one of acute thrombosis, chronic thrombosis or anastomosis failure) were higher in Group L when compared with Group B ($p<0.001$, $p<0.001$). Also acute thrombosis ratio was higher in Group L when compared with Group B but it wasn't statistically significant ($p=0.278$). Logistic regression analyze was done for the risk factors of fistula complications. Diabetes mellitus, connective tissue disease and Brescia type fistula increased the complication ratio. The seniority of specialist doctor and assistant doctor decreased the complication ratio.

In conclusion when compared with other complications chronic thrombosis and dysfunction of arteriovenous fistula were seen with a lower percentage in Group B when compared with Group L according to the other complications. Also acute thrombosis was lower in Group B when compared with Group L but it wasn't statistically significant. To evaluate the relationship between the complications that are associated or not associated to the patient and the anesthesia technique, we need to be confirmed by a randomized prospective trial.

Key words: Arteriovenous fistula, complication, peripheral nerve blockage, local anesthesia

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇ KAPAK	i
ÖZET	ii
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT).....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. ARTERİYOVENÖZ FİSTÜLLER	2
2.1.1. Diyaliz Amaçlı Kronik Venöz Girişimler	2
2.1.2. Brescia-Cimino Arteriyovenöz Fistüller	2
2.1.3. Bazilik Ven Transpozisyonu	3
2.1.4. Greftli Arteriyovenöz Fistüller	3
2.2. LOKAL ANESTEZİKLER	4
2.2.1. Etki Mekanizmaları	6
2.2.2. Genel Yapıları	8
2.2.3. Farmakokinetik Özellikleri.....	8
2.2.4. Lokal Anestezi Şekilleri	10
2.2.5. Yan Etkileri ve Toksisiteleri.....	12
2.3. PERİFERİK SİNİR BLOKLARI	13
2.3.1. Üst Ekstremité Somatik Blokları.....	13
2.3.2. Üst Ekstremité Periferik Sinir Bloğu Tarihçesi.....	14
2.3.3. Brakial Pleksus Anatomisi	15
2.3.4. Brakial Pleksus Bloğunun Genel Klinik Özellikleri	16
2.3.5. Brakial Pleksus Bloğunu Etkileyen Unsurlar	17
2.3.6. İnfraklaviküler Blok	18
2.3.7. Aksiller Blok	20
3. MATERYAL VE METOD	24
3.1. HASTALAR.....	24
3.2. ARTERİYOVENÖZ FİSTÜL UYGULAMASI.....	24
3.3. ANESTEZİ UYGULAMASI	24

3.4. DEĞERLENDİRİLEN PARAMETRELER	25
3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	25
4. BULGULAR	27
5. TARTIŞMA.....	38
6. SONUÇ	45
7. KAYNAKLAR.....	46

KISALTMALAR

AD	Asetil salisilik asit veya dipiridamol
ADH	Asetil salisilik asit, dipiridamol veya heparinden birisi
AKEİ	Anjiotensin konverting enzim inhibitörü
AP	Aksiyon potansiyeli
ASA	Asetil salisilik asit
AV	Arteriyovenöz
AVF	Arteriyovenöz fistül
AVG	Arteriyovenöz greft
AVY	Arteriyovenöz yol
BP	Brakial pleksus
BPB	Brakial pleksus bloğu
BTX	Bakrakotoksin
DM	Diyabetes mellitus
EMLA	<i>eutectic mixture of local anesthetics</i>
ePTFE	<i>expanded Politetrafloroetilen</i>
ESRD	<i>end stage renal disease</i>
HD	Hemodiyaliz
HT	Hipertansiyon
KAH	Koroner arter hastalığı
KBY	Kronik böbrek yetmezliği
KKB	Kalsiyum kanal blokör
KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KY	Kalp yetmezliği
KRAS	Kompleks rejyonel ağrı sendromu
LA	Lokal anestezikler
PABA	Para amino benzoik asit
PBH	Polikistik böbrek hastalığı
PDH	Periferik damar hastalığı
Postgang	Postganglionik
Pregang	Preganglionik
PTFE	<i>Politetrafloroetilen</i>

SCM	<i>Sternocleidomastoid</i>
SDBY	Son dönem böbrek yetmezliği
SLE	Sistemik lupus eritematozus
SS	Standart sapma
SSS	Santral sinir sistemi
TTX	Tetradoksin
VKI	Vücut kitle indeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Brakiyal pleksus	16
Şekil 2.2. Brakiyal pleksus bloğu için çeşitli erişim yolları:	19

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1.	Memeli sinir liflerinin gruplandırılması ve her bir sinir grubunun in vitro deneylerde lokal anesteziklerle bloğa duyarlılığının karşılaştırılması	5
Tablo 2.2.	Periferik sinir bloğu tarihçesi.....	14
Tablo 4.1.	Hasta sayısı üzerinden uygulanan anestezi yöntemi dağılımı.....	27
Tablo 4.2.	Arteriyovenöz fistül cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemleri ile hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması	27
Tablo 4.3.	Arteriyovenöz fistül cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemleri ile hastaların sistemik hastalıklarının ilişkisi	28
Tablo 4.4.	Arteriyovenöz fistül cerrahisi geçiren hastalarda uygulanan anestezi yöntemi ile greft kullanımının ilişkisi.....	29
Tablo 4.5.	Arteriyovenöz fistül cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemi ile uzman doktorun kıdeminin, araştırma görevlisinin kıdeminin, hastaların KBY süresinin, kaçınıcı defa fistül açıldığının ve ameliyatın süresinin ilişkisi.....	29
Tablo 4.6.	Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan komplikasyonlar ile uygulanan anestezi yöntemlerinin karşılaştırılması	30
Tablo 4.7.	Arteriyovenöz fistül cerrahisi geçiren hastalarda uygulanan anestezi yöntemi ile kullanılan ilaçların ilişkisi	31
Tablo 4.8.	Arteriyovenöz fistül cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemi ile açılan fistülün tipinin ilişkisi.....	32
Tablo 4.9.	Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan komplikasyonlarla hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması	32

Tablo 4.10.	Arteriyovenöz fistül cerrahisi sonrası ortaya çıkan komplikasyonlar ile hastaların sistemik hastalıklarının ilişkisi	33
Tablo 4.11.	Arteriyovenöz fistül cerrahisi geçiren hastalarda ortaya çıkan komplikasyonlarla greft kullanımının ilişkisi	34
Tablo 4.12.	Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan komplikasyonlar ile uzman doktorun kıdeminin, araştırma görevlisinin kıdeminin, hastaların KBY süresinin, kaçınıcı defa fistül açıldığının ve ameliyatın süresinin ilişkisi	34
Tablo 4.13.	Arteriyovenöz fistül cerrahisi geçiren hastalarda ortaya çıkan komplikasyonlarla kullanılan ilaçların ilişkisi	35
Tablo 4.14.	Arteriyovenöz fistül cerrahinde ortaya çıkan komplikasyonlarla açılan fistülün tipinin ilişkisi	36
Tablo 4.15.	Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan toplam komplikasyonlarla uygulanan anestezi yöntemleri arası ilişki	36
Tablo 4.16.	Lojistik regresyon analizi.....	37

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Renal replasman tedavileri organ nakli, periton diyalizi ve hemodiyaliz (HD)'den oluşmaktadır. HD en yaygın kullanılanıdır ve vasküler bir yol gereksinimi vardır. Vasküler yol oluşturulurken kullanılan metodlar hastanın yaşam kalitesini en az bozacak veya etkileyecek şekilde olmalıdır. Tercihen kullanılan yol bir arteriyovenöz fistüldür (AVF). Diğer seçenekler ise arteriyovenöz greftler (AVG) ya da santral venöz kateterlerdir (1).

Hemodiyaliz için arteriovenöz yol (AVY), 1966 yılından itibaren otojen AVY ile ilgili yayınlarla beraber son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) hastalarının sağkalımında bir dayanak noktası olmuştur (2).

Organ vericilerinin azlığı ve transplantasyona tıbbi kontrendikasyonlar nedeniyle birçok insan ömür boyu HD tedavisi almaktadır. Böylelikle son yıllarda HD uygulanan hasta sayısında hızlı bir artış gözlenmektedir. Bu durum SDBY olan hastaların beklenen yaşam sürelerinde uzamaya yol açmaktadır. Bu nedenle daha uzun süre kullanılabilen HD amaçlı AVF'lere ihtiyaç duyulmaktadır (3).

Otojen AVF kullanımı daha sıktır. Nonotojen AVF kullanım sıklığı da giderek artmaktadır. Bunun sebebi; çok fazla damar yolu girişimi ve obezite nedeniyle yüzeysel venlerin kolay bulunabilirliğinin kaybolması, ve otojen olmayan yolların daha kolay uygulanabilirliğidir.

Hemodiyaliz yolu yetersizliği ise SDBY hastalarının hastanede kalışının uzamasının en yaygın sebeblerinden biridir (4).

Son dönem böbrek yetmezliği olup AVF açılması planlanan hastaların olası komorbiditeleri düşünöldüğünde rejyonal anestezinin fistöl cerrahisinde meydana gelebilecek tromboz ve anastomoz başarısızlığı gibi komplikasyonların engellenmesinde faydalı olabileceğini düşünmekteyiz. Rejyonal anestezi sempatektomi benzeri etkilerle arterlerde spazmı çözüp venlerde dilatasyon sağlayarak cerrahın anastomoz yapabileceği damar sayısını artırmaktadır. Meydana getirilen venodilatasyon ve arteriyel spazmın engellenmesi ile ameliyat sırasında anastomoz başarısı artmakta, rejyonal anestezinin ameliyattan sonraki erken dönemde de etkisinin sürmesine bağlı devam eden vasküler dilatasyonun etkisiyle fistöl yetmezliğinde belirgin azalmalar görölmektedir (2, 5-9). Biz de çalışmamızda AVF cerrahisinde meydana gelebilecek tromboz ve anastomoz başarısızlığı gibi istenmeyen durumların periferik sinir bloğunun etkisi ile meydana gelecek venodilatasyon ve arteriyel spazmın engellenmesi ile azaltılabileceğini göstermeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ARTERİYOVENÖZ FİSTÜLLER

Arteriovenöz fistül (AVF) bir arter ve bir komşu ven arasındaki subkutan anastomozdan oluşur. En güvenli ve en uzun süreli kalıcı damar giriş yoludur. İlk AVF fikri 1966 yılında Bronx VA hastanesinde çalışmakta olan Dr. Apel adlı bir cerrahındır. Bu düşünce Dr. Michael J. Brescia ve Dr. James E. Cimino adında iki nefrolog tarafından desteklenerek hayata geçirilmiştir. Radyosefalik konfigürasyonda oluşturulan bu fistül (*Brescia-Cimino* AVF) günümüzde halen kronik hemodiyaliz uygulanacak hastalarda ilk seçenek olmaktadır (10).

2.1.1. Diyaliz Amaçlı Kronik Venöz Girişimler

Büyük çoğunluğu üst ekstremitede olmak üzere ekstremitelerin yüzeyel arter ve venleri arasında açılmaktadır. Alt ekstremitede açılanlara safenofemoral AVF denmektedir. Üst ekstremitede açılanları ise kabaca radyosefalik (el bileği / *Brescia-Cimino*) arteriyovenöz fistüller ve antekübital bölge fistülleri olarak sınıflanmaktadır. Radyosefalik bölgede en distalde “*Snuff Box*” fistülü yer alırken daha proksimalde “*Brescia - Cimino*” ve “ulnabazilik” fistüller yer alır. Antekübital bölgede ise “proksimal radyosefalik”, “brakiosefalik”, “brakiobazilik”, “brakioaksiller” fistüller ve “bazilik ven transpozisyonu” yer alır.

2.1.2. Brescia-Cimino Arteriyovenöz Fistüller

İlk kez 1965’de Apel tarafından ortaya atılan ancak 1966 yılında Brescia ve Cimino tarafından yapılan bu fistül diyaliz hastaları için yepyeni bir çığır açmıştır. Uzun süre açık kalma ve düşük komplikasyon oranı tekniğin üstün yönleri arasındadır. Başarılı oluşturulan bir AV fistülde, fistül debisi zaman içinde artar ve zamanla lümen arteriyelize olur. Bu olay lümenin tekrarlayan ponksiyonlara dayanıklılığını arttırarak yeterli diyaliz için gereken kan miktarının iletimini sağlar. AVF’ün diyaliz için yeterli maturasyona ulaşması yaklaşık 3-8 hafta almaktadır (6,10,11).

Brescia-Cimino Arteriyovenöz Fistüllerde İzlenen Komplikasyonlar

Fistül Trombozu: AVF'ün erken ve geç en sık komplikasyonudur ve fistülün oluşumu sırasında ve postoperatif dönemde yüksek kan akım hızı ile önlenabilir. Bu da anestezi yönteminden etkilenebilmektedir (12).

Anevrizma formasyonu: AV fistüllerde anevrizmal dilatasyon sık görülen bir komplikasyondur. Ven içindeki yüksek basınç ve tekrarlayan ponksiyonlar anevrizmal dilatasyona yol açabilirler.

Enfeksiyon: Yaranın primer enfeksiyonu oldukça nadirdir. Görüldüğü takdirde agresif tedavi gerekir.

2.1.3. Bazilik Ven Transpozisyonu

Üst kolda sefalik ven bir AVF açılmasına uygun değilse, prostetik materyalle oluşturulacak bir köprü AV fistül veya bazilik ven transpozisyonu uygulanabilecek teknikler arasındadır. Bazilik ven transpozisyonu ilk kez 1976 yılında Dagher tarafından tanımlanan bir metoddur. Bazilik venin antekübital fossada aksiller vene kadar diseke edilip arterle anastomoz edilmesi ile oluşturulur (13).

2.1.4. Greftli Arteriyovenöz Fistüller

Hastalarda kronik hemodiyaliz gerekli olduğu hallerde, venin yeterli olmaması veya yetersiz distal arterial akım gibi nedenlerle hastalarda köprü AV fistül açılması gerekebilir. Bu teknik arter ile ven arasında çeşitli cinsten greftler konarak uygulanır. AV fistül grefti olarak tercih edilen materyaller arasında otojen safen ven, bovine heterogreft, umbilikal ven, dakron, plasma tetrafloroetilen ve *expanded politetrafloroetilen* (ePTFE) sayılabilir (13).

Greftli Arteriovenöz Fistüllerde İzlenen Komplikasyonlar

Tromboz: Greft fistüllerinde izlenen en sık komplikasyondur. Hipotansiyon ve hiperkoagülasyon gibi sistemik nedenler her zaman greft trombozuna yol açabilir.

Enfeksiyon: Yeterli steriliteye dikkat edilmemesi veya ponksiyonlar sırasında greftin enfekte olmasına bağlı oluşur.

Anevrizma oluşumu: Gerçek anevrizmalar çoğunlukla bovine heterogreft veya umbilikal ven greftlerinde görülür (13,14).

Çalma (*Steal*) sendromu: Distal çalma çoğunlukla arteriovenöz anastomoz sahasının distalindeki düşük arteriel kan akımına bağlıdır. Eğer yeterli kan akımı kollaterallerle sağlanabilirse hastada çalma oluşmayabilir. Eğer semptomlar şiddetli ve ekstremitayı tehdit ederse bu gibi hallerde acil cerrahi girişim yapılmalıdır.

2.2. LOKAL ANESTEZİKLER

Lokal anestezikler (LA) sinir lifleri ile uygun konsantrasyonlarda temas ettiklerinde bu liflerdeki uyarı iletimini geriye dönüşümlü olarak bloke eden ilaçlardır. Esas olarak, ağrılı uyarıların periferden santral sinir sistemine iletimini geçici olarak kesmek için kullanılırlar (15).

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 yükseliş hızını yani depolarizasyon hızını (dV/dt) yavaşlatırlar, aksiyon potansiyelinin amplitüdünü azaltırlar veya onu tamamiyle ortadan kaldırırlar, refrakter periyodu uzatırlar, uyarı eşiğini yükseltirler, uyarı iletim hızını düşürürler ve yeterli konsantrasyonda ilaç uygulanmışsa iletimi tam olarak bloke ederler. Yüksek konsantrasyon hariç nöronun istirahat potansiyelini etkilemezler (15).

Belirli bir lif içinde uyarı (deşarj) frekansının yüksek olması, onun LA'ye duyarlılığını artırır; bu nedenle duyuşal sinirler (özellikle ağrılı durumda), daha düşük frekanslıdeşarjları taşıyan somatomotor liflerden lokal anestezik etkiye daha duyarlı olabilir. Büyük

sinirlerin (sinir gövdelerinin) yanına lokal anesteziik solüsyonlar 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 ekstremitte sinirlerinin etrafına uygulama yapıldığında önce proksimal bölgede sonra da distal bölgede duyu kaybı olur. Sinir liflerinin lokal anesteziik ilaçla daha çabuk bloke edilmesi, bazen lokal anesteziik moleküllerinin sinir liflerine ulaşma hızındaki farktan ileri gelir (Tablo 2.1.) (15).

Tablo 2.1. Memeli sinir liflerinin gruplandırılması ve her bir sinir grubunun in vitro deneylerde lokal anesteziiklerle bloğa duyarlılığının karşılaştırılması.

	A				B		C	
	α	B	γ	δ			Sempatik C	Dorsal Kök C
Lif çapı (μm)	12-20	6-12	2-8	2-5	$3\geq$		$1.2\geq$	$1.2\geq$
İletim hızı (m/sn)	70-120	30-70	7-43	12-30	3-14		$2.3\geq$	$2.3\geq$
Sinir lifi örneği	Motor Duyusal	Duyusal	Kas içciği eferentleri	Duyusal	Pregang. otonomik		Postgang. otonomik	Dorsal kök aferentleri
Myelin Lifi	+	+	+	+	+		-	-
AP (ms)	0.4-0.5	0.4-0.5	0.4-0.5	1.2	2.0		2.0	
Uyarılabilme eşiği*	1	1.6	3.3	4.5	12-16			40-100
Blok duyarlılığı	+	++	++	++++	+++		++++	++++

AP: Aksiyon potansiyeli, **Pregang:** Preganglionik, **Postgang:** Postganglionik.

*A α liflerinin eşik değerı birim olarak kabul edildi

Çeşitli çaptaki sinir lifleri genellikle farklı duyu modalitelerinin iletimi ile ilgili olduklarından, duyuusal sinir gövdesine lokal anesteziik uygulaması sonucu çeşitli duyu modaliteleri belirli bir sıraya göre kaybolurlar: En önce sempatik blok olur, sonra kaybolan ağırı 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 (15).

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 (15).

2.2.1. Etki Mekanizmaları

Sinir lifinin (akson veya dendrit) iki önemli fizyolojik özelliği, depolarize edilebilmesi ve bir yerinde oluşan depolarizasyonu belirli bir hızla kendi boyunca iletmesidir. Her iki olayda sinir lifi membranı ile ilgilidir, bu olaylarda sitoplazmanın primer olarak bir katkısı yoktur (15).

Elektriksel stimülasyon veya diğer bazı etkenler belirli şiddette iseler uygulandıkları noktada, yayılan aksiyon potansiyeli 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 sodyuma karşı istirahat halinde düşük olan geçirgenliğinin aniden ve ileri derecede artmasına bağlıdır. Na^+ yüksek konsantrasyonda olduğu hücre dışı ortamdaki düşük konsantrasyonda bulunduğu hücre içine, konsantrasyon gradientine 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 K^+ geçirgenliği de artar ve bu iyon konsantrasyon gradientine 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 (15).

Lokal anestezipler sinir hücresi membranında permeabilite artışını önler ve böylece sinir membranını stabilize eder. LA'nin etkisi deneysel olarak dış ortamda Na^+ konsantrasyonunu artırmakla azalır, dış ortamda Na^+ konsantrasyonunun düşmesi ise sinir lifini LA'nin etkisine duyarlı kılar (15).

Lokal anestetikler 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 (15).

Sodyum kanallarının fonksiyonel durumlarıyla ilgili bir teoriye göre, bu kanallar üç durumlu bir konformasyon değişikliği gösterirler:

- i. Aktif (açık) durum: Aksiyon potansiyelinin başlangıcında kısa bir süre sodyum kanalları bu durumdadır.
- ii. İnaktif (kapalı) durum: Aksiyon potansiyelinin düşme döneminde ilkinden daha uzun bir süre sodyum kanalları bu durumdadır ve Na^+ geçişine kapalıdır, bu durum hücrenin refrakter periyoduna uyar.
- iii. İstirahat durumu (kapalı fakat hemen açılmaya hazır): Bu durumda Na^+ kanalı kapalıdır; fakat ikinci durumdan farklı olarak açılmaya elverişlidir. Sinire bir dizi stimulus uygulandığında her bir stimulus esnasında membrandaki Na^+ kanalları peşpeşe bu durumlardan tekrar tekrar geçer. Aktif ve inaktif durumlarda iken sodyum kanalı proteininin LA'e afinitesi, istirahat durumdakine göre çok daha yüksektir.

Lokal anestetikler sodyum kanalı çeperinde, kanalın sitoplazmaya açılan iç deliğine yakın bir yerde bulunan reseptörüne sadece iyonize (katyonik) şekiller ile bağlanabilir. Bağlanma elektrostatik çekim esasına dayanır. Bu yere bağlanamayan non-iyonize şeklin, lokal anestetik etkiye direkt bir katkısı olmaz. Ortam pH'sının düşmesi lokal anestetiklerin iyonizasyon oranlarını artırır. Lokal anestetik tuzlarının sudaki solüsyonları asid reaksiyon gösterirler; bunların etkili olabilmeleri için doku sıvıları tarafından nötralize edilmeleri gerekir. Lokal anestetik solüsyonlarına alkali ilavesi noniyonize şeklin oranını arttırarak, sinir gövdesine geçişi kolaylaştırmak suretiyle lokal anestetik etkiyi arttırır. Ekstraselüler Ca^{+2} düzeyinin yükselmesi sodyum kanalının düşük afiniteli duruma geçmesine neden olarak LA kısmen antagonize eder; hipokalsemi ise lokal anesteziyi potansiyelize eder. K^+ düzeyinin yükselmesi ise membranı kısmen depolarize edip kanalı yüksek afiniteli inaktif duruma sokarak LA etkisini arttırır (15).

Lokal anesteziik solüsyonu aynı yere tekrarlayarak uygulanırsa, ilacın etkisi taşıflaksi oluşması nedeniyle giderek azalır. Bunun nedeni lokal anesteziik solüsyonlarının çoğunda hidroklorür tuzunun kullanılması ve bu tuzların enjeksiyonluk solüsyonlarının asidik olmasıdır. Aynı yere yineleyerek bu solüsyonun enjeksiyonu dokunun tamponlama kapasitesini azaltır ve ekstraselüler sıvının pH'sını giderek artan bir şekilde düşürür; buna bağılı olarak sinir gövdesi çevresinde iyonize şeklin çoğalması sinir gövdesi ve lifi içine girişı ve etkinliğı azaltır. İnfekte dokulara enjekte edilen lokal anesteziik solusyonunun etkinliğinin düşük oluşu da bu durumda ekstrasellüler pH'nın düşük olmasına bağılıdır (15).

2.2.2. Genel Yapıları

Lokal anesteziik ilaç moleküllerinde üç kısım ayırt edilir:

- i. Hidrofilik grup: Genellikle tersiyer ve bazen sekonder bir tersiyer amin grubudur.
- ii. Ara zincir: Genellikle iki veya üç karbonlu bir alkol veya karboksilli asid grubudur.
- iii. Lipofilik grup: Molekülün öbür ucunu oluşturan aromatik bir gruptur; bazı ilaçlarda para-aminobenzoik asittir (prokain ve tetrakainde olduğu gibi), bazılarında benzoik asittir (kokainde olduğu gibi), bazılarında anilindir (lidokain, etidokain, mepivakain ve bupivakainde olduğu gibi) ve diğier bazılarında metaaminobenzoik asittir.

Ara zincirin aromatik grup tarafındaki ucunda bulunan bağı genellikle ya bir ester bağıdır (prokain gibi, aromatik grubu PABA olan bileşiklerde olduğu gibi) veya bir amid bağıdır. Buna göre lokal anesteziik ilaçlar ester yapıda olanlar ve amid yapıda olanlar diye ikiye ayrılırlar (15).

2.2.3. Farmakokinetik Özellikleri

Lokal anesteziikler doku içinde absorbe edilme hızları ilaca, ilacın uygulandığı dokulara bağlanma derecesine, ilacın uygulanma yerine ve infiltrasyon şeklindeki uygulamada

alanın genişliğine göre değişir. Fazla lipofilik olan ve dokuya bağlanan ilaçların absorpsiyonu yavaştır. Lipofiliklik dokuya ve sinir içine yayılmayı artırır ve dokulara fazla bağlanmayan ilaçların absorpsiyonunu artırabilir. 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 (15).

Amid yapılı lokal anestezikler, 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 bu proteinin düzeyi artar. Oral kontraseptif kullananlarda alfa₁-asit glikoprotein düzeyi düşer (15).

Ester yapılı lokal anesteziklerin 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 mikrozomal enzimler tarafından önce N-dealkilasyona uğratılırlar ve sonra hidroliz edilirler. Amid yapılı ilaçların inaktivasyon hızları, ilaçtan ilaca fazla değişkenlik gösterir. En hızlı inaktive edilen amid yapılı ilaç prilokaindir; onu sırasıyla etidokain, lidokain ve mepivakain izler; bupivakain halen kullanılan amid yapılı lokal anestezikler içinde en yavaş yıkılanıdır. Bu ilaçların inaktivasyon hızları karaciğer hastalıklarında veya genel anestezi ya da propranolol verilmesi gibi karaciğer kan akımını azaltan durumlarda yavaşlar ve sistemik toksisiteleri artar; örneğin lidokain'in normalde 1.6 saat olan yarılanma ömrü ağır karaciğer yetmezliğinde 6 saate kadar çıkabilir (15).

Lokal anesteziklerin vazokonstriktör ilaçlarla kombinasyonu: Lokal anestezik solüsyonları imal edilirken, uygulanma yerlerinden absorpsiyonlarını azaltmak için vazokonstriktör ilaç ilave edilir. Böylece ilacın lokal uygulanma yerinde daha yüksek konsantrasyonda ve daha uzun süre kalması sağlanır. Vazokonstriktör ilaçlar lokal anesteziğin etki şiddetini ve süresini artırır, ilacın absorpsiyonuna bağlı sistemik toksik etkileri azaltılır. Lokal anestezik solüsyonlarına vazokonstriktör olarak genellikle 5 - 20 µm/ml konsantrasyonda adrenalin (yani 1:200.000 - 1:500.000 oranında) katılır. Uygulama yerlerinde dokuda

vazokonstriksiyon ve oksijen tüketiminde artmaya neden olarak lokal hipoksi ve zedelenme meydana getirebilirler. Sonuçta yara iyileşmesinde gecikme, dokuda ödem ve bazen nekroz yapabilirler. Vazokonstriktörler tirotoksikoz, hipertansiyon ve diyabet olgularında ve kan basıncı sınırda olan gebelerde ciddi hipertansif krize, koroner arter hastalığı olanlarda angina krizine yol açabilirler (15).

Parmaklar, burun, kulak kepçesi ve penis gibi nekroz ve gangrene doğal olarak elverişli organlarda lokal anestezi yaparken hangisi olursa olsun vazokonstriktör ilaç katılmış solüsyonların kullanılması kontrendikedir. Aynı şekilde spinal anestezi için kullanılacak solüsyonlarda, omuriliğin kan akımını azaltmamak için vazokonstriktör içeren solüsyonlar tavsiye edilmez (15).

2.2.4. Lokal Anestezi Şekilleri

Yüzeyel Anestezi (Topikal Blok)

Lokal anestetik solüsyonu konjunktiva kesesi, burun, boğaz, trakeo-bronşiyal kanal, üretra, mesane ve diğer yerlerdeki mukoza yüzeylerine uygulanır. Yüzeyel anestezi gözün incelenmesinde ve cerrahisinde, bronkoskopide ve özofagoskopide refleksleri ve ağrıyı ortadan kaldırmak için sık kullanılır. Vazokonstriktörler mukoza yüzeyinden absorpsiyonu azaltmak yönünden fazla etkili değildir. Bundan dolayı bu tip anestezi esnasında sistemik toksik etki olasılığı yüksektir. Yüzeyel anestezi için LA genellikle solüsyon ya da sprey halinde uygulanmaktadır. Yüzeyel anestezi için en fazla tercih edilen ilaç lidokain'dir. Prokain yüzeyel uygulandığında etkisizdir. Lidokain'in prilokain ile yaptığı karışım (*eutectic mixture of local anesthetics*, EMLA) intakt cilde iyi nüfuz eder (16). Bu karışım topikal anestetik olarak enjeksiyon veya ponksiyon yapılacak, kateter takılacak cilt alanına, debridman yapılacak cilt yaralarına ağrıyı gidermek için sürülür (15).

İnfiltrasyon Anestezisi

Lokal anestetik solüsyonu ağrı duyusunun kaldırılmak istendiği bölgede ve çevresine cilt altına infiltre edilir. İnfiltrasyona başlanmadan önce infiltrasyon için kullanılacak iğnenin

ciltten geçeceği yerde ince bir iğne ile intradermal olarak lokal anestezi enjekte edilir. Ayrıca cilt altına infiltrasyondan sonra daha derin dokulara da infiltrasyon yapılabilir. Girişim yapılacak yerdeki cilt altı dokusuna bir halka oluşturacak şekilde yapılır. Buna “halka blok” adı verilir.

İnfiltrasyon için lokal anestezikler genellikle düşük konsantrasyonda ve alanın büyüklüğüne göre fazla hacimde kullanılırlar. Bu yöntemle genellikle küçük cerrahi girişimlere hastayı hazırlamak için başvurulur. İnfiltrasyon anestesiden anestezi solüsyonu geniş bir alana yaymak öngörüldüğünden absorpsiyona bağlı 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 LA prokain ve klorprokain gibi hidrolizle inaktive edilen ilaçlar veya lidokain ve mepivakain gibi toksisitesi düşük olan ilaçlardır (15).

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 şekli ayırt edilir:

- 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 bloğudur. Epidural anestezi ve kaudal anestezi santral bloğun örnekleridir. Periferik blok ve epidural anestezide yeterli anestezi etki lokal anestezi enjeksiyondan 10-15 dakika sonra başlar.

Epidural (peridural) anestezide lokal anesteziik solüsyonu, lomber bölgede veya torasik bölgenin cerrahi girişim yapılacak bölgeye uyan segmenti hizasında epidural aralığa enjekte edilir. Kaudal anestezi özel bir epidural anestezi şeklidir. Lokal anesteziik solüsyonu sakral hiatustan sakrum içine verilir ve böylece sakral sinir kökleri bloke edilir. Bu yöntem daha çok obstetrikte doğum eylemi sonrası ve pelvisteki girişimlerde kullanılır.

Bölgesel blok sempatik ganglionları (lomber paravertebral ganglionlar veya stellat ganglion gibi) bloke edip periferde vazodilatasyon yapmak suretiyle tanısal ve tedavi amacıyla kullanılabilir. Bölgesel bloğun en önemli komplikasyonu, sinirin yanında büyük damarlar bulunduğunda yanlışlıkla damar içine enjeksiyon yapılması ve şiddetli sistemik toksisite oluşmasıdır. Bölgesel blokta lokal anesteziik sinir gövdesinin yanına değilde yanlışlıkla içine enjekte edilirse nöronal hasar oluşumuna neden olabilir.

Bölgesel anestezinin bir diğeri şekli de intravenöz bölgesel anestezidir (*Bier* blok). Ön kol ve ayakta yapılacak cerrahi girişimlerde tercih edilir. Uygulanan ilaç damar yatağından dışarı çıkarak etraf doku içindeki sinir uçlarını bloke eder. Bu sebeple bu yöntem bir infiltrasyon yöntemi olarak da kabul edilebilir. Turnikenin erken açılmasıyla bölgeden sistemik dolaşıma fazla miktarda lokal anesteziik gider ve dolaşım kollapsına neden olabilir (15).

2.2.5. Yan Etkileri ve Toksisiteleri

Dolaşan kanda lokal anesteziik konsantrasyonu uyarılabilir hücrelerde membran stabilizasyonu yapacak kadar yükseldiğinde, santral sinir sistemi (SSS), kalp ve solunum merkezi gibi yapılar, konsantrasyona bağımlı olarak etkilenirler (17). SSS genellikle kalpten önce etkilenir. SSS yan etkileri başlangıçta anksiyete, kulak çınlaması, ağız çevresinde keçeleşme ve davranış bozukluğu şeklindedir (18,19). LA SSS’de meydana getirdiği etkiler beynin direkt stimülasyonu ile değil beyin korteksi üzerindeki inhibitör etkinin ortadan kaldırılması ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Lokal anesteziik konsantrasyonu daha da artarsa kortikal ve subkortikal bölgeler deprese olur, yeniden sedasyon hali görülür, bilinç kaybı ve solunum depresyonu olur (15). LA’in SSS etkileri çabuk gelişir. Lokal anesteziik enjeksiyonu yapılırken uyuklamaya başlayan hasta kısa

sürede komaya girebilir. Bu durumdaki hasta stimulan (analeptik) ilaçlara cevap vermez. Hastaya dışardan solunum desteği vermek gerekir (15).

Lokal anesteziklerin kardiyak yan etkileri sınıf 1 antiaritmik ilaçlara benzemektedir. Miyokardda kontraktile, ekstabile oluşturup, iletim hızını azaltırlar. İntrakardiyak bloklar yapabilirler. Ventriküler fibrilasyon ve kardiyak arrest gelişebilir (15,17,20). Kardiyotoksik etkiler resüsitasyonla ve yinelenen adrenalin enjeksiyonu ile düzeltilemeyebilir. Bazı LA (lidokain gibi) düşük konsantrasyonlarda aritmojenik değil antiaritmik özellik gösterebilirler. Lokal etkileriyle arteriyolları genişletirler ve uygulandıklarında bölgede kan akımını artırırlar, daha düşük konsantrasyonda vazokonstriksiyon yapabilirler. Ayrıca bulbustaki vazomotor merkezi de deprese edebilirler (15).

Lokal anestezikler 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 anestezikler yüksek konsantrasyonlarda dolaşıma geçtiklerinde, nöromusküler kavşaklar ve otonom ganglionlarda impuls iletimini bloke ederek felç hali meydana getirebilirler. 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 anestezikler plasentadan fetal dolaşıma kolayca geçerler (21).

Son zamanlarda lokal anestezi ajanlarına bağlı özellikle nörotoksisiteden bahsedilmektedir. Bu yan etki artmış konsantrasyona bağlanmaktadır. Lidokain ve bupivakain'in suçlandığı bu yan etkinin mekanizması tam olarak bilinmemektedir (22).

2.3. PERİFERİK SİNİR BLOKLARI

2.3.1. Üst Ekstremité Somatik Blokları

Periferik sinir blokları düşük yan etki sıklığıyla cerrahi anestezi düzeyinin ve postoperatif analjezinin sağlanmasında başarılı bir seçenek olarak kullanılmaktadır. Üst ekstremité

blokları alt ekstremité bloklarından daha yaygın kullanılmaktadır. Brakiyal pleksus bloğu (BPB) üst ekstremitenin tüm derin yapılarının ve üst kolun ortasına kadar cildin tümünün anestezisini sağlamakta yeterlidir. BPB paravertebral (interskalen), supraklaviküler, infraklaviküler, aksiller ve terminal sinirler olmak üzere 5 noktadan gerçekleştirilebilir (Şekil 2.2.). Endikasyon hastanın istemi, cerrahın tercihi ve anesteziyoloğun becerisine bağlıdır (23).

2.3.2. Üst Ekstremité Periferik Sinir Bloğu Tarihçesi

Brakiyal pleksus bloğu ilk kez 1884 yılında Halsted tarafından gerçekleştirilmiştir. Rejyonel anestezinin 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 (Tablo 2.2.) (23).

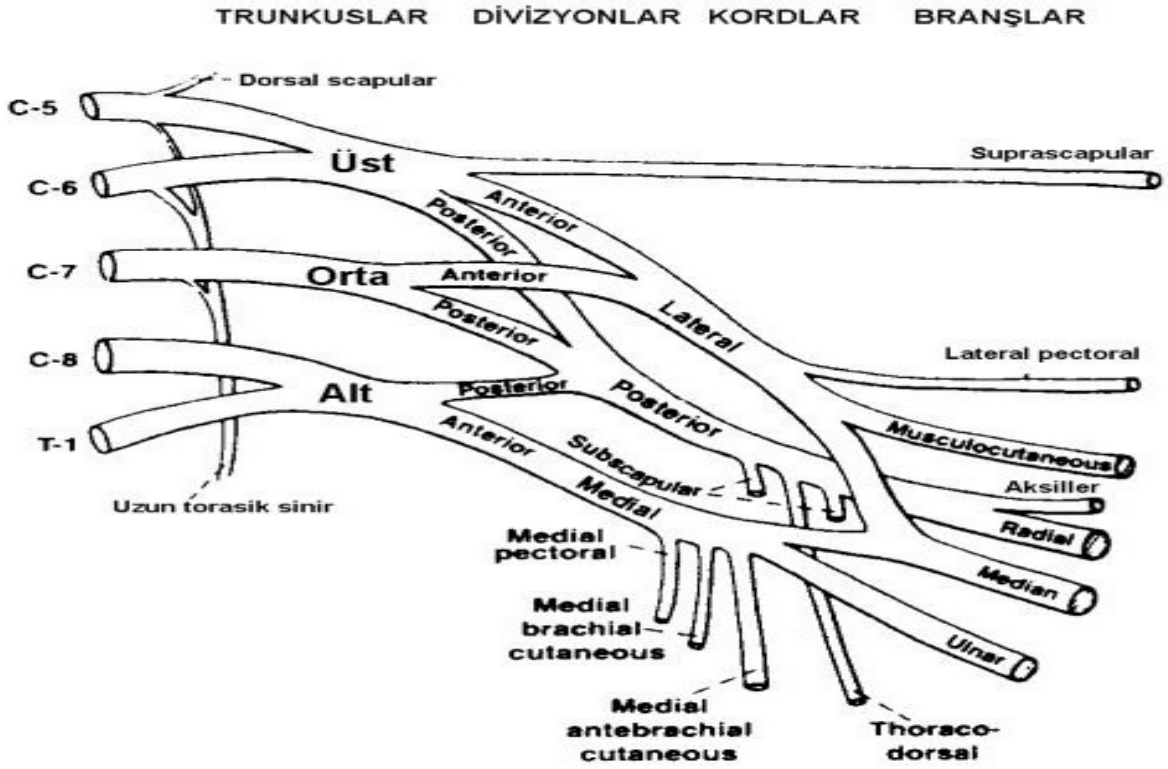
Tablo 2.2. Periferik sinir bloğu tarihçesi

1884	Halsted ve Hall: Kokaini brakiyal pleksus köklerine enjekte ettiler
1911	Hirshel: İlk perkütan aksiller brakiyal pleksus bloğu yaptı
1911	Kulenkampff: İlk perkütan supraklaviküler brakiyal 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 brakiyal 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

2.3.3. Brakiyal Pleksus Anatomisi

Üst ekstremitenin motor fonksiyonlarının tümü ve duysal fonksiyonlarının hemen hemen tamamından sorumludur. Omuz üzerindeki cilt bölgesi servikal pleksus dalları tarafından innerve edilir. Dirsek kenarına kadar uzanan kolun posterior medial yüzünün innervasyonu medial kütanöz sinir ile ikinci interkostal sinirin interkostobrakiyal dalı tarafından sağlanır. Brakiyal pleksus C5'den T1'e kadar sinirlerin anterior primer ramileri tarafından oluşturulur. Genellikle C4 ve T2 anterior ramiden küçük dallar alır. Sinirler intervertebral foraminalardan çıkıp anterolateral ve kaudal olarak ilerler. Ön ve orta skalen kasların arasından başlayarak üç adet trunkus haline gelen bu yapı, brakiyal pleksusu belirginleştirir. Bu trunkuslar interskalen aralığı kaslar tarafından oluşturulan alt sınırından anterolateral ve inferior doğrultuda ilerler. Burası trunkusların birinci kostanın üst yüzeyi ile ve sefaloposterior açıyla subklavyen arterle komşu oldukları ve gruplaştıkları bölgedir. Birinci kostaya yaklaşırken yeniden yapılaşan trunkuslar vertikal olarak üst, orta ve alt olarak adlandırılır. Kostanın lateral ucundan her trunkus anterior ve posterior bölümlere ayrılır ve klavikulanın inferiorundan klavikulanın ortasına doğru yönelerek aksillaya apeksinden girerler. Aksillada tekrar birleşen dallar aksiller arter ile ilişkilerine göre lateral, medial ve posterior kord olarak adlandırılırlar. Pektoral minör adalenin lateral sınırından itibaren, bu üç kord üst ekstremitenin periferik sinirlerine dönüşürler. Buna göre lateral kord median sinirin lateral kısmı ve muskulokutanöz sinir; medial kord, median sinirin medial kısmı ve ulnar, medial antebraikiyal ve medial brakiyal kutanöz sinir ve posterior kord ise aksiller ve radyal sinir olarak devam ederler (Şekil 2.1.).

Brakiyal pleksus seyri boyunca kemik ve fasiyal yapılarla bağıntılıdır. Bunlardan bazıları anestezi ilaçların enjeksiyonunda önemli birer göstergedir. Ön ve orta skalen kaslar arasında superior ve posterior konumda subklavyen arterin yanından ilerler. Alt trunkusun anteromedialinde ve subklavyen arterin posteromedialinde plevranın kubbesi bulunur. Prevertebral fasya, ön ve orta skalen kasları bir giysi gibi sararak lateral uçların birleştiği bir kuşak tarzında interskalen aralığı oluşturur. Buna göre, sinir kökleri transvers çıkıntıdan çıktıktan sonra ön ve orta skalen kasları kaplayan fasyanın oluşturduğu aralıkta ilerler ve birinci kostaya doğru ilerlerken pleksusun trunkuslarını oluştururlar. Burada fasya subklavyen arteri de içine alan bir kılıf oluşturur.



Şekil 2.1. Brakiyal pleksus

Brakiyal pleksus bloklarında uygulanacak tüm tekniklerde anesteziyoloğun göz önünde bulundurması gereken önemli nokta, lokal anestetik ajanın, fasya tarafından oluşturulan ve servikal transvers çıkıntıdan aksillanın birkaç santimetre ötesine kadar uzanan bu kılıfın içine enjekte edilmesi gerektiğidir (23-25).

2.3.4. Brakiyal Pleksus Bloğunun Genel Klinik Özellikleri

Brakiyal pleksus bloğu, tüm sinir blokları gibi tanı, prognoz tayini ve tedavi uygulamaları amacıyla uygulanır. Kompleks rejyonel ağrı sendromu (KRAS tip I, II), fantom ağrısı ve güdük ağrısı gibi postamputasyon ağrılarının tanısında kullanılır.

Brakiyal pleksus avülsiyonu, santral sinir sisteminden kaynaklanan diğer periferik nevraljilerin ayırıcı tanısında ise üst ekstremité somatik blokları uygulanır. Üst ekstremité operasyonu nedeniyle uygulanan brakiyal pleksus bloğu postoperatif ağrının oluşmasını önler veya gecikmesini sağlar. Brakiyal pleksus bloğu, operasyon ağrılarını önlemedeki başarısının yanı sıra; kırık, travma, periferik vasküler embolizasyon veya tiopental gibi ilaçların yanlışlıkla intraarteryel enjeksiyonu ile oluşan ağrılı durumlarda da başarılı bir

ağrı kontrolü sağlar. Kateterizasyon tekniklerinin gelişmesi sayesinde günümüzde yaygın olarak uygulanan sürekli brakial pleksus bloğu postoperatif dönemde fizik tedavi egzersizlerinin yapılmasını kolaylaştırır. Ayrıca son yıllarda kanser ağrısı gibi bazı kronik ağrı sendromlarında sürekli brakial pleksus blok uygulamaları bildiren araştırmalar bulunmaktadır (23, 25).

Brakial pleksus bloğu girişimin yol açacağı santral sinir sistemi hipereksitabilitesini, böylece postoperatif dönemde gelişebilecek nöropatik ağrı sendromlarını önleyebilir. Ayrıca üst ekstremité amputasyonlarından sonra, fantom ağrısı gelişme olasılığının genel anesteziye oranla daha az olması beklenmektedir.

Uzayan operasyonlarda genel anestezi altında, fazla ilaç kullanımına bağlı oluşan postoperatif kardiyovasküler ve santral sinir sistemi komplikasyonları görülmez. Genel anestezi sonrası oluşan bulantı, kusma, hipotansiyon, ateletazi, ileus, dehidratasyon gibi sorunlar brakial pleksus bloğunu takiben daha azalır.

Üst ekstremité operasyonlarında vasküler spazm oluşması ve iskemik ağrı gelişmesi olasılığı BPB'nun sempatik blok etkisiyle önlenir (7-9). Operasyonda blok ile tam motor relaksasyon oluşabilir. Aynı zamanda düşük konsantrasyonla bazı tendonların hareketleri operasyon sırasında da izlenebilir. Böylece operasyon için en uygun ortam sağlanmış olur. BPB'nda kateter kullanımıyla vasküler enjeksiyon olasılığı azalır. Bu teknik daha çok interskalen ve aksiller bloklar için uygundur (23, 25).

2.3.5. Brakial Pleksus Bloğunu Etkileyen Unsurlar

Kardiyak ve solunum rezervleri ileri derece kısıtlı olan hastalarda, glikoz-6-fosfat dehidrogenaz 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 rejyonal anestezi girişimlerini kısıtlayan etkenlerdendir (23).

Üst ekstremité bloklarının her biri kendine özgü endikasyon, teknik uygulama, komplikasyon özelliklerine sahiptir. Bu nedenle blokların ayrı olarak incelenmesi ve özellikle pleksus bloklarının ayrımlarının bilinmesi gerekmektedir (23, 24).

2.3.6. İnfraklaviküler Blok

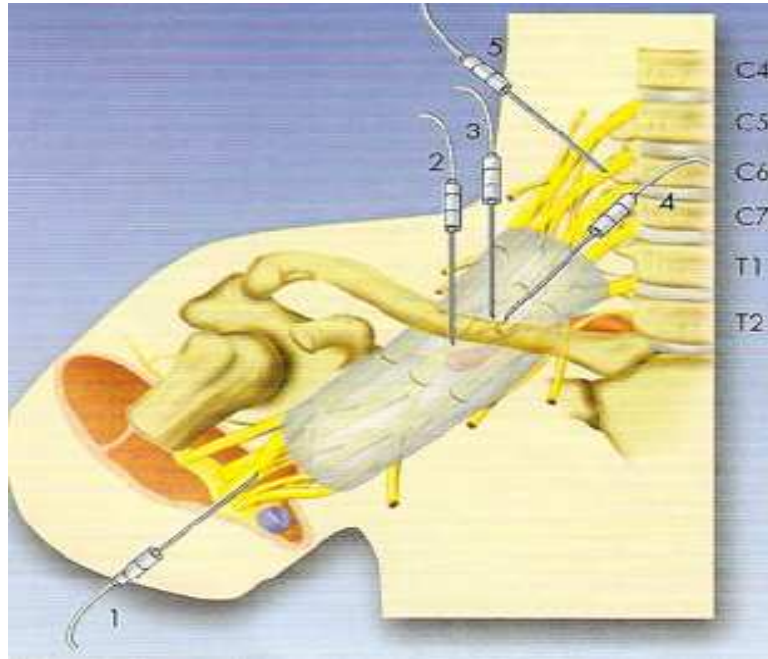
Endikasyonlar: Kateter yerleştirebilmenin sağladığı avantajlardan dolayı, infraklaviküler blok operasyondan çok ağrı tedavisi uygulamalarında önerilir. Aksiller blok uygulamasında muskulokutanöz sinirin, interskalen blokta ulnar sinirin bloke olmamasına karşın, infraklaviküler blok da bu sorun yoktur. Birinci kostanın altından girişim yapılması pnömotoraks riskini kısmen önler (Şekil 2.2.). Diğer yaklaşımlardan farklı olarak interkostobrakiyal sinir de bloke olur. Uygulamada hastanın koluna özel pozisyon verilmesine gerek olmaması ve blok sırasında hasta konforunun sağlanabilmesi bu bloğun bir avantajıdır. İnfraklaviküler blok uygulamasında parestezi ile iğne ucu yerleşiminin saptanması zordur ve stimülasyon tekniği gereklidir. Bu yaklaşımda arter palpasyonu olanağı yoktur ve iğne körleme ilerletilir. Damar hasarı ve ağrı oluşabilir. İğne ilerletilirken distalde korakoid oluşuma doğru uzanırsa bu durumda ilaç distale dağılır ve muskulokutanöz sinir bloğu oluşmayabilir. Göğüs deformiteleri, ciddi solunum rahatsızlıkları, frenik sinir felci ve klavikulanın disloke fraktürleri bu tekniğin kontrendikasyonlarıdır.

Brakiyal pleksusun innervasyon alanı aksilla üst kısmını da içine alacak şekilde omuzdan ele kadar geniş bir alanı kapsar.

Brakiyal pleksus, birinci kaburganın yan kenarı üzerinde ve klavikula altında nörovasküler bir demet olarak ilerlerken, aksillaya duvarın sefaladından girer. Böylece bu alanın, infraklaviküler yaklaşımın belirteçleri de sayılacak sınırları, klavikulanın posterior yüzü, önde pektoral majör ve minör ve arkada suprascapularis, teres majör ve latismus dorsi adaleleridir. İnfraklaviküler yaklaşım ile brakiyal pleksus bloğunda klavikula orta noktası çok önemlidir. Anatomik yerleşimi saptamakta kemik yapı da yardımcı olur. Burada belirteç noktaları olarak alınan juguler çentik ve akromiyonun ventral apofizisinin orta noktası ventikal infraklaviküler yaklaşım için giriş noktasıdır. Bu noktadan girişimde iğne ventikal doğrultuda ilerletilmelidir. Böylece sinir ve damar hasarı az olacaktır. Medial

yöne ilerletilirken aksiller ven veya arter hasarı olasılığı artar. Ayrıca giriş noktasının da medialde kalmaması için kemik belirteç noktalarına dikkat edilmelidir. Bu yaklaşımda iğne 6 cm daha fazla ilerletilirse birinci kaburga önlese bile plevra hasarı riski artar.

Teknik: Hasta başını diğer tarafa çevirecek şekilde sırtüstü yatırılır. Kol hastanın rahat edebileceği pozisyonda mümkünse 90° abduksiyonda tutulur. Klavikula ve altındaki subklavyen arter palpe edilir. Subklavyen arter palpe edilemezse akromiyon ön apofizi ile juguler çentik işaretlenerek tam ortası yani klavikulanın orta noktası işaretlenir. Brakiyal arter palpe edilir. Doğrultu belirlemek için C6 tüberkülünden (Chassaignac tüberkülü) artere bir çizgi çekilir. Bu çizgi klavikulanın orta noktasına tekabül etmelidir. İğne girişim noktası olarak klavikula orta hattının 2.5 cm kaudali işaretlenir. Bu noktadan 22 G, 10 cm stimülasyon iğnesi, cilde 45°'lik açıyla subklaviyen artere doğru ve yaklaşık 4 cm derinliğe ilerletilir. Brakiyal pleksusa ulaşıldığında stimülatör ile parestezi hissinin alınması gerekir. İğnenin yeri stimülasyona uygun motor cevapla saptandıktan sonra blok gerçekleştirilir. Bu klasik yaklaşımda girişim yerinin çok lateralde veya medialde kalması sonucu damar hasarı, iğnenin 6 cm'den fazla ilerletilmesi sonucunda ise pnömotoraks riski artar.



Şekil 2.2. Brakiyal pleksus bloğu için çeşitli erişim yolları: 1- Aksiller blok, 2- İnfraklaviküler blok, 3- Kulenkampff supraklaviküler blok, 4- Winnie ve Collins subklavyen perivasküler blok, 5- Winnie interskalen blok (24).

İnfraklaviküler blok ilk tanımlandığı yıllarda plevral travmaya yol açması nedeni ile sık kullanılmayan bir yaklaşımdı. Ancak 1977'de Raj ve arkadaşları yaptıkları modifikasyonda tekniğin iğnenin laterale yönlendirilerek gerçekleştirilmesi önermişlerdir. Böylece sinir, damar hasarı ve pnömotoraks riski azalmıştır. Ayrıca stimülasyonun kullanılması ile bloğun uygulanması bu komplikasyonların oluşma sıklığını önemli ölçüde azaltmıştır.

Komplikasyonlar: İnfraklaviküler blok uygulamasında daha az sıklıkta olmakla beraber pnömotoraks en ciddi sorunlardandır. Ayrıca Horner sendromu, damar ve sinir hasarı, damar içi enjeksiyon sonucu toksik reaksiyon oluşabilir (23,24).

2.3.7. Aksiller Blok

Perivasküler aksiller yaklaşım brakial pleksus bloğunda en kolay uygulanan ve en yaygın olarak kullanılan tekniktir. Bu teknikle ilgili birçok modifikasyon ve teknik farklılıklar tanımlanmıştır (23).

Endikasyonlar: Diğer tekniklere göre daha az komplikasyon riski ile ön kol ve el operasyonları için uygun şartları hazırlayabilir. Bu nedenle acil serviste ve günübirlik hastalarda güvenle uygulanabilmesi avantajına sahiptir. Kolay uygulanan bir teknik olarak diğer girişimlerin zor olabileceği iri yapılı hastalarda da olası en güvenilir bloktur. Parestezi araması veya stimülasyon ile uygulanır. Aksiller blokta kateter yerleştirilmesi yöntemin, postoperatif analjezi ve bazı kronik ağrı sendromlarında da uygulanabilmesini sağlamıştır.

Aksiller yaklaşımda blok oluşturmak için kolun abduksiyona getirilmesi zorunluluğu, yöntemin uygulanmasını kısıtlar. Bir diğer kısıtlayıcı neden, aksiller bloğun sadece dirsek altından uygulanacak operasyonlar için uygun bir anestezi alanı sağlamasıdır. Yüksek miktarda lokal anestetik verilmesine karşın, aksiller blok ile dirsek için planlanan bir operasyona uygun anestezi seviyesi sağlanamamaktadır. Aksiller kılıfı enjeksiyon yerinin proksimalinden terk ettikleri için muskulokutanöz ve sirkumfleks sinirlerin bloğu sağlanamayabilir. Ön kolda tenar bölgeye kadar uzanan ve radyal tarafta geniş inervasyon alanına sahip olan muskulokutanöz sinirin tutulmaması cilt insizyonunda ağrı hissini duyulmasına neden olacağından önemlidir. Turnike ağrılarının önlenmesini de sağlayamayabilir. Bu nedenle ek olarak interkostobrakiyal sinir bloğu yapılabilir.

Brakiyal pleksus klavikula ve birinci kaburga arasında boyun bölgesinden geçtikten sonra aksilladan üst ekstremiteye girer. Medialde aksiller kılıf yalnızca bağ dokusu ile kaplıdır. Aksiller kılıf biceps ve korakobrakialis kaslarının posteriorunda ve triseps kasının anteriorunda yer alır. Lateralde aksiller kılıf humerusun boynuna çok yakın seyredir. İğnenin yönlendirilmesinde sinirlerin arter etrafındaki dağılımı göz önünde bulundurulmalıdır. Aksiller blok seviyesinde median sinir aksiller arterin önünde, ulnar sinir arterin medial ve posteriorunda ve radyal sinir arterin posterior ve kısmen de lateralinde seyredir. Medial antebraikiyal kutanöz sinir ve medial brakiyal kutanöz sinir arterin medialindedir. Aksiller ven medialde arterin üzerinde seyredir. Muskulokutanöz sinir arterin süperior ve posteriorunda, fasyal kılıfın dışına terk ederek, biceps ve korakobrakialis kasın içine girer (Şekil 2.2).

Teknik: Hasta başını blok tarafının aksi yönüne çevirerek sırtüstü pozisyona getirilir. El sırtı masanın üzerinde ve ön kol hastanın vücudunun uzun eksenine paralel olacak şekilde kol 90° abduksiyona ve ön kol da 90° fleksiyon ve eksternal rotasyona getirilir. Hastanın elinin başın altına alınmaması uygundur çünkü hiperabduksiyon sıklıkla brakiyal arter nabzının alınmasını engelleyebilir. Brakiyal arter palpe edilir. Mümkün olduğu kadar proksimale doğru takip edilir. Yapılacak girişim için muskulokutanöz sinir bloğu gerekiyorsa nabız takibi ile pektoral majör kasa kadar ilerlenir. Muskulokutanöz sinir bloğu gerekmiyorsa, iğnenin proksimal aksilla içine yerleştirilmesi gerekmez.

Ön kol laterali ve cilt anestezisi için gerekli olan muskulokutanöz sinir bloğu için, arterin hemen üzerinden korakobrakialis doğru yönlendirilen iğne ile 5 - 10 ml ilaç enjeksiyonu yeterli olur. İnterkostobrakiyal sinir bloğu turnike ağrısının önlenmesi için gerekebilir. Blok için iğne aksiller arteri yüzeyden dik açıyla kesecek şekilde, kaudal doğrultuda 3 - 4 cm ilerletilerek gerçekleştirilir. Aksiller bloğu takiben iğne çıkarılmadan da uygulanabilir. Ayrıca turnike ağrısını önlemek için halka şeklinde çepeçevre lokal anestezik enjeksiyonu uygulamak olasıdır.

İğne girişim yerinin saptanması için, sol elin işaret ve orta parmakları ile aksiller arter humerus üstünde sabitlenerek arter doğrultusu çizilir. Arter nabzının hemen üzerinden iğne giriş noktası işaretlenir. Aksiler blok uygulamasında, genellikle tek iğne (21-25 G, 2.5-5 cm normal veya stimülasyon iğnesi) kullanılır. İğne ile girişim noktasından, cilt ile yaklaşık 30° açı ile artere paralel olarak ilerletilir, iğnenin ilerletilmesi sırasında aksiller kılıfa girildiği, fasyayı geçerken “fasya klikinin” hissedilmesi, parestezi oluşması, geriye

kan gelmesi ve serbest kalan iğnenin arter nabızı ile uyumlu osilasyonu ile fark edilebilir. İğne hareketleri ile uygun lokalizasyonda parestezi güvenilir bir kanıttır. Ancak parestezi saptanması başarılı bir blok için kesin şart değildir. Bazı hastalarda parestezi uygulamasına bağlı nöropati riskinin bildirilmesi, günümüzde klinisyenlerin stimülasyon tekniği ile iğne lokalizasyonunun saptanmasını tercih etmelerine neden olmaktadır. Bununla beraber sinir stimülatörünün kullanılması kooperasyonu bozuk hastalarda parestezi oluşumunu önleyebilir. Arteriyel kan aspirasyonu ve kan gelişi iğne ucunun aksiller kılıf içinde olduğunun önemli bir kanıttır. Bu durumda ilaç enjeksiyonu öncesinde iğne damardan geri çekilebilir veya karşı taraftan çıkacak şekilde itilebilir. Bazı anesteziistler pleksusu tanımlayabilmek için, arter ponksiyonunu bir teknik olarak önermektedir. Aksiller bölgede aspirasyondan sonra lokal anestezi hacminin bütünü enjekte edilebilir. Kılıfın hacmi göz önüne alınarak ve proksimal ile distal yayılımın eşit olduğu kabul edilerek erişkin bir insanda muskulokutanöz sinirin kılıfı terk ettiği seviye olan korakoid bölgeyi de kapsayacak şekilde yeterli ilacın 42 ml üzerinde hacim vererek sağlanacağı ileri sürülmüştür. Ancak bunun yeterli olmadığına bildiren araştırmalar bulunmaktadır. Aksiller blok tamamlandıktan sonra alttan turnike ile ilacın üst seviyelere dağılımını sağlayarak muskulokutanöz bloğun gerçekleşebileceği de bildirilmiştir.

Aksiller blok uygulamalarını tanımlayan klasik bir çok kitapta arterin her iki yanına enjeksiyon tekniği anlatılmıştır. Günümüzde birçok anesteziist ilk iğne yerleşimi doğru ise, stimülasyonla uygun cevap alınmışsa iğne hareket etmemişse ve yeterli hacimde ilaç enjekte edilebildiyse ikinci bir enjeksiyonun gerekli olmadığına inanmaktadır. Buna karşılık bazı anatomik araştırmalarda lokal anestezi solüsyonlarının kılıf içinde dairesel yayılımını sınırlayan ve aksiller kılıfı bölen, her sinir için farklı fasyal kompartmanların olduğu varyasyonları gösterilmiştir. Bu bulgu anesteziistleri aksiller blok uygulamasında her sinirin tek tek uyarılmasının tam bir blok için gerekli olduğu düşüncesine yöneltmiştir.

Tek bir iğnenin kılıf içinde yönlendirilmesinin zorluğu nedeniyle sinirleri daha kolay uyarabilecek çift enjeksiyon tekniği önerilmiştir. Böylece kılıfın içindeki sinirleri bloke etmek için her enjeksiyonda 10-15 ml solüsyon yeterli olacaktır. Bu teknik bir veya iki iğne ile uygulanabilir. Tek iğne ile uygulanıyorsa lokal anestezi solüsyonun yarısı arterin anterior bölgesine verilir, iğne fasyadan geri çekilir, posterior yönde yönlendirilir ve geri kalan solüsyon enjekte edilir. İki iğne kullanılıyorsa iğnelerden biri arterin anterior biri de posterior tarafına yerleştirilir. Multipl enjeksiyonlar ile her paretezide ve iğne pozisyonu değiştirildiğinde 10 ml solüsyon enjekte edilebilir. Genelde 3-4 enjeksiyon yeterli

olacaktır. Tek enjeksiyon yüksek hacim tekniği kullanıldığında kılıf içinde proksimal akımın kuvvetlendirilmesi için önlemler alınmalıdır. Enjeksiyon esnasında ve hemen sonrasında iğnenin hemen distaline orta ve işaret parmaklar ile basınç uygulanmalıdır. Ancak bu parmaklar iğneyi sabitlemek için kullanılıyorsa, distal kılıf üzerine basıncı anesteziist elinin dış kenarı ile uygulanabilir. İğnenin aksillanın apeksine yönlendirilmesi daha proksimal yayılım ve daha yüksek blok oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Bu teknikler istenen amaca ulaşılmasını sağlar. Ancak apekse yönelik girişimler ile pnömotoraks riski artabilir. Enjeksiyon tamamlanır tamamlanmaz ve halen distal basınç uygulanırken kolun abdukte edilmesi gerekir. Bu proksimal yayılımı sınırlayan bir unsur olan humerus başına olan basıncın etkisini ortadan kaldırır.

Yeni bir aksiller blok çeşidi olan yüksek humeral blokta girişim noktasının belirlenmesi için brakiyal arter kolu 1/3 üst kısmı önemlidir. Brakiyal kanalın bu seviyesinde ulnar, medial, radyal ve muskulokutanöz sinirler brakiyal arter civarına dağılmıştır. Median sinir brakiyal arterin ön ve üst kısmında, ulnar sinir iç kısmında, radyal sinir iç ve arkada triseps adalesi ile humerus iç kenarı arasında, muskulokutanöz sinir ise median sinirin arka ve üst kısmında korakobrakiyal ve biceps adaleleri arasında yerleşmiştir. Ancak dirseğe yaklaştıkça sinirler birbirinden daha fazla ayrılırlar. Bu nedenle yüksek humerus bloğu en iyi bu seviyede stimülatör kullanılarak gerçekleştirilir.

Komplikasyonlar: Aksiller yaklaşımda intravasküler enjeksiyon riski daima akılda tutulmalıdır. Bu da toksik etki olasılığı doğurur. Kanama eğilimi olan bir hastanın bu yaklaşım sonrasında bir hematomla karşılaşma olasılığı artmıştır. İntranöral enjeksiyonun önlenmesi için başlangıçta 0.5-1 ml ilaç enjeksiyonu ile ağrı oluşup oluşmadığı izlenir (23,24).

Başarılı bir muskulokutanöz sinir blokajı, HD için açılan arteriovenöz fistüle uygun anestezi verilmesinde temel unsurdur. Çünkü bu sinir önkol distalinin lateralini inerve etmektedir. Muskulokutanöz sinir blokajının geliştirilmesiyle infraklavikular korokaidal yol ile aksillere göre daha hızlı blokaj elde edilir. İnfraklavikular korokaidal yol önkolda açılacak arteriovenöz fistül hastalarında tercih edilebilir (25).

3. MATERİYAL VE METOD

Başkent Üniversitesi Klinik Araştırma ve Etik Kurulu (KA09/55 nolu proje) onayı alındıktan sonra Ocak 2000-Aralık 2008 tarihleri arasında kronik böbrek yetmezliği nedeniyle üst ekstremité arteriyovenöz fistül cerrahisi yapılan 926 hastanın medikal ve anestezi kayıtları retrospektif olarak değerlendirildi.

3.1. HASTALAR

Üst ekstremitéde otolog veya greftli arteriyovenöz fistül açılan tüm hastalar değerlendirildi. Genel anestezi alan, periferik sinir bloğu sonrası ek lokal anestezi alan, lokal veya periferik sinir bloğu sonrası genel anesteziye geçilen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Sadece lokal ve periferik sinir bloğu uygulanan hastalar çalışmaya dahil edildi.

3.2. ARTERİYOVENÖZ FİSTÜL UYGULAMASI

Üst ekstremitéde açılan arteriyovenöz fistüller el bileğinde olanlar “*Brescia*”, dirsektekiler ise “antekübital” olarak isimlendirildi. Klinik uygulamada el bileğinde açılan fistüller; *snuff box*, distal radiosefalik ve ulnabazilik olarak adlandırılmakta, dirsekte açılanlar ise; proksimal radiosefalik, brakiosefalik, brakiobazilik, brakioaksiller ve bazilik ven transpozisyonu olarak adlandırılmaktadır.

3.3. ANESTEZİ UYGULAMASI

Hastaların 803'üne lokal anestezi, 123'üne periferik sinir bloğu uygulandı (Tablo 4.1.). Periferik sinir bloğu uygulamasında infraklaviküler veya aksiller yaklaşımla brakiyal pleksus bloğu kullanıldı. 84 hastaya infraklaviküler, 39 hastaya aksiller blok uygulandı. İnfraklaviküler blok uygulanan 84 hastanın 70'ine blok 20 ml prilokain + 20 ml bupivakain, 11'ine 10 ml prilokain + 40 ml prilokain, 2'sine 40 ml bupivakain ve birine de 40 ml prilokain kullanılarak yapıldı. Aksiller blok yapılan 39 hastanın 20'sine blok 20 ml prilokain + 20 ml bupivakain, 3'üne 10 ml bupivakain + 40 ml prilokain, 7'sine 40 ml

prilokain, 8'ine 40 ml lidokain ve birine de 40 ml bupivakain kullanılarak yapıldı. Bu bilgilere anestezi kayıtlarından ulaşıldı. Lokal anestezi uygulamalarında ilaç ismi ve dozlarına kayıtlardan ulaşılamadı.

3.4. DEĞERLENDİRİLEN PARAMETRELER

1. Uygulanan anestezi yöntemi (blok uygulanmışsa bloğun tipi)
2. Komplikasyon olup olmaması
3. Demografik veriler: Yaş, cinsiyet, boy (m), kilo (kg), vücut kitle indeksi (kg/m^2)
4. Eşlik eden sistemik hastalıklar: Diyabetes mellitus (DM), hipertansiyon (HT), koroner arter hastalığı (KAH), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), periferik damar hastalığı (PDH), bağ dokusu hastalığı (BDH), kalp yetmezliği (KY), obezite, malignite.
5. Greft kullanılıp kullanılmadığı
6. Ameliyatı yapan uzman doktor ve araştırma görevlisinin kıdemi, hastanın KBY süresi, kaçınıcı fistül olduğu ve ameliyatın süresi
7. Ortaya çıkan komplikasyonlar: Akut-kronik tromboz, anevrizma, kanama, hematoma, fistülün çalışmaması
8. Hastaların kullandığı ilaçlar: Asetil salisilik asit, klopidoğrel, kumadin, beta blokör, kalsiyum kanal blokörü, anjiotensin konverting enzim inhibitörü, dipiridamol, heparin
9. Açılan fistülün tipi: Brescia, antekübital

3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin analizi SPSS 14.0 (*Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, United States*) yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli veriler ortalama $\pm$ standart deviasyon ve sürekli olmayan veriler sayı (%) olarak belirtildi. Hastalar anestezi yöntemine

göre lokal anestezi ve rejyonal anestezi olmak üzere iki gruba ayrıldı. Grupların karşılaştırılmasında homojen dağılım gösteren sürekli veriler için student-t testi, homojen dağılım göstermeyen veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sürekli olmayan (kategorik) verilerin karşılaştırılması ise ki-kare testi ile yapıldı. Anestezi yönteminin komplikasyonlar için bağımsız risk faktörü olup olmadığının belirlenmesi için hastalar komplikasyon gelişen ve gelişmeyenler olmak üzere iki gruba ayrıldı. İki grup arasında anlamlı farklılık gösteren veya benzer çalışmalarda komplikasyon gelişmesi için risk faktörü olarak gösterilmiş olan parametreler kullanılarak lojistik regresyon analizi yapıldı. $p<0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Hastaların değerlendirilmesi uygulanan anestezi yöntemi ve komplikasyon çıkıp çıkmamasına göre yapıldı.

Uygulanan Anestezi Yöntemine Göre Hastaların ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Üst ekstremiteye arteriyovenöz fistül açılan hastalar anestezi yöntemlerine göre iki gruba ayrıldı. Lokal anestezi alan 803 hasta lokal anestezi grubuna (Grup L) dahil edilirken, periferik sinir bloğu uygulanan 123 hasta blok grubuna (Grup B) dahil edildi (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Hasta sayısı üzerinden uygulanan anestezi yöntemi dağılımı

Lokal anestezi (Grup L)	Brakiyal pleksus bloğu (Grup B)	
803	İnfraklaviküler blok	Aksiller blok
	84	39

Demografik Bulgular: Yaşa bakıldığında Grup L'deki hastaların Grup B'ye göre daha genç olduğu görüldü ($p<0.001$). Cinsiyetlere bakıldığında Grup B'de hasta sayılarının birbirine denk olduğu ancak Grup L'de erkek hastaların daha fazla olduğu tespit edildi ($p=0.036$). Ağırlıkları açısından Grup L ve Grup B arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ancak bunun klinik bir önemi yoktu ($p=0.007$). Boyları açısından Grup L ve Grup B arasında farklılık yoktu ($p=0.829$). Vücut kitle indeksi Grup B'de Grup L'ye göre daha yüksekti ancak klinik önemi yoktu ($p=0.034$) (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemleri ile hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması ((Ortalama $\pm$ SS) veya n)

	Grup L	Grup B	p değeri
Yaş (yıl)	48.17 $\pm$ 18.10	56.00 $\pm$ 15.96	0.000
Cinsiyet (erkek / kadın) (n)	465 / 338	60 / 63	0.036
Ağırlık (kg)	64.09 $\pm$ 13.20	67.80 $\pm$ 14.66	0.007
Boy (metre)	1.65 $\pm$ 0.08	1.65 $\pm$ 0.74	0.829
Vücut kitle indeksi (kg/m²)	24.30 $\pm$ 4.77	25.81 $\pm$ 5.12	0.034

Hastaların sistemik hastalıklarına bakıldığında DM, HT, PDH, KY, obezite ve maligniteye Grup B’de Grup L’ye göre daha fazla rastlandı (p=0.014, p=0.021, p=0.002, p=0.007, p=0.003, p=0.030). Diğer sistemik hastalıklarla ilgili anlamlı fark bulunamadı (p>0.05). (Tablo 4.3.)

Tablo 4.3. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemleri ile hastaların sistemik hastalıklarının ilişkisi (n [%])

		Grup L (n= 803)	Grup B (n= 123)	p değeri
DM	Var	201 (24.9)	43 (35)	0.014
	Yok	602 (75.1)	80 (65)	
HT	Var	523 (65.1)	92 (74.8)	0.021
	Yok	280 (34.9)	31 (25.2)	
KAH	Var	149 (18.6)	31 (25.2)	0.056
	Yok	654 (81.4)	92 (74.8)	
KOAH	Var	37 (4.6)	6 (4.9)	0.518
	Yok	766 (95.4)	117 (95.1)	
PDH	Var	8 (1.0)	7 (5.7)	0.002
	Yok	795 (99.0)	116 (94.3)	
BDH	Var	27 (3.4)	8 (6.5)	0.080
	Yok	776 (96.6)	115 (93.5)	
KY	Var	88 (11.0)	24 (19.5)	0.007
	Yok	715 (89.0)	99 (80.5)	
Obezite	Var	35 (4.4)	14 (11.4)	0.003
	Yok	768 (95.6)	109 (88.4)	
Malignite	Var	13 (1.6)	6 (4.9)	0.030
	Yok	790 (98.4)	117 (95.1)	

DM: diyabetes mellitus, **HT:** hipertansiyon, **KAH:** koroner arter hastalığı, **KOAH:** kronik obstrüktif akciğer hastalığı, **PDH:** periferik damar hastalığı **BDH:** Bağ dokusu hastalığı, **KY:** Kalp yetmezliği (% değerleri her bir grupta her bir hastalık için ayrı ayrı verilmiştir)

Hastalar greft kullanılıp kullanılmamasına göre değerlendirildiğinde Grup B’de bu oranın Grup L’ye göre anlamlı olarak fazla olduğu görüldü (p<0.001) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Arteriyovenöz fistül cerrahisi geçiren hastalarda uygulanan anestezi yöntemi ile greft kullanımının ilişkisi (n [%])

		Grup L (n=792)	Grup B (n=123)	p değeri
Greft	evet	61 (7.7)	27 (22.0)	0.000
	hayır	731 (92.3)	96 (78.0)	

('%' değerleri herbir grup için ayrı ayrı verilmiştir)

Ameliyatı yapan uzman doktorun kıdemi ile anestezi yöntemi karşılaştırıldığında Grup B'deki uzmanların kıdemlerinin Grup L ile karşılaştırıldığında daha fazla olduğu görüldü ancak bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.167$). Araştırma görevlilerinin kıdemleri karşılaştırıldığında ise Grup B'dekilerin kıdemleri Grup L'ye göre anlamlı olarak yüksek çıktı ($p<0.001$). Hastaların KBY süreleri karşılaştırıldığında Grup B'deki hastaların KBY süreleri anlamlı olarak uzun bulundu ($p=0.002$). Gruplar arasında açılan fistüllerin sayılarına bakıldığında Grup B'de bu sayının daha fazla olduğu görüldü ($p=0.029$). Ameliyatların süreleri karşılaştırıldığında Grup B'deki ameliyat süreleri anlamlı olarak uzun bulundu ($p<0.001$) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemi ile uzman doktorun kıdeminin, araştırma görevlisinin kıdeminin, KBY süresinin, kaçınıcı defa fistül açıldığının ve ameliyatın süresinin ilişkisi ((Ortalama $\pm$ SS) veya n)

	Grup L	Grup B	p değeri
Uzmanın doktorun kaçınıcı yılı	2.38 $\pm$ 1.76	2.61 $\pm$ 1.72	0.167
Araştırma görevlisinin kaçınıcı yılı	2.66 $\pm$ 1.04	3.05 $\pm$ 0.92	0.000
KBY süresi (yıl)	1.55 $\pm$ 2.64	2.36 $\pm$ 3.25	0.002
Kaçınıcı fistül (n)	1.93 $\pm$ 1.16	2.18 $\pm$ 1.32	0.029
Ameliyatın süresi (dakika)	117.99 $\pm$ 40.38	145.67 $\pm$ 45.45	0.000

KBY: Kronik böbrek yetmezliği

Ortaya çıkan komplikasyonlar ile uygulanan anestezi yöntemi karşılaştırıldığında akut trombozda Grup L ve Grup B arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir farklılık vardı ($p=0.278$), ancak kronik trombozda Grup L'de anlamlı olarak yüksek bir oran elde edildi ($p<0.001$). Fistülün hem tromboza bağlı hem de cerrahi başarısızlığa bağlı çalışıp

çalışmadığı değerlendirildiğinde Grup B ile karşılaştırıldığında Grup L’de fistülün çalışmaması yönünde anlamlı sonuçlar çıktı ($p < 0.001$) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan komplikasyonlarla uygulanan anestezi yöntemlerinin karşılaştırılması (n [%])

Komplikasyon		Grup L (n=803)	Grup B (n=123)	p değeri
Akut tromboz	var	62 (7.7)	7 (5.7)	0.278
	yok	741 (92.3)	116 (94.3)	
Kronik tromboz	var	201 (25.0)	11 (8.9)	0.000
	yok	602 (75.0)	112 (91.1)	
Kanama	var	8 (1.0)	4 (3.3)	0.063
	yok	795 (99.0)	119 (96.7)	
Hematom	var	3 (0.4)	0	0.652
	yok	800 (99.6)	123 (100)	
Anevrizma	var	9 (1.1)	4 (3.3)	0.081
	yok	794 (99.8)	119 (96.7)	
Fistülün çalışmaması	var	236 (29.4)	15 (12.2)	0.000
	yok	567 (70.6)	108 (87.8)	

(‘%’ değerleri her bir komplikasyon için ayrı ayrı verilmiştir)

Hastaların kullandığı ilaçlarla uygulanan anestezi yöntemleri karşılaştırıldığında Grup B’de antikoagulan ilaç; ASA, heparin, dipiridamol, AD (ASA + dipiridamol) ve ADH (ASA, dipiridamol veya heparinden birisi) kullanımının Grup L’ye göre daha fazla olduğu görüldü ($p < 0.001$). Bunların dışında beta blokör kullanımında da Grup B’de Grup L’ye göre fark vardı ancak bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p = 0.099$) (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Arteriyovenöz fistül cerrahisi geçiren hastalarda uygulanan anestezi yöntemi ile kullanılan ilaçların ilişkisi (n[%])

		Grup L (n=803)	Grup B (n=123)	p değeri
ASA	Evet	227 (28.3)	60 (48.8)	0.000
	Hayır	576 (71.7)	63 (51.2)	
Dipiridamol	Evet	63 (7.8)	23 (18.7)	0.000
	Hayır	740 (92.2)	100 (81.3)	
AD	Evet	57 (7.1)	22 (17.9)	0.000
	Hayır	746 (92.9)	101 (82.1)	
Heparin	Evet	94 (11.8)	34 (28.1)	0.000
	Hayır	701 (88.2)	87 (71.9)	
ADH	Evet	263 (32.8)	73 (59.3)	0.000
	Hayır	540 (61.2)	50 (40.7)	
Klopidogrel	Evet	4 (0.5)	1 (0.8)	0.510
	Hayır	799 (99.5)	122 (99.2)	
Kumadin	Evet	8 (1.0)	2 (1.6)	0.392
	Hayır	795 (99.0)	121 (98.4)	
Beta blokör	Evet	99 (12.4)	21 (17.1)	0.099
	Hayır	702 (87.6)	102 (82.9)	
AKEİ	Evet	163 (20.4)	28 (22.8)	0.308
	Hayır	637 (79.6)	95 (77.2)	
KKB	Evet	216 (26.9)	32 (26)	0.466
	Hayır	587 (73.1)	91 (74)	

ASA: Asetil salisilik asit, **AD:** ASA veya dipiridamol, **ADH:** ASA, dipiridamol veya heparinden birisi, **AKEİ:** anjiotensin konverting enzim inhibitörü, **KKB:** Kalsiyum kanal blokör

Açılan fistül tipi ile tercih edilen anestezi yöntemi karşılaştırıldığında antekübital bölge fistüllerinde periferik sinir bloğu (Grup B) tercihi lokal anestezi (Grup L) tercihinden daha fazlaydı (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde uygulanan anestezi yöntemi ile açılan fistülün tipinin ilişkisi (n/(%))

	Grup L	Grup B	p değeri
Brescia fistül	546 (93.2)	40 (6.8)	0.000
Antekübital fistül	257 (75.6)	83 (24.4)	

(‘%’ değerleri herbir fistül tipi için ayrı ayrı verilmiştir)

Komplikasyonlara Göre Hastaların ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Hastalar, arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan komplikasyon oranlarıyla değerlendirildiğinde komplikasyon ortaya çıkan hastaların sayısı 328 (%35.4) ve komplikasyon görülmeyenlerin sayısı da 598 (%64.6) olarak tespit edildi. Komplikasyon bulunan hastalar Grup V, komplikasyon olmayanlar da Grup Y olarak sınıflandırıldı.

Hastaların ortaya çıkan komplikasyonlara göre demografik özellikleri değerlendirildiğinde yaş bakımından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0.001$). Grup Y’deki hastalar Grup V’ye göre daha yaşlıydı. Hastaların ağırlıkları açısından Grup V ve Grup Y arasında istatistiksel olarak fark vardı ($p=0.035$). Bu parametrelerin dışında; cinsiyet, boy ve vücut kitle indeksi açısından Grup V ve Grup Y’nin benzer olduğu görüldü ($p>0.05$) (Tablo 4.9.)

Tablo 4.9. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan komplikasyonlarla hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması ((Ortalama $\pm$ SS) veya n)

	Grup V (n=328)	Grup Y (n=598)	P değeri
Yaş (yıl)	44.82 $\pm$ 17.84	51.62 $\pm$ 17.68	0.000
Cinsiyet (erkek / kadın) (n)	183 / 145	342 / 256	0.366
Ağırlık (kg)	63.16 $\pm$ 12.73	65.42 $\pm$ 13.82	0.035
Boy (metre)	1.64 $\pm$ 0.08	1.65 $\pm$ 0.08	0.505
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	24.185 $\pm$ 4.45	24.70 $\pm$ 5.02	0.373

Hastaların sahip oldukları sistemik hastalıkları ve ortaya çıkan komplikasyonları karşılaştırıldığında DM, HT, KAH, KY ve obezite oranı Grup Y’de Grup V’ye göre anlamlı olarak yüksek tespit edildi ($p<0.001$, $p=0.004$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.006$). Bağ dokusu hastalığı görülme sıklığı da Grup V’de Grup Y’ye göre yüksek çıktı ($p=0.002$). Diğer sistemik hastalıkların komplikasyonlarla ilişkisi tespit edilemedi ($p>0.05$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Arteriyovenöz fistül cerrahisi sonrası ortaya çıkan komplikasyonlar ile hastaların sistemik hastalıklarının ilişkisi (n [%])

		Grup V (n=328)	Grup Y (n=598)	p değeri
DM	Var	56 (17.1)	187 (31.3)	0.000
	Yok	272(82.9)	410 (68.7)	
HT	Var	199 (60.7)	416 (69.6)	0.004
	Yok	129 (39.3)	182 (39.4)	
KAH	Var	43 (13.1)	137 (22.9)	0.000
	Yok	285 (86.9)	461 (77.1)	
KOAH	Var	13 (4.0)	30 (5.0)	0.290
	Yok	315 (96.0)	568 (95.0)	
PDH	Var	3 (0.9)	12 (2.0)	0.162
	Yok	325 (99.1)	586 (98,0)	
BDH	Var	21 (6.4)	14 (2.3)	0.002
	Yok	307 (93.6)	584 (97.7)	
KY	Var	24 (7.3)	88 (14.7)	0.000
	Yok	304 (92.7)	510 (85.3)	
Obezite	Var	9 (2.7)	40 (6.7)	0.006
	Yok	319 (97.3)	558 (93.3)	
Malignite	Var	6 (1.8)	13 (2.2)	0.465
	Yok	322 (98.2)	585 (97.8)	

DM: diyabetes mellitus, **HT:** hipertansiyon, **KAH:** koroner arter hastalığı, **KOAH:** kronik obstrüktif akciğer hastalığı, **PDH:** periferik damar hastalığı, **BDH:** Bağ dokusu hastalığı, **KY:** Kalp yetmezliği (‘%’ değerleri her grupta her hastalık için ayrı ayrı verilmiştir)

Arteriyovenöz fistül cerrahisi sırasında greft kullanılıp kullanılmaması durumuyla ortaya çıkan komplikasyonlar karşılaştırıldığında Grup V ve Grup Y arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p=0.424$) (Tablo 4.11.).

Tablo 4. 11. Arteriyovenöz fistül cerrahisi geçiren hastalarda ortaya çıkan komplikasyonlarla greft kullanımının ilişkisi (n [%])

		Grup V(n=328)	Grup Y(n=598)	p değeri
Greft	evet	30 (9.2)	58 (9.8)	0.424
	hayır	296 (90.8)	531 (90.2)	

(‘%’ değerleri her bir grup için ayrı ayrı alındı)

Hastalar komplikasyonlarla ameliyatı yapan uzman doktor ve araştırma görevlisinin kıdemine göre değerlendirildiğinde Grup Y’deki uzman doktor ve araştırma görevlilerinin daha kıdemli olduğu görüldü ($p<0.001$). Komplikasyon olmasıyla KBY süreleri karşılaştırıldığında Grup Y’deki hastaların süreleri daha uzundu ($p=0.033$). Açılan fistülün sayısı ve komplikasyon olasılığı karşılaştırıldığında Grup Y daha üstün bulundu ($p=0.048$). Ameliyatın süresi Grup V’de daha uzundu ancak istatistiksel anlam taşııyordu ($p=0.073$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4. 12. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan komplikasyonlar ile uzman doktorun kıdeminin, araştırma görevlisinin kıdeminin, hastaların KBY süresinin, kaçınıcı defa fistül açıldığının ve ameliyatın süresinin ilişkisi ((Ortalama $\pm$ SS) veya n)

	Grup V	Grup Y	p değeri
Uzman doktorun kaçınıcı yılı	2.04 $\pm$ 1.04	2.62 $\pm$ 1.79	0.000
Araştırma görevlisinin kaçınıcı yılı	2.49 $\pm$ 1.07	2.83 $\pm$ 0.99	0.000
KBY süresi (yıl)	1.40 $\pm$ 2.74	1.80 $\pm$ 2.73	0.033
Kaçınıcı fistül (n)	1.87 $\pm$ 1.23	2.03 $\pm$ 1.56	0.048
Ameliyatın süresi (dakika)	136.71 $\pm$ 39.40	124.92 $\pm$ 44.81	0.073

KBY: Kronik böbrek yetmezliği

Hastalar ortaya çıkan komplikasyonlar ve kullanılan ilaçlar açısından değerlendirildiğinde ASA, heparin, ADH (ASA,dipiridamol ya da heparinden en az birini kullanan) ve beta bloker kullanan hastalarda komplikasyon oranı daha düşük bulundu ($p<0.001$, $p=0.003$, $p<0.001$, $p=0.012$). Tek başına drisentin, AD (ASA + dipiridamol), klopidoğrel, kumadin, AKEİ ve KKB kullanan hastalarda komplikasyon oranlarını azaltan bir durum söz konusu olmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Arteriyovenöz fistül cerrahisi geçiren hastalarda ortaya çıkan komplikasyonlarla kullanılan ilaçların ilişkisi (n [%])

		Grup V (n=328)	Grup Y (n=598)	p değeri
ASA	evet	74 (22.6)	213 (35.6)	0.000
	hayır	254 (77.4)	385 (64.4)	
Dipiridamol	evet	28 (8.5)	58 (9.7)	0.324
	hayır	300 (91.5)	540 (90.3)	
AD	evet	26 (7.9)	53 (8.9)	0.361
	hayır	302 (92.1)	545 (91.1)	
Heparin	evet	31 (9.6)	97 (16.3)	0.003
	hayır	291 (90.4)	497 (83.7)	
ADH	evet	84 (25.6)	252 (42.1)	0.000
	hayır	244 (74.4)	346 (57.9)	
Klopidogrel	evet	1 (0.3)	4 (0.7)	0.420
	hayır	327 (99.7)	594 (99.3)	
Kumadin	evet	2 (0.6)	8 (1.3)	0.251
	hayır	326 (99.4)	590 (98.7)	
Beta bloker	evet	31 (9.5)	89 (14.9)	0.012
	hayır	295 (90.5)	509 (85.1)	
AKEİ	evet	64 (19.6)	127 (21.3)	0.309
	hayır	262 (80.4)	470 (78.7)	
KKB	evet	79 (24.1)	169 (28.3)	0.097
	hayır	249 (75.9)	429 (71.7)	

ASA: Asetil salisilk asit, **AD:** ASA veya dipiridamol, **ADH:** ASA,dipiridamol veya heparinden birisi, **AKEİ:** anjiotensin konverting enzim inhibitörü ,**KKB:** Kalsiyum kanal blokör ('%' değerleri her grupta her ilaç için ayrı ayrı alındı)

Komplikasyon görülme oranları karşılaştırıldığında Brescia tip fistülde komplikasyon görülme oranı antekübital bölge fistülünde komplikasyon görülme oranından daha yüksek bulundu (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Arteriyovenöz fistül cerrahinde ortaya çıkan komplikasyonlarla açılan fistülün tipinin ilişkisi (n[%]).

	Grup V	Grup Y	p değeri
Brescia fistül	249 (42.5)	337 (57.5)	0.000
Antekübital fistül	79 (23.2)	261 (76.8)	

(‘%’ değerleri herbir fistül tipi için ayrı ayrı verilmiştir)

Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan toplam komplikasyonlarla (akut-kronik tromboz, kanama, hematoma, enfeksiyon, anevrizma) uygulanan anestezi yöntemleri karşılaştırıldığında periferik sinir bloğu uygulanan hasta grubunda (Grup B) komplikasyon oranının lokal anestezi uygulanan hasta grubuna göre (Grup L) daha az olduğu ortaya çıktı ($p<0.001$) (tablo 4.13).

Tablo 4.15. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde ortaya çıkan toplam komplikasyonlarla uygulanan anestezi yöntemleri arası ilişki (n [%])

	Grup L (803)	Grup B (123)	p değeri
Grup Y (598)	501 (62,4)	97 (78,9)	0,000
Grup V (328)	302 (37,6)	26 (21,1)	

(‘%’ değerleri her bir anestezi yöntemi için ayrı ayrı verilmiştir)

Komplikasyon olasılığını arttırdığı düşünülen parametrelerin lojistik regresyon analizi yapıldı (Tablo 4.16.). Lojistik regresyon analizine göre hastaların DM’unun olması ve BDH olması komplikasyon görülme sıklığını artırdı. Fistülün *Brescia* tip olması komplikasyon görülme sıklığını artırırken, ameliyatı yapan uzman doktor ve araştırma görevlisinin kıdemi arttıkça komplikasyon görülme sıklığı azaldı. Hastanın ileri yaşta olması ise komplikasyon olasılığını artırdı. Diğer parametreler komplikasyon görülme oranını etkilemediler (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Lojistik regresyon analizi

	Sig.	Exp. (B)	95.0% CI	
			Lower	Upper
DM	0.028	1.561	1.050	2.322
HT	0.523	1.113	0.802	1.545
KAH	0.731	0.917	0.561	1.501
BDH	0.004	1/0.316	0.145	0.687
KY	0.186	0.683	0.388	1.202
ASA	0.179	1.295	0.888	1.889
Heparin	0.927	0.978	0.603	1.585
Beta blokör	0.153	1.458	0.869	2.446
Fistül tipi	0.000	1.876	1.326	2.654
Anestezi yöntemi	0.131	1.482	0.890	2.468
Yaş	0.049	0.991	0.982	1.000
Kaç yıldır KBY	0.843	1.006	0.949	1.066
Kaçıncı fistül	0.055	0.864	0.745	1.003
Uzman doktorun kıdemi	0.005	0.879	0.804	0.961
Araştırma görevlisinin kıdemi	0.041	0.855	0.736	0.994

DM: Diyabetes Mellitus, **HT:** Hipertansiyon, **KAH:** Koroner Arter Hastalığı, **BDH:** Bağı dokusu hastalığı, **KY:** Kalp Yetmezliği, **ASA:** Asetil Salisilik Asit, **KBY:** Kronik böbrek yetmezliği

5. TARTIŞMA

Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, sağ kalım süresinin uzatılması ve daha üretken bir hayatın sağlanması için en ideal tedavi böbrek naklidir. Ancak organ vericilerin azlığı ve organ nakline tıbbi kontrendikasyonlar nedeniyle hastaların bir çoğu neredeyse ömür boyu periton diyalizi ve hemodiyaliz (HD) tedavisine bağımlı kalmaktadır. Hastaların HD ihtiyaçları santral venöz kateterler ya da greftli ya da greftsiz arteriyovenöz fistüller (AVF) aracılığıyla karşılanmaktadır. Gereksinimin ömür boyu süreceği ve santral venöz kateterlerin bakım ve komplikasyon problemleri de düşünülürse AVF'ler daha kalıcı çözümler sunmaktadır. Hastaların AVF ihtiyaçları ağırlıklı olarak üst ekstremitedeki arterler ve venler arasından karşılanmakta, bu bölgeler yetersiz kaldığında da alt ekstremitte damarlarından faydalanılmaktadır ancak bu oran oldukça düşüktür. AVF'ler maalesef hastaya ait olan ve olmayan birçok nedene bağlı olarak yetmezliğe girebilmekte ve tıkanıp fonksiyonunu yitirmektedir. Bu da yeniden AVF açılması gerekliliğini doğurmaktadır. Biz fistül cerrahisi sırasında arteriyel spazmın önlenip venöz dilatasyonun sağlanmasıyla cerrahi başarının artacağı düşüncesinden yola çıkıp AVF cerrahisinde periferik sinir bloğu uygulamalarının sonuçları iyileştirebileceğini düşündük. Başta akut ve kronik tromboz olmak üzere AVF komplikasyonlarıyla hastalara uygulanan anestezi yöntemlerinin ilişkisini inceledik. Hastaya ait olan ve olmayan birçok faktöre bağlı olduğu bilinen AVF komplikasyonlarının sıklıkla uygulanan lokal anestezi yerine periferik sinir bloğu uygulamasıyla azaltılabileceğini gördük.

Arteriyovenöz fistül açılmış hastalarda meydana gelen komplikasyonlarla ilgili birçok faktörden bahsetmek mümkün. Hastaların demografik özelliklerine bakılacak olursa; literatürde Gheith ve ark.ları 2008'de Mısır'da yaptıkları 200 hastalık bir çalışma da yaşın fistül komplikasyonlarını çok fazla etkilemediği göstermişler (26-28). Bizim hasta grubumuzda ise komplikasyon olan hasta grubunda yaş ortalamasının komplikasyon olmayan gruptan anlamlı olarak düşük olduğu görüldü ($p<0.001$). Richard ve ark.ları 2007 yılında Amerika'da yaptıkları bir çalışmada cinsiyet farklılığının kadınlar aleyhine AVF komplikasyonlarını artırdığını göstermişler (1,29). Hernandez ve ark.larının 2005'de yaptığı bir başka çalışmada da kadın cinsiyette fistül yetmezliğinin arttığı görülmüş (30). Cinsiyetler arası damarsal anatomik farklılıklar kadınlarda AVF kullanımını daha başarısız kılmaktaydı. Bunun sebebi olarak kadınlarda distal damar yapılarının zayıf oluşu ve ciltaltı yağ dokudan dolayı anastomoz yapmanın güçlüğü gösterildi. Bizim taradığımız hasta

grubunda ise cinsiyetler arasında komplikasyonlar açısından anlamlı bir farklılık bulunmadı. Chan ve ark. hastaları obezite-AVF yetmezliği açısından değerlendirmişler ve obezitenin komplikasyon gelişiminde etkili olmadığı, yüksek vücut kitle indeksinin (VKİ) ($>35\text{kg/m}^2$) fistül yetmezliğinde daha etkili olduğunu göstermişler (28,31). Çalışmamızda hastaları komplikasyonlar açısından kilolarıyla karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p=0,035$), ancak vücut kitle indeksinin fistül komplikasyonlarıyla anlamlı bir ilişkisi görülmedi ($p=0,373$). Anestezi yöntemleri karşılaştırıldığında Grup B'deki hastaların vücut kitle indekslerinin daha fazla olduğu görüldü ($p=0.034$). Buradan da çalışmamızda anestezi tercihi yapılırken VKİ'si yüksek hastalara periferik sinir bloğu tercihi yapıldığı sonucunu çıkardık.

AVF açılan hastaların genellikle birden çok sistemik hastalığı bulunmaktadır. Bundan dolayı da hastalarda ciddi anlamda fistül yetmezliği riski de bulunmaktadır. Literatürde fistül yetmezliği ile birlikte karşımıza çıkan en yaygın sistemik hastalık Diabetes Mellitus'tur (30). Hernandez ve ark.ları 2005 yılında İsviçre'de yaptıkları bir çalışmada Diabetes Mellitus'un arteriyovenöz fistül yetmezliğinin önemli sebeplerinden birisi olduğu vurgulamışlar (31). Huijbregts ve ark.larının yaptığı bir çalışmada primer fistül yetmezliğinin tanımı AVF açıldıktan sonra ilk kanülyasyon denemesindeki başarısızlık olarak tanımlanmış. Çalışmada primer fistül yetmezliği sebepleri arasında DM ön planda gösterilmiş. Diğer sebepler olarak da yine kadın cinsiyet ve fistülün kolun distaline açılması gösterilmiş (32). Bizim çalışmamızda ise bahsettiğimiz çalışmaların sonuçlarından farklı olarak DM oranı komplikasyon görülmeyen grupta yüksek çıktı ($p<0.001$). Meeus ve ark.ları kardiyovasküler sistem hastalığı olanlarda (KAH, HT, KY, PDH) sol ventrikül yüklenmesi, arteriyel sistemde genişleme ve hipertrofi ve devamında plaklanma geliştiği, bütün bunların sonunda arteriyovenöz fistül bütünlüğünde bozulma meydana geldiğini göstermişler (33). Çalışmamızda ise arteriyovenöz fistül komplikasyonu görülmeyen hastalarımızda HT, KAH ve KY oranı yüksek çıktı ($p=0.004$, $p<0.001$, $p<0.001$). Kardiyovasküler sistem hastalıkları ve DM gibi hastaların obez oluşları da Grup Y'de anlamlı yüksek çıktı ($p=0.006$). Shafi ve ark.larının yaptığı bir çalışmada antikardiyolipin antikorlarının fistül trombozunda etkili olduğunu gösterilmiş. Antikardiyolipin antikorları Sistemik Lupus Eritamatozus'lu (SLE) hastalarda yüksek bulunmuş. Ancak SLE'li hastalarda fistül trombozunun görülme sıklığının arttığı tam olarak gösterilememiş. Çalışmanın sonucu olarak SLE olmayanlarda SLE olanlara göre fistül komplikasyonu daha az görüldüğü vurgulanmış (34). Bizim çalışmamızda da

toplamda 35 hasta da bağ doku hastalığı vardı (SLE ve romatoid artrit) ve 21 tanesi komplikasyon olan grupta (Grup V) yer aldı ($p=0.002$).

Çalışmamızda hastaların çoğunda yukarıda bahsedilen ve arteriyovenöz fistülde vasküler yetmezliğe sebep olarak fistül yetmezlik olasılığını artırdığı söylenen ve bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar ortaya çıkaran sistemik hastalıkların Grup B’de Grup L’ye göre daha yüksek oranda olduğunu gördük. Bu sebepten dolayı mevcut sistemik hastalıkları nedeniyle ameliyat öncesi dönemde komplikasyon olasılığı yüksek olabileceği düşünülen hastalara lokal anestezi yerine komplikasyon oranını düşürdüğünü düşündüğümüz periferik sinir bloğu tercih edilebileceğini düşündük (Tablo 4.3.)

Çalışmamızda greft kullanımıyla komplikasyon görülme sıklığı arasında bir ilişkiye rastlanmadı ($p=0,424$) ancak Grup B’de greft kullanım sıklığının arttığı görüldü ($p<0.001$). Yani greft kullanılan komplike ameliyatlarda lokal anestezinin gereksinimi tam olarak karşılayamadığı düşünülebilir.

Huijbregts ve ark.larının yaptığı çalışmada dirsekte açılan fistül sağkalımının el bileğinde açılanlardan daha iyi olduğunu göstermişler (32). Weale ve ark.larının yaptığı bir başka çalışmada özellikle ileri yaştaki hastalarda distal radiosefalik (el bileği) fistül sağkalımlarının brakiosefalik (dirsek) fistüllerden daha kötü olduğu vurgulanmış (30). Hastalarımızda da benzer sonuçlara ulaştık. *Brescia* tip fistüllerle komplikasyon görülme olasılığı dirsek fistüllerinden daha yüksek oranda çıktı ($p<0.001$).

Ernandez ve ark.larının yaptığı çalışmada cerrahi işlemi gerçekleştiren cerrahın kıdeminin fistül sağkalımında diğer faktörlerle beraber önemli olduğu gösterilmiş. (30). Bizim çalışmamızda da buna paralel sonuçlar çıktı. Ameliyatı yapan uzman doktor ya da araştırma görevlisinin kıdemli oluşu fistül komplikasyonlarının az görülmesiyle ilişkili çıktı.

Çalışmamızda hastaların böbrek yetmezliği hikayelerinin uzun oluşunun komplikasyon görülme sıklığıyla ters orantılı olduğunu gördük. Yani hastalar hastalıklarının daha erken döneminde fistül cerrahisi komplikasyonlarıyla karşı karşıya kalmaktaydılar ($p=0,033$). Hastalar böbrek yetmezliği tanısı aldıkları erken dönemde genellikle el bileğine açılan fistüllerle dialize girmektedirler. Bunun sebebi ise ilerleyen dönemde fistül tıkanıklığı olduğunda daha proksimalden fistül açma şansını yitirmemek içindir. El bileği fistüllerinin

komplikasyon sıklığı daha fazla olduğu için hastalığın erken döneminde fistül cerrahisi komplikasyonu da daha sık görülmektedir (30, 35).

Çalışmamızda hastaların böbrek yetmezliği süreleri uzadıkça fistül cerrahisi için tercih edilen anestezi yönteminin lokalden periferik sinir bloğuna doğru kaydığını gördük ($p=0.002$). Bunu da hastalığın ilerleyen dönemlerinde distalde tıkanan fistüllerin yerine daha proksimal bölge fistülleri açılması gerektiği ve çalışılan cerrahi sahanın daha geniş olmasından dolayı lokal anestezinin yetersiz kaldığı şeklinde açıklayabiliriz.

Açılan fistüllerin sayısı açısından bir değerlendirme yapıldığında ise yukarıdaki bilgilere paralel olarak komplikasyon görülme sıklığının daha erken açılan fistüllerde fazla olduğu şeklindeydi. Yani komplikasyonlar daha erken açılan daha distaldeki (el bileği) fistüllerde görülmektedir ($p=0.048$). Anestezi tercihine baktığımızda ise Grup B’de tekrarlayan fistül sayısı fazla olan hastaların yer aldığı şeklindeydi ($p=0.029$).

Ortaya çıkan komplikasyonlarla ameliyatın süresi klinik olarak ilişkili görünse de bu istatistiksel anlam taşııyordu ($p=0.073$). Ancak Grup B’de ameliyat süreleri oldukça uzundu ($p<0.001$). Buradan da periferik sinir bloğu ile ameliyat olan hastaların daha komplike cerrahiler geçirdiği ya da kompleks cerrahi geçirmesi muhtemel hastalarda periferik sinir bloğunun tercih edildiği sonucuna vardık.

Saran ve ark.larının fistül açıklığı ve antikoagulanlar, antiplatelet ve damarsal yeniden yapılandırıcı ajanlarla yaptıkları bir çalışmada kalsiyum kanal antagonistlerinin primer fistül açıklığını artırdığı, ASA ve AKEİ’lerinin ikincil fistül açıklığında faydalı olduğunu göstermişler (36). Garancho ve ark.larının yukarıda bahsedilen çalışmasında AKEİ’nin ve anjiotensin reseptör blokörlerinin fistül sağkalımını olumlu yönde etkilediği gösterilmiş (37). Doi ve ark.ları stenoza gitmiş arteriyovenöz fistüllerde uygulanan perkütan translüminal anjioplasti sonrası KKB kullanılmasıyla restenozun azaltıldığını göstermişler (38). Sajure ve ark.larının yaptığı bir çalışma anjiotensin II’nin endotelde hiperplastik ve protrombotik bir cevap oluşturduğu, AKEİ’inde bu cevabı baskılayarak fistül sağkalımını artırdığı gösterilmiş (39). Dixon ve ark.larının yaptığı bir çalışmada yeni oluşturulan fistüllerde Dipiridamol + ASA tedavisinin stenoz riskini azaltıp fistül sağkalım olasılığını artırdığı sonucuna varılmış (41). Hasegawa ve ark.larının yaptığı bir başka çalışmada ASA’nın arteriyovenöz fistül yetmezliği riskini azalttığı gösterilmiş (41). Antiplatelet ajanların kullanıldığı bir başka çalışmada Osborn ve ark.ları antiplatelet ajanların

arteriyovenöz fistül ve greftlerin sağ kalımında adjuvan ajan olarak kullanılabileceğine değinmişler (42). Dember ve ark.larının yaptığı bir çalışmada klopidoğrel (plavix) kullanımının erken dönemde fistül trombozunu önlediği gösterilmiş (49).

Bizim çalışmamızda ASA, heparin ve ADH kullanımına bakıldığında Grup Y’de bu ilaçların kullanımının Grup V’ye göre anlamlı olarak fazla olduğu görüldü ($p<0.001$, $p=0.003$, $p<0.001$). Literatürdeki sıklıkla bahsedilen dipiridamol ya da ASA + dipiridamol kombinasyonunun kullanımı klinik olarak Grup Y’de yüksekti ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). Bir diğer ajan beta blokörlerin Grup Y’de kullanımı yine Grup V’ye göre fazla çıktı ($p=0,012$). Yine literatürde isimlerine rastladığımız AKEİ ve KKB’nin komplikasyonun görülmediği Grup Y’de kullanımları fazlaydı ancak sonuçları istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).

Çalışmamızda ortaya çıkan komplikasyonlarla uygulanan anestezi yöntemlerini karşılaştırdığımızda kronik tromboz ve fistülün çalışmadığı durumların Grup L’de anlamlı olarak yüksek olduğunu gördük ($p<0.001$, $p<0.001$). Fistülün çalışmamasını, ortaya çıkan bütün akut ve kronik tromboz halleriyle, cerrahi sırasında ve hemen sonrasında anastomozun başarısız olmasından kaynaklanan fonksiyon görmeme durumu olarak adlandırdık. Akut tromboz için durum istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Grup L’deki görülme oranı Grup B’den yüksekti ($p>0,05$).

Komplikasyonlarla uygulanan anestezi yöntemlerini karşılaştırdığımızda Grup L’deki hastalarda kronik tromboz ve fistülün çalışmaması (akut, kronik tromboz ve başarısız anastomoz sebeplerinden biri nedeniyle) Grup B’deki hastalardan istatistiksel olarak fazla çıktı ($p<0.001$, $p<0.001$). Biz de çıkan bu sonucu tek başına olmasa da etken olabileceğini düşündüğümüz anestezi yöntemi farklılığına bağladık.

Bu çalışmaya başlarken özellikle hedefimiz cerrahın anastomoz başarısını arttıracak bir vazodilatasyon durumu oluşturmaktır. Çünkü lokal anestezinin oluşturduğu bölgesel vazokonstriksiyonla anastomozu zorlaştırdığını düşündük (sıklıkla prilokain kullanılmakta ve felipressin ile kombine edilmektedir) (15). Aynı zamanda lokal anesteziğin tekrarlayan dozlarının yaratabileceği lokal anestezi toksisitesi gibi durumlardan da kaçınmış olacaktık. Periferik sinir bloğu (brakiyal plexus bloğu) kullanmak solunumsal ya da kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda birincil ya da ikincil yol açarken çok daha kapsamlı cerrahi diseksiyonlar yapılabilmesine olanak sağlar (6).

Shemesh ve ark.ları AVF cerrahisinde supraklaviküler yaklaşımla gerçekleşen BPB ile elde edilen sempatektomi benzeri etkiler sayesinde venöz dilatasyonun yeterli olduğu ve arteriyel spazmın hiç olmadığı ya da çok az görüldüğünü tespit etmişler (43). Bu da görülebilir damar sayısını arttırıp cerrahi anastomoz alternatiflerini artıran ve bizim çalışmamızda hedeflediğimiz trombozun ve anastomoz başarısızlığının azaltılması sonuçlarını destekledi.

Spinal ve epidural anestezide sempatik etkilerin baskılanmasına bağlı ciltte soğukun algılanması kaybolmakta ve cilt ısısının arttığı görülmektedir. BPB'daki sempatik blokajda da ciltteki sempatik etkiler arteriyel dolaşımdaki değişikliklerle farkedilebilir (2,7-9,44,45).

Laskowski ve ark.ları yaptıkları çalışmada literatürde rejyonal anestezi sonrası üst ekstremitte vasküler sisteminde meydana gelen dilatasyonu açıklayabilen ayrıntılı bir açıklamanın olmadığını belirtmişler. Sempatik innervasyon bloğunun tıpkı rejyonal spinal blokta olduğu gibi bir rol oynadığına inanılmaktadır. Her ikisinde de sempatik otonomik nöronal blokaj olmaktadır. Bu duruma bağırsak motilitesinin artması, periferel vasküler dilatasyonu takiben gelişen ciltte ısı artışı, azalmış vasküler tonusa sekonder gelişen hipotansiyon örnek gösterilebilir. Başarılı bir aksiller blok sonrası hastalarda anlamlı bir venöz sistem dilatasyonu olabilmektedir. İzah edebilen herhangi bir fizyolojik mekanizma olmamasına rağmen olası açıklamalar bulunmaktadır, bunlar; Direkt olarak venöz kasların etkilenmesinin yanısıra etkilenmiş ekstremitedeki artmış venöz geri dönüşün neden olduğu arteriyel dilatasyona sekonder venöz çapın artmasıdır (5).

Hingorani ve ark.larının yaptığı bir çalışmada SDBY hastası olup yüksek komorbiditelerinden dolayı genel anestezi alamayan hastalara arteriyovenöz fistül cerrahisi için brakiyal plexus bloğu uygulanmıştır. Genel anesteziye toleransları çok az olan bu hastalarda kapsamlı prosedürlerde lokal anestezi kullanmanın çok ideal olmadığı çünkü tekrar eden enjeksiyonların daha çok ağrıya sebep olup daha fazla sedasyon gerektirdiği belirtilmektedir. İşlemin süresi uzadıkça tekrar eden enjeksiyonlara bağlı artan lokal anesteziklerin sistemik toksisitesi ile de karşı karşıya kalındığı belirtilmiştir. Çalışmanın bir başka sonucu olarak da genel durumları kötü olan ve cerrahi sürenin uzun olacağı düşünülen hastalarda tercih edilmesi gerektiğini belirttikleri rejyonal anestezinin: Hemodinamik dengesizlikten ve genel anestezinin stres yanıtından korunma, kaliteli postoperatif analjezi, motor bloğun olması (lokal anesteziyle karşılaştırıldığında) gibi faydaları olabileceğini göstermişler (6). Bazı yazarlar rejyonal anestezi ile oluşan

venodilatasyonun AVF açılmasını meydana gelen vasküler dilatasyon nedeniyle anastomoz alternatiflerini arttırarak kolaylaştırdığını söylemektedirler (2,5,6,44,45).

Laskowski ve ark.ları yaptıkları çalışmada rejyonel supraklaviküler blok yapılan hastaların yaklaşık %30'unda dilatasyona bağlı damarların görülebilirliği artığından arteriyovenöz yol oluşumunda giderek artan cerrahi seçenekler oluştuğu göstermişler (5).

Günümüzdeki bilgilerin zayıf yanlarından birisi uygulanan blok yöntemlerinin sayılarının fazla olmasıdır. Bu her blok yönteminin karşılaştırılmasını zorlaştırır. Yapılan bazı çalışmalarda bu yöntemler içinde aksiller blok ve interskalen blok kombinasyonunun olumsuz sonuçlar doğurmadığı gösterilmiş (5,6). Çalışmamızın değerlendirilmesi sırasında infraklaviküler ve aksiller blokların öncelikle tercih edildiğini görmekteyiz. Bunun tercih edilme nedeni olarak da komplikasyon olasılığının daha az olması ve uygulama kolaylığı aklımıza gelmektedir.

Hingorani ve ark.larının yaptığı çalışmada bloğun oturmasına kadar geçen zamanda cerrahın biraz sabırlı olması gerektiği belirtilmiş. Fizik muayene ve ikili görüntülemeyle bulunamayan venlerin bloğun ortaya çıkardığı venodilatasyonla görünür hale gelmesi cerrahın sabrının mükafatı olacaktır denmiş (6).

Lokal anestezi uygulanan hasta grubu verilerinde uygulanan ilaç miktarı bilgisine dosyalardaki bilgi eksikliği nedeniyle ulaşamamıştır. Bu da bizim olası lokal anestezi komplikasyonlarını değerlendirmemizi engellemiştir.

Bu çalışmayı yaparken planımızın retrospektif olması temel kısıtlılığımız oldu. Hasta dosyalarının hepsine ulaşamamamız, ulaştığımız dosyalarda aradığımız parameterelerin eksik kaydedilmesi gibi sorunlar yaşadık. Grupları karşılaştırırken gruplar arası hasta sayılarının farklılığı da bizim için bir dezavantajdı. Arteriyovenöz fistül cerrahisinde meydana gelen ve hastaların yaşam kalitesini düşürdüğüne inandığımız komplikasyonların hastaya ait ve hasta dışı nedenlere bağlı birçok sebebi olduğu aşikardır. Biz uygulanmasını tavsiye ettiğimiz rejyonel anestezi yöntemleriyle hem ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası dönemde hasta konforunun artacağı, hem de cerrahi başarı şansının ortaya çıkan sempatektomi benzeri etkilerle oluşan vasküler dilatasyonla yükseleceğini düşünüyoruz. Çalışmamızda karşılaştığımız veri eksikliklerinden dolayı bu konu ile ilgili geniş hasta sayılı, klinik, randomize çalışmalar yapılması gerektiğine inanmaktayız.

6. SONUÇ

Üst ekstremité AVF cerrahisi sonrası ortaya çıkan komplikasyonlarla anestezi yöntemlerini karşılaştırdığımız çalışmamızın sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

- 1- Hasta sayılarına bakıldığında ağırlıklı olarak lokal anestezi tercihi yapıldığını görmekteyiz. Bunun nedeni olarak da rejyonel anestezinin olası faydalarından haberdar olunmaması ve fistül cerrahisi yapılacak olan hastaların büyük çoğunlukla ameliyat öncesi dönemde anestezi konsültasyonunun yapılmadan doğrudan ameliyathaneye alınmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.
- 2- Çalışmamızda rejyonel anestezi uygulanan hastaların genelde VKİ'i yüksek, daha önceden birçok kez fistül açılmış ve genellikle distal bölge damarlarının daha önceden kullanılmış olduğunu gördük. Yani bunlar alternatifleri azalmış hastalardı. Buna rağmen komplikasyon oranlarının az oluşu bize rejyonel anestezi yöntemlerinin de katkısı olabileceğini düşündürdü.
- 3- Rejyonel anestezi tercihi yapılan hastalarda komplikasyonların az görülmesini fistüllerin ağırlıklı olarak dirsek bölgesinde açılmasının yanı sıra brakiyal pleksus bloğu ile meydana geldiğini düşündüğümüz sempatektomi benzeri etkilerle oluşan venodilatasyona ve arteriyel spazmin çözülmesi sonucu anastomoz yapılabilecek damar sayısının ve kalitesinin artmasına bağlamaktayız.
- 4- Çalışmamızın retrospektif dizaynı ve rejyonel anestezi faydaları konusunda bilgi eksikliği nedeniyle sonuçlarımızın randomize, geniş hasta sayılı, klinik çalışmalar ile desteklenmesi gerektiği ve bu konu hakkındaki teorik bilgilerimizin artırılması gerektiğini düşündük.

7. KAYNAKLAR

1. Field M, McNamara K, Bailey G, Jaipersad A, Morgan RH, Pherwani AD. Primer Patency Rates of AV fistulae and the effect of patient variables. *J Vasc Access* 2008; 9: 45-50.
2. Shemesh D, Olsha O, Orkin D, Raveh D, Goldin I, Reichenstein Y, Zigelman C. Sympathectomy-like effects of brachial plexus block in arteriovenous access surgery. *Ultrasound Med Biol* 2006; 32: 817-22.
3. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwich BJ. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Eng J Med* 1966; 265: 1089-92.
4. Ascher E, Hingorani A. The Dialysis Outcome and Quality Initiative (DOQI) Recommendations. *Seminars in Vascular Surgery* 2004; 17: 3-9.
5. Laskowski A, Mush B, Rockman CR, Adelman MA, Ranson M, Cayne NS, Leivent JA and Maldonado TS. 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.
6. Hingorani AP, Ascher E, Gupta P, Alam S, Marks N, Schutzer RW, Mulyala M, Shiferson A, Yorkovich W, Jacob T, Salles-Cunha S. Regional anesthesia: preferred technique for venodilatation in the creation of upper extremity arteriovenous fistulae. *Vascular* 2006; 14: 23-6.
7. Ebert B, Braunschweig R, Reill P. Quantification of variations in arm perfusion after plexus anesthesia with color doppler sonography. *Anaesthesist* 1995; 44: 859-62.
8. Lehtipalo S, Winsö O, Koskinen LO, Johansson G, Biber B. Cutaneous sympathetic vasoconstrictor reflexes for the evaluation of interscalene brachial plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 946-52.

9. Szili-Torok T, Paprika D, Peto Z, Babik B, Bari F, Barzo P, Rudas L. Effect of axillary brachial plexus blockade on baroreflex-induced skin vasomotor responses: assessing in the effectiveness of sympathetic blockade. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 815-20.
10. Haberal M A, Hemodiyaliz için damar yolu, 1990, Bölüm I, III, IV, V, VI, Başkent Üniversitesi Basın-Yayın: 3-69.
11. Schanzer H, Skladany M. Vascular access for dialysis. In: *Vascular Surgery*. Henry Haimovici (ed) 1996: Blackwell Science: New York, 1028-1041.
12. Mouquet C, Bitker MO, Bailliat O, Rottembourg J, Clerque F, Montejo LS, Martineaud JP, Viars P. Anesthesia for Creation of a Forearm Fistula in Patients with Endstage Renal Failure. *Anesthesiology* 1989;70: 909-914.
13. Dagher FJ. The upper arm AV hemoaccess: long term follow-up. *J Cardiovasc Surg* 1986; 27: 447-449.
14. Lenz B., Veldenz HC, Dennis JW, Khansarinia S, Atteberry LR. A three-year follow-up on standart versus thin wall ePTEE grefts for hemodialysis. *J Vasc Surg* 1998; 28: 464-470.
15. Kayaalp S. O., Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji, 11. Baskı 1. Cilt, sayfa: 680-694.
16. Gupta NP, Kumar A. Analgesia for pain control during extracorporeal shock wave lithotripsy: Current status. *Indian J Urol* 2008; 24: 155-8.
17. Tanoubi I, Vialles N, Cuvillon P, Ripart J. Systemic toxicity with mepivacaine following axillary block in a patient terminal kidney failure. *Ann Fr Anesth Reanim* 2006; 25: 33-5.
18. Satsumae T, Tanaka M, Saito S, Inomata S. Convulsion after ropivacaine 300 mg for brachial plexus block. *Br J Anaesth* 2008; 101: 860-2.
19. Kimura Y, Kamada Y, Kimura A, Orimo K. Ropivacaine-induced toxicity with overdose suspected after axillary brachial plexus block. *J Anesth*. 2007; 21: 413-6.

20. Reinikainen M, Hedman A, Pelkonen O, Ruokonen E. Cardiac arrest after interscalene brachial plexus block with ropivacaine and lidocaine. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 904-6.
21. Guay J, Gaudreault P, Boulanger A, Tang A, Lortie L, Dupuis C. Lidocaine hydrocarbonate and lidocaine hydrochloride for cesarean section: transplacental passage and neonatal effects. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992; 36: 722-7.
22. Perez-Castro R, Patel S, Garavito-Aguilar ZV, Rosenberg A, Recio-Pinto E, Zhang J, Blanck TJ, Xu F. Cytotoxicity of local anesthetics in human neuronal cells. *Anesth Analg* 2009; 108: 997-1007.
23. Erdine S., Üst Ekstremité Somatik Blokları, Rejyonel Anestezi 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri 2008, sayfa: 83-108
24. Jankovic D. Brakiyal Pleksus Blokları, Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi 3. Baskı, Logos Yayıncılık 2006, Sayfa: 82-122.
25. Niemi TT, Salmela L, Aromaa U, Pöyhä R, Rosenberg PH. Single-Injection Brachial Plexus Anesthesia for AVF Surgery of the Forearm: A Comparison of Infraclavicular Coracoid and Axillary Approach. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32: 55-9.
26. Gheith OA, Kamal MM. Risk factors of vascular access failure in patients on hemodialysis. *Iran J Kidney Dis* 2008; 2: 201-7.
27. Chan MR, Sanchez RJ, Young HN, Yevzlin AS. Vascular access outcomes in the elderly hemodialysis population: A USRDS study. *Semin Dial* 2007; 20: 606-10.
28. Tonelli M, Hirsch DJ, Chan CT, Marryatt J, Mossop P, Wile C, Jindal K. Factors associated with access blood flow in native vessel arteriovenous fistulae. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 2559-63.
29. Richard JM, Dawn AM, Kalathil KS, Sabiha MH and Rita LM. Gender Differences in Vascular Access in Hemodialysis Patients in the United States: Developing Strategies for Improving Access Outcome. *Gender Medicine* 2007;4: 193-204

30. Hernandez T, Saudan P, Berney T, Merminod T, Bednarkiewicz M, Martin PY. Risk factors for early failure of native arteriovenous fistulas. *Nephron Clin Pract* 2005; 101: 39-44.
31. Chan MR, Young HN, Becker YT, Yevzlin AS. Obesity as a predictor of vascular access outcomes: analysis of the USRDS DMMS Wave II study. *Semin Dial* 2008;21:274-9.
32. Huijbregts HJ, Bots ML, Moll FL, Blankestijn PJ; CIMINO members. Hospital specific aspects predominantly determine primary failure of hemodialysis arteriovenous fistulas. *J Vasc Surg* 2007;45:962-7.
33. Meeus F, Kourilsky O, Guerin AP, Gaudry C, Marchais SJ, London GM. Pathophysiology of cardiovascular disease in hemodialysis patients. *Kidney Int Suppl* 2000; 76: 140-7.
34. Shafi ST, Gupta M. Risk of vascular access thrombosis in patients with systemic lupus erythematosus on hemodialysis. *J Vasc Access* 2007; 8: 103-8.
35. Weale AR, Bevis P, Neary WD, Boyes S, Morgan JD, Lear PA, Mitchell DC. Radiocephalic and brachiocephalic arteriovenous fistula outcomes in the elderly. *J Vasc Surg* 2008; 47: 144-50.
36. Saran R, Dykstra DM, Wolfe RA, Gillespie B, Held PJ, Young EW; Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. Association between vascular access failure and the use of specific drugs: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am J Kidney Dis* 2002; 40: 1255-63.
37. Garrancho JM, Kirchgessner J, Arranz M, Klinkner G, Rentero R, Ayala JA, Marcelli D. Hemoglobin level and vascular access survival in hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20: 2453-7.
38. Doi S, Masaki T, Shigemoto K, Harada S, Yorioka N. Calcium channel antagonists reduce restenosis after percutaneous transluminal angioplasty of an arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *Ther Apher Dial* 2008; 12: 232-6.

39. Sajgure A, Choudhury A, Ahmed Z, Choudhury D. Angiotensin converting enzyme inhibitors maintain polytetrafluoroethylene graft patency. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22: 1390-8.
40. Dixon BS, Beck GJ, Vazquez MA, Greenberg A, Delmez JA, Allon M, Dember LM, Himmelfarb J, Gassman JJ, Greene T, Radeva MK, Davidson IJ, Ikizler TA, Braden GL, Fenves AZ, Kaufman JS, Cotton JR Jr, Martin KJ, McNeil JW, Rahman A, Lawson JH, Whiting JF, Hu B, Meyers CM, Kusek JW, Feldman HI. DAC Study Group. Effect of dipyridamol plus aspirin on hemodialysis graft patency. *N Engl J Med* 2009; 360: 2191-201.
41. Hasegawa T, Elder SJ, Bragg-Gresham JL, Pisoni RL, Yamazaki S, Akizawa T, Jadoul M, Hugh RC, Port FK, Fukuhara S. Consistent aspirin use associated with improved arteriovenous fistula survival among incident hemodialysis patients in the dialysis outcomes and practise patterns study. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008; 3: 1373-8.
42. Osborn G, Escofet X, Da Silva A. Medical adjuvant treatment to increase patency of arteriovenous fistulae and grafts. *Cochrane Database Syst Rev* 2008 Oct 8; CD002786.
43. Dember LM, Beck GJ, Allon M, Delmez JA, Dixon BS, Greenberg A, Himmelfarb J, Vazquez MA, Gassman JJ, Greene T, Radeva MK, Braden GL, Ikizler TA, Rocco MV, Davidson IJ, Kaufman JS, Meyers CM, Kusek JW, Feldman HI. Dialysis Access Consortium Study Group. Effect of clopidogrel on early failure of arteriovenous fistulas for hemodialysis: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008; 299: 2164-71.
44. Shemesh D, Zigelman C, Olsha O, Alberton J, Shapira J, Abramowitz H. Primer forearm arteriovenous fistula for hemodialysis access-an integrated approach to improve outcomes. *Cardiovasc Surg* 2003; 11: 35-41.
45. Yildirim V, Doganci S, Yanarates O, Saglam M, Kuralay E, Cosar A, Erdal Guzeldemir M. Does preemptive stellate ganglion blockage increase the patency of radiocephalic arteriovenous fistula? *Scand Cardiovasc J* 2006; 40: 380-4.