

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

REJYONAL İNTRAVENÖZ ANESTEZİDE
İKİ FARKLI VOLÜMDE KULLANILAN
LİDOKAİNİN ETKİNLİĞİNİN
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ
DR. ABDULKADİR ULUS

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ERCAN LÜTFİ GÜRSES

DENİZLİ-2012

Doç. Dr. Ercan Lütfi GÜRSES danışmanlığında Dr. Abdulkadir ULUS tarafından yapılan “Rejyonal intravenöz anesteziye iki farklı volümde kullanılan lidokainin etkinliğinin retrospektif olarak karşılaştırılması” başlıklı tez çalışması 15/08/2012 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı’nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN

Prof. Dr. Simay SERİN

ÜYE

Prof. Dr. Hülya SUNGURTEKİN

ÜYE

Doç. Dr. Ercan Lütfi GÜRSES

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

16/08/2012

Prof. Dr. Mustafa KILIÇ

Pamukkale Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekanı

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ONAY SAYFASI	III
İÇİNDEKİLER	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
ÖZET	VIII
İNGİLİZCE ÖZET	IX
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	2
REJİONAL İNTRAVENÖZ ANESTEZİ TARİHÇESİ	2
ETKİ MEKANİZMASI	3
ENDİKASYONLAR	5
KONTRENDİKASYONLAR	5
EKİPMANLAR ve UYGULAMA TEKNİĞİ	7
FARMAKOLOJİ	10
LİDOKAİN.....	11
LİDOKAİN TOKSİSİTESİ.....	12
KOMPLİKASYONLAR	14
GEREÇ VE YÖNTEM	16
BULGULAR	19
TARTIŞMA	28
SONUÇLAR	38
KAYNAKLAR	39

SİMGELER KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	:	<i>American Society of Anesthesiologist</i>
ASRA	:	<i>American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine</i>
DKB	:	Diastolik Kan Basıncı
KAH	:	Kalp Atım Hızı
NMDA	:	N-metil-D-aspartat
OKB	:	Ortalama Kan Basıncı
RİVA	:	Rejyonel İntravenöz Anestezi
SKB	:	Sistolik Kan Basıncı
SPSS	:	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
VAS	:	Vizüel Analog Skala
%SpO ₂	:	Periferik Oksijen Saturasyonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa
		No
Şekil 1	Lidokainin kimyasal yapısı.....	11
Şekil 2	Sistolik kan basıncının karşılaştırılması.....	20
Şekil 3	Diastolik Kan Basıncının Karşılaştırılması	21
Şekil 4	Ortalama Kan Basıncının Karşılaştırılması.....	22
Şekil 5	Duyusal blok başlangıç ve bitiş sürelerinin karşılaştırılması.....	24
Şekil 6	Motor blok başlangıç ve bitiş sürelerinin karşılaştırılması.....	25

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
	No
Tablo 1 Rejyonel İntravenöz Anestezinin Kontrendikasyonları.....	7
Tablo 2 Rejyonel İntravenöz Anestezi Öncesi Hazırlık.....	8
Tablo 3 Rejyonel İntravenöz Anestezi Öncesi Gerekli Ekipman.....	8
Tablo 4 Rejyonel İntravenöz Anestezi Uygulanan Adjuvan İlaçlar ve Dozları.....	11
Tablo 5 Rejyonel İntravenöz Anesteziye Bağlı Komplikasyonlar.....	14
Tablo 6 Gruplara Ait Demografik Veriler.....	19
Tablo 7 Sistolik Kan Basıncının Karşılaştırılması.....	20
Tablo 8 Diastolik Kan Basıncının Karşılaştırılması.....	21
Tablo 9 Ortalama Kan Basıncının Karşılaştırılması.....	22
Tablo 10 Kalp Atım Hızının Karşılaştırılması.....	23
Tablo 11 Periferik Oksijen Saturasyonunun Karşılaştırılması.....	23
Tablo 12 Duyusal Blok Başlangıç Ve Bitiş Sürelerinin Karşılaştırılması.....	24
Tablo 13 Motor Blok Başlangıç Ve Bitiş Sürelerinin Karşılaştırılması.....	25
Tablo 14 Turnike Sürelerinin Karşılaştırılması.....	26
Tablo 15 Gruplar Arasında Komplikasyonların Karşılaştırılması.....	26
Tablo 16 Postoperatif Analjezi Zamanı.....	27
Tablo 17 Gruplar Arası Anestezi Kalitesinin Karşılaştırılması.....	27

ÖZET

Rejyonel intravenöz anestezide iki farklı volümde kullanılan lidokainin etkinliğinin retrospektif olarak karşılaştırılması

Dr. Abdulkadir Ulus

Rejyonel intravenöz anestezide lokal anestetikler, genellikle düşük konsantrasyon-yüksek hacimde uygulanmaktadır. Çalışmamızda yüksek konsantrasyon-düşük hacim uygulamasının etkinliğini klasik yöntemle karşılaştırmayı amaçladık.

Bu retrospektif çalışma, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi Ameliyathanesi'nde 2011- 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 18 yaşından büyük, rejyonel intravenöz anestezi ile üst ekstremitte cerrahisi geçiren 65 hasta dahil edilmiştir. Hastaların verileri (yaş, boy, cinsiyet, ağırlık, operasyon ve turnike süresi, duyuşal ve motor blok başlama ve bitiş zamanları, sistolik-diastolik-ortalama kan basınçları, kalp atım hızı, periferik oksijen saturasyonları, anestezi kalitesi, ek anestezi yöntemleri, ek opioid dozu, komplikasyonlar ve postoperatif analjezi süresi) analiz edilmiştir.

Grup 1'de duyuşal ve motor blok başlangıcı Grup 2'ye oranla daha erken iken, duyuşal ve motor blok geri dönüşü daha geç idi ($p<0,01$). Sistolik, diastolik ve ortalama kan basınçları, kalp atım hızı ve periferik oksijen saturasyonu her iki grupta da benzer idi. Anestezi kalitesinin Grup 2'de daha iyi olduğu ek anestezi yöntemlerinin daha az uygulandığı gözlenmiştir ($p<0,01$). Turnike ağrısı ve postoperatif analjezi süresi her iki grupta da benzer idi.

%2'lik lidokainin, daha iyi ve hızlı anestezi sağladığı fakat postoperatif dönemde anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna vardık.

Anahtar kelimeler: Rejyonel intravenöz anestezi, lidokain, konsantrasyon, hacim.

ABSTRACT

Retrospective comparison of effectiveness of lidocaine at two different volumes in regional intravenous anesthesia

Abdulkadir Ulus, MD

Local anesthetics are usually applied at low concentration-high volume in regional intravenous anesthesia. We aimed to compare the effectiveness of second choose application with high concentration-low volume against classical technique.

This retrospective study was performed at Research and Training Center of Pamukkale University between 2011 - 2012. 65 patients were included trial who were older than 18 years old and were undergone upper extremity surgery with regional intravenous anesthesia. The data (age, height, gender, weight, durations of operation and tourniquet, times of onset and recovery of sensory and motor blocks sitolic-diastolic-mean blood pressures, heart rate, peripheric oxigen saturation, quality of anesthesia, supplemental anesthesia methods, additional opioid dose, complications and time postoperative analgesia) of the patients were analysed.

Recovery of sensory and motor blocks were later in Group 1 than Group 2 while onset of sensory and motor blocks were earlier ($p < 0.01$). Systolic, diastolic and mean blood pressures, heart rate and peripheric oxigen saturation were similar in both groups. It was observed that quality of anesthesia has been better and additional methods of anesthesia have been applied lesser in Group 2 ($p < 0.01$). Pain of tourniquet and time of postoperative analgesia were similar in both groups.

We concluded that 2% lidocaine have provided better and more rapid anesthesia but there were no significant different in postoperative period.

Key words: Regional intravenous anesthesia, lidocaine, concentration, volume

GİRİŞ

Rejyonal intravenöz anestezi (RİVA), 1908 yılından bu yana, kısa süreli üst ve alt ekstremite cerrahisi için sıklıkla uygulanan bir anestezi yöntemidir (1). Özellikle bir saatten kısa sürmesi planlanan önkol, el bileği ve el cerrahisinde uygulama kolaylığı, güvenliği ve etkinliği nedeni ile tercih edilmektedir (2).

Genellikle düşük konsantrasyon ve yüksek hacimde lokal anestezik solüsyonlarının intravenöz olarak verilmesiyle uygulanmaktadır (2). Fakat son yıllarda yüksek konsantrasyon ve düşük hacimde lokal anestezik solüsyonlarının da başarıyla uygulandığı bildirilmektedir (1).

Yapmış olduğumuz literatür araştırmasında bu iki farklı uygulamayı karşılaştıran bir çalışmaya raslanmamıştır. Bu nedenle, üst ekstremite cerrahisinde RİVA yönteminde kullandığımız düşük konsantrasyon-yüksek hacim ile yüksek konsantrasyon-düşük hacim lokal anestezik uygulamalarını etkinlik ve yan etkiler açısından retrospektif olarak karşılaştırmayı amaçladık.

GENEL BİLGİLER

REJYONAL İNTRAVENÖZ ANESTEZİ

Rejyonal intravenöz anestezi, lokal anestetik solüsyonlarının tek başına ya da adjuvan bir ilaç ile birlikte, vücut yüzeyinden yukarı kaldırılıp esmarch bandajı ile venöz sistemdeki kanı boşaltılan ve santral kan dolaşımından çift kumlu bir turnike ile ayrılmış ekstremite venine verildiği rejyonal anestezi tekniğidir. İlk kez 1908'de Almanya'da Bier tarafından uygulanan bu teknik genel anestezi ve diğer ekstremite periferik sinir bloklarına alternatif olarak yaygın kullanım alanına sahip olmuştur (1).

TARİHÇESİ

Rejyonal intravenöz anestezinin geliştirilmesinde en önemli basamağı, Corning'in 1886'da kokainin analjezik etkisinin enjeksiyon yerinin proksimaline yerleştirilen bir turnike ile uzadığını keşfetmesi oluşturmaktadır. Bu bilgi temelinde Alman cerrah August Karl G. Bier, 'konjestif hiperemi' tekniği ile enfekte olan eklemde iyileşmesine yardımcı olunabileceğini düşünmüştür (3).

Bier, 1908 yılında, esmarch bandajı ile boşaltılıp, turnike aracılığı ile santral kan dolaşımından izole edilmiş ekstremite veni içine sulandırılmış lokal anestezinin doğrudan verilebileceğini bildirmiştir. Bu 134 hastalık araştırmasındaki tekniği "direkt ven anestezisi" olarak tanımlamıştır. Yine bu çalışmada, anestezinin turnike bağlı olduğu sürece devam ettiğini ve turnike çözüldüğünde sonlandığını gözlemiştir (3,4).

Bier, RİVA ile ilgili makaleleri 1908 yılında Almanca olarak yayınlamıştır. Tekniğin yaygın olarak duyulmasını ise, 1910 yılında Edinburgh'ta verdiği konferans ve *Edinburgh Medical Journal*' da İngilizce yayınlanan makalesi sağlamıştır (3). Bier'in geliştirdiği bu rejyonal anestezi tekniğinin uygulanması, turnikenin açılması sonrası lokal anestetiklere bağlı toksik komplikasyonlardan dolayı genellikle Almanya ile sınırlı kalmıştır (4). Bier'in ilk uygulamalarında % 0,25 - % 0,5 konsantrasyonlarda prokain, üst ekstremite için 100 ml, alt ekstremite için ise 150 ml hacimde kullanılmıştır (1). Almanya'daki ders kitaplarında RİVA, ayrıntılı olarak yer

almasına karşın Anglo-Amerikan literatüründe uzun bir süre görmezden gelinmiştir (5).

İlerleyen yıllarda (1936) Holmes tekniği yeniden, Almanya dışında, klinik uygulamaya sokmuş, Adams konu ile ilgili bir inceleme (1944) yazısı yayınlamıştır. Momburg ise ilk kez çift kaflı turnike uygulanmasını bildirmiştir. Rejyonal intravenöz anestezinin yaygın olarak kabul görmesini, Holmes'ün 1963 yılında prokain yerine lidokain kullandığı olgulardan oluşan makalesi sağlamıştır (1, 4).

ETKİ MEKANİZMASI

Rejyonal intravenöz anestezinin yapılan ilk uygulamasında, Bier direkt ve indirekt olarak iki tip anestezi oluştuğunu bildirmiştir. Direkt anestezi, injeksiyonu takiben hemen oluşurken indirekt anestezinin meydana gelmesi ise 5-7 dakika almaktaydı. Bier, kadavra üzerinde metilen mavisi ile yaptığı incelemede; direkt anestezinin lokal anestetiklerin sinir uçlarına yayılmasına, indirekt anestezinin ise sinir gövdelerinde ileti bloğu meydana gelmesine bağlı olduğu sonucuna varmıştır. Buna göre Bier, etki mekanizmasının hem infiltrasyon bloğu hem de ileti bloğu temeline dayandığını savunmuştur (1). Son 30-40 yılda yapılan çalışmalar etki mekanizması açısından Bier'i desteklemektedir. Ayrıca Bier'in temel görüşüne, doku hipoksisi ve turnikenin tıkaçıcı etkisi gibi başka özellikler de eklenmiştir (4).

Etki mekanizmasını araştıran klinik ve deneysel çalışmalar; radyografik, radyoizotopik ve nörofizyolojik araştırmalar olarak üçe ayrılmıştır (6). Raj ve ark (7) 1972 yılında, 20 sağlıklı gönüllü üzerinde % 0,5 lidokaini % 0,9 NaCl ile 40 mL'ye sulandırıp kontrast madde (*Renograffin-60*) ile birlikte uyguladıkları çalışma sonucunda; lidokainin ana sinir gövdelerine etki ederek rejyonal anestezi oluşturduğu sonucuna varmışlardır.

Venöz sistemde valvlerin varlığına karşın yüzeysel venöz sisteme 90 mmHg basınçta, dakikada 20 mL solüsyon injeksiyonu ile derin venöz sisteme ulaşmak mümkün olabilmektedir. Periferden verilen lokal anestetik solüsyon yavaş bir geri akımla venleri doldurur. Kapiller ve venüllerde ise valv yoktur, böylece lokal anestetik solüsyon sinirleri saran epinöriyum içinde bulunan venlere kadar yavaşça

yayılır. Sinir demetinin ortasındaki lifler epinöriyumdan uzak ve kan damarları ile bir bariyer tarafından ayrılmadıklarından kolayca etkilenir ve bloke olurlar, bu yüzden ilacın difüzyonu sentripedal şekilde olmaktadır. Ancak blok sırasında interkostobrakiyal sinirde blok oluşmamaktadır. Bu nedenle proksimal turnike ağrısını engellemek için bu sinirin aksillada subkutan olarak bloke edilmesi gerekmektedir. Bloğun yayılımı distal uçtan proksimal uca doğru gelişmektedir. Blok, sinir gövdelerinin boyutuna bağlı olarak median ve radyal sinirlerde daha etkili olmaktadır. Doku asfiksisine bağlı iskemi Bier bloğunda gerekli bir durumdur. Tam geri dönüş ise turnikenin açılmasından sonra ortalama 15 dakika içinde olmaktadır (4, 7).

Yapılan çalışmalarda, rejyonel intravenöz anestezinin çeşitli ve tamamlayıcı dört mekanizma ile oluştuğu sonucuna varılmıştır(6);

- 1) Periferik küçük sinirlerin ve sinir uçlarının blokajı (ilk etki),
- 2) Proksimal bölgede sinir gövdelerinin blokajı (temel etki),
- 3) İskemi (sinir iletimi ve motor son plak fonksiyonunun blokajı)
- 4) Sinir gövdelerine bası (yavaş komponent).

Turnikeye bağlı gelişen metabolik değişikliklerle birlikte sinire doğrudan bası, sinir bloğunda asıl bileşeni oluşturmasa da, büyük bir olasılıkla turnike ağrısının asıl nedeni olarak görülmektedir (6). Turnike ağrısı RİVA uygulamasında sık karşılaşılan ve hasta konforunu etkileyen en önemli sorunların başında gelmektedir. Turnike şişirilirken miyelinsiz C lifleri bloke olmamakta, bu lifler hipoksi ve kompresyona bağlı olarak artan nosiseptif etkiden sorumlu tutulmaktadır (8).

Rejyonel intravenöz anestezide turnike ağrısı adjuvan olarak kullanılan klonidin ya da ketamin ile azalmaktadır. Klonidin, oluşturduğu vazokonstrüksiyona bağlı olarak periferik sinirlerde lokal anesteziklerin etkisini uzatmakta, aynı zamanda C liflerinin impuls iletimini spesifik olarak inhibe etmektedir. Ketamin ise, yalnız N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörlerini değil aynı zamanda glutamat ile ilişkili diğer reseptörleri de bloke etmektedir. Lokal anestezikler ile birlikte RİVA'da $1\mu\text{g.kg}^{-1}$ klonidin ve $0,1\text{ mg.kg}^{-1}$ ketamin kullanılabileceği bildirilmektedir (2, 9-11).

ENDİKASYONLAR

Bier bloğu, üst ya da alt ekstremitelerin kısa süren cerrahi işlemleri ve girişimlerinde kullanılmaktadır. Turnike ile ilgili sorunlar ve diğer güvenlik sorunları alt ekstremitede daha fazla gözlendiği için RİVA özellikle el ve ön kol cerrahi girişimlerinde uygulanmaktadır. Rejyonel intravenöz anestezi, cerrahi işlemlerin dışında, yinelenen sempatik bloklara alternatif olarak kompleks rejyonel ağrı sendromlarında da kullanılmaktadır. Bu endikasyonda RİVA'nın nörojenik inflamasyonu azalttığı ve en azından mepivakain verildiğinde, çok az duyuşal hasar oluşturduğu belirtilmektedir (1). Rejyonel intravenöz anesteziden 10-30 dakika sonra soğuşa duyarlılık azalmakta, hatta derinin sıcaklığında azalma meydana gelmektedir (12,13). Tipik olarak birkaç saatte sonlanan analjezik özellikleri olan lokal anestezikler ile yapılan bloklar ile karşılaştırıldığında, guanetidin ya da bretilyum gibi ajanlar ile yapılan kimyasal sempatektomi (RİVA) etkisi 5 güne kadar sürebilmektedir (1).

Rejyonel intravenöz anestezi hem yatan hastalarda hem de günübürlük işlemlerde uygulanmaktadır. Yapılacak işlemin süresi çok uzun olmadıkça RİVA acil ve elektif girişimlerde, tek ya da çift taraflı uygulanmaktadır. Rejyonel intravenöz anestezi tekniği, dolu mideli hastalarda ve uyanık kalmak isteyen hastalarda iyi bir seçenektir (4).

KONTRENDİKASYONLAR

Uygulaması çok kolay olan RİVA'nın, bazı yazarlara göre sadece bir tane kesin kontrendikasyonu bulunmaktadır: hastanın anestezi tekniğini kabul etmemesi (1). Ancak bu düşüncenin aksine, RİVA tekniğinin birçok kesin ve rölatif kontrendikasyonları mevcuttur (4, 12). Rejyonel intravenöz anestezi tekniği için kontrendikasyonlar tablo 1'de özetlenmiştir.

Diğer rejyonel anestezi yöntemlerinin aksine RİVA ayrıntılı anatomik bir bilgiye gerek duyulmaksızın uygulanabilmektedir. Fakat buna rağmen yüksek dozda lokal anesteziklerin uygulandığı teknik beraberinde farklı dezavantajları da

içermektedir (12). Diğer anestezi teknikleri ile karşılaştırıldığında çok az kontrendikasyonu olan rejyonel intravenöz anestezi tekniğinin, birçok avantajı arasında (1, 4, 6, 12, 14);

1. Vücut ağırlığı 14 kg'dan fazla olan yaklaşık 2 yaş civarı çocuklar ve yaş sınırı olmaksızın tüm hastalara uygulanabilmesi,
2. Preoperatif değerlendirmeye göre ASA (*American Society of Anesthesiologist*) durum sınıflandırmasında bir kısıtlama olmaması,
3. Ek ilaç desteği gereksiniminin minimal olması,
4. Uygulama maliyetinin çok düşük olması,
5. Yetersiz blok sıklığının çok az olması,
6. Hasta tarafından iyi düzeyde kabul görmesi,
7. Sinir hasarı yapan ya da pnömotoraks gibi komplikasyonlara yol açan tekniklere oranla pratikte hiçbir komplikasyonunun olmaması,
8. Sistemik lokal anestezi toksisitesinin çok nadir görülmesi,
9. Etkisinin hızlı başlaması, seçilen ilaca ve adjuvana bağlı olarak 5-10 dakika arasında değişmesi,
10. Başarı oranının %99'lara ulaşması,
11. Sinirler ya da sinir pleksuslarının anatomisi hakkında özel bir bilgiye gereksinim duyulmadan kolaylıkla uygulanması, sadece yüzeysel venlerin kanülasyonunun teknik için yeterli olması,
12. Etkisinin turnikenin indirilmesi ile sonlanması, (Turnike 30 dakikadan önce indirilmemelidir)
13. Her zaman iskemi süresi, sinirlerin kompresyonu ve anestezi blokaj ile ilişkili kas gevşemesinin oluşması,
14. Etkisinin hızlı sonlanması ile cerrahi geçiren ekstremitenin nörolojik olarak değerlendirilmesine olanak sağlaması,
15. Enfeksiyon riskinin minimal olması,
16. Duyusal bloğun hızla geri dönmesi,

Bununla birlikte tüm bu avantajların yanında bazı önemli dezavantajları da bulunmaktadır (4, 12, 15).

1. Kafli turnike gerektirmesi,

2. Operasyon süreli sınırlı olması (< 1 saat),
3. Üst kol girişimleri için anestezi oluşmaması,
4. Turnike ağrısının hasta toleransını güçleştirmesi,
5. Turnike kaf basısına bağlı sinir hasarı oluşabilmesi,
6. Turnike açıldığında analjezinin hızla sonlanmasının, postop ağrı kontrolü için ek analjezik gereksinimini artırması,
7. Kullanılan lokal anestezi dozundan bağımsız beklenmedik sistemik yan etkilerin ortaya çıkabilmesi,
8. Olası bir kaçağı önlemek için turnike basıncının sürekli olarak izlenmesi.

EKİPMANLAR VE UYGULAMA TEKNİĞİ

Rejyonal intravenöz anestezi uygulamasında diğer anestezi tekniklerinde olduğu gibi kapsamlı bir preoperatif değerlendirme esastır. Hastanın işlem boyunca uyanık olması sağlanmalıdır Rejyonal intravenöz anestezi uygulanmadan önce yapılması gerekli ön hazırlık tablo 2 ve 3'te özetlenmiştir (1,4).

Hastaya RİVA uygulanmadan önce sedasyon sağlamak için midazolam ya da fentanil verilebilir. Ayrıca turnike ağrısını azaltmak için interkostobrakial sinir 5 mL lokal anesteziğin subkutan infiltrasyonu ile bloke edilmelidir (4).

Tablo 1 Rejyonal İntravenöz Anestezinin Kontrendikasyonları

Kesin kontrendikasyonlar

Lokal anestezi ilaca aşırı duyarlılık

Hastanın reddetmesi

Orak hücre anemisi

Giriş yerinde lokal sellülit.

Rölatif kontrendikasyonlar

Tedavi edilmemiş kalp blokları

Pıhtılaşma bozukluğu

İlerleyici nörolojik hastalık

Karaciğer hastalığı

Koopere olamayan hastalar

Tedavi edilmemiş konvülsiyon.

Lokal sinir hasarı

Periferik damar hastalığı

Dekompanse hipovolemi

Senkop anamnezi

Epilepsi

Tablo 2 Rejyonal İntravenöz Anestezi Öncesi Hazırlık

Hazırlık

Uygun hasta seçilmeli

Nabız, kan basıncı, elektrokardiyografi ve periferik oksijen saturasyonu izlenmeli

Diğer koldan damar yolu açılmalı

İşlem öncesi çift kafli turnike kontrol edilmeli

Resusitasyon hazırlığı yapılmalı

Tablo 3 Rejyonal İntravenöz Anestezi Öncesi Gerekli Ekipman

Ekipman

20 ve 50 mL enjektörler

Serum fizyolojik

Pamuklu-yünlü destek

Pnömatik çift kafli turnike

Esmarch bandajı

Dezenfektan solüsyon

Aydınlatılmış onam alınan hasta hazırlık odasında premedikasyon yapıldıktan sonra ameliyat salonuna alınıp hastaya aşağıdaki işlemler uygulanır (12, 16-20):

- 1- Biri sağlam kolda diğeri ameliyat edilecek kolda olmak üzere ve mümkün olduğunca distalden iki damar yolu açılır,
- 2- Ameliyat edilecek kol serbest hale getirilir ve turnikeye bağlı sinir hasarını önlemek için yumuşak destek konulur,
- 3- Çift kafli turnike yerleştirilir,

- 4- Ekstremitte 3-4 dakika süreyle gövde seviyesinden yukarı kaldırılarak yer çekiminin etkisi ve masaj ile kanı boşaltılır ve *Esmarch* bandajı sıkıca sarılır,
- 5- Proksimal kaf yaklaşık 250 mmHg basınçta ya da sistolik kan basıncının 100 mmHg üzerinde olacak şekilde şişirilir. Turnike şişirildikten sonra nabız alınmamalıdır. Bunu doğrulamak için periferik oksijen saturasyonu probu kullanılabilir.
- 6- Sarılı olan bandaj çıkarılır, kol horizontal duruma getirilir,
- 7- Lokal anestezi ilaç yavaşça enjekte edilir (20 mL.dk⁻¹),
- 8- Ekstremitte ovularak lokal anesteziğin dağılımı sağlanır,
- 9- Ortalama 5-10 dakika sonra yeterli analjezi ve kas gevşemesi sağlanır, Distal kaf şişirilip proksimal kaf boşaltılır.

Oluşturulan anestezinin etkinliği değerlendirildikten sonra ameliyatın başlamasına izin verilmektedir. Anestezi etkinliğini değerlendirmede *pinprick* testi uygulanarak karar verilmektedir. Ameliyat başladıktan sonra, intraoperatif dönemde, bir taraftan hastanın ek sedoanaljeziye gereksinimi olup olmadığı takip edilirken aynı zamanda da turnike basıncının düşmediğinin gözlenmesi gerekmektedir. Yapılan ameliyat çok kısa sürse dahi toplam turnike süresinin en az 20-30 dakika olmasına dikkat etmek gerekmektedir. Böylece lokal anesteziğe bağlı toksik etki olasılığı azaltılmaktadır (12).

Ameliyat sonunda turnikenin kademeli indirilmesi 30 dakikadan daha kısa süren cerrahi girişimler için uygulanmaktadır (siklik deflasyon tekniği)(21). Bu tekniğe göre;

1. Turnike basıncı sıfıra kadar indirilir ve hemen tekrar şişirilir,
2. Bir dakika sonra turnike basıncı tekrar sıfıra indirilir ve 10 saniye sonra tekrar şişirilir.
3. İki dakika sonra turnike basıncı tekrar sıfıra kadar indirilir ve 30 saniye sonra tekrar şişirilir.
4. Üç dakika sonra turnike basıncı tamamen sıfıra indirilir.

Turnike Uygulanmasına Bağlı Komplikasyonlar(1, 3, 4)

1- Cilt hasarı: Genellikle özensiz yapılan uygulamarda cildin katlanmasına bağlıdır,

2- Damar içi sıvı artışı: Özellikle alt ekstremitte kanının boşaltılması sonrasında ortaya çıkar,

3- Akciğer embolisi: Uzun süredir hareketsiz, arteriosklerotik ve yaşlı hastalarda alt ekstremitte turnike uygulamalarında sonra ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır,

4- Asidoz: İskemi süresi 1 saati aştığında, özellikle alt ekstremitte uygulamalarından sonra kan gazı değişikliklerine yol açabilir,

5- Ağrı: Sinir gövdesine doğrudan basının neden olduğu iskemi sorumludur,

6- Doku ve kas hasarı: Özellikle 1 saati aşan turnike uygulamalarından sonra gelişen iskemi ve ödem sorumludur,

7- Sinir hasarı: Özellikle üst ekstremitede radyal sinirde raslanır, sinirin kemik yapılarla turnike arasında sıkışması en önemli nedendir

8- Turnike basıncında istenmeyen düşme: Uygulama sonrasında 30 dakikadan önce geliştiğinde oluşan lokal anestezi toksisitesinin nedenidir, kaf basıncı düzenli olarak kontrol edilmelidir,

FARMAKOLOJİ

Rejyonal intravenöz anestezide uygulanan ilaçlar lokal anestezi (lidokain, prilokain, ropivakain ve mepivakain gibi) olup, adjuvan ilaçlarla (opioidler, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, neostigmin, ketamin, alfa2 agonistler gibi) birlikte kullanılabilir (10, 22-29). Etki ve yan etkiler açısından RİVA'de kullanılacak en uygun lokal anestezi ajan konusundaki tartışmalar sürmektedir. Avrupa'da sıklıkla prilokain kullanılmasına karşın, Amerika Birleşik Devletleri'nde lokal anestezi prototipini lidokain oluşturmaktadır (1).

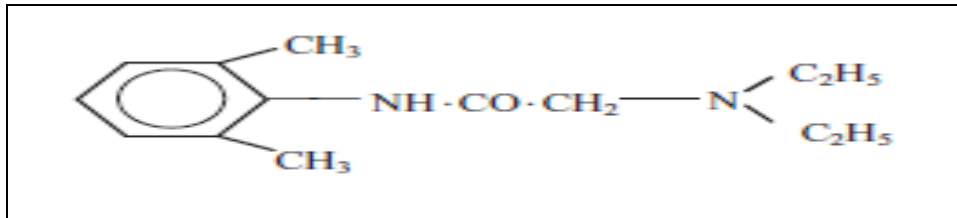
Lokal anestezi ek olarak RİVA'de uygulanan adjuvan ilaçlardan bazıları tablo 4'te görülmektedir (4).

Tablo 4 Rejyonel intravenöz Anestezide Kullanılan Adjuvan İlaçlar ve Dozları

Opioidler	
Fentanil	50-200 µg
Meperidin	10-100 mg
Morfin	1-6 mg
Sufentanil	25 µg
Tramadol	100 mg
Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar	
Ketorolak	5-60 mg
Tenoksikam	20 mg
Asetil salisilik asit	90 mg
Diğer ilaçlar	
Klonidin	1-2 µg
Atrakuryum	2 mg
Mivakuryum	0,6 mg
Pankuronyum	0,05 mg
Neostigmin	0,5-1 mg

LİDOKAİN

Amid grubu orta etki süreli bir lokal anesteziktir, ısı, ışık ve ortam PH'ından etkilenmez. Ortalama etki süresi 1-3 saattir. Adrenalin ile birlikte kullanıldığında gelişen vazokonstriksiyon nedeniyle emilimi yavaşlar, etki süresi uzar. Bu etki aynı zamanda kan düzeyini düşürerek sistemik toksik etki gelişme potansiyelini azaltır (30).



Şekil 1 Lidokainin Kimyasal Yapısı

Etkisini sinir hücre mebranında sodyum ve kalsiyum kanallarının geçirgenliğini değiştirerek gösterir. Emilim hızı uygulandığı bölgenin damardan zengin oluşu ve uygulanan doza bağlı olarak değişir. Plazma proteinlerine bağlanarak taşınır, plazma alfa-1-asit glikoprotein düzeyinin azaldığı durumlarda serbest düzeyi yükselir, hipoproteinemili hastalarda doz azaltılmalıdır. Temel olarak karaciğerde metabolize olur, uygulanan dozun yaklaşık %90'ı metabolize olarak, %10'u ise değişmeden idrarla atılır. Güvenli doz aralığı 4-7 mg kg-1 dır (31).

Topikal ve infiltrasyon anesteziğinde, santral ve sinir bloklarında, antiaritmik ve antikonvulsif olarak kullanılır.

Kesin kontrendikasyonları, bilinen lidokain allerjisi, maling hipertermi öyküsü, kalp blokları olan hastalar olarak sıralanabilir. Ayrıca ağır karaciğer, böbrek ve kalp yetmezliklerinde doz azaltılmalıdır.

Lokal Anestezik Toksisitesi

Asıl neden doğrudan damar içi enjeksiyon, damardan zengin bölgeye infiltrasyon, yüksek doz kullanılması ya da RIVA'de turnikenin erken açılması ile ilacın yüksek kan düzeylerine ulaşmasıdır.

Klinik bulgular temel olarak santral sinir sistemine aittir, ancak kardiyovasküler sistem bulguları da eşlik edebilir. Sistemik toksik reaksiyonlar genellikle iki aşamada gerçekleşir.

1. Santral sinir sisteminin uyarılması (huzursuzluk, tremor, konvülsiyonlar)
2. Santral sinir sistemi depresyonu.

Sistemik toksik reaksiyon başlangıcına göre ani ya da gecikmiş tipte görülebilir.

Akut tip, doğrudan damar içi enjeksiyon ya da RIVA'de olduğu gibi turnikenin erken açılmasına bağlı yüksek dozda ilacın sistemik dolaşıma geçmesine

bağlıdır. Klinik bulgular saptanamadan geri döndürülmesi güç kardiyak arreste neden olur. Gecikmiş tip, enjeksiyondan dakikalar sonra aşamalı olarak ortaya çıkar (1-4, 29-31).

Klinik Bulgular

Santral sinir sistemi: Erken bulguları; huzursuzluk, sinirlilik, anlamsız konuşma, baş ağrısı, bulanık görme, metalik tat alma, kulak çınlaması, bulantı ve kusma, koreiform hareketler, tremorlar ve konvülsiyonlardır. Metalik tat alma, bulanık görme, kulak çınlaması ve halsizlik erken bulguların en sık görülenleridir, ilerlemez ise klinik önemi azdır. Konvülsiyonlar esas olarak korteksin lokal anestetik ajan tarafından aşırı uyarılmasına bağlıdır, bulantı-kusma eşlik edebilir.

Solunum sistemi bulguları: Erken dönemde solunum hız ve derinliği artar, sonra solunum düzensizleşir dispne, apne periyotları ve sonunda solunum arresti gelişir.

Kardiyovasküler sistem bulguları: Medüller dolaşım merkezinin lokal anestetik ajan tarafından uyarılmasına bağlı kan basıncı yükselir ve taşikardi oluşur. Depresyon döneminde ise kan basıncı ve kalp hızı düşer. Hipotansiyon düzeltilmez ise aşırı terleme, soğuk ve nemli cilt, zayıf veya sıklıkla alınamayan bir nabızla birlikte senkop ve periferik kollaps oluşur.

Tedavi:

1- Hava yolu korunmalı, oksijen desteği gerekirse entübasyon ile oksijenasyon sağlanmalıdır. Solunum desteği solunum dönünceye kadar sürdürülmelidir.

2- İntravenöz sıvı yüklenmesi ile damar içi volüm artırılmalı, ilacın dilüsyonu ve idrarla atılımı desteklenmelidir.

3- Konvülsiyonlar etyolojik nedene göre tedavi edilmelidir. Bu sırada kullanılacak barbitüratların santral sinir sistemi depresyonunu artıracığı unutulmamalıdır.

4- Hipotansiyon sıvı yüklenmesine yanıt vermediğinde vazokonstriktör ajanlar eklenmelidir.

5- Kardiyak arrest erken tanınmalı ve resusitasyon hemen uygulanmalıdır (1-4, 29-31).

KOMPLİKASYONLAR

Rejyonel intravenöz anestezi genellikle kolay ve güvenilir uygulanan bir anestezi yöntemi olarak kabul görse de yüksek dozda verilen lokal anestezikler ve uygulama tekniğine bağlı bazı olumsuz yan etkiler görülebilmektedir. Hatta bu olumsuz olaylar, 1988 ve 1990 yılları arasında, Amerika Birleşik Devletleri'nde dava konusu dahi olmuştur (45). Komplikasyonlar üç ana gruba ayrılabilir: sistemik lokal anestezi toksisitesine bağlı majör komplikasyonlar, sistemik lokal anestezi toksisitesine bağlı olmayan majör komplikasyonlar ve minör komplikasyonlar (Tablo 5) (15).

Tablo 5 Rejyonel İntravenöz Anesteziye Bağlı Komplikasyonlar

Sistemik lokal anestezi toksisitesine bağlı majör komplikasyonlar

Alışılmadık santral sinir sistemi değişiklikleri

Nöbetler

Kalp durması

Ölüm

Sistemik lokal anestezi toksisitesine bağlı olmayan majör komplikasyonlar

Nörolojik defisit

Kompartman sendromu

Minör komplikasyonlar

Yaygın peteşi

Deride renk değişikliği

Tromboflebit

Guay'ın (15) yaptığı literatür analizinde; sistemik lokal anestezi toksisitesine bağlı majör komplikasyonlardan alışılmadık santral sinir sistemi değişikliklerine çoğunlukla bupivakain neden olduğu, yüksek dozda verildiğinde (12 mg.kg⁻¹)

lidokainin de benzer etkilere neden olduğu sonucuna varılmıştır. Lokal anesteziyelere bağlı gelişen nöbet oluşumu bupivakain, prilokain ve lidokainde de görülmüş, nöbet oluşturana dozlar sırasıyla; bupivakain için 1,3-3 mg.kg⁻¹, lidokain için 1,4-20 mg.kg⁻¹ arası iken prilokain için 4 mg.kg⁻¹ olarak bildirilmiştir. Kalp durmasına neden olan dozlar ise lidokain için 2,5-2,8 mg.kg⁻¹ arası iken bupivakain için 1,6-1,7 mg/kg. olarak bildirilmiştir. lme yol açan 9 tane RİVA uygulamasının 8'i bupivakaine bağlanırken, sistemik lokal anesteziyelere bağlı olmayan majör komplikasyonlardan en sık kompartman sendromu gözlenmiş ve bunların çoğunluğunu lidokain ile yapılan RİVA vakaları oluşturmuştur. Minör komplikasyonlar arasında ise en sık yaygın peteşi ve tromboflebit gözlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ameliyathanelerinde 2011-2012 yılları arasında el, el bilek, ön kol cerrahisi için yapılan olan RİVA uygulamaları dahil edildi. Hastaların demografik verileri, anestezi, cerrahi ve postoperatif döneme ait bulgular için anestezi ve derlenme formlarındaki bilgiler kullanıldı.

Genel olarak uygulanan RİVA protokolünde; sekiz saatlik açlık süresinden sonra preoperatif hazırlık odasına alınıp opere edilmeyecek koldan 20 G kanül ile damar yolu açılarak 5 mL.kg⁻¹ kristalloid sıvı infüzyonu başlanmaktadır. Opere edilecek üst ekstremitede 22 G kanül ile el sırtından damar yolu açılıp tespit edilmektedir. Operasyonun gerçekleştirileceği ekstremitte 3 dakika boyunca baş seviyesinden yukarıda tutularak yerçekimi yardımı ile kolun venöz kanının boşalması sağlanmaktadır. Esmarch bandajı distalden proksimale doğru sıkıca sarılarak kansızlaştırma işlemi tamamlanmaktadır. Pnömatik turnike üst kol bölgesine, altına pamuk sarıldıktan sonra yerleştirilmektedir. Çift manşonlu turnikenin proksimal manşonu aynı koldan ölçülen sistolik kan basıncının 100 mmHg üzerinde olacak şekilde veya 250 mmHg basınca kadar şişirilmektedir. Oklüzyon basıncının oluşması radyal nabzın kaybolması ile onaylanmaktadır.

Lidokaine karşı bilinen alerji öyküsü, tromboflebit ve arteriyosklerotik damar hastalıkları, Raynoud hastalığı, arteriyovenöz fistül, skleroderma, orak hücreli anemi, opere edilecek ekstremitede geniş yanık, laserasyon ve enfeksiyon, miyastenya gravis, epilepsi, karaciğer fonksiyon bozukluğu olan, önceden geçirilmiş tromboemboli hikayesi olup antikogülan tedavi alan, dekompanse kalp yetersizliği olup dijitalize edilen, gebeliği bulunan, anestezi tekniğini kabul etmeyen hastalara RİVA uygulanmamıştır.

Cerrahi planlanan tarafın el sırtındaki ven kanülasyonundan sonra hastalara uygulanan RİVA tekniğine göre hastalar 2 ayrı gruba ayrıldı. Yapılan incelemede %

2 konsantrasyon 12-15 mL lidokain uygulanan hastalar birinci grup (Grup 1), % 0,5 konsantrasyon 30-50 ml uygulanan hastalar ikinci grup (Grup 2) olarak ayrıldı.

Lidokain dozu, $4,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ya da maksimum 300 mg'ı geçmeyecek şekilde ayarlanmaktadır. İntraoperatif olarak gerektiğinde 1-3 mg midazolam ve hastanın ağrı düzeyi VAS-Vizüel analog skala ≥ 4 ise fentanil uygulanmaktadır.

Hastaların intraoperatif hemodinamik verileri (sistolik kan basıncı-SKB, diastolik kan basıncı-DKB, ortalama kan basıncı-OKB, kalp atım hızı-KAH ve periferik oksijen saturasyonu- SpO_2) lokal anestezi uygulanmadan önce, uygulandıktan sonra 1., 5., 10., 15., 20. ve 40. dakikalarda kaydedilmektedir. Ayrıca ek sedatif, analjezik gereksinimleri ve oluşan komplikasyonlar, anestezi kalitesi (mükemmel, iyi, orta ve kötü) anestezi formundan kaydedilmiştir.

Enjeksiyonun bitiminden sonra her 30 saniyede bir median, radyal ve ulnar sinirin dermatomlarında pinprick testi yapılarak ağrı duyusunun kaybına kadar geçen süre duyusal blok başlama süresi, parmakların hareket ettirilememesine kadar geçen süre motor blok başlama zamanı; operasyon bitiminde turnike indirilmesinden sonra pinprick testi ile ağrı duyusunun geri dönmesine kadar geçen süre duyusal blok geri dönüş süresi, hastanın parmaklarını oynatabildiği zamana kadar geçen süre motor blok geri dönüş süresi; turnike uygulanması ve manşonun indirilmesi arasında geçen süre turnike süresi olarak belirlenip anestezi formuna kaydedilmektedir.

Postoperatif ağrı için ilk analjezik uygulaması, $\text{VAS} \geq 4$ değerine ulaşıncaya yapılmaktadır. Bu amaçla postoperatif dönemde hastanın ağrı değerlendirmesi yapılmaktadır. Turnike açılmasından analjezik verilmesine kadar geçen süre ilk analjezik verilme zamanı olarak kaydedilmektedir. Yöntem uygulandıktan sonra hasta postoperatif derlenme ünitesinde izlenip stabil olduğundan emin olduğunda servise alınmakta ve bir gece takip edildikten sonra taburcu edilmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) 17.0 programı kullanılmıştır.

Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında; parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında *Mann Whitney U* testi, parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise *Wilcoxon işaret testi* kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise *Ki-Kare* testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi, % 95'lik güven aralığında, istatistiksel anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmamıza yaşları 18 ile 69 arasında değişen grup 1'de 37 kişi, grup 2'de 28 kişi olmak üzere toplam 65 hasta alındı. Hastaların 20'si (% 31) kadın; 45'i (% 69) erkek idi. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, gruplar arasında yaş, ağırlık, boy, cinsiyet ve ASA durum sınıflaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$), gruplar birbirine benzer bulundu. Gruplara ait demografik veriler tablo 6'da özetlenmiştir.

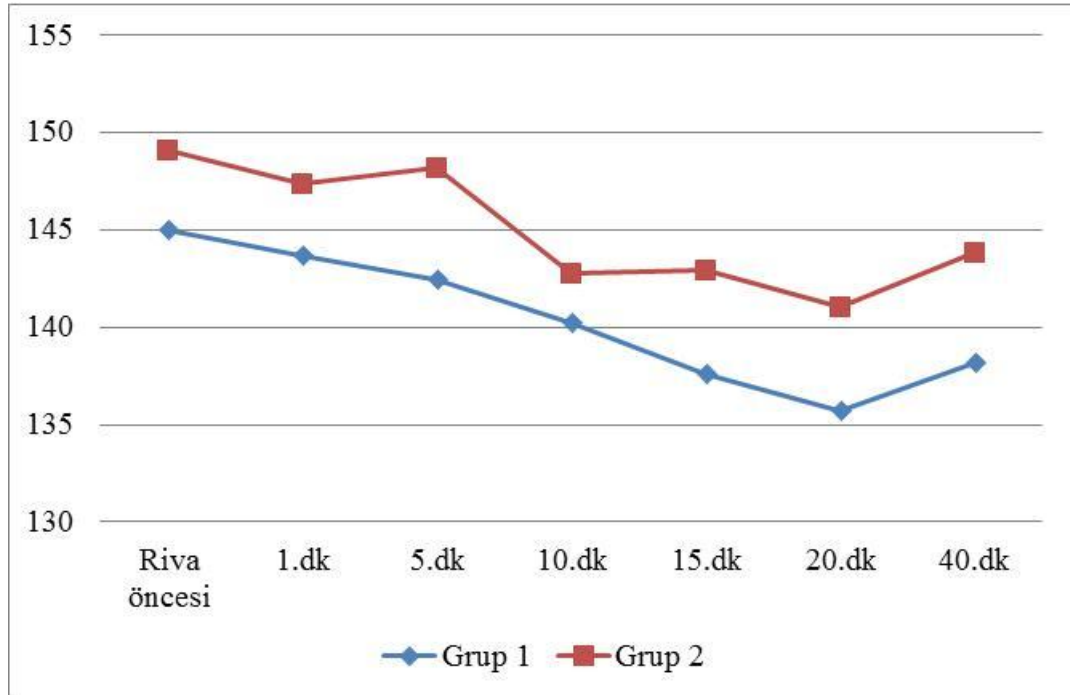
Tablo 6 Gruplara ait demografik veriler (Ort \pm Ss)

	Grup 1		Grup 2		p
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Yaş	41,1	13,8	39,9	15,0	0,652
Ağırlık (kg)	76,6	13,9	74,9	17,0	0,551
Boy (m)	1,7	0,1	1,7	0,1	0,582
Kadın/Erkek	11/26		9/19		0,835
ASA I/II	25/12		18/10		0,782
Operasyon süresi (dk)	40,5	21,0	38,4	16,0	0,559

Ölçülen sistolik kan basıncı değerleri açısından gruplar kendi içinde ve birbiri ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı. Tüm ölçümler klinik olarak normal sınırlarda ve benzerdi (Tablo 7, Şekil 1).

Tablo 7 Sistolik Kan Basıncının Karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		p
	Ort	Ss	Ort	Ss	
RİVA öncesi	144,97	21,67	149,11	22,20	0,516
1.dk	143,68	18,81	147,32	21,90	0,633
5.dk	142,46	18,80	148,21	20,76	0,337
10.dk	140,19	19,34	142,79	21,58	0,657
15.dk	139,62	19,48	142,89	20,10	0,268
20.dk	138,73	16,92	141,00	19,32	0,314
40.dk	140,20	17,30	143,85	22,51	0,396

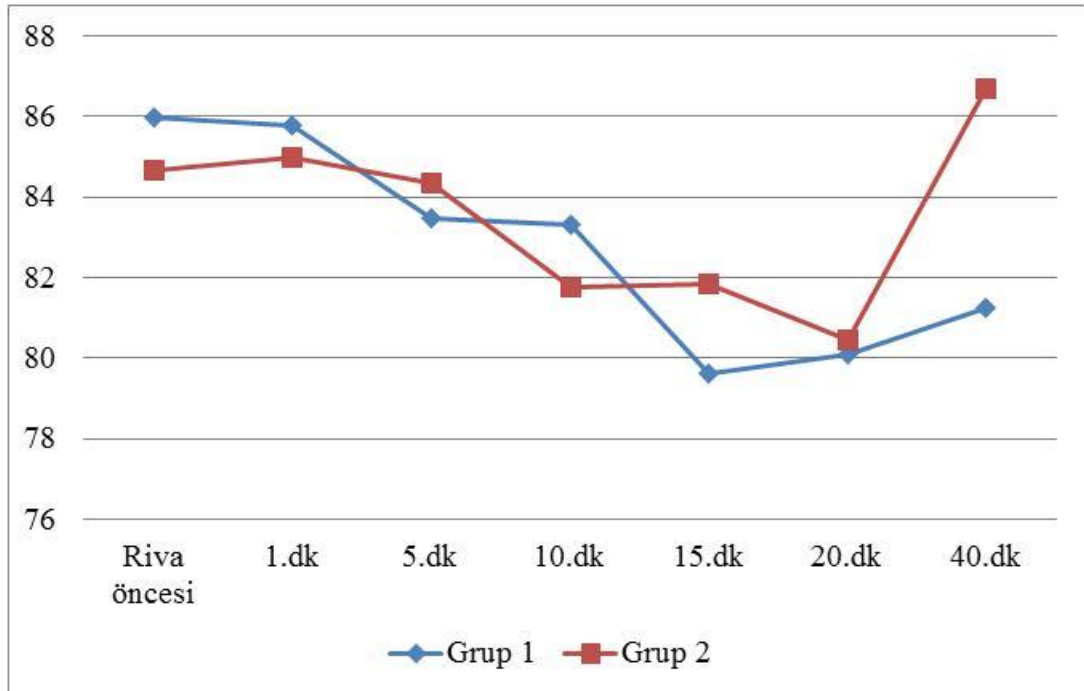


Şekil 2 Sistolik Kan Basıncının Karşılaştırılması

Ölçülen diastolik kan basıncı değerleri açısından gruplar kendi içinde ve birbiri ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı. Tüm ölçümler klinik olarak normal sınırlarda ve benzerdi (Tablo 8, Şekil 2).

Tablo 8 Diastolik Kan Basıncının Karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
RİVA öncesi	85,97	14,00	84,64	17,37	0,546
1.dk	85,78	12,60	84,96	15,59	0,701
5.dk	83,46	11,91	84,36	15,44	0,963
10.dk	83,30	11,35	81,75	13,39	0,525
15.dk	79,62	10,60	81,86	12,16	0,486
20.dk	80,11	11,54	80,43	14,72	0,999
40.dk	81,25	12,58	86,69	15,94	0,285

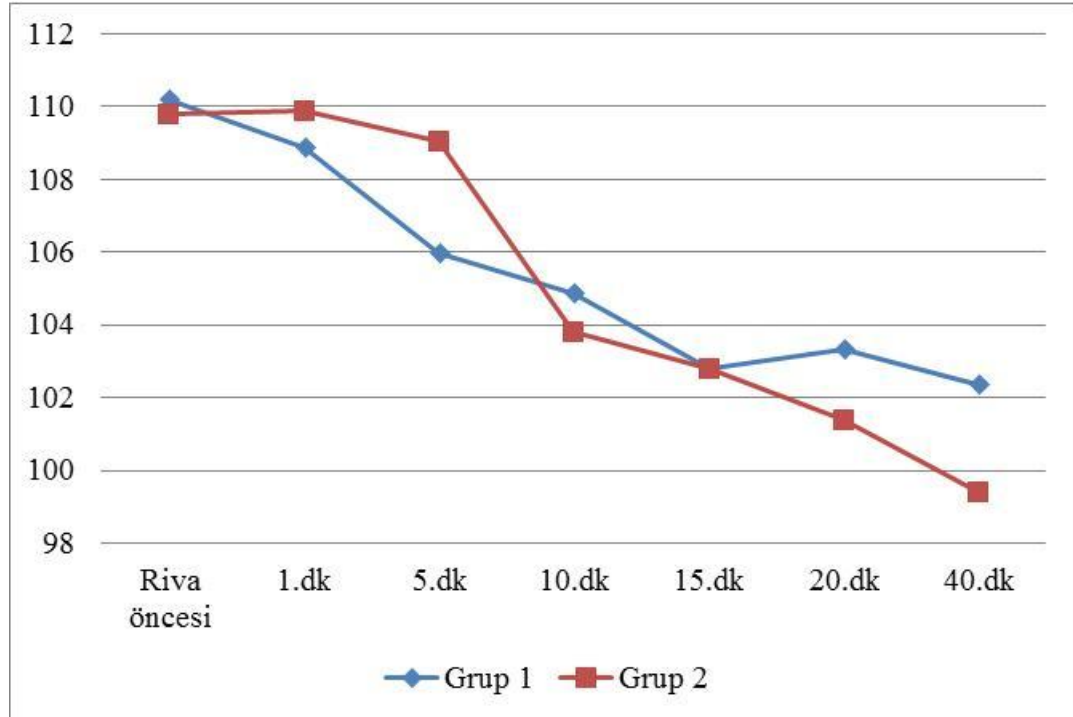


Şekil 3 Diastolik Kan Basıncının Karşılaştırılması

Ölçülen ortalama kan basıncı değerleri açısından gruplar kendi içinde ve birbiri ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı. Tüm ölçümler klinik olarak normal sınırlarda ve benzerdi (Tablo 9, Şekil 3).

Tablo 9 Ortalama Kan Basıncının Karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
RİVA öncesi	110,20	15,22	109,80	18,55	0,699
1. dk	108,86	13,18	109,90	19,11	0,879
5.dk	105,96	12,70	109,05	15,98	0,590
10.dk	104,88	13,35	103,83	15,27	0,563
15.dk	102,79	11,38	102,81	15,29	0,772
20.dk	103,33	12,09	101,40	16,91	0,585
40.dk	102,36	14,39	99,43	20,07	0,601



Şekil 4 Ortalama Kan Basıncının Karşılaştırılması

Ölçülen kalp hızı değerleri açısından gruplar kendi içinde ve birbiri ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı. Her iki grupta 10. dk ölçümlerinden sonra klinik ve istatistiksel olarak anlamlı olmasa da düşme gözlemlendi. Tüm ölçümler klinik olarak normal sınırlarda ve benzerdi (Tablo 10).

Tablo 10 Kalp Atım Hızının Karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
RİVA öncesi	81,53	15,12	81,36	16,12	0,866
1.dk	81,69	14,99	79,46	15,23	0,665
5.dk	81,81	12,73	80,57	15,76	0,445
10.dk	77,81	12,57	77,14	13,20	0,868
15.dk	76,95	13,20	76,21	12,38	0,863
20.dk	75,19	11,17	75,04	11,22	0,984
40.dk	75,65	11,03	77,08	14,09	0,854

Ölçülen periferik oksijen saturasyon değerleri açısından gruplar kendi içinde ve birbiri ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı. Tüm ölçümler klinik olarak normal sınırlarda ve benzerdi (Tablo 11).

Tablo 11 Periferik Oksijen Saturasyonunun Karşılaştırılması (%)

	Grup 1		Grup 2		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
RİVA öncesi	96,32	1,89	96,57	1,91	0,537
1. dk	97,00	1,80	96,43	1,97	0,281
5.dk	96,68	2,27	96,21	2,03	0,225
10.dk	97,00	1,80	96,29	1,82	0,174

15.dk	97,27	1,85	96,29	1,92	0,127
20.dk	97,24	1,64	96,27	1,96	0,114
40.dk	97,15	1,84	96,69	2,06	0,560

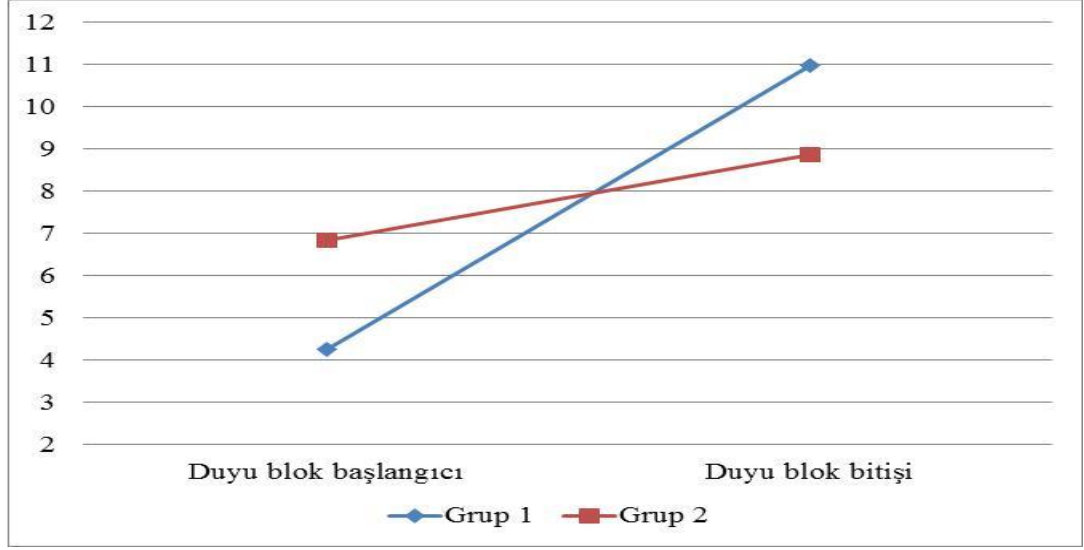
Duyusal blok başlangıç süreleri yönünden gruplar kendi içlerinde karşılaştırıldığında benzer bulunurken, birbiri ile karşılaştırıldığında; Grup 1'de duyusal blok başlangıcının Grup 2'den çok daha önce olduğu görüldü, aradaki fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulundu ($p<0.001$) (Tablo 12, Şekil 4).

Duyusal blok bitiş süreleri yönünden gruplar kendi içlerinde karşılaştırıldığında benzer bulunurken, birbiri ile karşılaştırıldığında; Grup 1'de duyusal blok bitişinin Grup 2'den çok daha uzun sürede tamamlandığı görüldü, aradaki fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulundu ($p<0.001$) (Tablo 12, Şekil 4).

Tablo 12 Duyusal Blok Başlangıç ve Bitiş Sürelerinin Karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Duyusal blok başlangıç süresi (dk)	4,24***	1,38	6,82	1,54	0,000**
Duyusal blok bitiş süresi (dk)	10,97***	1,95	8,85	1,61	0,000**

(*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)



Şekil 5 Duyusal Blok Başlangıç ve Bitiş Sürelerinin Karşılaştırılması

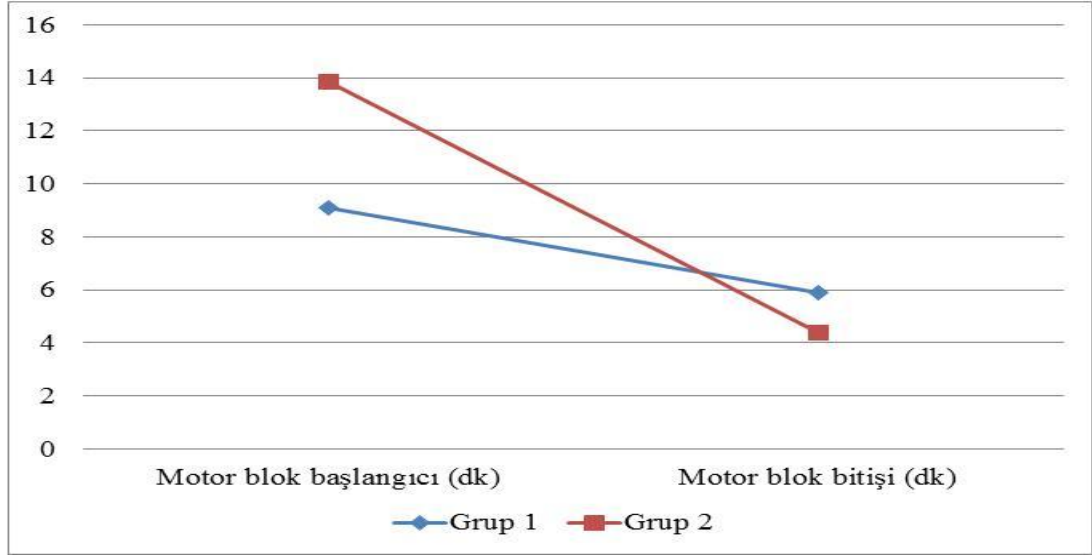
Motor blok başlangıç süreleri yönünden gruplar kendi içlerinde karşılaştırıldığında benzer bulunurken, birbiri ile karşılaştırıldığında; Grup 1'de motor blok başlangıcının Grup 2'den çok daha önce olduğu görüldü, aradaki fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 13, Şekil 5).

Duyusal blok bitiş süreleri yönünden gruplar kendi içlerinde karşılaştırıldığında benzer bulunurken, birbiri ile karşılaştırıldığında; Grup 1'de duyu blok bitişinin Grup 2'den çok daha uzun sürede tamamlandığı görüldü, aradaki fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 13, Şekil 5).

Tablo 13 Motor Blok Başlangıç ve Bitiş Sürelerinin Karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		p
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Motor blok başlangıç süresi (dk)	9,11***	1,93	13,86	2,16	0,000**
Motor blok bitiş süresi (dk)	5,92***	1,36	4,41	1,34	0,000**

(*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$)



Şekil 6 Motor Blok Başlangıç ve Bitiş Sürelerinin Karşılaştırılması

Kaydedilen toplam turnike süreleri açısından gruplar kendi içinde ve birbiri ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı. Tüm ölçümler klinik olarak önerilen sınırlarda ve benzerdi (Tablo 14).

Tablo 14 Turnike Sürelerinin Karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Turnike süresi (dk)	41,9	9,8	45,2	16,2	0,573

Görülen komplikasyonlar açısından gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında; turnikeye bağlı ağrının her iki grupta benzer olarak 1 hastada izlendiği görüldü. Yetersiz blok grup 2'de 2 hastada (%7,1) gelişirken ($p < 0,05$), yine grup 2'de 2 hastada (%7,1) opioid gereksinimi olduğu, 1 hastada ise ek lokal anestezi yapıldığı saptandı ($p < 0,05$). Sedasyon, grup 1'de turnike ağrısına bağlı 1 hastada, grup 2'de turnike ağrısı, yetersiz blok nedeniyle 8 hastada uygulandı. Genel anestezi grup 2'de yetersiz blok nedeniyle 1 hastada uygulandı. Hiç bir hastada lokal anestezi toksisitesi gelişmedi.

Tablo 15 Gruplar Arasında Komplikasyonların Karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		p
	n	%	n	%	
Turnike Ağrısı	1	2,7	1	3,6	0,84
Yetersiz blok	0	0,0	2	7,1*	0,01
Ek opioid (50 µg Fentanil)	0	0,0	2	7,1*	0,01
Ek lokal anestezi	0	0,0	1	3,6*	0,01
Sedasyon	1	2,7	8	28,6**	0,004
Genel Anestezi	0	0,0	1	3,6*	0,01
Lokal anestezi toksisitesi	0	0,0	0	0,0	0,0

(*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)

Postoperatif analjezi ihtiyacı zamanı, Grup 1 ve Grup 2 arasında istatistiksel ve klinik olarak anlamlı bir fark göstermedi, her iki grupta da turnike açıldıktan sonra ortalama 15 dk içinde ek analjezik gereksinimi ortaya çıktı (p>0,05) (Tablo 16).

Tablo 16 Postoperatif Analjezi Zamanı

	Grup 1		Grup 2		p
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Postoperatif analjezi zamanı (dk)	14,19	3,08	14,57	3,37	0,656

(*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)

Hasta memnuniyeti açısından gruplar kendi içinde ve birbiri ile karşılaştırıldığında Grup 1'deki olguların %89'u uygulanan yöntemi mükemmel olarak yorumlarken bu oran Grup 1'de %29 olarak gerçekleşti, aradaki fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulundu. Uygulanan yöntemi Grup 2'deki hastaların %61'i iyi olarak yorumladı. (p<0,001) (Tablo 17).

Tablo 17 Gruplar Arası Anestezi Kalitesinin Karşılaştırılması

Anestezi kalitesi	Grup 1		Grup 2		<i>p</i>
	n	%	n	%	
Mükemmel	33***	89%	8	29%	0,000***
İyi	1	3%	17	61%***	
Orta	1	3%	2	7%	
Kötü	2	5%	1	4%	

(*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)

TARTIŞMA

Rejyonel intravenöz anestezi, anestezi ve ağrı tedavisinde kolay ve güvenilir şekilde uygulanabilen, turnike kullanılması nedeniyle cerrahi alanda kanamayı azaltan bir yöntemdir (1). Ayrıca genel anestezi ile karşılaştırıldığında RİVA'nın maliyetinin daha düşük, postoperatif derlenmesinin daha hızlı ve olası komplikasyonların daha az olduğu bildirilmektedir (4, 14, 29).

Rejyonel intravenöz anestezi; uygulanacak lokal anesteziğin seçimi, turnike basıncının yeterli düzeyde devam ettirilmesi, elin distalinden damar yolu açılıp lokal anestezi verilmesi, düşük konsantrasyonda lokal anesteziğe adjuvan eklenmesinin başarıyı artırdığı gösterilmiştir (6, 19, 25, 29-36).

Rejyonel intravenöz anestezi ideal lokal anesteziğin seçilmesi esastır. Bu lokal anesteziğin; etkisi hızlı başlamalı, turnike indirildikten sonra etkisi hızla sonlanmalı, düşük konsantrasyonlarda yeterli analjezi ve kas gevşemesi sağlamalı, yan etkisi olmamalı, toksik ve allerjik reaksiyonlara neden olmamalıdır. Ancak günümüzde tüm bu özellikleri aynı anda taşıyan 'ideal' bir lokal anestezi arayışı halen sürmektedir. Rejyonel intravenöz anestezi uygulamasında lidokain, prilokain, bupivakain, ropivakain, levobupivakain ve kloroprokain seçilen ilaçlar arasındadır.

Bunlardan prilokainin methemoglobinemi, bupivakainin kardiyak arrest ve kloroprokainin tromboflebit gibi yan etkilere yol açtıkları bilinmektedir (4, 24).

Lidokain, uzun yıllardır % 0,2 ile % 2 konsantrasyonları arasında minimal düzeyde yan etki ile güvenle kullanılan amid grubu bir lokal anesteziiktir. Bu nedenle RİVA'da yaygın olarak kullanılan lokal anesteziik olmuştur (4). Bizim de çalışmamızda da lidokaini seçmemizin nedeni, değişik konsantrasyonlarda güvenle uygulamasının yanında yan etkisinin diğer ilaçlara oranla daha az olmasıdır.

Klinik uygulamada RİVA bazı sınırlamaları da beraberinde getirmektedir. Cerrahi süresinin bir saat ya da daha kısa sürecek olan, özellikle üst ekstremitte ameliyatları ile sınırlı olması uygulama alanını ciddi bir şekilde daraltmaktadır (1). Bununla birlikte turnike kaçağına bağlı olarak cerrahi alana kan sızması, genellikle turnikenin erken açılmasına dayanan lokal anesteziik kardiyak ve nörolojik toksisite gelişmesi en çok endişe duyulan olumsuzluklarıdır (4, 12, 37). Turnike basıncının yeterli düzeyde korunması, olası kaçakların önlenmesinde önemli olmasının yanında kansız bir cerrahi alan sağlayarak ameliyatın uygulanmasını kolaylaştırması açısından çok önemlidir. Böylece bir yandan sistemik toksisite riski azaltılırken diğer taraftan da başarılı bir ameliyat mümkün olacaktır. Turnike basıncının yeterli düzeyde tutulması ve en az 30 dakika indirilmemesi güvenlik için gereklidir, ayrıca klasik uygulamada turnikenin kademeli olarak indirilmesi önerilmektedir. Ancak Sukhani ve ark. (21) yaptıkları bir araştırmada, kademeli şekilde ya da tek seferde turnike basıncının indirilmesinin lidokain doruk plazma düzeyine etki etmediği bildirilmiştir. Bu geniş olgu grupları kullanılarak sistemik toksisite ile arasındaki bağlantının araştırılması gerekli bir konu olarak görünmektedir. Böylece kademeli turnike indirilmesinin gerekliliği ortaya konabilir.

Yaptığımız çalışmada, RİVA uygulamasında önerildiği üzere kaf basıncı sistolik kan basıncından yaklaşık olarak 100-150 mmHg daha yüksek olacak şekilde ayarlanmış ve intraoperatif dönemde de basıncın düşüp düşmediği sürekli bir şekilde kontrol edilmiş, cerrahi sahada kanama olmadığı izlenmiştir.

Klasik uygulama tekniğine göre lokal anesteziğin uygulanacağı damar yolu elin distalinden açılır. Fakat bu uygulama özellikle ödem gelişen hastalarda zorluk çıkarmaktadır. Bu nedenle bazen turnikeye yakın, büyük bir venden damar yolu açılması bir seçenek olarak akılda tutulmalıdır. Bu konuda yapılan bir araştırmada proksimalden açılan damar yolunun da etkili olduğunu ortaya konmuştur (38). Bundan dolayı distalden damar yolunun açılması güvenlik açısından mutlak zorunlu olan bir uygulama şekli olarak görünmemektedir.

Çalışmamızda tüm olgularda herhangi bir engel bulunmadığından RIVA için venöz kanul yerleştirilmesi distalden yapılmıştır.

Yapılan çalışmalarda RİVA sırasında gelişen hemodinamik, solunumsal ve nörolojik değişikliklerden sistemik lokal anestezi toksisitesi, özellikle alt ekstremitede uygulanan bandajın neden olduğu akciğer embolisi, ileri derecede kalp ve akciğer yetmezlikleri, yeterli sıvı replasmanının yapılmamış olması, yine özellikle alt ekstremitte için turnikenin hızlaboşaltılmasının neden olduğu damar içi volüm kaybı ve asidoz sorumlu tutulmaktadır (1-4, 21).

Çalışmamızda grupların benzer seçilmesi, ileri sistemik hastalıkların uygulama dışında bırakılması, lokal anestezi toksisitesi ile karşılaşılması, her iki grupta da aynı lidokain dozlarının kullanılması nedeniyle hemodinamik ve solunumsal parametrelerin benzer ve normal sınırlarda seyrettiği izlenimini edindik.

Diğer yandan RIVA'de gerek turnike ağrısı ve gerekse turnikenin açılmasından sonra gelişip RIVA ile önlenmesi mümkün olmayan postoperatif ağrı önemli bir sorundur. Anestezi etkinin turnike süresi ile sınırlı kalması RIVA sonrası ek analjezik yöntemlere ve ilaçlara gereksinim doğurmaktadır (1, 4).

Gerek anestezi ve gerek anestezi dışındaki tıbbi uygulamalarda ilaçlara bağlı gelişen yan etkiler, daima ilaçların doz ve konsantrasyonlarının azaltılması ve buna paralel olarak uygulama hacimlerinin artırılmasına yol açmaktadır. Lokal

anesteziklere bağlı gelişebilecek toksisite olasılığı da bu uygulama şeklini, RİVA'nin genel bir kuralı haline getirmiştir. Bu doğrultuda yapılan uygulamaları üç grupta toplayabiliriz:

- a) Lokal anesteziklerin serum fizyolojik ile yüksek bir hacme dilüe edilmesi,
- b) Lokal anestezik doz ve konsantrasyonunun adjuvan olmadan azaltılması
- c) Lokal anestezik dozunun adjuvan bir ilaç ile azaltılması.

Birinci uygulama, yani ilacın dilüe edilmesi, araştırmalarda hem üst hem de alt ekstremitte için kabul gören genel bir uygulama şeklidir. Çoğu araştırmada RİVA için lokal anestezikler bu yöntemler ile uygulanmıştır. Örneğin Reuben ve ark.ları (2) adjuvan olarak klonidini inceledikleri lidokain ile RİVA çalışmasında, diğer araştırmacılar gibi ilaç hacimlerini, üst ekstremitte için, yüksek hacimli olarak tasarlamışlardır (39-40).

Bu araştırmalarda, üst ekstremitte damar hacminin doldurulamama kaygısından yüksek hacimde ilacın verildiği açıktır. Fakat çalışmamızdaki olgularda (Grup 1) bu kaygının yersiz olduğu görülmüştür.

İkinci uygulamada ise; yüksek hacimde lokal anestezik doz ve konsantrasyonu azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu amaçla Chan ve ark.ları (20), lidokain ile ropivakainin farklı iki konsantrasyonunu karşılaştırdıkları bir çalışmada yüksek doz ropivakain ile daha geç duysal ve motor blok geri dönüşü izlenmişlerdir.

Üçüncü uygulama, araştırmaların daha sık odaklandığı alan olmuştur. Burada adjuvan bir ilaç eklenerek lokal anestezik dozunu azaltmak ve RİVA kalitesini artırmak amaçlanmaktadır. Aslan ve ark.larının (39), 40 mL hacimlerde üç grup hastaya yaptığı RİVA uygulaması, tipik bir örneği oluşturmaktadır. Burada araştırmacılar, % 0,5'lik lidokaine iki farklı opioidi ($1,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ tramadol ve $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ morfin) ilave ederek sonuçların nasıl etkilendiğini inceledikleri araştırmada iki opioid arasında önemli farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Rejyonel intravenöz anesteziyi içeren araştırmalar, lokal anestezi dozunun azaltılmasına yöneldiğinden birçok adjuvan ilacın araştırılması şeklinde dir (41-43). Bununla birlikte, genel olarak adjuvan bir ilacın eklenmesinin, RİVA kalitesini artırdığı düşünülse de aynı ilacın adjuvan olarak verildiğı ancak farklı sonuçlar içeren araştırmalar bulunmaktadır. Örneğın adjuvan olarak neostigminin seçildiğı iki araştırmada farklı sonuçlar elde edilmiştir (44-46). Turan ve ark (45) 3 mg.kg⁻¹ dozundaki lidokaine 0,5 mg neostigmin eklenmesinin, duyu sal blok başlangıcını anlamlı olarak azalttığını gözlemişlerdir. Bu çalışmanın aksine, Mc Cartney ve ark (44) 3 mg.kg⁻¹ lidokaine 1 mg neostigmin ilavesinin kontrol grubundan farklı bir blok süresine yol açmadığını göstermişlerdir. İkinci çalışmada aynı dozdaki lidokaine daha yüksek dozda neostigmin eklenmiş olmasına rağmen bir fark gözlenmemiştir. Bu iki araştırma lokal anestezi kler açısından değerlendirildiğinde, RİVA’de neostigminin verilmesine dair bulgular farklı lokal anestezi kler ile de değışmektedir. Örneğın % 0,5 konsantrasyonda lidokaine eklenen neostigmin, klinik olarak anlamlı etki göstermez iken prilokaine ilave edildiğinde tekniğın etkinliğini artırmıştır (44, 45).

Lokal anestezi klere ilave uygulanan adjuvan ilaçların incelenmesi sonucu; nonsteroid antiinflatuar ilaçlardan ketorolak’ın postoperatif analjeziye olumlu katkı sağladığı, klonidinin turnikeye toleransı artırdığı, opioidlerden ise sadece meperidinin postoperatif dönemde yarar sağladığı sonucuna varılmıştır (10).

Çalışmamızın amacı; yüksek konsantrasyon ve düşük hacimde verilen lidokaini düşük konsantrasyon yüksek hacimde yapılan klasik uygulama ile karşılaştırmak olduğu için araştırmamızda, lokal anesteziğe adjuvan olarak herhangi bir ilaç eklemedik. Elde ettiğimiz bulgular, yüksek konsantrasyonda lokal anesteziğe adjuvan bir ilacın eklenmesinin zorunlu olmadığı ve hem uygulanan ilaç hacminin yeterli olduğunu hem de komplikasyon oranında anlamlı bir artışa neden olmayıp güvenle uygulandığını göstermiştir.

Sistemik toksisiteye yol açabilecek ilaç dozunun önemi, yapılan araştırmalar doğrultusunda, uluslararası uygulama kılavuzlarının oluşturulmasını gerektirmiştir.

Bu amaçla Amerikan Rejyonel Anestezi ve Ağrı Derneği (ASRA-*American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine*) tarafından yayınlanan kılavuz, klinik anestezi uygulamalarında yol gösterici özelliği taşımaktadır (47). Bu kılavuza göre, farklı rejyonel anestezi tekniklerinde farklı maksimum dozlar önerilmektedir. Adrenalin eklenmesi, dozlarda değişikliklere neden olabilmektedir. Ayrıca bu önerilen dozlar, ülkeden ülkeye değişiklikler gösterebilmektedir. Örneğin; adrenalin eklenmeksizin lidokain için Finlandiya, Almanya, İsveç ve Japonya'nın önerdiği maksimum doz 200 mg'dır. Bu ülkeler, adrenalin eklendiğinde ise lidokain dozunu maksimum 500 mg'a yükseltmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ise adrenalinsiz lidokaini maksimum 300 mg şeklinde önermekte ve adrenalin eklendiğinde dozu 500 mg'a çekmektedir. Bu nedenle, ülkeler arasında farklılık adrenalinsiz lidokain uygulamasında ortaya çıkmakta, fakat adrenalin ile birlikte uygulanacak maksimum doz için bir görüş ayrılığı bulunmamaktadır (47).

Toplamda uygulanması önerilen maksimum dozun yanında, yapılan araştırmalar, hastanın güncel ağırlığı temelinde kilogram başına verilmesi gereken maksimum lidokain dozunu genellikle 3 mg.kg olarak öngörmektedirler (20). Fakat bu uygulamanın aksine daha yüksek dozda lidokain uygulayan çalışmalar mevcuttur. Örneğin RİVA'de lidokain ve prilokain etkinliklerini karşılaştıran bir araştırmada lidokain 3 mg.kg⁻¹'in üzerinde (4,0±1,0 mg.kg⁻¹) uygulanmıştır (48). Bununla birlikte, genel kabul gören maksimum doz lidokain için 4,5 mg.kg⁻¹'dir (49).

Niekerk ve ark (50) yaptıkları araştırmada, gruplara % 0,5-1 konsantrasyonda lidokain ve % 0,5 mepivakain uygulanmıştır. Sekiz hastada nöbet gelişmiştir. Nöbet gelişen hastalara verilen lidokainin dozlarının, toplamda 300 ve 500 mg arasında değiştiği görülmüştür. Hastanın ağırlığına göre ise verilen lidokain dozu 5,8 mg.kg ile 7,5 mg.kg⁻¹ arasında olmuştur. Her iki açıdan da bakıldığında toksik reaksiyonların görüldüğü dozlar hem toplam doz olarak hem de ağırlık başına düşen doz olarak önerilenin çok üstünde gerçekleşmiştir.

Lidokainin veriliş dozlarına bağlı olarak gerçekleşen majör komplikasyonlardan biri de toplam 600 mg % 2'lik konsantrasyonda meydana

gelmiştir (51). Elli kg ağırlığındaki bayan hastada, 12 mg/kg dozda lidokaine bağlı geçici bilateral görme bozukluğu gerçekleşmiştir. Bu olgudaki toplam ve ağırlığa göre olan dozlar önerilen maksimum dozların çok üzerindedir.

Tokgöz ve ark (52) yayınladıkları olgu sunumunda ise; 17 yaşında ve 75 kg ağırlığındaki hastaya kazara 1200 mg (16 mg/kg) uygulamışlardır. Hastanın takiplerinde hafif düzeyde santral sinir sistemi bulgularından başka herhangi bir komplikasyon görülmemiş ve hasta daha sonra taburcu edilmiştir.

Her iki yayında da (birinde yanlılıkla olmak üzere) çok yüksek dozda (12 mg/kg ve 16 mg/kg) lidokain uygulamasına bağlı yan etkiler görülmüştür (51, 52). Bununla birlikte 16 mg/kg'lık dozda ilginç bir şekilde hafif belirtiler ile hastada toksisite meydana gelmiştir. Ancak yine de diğer yayınlar da dikkatle incelendiğinde önerilen maksimum dozların üstüne çıkılması, yan etki olasılığını artırmıştır. Fakat bunların dışında da 1,4 mg/kg gibi olağan sınırlar içinde kalan dozda dahi yan etki görüldüğünü bildiren çalışmalar da vardır (15). Bu iki farklı durum, dozdan bağımsız olarak hastaya bağlı diğer değişkenlerin de oluşan yan etkilere katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Bu nedenle farklı değişkenlerin (demografik değişkenler, yandaş hastalıklar gibi) lidokainin farmakokinetiğine etkisinin araştırılması, bu birbirine zıt durumun net bir açıklamasını bizlere sunabilecektir.

Bizim çalışmamızda ise, ülkemiz için sağlık bakanlığının RİVA uygulamasında lidokain için önerdiği bir doz aralığı olmadığı için Amerika Birleşik Devletleri'ndeki uygulamaları ve ASRA kılavuzlarını örnek alarak, Grup 1'de, maksimum 300 mg ya da 4,5 mg.kg⁻¹ lidokain olacak şekilde uyguladık. Grup 2'de ise, lokal anestezi dozunun daha küçük bir hacimde uygulandığı klasik RİVA uygulaması (40 mL'ye sulandırılmış) kullanılmıştır. Literatür araştırmamızda, RİVA'yi kapsayan tüm çalışmaların 40 mL'lik hacimde yapıldığını, ikinci bir seçenek olarak rejyonel anestezi kaynak kitaplarında yer bulan düşük hacimde (sulandırılmadan, 12-14 mL) % 2'lik lidokain ile RİVA'nin klasik uygulama ile karşılaştırılmadığını gördük.

Literatürdeki lokal anestezi hacminin azaltılmasına dair uygulamanın, kolda RİVA uygulaması için değil önkolda RİVA için yapıldığı görülmektedir (53). Bu makalede araştırmacılar, önkolun 3 cm distaline uygulanan turnike ile hastalara 1,5 mg/kg dozunda ve 10 mL hacminde prilokain vermişlerdir. Sonuçta bu yöntemin güvenli olduğu sonucuna varmışlardır.

Kolda RİVA uygulamasında toplam hacmin azaltılması konusunun, 1966 yılındaki bir RİVA olgu serisini kapsayan makale de yeni bir uygulama olmadığını ortaya koymaktadır (54). Colbern (54), RİVA deneyimlerine dair yayınladığı makalede, lokal anestezi hacimlerini 6-40 mL arasında uygulamıştır. Altı ml'lik uygulama, yazara göre, ilacın muhtemelen damar dışına kaçmasından dolayı zayıf analjezi sağlamıştır. Fakat yazarın bu yorumunu destekleyecek ya da çürütecek ikinci bir 6 mL'lik bir uygulama bulunmamaktadır. Diğer yandan ikinci bir küçük hacim uygulaması 15 mL'lik olmalıdır. Bu uygulama ise tam başarılı bir RİVA sağlamış ve herhangi bir komplikasyon görülmemiştir. Bu uygulamaya ilave olarak, bir hastada 18 mL ve üç hastada ise 20 mL'lik uygulamalar, komplikasyon olmaksızın başarılı olmuştur. Colbern, bu uygulamada tüm hastalar ve lokal anestezi hacimleri için % 0,5'lik lidokaini kullanmıştır. % 0,5'lik konsantrasyon ve düşük hacimde dahi elde edilen başarılı sonuç, tarihsel öneminin yanında günümüz uygulamasına da ışık tutan özellik taşımaktadır.

Klasik yüksek hacim ve düşük konsantrasyon lokal anestezi ile RİVA uygulamasının (40 mL ve % 0,5 lidokain gibi), iki endişeden kaynaklandığı açıktır. Birincisi yüksek dozdan kaynaklanabilecek toksisite riski ve ikincisi üst koldaki damar hacminin düşük hacim ile doldurulamayacağıdır. Colbern'ün (54) olgu serisi sunumu hacim ile ilgili endişenin yersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak düşük hacimde ilaç verilen hastaların, toplam sayısının iki ile sınırlı olması, sadece bu makaleye dayanan bir yorumun sağlamlığı hakkında soru işareti yaratmaktadır.

Plourde ve ark (55), RİVA'de uygulanan lokal anestezi dozunu azaltmayı amaçladıkları araştırmalarında, 12 gönüllüye RİVA uygulamışlardır. Bu çalışmada hastalara üç farklı konsantrasyonda (% 0,25, % 0,375 ve % 0,5) lidokain

kullanılmıştır. Anjiyografik olarak damar hacminin belirlendiği çalışmada, hastanın ağırlığının damar hacmi ile korelasyon gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; 60 kg ağırlık yaklaşık 15 mL'ye, 80 kg ağırlık yaklaşık 17,5 mL'ye ve 100 kg ağırlık yaklaşık 22,5 mL'ye denk düşmektedir. Araştırmacılar bu verilere dayanarak uygulanacak hacmin belirlenmesine dair bir formül geliştirmişlerdir: $(0,281 \times \text{ağırlık}) + 3,3 \text{ mL}$. Uygulanacak hacimler ile ilgili olarak elde edilen veriler, daha düşük hacimli ikinci seçenek uygulama ile tam örtüşmemektedir. Fakat bu araştırmanın % 2'den daha düşük konsantrasyonda lidokain ile yapılmış olması, diğer önemli bir noktadır.

Yüksek konsantrasyona bağlı yüksek dozlar, turnikenin indirilmesinden sonra, lidokainin plazma düzeyinde yapabileceği olası artışlara bağlı endişeden % 0,5'lik uygulamayı klasik hale getirmiştir. Lidokain, plazma düzeylerine göre farklı etkiler oluşturmaktadır. Buna göre; $1-5 \mu\text{.mL}^{-1}$ düzeyinde analjezi oluştururken plazma düzeyi arttıkça yan etkiler görülmektedir ($5-10 \mu\text{.mL}^{-1}$ 'de tinnitus ve dilde uyuşukluk, $10-15 \mu\text{.mL}^{-1}$ 'de nöbet, $15-25 \mu\text{.mL}^{-1}$ 'de solunum durması ve koma, $>25 \mu\text{.mL}^{-1}$ 'de kardiyovasküler depresyon) (56).

Lidokainin RİVA'de uygulanması, toksik kan düzeylerine ulaşma olasılığı açısından endişe yaratmaktadır. Bu nedenle Mazze ve ark (57) tarafından yapılan bir çalışmada, lidokainin farklı rejyonel anestezi uygulamalarından (RİVA, aksiller blok, kaudal ve lomber epidural anestezi) sonraki plazma düzeyleri ölçülüp karşılaştırılmıştır. Toplam 15 hastaya RİVA ve diğer 15 hastaya aksiller blok, kaudal ya da lomber epidural anestezi uygulanmıştır. Rejyonel intravenöz anesteziye 3 mg.kg^{-1} , aksiller blokta $6-6,8 \text{ mg.kg}^{-1}$, lomber epidural anesteziye $4,7-6,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ve kaudal anesteziye $5,8-7,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ dozunda lidokain verilmiştir. Elde edilen verilere göre RİVA'deki lidokain konsantrasyonu ($1,5 \pm 0,2 \mu\text{.mL}^{-1}$), aksiller blok ($2,5 \pm 0,5 \mu\text{.mL}^{-1}$) ve lomber epidural anesteziinden ($3,1 \pm 0,7 \mu\text{.mL}^{-1}$) daha düşük bulunmuştur. Üç mg/kg gibi yüksek dozda verilmiş olmasına karşın lidokain plazma konsantrasyonunun, analjezi oluşturan düzeyin ($1-5 \mu\text{.mL}^{-1}$) alt sınırına yakın olduğu gösterilmiştir (56, 57). Diğer yandan %2 konsantrasyon ve $4,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ gibi maksimum dozlarda, lidokainin plazma düzeyinin tespitine dair bir araştırma

olmamasına rağmen, Mazze ve ark.nın (57) yaptıkları çalışmadan yola çıkarak aksiller bloktaki yüksek konsantrasyonun (6-6,8 mg.kg⁻¹) dahi toksik düzeylere ulaşmaması RİVA'deki bu uygulama şeklinin güvenli olduğunu ortaya koymaktadır.

Yapmış olduğumuz çalışmada da % 2'lik lidokain uygulamasına bağlı sistemik toksik belirtiler görülmemiş olması, dozun ve konsantrasyonun klinik olarak güvenli olduğunu göstermiştir. Fakat yine de lidokainin farklı konsantrasyonda uygulamasının plazma düzeyini nasıl etkilediğine yönelik bir araştırmaya gereksinim duyulmaktadır.

Yüksek konsantrasyonda lokal anestetik uygulamasına dair bupivakain ile yapılan bir araştırmada Magora ve ark (58) % 0,25 ve % 0,5 konsantrasyonları karşılaştırmıştır. Elde edilen verilere göre konsantrasyonun artırılması turnike kafının indirilmesinden sonra analjezi süresini artırmıştır. Bu araştırmayı Marsch ve ark'nın (52) elde ettikleri sonuçlar da desteklemektedir.

Bizim çalışmamızda ise % 2'lik lidokain uygulaması, daha düşük konsantrasyondaki gruba göre anestezinin başlaması (duyusal ve motor blok) ve anestezinin sonlanması açısından daha az konsantrasyonda verilen gruba göre daha hızlı olması ve anestezi kalitesinin daha iyi olmasına karşın, turnike ağrısı ve postoperatif analjezi süresi her iki grupta da benzer bulunmuştur. Fakat burada asıl belirleyici durumun, her iki grupta da yaklaşık olarak eşit dozların uygulanması olduğu görüşüdeyiz. Her iki grupta da eşit doz uygulanmış olması, komplikasyon oranlarının da benzer olmasına neden olmuştur.

SONUÇ

Retrospektif olarak yapmış olduğumuz araştırma sonucunda;

- 1- İntraoperatif hemodinamik verilerin (SKB, DKB, OKB, KAH, %SpO₂) benzer olduğu,
- 2- Yüzde ikilik konsantrasyonda lidokain ile (Grup 1) yapılan RİVA uygulamasında, %0,5'lik konsantrasyonda lidokainle (Grup 2) yapılan RİVA' ya göre, duyuşal ve motor blok başlangıcının daha erken olduğu,
- 3- Yüzde ikilik konsantrasyonda lidokain ile (Grup 1) yapılan RİVA uygulamasında, %0,5'lik konsantrasyonda lidokainle (Grup 2) yapılan RİVA' ya göre, duyuşal ve motor blok dönüşünün daha geç olduğu,
- 4- Turnike ağrısı, postoperatif analjezi süresi açısından anlamlı bir fark olmadığı,
- 5- Anestezi kalitesinin Grup 1'de daha iyi olduğu,
- 6- Ek analjezik ve sedasyon gereksiniminin Grup 1'de daha az olduğu gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Admir Hadzic. Intravenous Regional Block for Upper and Lower Extremity Surgery: Introduction. In: Admir Hadzic. Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management. 1st ed. New York. McGrawHill Companies. 2007. 571-83.
2. Reuben SS, Steinberg RB, Klatt JL, Klatt ML. Intravenous regional anesthesia using lidocaine and clonidine. *Anesthesiology* 1999;91:654-8.
3. Checketts MR. Intravenous regional anesthesia. *Anaest Int Care Med* 2010;11:111-12.
4. Barry LA, Balliana SA, Galeppi AC. Intravenous regional anesthesia (Bier block). *Tech Reg Anesth Pain Manag* 2006;10:123-31.
5. Van Zundert A, Helmstadter A, Goerig M, Mortier E. Centennial of intravenous regional anesthesia. Bier's block (1908-2008). *Reg Anesth Pain Med* 2008;33: 483-89.
6. Rosenberg PH. Intravenous regional anesthesia: Nerve block by multiple mechanisms. 1992 ASRA Lecture. *Reg Anesth* 1993;18:1-5.

7. Raj PP, Garcia CE, Burleson JW, Jenkins MT. The site of action of intravenous regional anesthesia. *Anesth Analg* 1972;51:776-86.
8. Memis D, Turan A, Karamanlioglu B, Pamukcu Z, Kurt I. Adding dexmedetomidine to lidocaine for intravenous regional anesthesia. *Anesth Analg* 2004;98:835-40.
9. Gentili M, Bernard JM, Bonnet F: Adding clonidine to lidocaine for intravenous regional anesthesia prevents tourniquet pain. *Anesth Analg* 1999;88:1327-330.
10. Choyce A, Peng P: A systematic review of adjuncts for intravenous regional anesthesia for surgical procedures. *Can J Anaesth* 2002;49:32-45.
11. Gorgias NK, Maidatsi PG, Kyriakidis AM, Konstantinos K, Demetrios A, Maria G. Clonidine versus ketamine to prevent tourniquet pain during intravenous regional anesthesia with lidocaine. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26:512-17.
12. Danilo Jankovic. Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi. Saffet Karaca Çev. Ed. 1. Baskı, İstanbul. Logos Yayıncılık. 2006:159-63.
13. Kalman S, Svensson H, Lisander B, Jörgen B. Quantitative sensory changes in humans after intravenous regional block with mepivacaine. *Reg Anesth Pain Med* 1999;24:236–41.
14. Chan VW, Peng PW, Kaszas Z, Middleton WJ, Muni R, Anastakis D et al. A comparative study of general anesthesia, intravenous regional anesthesia, and axillary block for outpatient hand surgery: clinical outcome and cost analysis. *Anesth Analg*. 2001;93:1181-1184.
15. Guay J. Adverse events associated with intravenous regional anesthesia (Bier block): a systematic review of complications. *J Clin Anesth*. 2009;21:585–594.

16. Benlabed M, Jullien P, Guelmi K, Hamza J, Bonhomme L, Bonhamou D. Alkalinization of 0.5% lidocaine for intravenous regional anesthesia. *Reg Anesth.* 1990;15:59–60.
17. Lavin P, Henderson C, Vaghadia H: Non-alkalinized and alkalinized 2-chloroprocaine vs lidocaine for intravenous regional anesthesia during outpatient hand surgery. *Can J Anaesth.* 1999;46:939–945.
18. Armstrong P, Brockway M, Wildsmith J: Alkalinization of prilocaine for intravenous regional anesthesia. *Anaesthesia* 1990;45:11–13.
19. Solak M, Akturk G, Erciyas N, Ozen I, Colak M, Duman A. The addition of sodium bicarbonate to prilocaine solution during I.V. regional anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991;35:572–574.
20. Chan V, Weisbrod M, Kaszas Z, Dragamor C. Comparison of ropivacaine and lidocaine for intravenous regional anesthesia in volunteers: A preliminary study on anesthetic efficacy and blood level. *Anesthesiology* 1999;90:1602–1608.
21. Sukhani R, Garcia CJ, Munhall RJ, Winnie AP, Rodvold KA. Lidocaine Disposition following Intravenous Regional Anesthesia with Different Tourniquet Deflation Technics. *Anesth Analg.*1989;68:63-67.
22. Peng P, Coleman M, McCartney C, Krone S, Chan VW, Kaszas J. Comparison of anesthetic effect between 0.375% ropivacaine versus 0.5% lidocaine in forearm intravenous regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2002;27:595–599.
23. Pitkanen M, Suzuki N, Rosenberg P: Intravenous regional anaesthesia with 0.5% prilocaine or 0.5% chloroprocaine. A double-blind comparison in volunteers. *Anaesthesia* 1992;47:618–619.
24. Pitkanen M, Kytta J, Rosenberg P: Comparison of 2-chloroprocaine and prilocaine for intravenous regional anaesthesia of the arm: A clinical study. *Anaesthesia* 1993;48:1091–1093.

25. Simon M, Gielen M, Alberink N, Vree TB, van Egmond J. Intravenous regional anesthesia with 0.5% articaine, 0.5% lidocaine, or 0.5% prilocaine. A double-blind randomized clinical study. *Reg Anesth.* 1997;22:29–34.
26. Hoffman V, Vercauteren M, Van Steenberge A, Adriaensen H. Intravenous regional anesthesia. Evaluation of 4 different additives to prilocaine. *Acta Anaesthesiol Belg.* 1997;48:71–76.
27. Alvarez PP, Calas-Guerra A, Fuentes-Bellido J, Martines-Verdera E, Benes-Catala A, Lorenzo-Foz JP. Comparison of mepivacaine and lidocaine for regional intravenous anaesthesia: pharmacokinetic study and clinical correlation. *B J Anaesth.* 2002; 88: 516-519.
28. Atanassoff PG, Aouad R, Hartmannsgruber MWB, Halaszynski T. Levobupivacaine 0.125% and Lidocaine 0.5% for Intravenous Regional Anesthesia in Volunteers. *Anesthesiology* 2002;97:325–8.
29. Kleinschmidt S, Stockl W, Wilhelm W, Larsen R. The addition of clonidine to prilocaine for intravenous regional anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 1997;14:40–46.
30. Salinas FV, Auyong DB. Local anesthetics. In: *Anesthetic Pharmacology*. Ed(s): Evers AS, Maze M, Kharash ED. Cambridge University Press. Cambridge 2011. 574-588.
31. Reuben SS, Rosenthal EA, Steinberg RB, Faruqi S, Kilaru PA. Surgery on the affected upper extremity of patients with a history of complex regional pain syndrome: the use of intravenous regional anesthesia with clonidine. *J Clin Anesth.* 2004;16:517-522.
32. Fletcher D, Kuhlman G, Samii K. Addition of fentanyl to 1.5% lidocaine does not increase the success of axillary plexus block. *Reg Anesth* 1994;19(3):183-188.

33. Pitkanen M, Rosenberg P, Pere P, Tuominen M, Seppala TA. Fentanyl-prilocaine mixture for intravenous regional anaesthesia in patients undergoing surgery. *Anaesthesia* 1992;47:395–398.
34. Armstrong P, Power I, Wildsmith J: Addition of fentanyl to prilocaine for intravenous regional anesthesia. *Anaesthesia* 1991;46:278–280
35. Sztark F, Thicoipe M, Favarel-Garriques J. The use of 0.25% lidocaine with fentanyl and pancuronium for intravenous regional anesthesia. *Anesth Analg* 1997;84:777–779.
36. Subhedar D, Gevirtz C, Malik V, Pimental M. Intravenous regional anesthesia: Prospective evaluation of 0.25% lidocaine with fentanyl and rocuronium. *Reg Anesth Pain Med* 1997;22:41.
37. Torrance JM, Lewer BMF, Galletly DC. Low dose mivacurium supplementation of prilocaine i.v. regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 1997;78:222-223.
38. Karalezli N, Karalezli K, Iltar S, Aydoğan N. Results of intravenous regional anaesthesia with distal forearm application. *Acta Orthop Belg* 2004;70:401-405.
39. Aslan B, İzdeş S, Kesimci E, Gümüş T, Kanbak O. İntravenöz rejyonel anestezide kullanılan lidokain, lidokain-tramadol ve lidokain-morfinin etkinliklerinin karşılaştırılması. *Ağrı* 2009;21:22-28.
40. Ivie CS, Viscomi CM, Adams DC, Friend AF, Murphy TR, Parker C. Clonidine as an adjunct to intravenous regional anesthesia: A randomized, double-blind, placebo-controlled dose ranging study. *J. Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2011;27:323-327.

41. Yurtlu S, Hancı V, Kargı E, Erdoğan G, Köksal BG, Gül S et al. The Analgesic Effect Of Dexketoprofen When Added To Lidocaine For Intravenous Regional Anaesthesia: A Prospective, Randomized, Placebo controlled Study. *The Journal Of International Med Research*. 2011;39:1923-1931.
42. Atım A, Kılıckaya O, Purtuloglu T, Sen H, Yetim M, Bilgic S et al. Metamizole (Dipyrone) as an additive to lidocaine for intravenous regional anesthesia. *Anestezi Dergisi* 2011;19:26-30.
43. Sen S, Ugur B, Aydın ON, Ogurlu M, Gezer E, Savk O. The analgesic effect of lornoxicam when added to lidocaine for intravenous regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2006;97:408–13.
44. Tan S, Pay L, Chan S: Intravenous regional anesthesia using lignocaine and tramadol. *Ann Acad Med Singapore* 2001;30:516–519.
45. McCartney C, Brill S, Rawson R, Sanandaji K, Iaguonova A, Chan VWS. No anesthetic or analgesic benefit of neostigmine 1 mg added to intravenous regional anesthesia with lidocaine 0.5% for hand surgery. *Reg Anesth Pain Med* 2003;28:414–417.
46. Turan A, Karamanlioğlu B, Memis D, Kaya G, Pamukcu Z. Intravenous regional anesthesia using prilocaine and neostigmine. *Anesth Analg*. 2002;95:1419–1422.
47. Rosenberg PH, Veering BT, Urmev WF. Maximum recommended doses of local anesthetics: A multifactorial concept. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29:564-575.
48. Bader AM, Concepcion M, Hurley RJ, Arthur GR. Comparison of lidocaine and prilocaine for intravenous regional anesthesia. *Anesthesiology* 1988; 69: 409-412.
49. Ezekiel MR. Pharmacology. In: Ezekiel MR ed. *Handbook of Anesthesiology*. 2nd ed. California. Current Clinical Strategies Publishing. 2008. 60-148.

50. Van Niekerk J. P. De V, Tonkin PA. Intravenous regional analgesia. an assessment of the procedure for the surgery of hand infections. S A Med Journal 1966;165-169.
51. Sawyer RJ, von Schroeder H. Temporary bilateral blindness after acute lidocaine toxicity. Anesth Analg. 2002;95:224-6.
52. Tokgöz O, Beyaz SG, Arıkanoğlu Z. Damariçi bölgesel anestezi uygulaması sonrası gelişen, yüksek doz lidokaine bağlı toksik reaksiyon. J Clin Exp Invest 2010;1:119-121.
53. Karalezli N, Karalezli K, Iltar S, Aydoğan N. Results of intravenous regional anaesthesia with distal forearm application. Acta Orthop Belg 2004;70:401-405.
54. Colbern EC. Intravenous regional anesthesia: A perfusion block. Anesth Analg. 1966;45:69-72.
55. Plourde G, Barry PP, Tardif L, Lepage Y, Hardy JF. Decreasing toxic potential of intravenous regional anesthesia. Can J Anaesth 1989;36:498-502.
56. Salinas FV, Auyong DB. Local anesthetics. In: Anesthetic Pharmacology. Ed(s): Evers AS, Maze M, Kharash ED. Cambridge University Press. Cambridge 2011. 574-588.
57. Mazze RI, Dunbar RW. Plasma lidocaine concentrations after caudal, lumbar epidural, axillary block and intravenous regional anesthesia. Anesthesiology 1966;37:574-579.
58. Magora F, Stern L, Zylber-Katz E, Olshwang D, Donchin Y, Magora A. Prolonged effect of bupivacaine hydrochloride after cuff release in iv regional anaesthesia. Br J Anaesth 1980;52:1131-1135.

