

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

BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞUNDA PERFÜZYON İNDEKSİ VE
KAPİLLER DOLUM ZAMANI KULLANILARAK
MİKROSİRKÜLASYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hümevra ASTAN

UZMANLIK TEZİ

TOKAT
2017



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

**BRAKİYAL PLEKSUS BLOĞUNDA PERFÜZYON İNDEKSİ VE
KAPİLLER DOLUM ZAMANI KULLANILARAK
MİKROSİRKÜLASYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Hümeyra ASTAN

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Mustafa SÜREN

TOKAT

2017

TEŞEKKÜRLER

Tıpta uzmanlık eğitimim süresince mesleğimizin temel ilkelerini bize öğreten, bilgi ve tecrübesini her zaman bizimle paylaşan, eğitimizle ilgili her türlü olanağı sağlayan Gaziosmanpaşa Üniversitesi Anestezi ve Reanimasyon öğretim üyesi ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Mustafa SÜREN başta olmak üzere, tezimin istatistiksel analizinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Serkan DOĞRU ve anabilim dalında görev alan Doç. Dr. Serkan KARAMAN, Yrd. Doç. Dr. Tuğba KARAMAN, Yrd. Doç. Dr. Aynur ŞAHİN, Yrd. Doç. Dr. Hakan TAPAR 'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca ihtisasım boyunca desteklerini esirgemeyen tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma, anestezi teknikerlerine ve ameliyathane ekibine, eğitim hayatımın her basamağında yanımda olan sevgili aileme, yoğun çalışma temposunda dahi yardımlarını esirgemeyen eşim Sezer'e ve son olarak annelik duygusunu bana yaşatan canım oğlum Yusuf Kerem'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

Mikrosirkülasyon, yeterli doku oksijenizasyonu dolayısıyla organ fonksiyonu için gereklidir ve organizmanın birçok fonksiyonunun devamlılığı için var olmak zorundadır.

Mikrosirkülasyonun değerlendirilmesinde çeşitli parametreler (laktat seviyesi, venöz oksijen saturasyonu, perfüzyon indeksi (Pİ) vb.), görüntüleme teknikleri (sidestream dark field, laser doppler flowmetre vb.) ve kapiller dolun zamanı (KDZ) gibi muayene bulguları kullanılmaktadır.

Son dönemde rutin kullanıma giren ultrasonografi, periferik sinir bloklarının genel anestezide alternatifler sağlayarak anesteziistlerin tedavi usul ve araçlarının tümünün kapsamını büyük ölçüde genişletmiştir. Periferik blokların, sempatik blokaj oluşturması nedeniyle lokal anestezi uygulanan organın mikrosirkülasyonu üzerine etkisi merak konusu olmuştur.

Biz bu çalışmada, brakial pleksus bloğu uyguladığımız hastalarda, sinir bloğunun mikrosirkülasyon üzerine etkisini; Pİ ve KDZ ile inceledik. Bu çalışma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi ameliyathanesinde Ocak 2016 ve Haziran 2017 tarihleri arasında elektif üst ekstremite cerrahisi nedeniyle brakial pleksus bloğu uygulanan hastalar üzerinde yapıldı.

Blok öncesi her iki koldan kan basıncı, Pİ değerleri ve KDZ bakılarak kaydedildi. Blok sonrası 0, 10., 20., 30. dakikalar ve 24. saatte her iki koldan Pİ ile birlikte KDZ bakıldı.

Çalışmamızda; blok yapılan kol ile blok yapılmayan kol arasındaki Pİ ve KDZ ortalamalarına bakıldığında, 10., 20., 30. dakikalar ve 24. saatte Pİ ortalamalarının blok yapılan kolda anlamlı olarak yüksek, 10., 20., 30. dakikalarda KDZ ortalamalarının anlamlı olarak düşük olduğunu saptadık ($p<0,05$).

Pİ ve KDZ arasında blok yapılan kolda 0., 10., 20., 30. dakikalarda ölçülen değerler arasında anlamlı bir ilişki bulamadık ancak 24. saatte anlamlı bir ilişki saptadık ($p<0,05$).

Kadın ve erkek olgular arasında Pİ değerinde 0. dakikada blok yapılan ve yapılmayan kollar arasında anlamlı bir ilişki saptamadık ($p>0,05$). Kadınlarda KDZ süresinin blok yapılan ve yapılmayan kolda anlamlı olarak düşük olduğunu saptadık. Sigara ve vücut kitle indeksi (VKİ) ile Pİ ve KDZ arasında anlamlı bir ilişki saptayamadık.

Sonuç olarak; periferik sinir bloklarının uygulandığı bölgede mikrosirkülasyon artışı sağlayarak, yara iyileşmesinin hızlandırılması, replantasyon cerrahileri sonrası reimplante edilen organın sağ kalım oranının artırılması gibi birçok durumda kullanılabileceği sonucuna vardık. Ayrıca Pİ ve KDZ ölçümlerinin yatak başı, hızlı, pratik ve girişimsel olmaması nedeniyle mikrosirkülasyon değerlendirilmesinde kullanılabileceği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Mikrosirkülasyon, Brakiyal Pleksus Bloğu, Kapiller Dolum Zamanı, Perfüzyon İndeksi.

İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)

Microcirculation is necessary for the organ function because of the sufficient tissue oxygenation and its presence is important regarding the continuity of several functions of the organism.

Several parameters [lactate level, venous oxygen saturation, perfusion index (PI)], imaging techniques (sidestream dark field, laser Doppler flowmeter etc.) and examination findings such as capillary refill time (CRT) are used for the evaluation of the microcirculation.

Ultrasound, which became a routine examination method in the recent years, provided alternatives for the anesthesia for the blocking of the peripheral nerves and thus extended the scope of all treatment methods and tools. The effects of the peripheral block on the microcirculation of the organ locally anesthetized due to the sympathetic block are a main issue of concern.

In this study, we investigated the effect of the nerve block on the microcirculation in the patients, who underwent brachial plexus block, with PI and CRT. This study was conducted with patients, who underwent brachial plexus block due to the elective upper extremity surgery in the Research and Application Hospital of Gaziosmanpaşa University between January 2016 and June 2017.

Patients were referred to the operation room and non-invasive monitoring of electrocardiography (ECG), blood pressure, heartbeat, and oxygen saturation (SpO₂) was carried out. Brachial plexus block was carried out for the upper extremity surgery along with ultrasound and stimulator. Blood pressure, PI values, and CRT measurements were recorded from both arms before the blockade. After the block, PI and CRT values were measured from both arms at the start and in 10th, 20th, 30th minutes and in the 24th hour.

Comparison of the mean values of PI and CRT between the arms with a block and without a block showed that the PI values were significantly higher in the arm with a block in the 10th, 20th, 30th minutes and in the 24th hour compared to the arm without a block. On the other hand, the mean values of CRT were significantly lower

in the arm with a block in the 10th, 20th, 30th minutes and in the 24th hour compared to the arm without a block ($p<0.05$).

Although we did not determine any significant correlation between PI and CRT in the arm with a block at the start and in the 10th, 20th, 30th minutes, there was a significant correlation in the 24th hour ($p<0.05$).

We did not detect any significant correlation between the arms with a block and without a block at the start (minute 0) regarding PI values between the females and males ($p>0.05$). We determined that CRT was significantly lower in female patients in both arms. We did not detect any significant correlation between smoking and body mass index (BMI), and PI and CRT.

We concluded that brachial plexus block, which increases the microcirculation in the body regions underwent peripheral nerve blockade, may be used for many conditions such as the acceleration of the wound healing and improvement of the organ survival, which was implanted with a transplantation surgery. In addition, we believe that PI and CRT can be easily used for the evaluation of the microcirculation, as they are practical (can be performed at the bedside), non-invasive and fast.

Keywords: Microcirculation, Brachial Plexus Block, Capillary Refill Time, Perfusion Index.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER	II
ÖZET	III
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	V
İÇİNDEKİLER	VII
KISALTMALAR	VIII
TABLolar	IX
GRAFİKLER	X
RESİMLER	XI
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	2
A-MİKROSİRKÜLASYON	2
B-MİKROSİRKÜLASYONUN MONİTÖRİZASYONU	3
C-MİKROSİRKÜLASYON VE ANESTEZİ	5
D-PERFÜZYON İNDEKSİ	6
E-KAPİLLER DOLUM ZAMANI	7
KDZ'yi Etkileyen Faktörler	8
MATERYAL VE METOT	10
BULGULAR	13
TARTIŞMA	21
SONUÇ VE ÖNERİLER	30
KAYNAKÇA	31

KISALTMALAR

ASA: Amerikan Anestezistler Birliği

EKG: Elektrokardiyografi

IDF: Incident Dark Field

KDZ: Kapiller Dolum Zamanı

LDF: Laser Doppler Flowmetre

NİRS: Near-İnfrared Spektroskopisi

OPS: Ortogonal Polarizasyon Spektral Görüntüleme

PCO₂: Parsiyel Karbondioksit basıncı

Pİ: Perfüzyon İndeksi

PtCO₂: Doku Karbondioksiti

PVI: Pletismografi Değişkenlik İndeksi

SCVO₂: Santral Venöz Oksijen Satürasyonları

SDF: Sidestream Dark Field

SPO₂: Oksijen Satürasyonları

StO₂: Doku Oksijen Satürasyonu

SVO₂: Miks Venöz Oksijen Satürasyonları

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

TABLÖLAR

Tablo 1: Çalışmaya dâhil edilen hastaların demografik özelliklerine göre dağılımı	13
Tablo 2: Her iki kol arasında Pİ değerlerinin karşılaştırılması	14
Tablo 3: Her iki kol arasında KDZ değerlerinin karşılaştırılması	15
Tablo 4: Her iki kol arasında oksijen saturasyonlarının karşılaştırılması	17
Tablo 5: Blok yapılmayan kolda Pİ ve KDZ değerlerinin karşılaştırılması	18
Tablo 6: Blok yapılan kolda Pİ ve KDZ değerlerinin karşılaştırılması	18
Tablo 7: Sigara içenlerin durumuna göre Pİ değerlerinin blok yapılmayan kolda karşılaştırılması	19
Tablo 8: Sigara içenlerin durumuna göre Pİ değerlerinin blok yapılan kolda karşılaştırılması	19
Tablo 9: Sigara içenler ve içmeyenler arasında KDZ değerlerinin blok yapılmayan kolda karşılaştırılması	20
Tablo 10: Sigara içenler durumuna göre Kapiller Dolum Zamanı (KDZ) değerlerinin blok yapılan kolda karşılaştırılması	20
Tablo 11: Cinsiyete göre Pİ ve KDZ'nin karşılaştırılması	21
Tablo 12: VKİ ile Pİ ve KDZ 0. dakika değerlerinin korelasyonu	21

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
1-Blok yapılan ve blok yapılmayan gruplarda Pİ – Zaman grafiği	14
2-Blok yapılan ve blok yapılmayan gruplarda KDZ – Zaman grafiği	16



RESİMLER

Resim

Sayfa

1-Massimo Radikal 7

7



GİRİŞ

Mikrosirkülasyon yeterli doku oksijenizasyonu, dolayısıyla organ fonksiyonu için gereklidir ve mikrosirkülasyon, organizmanın birçok fonksiyonunun devamlılığı için var olmak zorundadır.

Organizma için hayati öneme sahip olan mikrosirkülasyonun anestezi ajanları, anestezi uygulama yöntemleri, cerrahi travma ve bunun gibi anestezi uzmanlarının ameliyathane hem de yoğun bakım ünitelerinde karşılaştıkları birçok patolojik durumdan etkilendiği bilinmektedir. Bu gibi durumlarda mikrosirkülasyonu değerlendirmek amacıyla çeşitli parametreler (laktat seviyesi, venöz oksijen saturasyonu, Pİ vb.), görüntüleme teknikleri (Sidestream dark field, laser doppler flowmetre vb.) ve muayene bulguları (KDZ vb.) kullanılmaktadır. Mikrosirkülasyonun öneminin anlaşılması ile genel ve rejyonel anestezinin mikrosirkülasyon üzerine olumlu ve olumsuz etkilerini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Son dönemlerde ultrasonografinin rutin kullanıma girmesiyle periferik sinir bloklarının genel anesteziyeye alternatifler sağlayarak anestezi uzmanlarının tedavi usul ve araçlarının tümünün kapsamını büyük ölçüde genişletmiştir. Sempatik blokaj oluşturması nedeniyle periferik blokların, lokal anestezi uygulanan organın mikrosirkülasyonu üzerine etkisi merak konusudur. Biz bu çalışmada periferik sinir bloklarının, mikrosirkülasyon üzerin olumlu etkisini araştırmayı amaçladık.

Çalışmamızda periferik blok uygulanan hastalarda mikrosirkülasyonu değerlendirmek için girişimsel olmaması, kolay ulaşılabilirliği nedeniyle Pİ ve KDZ kullandık.

GENEL BİLGİLER

A-MİKROSİRKÜLASYON

Mikrosirkülasyon, arterioller, kılcallar ve venüller gibi küçük kan damarlarının (<100 ultramikron çapında) oluşturduğu bir dolaşım ağı sistemidir. Endotel hücreleri, düz kas hücreleri (çoğunlukla arteriyollerde), alyuvarlar, lökositler ve plateletler mikrosirkülasyonu oluşturan temel hücrelerdir (1). Mikrosirkülasyonun temel fonksiyonu dokuları oksijenlendirmektir (2). Aynı zamanda besinle atık ürünlerin değişimi, inflamasyon ve pıhtılaşmada görev alır (1). Tüm insan dokularında geçerli olan bu basit yapıya rağmen, farklı organ yataklarında farklı fonksiyon gösteren, organ sistemlerine spesifik mikrosirkülatur bir yapı vardır. Böbrek glomerüllerinde böbrek ultrafiltrasyonunda görevli bir kapiller ağ mevcutken bunun aksine beyin ve pulmoner damar yapısı intestinal ödeme izin vermeyen sıkı bir endotelial bariyer sisteminden oluşmaktadır. Mikrosirkülasyondaki organ spesifik bu farklılıklar; dokuya özgü endotelial fenotip, endotelial lökosit adezyonundaki farklı mekanizmalar ve organ spesifik endotelial glukokaliks ile paraleldir (3).

Mikrosirkülasyonun yapısı ve fonksiyonu, farklı organ sistemlerinde oldukça heterojenite göstermektedir. Genellikle kan basıncı, arterioller tonus ve kılcal açıklık, kılcal kan akışının ana belirleyicisidir. Mikrosirkülatur perfüzyonun düzenleyici mekanizmaları; nörohumoral (O_2 , CO_2 , laktat ve H^+ dayalı düzenleme), myojenik (gerilme ve stresi algılama) ve metabolik olarak sınıflandırılabilir (4).

Kırmızı kan hücrelerine doğru konvektif akım ve kırmızı kan hücrelerinden dokulara pasif difüzyon olmak üzere mikrosirkülasyonun oksijen transportunda iki mekanizma görev alır (5). Normal mikrosirkülasyon, minimal heterojenite gösteren yoğun bir kapiller ağ ile karakterizedir, çevre dokuların metabolik ihtiyaçlarına göre kılcal damarlardaki akım değişir. Metabolik ihtiyaçlara göre uyum sağlanması, kılcal damarlardaki açılıp kapanma ve kapillerin içindeki hücrelerin akış hızını değiştirmesi ile meydana gelir. Prekapiller sfinkter uyumu sistemik faktörler, sempatik uyarı ve dolaşımdaki maddelerin etkisi altındadır. Bunun yanında ince ayar perfüzyon, hipoksik durumda kırmızı kan hücreleri tarafından salgılanan nitrik oksit ve direkt olarak endotelilerin uyarılması ile lokal olarak düzenlenir.

Son yıllarda organ yetmezliği gelişmesinin ana patofizyojisinde mikro dolaşımın önemli olduğu anlaşılmıştır (6).

Sepsis, kardiyojenik şok, travmatik yaralanmalar sonrası resüstasyon ve yüksek riskli cerrahiler sonrası mikrosirkülasyonda değişiklikler saptanmıştır (7).

B-MİKROSİRKÜLASYONUN MONİTÖRİZASYONU

Mikrovasküler perfüzyon çeşitli metotlarla doğrudan ölçülebilir veya doku oksijenizasyonu endeksleri ile dolaylı olarak değerlendirilebilir (8). Belirli pencerede mikrosirkülasyonu değerlendirmede kullanılan tüm teknikler ve bu pencerenin diğer vasküler yatakları değerlendirme kapasitesi, mikrosirkülasyonun disfonksiyonuna neden olan karışık mekanizmalara, organların mikrovasküler yapısına ve lokal faktörlere bağlıdır (7).

1-Klinik Değerlendirme ve Biyobelirteçler

Azalmış mikrosirkülasyon genel klinik bir muayene ile anlaşılabilir. Karışık bir cerrahi popülasyonda düşük cilt sıcaklığı, düşük kardiyak output, düşük santral venöz oksijen saturasyonu ve yüksek laktat seviyeleri azalmış mikrosirkülasyon ile ilişkilidir. Bu nedenle sistemik hipoperfüzyon için bir belirteç olarak cilt sıcaklığı kullanılabilir (9). Beneklenme skorunun ve varyasyonlarının septik şok resüstasyonunda güçlü, öngörücü bilgiler verdiği gösterilmiştir. Aynı zamanda beneklenme skoru, doku perfüzyonunu yansıtan parametrelerle (laktat seviyesi veya idrar çıkışı) kuvvetle ilişkilidir (10).

Mikrosirkülatuar değişiklikler, artan laktat düzeyleri ile ilişkilidir (11). Ayrıca tedavi yaklaşımları sonrası laktat seviyesindeki değişimler, mikrovasküler perfüzyondaki iyileşme ile ilişkili bulunmuştur (12). Deneysel koşullarda oluşturulan sepsis modelinde, bozulmuş mikrosirkülasyon sonrasında hyalüron artmış, ancak tedavi sonrasında mikrosirkülasyondaki iyileşmeye paralel olarak hyalürononda azalma olmuştur (13).

2-Miks Venöz ve Santral Venöz Oksijen Saturasyonları

Miks venöz ve santral venöz oksijen saturasyonları (SvO₂ ve ScvO₂), oksijen tüketimi ve oksijen sunumu arasındaki dengeyi yansıtır. Doku perfüzyonundaki global düşüşleri tespit etmek için çok yararlı olması nedeniyle perioperatif dönemde

izlenmesi önemlidir (14) (15). Bununla birlikte SvO₂ ve ScvO₂'nin normal olması, bozulmuş mikrosirkülasyonu ekarte ettirmez (16).

3-Doğrudan Ölçüm Yöntemleri:

3-1.Laser Doppler Flowmetre (LDF): LDF, mikrovasküler kan akımını ölçmek için sıklıkla kullanılan bir tekniktir. Çeşitli dokularda ve üst sindirim sistemine nazogastrik sonda ile takılı proplarla uygulanabilir (17). Bu tekniğin ana sınırlaması, dokudaki değişken volümü ölçebilmesine rağmen damara özgü ölçüm yapamamasıdır. LDF'nin örnek akım materyali, 0,5 – 1 mm³ arasındadır. Bu yüzden bu akım; değişken boyut, yön ve perfüzyondaki arteriol, kapiller ve venülleri içeren yaklaşık 50 kadar damarın ortalama akımını göstermektedir (8). Yavaş akım, küçük damarlarda tromboz sonucu oluşabilir, bu durumda mikrovasküler heterojenitenin keşfine olanak sağlamaz. Bu teknik, hemorojik şok gibi perfüzyonun homojen olarak azaldığı durumlarda yararlı olabilirken sepsis gibi durumlar için yararlı değildir (7).

3-2.Videomikroskopi: Ortogonal polarizasyon spektral görüntüleme (OPS), Sidestream dark field (SDF) ve Incident dark field (IDF) kritik hastalarda yatak başı kullanılabilen, el ile taşınabilir üç görüntüleme tekniğidir.

OPS görüntüleme yöntemi, ilk kez yatak başı organ ve doku mikrosirkülasyonunun gözlem ve araştırılmasına olanak vermiştir. OPS görüntüleme yöntemi; mikrovasküler yatağı görüntülemek için hemoglobini absorban olarak kullanarak eritrositleri görünür hale getirmektedir. Görüntü kalitesinin iyileştirilmesi ve aydınlatma amacıyla ek bir ışık kaynağı ihtiyacını gidermek için yapılan çalışmalar sonucunda SDF görüntüleme tekniği bulunmuştur (18). Sepsisli hayvanlarda; dil, bağırsak, beyin gibi çeşitli organlar, mikrosirkülasyonu değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Sepsisli insanlarda bu teknikler genellikle sublingual bölgede kullanılmıştır (7).

İnsanlarda organ yüzeyleri üzerine mikroskop uygulanması, yüzey tarafından yansıtılan ışıkla kirletilmeden aydınlatmak için belirli teknikler gerektirir. Birinci seçenek parmaklar gibi ince organların görüntülenmesidir, fakat kritik hastalarda periferik vazokonstriksiyona bağlı klinik kullanımı kısıtlıdır. Alternatif olarak ışığın daha derin doku katmanlarını geçmesi sağlanarak organlar yarı saydam yapılabilir (19).

4-Dolaylı Ölçüm Yöntemleri:

4-1. Near-İnfrared Spektroskopisi (NIRS): Oksijen tüketimi ve oksijen sunumu arasındaki dengeye bakılarak doku oksijenlenmesinin ve doku perfüzyonunun değerlendirilmesinde kullanılan indirekt bir yöntemdir. Kan akışı, hemoglobin içeriği, arteryal oksijen içeriği ve oksijen transportu NIRS'ı etkileyen birer etkidir. NIRS doku oksijeni, deoksihemoglobini ve bazı algoritmalar kullanarak miyoglobin ve sitokrom a³'ü ölçmek için yakın kızıl ötesi ışık kullanır. Doku oksijen saturasyonu (StO₂) genellikle örnekleme hacmindeki tüm damarların doyunluğunu gösterir. Total doku hemoglobini ve doku hemoglobin indeksi ise test edilen bölgedeki mevcut kan miktarını gösterir (20).

4-2.Doku PCO₂ ve Veno-Arteryal PCO₂ Gradiyenti

Mikrosirkülasyonu değerlendirmek için doku kısmı CO₂ basıncı (PtCO₂) ölçümleri de kullanılabilir. PtCO₂'nin üç ana belirleyicisi PCO₂, oksijen tüketimi ve doku kan akımıdır. Normal şartlarda, artmış bir doku metabolizması, artan bir doku perfüzyonuyla birleştirilir ve bu da PtCO₂ artışını büyük oranda azaltır. Bu nedenle eğer PaCO₂ sabitse PtCO₂'deki bir artış metabolizma ve doku perfüzyonu arasındaki yetersiz bir ilişkiyi yansıtır. PtCO₂ bu yüzden doku perfüzyonunun iyi bir tahmini oluşturmaktadır (7).

C-MİKROSİRKÜLASYON VE ANESTEZİ

Anestezistlerin karşılaştığı birçok patolojik durumda mikrosirkülasyon, ciddi derecede tehlikeye girmektedir ve anestezi ajanlarının vücudun farklı bölgelerinde mikrosirkülasyonu etkilediğine dair gelişen kanıtlar mevcuttur.

Cerrahi ve anestezinin, vücudun farklı bölgelerinde kan akımını azalttıkları bilinmektedir ve postoperatif dönemde mikrosirkülasyondaki değişiklikler, organ disfonksiyonunda önemli rol oynamaktadır. Teknolojideki gelişmeler, anestezinin de içinde olduğu çeşitli klinik durumlarda mikrosirkülasyonun değerlendirilmesine izin vermektedir. Mevcut kanıtlar farklı anestezi ajanlarının farklı etkilere sebep olduğunu ve bu etkilerin sistemik hemodinamik farklılıklar ile açıklanamayacağını göstermektedir. İlaçların spesifik olarak, mikrosirkülasyon üzerine önemli etkileri görülebilir (21).

Epidural anestezi, cerrahi anestezinin yanı sıra obstetrik ve travma hastalarında intraoperatif ve postoperatif mükemmel analjezi sağlayan, yaygın kullanılan bir anestetik tekniktir. Son yıllarda, epidural anesteziye bağlı gelişen sempatik blokajın, vasküler perfüzyon üzerindeki etkilerini daha iyi anlama çabaları gösterilmiştir. Bu etkiler, hem cerrahide hem de akut pankreatit gibi patolojik senaryolarda, bağırsak mukozasını yaralanmadan korumak ve doku iyileşmesini teşvik etmek için kullanılabilir. Bununla birlikte, epidural anestezinin, organ koruma mekanizmaları ve splanknik hemodinamik etkileri henüz tam olarak açık değildir ve mevcut kanıtlar çelişkilidir (22).

Periferik perfüzyon, fizyolojik koşullar altında otonom sinir sistemi tarafından düzenlenir. Başarılı periferik ve nöraksial blok sonrasında, sempatik sinir liflerinin blokajı sonucu lokal vazodilatasyon ve lokal kan akışında artış meydana gelir (23).

Sürekli brakial pleksus bloğu, mikrovasküler rekonstrüksiyon cerrahisini takiben faydalı bir etki göstermiştir. Bu teknik, sempatolitik etkisinden dolayı yeterli kan tedarikini sağlar ve bu da muhtemelen bozulmuş dolaşımı olan damarlar için vazospazmı önler (24).

D-PERFÜZYON İNDEKSİ

Pİ değeri, kızıl ötesi ışığın absorpsiyon derecesinden türetilerek nabız oksimetre verilerinden hesaplanır. Cihaz, kardiyak döngü sırasında ışık yoğunluğundaki değişimi ölçerek, kan akışının neden olduğu arteriyel kan değişimini tahmin eder. Periferik perfüzyonun dolaylı ve noninvaziv bir belirteci olarak Pİ, ışığın pulsatil bileşeninin (yani, arteriyel bölme [AC]), pulsatil olmayan bileşenine (yani, diğer dokudaki doğru akım [DC]) oranı olarak ifade edilir ve bu değer, hasta oksijen saturasyonundan bağımsızdır. $Pİ:(AC/DC) \times 100$ şeklinde hesaplanır (25).

Pİ ölçümü, primer olarak monitörize edilen alandaki kan miktarından etkilenir ve bu ölçüm kalp hızı, oksijen saturasyonu (SpO₂), oksijen tüketimi, sıcaklık gibi fizyolojik değişimlerden bağımsızdır. Sistemik nedenler veya bakıldığı yerdeki lokal nedenlere bağlı oluşan vazokonstriksiyon, Pİ'de azalmaya, vazodilatasyon ise Pİ'de artışa neden olur. (Resim 1).



Resim 1: Massimo Radikal 7 cihazı

Ölçüm yerleri; parmak ucu, el, ayak, alın ve kulaktır. Bunlar iyi kanlanan bölgelerdir. Atım amplitüdünün yüksek olduğu yerler ölçüm için uygun bölgelerdir. Yetişkinlerden el veya ayak parmakları, yeni doğanda el veya ayak standart Pİ monitörizasyon alanlarıdır.

E-KAPİLLER DOLUM ZAMANI

KDZ, kritik hastaların yatak başı, hızlı ve tekrarlayan periferik dolaşım muayenesi olanağını sağlar. Böylece, periferik dolaşım dolayısıyla mikrosirkülasyon, cilde dokunma veya kapiller dolum zamanını ölçme gibi fiziki bir inceleme ile kolayca değerlendirilebilir.

KDZ ölçülürken tırnak yatağına 5-10 saniye basınç uygulanır. Basınç ortadan kalktıktan sonra tırnak yatağında gelişen reaktif hiperemi süresi, kapiller geri dolum zamanını gösterir. KDZ; periferik vazokonstriksiyon halinde uzar, periferik vazodilatasyon halinde kısalır.

Periferik perfüzyonun fizyolojik prensipleri karmaşıktır. Distal yatağın ne kadar iyi perfüze edildiği çeşitli faktörlere bağlıdır; ana belirleyiciler kılcal damar kan akımı ve kılcal açıklıktır. Arteriolar tonus, doku hücrelerinin metabolik gereksinimlerine göre kılcal perfüzyonu düzenleyen vazokonstriktif ve vazodilatötör etkiler arasındaki ince dengeye bağlıdır (26).

KDZ, klinik çalışmalarda ilk olarak 1910 yılında Takayesu ve Lozner tarafından dehidratasyonun göstergesi olarak kullanılmıştır, fakat yazarlar o döneme kadar testin yaygın olarak kullanıldığını da belirtmişlerdir (27). 1947 yılında Beecher ve arkadaşları KDZ'yi normal, yavaş ve çok yavaş olarak tanımlamıştır (28). 1981 yılında KDZ numerik bir skor olarak Champion ve arkadaşları tarafından kullanılabilir hale getirilmiştir. Champion ve arkadaşları 5 saniye basınç uygulandıktan sonra 2 saniyeden uzun kapiller dolun zamanını, şokun göstergesi olarak sunmuşlardır (27). Ayrıca KDZ travma hastalarının hızlı ve sistemik kardiyopulmoner değerlendirilmesinde travma skorunun bir bileşeni olarak tanıtıldı. KDZ'nin kıymeti son 30 yıldır anlaşılmiştir (28).

KDZ'yi Etkileyen Faktörler

Klinik KDZ ölçümü doğası gereği onu hatalara karşı hassas kılar. Çevresel faktörler ve gözlemci faktörü elde edilen sonuçlar üzerinde önemli etkiye sahiptir, fakat bu durum sağlık çalışanları tarafından genellikle göz ardı edilir.

Yaş: Çocuklarda üst sınır 2 saniye olarak bildirilmiştir. Yetişkinlerde yapılan çalışmalarda her 10 yılda % 3,3 artışla daha geniş bir çeşitlilik bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada KDZ medyan değerleri, pediatrik popülasyon için: 0,8 sn., yetişkin erkekler için: 1.0 sn., yetişkin bayanlar için: 1,2 sn., 62 yaş üstü için: 1,5 sn. olarak bulunmuştur. Bu sonuçları göre yaş KDZ'yi etkiler (29) (30) (31).

Sıcaklık: Ortam, cilt ve kor sıcaklığı KDZ'yi etkiler. Sağlıklı çocukların ılık bir ortamda KDZ'si 2 saniyedir, ancak soğuk ortamda sadece % 31'i benzer bir ölçüye sahiptir (31). Erişkinlerde benzer şekilde ortam sıcaklığındaki 1⁰C derece azalma KDZ'yi % 1,2 oranında azaltır (32). Aynı kalp hızı, kalp debisi ve kor sıcaklığının korunduğu sekiz sağlıklı gönüllüde yapılan bir çalışmada, vücut yüzeyinde soğuma sonucu oluşan periferik vazokonstriksiyonun KDZ'yi % 150'den daha fazla bir oranda artırabildiği görülmüştür (33).

Ortam Işığı: Zayıf ışık koşulları KDZ değerlendirmesini zorlaştırır. Yapılan bir çalışmada gün ışığı koşullarında sağlıklı bireylerin % 94,2'sinde KDZ normal olarak değerlendirilirken karanlık ortamda aynı katılımcıların % 31,7'si normal olarak değerlendirilmiştir (34).

Basınç Uygulaması: KDZ değerlendirilirken kullanılan optimal zaman, basınç miktarı veya uygulama bölgesi hakkında evrensel bir uzlaşma yoktur. 3 sn., 5 sn. veya kılcal yatak beyazlaşmaya kadar bir basınç uygulanabilir. 3 saniye uygulanan basınçta KDZ kısa çıkabilir, 3 ila 7 saniye uygulanan basınç arasında anlamlı fark yoktur (35).

Güvenirlilik: Gözlemciler arası değişkenlik, testin uygulanmasındaki en önemli sınırlamadır. Acil serviste yapılan bir araştırmada, klinik olarak stabil seyreden erişkin hastaların KDZ ölçümlerinde, klinisyenler arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür. Daha da önemlisi çalışılan deneklerin % 70'inde KDZ'nin normal veya anormal olduğu konusunda mutabık kalınmıştır (normal sınır 2 sn olarak kabul edildi (36).

MATERYAL VE METOT

Bu prospektif randomize çalışma (Trials.no.gov ID: NCT02727829), etik kurul onayı (etik kurul no: 15-KAEK-221) alındıktan sonra, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi ameliyathanesinde Ocak 2016 ve Haziran 2017 tarihleri arasında elektif üst ekstremitte cerrahisi nedeniyle brakial pleksus bloğu uygulanan 58 hastada yapıldı. Yaşları 18 ile 70 arasında olan ASA skoru 1-3 arası hastalara anestezi hakkında bilgi verildikten sonra onamları alınarak çalışmaya dahil edildi. İşlemi kabul etmeyen, antikoagülan kullanan, koagülasyon parametreleri bozuk olan, girişim yerinde enfeksiyonu olan, kooperasyon kurulamayan, psikiyatrik tedavi gören, alkol ve/veya madde bağımlısı olan, lokal anestetik ilaçlara karşı allerjisi olan ve periferik damar hastalığı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar ameliyathane içerisinde bulunan rejyonel anestezi uygulama bölümüne operasyondan önce alındı. Tüm hastaların sağlam kolundan noninvaziv yöntemle kan basıncı ölçümü ve her iki kolun aynı parmağından SpO₂, Pİ monitörizasyonu yapıldı. Yine her iki kolun aynı parmağından aynı gözlemci tarafından KDZ ölçüldü. KDZ ölçümü şöyle yapıldı; tırnak yatağı beyazlayana kadar 5-10 saniye basınç uygulandı ve basınç ortadan kalktıktan sonra tırnak yatağında gelişen reaktif hiperemi süresi, saniyenin 0,5 katları şeklinde KDZ süresi olarak kaydedildi.

Damar yolu açılan (18 G iğne ile) ve % 0,9 NaCl infüzyonu başlanan tüm hastalara premedikasyon amacıyla midazolam 0,03 mg/kg intravenöz yoldan brakial blok işleminden 5 dakika önce uygulandı. Planlanan ekstremitesinde yapılacak cerrahi işleme göre uygun brakial pleksus bloğuna (interskalen, supraklaviküler, infraklaviküler) karar verildi. Supin pozisyonda yatan hastanın cilt bölgesi, povidon iyot ile temizlendikten sonra ultrason eşliğinde (ESAOTE S.p.A., Firenze, IT) lineer transdüser ve 10-15 mhz frekans kullanılarak brakial pleksus görüntülendi. İşlem öncesi lokal anestezi sağlamak amacıyla girişim yerine lidokain infiltrasyonu uygulandı.

İnterskalen blok uygulanacak hastalarda, ultrason probu, sternokleidomastoid kas ve yaklaşık servikal 6. omurga seviyesinde interskalen kasın seyrine dikey olarak yerleştirildi. Kesit alanında brakial pleksus, ön ve orta skalen kaslar görüntülendi.

Supraklavikular blok uygulanacak hastalarda ultrason probu, sternokleidomastoid kasın klavikular başının 1.5-2 cm laterale klavikulanın 2 cm üstüne yerleştirildi. Subklavian arter görüntülendi. İnfraklavikuler blok uygulanacak hastalarda ultrason probu, suprasternal çentikle anterior akromionu birleştiren çizginin orta noktasına yerleştirildi. Brakiyal pleksus görüntüsünün en iyi tespit edildiği yerden, ultrason probuna 45 derecelik açıyla sinir stimülatör iğnesi (B. Braun, Melsungen AG, Germany) ile cilt ve cilt altı dokuya girildi. Negatif aspirasyondan sonra bupivakain % 0,5 100mg (20 ml) ve % 2 400mg (20 ml) lidokain brakiyal pleksus etrafına ultrason eşliğinde enjekte edildi.

Tüm hastalara brakiyal pleksus bloğu uygulandıktan sonra her iki ekstremitenin aynı parmak ucundan mikrosirkülasyon monitörizasyonu (MASIMO RADICAL 7 Oximeter–Pulse) amacıyla; Pİ ve KDZ; 0., 10., 20. ve 30. dakikalar ve 24. saatte ölçüldü sonrasında kaydedildi.

Duyusal bloğu değerlendirmek amacıyla künt uçlu iğne ile pin-prick testi (0: duyu blok yok, 1: ağrı duyu yok), motor bloğu değerlendirmek amacıyla modifiye bromage skalası (0: motor blok yok, 1: omuz abduksiyonu yok 2: hem omuz abduksiyonu hem dirsek fleksiyonu yok, 3: tam motor blok) kullanıldı. Hedef sinirlerin innerve ettiği dermatomlarda pin-prick testi 1 ve modifiye bromage skalası 2-3 olması halinde işlem başarılı kabul edildi. Başarısız bloklar (pin-prick testi 0 ve modifiye bromage skalası 0-1 olan hastalar) çalışma dışı bırakıldı. Blok yapılan kol çalışma grubu ve blok yapılmayan sağlam kol kontrol grubu sayılarak çalışma, iki gruba ayrıldı.

İstatiksel Analiz

Kalitatif veriler sayı ve yüzde olarak, kantitatif veriler ortalama ve standart sapma şeklinde gösterildi. Verilerin dağılımları incelenirken Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Bu bağlamda, normal dağılıma sahip verilere parametrik testler uygulanırken normal dağılım göstermeyen verilere parametrik olmayan testler uygulandı. Kalitatif verilerin analizinde ki-kare testi, grupların kendi arasında karşılaştırmalarında eşleştirilmiş örneklem t testi veya wilcoxon testi kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalarda tekrarlayan örneklemlerde ANOVA testi kullanıldı. Tüm verilerin analizi Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL)

versiyon 20.0 programı ile gerçekleştirildi. İstatistik anlamlılık $p<0,05$ olarak kabul edildi.



BULGULAR

Bu çalışmaya üst ekstremitte cerrahisi nedeniyle brakiyal plexus bloğu yapılan 58 hasta dâhil edildi. Modifiye bromage skalası 0-1 olan 8 hasta çalışma dışı bırakıldı.

Olguların yaş, cinsiyet, kilo, boy, VKİ, sigara ve ASA sınıflamaları gibi demografik veriler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özelliklerine göre dağılımı

	Ortalama±SS	n (%)
Yaş	48,9±15,38	
Kilo	76,08±11,21	
Boy	164,9±9,25	
VKİ*	28,09±4,48	
Cinsiyet (K/E)**		26(52)/24(48)
Sigara (İçen/İçmeyen)		11(22)/39(78)
ASA*** (I/II/III)		23(46)/22(44)/5(10)
Blok tipleri (SK/İK/İS)#		28(56)/2(4)/20(40)

*VKİ: Vücut Kitle İndeksi, * K: Kadın, E:Erkek *** ASA: Amerikan Anestezistler Birliği,

#SK: Supraklavikuler, İK: İnfraklavikuler, İS: İnterskalen

Olguların blok yapılan ve yapılmayan kollar arasında Pİ ortalamalarının 0., 10., 20., 30. dakika ve 24. saatteki karşılaştırılmaları Tablo 2’de gösterilmiştir.

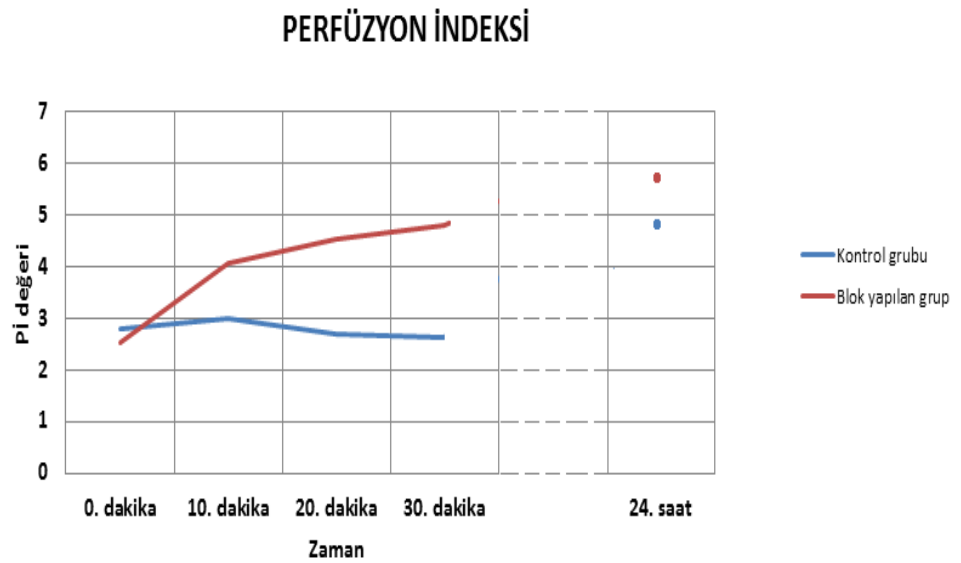
Tablo 2: Her iki kol arasında Pİ değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol grubu (Ort±SS)	Blok yapılan grup (Ort±SS)	P
0. dakika	2,79±1,93	2,53±1,44	0,198a
10. dakika	2,98±2,15	4,06±1,98	<0,01a
20. dakika	2,69±1,90	4,54±1,78	<0,01a
30. dakika	2,64±2,19	4,80±1,77	<0,01b
24. saat	4,89±2,30	5,74±2,62	0,006a

a:Eşleştirilmiş örneklem t testi, b:Wilcoxon testi

Her iki kolda Pİ ortalamalarına bakıldığında, blok yapılan kolda 10., 20., 30. dakika ve 24. saatteki Pİ ortalamalarının anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$). Pİ değerinin blok yapılan kol ve kontrol grubunda zamana göre değişimi şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1:Pİ değerinin blok yapılan ve blok yapılmayan kolda zamana göre değişimi



Blok yapılan koldaki 0., 10., 20., 30. dakika ve 24. saat Pİ karşılaştırmalarında, 0. ile 10., 20., 30. dakika ve 24. saat arasında anlamlı bir fark saptandı (sırasıyla; $p<0,01$, $p<0,01$, $p<0,01$, $p<0,01$).

Blok yapılmayan koldaki 0., 10., 20., 30. dakika ve 24. saat Pİ karşılaştırmalarında, 0. dakika ile 24. saat arasında anlamlı bir fark saptanırken ($p<0,01$), 0. ile 10., 20. ve 30. dakika arasında anlamlı fark tespit edilmedi (sırasıyla; $p=0,364$, $p=0,617$, $p=0,460$).

Olguların her iki kolda KDZ ortalamalarının 0., 10., 20., 30. dakika ve 24. saatteki karşılaştırmaları Tablo 3’de gösterilmiştir.

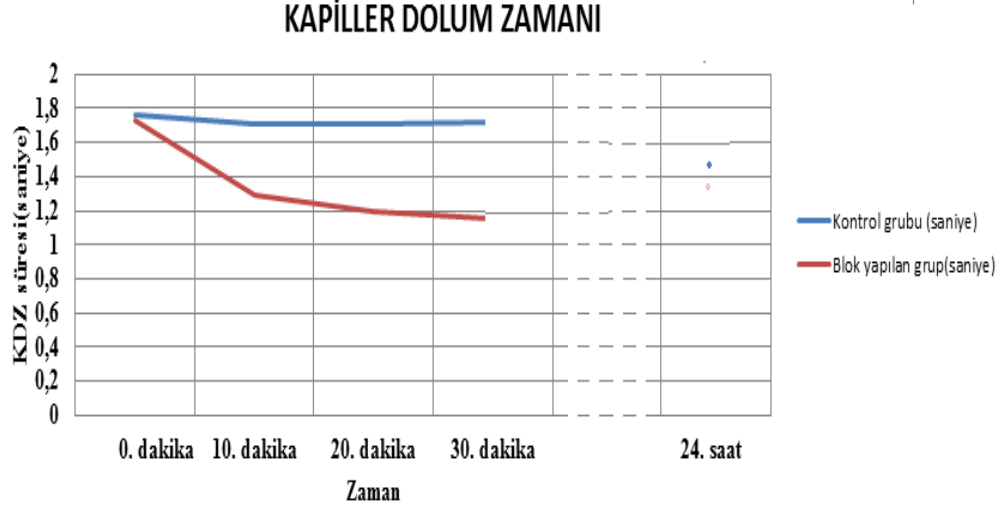
Tablo 3: Her iki kol arasında KDZ değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol grubu (saniye)	Blok yapılan grup(saniye)	P
0. dakika	1,76 \pm 0,44	1,73 \pm 0,41	0,257b
10. dakika	1,71 \pm 0,42	1,29 \pm 0,36	<0,01b
20. dakika	1,71 \pm 0,36	1,20 \pm 0,37	<0,01b
30. dakika	1,72 \pm 0,44	1,15 \pm 0,39	<0,01b
24. saat	1,47 \pm 0,43	1,43 \pm 0,46	0,461b

b:Wilcoxon testi

Her iki kol arasında KDZ ortalamalarına bakıldığında ise; KDZ ortalamalarının blok yapılan kolda 10., 20. ve 30. dakikada anlamlı olarak daha düşük olduğu saptandı ($p<0,05$). KDZ’nin blok yapılan kolda ve kontrol grubunda zamana göre değişimi şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 2:KDZ'nin blok yapılan ve blok yapılmayan kolda zamana göre değişimi



Blok yapılan koldaki 0., 10., 20., 30. dakika ve 24. saat KDZ karşılaştırmalarında, 0. ile 10., 20., 30. dakika ve 24. saat arasında anlamlı bir fark saptandı (sırasıyla; $p < 0,01$, $p < 0,01$, $p < 0,01$, $p < 0,01$).

Blok yapılmayan koldaki 0., 10., 20., 30. dakika ve 24. saat KDZ karşılaştırmalarında, 0. dk, ile 24. saat arasında anlamlı bir fark saptanırken ($p < 0,01$), 0. ile 10., 20. ve 30. dakika arasında herhangi bir anlamlı fark tespit edilmedi (sırasıyla; $p = 0,096$, $p = 0,096$, $p = 0,252$).

Blok yapılan ve yapılmayan kollar arasında SpO₂ değerlerinin 0., 10., 20., 30. dk. ve 24. saatteki karşılaştırılmaları Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4: Her iki kol arasında SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol grubu (Ort±SS)	Blok yapılan grup (Ort±SS)	P
0. dakika	97,40±1,76	97,38±1,75	0,811b
10. dakika	95,08±1,59	96,82±2,08	0,831b
20. dakika	96,90±1,60	96,86±1,56	0,327a
30. dakika	96,76±1,75	96,84±1,56	0,498a
24. saat	96,50±1,88	96,52±1,90	0,811a

a: Eşleştirilmiş örneklem t testi b: Wilcoxon testi

Oksijen satürasyon ortalamaları açısından 0., 10., 20., 30. dakika ve 24. saatte blok yapılan ve yapılmayan kol arasında anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05).

Hastaların blok yapılmayan ve blok yapılan kollarında 0., 10., 20., 30., dakikalar ve 24. saatteki Pİ ve KDZ'nin karşılaştırılmaları Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5: Blok yapılmayan kolda Pİ ve KDZ değerlerinin karşılaştırılması

	Pİ-0.dk	Pİ-10.dk	Pİ-20.dk	Pİ-30.dk	Pİ-24.saat
KDZ-0.dk	-0.265 (p=0.063)				
KDZ-10.dk		-0.176 (p=0.221)			
KDZ-20.dk			-0.185 (p=0.199)		
KDZ-30.dk				-0.245 (p=0.087)	
KDZ-24.saat					-0.272 (p=0.056)

Pİ ve KDZ arasında 0. 10. 20. 30. Dakika ve 24. saatte ölçülen değerler arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı (p<0,05).

Tablo 6: Blok yapılan kolda Pİ ve KDZ değerlerinin karşılaştırılması

Blok yapılan grup	Pİ-0.dk	Pİ-10.dk	Pİ-20.dk	Pİ-30.dk	Pİ-24.saat
KDZ-0.dk	-0.196 (p=0.173)				
KDZ-10.dk		-0.275 (p=0.053)			
KDZ-20.dk			-0.176 (p=0.222)		
KDZ-30.dk				-0.106 (p=0.463)	
KDZ-24.saat					-0.468 (p=0.001)

Pİ ve KDZ arasında blok yapılan kolda 0., 10., 20., 30. dakikalarda ölçülen değerler arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ancak 24. saatte anlamlı bir ilişki saptandı (p<0,05).

Sigara içen ve sigara içmeyen hastaların blok yapılmayan kollarında Pİ değerlerinin 0., 10., 20., 30., dakikalar ve 24. saatte karşılaştırılması Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7: Sigara içenlerin durumuna göre Pİ değerlerinin blok yapılmayan kolda karşılaştırılması

Pİ	Sigara İçen	Sigara içmeyen	p
0. dakika	3,46±2,70	2,60±1,60	0,412
10. dakika	3,34±3,06	2,87±1,80	0,963
20. dakika	3,16±3,06	2,56±1,45	0,991
30. dakika	3,25±3,63	2,46±1,60	0,648
24. saat	6,63±2,89	4,40±1,87	0,020

Sigara içen ve sigara içmeyen hastaların blok yapılan kollarında Pİ değerlerinin 0., 10., 20., 30. dakikalar ve 24. saatte karşılaştırılması Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8: Sigara içenlerin durumuna göre Pİ değerlerinin blok yapılan kolda karşılaştırılması

Pİ BLOK	Sigara İçen	Sigara içmeyen	p
0. dakika	3,00+1,89	2,40+1,28	0,373
10. dakika	4,88+2,08	3,83+1,93	0,163
20. dakika	5,1+1,56	4,86±1,82	0,156
30. dakika	4,86±1,25	4,78±1,91	0,963
24. saat	7,32±1,59	5,29±2,69	0,014

Sigara içen ve içmeyen olgular arasında, blok yapılan ve yapılmayan kollarında 0., 10., 20., 30. dakikalar ve 24. saat Pİ ortalamalarına bakıldığında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$).

Sigara içen ve sigara içmeyen olguların blok yapılmayan kolda KDZ değerlerinin 0., 10., 20., 30. dakikalar ve 24. saatte karşılaştırılması Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Sigara içenler ve içmeyenler arasında KDZ değerlerinin blok yapılmayan kolda karşılaştırılması

KDZ	Sigara İçen	Sigara içmeyen	P
0. dakika	1,72 $\bar{\pm}$ 0,40	1,76 $\bar{\pm}$ 0,45	0,899
10. dakika	1,72 $\bar{\pm}$ 0,41	1,72 $\bar{\pm}$ 0,44	0,666
20. dakika	1,72 $\bar{\pm}$ 0,41	1,72 $\bar{\pm}$ 0,44	0,666
30. dakika	1,68 $\bar{\pm}$ 0,46	1,73 $\bar{\pm}$ 0,40	0,980
24. saat	1,54 $\bar{\pm}$ 0,41	1,44 $\bar{\pm}$ 0,44	0,388

Sigara içen ve sigara içmeyen olguların blok yapılmayan kolda KDZ değerlerinin 0., 10., 20., 30. dakikalar ve 24. saatte karşılaştırılması Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10: Sigara içenler durumuna göre KDZ değerlerinin blok yapılan kolda karşılaştırılması

KDZ BLOK	Sigara İçen	Sigara içmeyen	p
0. dakika	1,72 $\bar{\pm}$ 0,41	1,73 $\bar{\pm}$ 0,42	0,723
10. dakika	1,27 $\bar{\pm}$ 0,34	1,29 $\bar{\pm}$ 0,37	0,857
20. dakika	1,18 $\bar{\pm}$ 0,33	1,20 $\bar{\pm}$ 0,39	0,949
30. dakika	0,87 $\bar{\pm}$ 0,39	1,15 $\bar{\pm}$ 0,39	0,939
24. saat	1,45 $\bar{\pm}$ 0,41	1,42 $\bar{\pm}$ 0,48	0,689

Sigara içen ve içmeyen olgular arasında, blok yapılan ve yapılmayan kollarda 0., 10., 20., 30. dakikalar ve 24. saat KDZ ortalamalarına bakıldığında anlamlı bir ilişki saptanmadı($p>0,05$).

Kadın ve erkek olgular arasında Pİ ve KDZ değerlerinin 0. dakikada blok yapılan ve yapılmayan kollar arasında karşılaştırılması Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11: Cinsiyete göre Pİ ve KDZ’nin karşılaştırılması

	Kadın	Erkek	p
Pİ(Kontrol Grubu)	2,57±1,69	3,02±2,16	0,56
Pİ (blok Yapılan)	2,51±1,51	2,55±1,38	0,96
KDZ(kontrol grubu)	1,63±1,89	1,89±0,51	0,03a
KDZ (blok yapılan)	1,61±0,32	1,85±0,47	0,03

a: Mann-Whitney U testi

Kadın ve erkekler olgularda Pİ değerinde 0. dakikada blok yapılan ve yapılmayan kollar arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$). Kadınlarda KDZ süresinin blok yapılan ve yapılmayan kolda anlamlı olarak düşük olduğu saptandı ($p<0,05$).

Hastaların VKİ ile Pİ ve KDZ değerlerinin 0. dakikadaki korelasyonu Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12: VKİ ile Pİ ve KDZ 0. dakika değerlerinin korelasyonu

	VKİ	P
Pİ (kontrol grubu)	-0,024	0,868
Pİ (blok grubu)	0,078	0,59
KDZ (kontrol grubu)	0,067	0,644
KDZ (blok grubu)	0,001	0,996

VKİ ile 0. dakikada blok yapılan ve yapılmayan kollarda ölçülen KDZ ve Pİ değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$).

TARTIŞMA

Canlılar için vazgeçilmez bir element olan oksijen, atmosferde yaklaşık % 21 oranında gaz olarak bulunur. İnsanın hayatta kalması için yaşamsal önem taşıyan "havanın" varlığı 2000 yılı aşkın bir süre önce Vedic Hindu edebiyatında olduğu gibi antik Yunan'da da kabul edilirdi. Ancak, oksijen 18. yüzyılda Joseph Priestley tarafından izole edildi ve Antoine Lavoisier tarafından solunum fizyolojisindeki önemi tanımlandı. Sonraki yıllarda oksijenin önemi konusunda hızlı gelişmeler yaşandı. Oksijen yetersizliğinin sorunları ve ardından oksijen tedavisi için ihtiyaç ve endikasyonlar tanımlandı. Günümüze kadar oksijen kolera, artrit, anemi ve sifilizden, glokom, epilepsi, diyabet ve kansellere kadar değişen koşullar için kullanılan her derde deva bir ilaç olarak bilinir hale geldi. XX. yüzyılın ortalarında ve daha sonrasında oksijen tedavisi sağlam bilimsel temellere dayanan endikasyonlar için kabul edildi (37).

Oksijen; hidrojen, karbon, nitrojen ve kükürt ile birlikte organik moleküllerin temel yapısal bileşenlerini oluşturur. Organik moleküllerdeki yapısal görevinin yanı sıra, aerobik canlıların enerji metabolizmasındaki rolü nedeniyle hayati bir öneme sahiptir. Çok sayıda hidrosilaz ve oksidaz enzimleri, oksijeni substrat olarak kullanıp organik moleküllerin yapılarına katılımını katalizler. Hayvan dokuları, kendi yapılarını oluşturan elementlerden sadece oksijeni enzimatik olarak kullanabilirler. Bu nedenle yapısal görevi dışında oksijenin fonksiyonel (enerji metabolizmasındaki gibi) görevleri de vardır (38).

Ortamdan inspire edilen oksijen, alveoler kapiller zar boyunca kana doğru hareket eder. Az miktarda plazmada çözünürken oksijenin çoğu kırmızı kan hücrelerinde hemoglobine bağlanır. Oksijen akciğerlerden periferik dokulara taşınır, burada kandan alınır ve aerobik hücresel metabolizma için yakıt olarak kullanılır. Bu işlem, üç adımla kavramsallaştırılabilir: oksijenasyon, oksijen verme ve oksijen tüketimi. Dokuların canlılığını devam ettirmesi için mutlaka oksijen olmalıdır, dolayısıyla iyi bir doku oksijenizasyonu için iyi bir mikrosirkülasyon sağlanmalıdır.

Mikrosirkülasyon yeterli doku oksijenizasyonu ve organ fonksiyonu için gereklidir, aynı zamanda organizmanın birçok fonksiyonunun devamlılığı için var olmak zorundadır.

Doku oksijenasyonunun birinci garantisi doku kan akımıdır. Bozulmamış makrohemodinamiklerin öncülüğünde, mikrosirkülasyonun üç temel sorumluluğu vardır: 1) Dokulara oksijen taşımak ve kanın geri dönüşünü sağlamak, 2) Merkezi kan basıncındaki değişiklikler karşısında bile doku kan akımını devam ettirmek, 3) Lokal kan akımını lokal metabolik ihtiyaçlara göre ayarlamak. Mikrovasküler kan akışının birim zaman başına asıl amacı, doku ve kan bölümleri arasında gerekli maddelerin değişimini sağlamaktır. Bunu gerçekleştirmenin iki temel yolu difüzyon ve filtrasyondur. Mikrosirkülasyon; hormonal, sinirsel, biyokimyasal ve vasküler kontrol sistemleri de dahil olmak üzere birçok düzenleyici sistem tarafından kontrol edilir. Bu sistemlerin hepsi sistemik hemodinamik değişikliklere yeterince yanıt verebilmesi için düzgün çalışmalıdır (39). Kılcal damarlardaki endotel hücreleri, bu kontrol sisteminde temel rol oynar (40). Vasküler rezistansı düzenleyerek yeterli doku perfüzyonu ve hemodinamiyi sağlamaya çalışır. Düz kas hücrelerinin kasılması, kan basıncı ve vasküler rezistansı artırarak arteriyolar ve kapiller kan akımını düzenlerler (41). Bunun yanı sıra venöz vasküler tonustaki aktif ve pasif değişiklikler, venöz kanın miktarını değiştirir; kardiyak preload ve kardiyak atım hacmini değiştirerek dolaşımdaki kan hacminin devamını sağlar (42). Bununla birlikte, bu mikrosirkülasyonu düzenleyici sistemler, çoğunlukla kritik hastalardaki enfeksiyon, inflamasyon ve bölgesel iskemi veya hipoksi nedeniyle hasar görürler (39). Anestezistler, hem yoğun bakım ünitelerinde hem de ameliyathane ortamında mikrosirkülasyonun yapısını bozan birçok patolojik durumla karşılaşmaktadır. Gelişen teknoloji ve ultrasonografinin rutin kullanıma girmesiyle analjezi ve anestezi amaçlı periferik blokların kullanımı yaygınlaşmıştır. Sempatik blokaj oluşturan periferik blokların mikrosirkülasyonu olumlu derecede etkilediği bilinmektedir. Biz bu çalışmada periferik sinir bloklarının, mikrosirkülasyon üzerine etkisini Pİ ve KDZ kullanarak araştırdık.

Gelişen teknoloji ile mikrosirkülasyonu değerlendirmede kullanılmak üzere birçok görüntüleme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemler mikrosirkülasyonu değerlendirmede çok etkin olmasına rağmen maddi yetersizlikler nedeniyle ulaşılabilirliği ve pratik kullanımı yaygın değildir. Biz çalışmamızda periferik blok uygulanan hastalarda mikrosirkülasyonu değerlendirmek için noninvaziv uygulanması ve kolay ulaşılabilirliği nedeniyle Pİ ve KDZ kullandık. Uzun yıllardır

kullanıldığı halde değeri yeterince anlaşılmadığını düşündüğümüz KDZ'nin periferik dolaşım muayenesinin en kolay ve pratik unsurlarından biri olması nedeni ile tercih ettik.

Son yıllarda anesteziyoloji alanındaki gelişmeler, yeni ve daha güvenilir anestezi ilaçlarının keşfi, teknolojik alandaki ilerlemeler ve gününbirlik cerrahinin önem kazanması, periferik sinir bloklarına ilgiyi artmıştır. Periferik sinir blokları, cerrahi anestezi için uygulanabildiği gibi genel anestezi ile kombine edilerek postoperatif analjezi amacıyla da kullanılabilir (43).

Cerrahi bloğun yeterliliğini değerlendiren geleneksel yöntemler, uyanıklara duyuşsal tepki kaybına dayanır, bu da hasta işbirliği gerektirir. Bloğun başarısının değerlendirilmesinde lokal vazodilatasyon, kan akımı artışı ve ısı artışı gibi sempatik sinir sistemi blokajı sonrası oluşan klinik bulgularda kullanılmaktadır. Bununla birlikte, yoğun bir ameliyathanede, bu klinik bulgular, bloğun yeterliliğini teyit etmek için kullanılacak kadar hızlı görünmemektedir. Periferik perfüzyonun değerlendirilmesinde kullanılan Pİ değeri, periferik blok sonrası sempatik blokaja bağlı meydana gelen mikrosirkülasyondaki artışın sayısal olarak ifade edilmesine olanak sağlamıştır. Bu durum çalışmacılara blok başarısının değerlendirilmesinde Pİ değerinin kullanılabilirliği konusunda ilham kaynağı olmuş ve bu konuda birçok çalışma yapılmıştır.(44-45-46)

Bergek ve arkadaşları, el cerrahisi planlanan 27 hastada uyguladıkları brakial pleksus bloğu sonrası blok yapılan kolda anlamlı olarak Pİ ve hemoglobin konsantrasyonunun arttığını, pletismografi değişkenlik indeksi (PVI) değerinin azaldığını, blok yapılmayan kolda ise bu değerlerde değişiklik olmadığını göstermişlerdir. Sonuç olarak sempatik bloğun noninvaziv monitörizasyon parametrelerini etkilediği sonucuna varmışlardır (44).

Anne Sebastiani ve arkadaşları yaptıkları çalışmada Pİ değerinin başarılı interskalen blok sonrasında arttığını ve uyanık hastalarda bloğun başarısını göstermek için kullanılabilirliğini söylemişlerdir. Ayrıca kalbin ön yükündeki değişimleri değerlendirmek için sıvı replasmanı öncesinde ve sonrasında PVI ölçümlerinin yararlı olduğunu, bununla birlikte sinir bloklu hastalarda bölgesel anestezinin PVI değerlerini etkileyebileceğinin unutulmaması gerektiğini vurgulamışlardır (45). Benzer bir çalışmada Alparslan Kuş ve arkadaşları, Pİ'nin

infraklavükiler blok başarısının bir öncüsü olduğunu, Pİ monitörizasyonunun klinik uygulamalarda noninvaziv ve kolay kullanımı ile üst ekstremitelerin bölgesel anestezi başarısında oldukça değerli bir araç olduğunun göstermişlerdir (46).

Ginasor ve arkadaşları yaptıkları çalışmada fotopletismografi dalga boyu analizi ile elde edilen Pİ değerinin, sempatektomi sonrası değerlendirmede kullanılan kan basıncı ve cilt sıcaklık değişiminden daha erken ve net bir değerlendirme sağladığını göstermişlerdir (47).

Yamazaki ve arkadaşları yaptıkları çalışmada etkili bir stallet ganglion bloğu sonrası kulak memesinde Pİ değerinin arttığını, blok yapılmayan tarafta bir değişiklik olmadığını göstermişlerdir. Kan akışı değişikliklerini teyit etmek için laser doppler flowmetre kullanmışlardır. Pİ değişiklikleri klinik bulgular ile birlikte değerlendirildiğinde, sempatolitik etki sonrası oluşan mikrosirkülasyondaki kan akışı değişikliklerinin iyi bir göstergesi olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca stallet ganglion bloğunun etkinliğinin değerlendirilmesinde Pİ kullanırken vücut hareketlerinin stabil olmasına, sensorun yerleştirme biçimine ve vücut sıvılarının yeniden dağılım etkisine dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (48).

Araştırmacıların Pİ ile yapmış olduğu tüm bu çalışmalar, bizim için çok kıymetli ve yol gösterici olmuştur. Biz de çalışmamızda yukarıdaki çalışmalara benzer olarak brakial pleksus bloğu uygulanan 50 hastada 10., 20., 30. dk. ve 24. saatteki Pİ ortalamalarının blok yapılan kolda anlamlı olarak yüksek olduğunu saptadık. Diğer çalışmalardan farklı olarak sadece duyuşsal blok ve modifiye bromage skalasına göre tama yakın ve tam olan başarılı blokları çalışmaya dâhil ettik, duyuşsal ve motor blok olmayan hastaları çalışma dışı bıraktık. Bizim bu çalışmada amacımız, periferik blok sonrası sempatik blokaja bağılı oluşan mikrosirkülasyon artışını sayısal bir değer olan Pİ ve periferik dolaşım muayenesinde yüzyıllardır kullanılan KDZ ile birlikte değerlendirmektir.

Rejyonel anestezinin mikrosirkülasyon üzerine olumlu etkisinin olduğunu gösteren pek çok çalışma yapılmıştır. Siniscalchi ve arkadaşları, epidural anestezinin, splanik perfüzyon üzerindeki etkilerini araştırdıkları derlemede, torasik epidural anestezinin cerrahi uygulanan sağlıklı hayvan ve insanlarda bölgesel makrohemodinamik herhangi bir etkisinin olmadığını ancak mikrosirkülasyonu

iyileştiğini göstermişlerdir (49). Han-Hsiang Su ve arkadaşları yaptıkları çalışmada replantasyon cerrahisi yapılan hastalara axiller brakial pleksus kateteri yerleştirerek ropivakain infüzyonu uygulamışlar ve hastalarda replantasyon dokusunun iyileşmesini araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, ropivakain infüzyonu uygulanan hastalarda greft dokusunda mikrovasküler cerrahiden 24 saat sonra cilt ısısının ve Pİ değerinin arttığı gösterilmiştir. Ancak, greft sağ kalımını aksiller brakial pleksus infüzyonu uygulanmayan grupla aynı bulunmuştur (24). Çalışmamızda 24. saatte blok yapılan koldaki Pİ değeri ortalamalarının blok yapılmayan kola göre yüksek olduğunu saptadık, replantasyon cerrahilerinde periferik sinir bloklarının mikrosirkülasyonu artırmak amacıyla kullanılabileceğini düşünöyoruz.

Klinikte Pİ'nin kullanım alanları her geçen gün artmaktadır. Nöroaksiyel bloklarının etkinliğinin değerlendirilmesinde, plastik cerrahide fleplerin dolaşımının değerlendirilmesinde, yoğun bakımdaki kritik hastaların takibinde ve yeni doğanlarda hipovoleminin erken evrede tanınmasında, majör cerrahi sonrası komplikasyonların erken tespitinde etkili olduğu görölmüştür. Lars ve arkadaşları hipovolemi ve ağrının doku oksijen satürasyonu ve Pİ üzerine etkilerini araştırmışlar ve travma hastalarında hipovolemi belirteci olarak doku oksijen satürasyonu ve Pİ değerlerinin kullanılabileceği sonucuna varmışlardır (50). Lima ve arkadaşları yaptıkları çalışmada sağlıklı gönüllöler ve kritik hastalarda değişik zamanlarda Pİ, arteryal oksijen satürasyonu, KDZ ve santral-periferik ısı farkını ölçerek karşılaştırmışlardır. $KDZ > 2$ saniye ve santral-periferik ısı farkı $> 7^{\circ}C$ olduğu zamanı azalmış periferik perfüzyon olarak kabul etmişlerdir. Bu çalışmada, deneklerin yemek öncesi ve sonrası, vasküler kronik hastalığı olanlar ve olmayanlar arasında (hipertansiyon, diabetes mellitus gibi), sigara içen ve içmeyen arasında Pİ farklılığı görmemişlerdir. Kritik hastalardaki anormal periferik perfüzyonu saptamak için, 1.4'lük bir Pİ değerinin kullanılabileceğini ve bu değerin sağlıklı gönüllölerde bulunan medyan değeri ile uyumlu olduğunu göstermişlerdir. Pİ'deki değişimler klinik belirteerle uyumlu olmuş, ancak zayıf periferik perfüzyonu göstermekte yeterli olmamıştır (23). Biz ise çalışmamızda bu çalışmaya benzer şekilde sigara içen ve içmeyenler arasında Pİ ve KDZ ortalamalarında anlamlı bir farklılık bulamadık.

Cinsiyet arasında da Pİ ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık saptamadık, fakat kadınlarda KDZ'in anlamlı olarak daha kısa olduğu sonucuna vardık.

Blok yapılan kolda Pİ karşılaştırmalarında, 0. ile 10., 20., 30. dk. ve 24. saat arasında anlamlı bir fark saptadık. Blok yapılmayan koldaki Pİ karşılaştırmalarında, 0. dk. ile 24. saat arasında anlamlı bir fark saptanırken; 0. ile 10., 20. ve 30. dk. arasında herhangi bir anlamlı fark tespit edemedik. Blok yapılmayan koldaki 24. saat Pİ değerlerindeki artışı, yataklı servis ortamının ameliyathane ortamına göre daha sıcak olması ve ameliyat stresinin ortadan kalkmasına bağladık.

Çalışmamızda periferik blok yapılan kolda sempatik blokaja bağlı oluşan mikrosirkulasyon artışını Pİ değeri ile gösterdik ve KDZ'yi ölçerek bu hipotezimizi destekledik. Yapılan çalışmalarda birçok faktörün (sıcaklık, bilinç seviyesi, ağrı ve diğer stresli uyaranlar, endojen katekolaminler, vazopressörler vb.) Pİ değerini etkileyebildiği görülmüştür (51). Bizim çalışmamızda kontrol grubumuzun hastanın blok yapılmayan kolu olması nedeniyle kan basıncı, vücut sıcaklığı, kalp hızı, oksijen saturasyonu gibi hastaya ait tüm etkenler ve Pİ'ni etkileyen tüm faktörler her iki grup için aynı olduğu düşünüldü. Gruplar arasında tek değişken periferik blok uygulanmasıdır. Bu da çalışmamızın güvenilirliğini artırmaktadır.

Kritik hastalarda kan laktat düzeyi, oksijen türevi değişkenler gibi evrensel parametlerin erken hemodinamik değerlendirilmesi doku perfüzyonu hakkında yeterli bilgi sağlama konusunda başarısızdır. İnvaziv izlem gerektirir ve yoğun bakım ünitelerinde geç müdahaleyi temsil eder. Periferik perfüzyonun noninvaziv yöntemle değerlendirilmesi, hasta ve doktor için önemli bir monitörizasyondur. Pİ ve KDZ monitorizasyonu kritik hastalarda noninvaziv kolay uygulanabilir olması nedeniyle periferik dolaşım muayenesinde kullanılan yöntemlerdir.

KDZ, kritik hastalarda hızlı ve bütüncül bir kardiyopulmoner değerlendirmenin bir parçası olarak sağlık personeli tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. KDZ'nin ölçümü, distal kılcal damarların basınç yolu ile boşaltılan kanın dönüşünün görsel olarak izlenip süresinin belirlenmesi esasına dayanır (28). İlk kez Beecher ve arkadaşları tarafından 1947'de normal, kesin yavaşlama ve çok yavaş şeklinde kategorize edildi, şokun varlığı ve şiddeti ile ilişkilendirildi. 1980'de Campiyon kendi travma skorunda KDZ ölçümüne yer verdi ve bu ölçüm, daha sonra American College of Surgeons tarafından onaylandı. KDZ, yetişkinlerde ve çocuklarda yaygın

şekilde kullanılmaya, kritik hastaların hızlı kardiyopulmoner değerlendirilmesinin bir parçası olarak ileri yaşam desteği kılavuzlarında yer almaya başlamıştır.

Amelia Pickard ve arkadaşları, KDZ ölçümünün çoklu dış faktörlerden etkilendiği ancak çocuklarda dehidratasyon ve ciddi enfeksiyonun değerlendirilmesinde öngörücü bir değere sahip olduğu kanaatine varmışlardır. Yetişkinlerde yoğun bakım ünitesinde iyi ışık alan, ılık bir odada, KDZ'nin güvenle kullanılabilmesi ancak tüm testlerde olduğu gibi, klinik kararların sadece KDZ ölçümüne dayalı değil, hastanın kliniğinin bir parçası olarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır (28).

KDZ; yaş, sıcaklık, ortam ışığı, uygulayıcı, basınç uygulama süresi gibi faktörlerden etkilenebilmektedir. Bununla birlikte bu durumlar genellikle göz ardı edilir. Emilio Daniel ve arkadaşları 63 sağlıklı gönüllü üzerinde yaptıkları çalışmada KDZ'yi iki gözlemci ile doğrudan görüş ve video analizi olmak üzere iki yöntemle ölçmüşlerdir. Sağlıklı gönüllülerde farklı gözlemci ve farklı yöntemlerle gerçekleştirilen KDZ ölçümü, düşük düzeyde uyumlu bulunmuştur. Bununla birlikte KDZ periferik perfüzyonun objektif değişkenleri ile korelasyon gösterip periferik perfüzyonun iyi bir göstergesi olduğu sonucuna varmışlardır (52).

Peter Gill ve arkadaşları yaptıkları meta-analize, 18 yaşına kadar olan çocuklarda hem KDZ hem de mortalite, dehidratasyon, menenjit ya da diğer ciddi hastalıklarla ilişkili klinik sonuçları ölçen çalışmalarını dahil etmişler. Sonuç olarak uzun KDZ olan çocukların normal KDZ olan çocuklara göre 4 kat daha fazla ölüm riskine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. KDZ'nin ciddi hastalık ve ölüm vakalarında ölüm riski açısından önemli uyarı işareti olduğu ve her alanda çok az eğitimle kolayca kullanılabilmesini söylemişlerdir. Ayrıca normal KDZ'nin düşük hassasiyete sahip olduğunu klinisyenleri rahatlatmaması gerektiği sonucuna varmışlardır (53).

Yaptığımız literatür taraması sonrasında, çalışmamızın periferik sinir blok sonrası mikrosirkülasyonu değerlendirmek için KDZ kullanılarak yapılan ilk çalışma olduğunu düşünüyoruz. Çalışmamızda blok yapılan kol ile blok yapılmayan kol arasındaki KDZ ortalamalarının 10., 20., 30. dakikada anlamlı olarak düşük

olduğunu saptadık ($p<0.05$). KDZ kolay uygulanabilir olmasına karşın sağlık çalışanları tarafından hastaların mikrosirkulasyonun takibinde yeterince kullanılmamaktadır. Amacımız KDZ'nin, klinikte hastaların kardiyopulmaner değerlendirilmesinin bir parçası olarak hızlı, etkili, pratik bir yöntem olduğunu vurgulamak, KDZ kullanımının yaygınlaşmasını sağlamaktı.

Ameliyat başladığından itibaren cerrahinin kapiller dolaşımı bozacağını düşündüğümüzden 30.dk ve 24. saat arasında Pİ ve KDZ lümü yapmadık. Bu dönemde yapılacak ölçümler cerrahinin mikrosirkulasyon üzerindeki etkileri grlebiliridi. Çalışmamızın kısıtlılığı, mikrosirkulasyonu değerlendirmede altın standart olan videomikroskopileri kullanamamış olmamızdır. Çalışmamız sırasında ortam ısısının ve vücut sıcaklığının Pİ ve KDZ üzerine etkili olduğunu gördük, ileride yapılacak çalışmalarda sıcaklık ölçümlerinin de kaydedilmesi gerektiğini dşnyoruz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda mikrosirkülasyonun öneminin anlaşılması ile anestezi yöntemleri ve anestezi ilaçlarının mikrosirkülasyon üzerine etkileri merak konusu olmuştur. Pİ ve KDZ ölçümlerinin yatak başı, hızlı ve pratik olması nedeniyle mikrosirkülasyon değerlendirilmesinde kullanılan noninvaziv bir ölçüm yöntemidir. Çalışmamızda periferik sinir bloklarının mikrosirkülasyon üzerine etkisini Pİ ve KDZ kullanarak araştırdık.

Bu çalışmada: Brakiyal pleksus bloğu uygulanan 50 hastada 10., 20., 30. dakika ve 24. saatteki Pİ ortalamalarının blok yapılan kolda anlamlı olarak yüksek, KDZ ortalamalarının 10., 20. ve 30.dakikada blok yapılan kolda anlamlı olarak düşük olduğu görüldü. Çalışmamızın sonucunda periferik blok uygulanan kolda en az 1 gün süre mikrosirkülasyonun diğer kola göre daha iyi olduğunu saptadık.

Sonuç olarak; periferik sinir blok uygulanan bölgede, mikrosirkülasyonun daha iyi olduğu görülmüştür. Dolayısıyla mikrosirkülasyonun artışı; replantasyon cerrahileri sonrası yara iyileşmesini hızlandırdığı için reimplante edilen organın sağ kalım oranını artırabilir. Gelecekte mikrosirkülasyonu daha iyi değerlendirmek için bizim çalışmamızın benzerleri daha modern ve objektif cihazlar olan videomikroskopiler ile yapılabilir. Son olarak, her ne kadar subjektif olsa da KDZ, mikrosirkülasyonun değerlendirilmesinde her zaman aklımızda olması gereken masrafsız ve donanım gerektirmeyen basit vazgeçilmez bir muayene bulgusudur.

KAYNAKÇA

1. Hernandez G, Bruhn A, Ince C., Microcirculation in sepsis: new perspectives. *Curr Vasc Pharmacol*, 2013 Mar ve 11(2):161-169.
2. Bateman RM, Sharpe MD, Ellis CG, Bench-to-bedside review: microvascular dysfunction in sepsis--hemodynamics, oxygen transport, and nitric oxide . *Crit Care*. 2003 ve 7(5):359-373.
3. James F. Colbert, Eric P. Schmidt, Endothelial and Microcirculatory Function and Dysfunction in Sepsis. *Clin Chest Med*, 2016 Jun ve 37(2):263-275.
4. Can Ince, The microcirculation is the motor of sepsis. *Critical Care*, 2005, 9(4):13-19.
5. Ince C, Hemodynamic coherence and the rationale for monitoring the microcirculation. *Crit Care*, 2015 19(3):8.
6. T. W. L. Scheeren, Journal of Clinical Monitoring and Computing 2015 end of year summary: tissue oxygenation and microsirkulation. *Clin Monit Comput*, 2016 30:141–146.
7. Daniel De Backer, Arthur Durand, Monitoring the microcirculation in critically ill. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2014 Dec ve 28(4):441-451.
8. De Backer D, Ospina-Tascon G, Salgado D, ve ark. Monitoring the microcirculation in the critically ill patient: current)methods and future approaches. *Intensive Care Med* 2010 ve 36:1813-1825.
9. Boerma EC, Kuiper MA, Kingma WP, ve ark., Disparity between skin perfusion and sublingual microcirculatory alterations insevere sepsis and septic shock: a prospective observational study. *Intensive Care Med* 2008 ve 34:1294-1298.
10. Ait-Oufella H, Lemoinne S, Boelle PY ve ark., Mottling score predicts survival in septic shock. *Intensive Care Med* 2011 ve 37:801–807.
11. Filbin MR, Hou PC, Massey M ve ark., The microcirculation is preserved in emergency department low-acuity sepsis patientswithout hypotension. *Acad Emerg Med* 2014 ve 21:154-162.
12. E.Backer D, Creteur J, Dubois MJ ve ark., The effects of dobutamine on microcirculatory alterations in patients with septic shock are independent of its systemic effects. *Crit Care Med* 2006 ve 34:403-408.

13. Marechal X, Favory R, Joulin O ve ark., Endothelial glycocalyx damage during endotoxemia coincides with microcirculatory dysfunction and vascular oxidative stress. *Shock* 2008 ve 29:572–657.
14. Pearse R, Dawson D, Fawcett J, ve ark., Changes in central venous saturation following major surgery and association with outcome. *Crit Care* 2005 ve 9:R694-699.
15. Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock. *N Engl J Med* 2013 ve 369:1726-1734.
16. Pope JV, Jones AE, Gaieski DF, ve ark., Multicenter study of central venous oxygen saturation (ScvO₂) as a predictor of mortality in patients with sepsis. *Ann Emerg Med* 2010 ve 55:40-46.
17. Duranteau J, Sitbon P, Teboul JL, ve ark., Effects of epinephrine, norepinephrine, or the combination of norepinephrine and dobutamine on gastric mucosa in septic shock. *Crit Care Med.*1999 ve 27:893–900.
18. Ince C, The microcirculation is the motor of sepsis. *Crit Care* 2005 ve 9(4):13-19.
19. Fagrell B, Fronek A, Intaglietta M, A microscope-television system for studying flow velocity in human skin capillaries. *Am J Physiol* 1977 ve 233:318-321.
20. Crookes BA, Cohn SM, Bloch S, ve ark., Can near-infrared spectroscopy identify the severity of shock in trauma patients? *J Trauma* 2005 ve 58:806-813.
21. Zdenek Turek, Roman Sykora, Martin Matejovic, ve ark., Anesthesia and the Microcirculation Seminars in Cardiothoracic andVascular Anesthesia.The Author(s) 2009 ve 249–258, 13(4).
22. Clemente A, Carli F.,The physiological effects of thoracic epidural anesthesia and analgesia on the cardiovascular, respiratory and gastrointestinal system. *Minerva Anesthesiol.*2008 ve 74:549-563.
23. Lima A, Beelen P, Bakker J., Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion.*Crit Care Med* 2002 ve 30:1210–1213.
24. Su HH, Lui PW, Yu CL, ve ark.,The Effects of Continuous Axillary Brachial Plexus Block with Ropivacaine Infusion on Skin Temperature and Survival of Crushed Fingers after Microsurgical .*Chang Gung Med J.* 2005 ve 28.
25. Lima A, Bakker J., Noninvasive monitoring of peripheral perfusion. *Intensive Care Med* 2005 ve 1316-1326.

26. Harrison TR, ed. Harrison's Principles of Internal Medicine. 14th ed. New York: McGraw-Hill, 1998.
27. Blaxter L, Morris D E, Crowe J A, An automated quasi-continuous capillary refill timing device. *Physiol Meas.* 2016 ve 37(1):83-99.
28. Pickard A, Karlen W, Ansermino JM, Capillary refill time: is it still a useful clinical sign? *Anesth Analg* 2011 ve 113:120–123.
29. Saavedra JM, Harris GD, Li S, ve ark., Capillary refilling (skin turgor) in the assessment of dehydration. *Am J Dis Child* 1991 ve 145:296–298.
30. Schriger DL, Baraff L, Defining normal capillary refill: variation with age, sex, and temperature. *Ann Emerg Med* 1988 ve 17:932–9355.
31. GorelickMH1, ShawKN, BakerMD., Effect of ambient temperature on capillary refill in healthy children. *Pediatrics.* 1993 Nov ve 92(5):699-702.
32. Anderson B, Kelly AM, Kerr D, ve ark., Impact of patient and environmental factors on capillary refill time in adults. *Am J Emerg Med* 2008 ve 26:62–65.
33. Lima A, vanGenderen ME, Klijn E, ve ark., Peripheral vasoconstriction influences thenar oxygen saturation as measured by near-infrared spectroscopy. *Intensive Care Med* 2012 ve 38:606–611.
34. Brown LH, Prasad NH, Whitley TW., Adverse lighting conditioneffects on the assessment of capillary refill. *Am J Emerg Med* 1994 ve 12:46–47.
35. Stozik KS, Pieper CH, Roller J., Capillary refilling time in newborn babies: normal values. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1997 ve 76:193–196).
36. Anderson B, Kelly AM, Kerr D, ve ark., Capillary refill time in adults has poor inter-observer agreement. *Hong Kong J Emerg Med* 2008 ve 15:71–74.
37. S.K. Jindal ., Oxygen Therapy: Important Considerations.*Indian J Chest Dis Allied Sci* 2008 ve 97-107.
38. Kilinc K, Kilinc A. Oksijen toksisitesinin aracı molekülleri olarak oksijen radikalleri. *Hacettepe Med.* 2002 ve 33(2):110-118.
39. Matthias Jacob, Daniel Chappell ,Bernhard F. Becker ., Regulation of blood flow and volume exchange across the microcirculation.*Crit Care.* 2016 Oct 21 ve 20(1):319.
40. Vallet, B., Endothelial cell dysfunction and abnormal tissue perfusion. *Crit Care Med.*2002 ve 30(5):229-234.

41. Dan M. J. Milstein, R.B., Can Ince., Sidestream dark field (SDF) video microscopy for clinical imaging of the microcirculation. M. J. Leahy (Ed.) (2012).
42. Peters, J, Mack, G.W, Lister, G, The importance of the peripheral circulation in critical illnesses. *Intensive Care Med.* 2001 ve 27 (9), 1446-1458.
43. Lin E, Choi J, Hadzic A., Peripheral nerve blocks for outpatient surgery: evidence-based indications. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2013 ve 26(4):467-474.
44. C. Bergek, J. H. Zdolsek , R. G. Hahn., Non-invasive blood haemoglobin and plethysmographic variability index during brachial plexus block. *Br J Anaesth.* 2015 May ve 114(5):812-817.
45. Sebastiani A, Philippi L, Boehme S, ve ark., Perfusion index and plethysmographic variability index in patients with interscalene nerve catheters. *Can J Anaesth.* 2012 Dec ve 59(12):1095-1101.
46. Kus A, Gurkan Y, Gormus SK, ve ark., Usefulness of perfusion index to detect the effect of brachial plexus block. *J Clin Monit Comput.* 2013 Jun ve 27(3):325-328.
47. Ginosar Y, Weiniger CF, Meroz Y, ve ark., Pulse oximeter perfusion index as an early indicator of sympathectomy after epidural anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009 Sep ve 53(8):1018-1026.
48. Yamazaki H, Nishiyama J, Suzuki T., Use of perfusion index from pulse oximetry to determine efficacy of stellate ganglion block. *Local Reg Anesth.* 2012 ve 13., 5:9-14.
49. Siniscalchi A, Gamberini L, Laici C, ve ark., Thoracic epidural anesthesia: Effects on splanchnic circulation and implications in Anesthesia and Intensive care. *World J Crit Care Med.* 2015 ve 4(1):89-104.
50. Høiseth LØ, Hisdal J, Hoff IE, Hagen OA, ve ark., Tissue Oxygen Saturation and Finger Perfusion Index in Central Hypovolemia: Influence of Pain. *Crit Care Med.* 2015 Apr ve 43(4):747-756.
51. He HW, Liu DW, Long Y, ve ark., The peripheral perfusion index and transcutaneous oxygen challenge test are predictive of mortality in septic patients after resuscitation. *Crit Care.* 2013 ve 17(3):116.
52. Espinoza ED, Welsh S, Dubin A. Lack of agreement between different observers and methods in the measurement of capillary refill time in healthy volunteers: an observational study. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2014 Jul-Sep ve 26(3):269-276.

53. Fleming S, Gill P, Jones C, ve ark.,The Diagnostic Value of Capillary Refill Time for Detecting Serious Illness in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2015 Sep10(9):0138155.

