

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI



HEMODİYALİZ HASTALARINDA AKUT VOLÜM KAYBINDA
PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİ DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Halil BEGGİ

TEZ DANIŞMANI

Yrd.Doç. Dr. Murat DAŞ

Çanakkale 2017

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM/BİLİM DALI

HEMODİYALİZ HASTALARINDA AKUT VOLÜM KAYBINDA
PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİ DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Halil BEGGİ

TEZ DANIŞMANI

Yrd.Doç. Dr. Murat DAŞ

Çanakkale 2017

**T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

Acil Tıp A.D. uzmanlık çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Dr.Halil BEGGİ'nin **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 10.02.2017

TEZ KONU BAŞLIĞI

**HEMODİYALİZ HASTALARINDA AKUT VOLÜM KAYBINDA
PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİ DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI**

Tez Danışmanı: Yar. Doç. Dr. Murat DAŞ

Tez Jürisi Üyeleri:
Adı Soyadı

Doç.Dr. Okhan AKDUR

Doç. Dr. Mustafa Burak SAYHAN

Yrd. Doç. Dr. Murat DAŞ

İmzası

.....
.....
.....

ONAY:

Bu tez Anabilim/Bilim Dalı Akademik Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Fakülte Yönetim Kurulunun 16.02.2017 tarih ve / 08.08 sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr. Halil İbrahim TAŞ

Dekan

.....
Dekan

ÖZET

Amaç: Kritik hastalarda ve akut volüm kayıplarında, sempatik sistem aktivite artışına sekonder periferel doku perfüzyonunun azaldığı çeşitli yöntemler kullanılarak gösterilmiştir. Hemodiyaliz hastalarında, saatler içinde litrelerce sıvı intravasküler alandan çekilmekte ve bu durum, hastaların volüm durumunda değişime neden olmaktadır. Bu süreç makrovasküler hemodinamik parametrelerle takip edilmiş ancak, ultrafiltrasyona bağlı oluşan bu volüm değişiminin periferel doku perfüzyonuna etkisi net değildir. Bizim amacımız hemodiyaliz hastalarındaki volüm değişiminin periferel doku perfüzyonuna etkisini, periferel perfüzyon indeksi ölçüm yöntemini kullanarak incelemektir.

Yöntem: Dışlama kriterlerini taşımayan ve kronik aralıklı hemodiyaliz tedavisi alan 94 adet son böbrek yetmezliği hastası çalışmaya dahil edilmiştir. Gönüllülerden hemodiyaliz öncesi, hedef ultrafiltrasyon değerinin % 50 sine ulaşılınca ve hemodiyaliz sonrası olmak üzere üç kez periferel perfüzyon indeksi değeri ve diğer vital değişkenler ölçülmüştür. Periferel perfüzyon indeksi'nin değişimi, tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi yöntemi ile değerlendirilip, $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: 94 gönüllünün 38'i kadın (%40,43), 56'sı erkektir (%59,57). Gönüllülerin ortanca yaşı 63 (54-70) yıl, hemodializ tedavi süreleri ortanca değeri 36 (12-96) aydır. Hemodiyaliz etyolojisi olarak en sık iki neden hipertansiyon ($n=42$) ve diyabet'tir ($n=23$) Ultrafiltrasyon boyunca PPI değeri düşme eğilimi göstermektedir. PPI'nin ortalama değeri işlemin ilk yarısında 3,47 ($\pm 1,97$) den, 2,35 ($\pm 2,21$)'e düşmüş daha sonra işlemin ikinci yarısında da düşme eğilimi devam etmiş ve üçüncü ölçümde ortalama değer 1,39 ($\pm 2,45$) olarak ölçülmüştür. Bu değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0,001$)

Sonuç: Hemodiyaliz işlemi süresince ultrafiltrasyona bağlı olarak periferel doku perfüzyonu azalmaktadır ve bu durum periferel perfüzyon indeksi ölçüm yöntemi kullanılarak gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler; perfüzyon indeksi, hemodiyaliz, ultrafiltrasyon, periferel doku perfüzyonu.

ABSTRACT

Objective: Decrease in peripheral tissue perfusion secondary to sympathetic nervous system activation in critically ill patients and acute volume depletion have been proven using multiple techniques. In hours several liters of fluid are withdrawn from patients under hemodialysis and this causes an alteration of volume status of patients. This process was tracked by macrovascular hemodynamic parameters but the effect of the volume alteration to peripheral tissue perfusion due to ultrafiltration is not clear. Our purpose is to investigate the effect of volume alteration to peripheral tissue perfusion by measuring the peripheral perfusion index in hemodialysis patients.

Method: 94 patients with end-stage renal disease(ESRD) who have intermittent hemodialysis treatment and those who did not meet the exclusion criteria were included in the research. The peripheral perfusion index values and other vital signs were measured three times respectively before hemodialysis, when ultrafiltration target value hit 50 percent and after hemodialysis. The peripheral perfusion index variance was evaluated using variance analysis with repeated measurements and $p < 0.05$ was accepted significant.

Results: Of the 94 subjects, 38 of them are women(%40.43) and 56 of them are men(%59.57). Median age of the subjects were 63(54-70) years, median time of hemodialysis treatment was 36(12-96) months. The etiology of hemodialysis was respectively hypertension(n:42) and diabetes(n:23). During the ultrafiltration process PPI levels gradually declined. Mean PPI value in the first half of the process fall from $3.47(\pm 1.97)$ to $2.35(\pm 2.21)$. Later in the second half of the process the ebbing continued and at the third measurement mean value was $1.39(\pm 2.45)$. This is found to be statistically significant.

Conclusion: During hemodialysis process, peripheral tissue perfusion is decreased due to ultrafiltration and this is proven by measuring peripheral perfusion index.

Key Words: perfusion index, hemodialysis, ultrafiltration, peripheral tissue perfusion

TEŞEKKÜRLER

Hayatımın her aşamasında bana destek olan anneme ve kardeşim Başak'a, sevgili eşim Dilek'e ve oğlum Özgür'e, uzmanlık eğitimimdeki ve tez hazırlama sürecindeki emeklerinden dolayı sayın hocalarım; Yrd. Doç. Dr. Murat DAŞ'a, Doç. Dr. Okhan AKDUR'a, Yrd. Doç. Dr. Canan AKMAN'a, Yrd. Doç Dr. Ahmet YILDIRIM'a, tezimi hazırlarken desteklerini esirgemeyen, Yrd. Doç Dr Hakan AYLANÇ 'a ve başta Dr Güçlü İRTEM olmak üzere tüm Özel Çanakkale Dardanel Diyaliz Merkezi çalışanlarına, eğitim süresince beraber çalıştığım tüm hekim arkadaşlarıma ve acil servis çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜRLER	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. PERİFERAL DOKU PERFÜZYONUN ÖNEMİ	3
2.2. PERİFERAL DOKU PERFÜZYONUNU DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	4
2.2.1. Klinik Değerlendirme Yöntemleri.....	4
2.2.2. Vücut Sıcaklığı ve Vücut Sıcaklık Gradiyenti	5
2.2.3 Lazer Doppler Akım Metre	5
2.2.4 Ortogonal Polarizasyon Spektroskopi	6
2.2.5. Near İnfra-Red Spektroskopi	6
2.2.6. Sublingual Kapnometri.....	6
2.2.7. Transkütan Parsiyel Oksijen ve Karbondioksit Basınç Ölçümü	7
2.2.8. Kan Laktat Düzeyi	7
2.2.9 Karışık Venöz ve Santral Venöz Oksijen Saturasyonu.....	7
2.2.10. Periferel Perfüzyon İndeksi.....	8
2.3. LİTERATÜRDE PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİ	9
2.4. HEMODİYALİZ İŞLEMİ, FİZYOLOJİSİ VE KOMPLİKASYONLARI.....	10
2.4.1. Kronik Böbrek Hastalığı.....	10
2.4.2. Son Dönem Böbrek Hastalığı.....	10
2.4.3. Renal Replasman Tedavileri	11
2.4.4. Hemodiyalizin Fizyolojisi	11
2.4.5. Hemodiyalize Bağlı Intravasküler Volüme Değişikliği	12
2.4.6. Hemodiyaliz Esnasında Görülen Komplikasyonlar	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	14
3.1. ÇALIŞMA TASARIMI	14
3.2. ÇALIŞMA MERKEZİ	14
3.4. HASTA SEÇİMİ	14
3.5. ÖLÇÜMLER	15
4. BULGULAR	18
4.1. TANIMLAYICI VERİLER	18
4.2. PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİ ÖLÇÜM SONUÇLARI	20
4.2.1 PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİNİN CİNSİYET İLE ETKİLEŞİMİ	21
4.2.2 PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİNİN KRONİK HASTALIKLARLA ETKİLEŞİMİ	22
4.2.3. PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİNİN DEĞİŞİMİ İLE İLAÇLARIN ETKİLEŞİMİ	22
4.2.4. PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİNİN DİĞER DEĞİŞKENLERLE ETKİLEŞİMİ	23
4.3. SİSTOLİK, DİYASTOLİK VE ORTALAMA ARTERYAL KAN BASINCI	26
5. TARTIŞMA.....	32
5.1. PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİ DEĞİŞİMİ	32

5.2. PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİ DEĞİŞİMİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER.....	33
5.3. ÇALIŞMANIN SINIRLILIKLARI	34
6.SONUÇ.....	36
7.KAYNAKLAR.....	37
8-EKLER	43
EK-1 Etik Kurul Onayı	43
Ek-2 Çalışma Formu	44



KISALTMALAR VE SİMGELER

- AC** : Kanın Pulsatil Komponenti
CO₂ : Karbondioksit
DC : Kanın Nonpulsatif Komponenti
DKB : Diyastolik Kan Basıncı
KBH : Kronik Böbrek Hastalığı
LDA : Lazer Doppler Akım Metre
NBZ : Nabız Atım Hızı
NIRS : Near İnfra-Red Spektroskopi
O₂ : Oksijen
OAB : Ortalama Arteriyal Kan Basıncı
OPS : Ortogonal Polarizasyon Spektroskopi
PCO₂ : Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PPI : Periferel Perfüzyon İndeksi
PSLCO₂ : Sublingual Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PtcO₂ : Transkütan Parsiyel Oksijen Basıncı
PtcCO₂ : Transkütan Parsiyel Karbondioksit Basıncı
SCVO₂ : Santral Venöz Oksijen Satürasyonu
SKB : Sistolik Kan Basıncı
SVO₂ : Karışık Venöz Oksijen Saturasyonu
UF : Ultrafiltrasyon

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sabit uf 'ye bağlı kan volüm değişim tipleri.....	13
Şekil 4.1. PPI'nin ultrafiltrasyon boyunca zaman içinde değişimi.....	20
Şekil 4.2. PPI'nin cinsiyete göre zaman içindeki değişim grafiği.....	21
Şekil 4.3. PPI'nin farklı UF hızlarına göre zaman içindeki değişim grafiği.....	24
Şekil 4.4. PPI değerlerinin, UF - ağırlık artış miktarı ilişkisine göre farklı gruplarda.....	25
Şekil 4.5. PPI'nin Δ SKB%'na göre farklı gruplarda zaman içindeki değişim grafiği.....	25
Şekil 4.6. Şok indeksinin ultrafiltrasyon boyunca zaman içinde değişimi.....	29
Şekil 4.7. Nabız hızının ultrafiltrasyon boyunca zaman içindeki değişimi.....	30

TABLolar DİZİNİ

Tablo 4.1. Gönüllülerin hemodiyaliz etyolojilerine göre dağılımı.....	19
Tablo 4.2. Periferel perfüzyon indeksi ölçülen değerleri.....	20
Tablo 4.3. Periferel perfüzyon indeksinin ölçülen değerlerinin ikili karşılaştırılması.....	21
Tablo 4.4. Saatlik UF hızına göre hastaların grupları.....	24
Tablo 4.5. Uf - Ağırlık artış miktarı ilişkisine göre hasta grupları.....	25
Tablo 4.6. Δ SKB% göre gönüllü grupları.....	25
Tablo 4.7. Sistolik kan basıncının ölçülen değerleri.....	27
Tablo 4.8. Sistolik kan basıncı değerlerinin ikili karşılaştırılması.....	27
Tablo 4.9. Diyastolik kan basıncının ölçülen değerleri.....	28
Tablo 4.10. Diyastolik kan basıncı değerlerinin ikili karşılaştırılması.....	28
Tablo 4.11. Ortalama arteriyel kan basıncının ölçülen değerleri.....	28
Tablo 4.12. Ortalama arteriyel kan basıncı değerlerinin ikili karşılaştırılması.....	29
Tablo 4.13. Şok indeksi ölçülen değerleri.....	30
Tablo 4.14. Şok indeksinin ölçülen değerlerinin ikili karşılaştırılması.....	30
Tablo 4.15. Nabız hızının ölçülen değerleri.....	31
Tablo 4.16. Nabız hızının ölçülen değerlerinin ikili karşılaştırılması.....	31

1.GİRİŞ ve AMAÇ

Monitör kelimesi latince uyarı anlamına gelen 'monere' kelimesinden türetilmiştir. Moniterizasyon tanım olarak, hastaya ait önemli değişkenlerin cihazlar yardımı ile ölçme ve gözlemlene işlemidir. Hekimler acil serviste ve yoğun bakımda hastaları takip ederken ve tedavilerine karar verirken moniterizasyon sonucunda elde ettikleri verilere dayanak karar vermektedirler.

Literatürdeki çalışmalarda; kritik hastalarda sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), nabız atım hızı (NBZ) ve ortalama arteriyal kan basıncı (OAB) vb., makrovasküler hemodinamik parametrelerin doku perfüzyonu ve doku hipoksisi hakkında erken dönemde yeterli bilgi sağlamakta ve hastaların mortalitesini öngörmekte yetersiz olduğu gösterilmiştir (1). Makrovasküler hemodinamik parametrelerin bu yetersizliği nedeni ile doku düzeyindeki kanlanmayı ve oksijenizasyonu değerlendirmek için birçok yöntem geliştirilmeye çalışılmıştır (2,3).

Kritik hastalarda dolaşım yetmezliği durumunda, sempatik sistem aktivite artışına bağlı olarak vazokonstriksiyon oluşur ve bunun sonucunda; cilt, kas, subkutan doku ve gastrointestinal sistemden oluşan periferel dokuların kanlanması azalır. Beyin, kalp ve böbrekler gibi hayati organlar ise, vazomotor otoregülasyon sistemleri sayesinde kan basıncındaki belli miktardaki azalmayı tölere edip, kan akımlarını sürdürülebilirler. Hayati organlarla, periferel dokular arasındaki bu dolaşımsal farklılık nedeni ile periferel dokuların perfüzyonunun moniterizasyonu, dolaşımsal yetmezliğin ve vital organ hipoperfüzyonunun erken belirtisi olarak kullanılabilir (1).

Periferel doku perfüzyonunu moniterize etmek için birçok farklı yöntem mevcuttur. Periferel perfüzyon indeksi (PPI), periferel doku perfüzyonunun noninvaziv ölçüm yöntemlerinden bir tanesidir (1). Literatürdeki çalışmalarda

kritik hasta moniterizasyonunda, PPI'nin makrovasküler hemodinamik parametrelerden üstün olduğu gösterilmiştir (5,6).

Acil serviste takip ettiğimiz hastaların çoğunluğu, kronik hastalıklara sahiptirler. Ayrıca bu hastaların içlerinde vazoaaktif ilaçlarında bulunduğu, çoklu ilaç kullanım öyküleri mevcuttur. Yeni bir moniterizasyon yöntemi olarak PPI'nin değişik hasta gruplarındaki değişiminin ve bu değişime etki eden faktörlerin araştırılması gerekmektedir.

Son dönem böbrek yetmezliği nedeni ile hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda, ultrafiltrasyona bağlı olarak belirli bir süre içinde değişen miktarlarda sıvı intravasküler alandan çekilmektedir. Bu işlem sonucunda hastaların intravasküler volümü azalmakta ve buna bağlı olarak, makrovasküler hemodinamik parametreler değişmektedir (4,7,8). Ancak literatürde hemodiyaliz hastalarındaki volüm durumundaki değişimin, periferik doku perfüzyonuna etkisi ile ilgili çalışma sayısı çok azdır. Hemodiyaliz hastaları, eşlik eden kronik hastalıkları ve kullandıkları ilaçları açısından çok farklı demografik özelliklere sahiptirler.

Çalışmamızda birincil amacımız, hemodiyaliz hastalarında ultrafiltrasyona bağlı olarak ortaya çıkan hemodinamik değişimin, periferik doku perfüzyonunda bir değişime neden olup olmadığını PPI ölçüm yöntemini kullanarak araştırmaktır.

İkincil amacımız ise, PPI'nin değişimi üzerinde kronik hastalıkların, kullanılan ilaçların ve cinsiyet vb., demografik özelliklerin etkisi olup olmadığını eğer var ise etki yönlerini ve büyüklüğünü değerlendirerek bu özelliklerin PPI moniterizasyonunda bir kısıtlılığa neden olup olmadığını araştırmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Periferel Doku Perfüzyonunun Önemi

Hemodinamik moniterizasyonun amacı erken dönemde yetersiz doku kanlanmasını ve oksijenizasyonunu tespit edip, organ hasarı gelişmeden uygun tedavinin verilmesini sağlamaktır (1).

Mikrodolaşım terimi; çapı $<100\mu\text{m}$ 'den küçük arteriol, venül ve kapiller damarlardan oluşan dolaşım sistemi olarak tanımlanır. Dokularda oksijen (O_2), karbondioksit (CO_2) ve besin değişimi bu mikrodolaşım sisteminde gerçekleşir(9). Sepsis ve şok esnasında, dokulardaki mikrodolaşımın bozulması sonucunda dokulara yeterli O_2 ve besin desteği sağlanamamaktadır ve bu durum kritik hastalarda kötü sonuçlanım ile ilişkilidir (10-12).

Makrovasküler hemodinamik parametreleri düzeltecek girişimler mikrovasküler dolaşımı etkin bir şekilde düzeltemez (11-13). Hastaların hemodinamik parametreleri normal olsa bile doku düzeyinde hipoksi devam etmektedir (14,15). Ayrıca kritik hastalarda yapılan çalışmalarda, müdahaleler sonucunda makrovasküler hemodinamik parametreler düzeltilse bile mortalitede bir düşüş olmadığı gösterilmiştir (16,17).

Kritik hastalarda makrovasküler hemodinamik parametreler dokulara sunulan oksijenin yetersizliğini, kan laktat düzeyindeki artışı ve periferel dokulardaki mikrovasküler dolaşımı göstermekte başarılı değildir (18,19).

Periferel dokular sistemik dolaşımdaki değişime oldukça duyarlıdır. Şok esnasında oluşan hipoperfüzyondan ilk etkilenen ve resüstasyon sonucunda en son düzelen alanlar periferel dokulardır (1,20,21).

Bu dolaşımsal farklılık nedeni ile periferal doku perfüzyonunun moniterizasyonu, vital organ hipoperfüzyonun ve dolaşımsal yetmezliğin erken belirtisi olarak kullanılabilir (1).

Kritik hastalarda resüstasyonun ana amacı organ fonksiyonlarını devam ettirmek ve organ hasarını engellemek için periferal doku perfüzyonu ve doku oksijenizasyonunu düzeltmektir (10,11).

2.2. Periferal Doku Perfüzyonunu Değerlendirme Yöntemleri

2.2.1. Klinik Değerlendirme Yöntemleri

Cilt kan dolaşımı, otoregülasyona sahip değildir. Dolaşımsal yetmezlik durumunda sempatik nörohümorale yanıt baskın olur ve vazokonstriksiyon sonucunda cilt kanlanması ve cilt sıcaklığı azalır (1). Kan dolaşımının bu yeniden düzenlenmesine bağlı olarak cilt soğuk, soluk, nemli ve alacalı bir hal alır ve kapiller dolum zamanı uzar. Sonuç olarak bu değişim, azalmış periferal doku perfüzyonunun klinik işaretleridir (1). Literatürde periferal doku perfüzyonunu değerlendirmek amacı ile klinik işaretlerin kullanıldığı çalışmalar vardır (22-24).

Kaplan ve ark. (22) 264 yoğun bakım hastasını, ekstremitelerde sıcaklıklarına göre cilt ısı soğuk ve cilt ısı sıcak olarak iki gruba ayırdıkları çalışmada; hasta gruplarının vital bulgularını ve biyokimyasal belirteçlerini kıyaslamışlar, cilt ısı soğuk olarak sınıflanan grupta laktat düzeylerinin, diğer gruba göre belirgin yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Beneklenme, ciltteki mavimtrak renk değişikliği olarak tanımlanır ve genelde kritik hastalarda diz ve dirsek çevresinde ortaya çıkar (1). Beneklenme kritik hastalarda küçük damarlarda oluşan heterojenik vasokonstriksiyona bağlı olarak cilt kanlanmasının asimetrik değişimi sonucunda oluşur (1). Ait-Oufella ve ark.(23) kritik durumda olan 60 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada; hastaların

beneklenme miktarlarını sıfırdan beşe kadar derecelendirip, bunun mortalite ile ilişkisini değerlendirmişler ve beneklenme skorunun mortaliteyi ön görmede önemli olduğunu göstermişlerdir.

Basınç altında beyazlayan tırnak yatağının tekrar kendi rengini kazanması için geçen süre kapiller dolum zamanı olarak tanımlanır. Lima ve ark. (24) yoğun bakım hastaları üzerinde yaptıkları çalışmada; kapiller dolum zamanı gibi klinik değerlendirme yöntemlerinin, kritik hastalarda ciddi organ yetmezliğini ve yüksek laktat değerlerini öngörebildiğini göstermişlerdir. Aynı çalışmada periferik doku perfüzyonunun, klinik ve optik değerlendirme yöntemleri birbirleri ile kıyaslanmış ve uyumlu oldukları gösterilmiştir (24).

2.2.2. Vücut Sıcaklığı ve Vücut Sıcaklık Gradiyenti

Cilt kan akımının değişimine bağlı olarak cilt sıcaklığı değişir (25). Henri R. JOLY ve ark. (26) dolaşım şokun klinik bulgularına sahip hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada, vücut sıcaklığının hastanın ciddiyetini yansıtan bir parametre olarak kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Vücut sıcaklık gradiyenti iki ölçüm noktası arasındaki sıcaklık farkını ifade eder (27). Literatürde; santral vücut ısı ile parmak ucundaki cilt ısı arasındaki, ön kol ile parmak ucu cildi arasındaki ve cilt ısı ile ortam hava ısı arasındaki sıcaklık farkının ölçümüne göre periferik doku perfüzyonunun değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur (24, 27,28).

2.2.3 Lazer Doppler Akım Metre

Lazer doppler akım metre (LDA) cilt mikrodolaşımındaki kan akımının noninvaziv sürekli ölçümünü sağlayan bir tekniktir. Lazer doppler akım metre ölçüm yönteminde belli bir derinliğe kadar penetre olan lazer ışığı, dokuların hareketli veya hareketsiz olmasına bağlı olarak farklı şekilde yansır. Kan hücreleri gibi hareketli dokulardan yansıyan ışık, doppler şiftine neden olur ve farklı karekterde yansıyan ışığın yüzdesi hesaplanarak mikrodolaşım değerlendirilir (29,30).

2.2.4 Ortogonal Polarizasyon Spektroskopisi

Ortogonal polarizasyon spektroskopisi (OPS) yönteminde, yansıtılmış ışık kullanılarak mikrodolaşımın gerçek zamanlı görüntüsü noninvaziv olarak elde edilir. Işık kaynağından çıkan ışık ilk polarizörden geçer ve lens yardımı ile dokuya yansıtılır (1). Dokunun derinine penetire olan ışık depolarize olur iken yansıyan ışığın büyük kısmı ise polarize şekilde kalır. Yansıyan ışığın polarize olan kısmı ortogonal polarizörden geçemez, ancak dokunun derinine inip depolarize olan ışık ortogonal polarizörden geçip elektro optik sistemin alıcısı üzerine düşer ve mikrodolaşımın görüntüsü oluşur (31). Oksihemoglobin ve deoksihemoglobin 548 nm dalga boyundaki ışığı iyi bir şekilde absorbe ederler ve bu sayede OPS görüntüleme ile mikrosirkülasyondaki kan damarları görüntülenebilir (31).

2.2.5. Near Infra-Red Spektroskopisi

Near infra-red spektroskopisi (NIRS); lokal doku kan akımını, dokuya oksijen sunumunu ve dokunun oksijen tüketimini kızıl ötesi ışık dalga boyunu kullanarak ölçen noninvaziv bir moniterizasyon yöntemidir (32).

Kızıl ötesi dalga boyundaki fotonlar, cildi geçip kromoforlar tarafından, kromoforun yapısına bağlı olarak değişen miktarda absorbe edilmektedirler. Hemoglobin bir kromofordur ve oksijenize hemoglobin ve deoksijenize hemoglobin kızıl ötesi ışığı farklı miktarlarda absorbe ederler (32). Fotonların, farklı miktarlardaki absorpsiyonundan yararlanılarak kan volümündeki değişim hesaplanır (33-35).

2.2.6. Sublingual Kapnometri

Yapılan deneylerde hemorajik şok esnasında gastrik ve özefagial kan akımının azaldığı ve kan akımındaki bu azalmaya paralel olarak, mide ve özefagus duvarındaki parsiyel karbondioksit basıncının (PCO_2) arttığı gösterilmiştir (36).

Maxhary weil ve ark. (37), yaptıkları çalışmada PCO_2 ölçümü için gastrointestinal sistemin en proksimal kısmı olan sublingual alanı belirleyip kritik durumdaki hastalar ve sağlıklı gönüllüler üzerinde ölçümler yapılmışlardır. Bu çalışmada, kritik hastalarda OAB'daki azalma ile sublingual parsiyel karbondioksit basıncının ($PSLCO_2$) değerindeki artışın uyumlu olduğu gösterilmiştir.

2.2.7. Transkütan Parsiyel Oksijen ve Karbondioksit Basınç Ölçümü

Oksijen ve karbondioksit gazları ciltten difüzyona uğrayabildikleri için cilt üzerinden, parsiyel oksijen ve karbondioksit basıncının noninvaziv olarak ölçülmesi mümkündür(1). Transkütan parsiyel oksijen ($PtcO_2$) ve karbondioksit basıncı ($PtcCO_2$) ölçümünün, kritik hastalarda doku düzeyindeki hipoksiyi göstermekte ve mortaliteyi tahmin etmekte etkili olduğu gösterilmiştir (38,39).

2.2.8. Kan Laktat Düzeyi

Laktat, dokuların anaerobik metabolizması sonucu ortaya çıkan bir üründür ve doku hipoksisine sekonder olarak artar (40). Laktatın normal serum değeri 2 mmol/l'tir. Yapılan çalışmalarda artmış laktat düzeyi ile kritik hastalarda kötü prognozun ilişkili olduğu gösterilmiştir (40-42).

Kritik hastaların periferel doku perfüzyonu; optik ve klinik yöntemlere ek olarak kan laktat düzeyi ile ayrı ayrı değerlendirilmiş ve bu farklı yöntemlerin birbirleri ile uyumlu olduğu görülmüştür (24).

2.2.9 Karışık Venöz ve Santral Venöz Oksijen Saturasyonu

Karışık venöz oksijen saturasyonu (SvO_2); pulmoner arter kateteri yardımıyla ölçülen vena kava inferior, vena kava süperior ve koroner sünüslerden gelen karışık venöz kanın oksijen saturasyonudur (43). SvO_2 kabaca arteryal oksijen sunumu ile venöz doku oksijen tüketimi arasındaki dengeyi yansıtır ve global doku hipoksisini hakkında bilgi verir (44,45).

SvO₂ değerlendirmek için pulmoner kateter ihtiyacı vardır. Bu nedenle SvO₂ yerine, santral venöz kateter yardımıyla ölçülen santral venöz oksijen satürasyonunun (ScvO₂) kullanılabileceği öne sürülmüştür. Ancak literatürde birbirlerinin yerine kullanımlarını destekleyen ve karşı çıkan çalışmalar vardır (46,47).

2.2.10. Periferel Perfüzyon İndeksi

Perfüzyon indeksi, periferel doku perfüzyonunun noninvaziv optik değerlendirme yöntemlerinden bir tanesidir (1). Periferel dokuların pulsatil ve nonpulsatil kanlanma miktarları hesaplanırken, pulse oksimetrenin infrared ışığının absorpsiyon oranı kullanılır (50). Periferel perfüzyon indeksi, pulse oksimetrenin dedektörüne ulaşan ışığın pulsasyon esnasında ulaşan miktarının (AC), nonpulsatif komponentine (DC) oranlanması ile Formül 2.1' de gösterildiği gibi hesaplanır (50).

$$PPI = \frac{AC}{DC} \times 100 \quad (2.1)$$

Periferel doku perfüzyonundaki değişimlerde, perfüzyon indeksi değerinin pulsatil komponenti (kesirin payı) değişir, ancak nonpulsatil komponent (kesirin paydası) değişmez. Sonuç olarak periferel doku perfüzyonundaki değişim periferel perfüzyon indeksi kesir değerini değiştirir (1).

Periferel perfüzyon indeksinin pulsatil komponenti, vazodilatasyonla artar ve buna bağlı olarak PPI değeri artar. Bu değişim paterni, anestezinin neden olduğu vazodilatasyon sonucunda PPI artışının izlendiği ve bu sayede anestezi yeterliliğinin ve derinliğinin takip edildiği çalışmalarda gösterilmiştir (51,52). Sempatik aktivitedeki artış sonucunda vasokonstriksiyon oluşur ve buna bağlı olarak PPI'nin pulsatil komponenti ve PPI değeri azalır (53,54). Bu çalışmalar periferel vazomotor tonustaki değişime bağlı olarak PPI'nin değiştiğini kanıtlamaktadır (27).

Kritik hastalarda dolaşım yetmezliği durumunda kompanzasyon amacı ile sempatik sistem aktivite artışı olur ve buna bağlı olarak vazokonstriksiyon oluşur ve PPI değeri azalır. Periferel perfüzyon indeksi, kritik hastalarda periferel doku perfüzyonunu noninvaziv olarak ölçmek için kullanılmaktadır (55). Periferel perfüzyon indeksi parmak ucu, el, ayak, ayak parmağı ve kulak gibi vücut alanlarından uygun proplar yardımı ile ölçülür (56).

2.3. Literatürde Periferel Perfüzyon İndeksi

Periferel perfüzyon indeksinin normal sağlıklı popülasyondaki dağılımının araştırıldığı bir çalışmada, sağlıklı gönüllüler üzerinde ölçümler yapılmış ve çalışmanın sonucunda sağlıklı popülasyonda PPI değerinin oldukça dağınık bir değer aralığında yer aldığı izlenmiştir (55).

Yoğun bakım hastaları üzerinde yapılan, PPI'nin ve prognostik skorların kullanıldığı bir çalışmada ise PPI'nin yoğun bakım hastalarında mortaliteyi ön görmekte önemli olduğu gösterilmiştir (5).

Yoğun bakımdaki hastaların dahil edildiği bir başka çalışmada ise sepsis tanılı hastaların ortalama PPI değerlerinin, sepsis tanısı olmayan kontrol grubundaki hastalardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada sepsisli hasta grubu kendi içinde mortalite açısından incelendiğinde ise mortalite görülen gruptaki PPI değerinin, mortalite olmayan gruba göre anlamlı şekilde düşük olduğu gösterilmiş ve PPI'nin yoğun bakım mortalitesini öngörmeye önemli olduğu vurgulanmıştır (6).

Rejyonel anestezi altında ekstremite cerrahisi olacak hastalar üzerinde sinir blokajının yeterliliğini göstermek için PPI'nin kullanıldığı bir çalışmada; sinir blokajına bağlı olarak oluşan vazodilasyon sonucunda PPI'de artış izlenmiştir. Anestezinin yeterliliğinin erken ve güvenilir bir belirteci olarak PPI artışının kullanılabilceği bu çalışmada gösterilmiştir (52). Epidural anestezi altında cerrahi planlanan hastalarda yapılan bir başka çalışmada ise PPI'nin epidural

kateterin yerinin doğrulanmasında ve anestezi etkinliğinin gösterilmesinde kullanılabileceği kanıtlanmıştır (51).

Van GENDEREN ve ark (54), yaptıkları çalışmada sağlıklı gönüllülerin vücutlarının alt yarısına negatif basınç uygulayarak santral dolaşımdaki kanın alt ekstremitelerde toplanmasını sağlamışlar ve bu sayede hipovolemik şok evrelerini canlandırılmışlardır. Bu çalışmada santral hipovoleminin erken belirteci olarak PPI'nin makrovasküler hemodinamik parametrelere üstünlüğü gösterilmiştir.

Yenidoğanlar üzerinde yapılan bir çalışmada, çalışmaya alınan yenidoğanlar mortalite skorlarına göre iki gruba ayrılmış ve yüksek hastalık şiddeti olan grupta PPI değerinin anlamlı şekilde daha düşük olduğu gösterilmiştir (57).

2.4. Hemodiyaliz İşlemi, Fizyolojisi ve Komplikasyonları

2.4.1. Kronik Böbrek Hastalığı

Kronik böbrek hastalığı (KBH), 3 aydan uzun süredir devam eden ve kişinin sağlığına etkileri olan böbrek yapı ve fonksiyonlarındaki bozulma olarak tanımlanmıştır (58).

2.4.2. Son Dönem Böbrek Hastalığı

Böbrek fonksiyonlarını değerlendirmede kullanılan en ideal parametre glomerüler filtrasyon hızı (GFH) olarak kabul edilmektedir. Glomerüler filtrasyon hızının 60 ml/dk/1.73m²'den düşük olması "azalmış GFH" olarak, 15 ml/dk/1.73 m²'den az olması ise "son dönem böbrek yetmezliği" olarak adlandırılmaktadır (58).

2.4.3.Renal Replasman Tedavileri

Renal replasman tedavileri; böbrek nakli, hemodiyaliz ve periton diyalizden oluşmaktadır. Seçilecek renal replasman tedavisinde hastanın sağlık durumu, yaşı, komorbit hastalıkları, damar yapısı ve sosyoekonomik koşulları gibi etkenler rol oynamaktadır (59).

2.4.4.Hemodiyalizin Fizyolojisi

Hemodiyaliz, yarı geçirgen bir zarın karşılıklı iki tarafında bulunan kan ile fizyolojik tuz solüsyonu (dializat) arasındaki madde geçişidir. Hastadan alınan kan, diyalizör denin bölümde zıt yönde akan diyalizat sıvısı ile aradaki yarı geçirgen zar yardımı ile karşılaştırılır ve sonuçta su, üre, üremik toksinler, kreatinin, ilaçlar vb., maddeler difüzyon, ultrafiltrasyon (UF) ve konveksiyonla ile kandan diyalizata doğru geçer (59,60).

Hemodiyalizde kan ile diyalizat arasındaki madde geçişi, yarı geçirgen zarın üzerindeki por olarak isimlendirilen belirli büyüklükteki boşluklardan sağlanır. Su ve küçük molekül ağırlıklı solütler porlardan geçebilirken büyük molekül ağırlıklı solütler porlardan geçemez (59).

Difüzyon, konsantrasyonu fazla olan taraftan az olan tarafa doğru konsantrasyon farkı doğrultusunda maddelerin hareketidir (60). Difüzyonun hızı; difüzyona uğrayacak solütün kan ve dializat sıvısı arasındaki konsantrasyonun farkına, solütün moleküler ağırlığına, hızına, dializör membranının yapısına ayrıca, kan ve diyalizat sıvısının akım hızına bağlıdır (60).

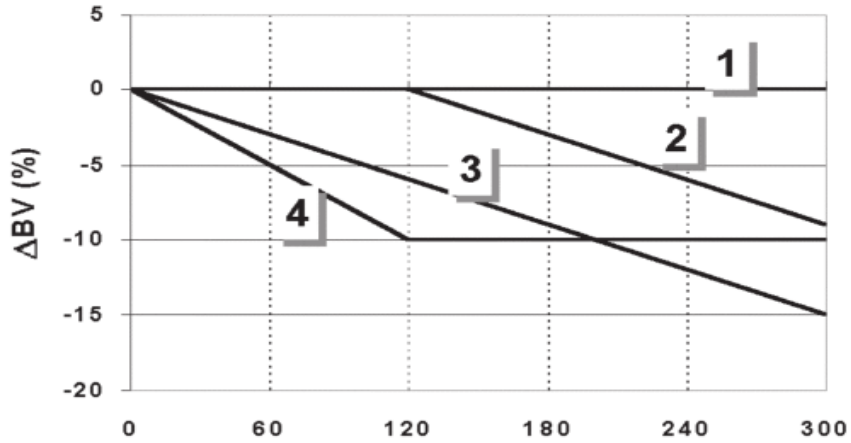
Ultrafiltrasyon, suyun osmotik ya da hidrostatik basınç ile membranın bir tarafından diğer tarafına doğru itilmesidir. Ultrafiltrasyon esnasında küçük moleküller su ile birlikte sürüklenerek yarı geçirgen membranın karşı tarafına geçerler, küçük moleküllerin sıvı ile birlikte bu geçişine ise konveksiyon denir (59).

2.4.5. Hemodiyalize Bağlı Intravasküler Volüme Değişikliği

Son dönem böbrek hastalarında vücutta biriken fazla sıvı plazma, intraselüler ve intersitisyel alan olmak üzere üç alana dağılır. Hemodiyalizde ultrafiltrasyonla intravasküler alandaki sıvı vücuttan uzaklaştırılır. İnvasküler alandaki sıvı azalınca, intravasküler alanın hidrostatik basıncı azalır, onkotik basıncı artar ve sonuç olarak intersitisyel ve intraselüler alandan, intravasküler alana doğru sıvı yeniden dolar. Ultrafiltrasyon ile hızlı ve aşırı miktarda sıvı çekilirse plazmanın bu yeniden dolumunda gecikme olur ve intravasküler alan hipovolemik kalır, sonuçta hastada hipotansiyon oluşur (61,62).

Hemodiyaliz sırasında intravasküler kan hacmindeki değişiklik, kişiler arasında ve aynı kişide farklı diyaliz seansları arasında oldukça varyasyon göstermektedir (63-65). Ultrafiltrasyona bağlı kan hacmindeki değişimi etkileyen statik ve dinamik komponentler vardır. Statik komponentler; vasküler sistemin kompliansı, hastanın sıvı yükünün miktarı ve UF miktarıdır. Dinamik komponentler ise; kapiller duvarın UF kat sayısı ve UF hızıdır (64).

Hemodiyaliz esnasında sabit UF hızına bağlı olarak ortaya çıkan dört farklı kan hacim değişikliği tipi tanımlanmıştır (64). Tip 1'de hemodiyaliz işlemi boyunca kan hacmi sabittir. Tip 2'de kan hacmi diyalizin başlangıcında sabittir ikinci yarıda kan hacminde doğrusal düşüş görülür. Tip 3' te ise diyalizin başından sonuna kadar kan hacminde doğrusal bir azalma görülmektedir. Son olarak tip 4'te ise diyalizin ilk kısmında kan hacminde doğrusal bir azalmayı takiben diyalizin ikinci yarısında yatay bir seyirde sabit devam etmektedir (Şekil 2.1) (64).



Şekil2.1 Sabit uf 'ye bağlı kan volüm değişim tipleri.

Kaynak(64):František Lopot,1 Bohdan Nejedlý,2 Sylvie Sulková3 (2000).Continuous Blood Volume Monitoring and Ultrafiltration Control. Hemodial Int, Vol. 4, 8–14(2000).

2.4.6.Hemodiyaliz Esnasında Görülen Komplikasyonlar

Hemodiyaliz esnasında görülen komplikasyonlar görülme sıklıklarına göre; hipotansiyon (%20-%30), kramp (%5-%20), bulantı kusma (%5-%15) baş ağrısı (%5), göğüs ağrısı (%2-%5) ,sırt ağrısı (%2-%5), kaşıntı (%5),ateş ve titreme (<%1) dir (59).

Hemodiyalize bağlı hipotansiyon, herhangi bir klinik bulguya neden olan ya da hemşire müdahalesi gerektiren, sistolik kan basıncında 20 mm/hb ve üzeri ve/veya OAB'da 10 mm/hg ve üzeri düşüş olarak tanımlanır (65).

Ultrafiltrasyona bağlı olarak intravasküler volümde azalma olur ve bu süreçte, intersitisyel alandan intravasküler alana doğru olan yeniden dolumun gecikmesi hemodiyaliz ilişkili hipotansiyonda esas rolü üstlenir (59,65). Hemodiyalize bağlı hipotansiyonun etyolojisinde ultrafiltrasyon dışında hasta ve diyaliz işleminin kendisinden kaynaklı birçok mekanizma öne sürülmüştür.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Çalışma Tasarımı

Çalışmamız hemodiyaliz hastalarında ultrafiltrasyona bağlı olarak meydana gelen intravasküler volüm değişiminin periferel doku perfüzyonu üzerine etkisini, perfüzyon indeksi ölçüm yöntemini kullanarak saptamak amacıyla planlanan tek merkezli, prospektif, gözlemsel bir çalışmadır.

3.2. Çalışma Merkezi

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi 02.11.2016 tarihli 19-07 karar no.'lu etik kurulu onayı (Ek-1) alındıktan sonra Özel Çanakkale Dardanel Diyaliz Merkezi yönetiminden gerekli onaylar alınmış ve çalışma 05/11/2016 ile 10/12/2016 tarihleri arasında Özel Çanakkale Dardanel Diyaliz Merkezi'nde yapılmıştır.

3.3. Amaç ve Hipotez

Çalışmadaki amacımız hemodiyaliz hastalarında ultrafiltrasyona bağlı olarak meydana gelen intravasküler volüm değişiminin periferel doku perfüzyonu üzerine etkisinin olup, olmadığını ve eğer bir etkisi var ise, ne yönde olduğunu, perfüzyon indeksi ölçüm yöntemini kullanarak belirlemektir.

H0; periferel doku perfüzyonu hemodiyaliz işleminde değişmemektedir.

H1; periferel doku perfüzyonu hemodiyaliz işleminde değişmektedir.

3.4. Hasta Seçimi

Çalışmaya 18 yaş üstü, kronik böbrek yetmezliği nedeni ile kronik, aralıklı hemodiyaliz tedavisi alan ve dışlama kriterlerini taşımayan gönüllüler dahil edilecektir. Dışlama kriterleri; 18 yaşından küçük, gebe, periferik arter hastalığı olan, ateşi 38 °C üstünde olan ve akut hemodiyaliz tedavisi alan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.5. Ölçümler

Sabit hızda UF uygulanan hemodiyaliz hastalarından; periferel perfüzyon indeksi, sistolik ve diastolik kan basıncı, nabız hızı ve satürasyon değeri üç kez ölçülmüştür. Diyaliz öncesi yapılan ölçüm 'bir', hedef uf değerinin %50'sine ulaşılnca yapılan ölçüm 'iki', diyaliz bitimi sonrası yapılan ölçüm 'üç' sıra numarası ile kodlanmıştır. Gönüllülerin bütün ölçümleri yatak başı yüksekliği 45 ° olacak şekilde, hasta yatağında yapılmıştır. Orta ölçüm zamanı geldiğinde trendelenburg pozisyonunda olan, UF hızı değişen ya da UF stoplanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Perfüzyon indeksi, nabız hızı ve satürasyon değeri ölçümü MASİMO SET® cihazı ile pulse oksimetre probu kullanılarak yapılmıştır. Perfüzyon indeksi ölçümünde, ölçüm yapılan el kalp hizasında olacak şekilde her üç ölçümde aynı parmaktan yapılmıştır. Ölçüm yapılan parmakta yüzük olmamasına, tırnak yüzeyinde oje, mantar enfeksiyonu, inflamasyon vb., ölçümün kalitesini etkileyebilecek durumların olmamasına dikkat edilmiş ve bu şartlar doğrultusunda PPI ölçümü arteriovenöz fistülün olmadığı üst ekstremitenin 2., 3. ya da 4. parmaklarından, uygun olanın distal falaksından yapılmıştır. Periferel perfüzyon indeksi ölçümünde ekrandaki değer sabitlenene kadar beklenilip, sabitlendiğindeki değer kayıt edilmiştir.

Ölçüm sonuçlarından elde edilen sayısal veriler kullanılarak şok indeksi (Şİ) (3.1), OAB (3.2), perfüzyon indeksi değişiminin oransal büyüklüğü ($\Delta Pİ\%$) (3.3), şok indeksi değişiminin oransal büyüklüğü ($\Delta Şİ\%$) (3.4), nabız hızı değişiminin oransal büyüklüğü ($\Delta NBZ\%$) (3.5), sistolik kan basıncı değişiminin oransal büyüklüğü ($\Delta STA\%$) (3.6), aşağıdaki formüller uygulanarak hesaplanmıştır;

$$\text{Şİ} = \frac{NBZ.HIZI}{SKB} \quad (3.1)$$

$$OAB = DKB + \frac{SKB-DKB}{3} \quad (3.2)$$

$$\Delta Pİ\% = \frac{PPI.1-PPI.3}{Pİ1} \times 100 \quad (3.3)$$

$$\Delta\dot{S}i\% = \frac{\dot{S}i1-\dot{S}i3}{\dot{S}i1} \times 100 \quad (3.4)$$

$$\Delta NBZ\% = \frac{NBZ.1-NBZ.3}{NBZ1} \times 100 \quad (3.5)$$

$$\Delta STA\% = \frac{SKB.1-SKB.3}{SKB.1} \times 100 \quad (3.6)$$

Hastaların kendilerinden ve tıbbi kayıt dosyalarından eşlik eden hastalıkları, kullandıkları ilaçlar, hemodiyaliz etyolojileri ve tedavi süreleri, kuru ve yaş ağırlıkları ve hedef UF değerleri öğrenilip çalışma formuna kayıt edilmiştir. Ortam sıcaklığı, her ölçüm seansında kayıt edilmiştir. Her hastanın vücut sıcaklığı işlem öncesinde ölçülmüştür.

Çalışmanın her aşamasında hastaların mahremiyetine ve hasta bilgilerinin gizliliğine dikkat edilmiş, kayıt formları sadece çalışmacının görebileceği şekilde muhafaza edilmiştir.

3.6. İstatistiksel İnceleme

Çalışma sırasında 94 gönüllüden, 282 adet PPI, SKB, DKB ve NBZ ölçümü yapıldı. İstatistiksel analizler SPSS versiyon 24 kullanılarak yapıldı.

Analizler sonucu demografik veriler (cinsiyet, yaş vb.) için; kategorik değişkenlerde frekans testleri kullanıldı, frekans ve yüzde (%) değeri ile raporlandı. Tanımlayıcı istatistiklerden normal dağılım gösteren sürekli değişkenler, ortalama ve standart sapma değerleriyle, normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenler ise ortanca ve çeyrekler arası aralık değerleriyle raporlandı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov Smirnov testi) sınıandı.

Normal dağılım ölçütünü sağlamayan PPI'nin üç ölçüm değerlerine on tabanında logaritma uygulanarak veri dönüşümü ile normal dağılım ölçütünü karşılaması sağlandı. Logaritmik veri dönüşümü sağlanan değerler raporlanırken değerlere üstler fonksiyonu ile düzeltme uygulanarak raporlandı.

Normal dağılım ölçütünü sağlayan değerlere tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi uygulandı. Farklı gruplardan oluşan bağımsız değişkenlerin (cinsiyet, ilaç, kronik hastalık vb.) ilişkili ölçümler üzerindeki etkisini araştırmak için tekrarlayan ölçümlerde iki faktörlü varyans analizi uygulandı.

Normal dağılım ölçütünü karşılamayan sürekli değişkenlere ait verilere friedman varyans analizi uygulandı ve post-hoc gruplar willcoxon analizi ile karşılaştırılıp bonferoni düzeltmesi ile raporlandı

Korelasyon analizi için normal dağılmayan sürekli verilere spearman korelasyon analizi uygulandı. Normal dağılım göstermeyen kategorik değişkenler ile sürekli değişkenlerin kıyaslanmasında ise non parametrik testlerden Mann Whitney U testi ile analizler gerçekleştirildi.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Veriler

Çalışmaya 05/11/2016 - 10/12/2016 tarihleri arasında, Özel Çanakkale Dardanel Diyaliz Merkezinde hemodiyaliz tedavisi alan 106 gönüllü aydınlatılmış onamları alınarak dahil edilmiştir. Gönüllülerden bir tanesi ateşi 38.5°C olduğu için çalışmanın başında çalışmadan çıkartılmıştır. İki gönüllü çalışmanın ortasında kendi istekleri ile çalışmadan ayrılmıştır. Gönüllülerden dokuz tanesi (orta ölçümde trendelenburg pozisyonunda olduğu için, UF stoplandığı ve UF hızı değiştirildiği için) çalışma dışı tutulmuştur. Geriye kalan 94 gönüllünün verileri üzerinde istatistiksel inceleme yapılmıştır.

Çalışmaya alınan 94 gönüllünün 38'i kadın (%40), 56'sı erkektir (%60). Gönüllülerin ortalama yaşı 63 (54-70) yıl, hemodiyaliz tedavi süreleri ortalama değeri 36 (12-96) aydır. Hemodiyaliz etyolojileri açısından incelendiğinde sıklık sırasına göre; hipertansiyon (n=42), diyabet (n=23), diyabet+hipertansiyon (n=6), polikistik böbrek hastalığı (n=5), idiyopatik (n=5), glomerülonefrit (n=2), analjezik nefropatisi (n=2) ürolitiazis (n=2), S.Lupus eritematosus (n=2), renovasküler hastalık (n=1), IgA nefropatisi (n=1) nörojenik mesane (n=1), nefrotik sendrom (n=1), amiloidoz (n=1), olarak sıralanmıştır (tablo4.1).

Gönüllülerin; yetmiş dördünde (%78) hipertansiyon, otuzikisinde (%34) diyabet, on dördünde (%14,9) koroner arter hastalığı, dördünde (%4,3) serebro vasküler olay öyküleri mevcuttur. Gönüllülerin otuzikisi (%34) insülin tedavisi almaktadır. Elli altı (%59) gönüllü antihipertansif tedavi almaktadır. Gönüllülerin otuzdokuzu (%41) betablokör, otuzaltısı (%38) kalsiyum kanal blokörü, onbeşi (%16) arb ya da ace inhibitörü, on dört'ü (%15) diüretik, oniki'si (%13) alfa blokör, beşi (5) nitrat tedavisi almaktadır.

Tablo 4.1. Gönüllülerin hemodiyaliz etyolojilerine göre dağılımı.

Etyoloji	Sayı	Yüzde
Hipertansiyon	42	% 44,7
Diyabet	23	% 24,5
Diyabet+Hipertansiyon	6	% 6,4
Polikistik Böb.hst.	5	% 5,3
İdiyopatik	5	% 5,3
Glomerülonefrit	2	% 2,1
Analjezik Nefropatisi	2	% 2,1
Ürolitiazis	2	% 2,1
S.Lupus eritematozus	2	% 2,1
IgA Nefropatisi.	1	% 1,1
Renovasküler hastalık	1	% 1,1
Nörojenik Mesane	1	% 1,1
Amiloidoz	1	% 1,1
Nefrotik sendrom	1	% 1,1
Toplam	94	% 100

Bütün ölçümlerde ortam sıcaklığı sabit ve 24,5 ($\pm 0,5$)°C dir. Gönüllülerin hepsine dört saat süresince sabit hızda ultrafiltrasyon uygulanmıştır. Gönüllülere uygulanan ultrafiltrasyon miktarının ortanca değeri 3000 (2500-

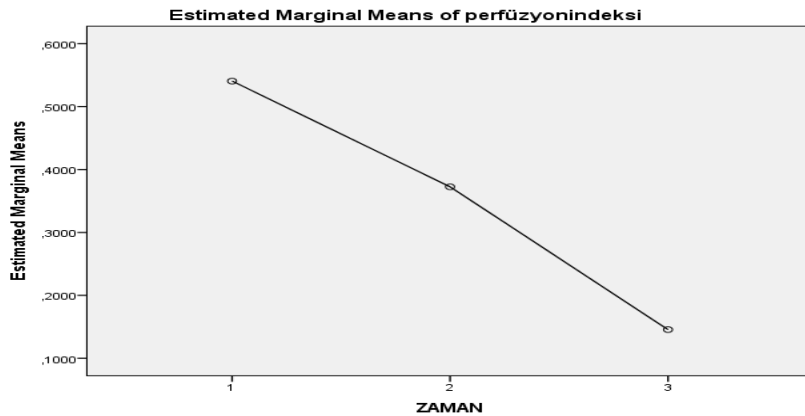
3600) ml'dir. Saatlik ultrafiltrasyon miktarının ortanca değeri ise 750 (625-900) ml'dir.

4.2.Periferal Perfüzyon İndeksi Ölçüm Sonuçları

Üç farklı zamanda ölçümü yapılan PPI değerleri Tablo 4.2'de verilmiştir. Ultrafiltrasyon boyunca PPI değeri düşme eğilimi göstermektedir. PPI'nin ortalama değeri işlemin ilk yarısında 3,47 ($\pm 1,97$) den, 2,35 ($\pm 2,21$)'e düşmüş, işlemin ikinci yarısında da düşme eğilimi devam etmiş ve üçüncü ölçümde ortalama değer 1,39 ($\pm 2,45$) olarak ölçülmüştür (Şekil 4.1).

Tablo 4.2. Periferal perfüzyon indeksi ölçülen değerleri.

	Ortalama	Std.Sapma	N
PPI.1	3,47	$\pm 1,97$	94
PPI.2	2,35	$\pm 2,21$	94
PPI.3	1,39	$\pm 2,45$	94



Şekil 4.1. Periferal perfüzyon indeksinin ultrafiltrasyon boyunca zaman içinde değişimi.

Ultrafiltrasyon süresi boyunca ölçülen üç PPI değerini kıyaslamak için tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

Ultrafiltrasyonun, PPI üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır ve üç ölçüm arasındaki fark anlamlıdır. Wilks' Lambda = 0,41, F(2, 92)=66 P< 0,000

Ölçülen üç PPI değeri kendi aralarında ikiserli olarak kıyaslandığında; Her ölçümün kendi arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 4.3).

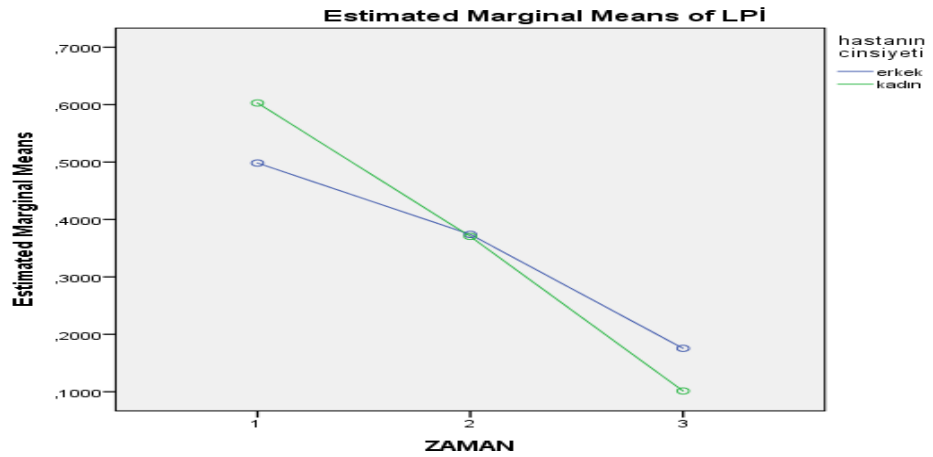
Tablo 4.3. Periferel perfüzyon indeksinin ölçülen değerlerinin ikili karşılaştırılması.

	PPI.1-PPI.2	PPI.1-PPI.3	PPI.2-PPI.3
Sig.	< 0,000*	< 0,000*	< 0,000*

*bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır

4.2.1 Periferel Perfüzyon İndeksinin Cinsiyet ile Etkileşimi

Ultrafiltrasyon boyunca zamanla PPI değerindeki değişimin gönüllülerin cinsiyet özelliklerine göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir (Şekil 4.2). Zaman içinde PPI değişimi ile cinsiyet arasında etkileşim vardır ve ultrafiltrasyona bağlı olarak PPI değişimi cinsiyete göre farklılık göstermektedir ; Pillai's Trace = 0,075, F(2, 91) = 73, p=0,029



Şekil 4.2. PPI'nin cinsiyete göre zaman içindeki değişim grafiği.

Diyaliz öncesinde ölçülen PPI.1 değerinin erkeklerde ortanca değeri 3.25 (2,20-5,45), kadınlarda ortanca değeri ise 4,20 (2,82-5,80) olarak ölçülmüştür. Mann Witney U testine göre bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p=0,132$).

Perfüzyon indeksi değişim büyüklüğünün oransal değerinin ($\Delta P\dot{I}\%$), iki cinsiyet arasındaki farkına baktığımızda, erkeklerde $\Delta P\dot{I}\%$ 'nin ortanca değeri %55 (%13-%65), kadınlarda ise %69 (%52-%80) olarak ölçülmüştür. Bu iki değer arasındaki fark Main Witney U testi ile anlamlı ($p=0,010$) bulunmuştur.

4.2.2 Periferel Perfüzyon İndeksinin Kronik Hastalıklarla Etkileşimi

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi ile hipertansiyon varlığı arasında etkileşim yoktur. Wilks' Lambda= 0,049, $F(2, 91) = 2,33$, $p=0,103$

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi ile diyabet varlığı arasında etkileşim yoktur. Pillai's Trace= 0,34, $F(2, 91) = 1,59$, $p=0,209$

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi ile koroner arter hastalığı varlığı arasında etkileşim yoktur. Wilks' Lambda= 0,981, $F(2, 91) = 0,859$, $p=0,427$

4.2.3. Periferel Perfüzyon İndeksinin Değişimi ile İlaçların Etkileşimi

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi açısından; beta blokör kullananlarla, kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur.

Pillai's Trace = 0,022, $F(2, 91) = 1,01$, $p=0,368$

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi açısından; alfa blokör kullananlarla, kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur.

Wilks' Lambda=0,998, $F(2, 91) = 0,89$, $P=0,915$

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi açısından; kalsiyum kanal blokörü kullananlarla, kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur.

Wilks' Lambda=1,00, $F(2, 91) = 0,012$ $P=0,988$

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi açısından; ace-ARB inhibitörü kullananlarla, kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur.

Wilks' Lambda=0,959, F(2, 91) =1,942 P=0,149

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi açısından; nitrat türevi ilaç kullananlarla, kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur.

Wilks' Lambda=0,978, F(2, 91) =1,021 P=0,364

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi açısından; diüretik kullananlarla, kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur.

Wilks' Lambda= 0,981, F(2, 91) =0,889 P=0,414

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi açısından; insülin kullananlarla kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur.

Pillai's Trace =0,34, F(2, 91) =1,591 P=0,209

Zaman içinde perfüzyon indeksi değişimi açısından; antihipertansif ilaç kullananlarla, ilaç kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur.

Pillai's Trace =0,013, F(2, 91) =0,599 P=0,551

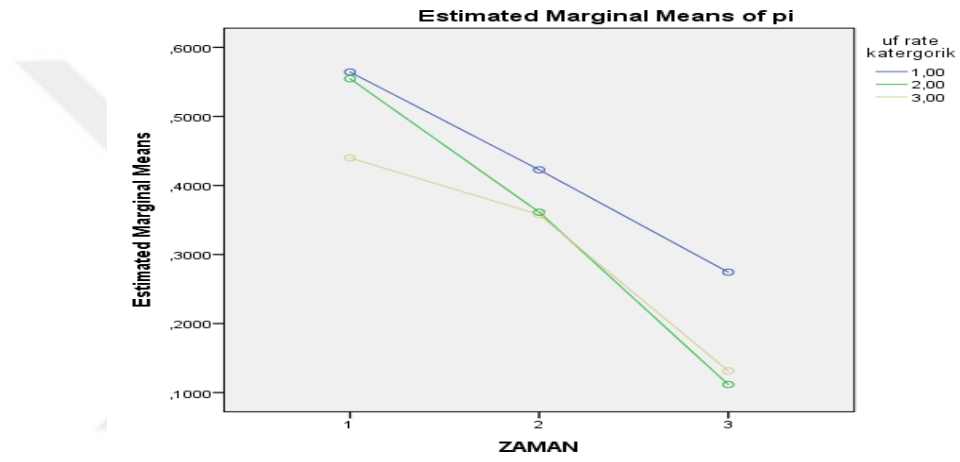
4.2.4. Periferik Perfüzyon İndeksinin Diğer Değişkenlerle Etkileşimi

Saatlik UF hızlarına göre hastalar Tablo 4.4'te özetlendiği gibi üç gruba ayrılmışlardır. Bu farklı hızlarda UF değerleri ile PPI değişimi arasında etkileşim incelenmiştir (Şekil.4.3). PPI zaman içerisinde değişimi ile UF hızı arasında etkileşim yoktur.

Wilks' Lambda= 0,946, F(4, 180) =1,266, p=0,285

Tablo 4.4. Saatlik UF hızına göre hastaların grupları.

Uf Hızı	Grup No	Sayı
≤500 ml /saat	1	18
501-1000ml /saat	2	63
> 1000 ml /saat	3	13

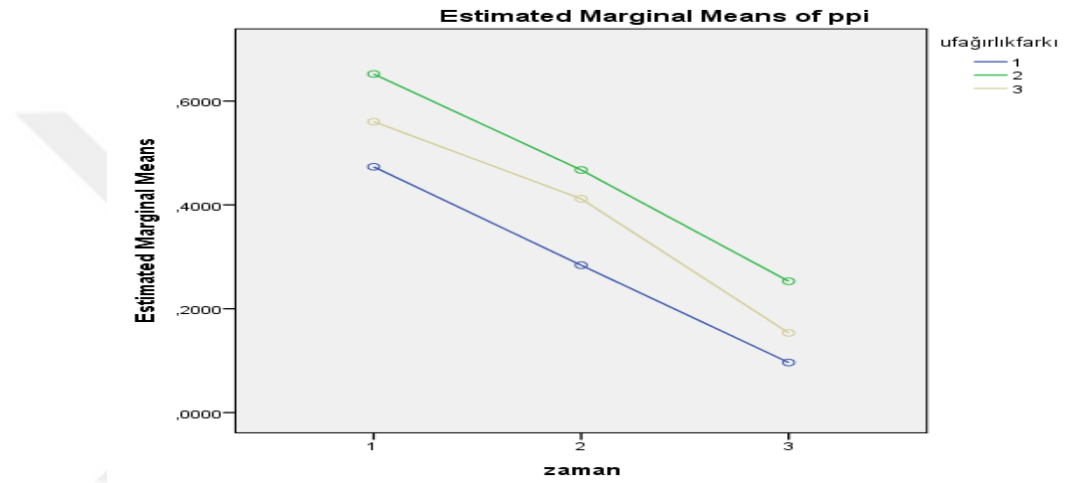


Şekil 4.3. PPI'nin farklı UF hızlarına göre zaman içindeki değişim grafiği.

Gönüllülerin diyaliz seansları arasındaki ağırlık artış miktarları ile hedef ultrafiltrasyon değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde, üç farklı kategori oluştuğu görülmektedir. Gönüllülerin otuz dördünde (%36) hedef UF değerinin ağırlık artış miktarından az olduğu, onikisinde (%13) hedef UF değerinin ağırlık artış miktarına eşit olduğu, kırk sekiz (%51) gönüllüde ise hedef UF değerinin ağırlık artış miktarından fazla olduğu görülmektedir (Tablo 4.5). Bu farklı UF kategorilerine göre, zaman içinde PPI'nin değişimini incelediğimizde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını gördük (Şekil 4.4). ($p>0,05$)

Tablo 4.5. Uf - Ağırlık artış miktarı ilişkisine göre hasta grupları

Uf/Ağırlık İlişkisi	Grup No	Sayı
Uf < ağırlık artışı	1	34
Uf = ağırlık artışı	2	12
Uf > ağırlık artışı	3	48

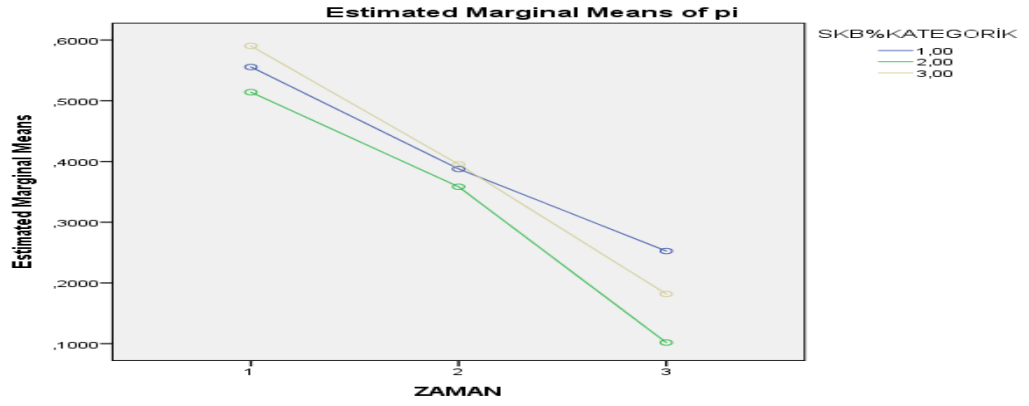


Şekil 4.4 PPI değerlerinin, UF - ağırlık artış miktarı ilişkisine göre farklı gruplarda zaman içindeki değişim grafiği.

Gönüllüler Δ SKB% göre Tablo4.6'da özetlendiği gibi üç gruba ayrılmışlardır. Zaman içinde PPI değişimi ile Δ SKB% arasında etkileşim olup olmadığı incelenmiştir ve sonuç olarak PPI değişimi ile Δ SKB% etkileşimi yoktur. Wilks' Lambda= 0,968, F(4, 180) =0,745, p=0,562

Tablo 4.6. Δ SKB% göre gönüllü grupları

Δ SKB%	Grup No	Sayı
\leq %0	1	14
%1-%20	2	55
%20-%40	3	25



Şekil 4.5 PPI'nin Δ SKB%'na göre farklı gruplarda zaman içindeki değişim grafiği.

Perfüzyon indeksi değişiminin oransal büyüklüğü (Δ Pİ%) ile (Δ Şİ%), Δ NBZ% ve (Δ STA%) değerleri arasındaki ilişki, spearman korelasyon analizi ile incelenmiş ve Δ Pİ% değerinin bu üç değerle korelasyon göstermediği görülmüştür. ($p > 0,05$)

4.3. Sistolik, Diyastolik ve Ortalama Arteriyel Kan Basıncı

Çalışmamızda 14 gönüllüde SKB'da artış izlenmiştir, 48 gönüllüde SKB'da 20 mm/hg'dan daha az bir düşme görülmüş, geriye kalan 32 gönüllüde ise SKB'daki düşme 20 mm/hg'dan daha fazla olmuştur.

Gönüllülerin normal dağılım göstermeyen; SKB, DKB ve OAB değerlerindeki değişim friedman varyans analizi ile incelenmiş, post hoc wilcoxon testi ile ölçüm değerleri kendi aralarında ikişerli olarak kıyaslanmış ve bonferoni düzeltmesi ile veriler raporlanmıştır.

Ultrafiltrasyon boyunca sistolik kan basıncı düşme eğilimi göstermektedir. Sistolik kan basıncının ortanca değeri işlemin ilk yarısında 130 (120- 148) mmhg'dan, 118 (105-130) mmhg'ya düşmüş daha sonra işlemin ikinci yarısında'da düşme eğilimi devam etmiş ve üçüncü ölçümde ortanca değer 110 (100-120) mmhg olarak ölçülmüştür (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Sistolik kan basıncının ölçülen değerleri.

	Ortanca	Çeyrekler Arası Aralık	N
SKB.1	130 mm/hg	120-148 mm/hg	94
SKB.2	118 mm/hg	105-130 mm/hg	94
SKB.3	110 mm/hg	100-120 mm/hg	94

Sistolik kan basıncının tekrarlayan ölçümlerinden elde edilen bu üç değer arasındaki fark anlamlıdır. (ki kare=96,86, p=0,000). Sistolik kan basıncının farklı zamanlarda ölçülen bu üç değeri kendi arasında ayrı ayrı kıyaslanmış, birbirleri arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 4.8).

Tablo 4..8. Sistolik kan basıncı değerlerinin ikili karşılaştırılması.

	SKB.1-SKB2	SKB.1-SKB3	SKB.2-SKB3
Z	-6,890 ^b	-7,635 ^b	-4,878 ^b
Sig	0,000*	0,000*	0,000*

*bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır

Diyastolik kan basıncının ultrafiltrasyon süresince değişimi incelendiğinde ilk ölçümün ortanca değerinin 80 (70-80) mmhg, ikinci ölçümün ortanca değerinin 70 (66-80)mmhg, üçüncü ölçümün ortanca değerinin ise 70 (60-80) mmhg olduğu görülmektedir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Diyastolik kan basıncının ölçülen değerleri.

	Ortanca	Çeyrekler Arası Aralık	N
DKB.1	80 mm/hg	70-80 mm/hg	94
DKB.2	70 mm/hg	66-80 mm/hg	94
DKB.3	70 mm/hg	60-80 mm/hg	94

Diyastolik kan basıncının tekrarlayan ölçümlerinden elde edilen bu üç değer arasındaki fark anlamlıdır. (ki kare =63,09, p=0,000). Bu değerler kendi aralarında ayrı ayrı kıyaslanmış ve birbirleri arasındaki farkında anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Diyastolik kan basıncı değerlerinin ikili karşılaştırılması.

	DKB.1-DKB2	DKB.1-DKB3	DKB.2-DKB3
Z	-5,170 ^b	- 6,465 ^b	-3,393 ^b
Sig	0,000*	0,000*	0,000*

*Bonferroni Düzeltmesi Uygulanmıştır

Ultrafiltrasyon boyunca OAB'ı düşme eğilimi göstermektedir, OAB'nın ortanca değeri işlemin ilk yarısında 95 (86-102) mm/hg 'dan, 86 (79-96) mm/hg'ya düşmüş, daha sonra işlemin ikinci yarısında da bu düşme eğilimi devam etmiş ve üçüncü ölçümde ortanca değer 83(73-93) mmhg olarak ölçülmüştür.(Şekil 4.11)

Tablo 4.11. Ortalama arteriyel kan basıncının ölçülen değerleri.

	Ortanca	Çeyrekler Arası Aralık	N
OAB.1	95 mm/hg	86-102 mm/hg	94
OAB.2	86 mm/hg	79-96 mm/hg	94
OAB.3	83 mm/hg	73-93 mm/hg	94

Ortalama arteriyel kan basıncının tekrarlayan ölçümlerinden elde edilen bu üç değer arasındaki fark anlamlıdır. (ki kare =99,048, p=0,000). Ortalama arteriyel kan basıncının bu üç değeri kendi arasında ayrı ayrı kıyaslanmış ve birbirleri arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Ortalama arteriyel kan basıncı değerlerinin ikili karşılaştırılması.

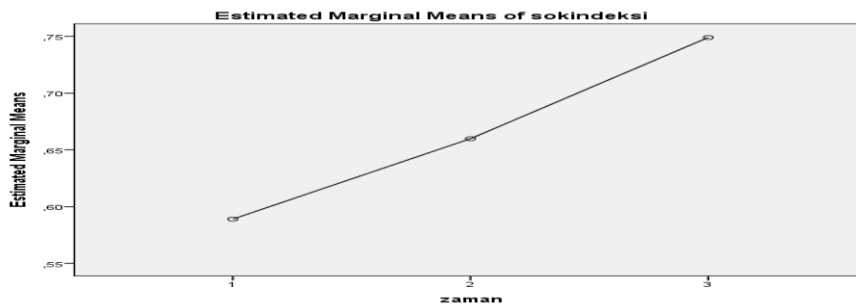
	OAB.1-OAB2	OAB.1-OAB3	OAB.2-OAB3
Z	-6,516 ^b	-7,563 ^b	-4,922 ^b
Sig	0,000*	0,000*	0,000*

*Bonferroni Düzeltmesi Uygulanmıştır

4.4 Nabız Hızı ve Şok İndeksi

Normal dağılım gösteren nabız hızı ve şok indeksinin, ultrafiltrasyon boyunca ölçülen üç ölçüm sonucuna, tekrarlayan ölçümlerde varyans analiz uygulanmış ve posthoc bonferoni testi ile ölçümler kendi arasında kıyaslanıp, veriler raporlanmıştır.

Ultrafiltrasyon boyunca yapılan üç ölçümde, şok indeksi değeri artış eğilimi göstermektedir (Şekil 4.6). Şok indeksinin ortalama değeri işlemin ilk yarısında 0,58 (± 0,12) den, 0,65 (± 0,14) 'e çıkmış, işlemin ikinci yarısında da artış eğilimi devam etmiş ve üçüncü ölçümde ortalama değer 0,74 (± 0,17) olarak ölçülmüştür (Tablo 4. 13).



Şekil4.6 Şok indeksinin ultrafiltrasyon boyunca zaman içinde değişimi

Tablo 4.13. Şok indeksi ölçülen değerleri.

	Ortalama	Std.Sapma	N
Şi.1	0,58	± 0,12	94
Şi.2	0,65	± 0,14	94
Şi.3	0,74	± 0,17	94

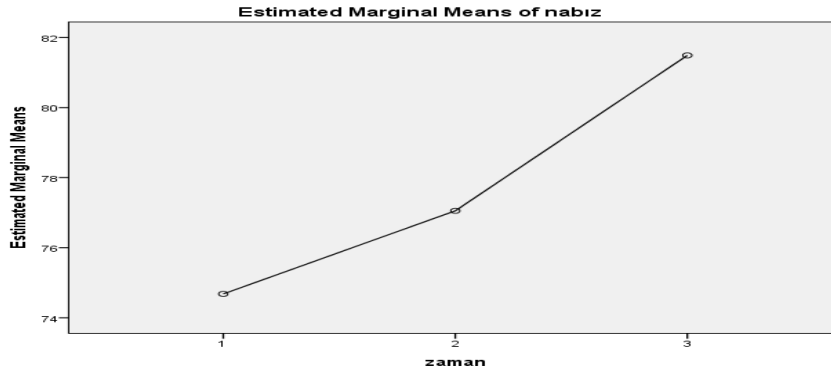
Ultrafiltrasyon süresince, şok indeksindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($F(2,186)= 85,23$, $P <0,000$) Ölçülen üç şok indeksi değeri kendi aralarında ayrı ayrı kıyaslandığında ise aralarındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Şok indeksinin ölçülen değerlerinin ikili karşılaştırılması

	Şi.1-Şi.2	Şi.1-Şi.3	Şi.2-Şi.3
Sig	0,000*	0,000*	0,000*

*Bonferroni Düzeltmesi Uygulanmıştır

Ultrafiltrasyon boyunca yapılan üç ölçümde nabız sayısı artış eğilimi göstermektedir (Şekil 4.7). Nabız sayısı ortalama değeri, işlemin ilk yarısında 74 (± 10) den, 77 (± 11) 'e çıkmış daha sonra işlemin ikinci yarısında artış eğilimi devam etmiş ve üçüncü ölçümde ortalama nabız sayısı 81 (± 13) olarak ölçülmüştür (Tablo 4.15).



Şekil 4.7. Nabız hızının ultrafiltrasyon boyunca zaman içindeki değişimi

Tablo 4.15. Nabız hızının ölçülen değerleri.

	Ortalama	Std.Sapma	N
NBZ.1	74/dk	± 10/dk	94
NBZ.2	77/dk	± 11/dk	94
NBZ.3	81/dk	± 13/dk	94

Ultrafiltrasyonun, nabız üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır. $F(2,186)= 24,66$, $P= 0,000$). Bu üç ölçüm kendi aralarında ayrı ayrı ikişerli gruplar halinde değerlendirilmiştir, her ikişerli grubun aralarındaki fark anlamlı çıkmıştır (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Nabız hızının ölçülen değerlerinin ikili karşılaştırılması

	NBZ.1-NBZ.2	NBZ.1-NBZ.3	NBZ.2-NBZ.3
Sig	0,043*	0,000*	0,000*

*.Bonferroni Düzeltmesi Uygulanmıştır

5. TARTIŞMA

Çalışmamız prospektif gözlemsel bir çalışmadır. Son dönem böbrek yetmezliği nedeni ile hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda, ultrafiltrasyona bağlı olarak belli bir süre zarfında, değişen miktarlarda intravasküler alandan sıvı çekilmektedir (59) . Ultrafiltrasyon sonucunda intravasküler alanda kan hacmi azalmaktadır (64). Hemodiyalize bağlı intravasküler sıvı kaybının makrovasküler hemodinamik parametreler üzerine olan etkileri literatürde bir çok çalışmada incelenmiştir, ancak bu volüm durum değişikliğinin periferel doku perfüzyonu üzerindeki etkisi üzerine literatürdeki çalışma az sayıdadır. Bizim çalışmamızda UF 'ye bağlı volüm durumundaki değişiminin PPI üzerine etkisi incelenmiştir.

5.1. Periferel Perfüzyon İndeksi Değişimi

Çalışma sonuçları incelendiğinde PPI'nin UF'ye bağlı olarak anlamlı bir düşüş gösterdiği ve bu düşme eğiliminin hemodiyaliz işlemi boyunca sürdüğü gözlemlenmiştir. Bu sonuç hemodiyaliz işleminin periferel doku perfüzyonuna etkisinin incelendiği literatürdeki sınırlı sayıda çalışma ile örtüşmektedir (66-69).

Literatürü incelediğimizde hemodiyaliz işleminin, periferel doku perfüzyonuna etkisinin farklı yöntemlerle değerlendirildiğini görmekteyiz.

Ortogonal spektral polarizasyon yöntemi ile sublingual mikrovasküler damar yatağının doğrudan görüntülenmesinin kullanıldığı bir çalışmada, diyaliz öncesi ve sonrası mikrovasküler yapıdaki kan akım değişimi incelenmiş ve UF'ye bağlı olarak sublingual vasküler yataktaki perfüzyonun azaldığı gösterilmiştir (66).

Mistrík. E ve ark. (67) yaptıkları çalışmada 36 hemodiyaliz hastasındaki periferel doku perfüzyon değişimini lazer doppler akım metre yöntemi ile ölçmüşler, hastaların çoğunluğunda (%73,49) cilt kan akımında anlamlı düşüş gözlemlenmiştir. Aynı çalışmada incelenen 36 hastanın 12'sinde cilt kan akımında değişiklik izlenmemiş ya da artış görülmüştür. Bizim çalışmamızda da

PPİ değeri incelendiğinde 11 hastada PPİ değerinin hemodiyaliz sonunda başlangıca göre arttığı görülmüştür.

Weiss. T ve ark. (68) yaptıkları çalışmada 26 hemodiyaliz hastasını periferik arter hastalığı olan ve olmayan olarak iki gruba bölmüş ve bu hastalarda PtcO₂ değerinin hemodiyaliz boyunca değişimini incelemiştir. Çalışmada iki grupta da PtcO₂ değerinin hemodiyalize bağlı olarak anlamlı düşüş gösterdiği ve periferik arter hastalığı olanlardaki düşüşün daha belirgin olduğu izlenmiştir. Biz çalışmamızda, periferik arter hastalığı olanları çalışma dışı tuttuk. Ayrıca bu çalışmada PtcO₂ değerinin değişimini incelediğimizde, diyaliz işleminin ilk yarısında maksimum düşüşe ulaştığı ve ikinci yarıda ise başlangıç değerine ulaşamayacak şekilde kısmi bir artış gösterdiği izlenmiştir. Bizim çalışmamızda PPİ değişimini incelediğimizde ise PPİ değerinin düşme eğiliminin ilk ve ikinci yarıda da doğrusal bir şekilde devam ettiği gözlemlenmiştir.

Hinchliffe. Rj ve ark. (69) hemodiyaliz tedavisi alan ve diyabet hastalığı olan 10 gönüllünün diyaliz işlemi ve sonrasında PtcO₂ değerinin değişimini inceledikleri çalışmada, diyaliz öncesine göre diyaliz sonrası PtcO₂ değerinin anlamlı şekilde düştüğü ve bu düşüş eğiliminin diyaliz sonrası 4. saate kadar devam ettiği görülmüştür.

5.2. Periferik Perfüzyon İndeksi Değişimine Etki Eden Faktörler

Çalışmamızda PPİ'nin değişimine etki eden faktörleri araştırdığımız analizlerde, PPİ değerindeki değişimin kronik hastalık, kullanılan ilaç ve hemodiyaliz etyolojisi, UF hızı ve miktarı gibi etkenlerle etkileşimi olmadığı görülmüştür ve bu durum literatürdeki çalışmalarla uyumludur (66) .

Ancak cinsiyet değişkeni ile etkileşimi incelediğimizde PPİ değişiminin cinsiyet değişkeni ile etkileşimi olduğu ve kadınlardaki düşüşün daha belirgin olduğu izlenmiştir. Ayrıca PPİ.1 değeri açısından, cinsiyetler arasında fark görülmez iken $\Delta PPİ\%$ kadın cinsiyette daha belirgin azaldığı gözlemlenmiştir.

Cinsiyetle PPI etkileşiminin nedenini araştırdığımızda iki grubun yaş, kronik hastalık, hemodiyaliz etyolojisi ve süresi açısından belirgin bir farklılık göstermediğini izledik. Sonuç olarak PPI değerinde kadınlarda olan fazla düşüşün nedenini açıklayacak demografik özelliklerden ya da işlemde kaynaklı bir neden bulamadık.

Çalışmamızda SKB'da, DKB'da ve OAB 'da hemodiyaliz işlemi boyunca düşme izlenmiştir. Hemodiyalize bağlı tansiyon değerlerinin düşmesinin etyolojisinde birden çok mekanizma sorumlu tutulmaktadır (65).

Çalışmamızda SKB değişimi üç gruba kategorize edilerek incelenmiştir. Diyaliz öncesi değerlere göre diyaliz sonrasında hastaların 14 tanesinde SKB'da artış izlenmiş, 80 hastada ise SKB'ı düşmüştür. Bu 80 gönüllünün, 48'in de SKB'daki düşme 20 mm/hg'dan azdır, 32 gönüllüde ise SKB 20 mm/hg dan fazla düşme izlenmiştir. Bu üç grup arasında PPI değişimi açısından bir farklılık yoktur. Hemodiyaliz hastalarında yapılan diğer çalışmalarda da periferik doku perfüzyonun hemodinamik parametrelerin değişimlerinden bağımsız olarak değiştiği gösterilmiştir (66,68). Ayrıca sağlıklı gönüllüler üzerinde alt ekstremitelerine negatif basınç uygulanarak santral hipovolemin simüle edildiği bir çalışmada da PPI değişiminin sistemik parametrelerden bağımsız olduğu ve intravasküler volüm azalmasının erken göstergesi olduğu gösterilmiştir (54) .

Şok indeksi akut hipovolemi durumunda artmaktadır (70). Çalışmamızda ultrafiltrasyon süresince yapılan üç ölçümde de şok indeksi değeri artış eğilimi göstermektedir. Bizim çalışmamızda şok indeksi değişim oranı ile PPI değişim oranı arasında korelasyon izlenmemiştir.

5.3. Çalışmanın Sınırlılıkları

Hemodiyaliz hastalarında hasta kaynaklı, hemodiyaliz işleminin kendisi ve kullanılan materyal kaynaklı birçok farklı etmene bağlı olarak hastaların hemodinamik yanıtları, hastalar arasında ve hatta aynı hastada farklı

seanslarda farklılık göstermektedir. Bu durumun PPI değişiminde de farklılık yaratıp yaratmadığı çalışmamızda her hasta sadece bir seansta değerlendirildiği için bilinmemektedir. Aynı hastanın birden fazla seansını kapsayacak ölçümlerin yapıldığı yeni çalışmalarla bu durum aydınlatılabilir.

İlk ölçümler yapıldıktan ve hemodiyaliz başladıktan yaklaşık 30 dakika sonra hemodiyaliz merkezi tarafından her gönüllüye aynı miktarda ve aynı içerikte gıda verilmektedir. Biz çalışmamızda gönüllülerin gıda alımını kısıtlamadık, bu durum splenik damar yatağında kanlanmayı artırdığı ve tansiyon arteriyalde düşüşe neden olduğu bilinmektedir. Bu durumun PPI'nin ikinci ölçümünü etkileme olasılığı vardır. Ancak F. LOPOT ve ark. (64) hemodiyaliz hastalarında kan volüm değişikliğini inceledikleri çalışmada, oral alıma bağlı intravasküler volümde kısmi bir düşme olduğunu ve kısa bir sürede tekrar volüm değişiminin normal trendine döndüğünü gözlemlemişlerdir. Bu doğrultuda ikinci ölçümü yaklaşık olarak işlemin ikinci saatinde yapmakta olduğumuz için oral alımın ikinci ölçümü etkilemediğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda hastaların volüm durumu ve değişimi hakkında bilgi verecek olan inferior vena kava çapı ve santral venöz basıncı ölçümü ve de kan hacim moniterizasyonu yapılamamıştır. Ayrıca çalışmada hastaların vücut sıcaklığı sadece işlem başlangıcında ölçülmüştür ancak çalışma sonunda vücut sıcaklığı yeniden ölçülüp değişim değeri hesaplanmamıştır.

Hemodiyaliz esnasında kan ile yarı geçirgen membranın etkileşimi sonucunda kompleman sistemi aktive olur ve sonuçta monositlerden inflamatuvar sitokinler açığa çıkar. Bu sitokinler nitrit oksit sentezini sitümüle ederler (71-73). Bu vazoaktif mediyatörlerin vasküler tonusta yaptığı değişimin PPI'ni ne yönde etkilediği bilinmemektedir.

6.SONUÇ

Periferal doku perfüzyonunun moniterizasyonu, kritik hastaların izleminde giderek önem kazanmaktadır. Periferal doku perfüzyon moniterizasyonunun diğer yöntemlerinden farklı olarak, PPI uygulanması kolay, ucuz, operatör ihtiyacı olmayan ve anlık bilgi veren bir yöntemdir. Bu moniterizasyon yönteminin kullanıma girmesi için etkinliğinin gösterilmesi ve sınırlılıklarının tespit edilmesi gerekmektedir.

Hemodiyaliz işlemindeki volüm değişimine bağlı olarak PPI'yi değişimini ve PPI moniterizasyonunun olası kısıtlılıklarını incelediğimiz çalışmamızda hemodiyaliz hastalarında volüm durumu değişimine bağlı makrovasküler hemodinamik parametreler yanında, PPI değerinin de değiştiğini gözlemledik. Periferal perfüzyon indeksi değerinde volüm kaybına sekonder azalma yönünde bir değişim olduğunu ve bu yanıtın, gönüllülerin eşlik eden hastalıklarından, kullandıkları ilaçlardan ve de ultrafiltrasyon volümünden etkilenmediğini gözlemledik. Periferal perfüzyon indeksi değerinin, hastaların demografik özelliklerinden etkilenmeden volüm kaybına farklı gruplarda benzer yanıtı vermesinin, PPI moniterizasyon yönteminin etkinliğini arttırdığını düşünmekteyiz.

Gönüllülerin cinsiyet değişkeninin, PPI değişiminde etkili olduğu sonucu çalışmamızdan çıkmıştır. Biz çalışmamızda bunu açıklayacak bir demografik ya da işlemsel farklılığa rastlamadık. Bu etkileşim üzerine daha fazla çalışma yapılmalıdır.

7.KAYNAKLAR

- 1- LİMA A, BAKKER.J (2005). Non- invasive monitoring of peripheral perfusion *Intensive Care Med*; volüm31, 10: 1316-1326
2. SHOEMAKER WC, APPEL PL, KRAM HB, NATHAN RC, THOMPSON JL (1988). Multicomponent noninvasive physiologic monitoring of circulatory function. *Crit Care Med* 16:482-490
- 3.SİEGEMUND M, VAN BOMMEL J, INCE C (1999). Assessment of regional tissue oxygenation. *IntensiveCare Med* . 25:1044-1060
- 4- SANTORO A1, MANCİNİ E, PAOLİNİ F, SPONGANO M, ZUCHELLİ P. (1994) Automatic control of blood volume trends during hemodialysis. *ASAIO J*. Jul-Sep;40(3):M419-22
- 5- YAHYA AYHAN ACAR , LEVENT YAMANEL , ORHAN CINAR , ERDEM CEVIK , SELİM KİLİC , MEHMET YASAR. (2015). Perfusion Index From Pulse Oximetry Predicts Mortality And Correlates With Illness Severity Scores In Intensive Care Unit Patients. *Acta Medica Mediterranea*, 31: 237
- 6- HE HW, LİU DW, LONG Y, WANG XT. (2013 Jun). The peripheral perfusion index and transcutaneous oxygen challenge test are predictive of mortality in septic patients after resuscitation. *Crit Care*. 20;17(3):R116
- 7- MANN H1, ERNST E, GLADZIWA U, SCHALLENBERG U, STİLLER S.(1989). Changes in blood volume during dialysis are dependent upon the rate and amount of ultrafiltrate *ASAIO Trans*. Jul-Sep;35(3):250-2
- 8- B. WEHLE, H. ASABA, J. CASTENFORS, P FÜRST ,B GUNNARSSON, S. SHALDON,J. BERGSTRÖM . (1979) .Hemodynamic changes during sequential ultrafiltration and dialysis. *Kidney International*, Vol. 15, pp. 411-418
- 9- R.BEZEMER, S.A. BARTELS, J. BAKKER, C. INCE (2011). Introduction The Microcirculation – Advancing Insights/ Optical Modalities For Assessing The Microcirculation In Hypovolemia And Anemia. *Crit Care* 2011.p13
- 10- DE BACKER D, CRETEUR J, PREİSER JC, DUBOİS MJ, VİNCENT JL.(2002) Microvascular blood flow is altered in patients with sepsis. *Am J Respir Crit Care Med* 166:98-104

- 11-SAKR Y, DUBOIS MJ, DE BACKER D, CRETEUR J,VINCENT JL.(2004) .Persistent microcirculatory alterations are associated with organ failure and death in patients with septic shock. *Crit CareMed*; 32:1825-31.
- 12- LIMA A1, VAN BOMMEL J, JANSEN TC, INCE C, BAKKER J.(2009) Low tissue oxygen saturation at the end of early goal-directed therapy is associated with worse outcome in critically ill patients. *Critical Care* , 13(Suppl 5):S13
- 13--DELLINGER RP, LEVY MM, RHODES A, ANNANE D, GERLACH H, OPAL SM, SEVRANSKYJE, SPRUNG CL, DOUGLAS IS, JAESCHKE R, OSBORN TM, NUNNALLY ME, TOWNSEND SR, REINHART K, KLEINPELL RM, ANGUS DC, DEUTSCHMAN CS, MACHADO FR,RUBENFELD GD, WEBB SA, BEALE RJ, VINCENT JL, MORENO R.(2012). Surviving sepsiscampaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med* 2013, 41:580–637.
- 14-VAN GENDEREN.ME, LIMA.A, AKKERHUIS M, BAKKER. J, VAN BOMMEL.J.(2012) Persistent peripheral and microvascular perfusion alterations after out-of-hospital arrest are associated with poor survival. *Crit Care Med*. In Press. August 2012 , Volume 40 ,Issue 8 , p 2287–2294
- 15-LIMA A, VAN GENDEREN ME, KLIJN E, BAKKER J, VAN BOMMEL J. (2012). Peripheral vasoconstriction influences thenar oxygen saturation as measured by near-infrared spectroscopy. *Intensive Care Medicine*, Volume 38, Issue 4, pp 606–611
- 16- OTERO RM, NGUYEN HB, HUANG DT, GAIESKIDF, GOYAL M, GUNNERSON KJ, TRZECIAK S,SHERWIN R, HOLTHAUS CV, OSBORN T, RIVERS EP.(2006)
Early goal-directed therapy in severe sepsisand septic shock revisited: concepts, controversies,and contemporary findings. *Chest*; 130:1579-95.
- 17- The Process Investigators. A Randomized Trial of Protocol-Based Care for Early Septic Shock. *N Engl J Med* 2014; 370:1683-1693
18. BAKKER J, COFFERNILS M, LEON M, GRIS P, VINCENT J-L (1991).Blood lactate levels are superior to oxygen-derived variables in predicting outcome in human septic shock. *Chest* 99:956-962
- 19- RADY MY, RIVERS EP, NOWAK RM (1996). Resuscitation of the critically ill in the ED: responses of blood pressure, heart rate, shock index, central venous oxygen saturation, and lactate. *Am J Emerg Med*,14:218-225
- 20-POEZE M, SOLBERG BC, GREVE JW, RAMSAY G. (2005). Monitoring global volume-related hemodynamic or regional variables after initial resuscitation: What is a better predictor of outcome in critically ill septic patients? *Crit Care Med* Nov;33(11):2494-500.
- 21-CHIEN LC, LU KJ, WO CC, SHOEMAKER WC.(2007) Hemodynamic patterns preceding circulatory deterioration and death after trauma. *Journal of Trauma*, 62:928-932.

- 22- KAPLAN LJ, MCPARTLAND K, SANTORA TA, TROOSKIN SZ, (2001). Start with a subjective assessment of skin temperature to identify hypoperfusion in intensive care unit patients. *J Trauma* .50: 620-627
- 23- AÏT-OUFELLA H, LEMOÏNNE S, BOELLE PY, GALBOÏS A, BAUDEL JL, LEMANT J. (2011 May). Mottling score predicts survival in septic shock. *Intensive Care Med*; 37(5):801-7.
- 24- LIMA A, JANSEN TC, VAN BOMMEL J, INCE C, BAKKER J.(2009). The prognostic value of the subjective assessment of peripheral perfusion in critically ill patients *Crit Care Med*; Mar. 37(3):934-8
- 25- GUYTON AC (1996) Body temperature, temperature regulation, and fever. In: Guyton AC, Hall J.E.(eds) Textbook of Medical Physiology. W.B. Saunders Company, pp 911-922
- 26- JOLY HR, WEÏL MH. (1969) Temperature of the great toe as an indication of the severity of shock. *Circulation Jan*;39(1):131-8.
- 27- VAN GENDEREN ME, VAN BOMMEL J, LIMA A.(2012) Monitoring peripheral perfusion in critically ill patients at the bedside. *Curr Opin Crit Care*; 18(3): 273-9
- 28- BOERMA EC, KUÏPER MA, KINGMA WP, EGBERS PH, GERRÏTSEN RT, INCE C.(2008) Disparity between skin perfusion and sublingual microcirculatory alterations in severe sepsis and septic shock: a prospective observational study. *Intensive Care Med Jul*;34(7):1294-8.
- 29- SCHABAUER AM, ROOKE TW (1994). Cutaneous laser Doppler flowmetry: applications and findings. *Mayo Clin Proc* 69:564-574
- 30- NILSSON AL, ERÏKSSON LE, NILSSON GE.(1986) Effects of local convective cooling and rewarming on skin blood flow. *Int J Microcirc Clin Exp*; 5:11-25
- 31- V. ČERNÝ, Z. TUREK, R. PAŘÏZKOVÁ. (2007). Orthogonal Polarization Spectral Imaging *Physiol. Res.* 56: 141-147
- 32- A. J. MACNAB,(2009). Biological and Biomedical Infrared Spectroscopy, Chap; Biomedical applications of near infrared spectroscopy A. Barth and P. Haris, Edit., , pp. 355–358,
- 33- MACNAB A, SHADGAN B, AFSHAR K, AND STOTHERS L. (2011). Near-Infrared Spectroscopy of the Bladder: New Parameters for Evaluating Voiding Dysfunction. *International Journal of Spectroscopy* Volume 2011 Article ID 814179, 8 pages
- 34- R. BOUSHEL, H. LANGBERG, J. OLESEN, J. GONZALES-ALONZO, J. BÜLOW, AND M. KJÆR.(2001). "Monitoring tissue oxygen availability with near infrared spectroscopy (NIRS) in health and disease," *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, vol. 11, no. 4, pp. 213–222

- 35- VAN BEEKVELT MC, VAN ENGELEN BG, WEVERS RA, COLIER WN.(2002) "In vivo quantitative near-infrared spectroscopy in skeletal muscle during incremental isometric handgrip exercise," *Clinical Physiology and Functional Imaging*, vol. 22, no. 3, pp. 210–217
- 36-SATO Y1, WEIL MH, TANG W, SUN S, XIE J, BISERA J, HOSAKA H (1985). Esophageal PCO₂ as a monitor of perfusion failure during hemorrhagic shock. *J Appl Physiol* 1997 Feb;82(2):558-62.
- 37- WEIL MH, NAKAGAWA Y, TANG W, SATO Y, ERCOLI F, FINEGAN R, GRAYMAN G, BISERA J (1999). Sublingual capnometry: a new noninvasive measurement for diagnosis and quantitation of severity of circulatory shock. *Crit Care Med* 27:1225-1229
- 38-TREMPER KK, SHOEMAKER WC, SHIPPY CR, NOLAN LS.(1981). Transcutaneous PCO₂ monitoring on adult patients in the ICU and the operating room. *Crit Care Med*; 9: 752–755
- 39-TATEVOSSIANRG,WO.CC, VELMAHOS GC, DEMETRIADES D, SHOEMAKER.WC. (2000) Transcutaneous oxygen and CO₂ as early warning of tissue hypoxia and hemodynamic shock in critically ill emergency patients. *Crit Care Med* 28:2248-2253
- 40- R. SINGHAL, J.E. COGHILL, A. GUY, A.W. BRADBURY, D.J. ADAM, , J.M. SCRIVEN(2005) Serum Lactate and Base Deficit as Predictors of Mortality After Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Repair .*Eur J Vasc Endovasc Surg*. Sep; 30(3):263-6.
- 41-ALLEN M. (2011).Lactate and acid base as a hemodynamic monitor and markers of cellular perfusion. *Pediatr Crit Care Med*. Jul;12(4 Suppl):S43-9.
- 42- BAKKER J, GRIS P, COFFERNILS M, (1996). Serial blood lactate levels can predict the development of multiple organ failure following septic shock. *Am J Surg*; 171:221-226
- 43-Dr.H.KOÇOĞLU. (2006) Doku Oksijenizasyonu .*Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi* cilt4,sayı:2
- 44.CASSERLY B, READ R, LEVY MM.(2011). Hemodynamic monitoring in sepsis.*Crit Care Nurs Clin N Am*; 23: 149-169.
45. KIR, B. BİLGİLİ,B. CİNEL,İ. (2014). Miks venöz oksijen saturasyonu ve klinik önemi, *Anestezi Dergisi*; 22 (4): 181 – 185
46. VAN BEEST PA , VAN INGEN J, BOERMA EC (2010). No agreement of mixed venous and central venous saturation in sepsis, independent of sepsis origin. *Crit Care*, 14: R219.
- 47- LADAKIS C1, MYRIANTHEFS P, KARABINIS A, KARATZAS G, DOSIOS T, FILDİSSIS G, GOGAS J, BALTOPOULOS G. (2001). Central venous and mixed venous oxygen saturation in critically ill patients. *Respiration*; 68 (3) :279-85

50.Perfusion Index white paper

Erişim:

[http://www.infiniti.se/upload/ServiceManual/Masimo/Beskrivning_PiWhite%20paper.pdf]

Erişim Tarihi:10.01.2017

51- KAKAZU CZ, WU T, CHEN B-J.(2005). Masimo set technology using perfusion index is a sensitive indicator for epidural onset . *Anesthesiology*, 103:A576

52- GALVİN EM, NİEHOF S, VERBRUGGE SJ, MAİSSAN I, JAHN A, KLEİN J.(2006). *Peripheral flow index is a reliable and early indicator of regional block success.Anesth Analg Jul;103(1):239-43*

53- MOWAFİ HA, ISMAİL SA, SHAFİ MA, AL-GHAMDİ AA.(2009). The efficacy of perfusion index as an indicator for intravascular injection of epinephrine-containing epidural test dose in propofol-anesthetized adults. *Anesth Analg Feb;108(2):549-53.*

54- VAN GENDEREN ME , BARTELS SA, LİMA A, BEZEMER R, INCE C, BAKKER J, VAN BOMMEL J. (2013). Peripheral Perfusion Index as an Early Predictor for Central Hypovolemia in Awake Healthy Volunteers. *Anesth Analg. Feb;116(2):351-6*

55- LİMA AP, BEELEN P, BAKKER J (2002).Use of a peripheral perfusion index derived from the pulseoximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion. *Crit Care Med* 30:1210-1213

56 Clinical Applications of Perfusion Index/

Erişim:

[<http://www.masimo.co.uk/pdf/whitepaper/LAB3410F.pdf>]

Erişim Tarihi: 10.01.2017

57- DE FELİCE C, LATİNİ G, VACCA P, KOPOTİC RJ. (2002). The Pulse Oximeter Perfusion Index as a Predictor for High Illness Severity in Neonates. *European Journal of Pediatrics*; 161:561-562.

58- KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease

59- Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS, eds. Handbook of dialysis. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.

60- EDWARD F. FOOTE AND HAROLD J. MANLEY chapter 48 'Hemodialysis and Peritoneal Dialysis' İN JOSEPH T. DİPIRO, ROBERT L. TALBERT, GARY C. YEE, GARY R. MATZKE, BARBARA G. WELLS, L. MİCHAEL POSEY. PHARMACOTHERAPY. A PATHOPHYSIOLOGIC APPROACH 7.edition

61-ZUCCHELİ, P. SANTORO, A. (1993) Dialysis induced hypotension: A fresh look at Pathophysiology. *Blood Purif*; 11:85-98.

- 62-CRUZ DN, MAHNENSMITH RL, BRICKEL HM, PERAZELLA MA (1998). Midodrine is effective and safe therapy for intradialytic hypotension over 8 months of follow-up. *Clin Nephrol*; 50:101-107.
- 63-HARMEN P, KREPEL ROBERT W, NETTE AKÇAĞHÜSEYİN, E WEİMAR, W. ZIETSE, R. (2000). Variability of Relative Blood Volume during hemodialysis. *Nephrol Dial Transplant*; 15:673-679
- 64- FRANTÍŠEK LOPOT, BOHDAN NEJEDLÝ, SYLVIE SULKOVÁ. (2000) . Continuous Blood Volume Monitoring and Ultrafiltration Control. *Hemodial Int*, Vol. 4, 8–14
- 65- KOOMAN, J. BASCI, A. PIZZARELLI, F. CANAUD, B. HAAGE, P. FOUQUE, D. KONNER, K., MARTIN-MALO, A, PEDRINI, L. TATTERSALL, J. TORDOIR, J. VENNEGOOR, M. WANNER, C., PIET TER WEE AND VANHOLDER, R. (2007) EBP guideline on haemodynamic instability *Nephrol Dial Transplant* 22 [Suppl 2]: ii22–ii44
- 66- REMY H. H. BEMELMANS, E. CHRISTIAAN BOERMA, JOS BARENDREGT, CAN INCE, JOHANNES H. ROMMES AND PETER E. SPRONK (2009). Changes in the volume status of haemodialysis patients are reflected in sublingual microvascular perfusion. *Nephrol Dial Transplant* 24: 3487–3492
- 67- MIŠTRÍK E, DUŠILOVÁ SULKOVÁ S, BLÁHA V, KALOUSOVÁ M, KNÍZEK J, MOUCKA P, HEROUT V, KADLEC M, STÍLEC R, SOBOTKA L. (2010) Evaluation of Skin Microcirculation during Hemodialysis. *Ren Fail*. Jan;32(1):21-6
- 68- WEISS T, WINDTHORST C, WEISS C, KREUZER J, BOMMER J, KÜBLER W. (1998) Acute effects of haemodialysis on cutaneous microcirculation in patients with peripheral arterial occlusive disease. *Nephrol Dial Transplant*. Sep;13(9):2317-21
- 69-HINCHLIFFE RJ, KIRK B, BHATTACHARJEE D, ROE S, JEFFCOATE W, GAME F. (2006) The effect of haemodialysis on transcutaneous oxygen tension in patients with diabetes—a pilot study . *Nephrol Dial Transplant*. Jul;21(7):1981-3. Epub 2006 May 15.
- 70- BIRKHAHN RH, GAETA TJ, TERRY D, BOVE JJ, TLOCZKOWSKI (2005) J. Shock index in diagnosing early acute hypovolemia. *Am J Emerg Med*; 23: 323-326.
- 71-ERKAN E, DEVARAJAN P, KASKEL F. (2002). Role of nitric oxide endothelin 1, and inflammatory cytokines in blood pressure regulation in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*;40:76-81.
- 72-BEASLEY D, BRENNER BM (1992). Role of nitric oxide in hemodialysis hypotension. *Kidney Int*;42:96-100.
- 73-MADORE F, PRUD HOMME L, AUSTIN JS, BLAISE G, FRANCOER M, LEVILLE M, PRUD HOMME M, VINAY P (1997). Impact of nitric oxide on blood pressure hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* ; 30:665-671.

8-EKLER

Ek-1 Etik Kurul Onayı

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı :18920478-050.01.04-E.125073
Konu :Başvuru İncelemesi

04.11.2016


Sayın Yrd.Doç.Dr. Murat DAŞ

Yürüttüclüğünü yapmış olduğunuz "Hemodializ Hastalarında Akut Volüm Kaybında Periferel Perfüzyon İndeksi Değişiminin Araştırılması" başlıklı 2011-KAEK-27/2016-E.122158 nolu projeniz ile ilgili olarak Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun almış olduğu 02/11/2016 tarih ve 19-07 nolu kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

Karar Tarihi :02.11.2016 14:00
Karar No :2016-19

Karar-07)2011-KAEK-27/2016-E.122158 no'lu araştırma ile ilgili olarak, proje araştırmacılarından Arş. Gör. Dr. Halil BEGGI'nin sunumunun dinlenmesinin ve raportörün hazırladığı değerlendirilmenin okunması sonrasında yapılan oylamada "**ETİK KURUL ONAYINI ALIR.**" kararı verilmiştir.

 e-imzalıdır

Doç. Dr. Coşkun BAKAR
Başkan V.

Not: 5070 sayılı elektronik imza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bilgi için:Faize OTURAN
Sekreter

Ek-2 Çalışma Formu

HEMODİALİZ HASTALARINDA AKUT VOLÜM KAYBINDA PERİFERAL PERFÜZYON İNDEKSİ DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

TARİH:

GÖNÜLLÜ NOKİŞİSEL BİLGİLERİ

İSİM;	TC:	DİALİZ TED.SÜRESİ;
YAŞ;	ÖZGEÇMİŞ;	
CİNSİYET ;		
BOY;	İLAÇLAR;	
KİLO;		

İŞLEM BİLGİLERİ

KURU AĞIRLIK;	YAŞ AĞIRLIK;
VÜCUT SICAKLIĞI;	ORTAM SICAKLIĞI ;
PLANLANAN UF ;	İŞLEM SÜRESİ ;
PROB BİLGİLERİ ;	

	TANSİYON ARTERYAL	NABİZ/DAK	O2 SAT %	PPİ	
DİALİZ ÖNCESİ					
UF; SAAT;					
UF; SAAT;					
UF; SAAT;					
UF; SAAT;					
UF; SAAT;					