



T.C.
SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA KEÇİÖREN
SAğLIK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ
ACİL TIP KLİNİğİ

GÖNÜLLÜ KAN BAğIşÇILARINDA BİR ÜNİTE KAN BAğIşI SONRASI
PERFÜZYON İNDEKSİ VE PLETİSMOGRAFİK DEğİşKENLİK
İNDEKSİNİN DEğERLENDİRİLMESİ

DR. ÖZGE ÖZTEKİN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA-2019



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA KEÇİÖREN
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ACİL TIP KLİNİĞİ

GÖNÜLLÜ KAN BAĞIŞÇILARINDA BİR ÜNİTE KAN BAĞIŞI SONRASI
PERFÜZYON İNDEKSİ VE PLETİSMOGRAFİK DEĞİŞKENLİK
İNDEKSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

DR. ÖZGE ÖZTEKİN

TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. EMİNE EMEKTAR

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA-2019

TEŞEKKÜR

Sayın klinik şefimiz, eğitim ve idari sorumlumuz Prof. Dr. Yunsur ÇEVİK'e,
Çok fena gönlümü kaptırdığım, duygusal şarkılarda gözlerimi dolduran insan, akıl
hocam, canım ciğerim, tez danışmanım Doç. Dr. Emine EMEKTAR'a,

Çalışma arkadaşlarıma,

Her durumda bana sonsuz destek olan annem Sevgi AKÜLGEN'e

Ve ablam Deniz ERGÜNCE'ye,

Oğlumun en yakın arkadaşı, rol modeli, dedesi, babam Reşat Nuri ÖZTEKİN'e,
Oğlum onu kardeşi zannetse de aslında benim kardeşim olan Gizem ÖZTEKİN'e,

Her dediği her yaptığı ve her haliyle roman olan Demir'in nenesi, annem

Gülen ÖZTEKİN'e

Onlara adadığım bu hayatta bana hep yaşama gücü veren evlatlarım

Muhammed Ali, Ezel Ada ve Demir Ayaz'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
ŞEKİL VE TABLO LİSTESİ	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Travma	2
2.1.1. Travmanın Tanımı ve Önemi	2
2.1.2. Travmada Mortalite Nedenleri	3
2.2. Şok	4
2.2.1. Hemorajik Şokun Fizyopatolojisi.....	4
2.2.2. Travma ile ilişkili hemorajik şok.....	4
2.2.3. Hemorajik Şokun Tanınması.....	6
2.3. Perfüzyon İndeksleri	8
2.4. Travma hastalarında perfüzyon indekslerinin önemi.....	10
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	12
4. BULGULAR.....	14
5. TARTIŞMA	18
6. SONUÇ.....	21
7. KAYNAKÇA	22
8. ÖZGEÇMİŞ.....	28

9. EKLER.....	29
EK-1: Etik Kurul Onayı	29
EK-2: Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü Onayı.....	32
EK-3: Veri Toplama Formu	34



KISALTMALAR

- PI** : Perfüzyon İndeksi
PDI : Pletismografik Değişkenlik İndeksi
SKB : Sistolik Kan Basıncı
OAB : Ortalama Arter Basıncı
DKB : Diyastolik Kan Basıncı
IQR : Interquartile Range
DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü
VKI : Vücut Kitle İndeksi

ŞEKİL VE TABLO LİSTESİ

Şekil 1. Masimo Root® PDİ hesaplaması.....	10
Tablo 1. Demografik veriler	14
Tablo 2. Bağışçılarn ölçüm değeri ve istatistiksel analizi.....	15
Tablo 3. Kan bağışı öncesi ve sonrası ölçülen perfüzyon indeksleri değeri	15
Tablo 4. Kan bağışı öncesi perfüzyon indeksleri ile vital parametrelerin korelasyonu	16
Tablo 5. Kan bağışı sonrası perfüzyon indeksleri ile vital parametrelerin korelasyonu	17

ÖZET

Başlık: Gönüllü kan bağışçılarında bir ünite kan bağışı sonrası perfüzyon indeksi ve pletismografik değişkenlik indeksinin değerlendirilmesi

Giriş: Günümüzde travma, özellikle genç yaş grubunda morbidite ve mortalitenin önemli nedenleri arasındadır. Travmaya bağlı ölümlerin önemli bir kısmı hemorajik şok ile ilişkilidir ve %30-40 kadarı kontrolsüz kanamalardan kaynaklanmaktadır (1). Bu nedenle, travma hastalarında hemorajik şok yönetiminde doğru ve hızlı tanı koyduracak belirteçlere ihtiyaç vardır. Biz de bu çalışmada, sağlıklı kan bağışçılarında bir ünite kan bağışı sonrasında perfüzyon indeksi (Pİ) ve pletismografik değişkenlik indeksindeki (PDİ) değişiklikleri belirlemeyi, böylece birçok parametrenin normal olduğu 750 ml'den az miktardaki kanamaları (evre 1 şoktaki travma hastaları) saptamada perfüzyon indekslerinin kullanılabilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal ve metot: Bu çalışma prospektif, kesitsel bir çalışmadır. 15.07.2019 -31.08.2019 tarihleri arasında Türk Kızılay'ı Orta Anadolu Bölge Kan Merkezi'ne kan bağışında bulunmak için başvuran 18 yaş ve üzeri 180 adet sağlıklı gönüllü çalışmaya ardışık olarak dâhil edildi. Gönüllülere çalışma ile ilgili bilgi verildikten sonra çalışmaya katılmaya kabul eden gönüllülerin yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksleri kayıt edildi. Gönüllülerin kan bağışı öncesi; hemoglobin, sistolik kan basıncı (SKB) , diyastolik kan basıncı (DKB) , ortalama arter basıncı (OAB) , nabız sayısı, şok indeksi, nabız basıncı, Pİ ve PDİ değerleri ölçüldü. Pİ ve PDİ, hastaların vital bulgularının alınması esnasında, eş zamanlı olarak Masimo Radical 7 Monitorünün (Masimo Corporation, Irvine, Amerika) pulse oksimetre sensörü ile ölçüldü. 480 ml kan bağışı sonrasında tekrar SKB, DKB, OAB, nabız sayısı, şok indeksi, nabız basıncı, Pİ ve PDİ değerleri ölçüldü ve veri toplama formuna kaydedildi. Bağışçılarının hemoglobin değerleri Hemo Control (EKF Diagnostics GmbH, Ebendorfer Chaussee 3, 39179 Barleben, Germany) cihaz ile parmaktan ölçüm yapılarak bakıldı. Çalışma boyunca elde edilen ve çalışma formuna kayıt edilen tüm verilerin analizi IBM SPSS 20.0 (Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Hemodinamik parametrelerin öncesi ve sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Tüm parametreler için $p < 0.001$). Bağışçılarının kan bağışısı öncesi ölçülen Pİ ortanca değeri 3.9 (IQR: 2.9-6.1) kan bağışısı sonrası ölçülen Pİ ortanca değeri ise 2.45 (IQR: 1.7-4.1) olarak belirlendi. Bağışçılarının kan bağışısı öncesi ölçülen PDİ ortanca değeri 22 (IQR: 18-26) kan bağışısı sonrasında ölçülen PDİ ortanca değeri ise 28 (IQR: 23-33) olarak belirlendi. Kan bağışısı öncesi ve sonrası Pİ ve PDİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Tüm değerler için $p < 0.001$).

Sonuç: Kan bağışısı yapan hastalarda yapılan ölçümlerde 1 ünite kan bağışılama işlemi sonrası vital bulgularda klinik olarak anlamlı değişim saptanmazken Pİ ve PDİ değerlerinde anlamlı değişim saptanmıştır. Bu bilgiler ışığında, Acil servisteki travma hastalarının doku perfüzyonunu perfüzyon indeksleri kullanılarak hızlı ve kolay ölçülmesi; gerek erken tanı gerekse hekimin erken müdahalesi için klinik pratiğimize olumlu katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Perfüzyon İndeksi, Travma, Şok



ABSTRACT

Title: Evaluation of perfusion index and plethysmographic variability index after one unit of blood donation in volunteer blood donors

Introduction: Trauma is an important cause of morbidity and mortality, especially in the young age group. A significant proportion of trauma-related deaths are associated with hemorrhagic shock and up to 30-40% are caused by uncontrolled bleeding (1). Therefore, there is a need for markers to accurately and quickly diagnose the management of hemorrhagic shock in trauma patients. We aimed to evaluate the usefulness of perfusion indices in detecting trauma patients (stage 1 shock).

Materials and methods: This is a prospective, cross-sectional study. 180 healthy volunteers aged 18 years and over who applied to the Turkish Red Crescent Central Blood Region Blood donation between 15.07.2019 and 31.08.2019 were included in the study consecutively. After giving information about the study, age, gender and body mass indexes of the volunteers who accepted to participate in the study were recorded. Before the blood donation of the volunteers; Hemoglobin, systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP), pulse rate, shock index, pulse pressure, PI and PVI values were measured. PI and PVI were measured simultaneously with the pulse oximetry sensor of the Masimo Radical 7 Monitor (Masimo Corporation, Irvine, USA) during the vital signs of the patients. After 480 ml blood donation, SBP, DBP, MAP, pulse rate, shock index, pulse pressure, PI and PVI values were measured and recorded on the data collection form. Hemoglobin values of donors were measured by finger measurement using Hemo Control (EKF Diagnostics GmbH, Ebendorfer Chaussee 3, 39179 Barleben, Germany). All data obtained during the study and recorded in the study form were analyzed using IBM SPSS 20.0 (Chicago, IL, USA) statistical program.

Results: There was a statistically significant difference between pre- and post-haemodynamic parameters ($p < 0.001$ for all parameters). The median PI value of donors before blood donation was 3.9 (IQR: 2.9-6.1) and the median PI value after blood donation was 2.45 (IQR: 1.7-4.1). The median value of PVI before donation was 22 (IQR: 18-26) and the median value of PDI after donation was 28 (IQR: 23-

33). There was a statistically significant difference between PI and PDI values before and after blood donation ($p < 0.001$ for all values).

Conclusion: There was no clinically significant change in vital signs after 1 unit of blood donation, but there was a significant change in PI and PVI values. In the light of this information, rapid and easy measurement of tissue perfusion of trauma patients in the emergency department using perfusion indices; will make a positive contribution to our clinical practice for both early diagnosis and early intervention of the physician.

Key Words: Perfusion Index, Trauma, Shock



1. GİRİŞ

Günümüzde travma, özellikle genç yaş grubunda morbidite ve mortalitenin önemli nedenleri arasındadır. Travmaya bağlı ölümlerin önemli bir kısmı hemorajik şok ile ilişkilidir ve %30-40 kadarı kontrolsüz kanamalardan kaynaklanmaktadır (1). Bu nedenle, travma hastalarında hemorajik şok yönetiminde doğru ve hızlı tanı koyduracak belirteçlere ihtiyaç vardır. Kan basıncı acil servise başvuran hastaların ilk değerlendirilmesinde hemodinamik durumunu gösteren önemli bir vital parametredir. Hastanın hemodinamisinde bozulma yaratmayacak miktarlardaki (750 ml' den az) kanamalarda, kanama durumu hakkında yeterli bilgi sağlamayabilir (2). Kullanılan başka bir vital parametre olan nabız sayısının da kronik anemi, ateş, ilaç kullanımı vb. gibi birçok faktörden etkilenmesi sebebiyle yararlılığı sınırlıdır (3,4). Tanıda kullanılan diğer ölçekler ise, şok indeksi, bilinç durumun değerlendirilmesi, saatlik idrar çıkışı, santral venöz basınç, laktat, baz açığı gibi laboratuvar ve klinik verilerdir. Bu verilerin hiçbiri hemorajik şok durumunun ilk evresinin saptanmasında yüzde yüz duyarlı ve özgül değildir (5). Vital bulguların travma hastalarını belirlemedeki yeri oldukça önemli olsa da bu bulguların değiştiği süreç kompanzasyon mekanizmalarının yetersiz kaldığı anı yansıtır. Bu nedenle tıbbi literatürde uzun zamandan beri doku perfüzyonunun durumunu noninvazif test etmeyi amaçlayan yöntemler üzerinde çalışmalar sürmektedir (torasik empedans, perfüzyon indeksi, brakial indeks gibi) (6,7). Acil servise başvuran bazı hasta gruplarında, perfüzyon indeksi (Pİ) ve pletismografik değişkenlik indeksi (PDİ) ölçümü, hastaların genel durumu, takibi ve hemodinamileri hakkında acil hekime oldukça faydalı veriler sunabilmektedir (8-11). Literatürde özellikle travma hastalarında erken dönemde, hipovoleminin saptanmasında Pİ ve PDİ'nin yeri ile ilgili çok az çalışma mevcuttur (12,13).

Biz de bu çalışmada, sağlıklı kan bağışçılarında bir ünite kan bağışı sonrasında Pİ ve PDİ'deki değişiklikleri belirlemeyi, böylece birçok parametrenin normal olduğu 750 mL'den az miktardaki kanamaları (evre 1 şoktaki travma hastaları) saptamada perfüzyon indekslerinin kullanılabilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Travma

2.1.1. Travmanın Tanımı ve Önemi

Travma; toplumları ekonomik, sosyal ve sağlık alanında pek çok sorunla karşı karşıya bırakan, yüksek morbidite ve mortalite oranlarından sorumlu tutulan önemli bir halk sağlığı sorunudur (14). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezleri'nden (CDC; Centers for Disease Control and Prevention) alınan verilere göre; dünya genelinde, tüm yaş gruplarında dakikada 9, yılda 5 milyon 800 bin kişi kazalar ve şiddet nedeniyle kaybedilmektedir. Bu da global mortalitenin yaklaşık %18'ini oluşturur (15).

Travma özellikle genç yaş grubunda en önemli ölüm nedenlerindedir (16). Ülkemizde yapılan bir çalışmada travma nedeniyle başvuran hastalarda ortalama yaş 19 olarak bulunmuş, travmaya maruz kalan bireylerin 10 yaş altı ve 20-40 arası yaş gruplarında daha sık olduğu saptanmıştır (17). Yaş gruplarına göre ayrıldığında ise 14 yaş altı ölümlerin %50'sinin, 15-24 yaş grubundaki ölümlerin %80'inin, 25-40 arası yaş grubundaki ölümlerin ise %65'inin travmaya bağlı meydana geldiği görülmektedir (18). Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de travma, acil servise en sık başvuru nedenlerinden biri olup, tüm başvuruların %10-25'ini oluşturmaktadır (19).

Travma nedenli başvuruların yaklaşık %40'ını multitravma şeklinde olan yaralanmalar oluşturur (20). Multitravmalı hastaya yaklaşım acil tıp pratiğinin temelini oluşturmaktadır. Travma bakımı, hızlı ve doğru karar alma becerisini, iyi işleyen travma sistemlerini ve entegre uzmanlık ekiplerinin varlığını gerektirir (21). Travmalı hasta yönetimi, uygun bir resüsitasyon ile fonksiyonel geri dönüşün en kritik hastalarda bile sağlanabildiği ve pozitif geri bildirim oldukça hızlı olduğu kritik bir süreçtir (22,23). Multitravma hastalarında mortalite ve morbidite katlanarak artmakta ve tüm bu veriler multitravmanın önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

2.1.2. Travmada Mortalite Nedenleri

Travma ile ilişkili ölümler, yaralanma sonrası üç devrede ortaya çıkar. Travma ile ilgili ölümlerin yaklaşık %50'si olay yerinde hasar sonrası saniyeler ve dakikalar içerisinde meydana gelir ve bu ölümler beyin, beyin sapı ve omurilik yaralanmaları, aort ve kalp bütünlüğü bozulması ile ilişkilidir (24,25). Bu hastaların az bir kısmı "sağlık bakım sistemleri" ile kurtarılabilir (25).

İkinci devrede gerçekleşen ölümler, yaralanmadan sonraki saatler içinde meydana gelir. Travma ilişkili ölümlerin %30'unu oluşturur ve majör sebepler kafa, toraks ve karın yaralanmalarıdır (subdural-epidural hematoma, hemotoraks, pnömotoraks, karaciğer-dalak rüptürü, pelvis kırıkları) (24). Bu ölümlerin pek çoğu travma sonrası "Altın Saat" denen süre içinde erken tedavi ile önlenir (25). Olay yerinde, ambulansla, acil serviste hızlı ve etkin müdahale mortalite ve morbiditeyi azaltır (26). İyi organize travma bakım sistemleri olan yerlerde, uygun merkeze hızlı transport, etkili resüsitasyon, cerrahi girişim gerektiren durumları erken tanıma ve uygun cerrahi müdahaleler ile genel mortalite oranları %30'lardan %2-9'lara kadar azaltılmıştır (26,27).

Üçüncü devrede gerçekleşen ölümler toplamın %20'sini oluşturur ve hastalar ilk günden sonra kaybedilirler (24). Bu geç mortalite, genellikle enfeksiyon ve çoklu organ yetmezliği sendromuna bağlanır (28-30).

Yaralanma mekanizmasından bağımsız olarak travma ile ilişki ölüm sebeplerinin başında kısıtlı müdahale imkânı nedeniyle santral sinir sistemi yaralanmaları gelir (31,32). Bu grupta yüksek omurilik yaralanmaları nörojenik şoka bağlı hipotansiyona neden olabilir ve hipotansiyon varlığı mortaliteyi 2-3 kat arttırmaktadır (15,31,33,34). Travma hastalarında miyokardiyal kontüzyonun yanı sıra intrinsek (miyokard enfarktüsü ya da kalp yetmezliği) ve ekstrinsek (beta bloker ya da kalsiyum kanal blokeri kullanımı, alkol mevcudiyeti) nedenler de kardiyojenik şoka neden olabilir (15). Ancak bu iki şok türü hem nadir görülür hem de meydana geldiğinde yapılabilecek müdahaleler kısıtlıdır (15,18).

2.2. Şok

Şok; yetersiz organ perfüzyonu ve doku oksijenlenmesine neden olan dolaşım bozukluğu olarak tanımlanır (15). Multitravma hastalarında şok önemli bir mortalite nedenidir ve en sık hemorajik şok görülür (35).

2.2.1. Hemorajik Şokun Fizyopatolojisi

Kardiyak debi, kalpten dakikada pompalanan kan hacmi olarak tanımlanır. Dakikadaki kalp hızının, atım hacmi (her kardiyak kasılma ile kalpten atılan kan hacmi) ile çarpılması formülüyle hesaplanır. Atım hacmini belirleyen faktörler; ön yük, miyokard kontraktilitesi ve ard yüküdür. Ön yük; kalbe geri dönen kan hacmi olarak bilinir. Venöz damarların genişleme kapasitesi, damar içi hacim ve santral venöz basınç ile sağ atriyum basıncı arasındaki farktan etkilenir. Ard yük ise, basitçe kanın pompalanmasının önündeki engel olarak tanımlanabilir ve periferik damar direnci olarak da bilinir (15).

Kan kaybının erken evresinde kompanzasyon mekanizmaları devreye girer. Kanın beyin, kalp, böbrek gibi hayati organlara yönlendirilmesi amacıyla; kutanöz, musküler ve visseral damarlarda vazokonstriksiyon meydana gelir (36). Hacim kaybı devam ettikçe kardiyak debiyi korumak için çoğunlukla kalp hızında artış olur (4). Bu nedenle taşikardi şokun saptanabilir en erken bulgusu olarak tanımlanır (15).

Hacim kaybının devam etmesi durumunda endojen katekolamin salınımı nedeniyle periferik damar direnci artar ve buna bağlı olarak diyastolik kan basıncında (DKB) artış, nabız basıncında da düşme meydana gelir. DKB'deki artış, yeterli perfüzyonu ve oksijenlenmeyi sağlayamaz ise hücresel düzeyde solunum anaerobik metabolizma yönüne kayar. Sonuç olarak laktik asit üretilir ve metabolik asidoz gelişir (37). Şok süreci uzadıkça da uç organ hasarı ve çoklu organ yetmezliği kaçınılmaz hale gelir (29,30).

2.2.2. Travma ile ilişkili hemorajik şok

Hemorajik şok travma hastalarında şokun en sık görülen şekli olmakla beraber, travmaya bağlı ölümlerin ikinci en sık sebebidir (38). Santral sinir sistemi yaralanmalarının aksine, "Altın saat" içerisinde olan hemorajik şoktaki travma

hastalarına erken ve etkinli müdahale ile mortalite ve morbiditeyi azaltmak mümkündür (15).

Şok tanısı konulan travma hastalarına mutlaka geniş damar yolu açılmalı, ardından uygun sıvı, kan ve kan ürünleriyle hacim replasmanına başlanmalıdır (15). Tedaviye yanıtı izlemek ve ani bir kötüleşme varlığını erken dönemde saptayabilmek amacıyla hastanın perfüzyon durumu tekrar tekrar değerlendirilmelidir (15).

Hemorajik şok 4 sınıfa ayrılır (15). Buna göre:

Evre 1 şokta; hastanın yaklaşık 1 ünite kan kaybettiği ve kompanzasyon mekanizmalarının devreye girmesiyle kendiliğinden düzeldiği kabul edilir.

Evre 2 şokta; hastanın kan hacminin yaklaşık %15-30'unu kaybettiği, kristaloïd sıvı replasmanına ihtiyacı olduğu kabul edilir. Bu evrede taşikardi, takipne, azalmış nabız basıncı saptanabilir. Erken evre hemorajik şokta nabız basıncının daralması sistolik kan basıncından (SKB) daha duyarlı bir göstergedir. Kaygı ve korku gibi hafif santral sinir sistemi etkilenimini gösteren bulgular ortaya çıkabilir. Saatlik idrar çıkışı fazla etkilenmemiştir ve 20-30 ml/saat olması beklenir. Bu evrede -2 ile -6 mEq/L arasında baz açığı oluşmaya başlamıştır.

Evre 3 şokta; hastanın kan hacminin yaklaşık %31-40'ını kaybettiği, kristaloïd sıvı ve kan ürünü replasmanına ihtiyacı olduğu kabul edilir. Hastalarda belirgin taşikardi, takipne, bilinç durum değişikliği ve SKB' de fark edilir derecede düşme gibi perfüzyon bozukluğu bulgularının görüldüğü evredir. Bu evrede baz açığı artmaya başlar ve -10 mEq/L'ye kadar derinleşebilir. Erken dönemde kan ve kan ürünleri replasmanı, mümkünse gerekli cerrahi müdahaleler planlanmalıdır.

Evre 4 şok; preterminal dönemdir. Agresif tedavi edilmezse hasta dakikalar içinde kaybedilecektir. Kan hacminin yaklaşık %40'tan fazlasının kaybedildiği kabul edilir. Taşikardi veya bradikardi, SKB' de düşme, aşırı daralmış nabız basıncı, ölçülemeyecek kadar düşük DKB görülebilir. Baz açığı -10 mEq/L'nin üzerindedir. Cilt soğuk ve soluktur. İdrar miktarı aşırı azalmış ve bilinç durumu anlamlı derecede bozulmuştur. Bu evredeki hastanın hızla kan transfüzyonuna, kanamanın kontrol altına alınmasına yönelik acil cerrahi müdahaleye ihtiyacı vardır (15).

2.2.3. Hemorajik Şokun Tanınması

Şokun tanınması için klinik ve laboratuvar bazı parametreler kullanılır. Bu parametrelerin de yardımıyla şok tanısının konulması ve tedavi etkinliğinin takibi sağlanmaktadır (38). Şokun tanınmasında vital bulgular, şok indeksi ve laboratuvar bulgularında yararlanılır (15).

Vital Bulgular

Güvenli havayolu ve yeterli ventilasyon sağlandıktan sonra, şokun erken dönem bulgularını saptayabilmek için hastanın dolaşım durumu dikkatlice kontrol edilmelidir (39). Hastanın kan hacminde %30'luk bir azalma olana kadar kompanzasyon mekanizmalarının etkisiyle, SKB'de belirgin düşüş görülmeyebilir. Bu nedenle nabız hızı ve karakteri, solunum sayısı, cilt perfüzyonu, nabız basıncı da dikkatlice değerlendirilmelidir (15,40). Normal kalp hızının yaşa, travma öncesi var olan medikal problemlere ve kullanılan ilaçlara göre değişiklik gösterebileceği de taşikardinin değerlendirilmesi sırasında göz önünde bulundurulmalıdır (15). Çoğu zaman taşikardi olması beklenmekle birlikte travmalı hastalarda hacim kaybı olsa da normal nabız hızı hatta bradikardi görülebilir. Özellikle yaşlı hastalarda; kalbin katekolaminlere duyarlılığının azalması, kalp hızını düşüren ilaç kullanımının sık olması veya kalp pili varlığı gibi nedenlerle taşikardi yanıtı gelişmeyebilir (41). Bu durumda azalmış nabız basıncı yol gösterici olacaktır (15).

Şok İndeksi

Dakikadaki nabız sayısının SKB'ye bölünmesiyle elde edilen oldukça güvenilir bir veridir (42). Normal değeri 0.5 – 0.7 arasındadır ve artışı hipovolemi ya da sol ventrikül fonksiyon bozukluğunun bir göstergesi kabul edilir (3,42,43). İlk kez 1968 yılında Allgöwer ve Buri tarafından tanımlanmıştır. Hemorajik veya septik şok varlığında hipovoleminin derecesini göstermede etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır (43). Kardiyak indeks, atım hacmi, sol ventrikül fonksiyonu ve ortalama arter basıncı gibi değerlerle ters orantılıdır. Dolayısıyla şok indeksinde artış olması bu fizyolojik parametrelerde kötüleşmenin bir göstergesi olarak kabul edilir (44). Rady ve arkadaşlarının 1992 yılında yaptığı bir çalışmada şok indeksinin $\geq 1,0$ olmasının kötü prognoz göstergesi olduğu bildirilmiştir (44). Aynı ekibin 1994 yılında yaptığı diğer bir çalışmada ise şok indeksi $\geq 0,9$ olan hastaların daha yüksek

triyaj kategorisinde değerlendirilmesi gerektiği, agresif tedavilere daha çok ihtiyaç duyabileceği, hastaneye yatış oranlarının daha yüksek olduğu, ve şok indeksinin tek başına vital parametrelerden daha değerli bir belirteç olduğu sonucuna varılmıştır (45). Günümüzde de şok indeksi acil servislerde kritik hastaların tanınmasında ve tedavi yanıtının izlenmesinde güvenilir bir değer olarak kullanılmaktadır (15).

Laboratuvar İncelemeleri

Travma hastalarında laboratuvar incelemeleri acil hekimine şok varlığını tanıma ve hastanın resüsitasyona yanıtını değerlendirme açısından oldukça faydalı bilgiler sağlar. Travma hastasında ilk yapılması gereken laboratuvar testi kan grubu tayinidir (15). Travma hastalarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan laboratuvar testleri hemoglobin, laktat ve baz açığıdır (15).

Hemoglobin: Hemoglobin kırmızı kan hücrelerinin ana bileşenidir. Oksijen ve karbondioksit taşıyıcısı olarak görev yapar. Ciddi miktarda kanamalarda bile ilk ölçüm normal sınırlarda olabileceği için tek bir ölçüm kanamayı gösterme veya dışlamada yetersizdir. Bu nedenle travma hastalarının değerlendirilmesinde seri ölçümlerinin yapılması daha değerlidir (46).

Laktat: Laktat anaerobik metabolizmanın ürünüdür. Normal serum değeri 2 mmol/L'nin altında olup, 4 mmol/L'nin üzerindeki değerler kötü prognoz göstergesi olarak kabul edilir (47,48). Doku perfüzyonunun takibinde yaygın olarak kullanılır ve şokun tanınmasında vital bulgulardan daha değerli bir parametredir (47). Laktat seviyesinde artış olması doku perfüzyon bozukluğunu gösterir. Seri laktat ölçümleri yapılarak perfüzyon bozukluğunun ciddiyeti ve hastanın tedaviye yanıtı değerlendirilebilir (48). Aralarında anlamlı bir fark olmadığı için laktat ölçümü arteriyel veya venöz kan örneğinde çalışılabilir. Bekletilen numunede laktat seviyesi artacağı için alınan numunenin gecikmeden çalışılması gerekir (49). Serum laktat düzeyinin 12-24 saat içinde normale dönmesi iyi prognoz göstergesi olarak kabul edilir (50). Laktat düzeyleri 48 saat içinde normale dönmeyen hastalarda organ yetmezliği ve ölüm oranlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir (51).

Baz açığı: Baz açığı kan gazı analizinden elde edilir, doku düzeyindeki asidoz ve perfüzyon durumu hakkında bilgi verir (52). Baz açığında artış olması metabolik asidozun bir göstergesidir. Özellikle -6 mEq/L ve altındaki değerlerin yaralanma şiddeti ve mortalite ile ilişkili olduğu bilinmektedir (48). Literatürde

geçen çalışmalarda, hastaların ilk saptanan baz açığı değerinin, perfüzyon bozukluğunun ciddiyeti ve süresiyle orantılı olduğu bildirilmektedir (47,53,54). Baz açığının seri ölçümleri, resüsitasyonu yönlendirmede ve prognozu tahmin etmede kullanılabilir (37). Baz açığının laktat düzeyi ile zayıf korelasyona sahip olduğu gösterilmiş olup bu değerlerinin birbiri ile uyumsuz olması halinde, yönetim kararının laktat düzeyi ile yapılması önerilir (55).

İdrar çıkışı: İntravasküler hacim durumunun ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer parametre saatlik idrar çıkışıdır. İdrar miktarı yaşa ve ağırlığa göre değişmekle beraber; bebek yaş grubu için 1-2 mL/kg/h; 1 yaş üstü çocuklar için 1-1.5 mL/kg/h; erişkinler için 0.5 mL/kg/h idrar çıkışı hedeflenmelidir. Tıbbi açıdan sakıncalı bir durum olmadıkça etkili ölçüm için mesane sondası kullanılabilir (15).

2.3. Perfüzyon İndeksleri

Perfüzyon indeksi (Pİ) seçilen bölgedeki (parmak ucu, ayak parmağı ya da kulak kepçesi vs.) pulsatil akımın değerlendirilmesinde kullanılan bir parametredir. Dokuya gelen arteriyel pulsatil sinyali, pulsatil olmayan sinyalin yüzdesi olarak ifade eder (56). Bu sinyaller, pulse oksimetre benzeri çok kullanımlık bir sensor aracılığı ile farklı dalga boylarında (640 ve 940 nm) kızıl ötesi ışınlar kullanılarak ölçülür. Bu ölçümün temeli arteriyel, venöz, kapiller yatak ve diğer dokuların (kemik ve yumuşak doku) farklı dalga boyunda ışığı soğurması ve sensorun bu farkı algılayıp birbirine oranlayarak % olarak vermesine dayanır (56,57). Perfüzyon indeksi çok zayıf pulsatil sinyal için %0.02'den aşırı güçlü pulsatil sinyal için %20'ye kadar değer alabilmektedir. Hesaplama formülü şu şekildedir (58);

$$PI = (AC^* / DC^{**}) \times 100$$

*AC: Pulsatil kan akımı

**DC: Pulsatil olmayan kan akımı

Pİ ölçümü nabız değişikliği, oksijen saturasyonu, doku oksijen tüketimi veya ateş gibi fizyolojik değişikliklerden bağımsızdır. Pİ, seçilen izleme alanının perfüzyon durumu hakkında geribildirim sağlar (56). Pİ'deki değişiklikler ayrıca bölgesel vazokonstriksiyon (Pİ'de azalma) ve vazodilatasyon (Pİ'de artma) hakkında bilgi verir (56).

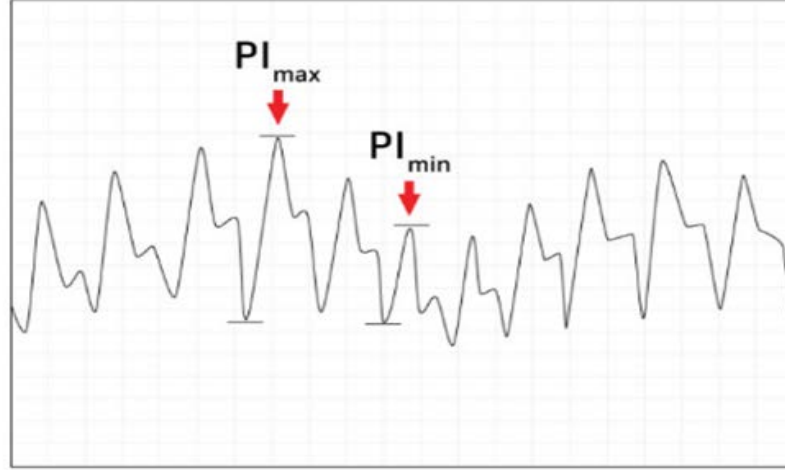
Pletismografik değişkenlik indeksi (PDI), bir ya da daha fazla tam solunum döngüsü sırasında meydana gelen Pİ değişikliğinin dinamik bir ölçüsüdür. PDI, bir veya daha fazla solunum döngüsü boyunca oluşan en yüksek perfüzyon indeksi (Pİ maksimum) ile en düşük perfüzyon indeksi (Pİ minimum) değerleri kullanılarak hesaplanır (56) (**Şekil 1**). PDI'nin hedefi sürekli olarak pletismografik dalga boyu büyüklüklerindeki solunumsal değişiklikleri değeri saptamak ve hekime nümerik bir değer sağlamaktır (59).

Volüm replasmanı yapılması sonrası PDI'nin eşik kabul edilen değerlerin altına kadar düşmesi volüm replasmanına olumlu yanıt alındığının; eşik değerin üstünde kalmaya devam etmesi volüm replasmanına olumlu yanıt alınmadığının göstergesi olarak tanımlanır. Bu kritik eşik değer çalışmalarda 12-17 arasında tanımlanmıştır (56).

Perfüzyon indeksleri, hasta başında uygulanır, kolaylıkla kaydedilir ve girişimsel bir işlem olmadığı için deneyim gerektirmez. Ölçüm yapan cihaz farklı zamanlarda birden fazla hastada kullanılabilir, küçük boyutlardadır ve kolaylıkla taşınabilir. Ölçüm esnasında; hastaların ellerinin kalp hizasında olmalı, mümkünse her aşamada aynı parmaktan ölçüm yapılmalı, oje vs. kimyasallar ile boyalı olmamalı, ölçümün kalitesini etkileyebilecek iltihabi ve yangısal patolojiler olmamalı, aletin en az 30 saniye parmakta kalmasına dikkat edilmeli ve dominant olmayan elin dördüncü parmağından ölçüm yapılmalıdır (56).

Literatürde perfüzyon indekslerinin kullanım alanları ile ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur. Hastanın sıvı volüm durumunun belirlenmesinde ve kan volümündeki dinamik değişikliklerin saptanmasında kullanılabilirliği gösterilmiştir (58-60). Ayrıca perfüzyon indekslerindeki değişikliklerin yoğun bakımda takip edilen hastalarda sıvı tedavisine yanıtı göstermede noninvazif ve kolay uygulanabilir bir yöntem olduğu gösterilmiştir (58,61,62). Bunun yanı sıra ameliyat sonrası volüm durumunun takibi amacıyla perfüzyon indekslerinin kullanımının yararlı olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur (63-65).

$$PVI = \frac{PI_{max} - PI_{min}}{PI_{max}} \times 100$$



Şekil 1. Masimo Root® PDİ hesaplaması

. Yoğun bakım ünitesinde düşük Pİ ve yüksek PDİ değerleri, hastalık ciddiyetinin ve mortalitenin bir göstergesi olabileceği saptanmıştır (8,57). Pİ'nin lomber epidural blok uygulandıktan sonra gelişen sempatik blokajın saptanmasında cilt ısı ve ortalama arter basıncı gibi diğer klinik parametrelere göre daha erken ve doğru gösterge olduğu gösterilmiştir. Pİ'deki artış, genel veya epidural anestezinin başlangıcında meydana gelen periferik vazodilatasyonun erken bir göstergesidir. Periferik vazodilatasyonun dolayısıyla da Pİ'deki artışın gerçekleşmemesi anestezi etkisinin henüz oluşmadığını göstermektedir (66-68).

2.4. Travma hastalarında perfüzyon indekslerinin önemi

Travma hastasının bakışı acil tıp pratiğinin temelini oluşturmaktadır. Travma hastasının stabilizasyonu, tanısal işlemleri ve tedavisi acil tıp doktorunun temel görevlerindedir. Travma hastası yönetimi liderlik, girişimsel yetenek ve zamana karşı hızlı aynı zamanda da doğru karar alma becerisi isteyen bir süreçtir. Uygun bir resüsitasyon ile en kritik hastalarda bile fonksiyonel geri dönüş sağlamak mümkündür (23). Travma ile gelen hastada hava yolu ve solunum değerlendirildikten sonra dikkatli bir şekilde dolaşım durumu değerlendirilmelidir (15). Acil hekimleri sıklıkla kesin tanısı konmamış hastalarla karşılaşır ve belirgin organ yetmezliğine

ilerlemeden önce erken dönemde şokun göstergesi olabilecek fizik muayene bulgularını ve tanısal testleri iyi bilmeli ve uygulamalıdır (69). Özel hasta gruplarında (pace-maker kullanan hastalar, anti-aritmik kullanan hastalar, vagal tonusu baskın hastalar, atletik genç hastalar, gebeler vb.) şok durumu belirlemede vital bulgular yanıltıcı olabilir (70).

Şok tedavisinin başarısı hastanın resüsitasyona ne denli cevap verdiğine bağlıdır (15). Bu durumda hastanın resüsitasyona cevabını belirlemek için idrar çıkışının görülmesi, bilinç durumunun iyileşmesi gibi yeterli organ perfüzyon ve oksijenizasyon bulgularını takip etmek gerekir. Fakat bu değerlendirmeler hasta başı takipte hekime hem hızlı hem de niceleyici veriler sağlamaz. Periferik dokunun, şokta feda edilecek ilk doku yatağı olduğu kabul edilir ve bu yüzden önce burada perfüzyon bozulur (36). Acil servis gibi klinik karar verme süresinin kısıtlı olduğu kliniklerde perfüzyon indekslerinin ölçümü hekime hastaların hemodinamisi hakkında sürekli, hızlı ve niceleyici bilgi verebilir (57).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma prospektif, kesitsel bir çalışmadır. Etik kurul onayı alınmıştır. Çalışmaya dâhil edilen gönüllülerden yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır

Gönüllü seçimi

15.07.2019 -31.08.2019 tarihleri arasında Türk Kızılay'ı Orta Anadolu Bölge Kan Merkezi'ne kan bağışında bulunmak için başvuran 18 yaş ve üzeri sağlıklı gönüllüler çalışmaya ardışık olarak dâhil edildi.

Gönüllülere çalışma ile ilgili bilgi verildikten sonra çalışmaya katılmaya kabul eden gönüllülerin yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksleri kayıt edildi. Gönüllülerin kan bağışı öncesi; hemoglobin, sistolik kan basıncı (SKB) , diyastolik kan basıncı (DKB) , ortalama arter basıncı (OAB) , nabız sayısı, şok indeksi, nabız basıncı, Pİ ve PDİ değerleri ölçüldü. 480 ml kan bağışı sonrasında tekrar SKB, DKB, OAB, nabız sayısı, şok indeksi, nabız basıncı, Pİ ve PDİ değerleri ölçüldü ve veri toplama formuna kaydedildi. Bağışçıların hemoglobin değerleri Hemo Control (EKF Diagnostics GmbH, Ebendorfer Chaussee 3, 39179 Barleben, Germany) cihaz ile parmaktan ölçüm yapılarak bakıldı. Şok indeksi, nabız sayısının sistolik kan basıncına bölünmesiyle; vücut kitle indeksi, kilonun boyun metre cinsinden karesine bölünmesiyle; Nabız basıncı, sistolik kan basıncından diyastolik kan basıncının çıkarılmasıyla; ortalama arter basıncı ise diyastolik kan basıncının 2 katı ile sistolik kan basıncının toplamının 3'e bölünmesiyle hesaplandı

Hastaların kan verme işlemlerini aksatacak ve gecikmeye uğratacak hiçbir işlem ve girişim yapılmadı. Onam vermeyen bağışçılar çalışmaya dâhil edilmedi.

Pİ ve PDİ ölçümü

Pİ ve PDİ, hastaların vital bulgularının alınması esnasında, eş zamanlı olarak Masimo Radical 7 Monitorünün (Masimo Corporation, Irvine, Amerika) pulse oksimetre sensörü ile ölçüldü. İlk ölçümler, hastaların başvuru anında vital bulguları alınırken, sedye üzerinde 45° arkaya yaslanarak oturur pozisyonda dominant olmayan elin 4'üncü parmağından yapıldı. Kan bağışı işlemi dominant koldan yapılarak tamamlandıktan sonra aynı pozisyonda ikinci ölçümler alındı. Tüm

ölçümler cihaz üzerindeki değer sabitlendikten veya en az 5 dakika bekledikten sonra kaydedildi.

Örneklem Büyüklüğü

Daha önceki yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre sağlıklı gönüllülerde PDİ değerlerinin ortalaması 21.5 ve standart sapması 8 olarak bulundu (71). Çalışmamızın örneklem büyüklüğü kan alımı sonrası 2 birimlik PDİ değişimini saptayabilmek için Tip1 hata %5 ve gücü %90 olacak şekilde iki yönlü analizle 171 olarak hesaplandı. Olası protokol biası göz önünde bulundurularak toplam 180 hasta alınmasına karar verildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışma boyunca elde edilen ve çalışma formuna kayıt edilen tüm verilerin analizi IBM SPSS 20.0 (Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Kesikli ve sürekli sayısal değişkenlerin dağılımının normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov Smirnov testi ile araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler kesikli ve sürekli sayısal değişkenler için ortalama medyan ve çeyreklikler arası genişlik (IQR: 25-75) şeklinde, kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve yüzde (%) biçiminde gösterildi. Kategorik değişkenler Ki-kare ile sürekli bağımlı değişkenler ise Wilcoxon testi ile değerlendirildi. Pİ ve PDİ değerleri ile diğer bulgular arasındaki korelasyonu değerlendirmek için Spearman Korelasyon testi kullanıldı. $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında Türk Kızılay'ına kan bağıışı için başvuran toplam 180 bağıışçı incelendi. Bu bağıışçıların %38.3'ü kadın (n= 69), %61.7'si erkek (n= 111) idi. Bağıışçıların yaş ortancası 32 (IQR: 21-39) saptandı. Bağıışçıların VKİ 26.12 kg/m² (IQR: 24.22-28.68), hemoglobin değerleri 15.1 mg/dL (IQR: 14.4-16.1) olarak ölçüldü. Demografik veriler Tablo 1' de gösterildi.

Tablo 1. Demografik veriler

	N	%
Kadın	69	38.3
Erkek	111	61.7
Toplam	180	100
	Ortanca	IQR 25-75
Yaş	32	21-39
VKİ (kg/m ²)	26.12	24.22-28.68
Hemoglobin (mg/dL)	15.1	14.4-16.1

IQR: Interquartile Range; VKİ: Vücut kitle indeksi

Bağıışçıların kan bağıışı öncesi hemodinamik parametreleri; Nabız 80 atım/dk (IQR: 70.2-90) , SKB 120 mmHg (IQR: 114-130) , DKB 80 mmHg (IQR: 67-87.75) saptandı. Bu bulgular vasıtası ile OAB 92.8 mmHg (IQR: 83-100) , nabız basıncı 45 mmHg (IQR: 40-50) , şok indeksi 0.63 (IQR: 0.59-0.71) olarak hesaplandı.

Bağıışçıların kan bağıışı sonrası hemodinamik parametreleri; Nabız 90 atım/dk (IQR: 80-97) , SKB 105 mmHg (IQR: 93-119.7) , DKB 65 mmHg (IQR: 60-74.7) saptandı. Bu bulgular vasıtası ile OAB 77 mmHg (IQR: 70-88.5) , nabız basıncı 40 mmHg (IQR: 30-47) , şok indeksi 0.81 (IQR: 0.72-1) olarak hesaplandı.

Hemodinamik parametrelerin öncesi ve sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Tüm parametreler için p <0.001).

Bağışçılarının kan bağıışı öncesi ve sonrası ölçülen hemodinamik parametreleri Tablo 2’de gösterildi.

Tablo 2. Bağışçılarının ölçüm değerleri ve istatistiksel analizi

	Kan Bağıışı Öncesi		Kan Bağıışı Sonrası		P
	Ortanca	IQR 25-75	Ortanca	IQR 25-75	
SKB (mmHg)	120	114-130	105	93-119.7	<0.001
DKB (mmHg)	80	67-87.75	65	60-74.7	<0.001
OAB (mmHg)	92.8	83-100	77	70-88.5	<0.001
Nabız (atım/dk)	80	70.2-90	90	80-97	<0.001
Nabız basıncı (mmHg)	45	40-50	40	30-47	<0.001
Şok indeksi	0.63	0.59-0.71	0.81	0.72-1	<0.001

IQR: Interquartile Range; SKB: Sistolik Kan Basıncı; DKB: Diyastolik Kan Basıncı; OAB: Ortalama Arter Basıncı

Bağışçılarının kan bağıışı öncesi ölçülen Pİ ortanca değeri 3.9 (IQR: 2.9-6.1) kan bağıışı sonrası ölçülen Pİ ortanca değeri ise 2.45 (IQR: 1.7-4.1) olarak belirlendi. Bağışçılarının kan bağıışı öncesi ölçülen PDİ ortanca değeri 22 (IQR: 18-26) kan bağıışı sonrasında ölçülen PDİ ortanca değeri ise 28 (IQR: 23-33) olarak belirlendi. Kan bağıışı öncesi ve sonrası Pİ ve PDİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Tüm değerler için $p < 0.001$). Bu veriler Tablo 3’ de gösterildi.

Tablo 3. Kan bağıışı öncesi ve sonrası ölçülen perfüzyon indeksleri değerleri

	Kan Bağıışı Öncesi		Kan Bağıışı Sonrası		P
	Ortanca	IQR 25-75	Ortanca	IQR 25-75	
Pİ	3.9	2.9-6.1	2.45	1.7-4.1	<0.001
PDİ	22	18-26	28	23-33	<0.001

IQR: Interquartile Range; Pİ: Perfüzyon İndeksi; PDİ: Pletismografik Değişkenlik İndeksi

Kan bağışı öncesi ölçülen Pİ ve PDİ ile SKB, DKB, OAB, nabız, nabız basıncı, şok indeksi, hemoglobin düzeyleri arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri incelendi.

Pİ ile DKB, OAB, nabız, şok indeksi, arasında istatistiksel olarak anlamlı, zıt yönlü ve zayıf düzeyde korelasyon saptandı (sırasıyla $r = -0.16$ ve $p = 0.032$; $r = -0.165$ ve $p = 0.027$; $r = -0.249$ ve $p = 0.001$; $r = -0.208$ ve $p = 0.005$). SKB, nabız basıncı ve hemoglobin düzeyi arasında korelasyon saptanmadı.

PDİ ile hemoglobin düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı, aynı yönlü ve zayıf düzeyde korelasyon saptanırken ($r = 0.172$ ve $p = 0.02$); SKB, DKB, OAB, nabız, nabız basıncı, şok indeksi, arasında korelasyon saptanmadı. Kan bağışı öncesi yapılan ölçümlerin korelasyonuna ait bu veriler Tablo 4’de gösterildi.

Tablo 4. Kan bağışı öncesi perfüzyon indeksleri ile vital parametrelerin korelasyonu

	Pİ		PDİ	
	Korelasyon katsayısı	p-değeri	Korelasyon katsayısı	p-değeri
SKB	- 0.083	0.271	0.013	0.862
DKB	- 0.160	0.032	- 0.017	0.822
OAB	- 0.165	0.027	- 0.011	0.882
Nabız	- 0.249	0.001	0.115	0.123
Nabız basıncı	0.100	0.181	0.050	0.500
Şok indeksi	- 0.208	0.005	0.098	0.192
Hemoglobin	0.100	0.181	0.172	0.020

Pİ: Perfüzyon İndeksi; PDİ: Pletismografik Değişkenlik İndeksi; SKB: Sistolik Kan Basıncı; DKB: Diyastolik Kan Basıncı; OAB: Ortalama Arter Basıncı;

Kan bağışı sonrası ölçülen Pİ ve PDİ ile SKB, DKB, OAB, nabız, nabız basıncı, şok indeksi düzeyleri arasındaki korelasyon kat sayıları ve önemlilik düzeyleri incelendi.

Pİ değerinin SKB, DKB, OAB, nabız basıncı ile arasında istatistiksel olarak anlamlı aynı yönlü ve zayıf düzeyde korelasyon saptandı (sırasıyla $r = 0.344$ ve p

<0.001; r= 0.216 ve p= 0.004; r= 0.279 ve p <0.001; r= 0.242 ve p <0.001). Şok indeksi ile arasında istatistiksel olarak anlamlı zıt yönlü ve zayıf düzeyde korelasyon saptandı (r= - 0.318 ve p <0.001). Nabız ile arasında korelasyon saptanmadı.

PDİ değerinin SKB, DKB, OAB, nabız basıncı ile arasında istatistiksel olarak anlamlı zıt yönlü ve zayıf düzeyde korelasyon saptandı (sırasıyla r= - 0.340 ve p < 0.001; r= - 0.332 ve p <0.001; r= - 0.357 ve p < 0.001; r= - 0.147 ve p= 0.048). Şok indeksi ile arasında istatistiksel olarak anlamlı aynı yönlü ve zayıf düzeyde korelasyon saptandı (r= 0.277 ve p <0.001). Nabız ile arasında korelasyon saptanmadı. Kan bağıışı sonrası ölçümlerin korelasyonuna ait bu veriler Tablo 5' de gösterildi.

Tablo 5. Kan bağıışı sonrası perfüzyon indeksleri ile vital parametrelerin korelasyonu

	Pİ		PDİ	
	Korelasyon katsayısı	p-değeri	Korelasyon katsayısı	p-değeri
SKB	0.344	<0.001	- 0.340	<0.001
DKB	0.216	0.004	- 0.332	<0.001
OAB	0.279	<0.001	- 0.357	<0.001
Nabız	- 0.103	0.17	0.055	0.462
Nabız basıncı	0.242	<0.001	- 0.147	0.048
Şok indeksi	- 0.318	<0.001	0.277	<0.001

Pİ: Perfüzyon İndeksi; PDİ: Pletismografik Değişkenlik İndeksi; SKB: Sistolik Kan Basıncı; DKB: Diyastolik Kan Basıncı; OAB: Ortalama Arter Basıncı

5. TARTIŞMA

Travma nedeniyle acil servise başvuran hastalarda volüm kaybının erken evrede tanınmasında perfüzyon indekslerinin kullanılabilirliğini değerlendirdiğimiz bu çalışmada iki önemli bulgu tespit ettik. İlk olarak, yaklaşık ~~480 mL volüm kaybı~~ ünite kan bağışı sonrasında Pİ değerinin azaldığını ve PDİ değerinin arttığını saptadık.

İkinci olarak, özellikle kan bağışı sonrasında ölçülen Pİ ve PDİ değerleri ile vital bulgular arasında korelasyon varlığını saptadık fakat kan bağışı sonrası ölçülen SKB, DKB, OAB, nabız sayısı ve nabız basıncında istatistiksel olarak anlamlı değişim olsa da bu değişiklik klinik olarak anlamlı değildi.

Dünya sağlık örgütünün verilerine göre global mortalitenin yaklaşık %18'ini travmalar oluşturur ve hipovolemik şok, bu travma hastalarında önemli bir mortalite nedenidir (15,72). Travmaya bağlı ölümlerin önlenabilir olması nedeniyle erken tanınması ve uygun tedavi edilmesi önem kazanmaktadır. Travmaya bağlı kanamanın varlığının belirlenmesinde nabız sayısı, arteriyel kan basıncı, nabız basıncı, solunum sayısı, saatlik idrar çıkışı, bilinç durumun değerlendirilmesi, baz açığı gibi değişkenlere dayandırılan skorlama sistemleri geliştirilmeye çalışılmıştır (15). Bu hastalarda hipovoleminin teşhisi esasen klinik muayene ve geleneksel hemodinamik değişkenlere dayanmaktadır, ancak daha iyi ve daha erken hipovolemi göstergelerine ihtiyaç duyulmaktadır (73). Travma hastalarında volüm kaybının varlığını belirlemede yatak başı, noninvazif, kolayca ölçülen perfüzyon indeksleri özellikle bizim gibi çok fazla hasta başvurusu olan acil servislerde travmaya bağlı evre 1 hemorajik şokun erken tanınmasında yol gösterici olabilir.

Literatürde perfüzyon indekslerinin hekimlere hastaların hemodinamisi hakkında sürekli, hızlı ve niceleyici bilgi verebileceğine dair yapılmış çalışmalar vardır (57,59,64,74). Fakat travma hastalarında perfüzyon indekslerinin kullanımı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (13,71,75).

Lars ve arkadaşları sağlıklı gönüllülerde alt vücut bölgesine negatif basınç uygulaması (LBNP; Lower body negative pressure) ile oluşturulan deneysel hipovolemi sonrası meydana gelen Pİ değişikliklerini saptamış, perfüzyon

indekslerinin travma hastalarında erken hipovolemiyi teşhis etme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada aynı zamanda travma hastasının ağrı faktörü de göz önüne alınmış ve hastalara ağrı oluşturacak soğuk bası uygulaması yapılmış. Normovolemi sırasında Pİ değerinin ağrıyla azaldığı fakat hipovolemi ve ağrı sırasında, normovolemi ve ağrıya göre daha büyük bir azalma gösterdiği saptanmış (75).

Schoonjans ve arkadaşları hemodiyaliz uygulanan veya kan bağışında bulunan kişilerde meydana gelen hipovolemi sonrası PDİ'nin arttığını göstermiş (71). Bu çalışmaya hemodiyaliz uygulanan veya kan bağışlayan toplam 44 hasta dâhil edilmiş. Diyaliz veya kan bağış öncesi PDİ değerleri 18 (+/-7) ve sonrası PDİ değerleri 22 (+/- 10) (p= 0.03) saptanmış. Bizim çalışmamızda da hastalarda benzer şekilde kan bağış sonrası ölçülen PDİ değeri ilk ölçüme göre artmış bulundu. Ayrıca bu çalışmada aynı hastalarda pasif bacak kaldırma hareketi de yapılarak nabız basıncındaki değişimlere de bakılmış ve diyaliz veya kan bağış öncesi nabız basıncı değişimi 7 (+/-16) ve sonrası 4 (+/-21) (p= 0.49) saptanmış ve nabız basıncındaki değişimin volüm durumu ile anlamlı ilişkisini olmadığı sonucuna varılmış. Bizim çalışmamızda da hastaların nabız basıncı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunsa da bu fark klinik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tanaka ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada doğum eylemi sırasında meydana gelen, 270 mL ile 1250 mL arasında değişen, ortalama 520 mL kanama sonrasında hastalarda perfüzyon indekslerinin değişimi değerlendirilmiş ve Pİ değerinin kanama sonrası anlamlı azaldığını ve doğumdan sonra Pİ' deki değişikliklerin kan kaybı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca kanama miktarı ile Pİ değerindeki değişim arasında korelasyon saptanmış. Ayrıca hastaların vital bulgularında klinik olarak anlamlı sayılabilecek değişiklik de izlenmemiştir (13).

Yoğun bakım ünitelerinde de acil servislerde olduğu gibi hemodinamik stabilizasyon çok önemlidir. Hemodinaminin düzenlenmesi, doku hipoksisi ve buna bağlı gelişen çoklu organ yetmezliğinin önlenmesinde temel hedeftir. İntravenöz sıvıların verilmesi doku perfüzyonunun düzenlenmesinde ilk adımdır. Hastanın sıvı tedavisine yanıtını tahmin etmede PDİ ile vena cava inferior çapının karşılaştırıldığı bir çalışmada PDİ daha duyarlı (%95 duyarlılık ve %81.2 özgüllük) bulunurken vena

cava inferior çapı ölçülmesi (% 80duyarlılık ve %87.5 özgüllük) daha özgül bulunmuştur (61).

Çalışmamızda 1 ünite kan bağışısı sonrası gönüllülerde nabız sayısında artış saptanırken, SKB ve DKB'de, dolayısıyla ortalama arter basıncında ve de nabız basıncında istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptanmıştır. Bu vital parametrelerin kan bağışısı öncesi ve sonrası değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen, değerler klinik olarak normal sınırlar içinde kalmıştır. Literatüre bakıldığında gönüllü kan bağışıcılarında kan bağışısı sonrası vena cava inferior çapındaki değişimi inceleyen bir çalışmada ölçülen vital bulgularda bizim çalışmamızla benzer şekilde değişim saptanmıştır (5). Literatürde 1 ünite kan bağışısı sırasında nabız ve kan basıncında önemli bir değişiklik bulunmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (78,79).

Travma nedeniyle acil servise başvuran hastalarda kanama varlığının erken evrede saptanmasında hekimleri uyarma konusunda vital bulgular hassas belirteçler değildir. Perfüzyon indeksleri ise hasta başı invazif olmayan ve hızlı bir şekilde hekime travma hastasında kanama varlığını erken dönemde gösterebilir. Bu nedenle, acil serviste perfüzyon indekslerinin travma hastalarında kanamanın erken evrede tanınmasında kullanılabileceğini düşünüyoruz.

6. SONUÇ

Kan bağışı yapan hastalarda yapılan ölçümlerde 1 ünite kan bağışlama işlemleri sonrası vital bulgularda klinik olarak anlamlı değişim saptanmazken Pİ ve PDİ değerlerinde anlamlı değişim saptanmıştır.

Bu bilgiler ışığında, Acil servisteki travma hastalarının doku perfüzyonunu perfüzyon indeksleri kullanılarak hızlı ve kolay ölçülmesi; gerek erken tanı gerekse hekimin erken müdahalesi için klinik pratiğimize olumlu katkı sağlayacaktır.



7. KAYNAKÇA

1. Krug EG, Mercy JA, Dahlberg LL, et al. World report on violence and health. *Biomedica* 2002;22(Suppl 2):327-36.
2. Wo CC, Shoemaker WC, Appel PL, et al. Unreliability of blood pressure and heart rate to evaluate cardiac output in emergency resuscitation and critical illness *Crit Care Med* 1993 21(2):218-23.
3. Birkhahn RH, Gaeta TJ, Terry D, Bove JJ, Tloczkowski J. Shock index in diagnosing early acute hypovolemia. *The American journal of emergency medicine.* 2005;23(3):323-6.
4. Victorino GP, Battistella FD, Wisner DH. Does tachycardia correlate with hypotension after trauma? *J Am Coll Surg* 2003;196(5):679-84.
5. Akilli B, Bayir A, Kara F, et al. Inferior vena cava diameter as a marker of early hemorrhagic shock: comparative study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2010;16(2):113-8.
6. Gundersen KM., Nyborg C., Heiberg Sundby , Hisdal J., The effects of sympathetic activity induced by ice water on blood flow and brachial artery flow-mediated dilatation response in healthy volunteers.2019 Sep 13;14(9):e0219814.
7. Silva Lopes B, Craveiro N, Firmino-Machado J, Ribeiro P, Castelo-Branco M.Hemodynamic differences among hypertensive patients with and without heart failure using impedance cardiography. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2019 Jan-Dec;13:1753944719876517.
8. Feissel M, Kalakhy R, Banwarth P, Badie J, Pavon A, Faller JP, Quenot JP.Plethysmographic variation index predicts fluid responsiveness in ventilated patients in the early phase of septic shock in the emergency department: a pilot study.*J Crit Care.* 2013.
9. Brandwein A, Patel K, Kline M, Silver P, Gangadharan S.Using Pleth Variability as a Triage Tool for Children with Obstructive Airway Disease in a Pediatric Emergency Department. *Pediatr Emerg Care.* 2016 Oct 6.
10. Zdolsek J., Li Y., Hahn R.G Detection of Dehydration by Using Volume Kinetics *Anesth Analg.* 2012 Oct;115(4):814-22.
11. Shimizu F., Hishinuma N., Shimizu S., Tanaka S., Kawamata M Changes in Stroke Volume Variation (SVV) and Pleth Variability Index (PVi) During Rapid Colloid Infusion. *Proceedings of the 2011 Annual Meeting of the American Society of Anesthesiologists.* A869.
12. Landesberg, G., Shamir, M., & Avidan, A. Early Noninvasive Detection of Hypovolemia in Trauma Patients—Are We There Yet?*. *Critical Care Medicine*,2015: 43(4), 907–908.
13. Tanaka H, Katsuragi S, Tanaka K, Kawamura T, Nii M, Kubo M, Osato K, Sasaki Y, Ikeda T., Application of the perfu
14. Battistella FD, Benfield JR. Blunt and penetrating injuries of the chest wall, pleura and lungs. *General thoracic surgery*, 5th ed. Philadelphia: Williams and Wilkins, 2000;815–863.
15. American College of Surgeons Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support for Doctors (ATLS), Student course Manual Tenth Edition*, Chicago: The American College of Surgeons, 2018.

16. Patton GC, Coffey C, Sawyer SM, Viner RM, Haller DM, Bose K, et al. Global patterns of mortality in young people: a systematic analysis of population health data. *Lancet*. 2009;374(9693):881-92.
17. Çırak B, Güven MB, Işık S, Kıymaz N, Demir Ö. Acil servise başvuran travma hastaları ile ilgili epidemiyolojik bir çalışma. *Ulus Travma Derg* 1999;5:157-9.
18. Ertekin C. Multipl travmalı hastaya yaklaşım. *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2:77-87.
19. Pekdemir M, Cete Y, Eray O, Atilla R, Cevik AA, Topuzoglu A. Epidemiological characteristics of trauma patients. *Ulus Travma Derg*. 2000;6(4):250-4.
20. Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, et al. Rosen's emergency medicine: concepts and clinical practice, 8th ed. In: *Multiple trauma*. 2013: Elsevier Health Sciences.p.287-295.
21. Mirza A, Ellis T. Initial management of pelvic and femoral fractures in the multiply injured patient. *Critical care clinics*. 2004;20(1):159-70.
22. Buduhan G, McRitchie DI. Missed injuries in patients with multiple trauma. *The Journal of trauma*. 2000;49(4):600-5.
23. Nijboer JM., van der Sluis CK., van der Naalt J., Nijsten MW., Ten Duis HJ. Two cohorts of severely injured trauma patients, nearly two decades apart: unchanged mortality but improved quality of life despite higher age. *J Trauma*. 2007;63(3):670-5.
24. Demetriades D, Kimbrell B, Salim A, Velmahos G, Rhee P, Preston C, et al. Trauma deaths in a mature Urban trauma system: Is "trimodal" distribution a valid concept? *J Am Coll Surg*. 2005;201:343-8.
25. Pfeifer R, Tarkin IS, Rocos B, Pape HC. Patterns of mortality and causes of death in polytrauma patients – Has anything changed? *Injury*. 2009;40:907-11.
26. Orhon R, Eren SH, Karadayı S, Korkmaz I, Coşkun A, Eren M, et al. Comparison of trauma scores for predicting mortality and morbidity on trauma patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2014;20:258-64.
27. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: Fourth edition. *Crit Care*. 2016;20:100.
28. Baker CC., Oppenheimer L., Stephens B., Lewis FR., Trunkey DD. Epidemiology of trauma deaths *Am J Surg*.1980 140(1):144-50.
29. Cohn SM, Nathens AB, Moore FA, Rhee P, Puyana JC, Moore EE, et al. Tissue oxygen saturation predicts the development of organ dysfunction during traumatic shock resuscitation. *J Trauma*. 2007;62:44-54.
30. Probst C, Zelle BA, Sittaro NA, Lohse R, Krettek C, Pape HC, et al. Late death after multiple severe trauma: When does it occur and what are the causes? *J Trauma*. 2009;66:1212-7.
31. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GW et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. *Neurosurgery*.2017;80:6-15.
32. Soreide K. Epidemiology of major trauma. *Br J Surg*. 2009;96:697-8.

33. Bouillon B., Raum M., Fach H., Buchheister B., Lefering R., Menzel J., et al. The incidence and outcome of severe brain trauma - Design and first results of an epidemiological study in an urban area. *Restorative neurology and neuroscience*. 1999;14(2):85-9.
34. Manley G., Knudson MM., Morabito D., Damron S., Erickson V., Pitts L. Hypotension, hypoxia, and head injury: frequency, duration, and consequences. *Arch Surg*. 2001;136(10):1118-23.
35. Kauvar DS, Lefering R, Wade CE. Impact of hemorrhage on trauma outcome: an overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. *The Journal of trauma*. 2006;60(6 Suppl):S3-11.
36. Chien LC., Lu KJ., Wo CC., Shoemaker WC. Hemodynamic patterns preceding circulatory deterioration and death after trauma. *J Trauma*. 2007;62(4):928-32.
37. Régnier MA, Raux M, Le Manach Y, Asencio Y, Gaillard J, Devilliers C, et al. Prognostic significance of blood lactate and lactate clearance in trauma patients. *Anesthesiology*. 2012;117:1276–88.
38. Bouglé A, Harrois A, Duranteau J. Resuscitative strategies in traumatic hemorrhagic shock. *Ann Intensive Care*. 2013;3:1.
39. Pacagnella RC, Souza JP, Durocher J, Perel P, Blum J, Winikoff B, et al. A systematic review of the relationship between blood loss and clinical signs. *PLoS One*. 2013;8:e57594.
40. Mizushima Y, Ueno M, Watanabe H, Ishikawa K, Matsuoka T. Discrepancy between heart rate and makers of hypoperfusion is a predictor of mortality in trauma patients. *J Trauma*. 2011;71:789–92.
41. Bohnen JD, Chang DC, Ramly EP, Olufajo OA, Le RT, Kaafarani HM, et al. Low baseline (pre-injury) blood pressure predicts inpatient mortality in elderly trauma patients: A bi-institutional study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81:1142–9.
42. Sloan EP, Koenigsberg M, Clark JM, Weir WB, Philbin N. Shock index and prediction of traumatic hemorrhagic shock 28-day mortality: Data from the DCLHb resuscitation clinical trials. *West J Emerg Med*. 2014;15:795–802.
43. Allgower M, Burri C. Shock-index German medical monthly 1968 13(1):14-9.
44. Rady MY, Nightingale P, Little RA, Edwards JD. Shock index: a re-evaluation in acute circulatory failure. *Resuscitation* 1992 23(3):227-34.
45. Rady MY, Smithline HA, Blake H, Nowak R, Rivers E. A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute, critical illness in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 1994;24(4):685-90.
46. Zehtabchi S, Sinert R, Goldman M, Kapitanyan R, Ballas J. Diagnostic performance of serial haematocrit measurements in identifying major injury in adult trauma patients. *Injury*. 2006;37(1):46-52.
47. Gale SC, Kocik JF, Creath R, Crystal JS, Dombrovskiy VY. A comparison of initial lactate and initial base deficit as predictors of mortality after severe blunt trauma. *J Surg Res*. 2016;205:446–55.

48. Wilson M, Davis DP, Coimbra R. Diagnosis and monitoring of hemorrhagic shock during the initial resuscitation of multiple trauma patients: a review. *The Journal of emergency medicine.* 2003;24(4):413-22.
49. Middleton P, Kelly AM, Brown J, Robertson M. Agreement between arterial and central venous values for pH, bicarbonate, base excess, and lactate. *Emergency medicine journal : EMJ.* 2006;23(8):622-4.
50. Régnier MA, Raux M, Le Manach Y, Asencio Y, Gaillard J, Devilliers C, et al. Prognostic significance of blood lactate and lactate clearance in trauma patients. *Anesthesiology.* 2012;117:1276–88.
51. McNelis J, Marini CP, Jurkiewicz A, Szomstein S, Simms HH, Ritter G, et al. Prolonged lactate clearance is associated with increased mortality in the surgical intensive care unit. *Am J Surg.* 2001;182(5):481-5.
52. Vincent JL, Quintairos E, Silva A, Couto L, Jr, Taccone FS. The value of blood lactate kinetics in critically ill patients: A systematic review. *Crit Care.* 2016;20:257.
53. Rutherford EJ, Morris JA, Jr., Reed GW, Hall KS. Base deficit stratifies mortality and determines therapy *The Journal of trauma* 1992 33(3):417-23.
54. Cheddie S, Muckart DJ, Hardcastle TC. Base deficit as an early marker of coagulopathy in trauma. *S Afr J Surg.* 2013;51:88–90.
55. Martin MJ, FitzSullivan E, Salim A, Brown CV, Demetriades D, Long W. Discordance between lactate and base deficit in the surgical intensive care unit: which one do you trust? *Am J Surg.* 2006;191(5):625-30.
56. Goldman JM., Petterson MT., Kopotic RJ., Barker SJ. Masimo signal extraction pulse oximetry. *Journal of clinical monitoring and computing.* 2000;16(7):475-83.
57. Lima A., Bakker J. Noninvasive monitoring of peripheral perfusion. *Intensive Care Med.* 2005;31(10):1316-26
58. Cannesson, M., et al., Pleth variability index to monitor the respiratory variations in the pulse oximeter plethysmographic waveform amplitude and predict fluid responsiveness in the operating theatre. *Br J Anaesth*, 2008. 101(2): p. 200-6.
59. Cannesson, M., et al., Does the Pleth variability index indicate the respiratory-induced variation in the plethysmogram and arterial pressure waveforms? *Anesth Analg*, 2008. 106(4): p. 1189-94.
60. Lansdorp, B., et al., Dynamic indices do not predict volume responsiveness in routine clinical practice. *Br J Anaesth*, 2012. 108(3): p. 395-401.
61. Pişkin Ö, Öz İİ. Accuracy of pleth variability index compared with inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients. *Medicine (Baltimore).* 2017 Nov;96(47):e8889.
62. Loupec T, Nanadoumgar H, Frasca D, Petitpas F, Laksiri L, Baudouin D, Debaene B, Dahyot-Fizelier C, Mimoz O. Pleth variability index predicts fluid responsiveness in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2011 Feb;39(2):294-9.

63. Hood J.A., Jonathan R., Wilson T. Pleth Variability Index to Predict Fluid Responsiveness in Colorectal Surgery. *Anesth. Analg.* 2011;113:1058–63.
64. Wray C., Buckley J., Kwan D., Maktabi T., Mahajan A Ability of Pleth Variability Index to Detect Preload Changes in Orthotopic Liver Transplant Patients. *Anesthesiology* 2008; 109 A1605.
65. Konur H, Erdogan Kayhan G, Toprak HI, Bucak N, Aydogan MS, Yologlu S, Durmus M, Yilmaz S. Evaluation of pleth variability index as a predictor of fluid responsiveness during orthotopic liver transplantation. *Kaohsiung J Med Sci.* 2016 Jul;32(7):373-80.
66. Bergek C, Zdolsek JH, Hahn RG. Non-invasive blood haemoglobin and plethysmographic variability index during brachial plexus block. *Br J Anaesth.* 2015 May;114(5):812-7. doi: 10.1093/bja/aeu484. Epub 2015 Jan 20.
67. Allred D.V., Shah N.K., Estanol L Impact of Lower Extremity Nerve Blockade on Oximeter Perfusion Index & Pleth Variability Index. *Anesthesiology* 2008; 109: A1603.
68. Galvin EM, Niehof S, Verbrugge SJ, Maissan I, Jahn A, Klein J, et al. Peripheral flow index is a reliable and early indicator of regional block success. *Anesth Analg.* 2006; 103: 239-43.
69. Strehlow MC. Early Identification of Shock in Critically Ill Patients. *Emergency medicine clinics of North America.* 2010;28(1):57-66.
70. Tintinalli JE., Stapczynski SJ. Fluid and Blood Resuscitation in Traumaic Shock. In: David M. Somand KRW, editor. *Tintinalli's Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide.* 8th ed. New York: McGraw-Hill Education. 2016;69-74.
71. Schoonjans A, Forget P, Labriola L, et al Pleth variability index combined with passive leg raising-induced pulse pressure variation to detect hypovolemia in spontaneously breathing patients. *Acta Anaesthesiol Belg.* 2010;61(3):147-50.
72. Sauaia A, Moore FA, Moore EE, et al: Epidemiology of trauma deaths: A reassessment. *J Trauma* 1995; 38:185–193.
73. Guly HR, Bouamra O, Spiers M, et al; Trauma Audit and Research Network: Vital signs and estimated blood loss in patients with major trauma: Testing the validity of the ATLS classification of hypovolemic shock. *Resuscitation* 2011; 82:556–559 .
74. Bartels SA, Bezemer R, de Vries FJ, et al: Multi-site and multi-depth near-infrared spectroscopy in a model of simulated (central) hypovolemia: Lower body negative pressure. *Intensive Care Med* 2011; 37:671–677 .
75. Lars H, Hisdal J, Ingrid E, Ove A, Svein A, Knut A. Tissue Oxygen Saturation and Finger Perfusion Index in Central Hypovolemia: Influence of Pain. *Critical Care Medicine* 2014;1,.
76. van Genderen ME, Bartels SA, Lima A, et al: Peripheral perfusion index as an early predictor for central hypovolemia in awake healthy volunteers. *Anesth Analg* 2013; 116:351–356 .
77. Beurton A, Teboul JL, Gavelli F, Gonzalez FA, Giroto V, Galarza L, Anguel N, Richard C, Monnet X. The effects of passive leg raising may be detected by the plethysmographic oxygen saturation signal in critically ill patients. *Crit Care.* 2019 Jan 18;23(1).

78. C. Haberthur, H. Schachinger, M. Seeberger, and C. S. Gysi, —Effect of non-hypotensive haemorrhage on plasma catecholamine levels and cardiovascular variability in man,| Clin Physiol Funct Imaging, vol. 23, no. 3, pp. 159-65, May, 2003.
79. J. K. Triedman, R. J. Cohen, and J. P. Saul, —Mild hypovolemic stress alters autonomic modulation of heart rate,| Hypertension, vol. 21, no2, pp. 236-47, Feb, 1993.
80. M. Wilson, D. P. Davis, and R. Coimbra, —Diagnosis and monitoring of hemorrhagic shock during the initial resuscitation of multiple trauma patients: a review,| J Emerg Med, vol. 24, no. 4, pp. 413-22, May, 2003.
81. Keller G, Cassar E, Desebbe O, Lehot JJ, Cannesson M. Ability of pleth variability index to detect hemodynamic changes induced by passive leg raising in spontaneously breathing volunteers. Crit Care. 2008;12(2):R37



8. ÖZGEÇMİŞ

A. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: Özge ÖZTEKİN

Doğum tarihi: 10.02.1987

Yabancı dil bilgisi: İngilizce

Görev yeri: SBÜ Ankara Keçiören Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Hastanesi-Acil Servis

B. EĞİTİM BİLGİLERİ

Mezun olduğu üniversite/fakülte : Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi

Mezuniyet yılı: 2014

C. İŞ TECRÜBESİNE AİT BİLGİLER

Bugüne kadar çalıştığı kurum/kuruluşları lütfen belirtiniz:

İstanbul Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği – Asistan Doktor (2014-2016)

Dışkapı Y.B. Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği—Asistan Doktor (2016-2016)

SBÜ Ankara Keçiören SUAM Hastanesi Acil Servis-Asistan Doktor (2017-)

9. EKLER

EK-1: Etik Kurul Onayı







EK-2: Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü Onayı



KAN HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ Kan Hizmetleri Medikal Yönetimi Direktörlüğü

Sayı : 155809-604.01.01-E.28008
Konu : Tez çalışması hk.

10/06/2019

DR. ÖZGE ÖZTEKİN
Ankara Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesine
Pınarbaşı Mah. Sanatoryum Cad.Ardahan Sok. No:25

- İlgi : a) Dr. Özge Öztekin 28/01/2019 tarihli ve 10000001- sayılı yazısı.
b) Kan Hizmetleri Medikal Yönetimi Direktörlüğü 04/04/2019 tarihli ve 155809-604.01.01-E.17619 sayılı yazısı.

İlgi a yazınızda, tıpta uzmanlık teziniz kapsamında "Gönüllü kan bağışçılarında bir ünite kan bağıışı sonrası perfüzyon indeksi ve pletismografik değişiklik indekslerinin değerlendirilmesi" konulu çalışmanızı Orta Anadolu Bölge Kan Merkezimizde yürütmek istediğimize yönelik dilekçeniz yer almaktadır. İlgi b yazımızda ise Türk Kızılayı Bilimsel Danışma Kurulunca gerçekleştirilen değerlendirme sonrasında talep ettiğiniz verilerin arasında (veri toplama formu) bağışçılarımıza ait isim, soyisim ve T.C. kimlik numaraları verileri yer alması ve kan bağışçılarımızın mahremiyetine yönelik hiçbir veriyi yasal olarak paylaşmamamız nedeni ile başvurunuzu revize etmeniz talep edilmiştir.

Söz konusu revizyonları gerçekleştirilmiş hali ile yeniden Bilimsel Danışma Kurulunca değerlendirilen çalışma teklifiniz, başvuru belgeleriniz arasında eksik olan Etik Kurul Onayının bir kopyasının Kurumunuz tarafından Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Müdürlüğüne iletilmesi şartı ile uygun bulunmuştur.

Etik Kurul Onayınızın bir kopyası ile birlikte ekte yer alan "Noninvasive Araştırmalar Etik Kurul Başvuru Formu" nun doldurularak Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Müdürlüğüne gönderilmesi hususunda gereğini rica eder, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

e-İmzalıdır

Mustafa ULUKANLIGİL
Direktör

Ek: Noninvasive Araştırmalar Etik Kurulu Başvuru Formu

Kan Hizmetleri Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Müdürlüğü
TÜRK KIZILAYI ATAÇ-1 SOKAK NO: 32 YENİŞEHİR/ANKARA
Tel: 312 430 23 00 Faks: 312 430 01 75 www.kizilay.org.tr

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.
Evrak teyidi <https://ebys.kizilay.org.tr/sorgu/sorgula.aspx> adresinden 8YGZ-TYEP-0LN8 kodu ile yapılabilir.



KAN HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Kan Hizmetleri Medikal Yönetimi Direktörlüğü

Sayı : 155809-604.01.01-E.17619

04/04/2019

Konu : Çalışma teklifiniz hk.

DR. ÖZGE ÖZTEKİN
Ankara Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Pınarbaşı Mah. Sanatoryum Cad.Ardahan Sok. No:25

İlgi : Dr. Özge Öztekin 28/01/2019 tarihli ve 10000001- sayılı yazısı.

İlgi yazınızda, tıpta uzmanlık teziniz kapsamında "*Gönüllü kan bağışçılarında bir ünite kan bağıntısı sonrası perfüzyon indeksi ve pletismografik değişiklik indekslerinin değerlendirilmesi*" konulu çalışmanızı Orta Anadolu Bölge Kan Merkezimizde yürütmek istediğimize yönelik dilekçeniz yer almaktadır.

Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğüne gelen bütün bilimsel çalışma teklifleri Türk Kızılayı Bilimsel Danışma Kurulunca değerlendirilmekte ve www.tkbdk.org sitesi üzerinde gerçekleştirilen oylama verilmektedir. Çalışma teklifiniz için oylama gerçekleştirilmiş olup, çalışmanızın içeriği Bilimsel Danışma Kurulu Üyelerimizin oy çoğunluğu ile uygun görülmüştür. Ancak talep ettiğiniz verilerin arasında (veri toplama formu) bağışçılarımıza ait isim, soyisim ve T.C. kimlik numarası verileri yer almaktadır. Kan bağışçılarımızın mahremiyetine yönelik hiçbir veriyi yasal olarak paylaşamamaktayız. Bu nedenle çalışma teklifinizi revize etmeniz ve Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Müdürlüğüne iletmeniz durumunda yeniden değerlendirilecektir.

Bilgilerinize sunar çalışmalarınızda başarılar dilerim.

e-İmzalıdır

Mustafa ULUKANLIGİL
Direktör

Kan Hizmetleri Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Müdürlüğü
TÜRK KIZILAYI ATAÇ-1 SOKAK NO: 32 YENİŞEHİR/ANKARA
Tel: 312 430 23 00 Faks: 312 430 01 75 www.kizilay.org.tr

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.
Evrak teyidi <https://chys.kizilay.org.tr/sorgu/sorgula.aspx> adresinden 80ZT-60IN-0K3P kodu ile yapılabilir.

EK-3: Veri Toplama Formu

**GÖNÜLLÜ KAN BAĞIŞÇILARINDA BİR ÜNİTE KAN BAĞIŞI SONRASI
PERFÜZYON İNDEKSİ VE PLETİSMOGRAFİK DEĞİŞKENLİK
İNDEKSLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

CİNSİYET:
YAŞ:
BOY / KİLO:cm./.....kg.
VKİ:
HEMOGLOBİN:

KAN BAĞIŞI ÖNCESİ

Kan Basıncı:...../..... mm-Hg

Nabız basıncı:.....

Nabız:.....atım/dk.

Şok İndeksi:.....

Pİ: %.....

PDİ: %.....

KAN BAĞIŞI SONRASI

Kan Basıncı:...../..... mm-Hg

Nabız basıncı:.....

Nabız:.....atım/dk.

Şok İndeksi:.....

Pİ: %.....

PDİ: %.....