



T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE TRAVMA NEDENİYLE
BAŞVURAN HASTALARDA PERFÜZYON
İNDEKSİNİN HEMORAJİK ŞOK DERECESİNİ
BELİRLEMEDEKİ ETKİNLİĞİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. ERTUĞ DİNÇER

DANIŞMAN

Prof. Dr. Ayhan AKÖZ

AYDIN-2021

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE TRAVMA NEDENİYLE
BAŞVURAN HASTALARDA PERFÜZYON
İNDEKSİNİN HEMORAJİK ŞOK DERECESİNİ
BELİRLEMEDEKİ ETKİNLİĞİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. ERTUĞ DİNÇER

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ayhan AKÖZ

AYDIN-2021

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca başarılı bir Acil Tıp uzmanı olmam için benimle tüm birikimini paylaşan, akademik ve etik olarak tecrübelerini aktaran ve desteklerini esirgemeyen, başta Prof. Dr. Ayhan AKÖZ olmak üzere hocalarım, Doç. Dr. Ali DUMAN, Dr. Öğr. Üyesi Yunus Emre ÖZLÜER ve Dr. Öğr. Üyesi Selçuk Eren ÇANAKÇI'ya;

Asistanlığımın büyük bölümünde beraber çalıştığımız, şu an farklı kurumlarda görev yapan değerli hocalarım Doç. Dr. Mücahit AVCİL, Doç. Dr. Mücahit KAPÇI ve Doç. Dr. Kenan Ahmet TÜRKDOĞAN'a;

Asistanlığım boyunca birlikte çalışmaktan büyük onur ve mutluluk duyduğum tüm asistan ve şu anda acil uzmanıolarak görev yapan doktor arkadaşlarıma;

Beni bugünlere getiren, doktorluk mesleğine adım atmamı sağlayan, hayatım boyunca hep yanımda hissettiğim sevgili ailem, DİNÇER ailesine ve beni kendi evlatlarından ayırmayan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen BİLTEKİN ailesine;

Asistanlık hayatıma başlamama vesile olan, sevgisini ve desteğini benden esirgemeyen, her zaman her durumda yanımda olan biricik eşim Aysima BİLTEKİN DİNÇER'e;

Asistanlık hayatımda ve tez çalışmamda bilgi ve birikimlerinden faydalandığım, bana sürekli destek olan Uzm. Dr. Mehmet KIY, Uzm. Dr. Mustafa Emin SERİN ve Uzm. Dr. Zafer GÜVEN'e,

Asistanlık hayatına birlikte başladığımız ve zor günleri beraber atlatıp güzel günlerde birlikte mutlu olduğumuz eş kıdemlilerim Dr. Ahmet Melih SAVAŞ ve Dr. Hasan YEĞEN'e

Sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ertuğ DİNÇER

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
TABLO DİZİNİ.....	iv
ŞEKİL DİZİNİ.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Travma.....	3
2.1.1. Travma Tanımı.....	3
2.1.2. Travma Epidemiyolojisi	3
2.1.3. Travma ve Mortalite	4
2.1.4. Travma ve Hemorajik Şok.....	5
2.1.4.1. Hemorajik Şok Patofizyolojisi	5
2.1.4.2. Hemorajik Şokta Klinik Bulgular	6
2.1.4.3. Hemorajik Şokun Fizyolojik Sınıflaması	6
2.1.4.4. Travma ve Hemorajik Şokta Diğer Skorlama Sistemleri	10
2.1.4.5. Hemorajik Şokta Sıvı Tedavisi ve Kan Ürünü Replasmanı	11
2.2. Doku Perfüzyonu	12
2.2.1. Doku Perfüzyonu Patofizyolojisi ve Şok.....	12
2.2.2. Perfüzyon İndeksi.....	13
2.2.3. Perfüzyon İndeksi ve Travma	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	15
4. BULGULAR.....	18
5. TARTIŞMA.....	28
5.1. Kısıtlamalar.....	34

6. SONUÇ	35
ÖZET	36
ABSTRACT	37
KAYNAKLAR	38



TABLO DİZİNİ

Tablo I. ATLS Fizyolojik Bulgulara Göre Şok Sınıflaması.....	8
Tablo II. RTS Puan Tablosu.....	16
Tablo III. AIS Değerlendirme Tablosu.....	16
Tablo IV. Travma Mekanizmaları, Travmaya Maruz Kalan Vücut Bölgeleri ve Bölge Sayıları.....	19
Tablo V. Vital Bulgular ve Laboratuvar Verilerinin Analizi	19
Tablo VI. Pİ Değerleri ile Vital Bulgular ve Laboratuvar Parametreleri Arasındaki Korelasyon.....	21
Tablo VII. ATLS Şok Sınıflarına Göre Dağılım ve Pİ Değerlerinin Şok Sınıflarına Göre Dağılımı	22
Tablo VIII. Şok Skorlama Verileri ve Hastaların Sağlam Ekstremitte Pİ Değerleri ve Şok Skorlama Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	23
Tablo IX. Kan Ürünü Replasmanı Yapılma Durumlarına Göre Pİ Grupları Dağılımı	23
Tablo X. Kan Ürünü Replasmanı Yapılma Durumlarının ATLS Şok Evrelerine Göre Dağılımı	24
Tablo XI. Kan Ürünü Replasmanı Yapılma Durumları ve Yeni Pİ Gruplarına Göre Dağılımı	25
Tablo XII. Hasta Sonlanımları ve Pİ Gruplarına Göre Dağılımı.....	27

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Hastaların ATLS Şok Sınıflarına Göre Pİ dağılımları Box Plot Grafiği. Pİ: Perfüzyon İndeksi.....	22
Şekil 2. Kan Ürünü Replasmanı Öngörmeye Pİ, TRISS, RTS, ISS, Şok İndeksi Ölçümlerinin ROC Eğrileri ile Karşılaştırılması	26
Şekil 3. Hasta Sonlanımlarına Göre Pİ dağılımları Box Plot Grafiği, Pİ: Perfüzyon İndeksi .	27



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AIS	: Abbreviated Injury Scale
APTT	: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı
ATLS	: Advanced Trauma Life Support
BE	: Baz Eksisi
DALY	: Disability Adjusted Life Year
DPL	: Diagnostik Peritoneal Lavaj
GKS	: Glasgow Koma Skalası
INR	: International Normalized Ratio
ISS	: Injury Severity Score
Pİ	: Perfüzyon İndeksi
PTZ	: Protrombin Zamanı
RTS	: Revize Travma Skoru
SI	: Şok İndeksi
TRISS	: Trauma and Injury Severity Score

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travmaya bağı yaralanma ve ölümler dünya genelinde sağlık problemlerinin önemli birkısmını oluşturmaktadır. Her on ölümden biri travmanedeniyle gerçekleşmekte ve travma 35 yaş altı bireylerde en sık ölüm nedeni olmaya devam etmektedir (1). Travma nedenli ölümlerin en sık nedeni ise hemorajik şoktur. Travma hastalarında kanama, erken tespit edildiğinde, yaralanma sonrası en sık önlenebilen ölüm nedenidir (2). Bu nedenle travma hastalarında kanama varlığının erken tespiti hayati önem taşımaktadır.

Şok, dolaşım sistemindeki bozukluk nedeniyle organ perfüzyonunun ve doku oksijenizasyonunun bozulması olarak tanımlanır. Travma hastalarında cilt soğukluğu ve taşikardi tespit edildiğinde, hastalar aksi ispat edilene kadar şokta kabul edilmelidir. Bu hastalarda nörolojik, obstrüktif, kardiyojenik veya septik şok oluşabilir ancak en sık hemorajik şok gelişmektedir.

Hemorajik şok gelişiminin öngörülmesinde sadece kan basıncının değerlendirilmesi uygun değildir. Kan basıncındaki düşüş, hastalardaki toplam kan miktarının %30'undan fazla azalma olduğunda gerçekleşmektedir. Bu nedenle şok gelişiminin erken dönemde tespiti ve şiddetinin belirlenmesi için hastaların nabız basınçları, nabız karakterleri, dakika nabız sayıları, bilinç durumları, solunum sayıları, kan basınçları eşzamanlı olarak takip edilmelidir. Bunun yanında hemoglobin, hematokrit, baz defisiti ve laktat düzeyi gibi laboratuvar parametreleri de şok gelişimi ve şiddetinin değerlendirilmesi açısından önemli bilgiler sağlamaktadır. Tüm parametreler birlikte değerlendirilerek hastanın hangi şok evresinde olduğu belirlenebilir ve kanama miktarı tahmin edilebilir. Advanced Trauma Life Support (ATLS) şok sınıflaması bu amaçla oluşturulmuş bir hemorajik şok sınıflama sistemidir ve yaygın olarak kullanılmaktadır (3).

Travma hastalarında şok gelişiminin değerlendirilmesi ve şiddetinin tespit edilmesi açısından birçok skrolama sistemi geliştirilmiştir. Şok indeksi (SI), travma hastalarında hemorajik şok gelişimi ve transfüzyon ihtiyacının tespit edilmesinde önemli bir belirteçtir (4). Revize Travma Skoru (RTS), fizyolojik değerler baz alınarak hesaplanan ve travma hastalarında mortalitenin öngörülmesini sağlayan bir skrolama sistemidir (5). Injury Severity Score (ISS) ise yaralanmanın şiddetini belirlemede kullanılan ve öngörülen mortalitenin

belirlenmesini sağlayan bir skordur (6). Trauma and Injury Severity Score (TRISS) değeri ise ISS ve RTS skorları kullanılarak hesaplanan, günümüzde travma hastalarının mortalitesinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan skorlama sistemidir (7). Tüm bu skorlama sistemleri, vital değerler ve laboratuvar parametrelerine ek olarak çok gelişiminin değerlendirilmesi ve şiddetinin belirlenmesi amacıyla yeni sistemlere ihtiyaç duyulmaya devam edilmektedir. Perfüzyon indeksi (PI), bu amaçla kullanılabilecek bir değerlendirme yöntemi olabilir.

PI, nabız oksimetresi ile non-invaziv olarak elde edilebilen ve ölüm yapılan bölgedeki doku perfüzyonunun değerlendirilmesine olanak sağlayan bir parametredir. Ölüm değeri, pulsatil kan akımının statik kan akımına oranını verir (8). Travma hastalarında periferik bölgelerdeki vazomotor değişikliklere bağlı olarak PI değerleri değişiklik gösterebilir ve hemorajik  ok hakkında bilgi edinilmesine olanak sağlayabilir. Ancak bu alanda PI kullanımının değerlendirildiği araştırmalar yeterli değildir (9).

Bu nedenle araştırmamızda, PI değerlerinin, travma hastalarında hemorajik  ok gelişiminin öngörülmesinde, hemorajik  ok şiddetinin belirlenmesinde, kan ürünü replasmanı ihtiya ının erken saptanmasında ve mortalite gelişiminin tahmin edilmesindeki etkinliğini, bu amaçla kullandığımız diğer skorlama sistemleri ve parametrelerle karşılaştırarak araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Travma

2.1.1. Travma Tanımı

Travma; vücuda etki eden enerjinin, vücut direncinin karşılayabileceği sınırlardan daha fazla miktarda olmasına bağlı olarak hücresel hasara ve iskemi-reperfüzyon sonucu hücre ve doku nekrozuna neden olması olarak tanımlanır (10). Bu enerjinin büyüklüğüne, tipine ve etkilediği alana bağlı olarak vücudun aldığı hasar değişkenlik gösterebilir. Yaralanma tanımı ise travma sözcüğü ile eş anlamlı olarak kullanılmakla birlikte; hücre, doku veya organ hasarı tanımlanırken travma sözcüğünden daha geniş anlamlarda kullanılır (11).

Yaralanmalar penetran veya künt yaralanmalar olarak iki genel grup altında tanımlanır ancak hastalarda iki yaralanma tipi birlikte görülebilir. Yaralanmalar genel olarak yüksekten düşme, trafik kazaları, kesici delici alet yaralanmaları, ateşli silah yaralanmaları, darp nedeniyle oluşmaktadır.

Multitravma iki veya daha fazla organ sistemini ya da bir organ sistemi ile en az iki büyük kemiği ilgilendiren travma olarak tanımlanır. Bir diğer tanım ise ISS puanı 15'den fazla olan yaralanmalardır (12). Multitravmaya maruz kalan hastalarda morbidite ve mortalite belirgin bir biçimde artmaktadır.

2.1.2. Travma Epidemiyolojisi

Dünyada travma nedenli ölümler halen en sık ölümleri nedenleri arasında bulunmaya devam etmektedir. 2019 yılı WHO verilerine göre yaralanma nedenli ölümler tüm ölüm nedenlerinin %8'ini oluşturmakta, %2,3 ile trafik kazaları yaralanmalar içinde en sık ölüm nedeni olarak göze çarpmaktadır. 5-49 yaş arası özellikle erkek cinsiyette en sık ölüm nedeni yaralanmalar olarak saptanmıştır. Ülkemiz verilerine bakıldığında ise özellikle 5 ve 19 yaş arasında en sık ölüm nedeni trafik kazaları iken; 19-40 yaş arasında ise en sık ölüm nedeni kişiler arası şiddet vakaları, ikinci en sık ölüm nedeni ise trafik kazaları olarak belirlenmiştir (13).

Dünya sağlık örgütü tarafından DALY (Disability-Adjusted Life Year) morbidite ve mortalitenin birlikte değerlendirildiği bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Bir DALY, sağlıklı yaşamdan morbidite ya da mortalite nedeniyle kaybedilmiş bir yıla eşittir (14). Dünya genelinde DALY sıklığına bakıldığında yaralanmalar tüm hastalıklar içinde %10 oranında saptanmıştır. Trafik kazaları %2 ve düşmeler %2 oranında yaralanmalar içinde en sık DALY nedeni olan travma mekanizmalarıdır. Ülkemizde ise en sık on DALY nedeninde özellikle 15-40 yaş arasında trafik kazaları ve kişiler arası şiddet vakaları değişen sıralarda saptanmıştır (13).

Yaralanma bölgelerinin sıklığı incelendiğinde ekstremit ve kafa travması sıklığının diğer bölgelere göre daha fazla saptandığı göze çarpmaktadır. Batın travmaları ise takip eden sıklıkta oluşmaktadır. Ölümle sonuçlanan travma bölgeleri incelendiğinde ise kafa travmaları, toraks yaralanmaları ve vasküler yaralanmalar ilk üç sıradaki travma bölgeleridir (15).

2.1.3. Travma ve Mortalite

Travmada ölümün yıllar boyunca yaralanma sonrası üç zaman aralığında gerçekleştiği kabul edilmiştir (16). Trimodal dağılım adı verilen bu modele göre ilk pik olay yerinde saniyeler veya dakikalar içinde gerçekleşir ve bu ölümler beyin, beyin sapı ve omurilik yaralanması nedeniyle gelişen apne, aort ve kalbin zarar görmesi ile ilişkilidir. Bu hastaların kurtarılma şansı travma şiddetinin büyüklüğü nedeniyle çok azdır. Ölümler yalnızca travmanın oluşumunu engelleyen yasalar ve önlemlerle azaltılabilir (17).

İkinci pik, yaralanmadan sonra dakikalar veya saatler içinde gerçekleşir. Ölüm sebepleri subdural veya epidural hematoma, hemotoraks, pnömotoraks, karaciğer veya dalak lacerasyonları, pelvis kırıkları veya ciddi kan kaybı oluşan yaralanmalar nedeniyle gerçekleşir. Travma sonrası altın saat olarak adlandırılan süre içinde hızlı, etkin değerlendirme ve müdahale, mortalite ve morbiditeyi azaltır (18, 19).

Üçüncü pik ise yaralanmadan günler veya haftalar sonra gerçekleşir. Ölüm nedeni genellikle sepsis veya çoklu organ yetmezliği nedeniyle gerçekleşir (20).

Travma sistemlerindeki gelişmelerle birlikte trimodal dağılım görüşü yerini bimodal dağılım-temporal dağılım görüşüne bırakmıştır. Bu dağılıma göre ölümlerin büyük çoğunluğu halen ilk birkaç saat içinde meydana gelmektedir, ancak bu süre sonrasında hayatta kalan

hastaların yaşama şansı daha yüksektir. Üçüncü pikte görülen bu azalmanın, resüsitasyon ve kritik bakımda iyileşmeler sonucunda ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ancak yaralanma sonrası altın saat, ölümler hala bu zaman aralığında gerçekleştiği için geçerliliğini korumaktadır (21).

2.1.4. Travma ve Hemorajik Şok

Şok, normal metabolik fonksiyonları sürdürmek için yetersiz olan doku perfüzyonundan kaynaklanan klinik bir sendromdur (22). Şok tanısı klinik bulgular ve laboratuvar test sonuçları ile birlikte konur. Travma hastalarında şokun en sık sebebi kanamaya bağlı hemorajik şoktur, ancak obstrüktif, nörojenik, kardioyjenik şok da gözlenebilir. Yapılan çalışmalarda şok bulunan hastalarda mortalitenin %20'nin üzerinde olduğu saptanmıştır (23).

Hemorajik şok, organ ve doku perfüzyonunu,normal kompanse edici yanıt oluşumunutehlikeye düşürecek derecede kan kaybı oluşması durumudur (24).

2.1.4.1. Hemorajik Şok Patofizyolojisi

Travmatik hemorajik şokta hem ciddi hipovolemi hem de geniş doku hasarı birlikte görülür. Travmalı hastalardaki hipovoleminin nedeni yaralanma yerinden kan kaybı ve yara içine ve etrafına tam kan, plazma veya ekstrasellüler sıvı sızmasıdır (25). Kanamaya bağlı kan hacmi azaldığında vücutta ilk yanıt olarak katekolamin deşarjı ve sempatik sinir aktivasyonu meydana gelir. Bunun sonucunda kalp atım hızında ve kardiyak kontraktilitede artma ve periferik damarlarda vazokonstriksiyon oluşur. Bütün bu fizyolojik cevapların amacı kardiyak outputu artırmaktır. Genellikle hemorajik şokun ilk dolaşım bulgusu kalp hızındaki artmadır. Bunu periferik vasküler rezistans artışına bağlı olarak diyastolik kan basıncındaki yükselme ve nabız basıncının daralması takip eder (3). İdrar miktarı azalır ve vücutta su ve tuz tutulumu artar. Kanama devam ettiği takdirde bu mekanizmalar dolaşım bozulmayı kompanse edemez ve ventrikül dolumu azalır, kardiyak output azalır ve sistolik kan basıncı düşer (26).

Kardiyak outputu artırma amacıyla periferik damarlardaki vazokonstriksiyon genellikle cilt, iskelet kası ve beyin, kalp, böbrek dışındaki organları besleyen damarlarda

meydana gelir (27). Bu nedenle hastaların ekstremitelerinde dolaşım bozukluğuna bağlı olarak solukluk ve soğukluk gözlenir.

Dokularda hipoperfüzyona bağlı olarak oksijensiz solunum başlar ve böylece laktat üretimi artar. Laktat artışına bağlı laktik asidoz gelişimi ise kanda tamponlama mekanizmaları tarafından önlenmeye çalışılır. Bu mekanizmaların en önemlisi bikarbonat tampon mekanizmasıdır. Baz eksisi (BE) ise metabolik sistemdeki defekt sonucu oluşan kandaki fazla asit ya da bazı gösterir. Standart bikarbonat koşullarında (37 °C’de ve 40 mmHg pCO₂ ’de) kan örneğinin pH’sını 7.40’a getirmek için gerekli olan asit veya baz miktarını verir (28). Kanama varlığında BE normal değerlerin altında ise (< -2 mmol/L), pH veya laktat değerleri normal saptansa bile bikarbonat rezervlerinin azaldığını göstermektedir. Bu nedenle BE değerleri laktat ve pH değerleri ile birlikte hemorajik şok gelişimini ön görmede kullanılan bir parametredir (29).

Büyük kan kaybı, başlangıç hematokrit veya hemogloblin konsantrasyonunda sadece hafif bir düşüşe neden olabilir. Bu nedenle, yaralanmadan kısa bir süre sonra elde edilen çok düşük bir hematokrit değeri, ya büyük kan kaybını ya da önceden var olan bir anemiye düşündürür ve normal bir hematokrit değeri, önemli kan kaybını dışlamaz (30).

2.1.4.2. Hemorajik Şokta Klinik Bulgular

Şok durumunda hastalarda genellikle ilk olarak taşikardi, soğukluk, solukluk saptanır. Bunun nedeni sempatik sinir sistemi aktivasyonu ve periferik dokulardaki vazokonstriksiyondur. Nabız basıncının daraldığı gözlenen hastalarda muayenede azalmış kapiller dolum süresi, zayıf periferik nabız gibi azalmış perfüzyon bulguları saptanabilir. Şokun ilerleyen safhalarında oligüri, düşük santral venöz oksijen basıncı görülür. Sonrasında ise hipotansiyon ve azalmış bilinç düzeyi gelişir. Travma öyküsü olan soğuk ve taşikardik olan tüm hastalar diğer sebepler dışlanana kadar hemorajik şokta kabul edilmelidir (3).

2.1.4.3. Hemorajik Şokun Fizyolojik Sınıflaması

ATLS yaklaşımına göre hemorajik şok, akut kan kaybı yüzdesini tahmin etmek için klinik belirtilere dayalı olarak dört sınıfa ayrılır. Klinik belirtiler, devam eden kanamayı tahmin etmede kullanılır ve yalnızca başlangıç tedavisine rehberlik eder. Devam eden sıvı veya kan ürünü replasmanı tedavileri, hastanın tedaviye yanıtına göre belirlenir. tablo I’de

gösterilen bu sınıflandırma sistemi, şok durumunun erken fizyolojik belirtilerini kullanarak şok evresinin belirlenmesine ve tedavinin planlanmasına yardımcı olur. Yapılan çalışmalarda ATLS hemorajik şok yaklaşımının, önlenebilir ölümlerle sonuçlanabilecek tedavi hatalarını azalttığı ve travmaya bağlı mortaliteyi düşürdüğü saptanmıştır (31).



Tablo I.ATLS Fizyolojik Bulgulara Göre Şok Sınıflaması(3, 32)

	Evre I Şok	Evre II Şok	Evre III Şok	Evre IV Şok
Kan kaybı (%)	<%15	15%-30%	31%-40%	>%40
Nabız hızı (atım/dk)	<100	100-120	120-140	>140
Sistolik kan basıncı (mmHg)	Normal	Normal	Azalmış	Azalmış
Nabız basıncı (mmHg)	Normal/artmış	Azalmış	Azalmış	Azalmış
Solunum sayısı	14-20	20-30	30-40	>35
İdrar çıkışı (ml/dk)	>30	20-30	5-15	Ölçülemez
Mental durum	Hafif anksiyöz	Hafif anksiyöz	Anksiyöz, konfüze	Konfüze, laterjik
Baz Eksisi (mEq/L)	0 ile-2 arası	-2 ile-6 arası	-6 ile-10 arası	-10 veya daha az
Başlangıç sıvı tedavisi	Kristaloid	Kristaloid	Kristaloid ve kan ürünleri	Kristaloid ve kan ürünleri
Kan Ürünü İhtiyacı	Monitörizasyon	Gerekebilir	Var	Masif Transfüzyon

Evre I şok durumu <% 15 kan hacmi kaybını öngörür. Kanamayla birlikte hacim kaybının klinik belirtileri minimaldir. Komplike olmayan durumlarda, minimal taşikardi oluşur. Kan basıncı, nabız basıncı veya solunum hızında ölçülebilir bir değişiklik meydana gelmez. Hastalar için, bu miktardaki kan kaybı yerine koyma gerektirmez, kompensatuvar mekanizmalar genellikle kan transfüzyonuna gerek kalmadan 24 saat içinde kan hacmini eski haline getirir.

Evre II şok:% 15 -% 30 kan hacmi kaybını tahmin eder. Klinik bulguları taşikardi, takipne ve düşük nabız basıncıdır. Bu durum, dolaşımdaki katekolaminlerin artışına bağlı olarak periferik vasküler dirençte artma ve buna bağlı diyastolik kan basıncındaki yükselme ile ilgilidir. Erken hemorajik şokta sistolik basınç minimal olarak değişmektedir; bu nedenle, sistolik basınçtan ziyade nabız basıncını değerlendirmek daha önemlidir. Bu miktarda kan kaybıyla ilişkili diğer ilgili klinik bulgular, anksiyete, huzursuzluk gibi merkezi sinir sistemi değişikliklerini içerir. Önemli kan kaybı ve kardiyovasküler değişikliklere rağmen, idrar çıkışı sadece hafifçe etkilenir. Ölçülen idrar çıkışı, evre II şok olan bir yetişkinde genellikle 20 ila 30 mL/saattir. Eşlik eden sıvı kayıpları, evre II şok klinik bulgularını artırır. Bu kategorideki bazı hastalar sonunda kan transfüzyonuna ihtiyaç duyabilir, ancak çoğu başlangıçta kristalloid çözeltilerle stabilize edilir.

Evre III şokta yaklaşık % 31 -% 40 kan hacmi kaybı mevcuttur. Bu hastalarda tipik olarak, belirgin taşikardi ve takipne, zihinsel durumdaki önemli değişiklikler ve sistolik kan basıncında düşüş gibi klasik, yetersiz perfüzyon belirtileri mevcuttur. Bu kanama miktarı komplike olmayan bir durumda, sistolik kan basıncında düşüşe neden olabilecek en az kan kaybı miktarıdır. İlk tedavinin önceliği, gerekirse acil operasyon veya embolizasyonla kanamayı durdurmaktır. Bu kategorideki hastaların çoğunda, şok durumunu tersine çevirmek için kan ürünü replasmanı gereklidir (3, 33).

Evre IV şok bulunan hastalarda ise >% 40 kan hacmi kaybı öngörülmektedir. Bu kanama evresi yaşamı tehdit edici boyuttadır. Belirtiler arasında belirgin taşikardi, sistolik kan basıncında önemli azalma ve çok daralmış nabız basıncı veya ölçülemeyen diyastolik kan basıncı vardır. Bradikardi gelişimi en geç bulgulardandır ve fatal seyrin göstergesidir. İdrar çıkışı yoktur ve zihinsel durum belirgin şekilde baskılanır. Cilt soğuk ve soluktur. Evre IV şokta olan hastaların hızlı transfüzyon ve acil cerrahi müdahale ihtiyacı mevcuttur (3, 33).

2.1.4.4. Travma ve Hemorajik Şokta Diğer Skorlama Sistemleri

ATLS şok sınıflaması travma ve hemorajik şok hastalarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kabul görmesine rağmen, birçok çalışma ATLS sınıflandırmasının sınırlamaları olduğunu göstermektedir (32, 34). Yapılan çalışmalarda yalnızca vital bulgulara odaklanarak yapılan değerlendirmelerin sistemik oksijenasyon bozuklukları, kardiyak fonksiyondaki bozulmalar ve artan ölüm olasılığını gizleyebileceğini belirtmektedir (35). Travma sonrası kompanse edilebilir mekanizmalar ile sistolik kan basıncını koruyan hemorajik şoklu hastalar takip ve tedavi açısından önemli gecikmeler yaşayacakları şekilde triyaj yapılabilir (36). Genç hastalarda yetişkinlere göre daha hızlı kalp atım süreleri mevcuttur (37). Bu hastalarda normal kalp atım hızları şok bulgusu olarak yorumlanabilir. Aynı şekilde yaşlı hastalarda ritm düzenleyici ilaç kullanımı veya katekolamin cevabının azlığı nedeniyle şok bulunmasına rağmen taşikardi gelişmeyebilir. Bu gibi nedenlerle hemorajik şok bulunan hastalarda ATLS yaklaşımının yanında şok takip ve tedavisine yardımcı olacak parametre ve sınıflamalara ihtiyaç duyulmaya devam edilmektedir.

Şok indeksi nabız sayısının sistolik kan basıncına oranıdır. Sağlıklı bireylerde 0,5-0,7 arasındadır (4). Travma hastalarında yapılan çalışmalarda ise 0,9 üstünde saptandığında mortalite ile ilişkili olduğunu belirten yayınlar mevcuttur (38, 39). Travma hastalarında özellikle hipotansiyon ve taşikardiye göre şok gelişimini ve mortaliteyi öngörmeye daha başarılı olduğu saptanmıştır (40, 41).

Temel olarak travma şiddetinin değerlendirildiği Injury Severity Score (ISS) sistemi, AIS (Abbreviated Injury Scale) skorlama sisteminden yola çıkılarak üretilmiştir. AIS sisteminde yaralanmalar; yaralanmanın olduğu anatomik vücut bölgesine, etkilediği doku ve organa, yaralanma türüne ve yaralanmanın şiddetine göre numaralandırılmış ve bir dizinde toplanmıştır. Bu yaralanmaların beraber değerlendirilebilmesi için ISS sisteminde altı vücut bölgesindeki (Baş ve boyun, yüz, toraks, abdomen, pelvis ve ekstremiteler, yumuşak doku ve cilt) AIS skoru hesaplanır ve en yüksek üç AIS değerinin karesi alınarak toplanır (42). Yapılan çalışmalarda ISS sisteminin travma hastalarında mortaliteyle yakından ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Özellikle ISS değeri 15'in üzerinde olan hastalarda mortalite %10'dur ve skor yükseldikçe de mortalite yükselmektedir (43).

Revize Travma Skoru (RTS); Glasgow Koma Skalası (GKS), sistolik kan basıncı ve solunum sayısı ile hesaplanabilen, travma sonrası mortaliteyi öngörmeye kullanılan bir skorlama sistemidir (5). Temel olarak bu sistemde, travmadaki anatomik sınıflama verileri kullanılmaz ve yalnızca vital parametrelerden yararlanılarak sonuca varılır. Mortaliteyi ön görmedeki gücü bazı çalışmalarda yetersiz saptansa da (44), halen sık kullanılan bir skorlama sistemi olmaya devam etmektedir.

TRISS (Trauma and Injury Severity Score) skorlama sistemi ise ISS, RTS, hasta yaşı ve travma mekanizması verilerinin kullanılarak hesaplandığı, travma hastalarında mortalitenin değerlendirildiği bir skorlama sistemidir (7). ISS ve RTS sistemlerinin kısıtlılıkları bu sistem için de geçerli olsada yapılan çalışmalarda diğer skorlama sistemlerine göre mortaliteyi öngörmeye başarılı bulunmuş (45) ve yoğun bakımda uzamış yatış süreleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır (46).

2.1.4.5. Hemorajik Şokta Sıvı Tedavisi ve Kan Ürünü Replasmanı

Travma hastalarında hava yolu ve solunum ile birlikte dolaşım stabilizasyonu sırasıyla hızlı bir şekilde yapılmalıdır. Hemorajik şokun nedeni olarak eksternal bir kanama odağı varsa direkt bası ile müdahale edilmeli, potansiyel gözle görülmeyen kan kaybı kaynakları (göğüs, karın, pelvis, retroperiton) fizik muayene ve uygun ek çalışmalarla hızlı bir şekilde değerlendirilmelidir. Göğüs röntgeni, pelvik röntgen, FAST veya diagnostik peritoneal lavaj (DPL) ile karın değerlendirmesi ve mesane kateterizasyonu, kan kaybının kaynağını belirlemek için gerekli olabilir (3).

Damar yolu, yetişkinlerde 18 gauge ya da daha geniş intravenöz kateterler ile, en az 2 adet açılmalı, mümkün olmadığında intraosseöz yol açılmalı ya da büyük kalibreli, merkezi venöz damarlardan (yani, femoral, juguler veya subklavian ven) kateter uygulaması yapılmalıdır (15).

Sıvı tedavisi kristaloid solüsyonlarla yapılmaktadır ve en sık normal salin kullanılmaktadır. Yetişkin hastalarda 1 litre, pediatrik hastada 20 ml/kg kristaloid solüsyonlar boluş şeklinde verilmelidir. Kanama kontrolü sağlanmamışsa yetişkinlerde 1,5 litreyi geçen miktarlardan kaçınılmalıdır (3).

Kan ürünü replasmanını başlatma kararı hastanın sıvı tedavisine cevabına dayanmaktadır. Sıvı tedavisine geçici yanıt veren veya yanıt vermeyen hastalar, eritrosit süspansiyonu, plazma ve trombosit replasmanına ihtiyaç duyarlar. Geliş durumunda evre III veya evre IV şokta bulunan hastalara hızlıca kan ürünü replasmanı yapılmalıdır. Kan ürünü olarak eritrosit, taze donmuş plazma ve trombosit süspansiyonları birlikte kullanılmaktadır. Genellikle kabul edilen verilme oranları 1:1:1 şeklindedir (15). Süspansiyonlar hipotermiye dikkat edilerek, mümkünse 39 °C verilmelidir.

Sıvı tedavisine verilen yanıt değerlendirirken vital bulgulardaki değişiklikler, idrar çıkışı, hastanın volüm durumu ve doku perfüzyon bulgularını gösteren bilinç, kan pH'ı, laktat ve baz açığı takip edilmelidir. Sıvı ve kan ürünü replasmanı tedavisinin en önemli hedefi dolaşımın ve hemodinaminin stabil hale getirilmesi ve doku ve organlarda yeterli perfüzyonun sağlanmasıdır (15).

2.2. Doku Perfüzyonu

2.2.1. Doku Perfüzyonu Patofizyolojisi ve Şok

Doku perfüzyonu, hücre ve dokulara uygun oksijenlenmiş kanın iletimi anlamına gelir. Doku oksijenizasyonu uygun şekilde sağlandığı sürece hücrelerde aerobik solunum devam eder. Oksijenizasyonun sağlanması için dokuların oksijen ihtiyacı ve dokulara sunulan oksijen miktarı arasında denge olmalıdır. Bununla birlikte oksijen sunumunu sağlayacak olan kan dağılımının vücutta doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir (47). Oksijen sunumunun yanında dokularda oluşan toksik metabolitlerin uzaklaştırılması da doku perfüzyonu sayesinde gerçekleşmektedir. Toksik metabolitler ve inflamatuvar mediatörler eğer yetersiz perfüzyon nedeniyle dokulardan uzaklaştırılmazsa, çevre doku ve hücrelerde fonksiyon bozukluğu, vazodilatasyon, asidoz ve buna bağlı hücre ve doku ölümlerine neden olabilir (48).

Oksijen ihtiyacı ve dokulara sunulan oksijen miktarı arasındaki denge bozulursa, kısa süre içinde hastada şok ve çoklu organ yetmezliği gelişir (48).

Şok durumunda temel sorun doku perfüzyonunun bozulmasıdır (49). Bu nedenle şok tedavisinde doku perfüzyonun sağlanması temel amaçtır, doku perfüzyon ölçütlerindeki iyileşmeler tedavinin başarılı olduğunun göstergesidir (50).

Şok hastalarında kalp, beyin, böbrek gibi organlar kompensatuvar mekanizmaların aktive olması sonucunda perfüzyonlarını bir miktar daha koruyabilirler, ancak kompensasyon periferik vazokonstriksiyon ile sağlandığından cilt perfüzyonu düşer, ciltte soğukluk ve solukluk oluşur (51).

Doku ve organların perfüzyonunu değerlendirmede pek çok klinik ve ölçümsel yöntem kullanılmaktadır. Yetersiz perfüzyonun klinik belirteçleri arasında soğuk, soluk ekstremiteler, zayıf periferik nabızlar, uzamış kapiller geri dönüş zamanı sayılabilir (15). Perfüzyonun lokal değerlendirilmesi için spektroskopik veya kapnografik yöntemler kullanılabilir. Bu yöntemlerde genellikle ışık absorbanansı kullanılarak parsiyel oksijen basıncı, karbondioksit basıncı veya oksijen satürasyonu ölçülmektedir (52). Laktat, bazeksisi ve santral venöz oksijen satürasyonu ise vücut bütününde hipoperfüzyon varlığının değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerdir (23).

2.2.2. Perfüzyon İndeksi

Pİ, pulsatil kan akımı oksijen satürasyonunun statik kan akımı oksijen satürasyonuna oranı olarak tanımlanır (8). Pİ ölçümleri, perfüzyonun lokal değerlendirilmesine olanak sağlayan sistemlerden biridir. Pİ ölçümleri oksijen satürasyonu, veya ateş gibi fizyolojik değişimlerden etkilenmemektedir.

Uzun yıllar boyunca nabız oksimetre ölçümleri ile birlikte elde edilen oksijen satürasyonu değerleri, periferik dolaşımın değerlendirilmesinde yol gösterici olmuştur. Farklı dalga boylarındaki ışığın hemoglobin tarafından absorbanansı kullanılarak pulsatil kan akımı ve çevre dokuları arasındaki absorbanans farkı ölçülür ve bu oran arteriyel oksijen doygunluğu olarak elde edilir. Ancak şok, vazokonstriksiyon, hipovolemi durumlarında pulsatil akım azalacağından sinyal amplifikasyonu gerekebilir, bu da ölçüm kısıtlılığı yaratır. Yapılan çalışmalarla bu kısıtlılığın aşılması için pulsatil kan akımı sinyal ölçümü pulsatil olmayan sinyal ölçümüne oranlanmış, amplifikasyon nedeniyle oluşan kısıtlılığın önüne geçilmiştir, böylece Pİ tanımı ortaya çıkmıştır (53, 54).

Pİ ölçümleri küçük bir prob yardımıyla, perfüzyonun iyi olduğu parmak ucu, alın, kulak gibi bölgelerden yapılabilir. Ölçüm yapılacak alana cihaz yerleştirildikten sonra dalga formunun oluşması ve stabilize olması beklenmelidir.

Ölçüm işlemi non,invazivdir, hasta başında uygulanabilmektedir. Cihaz küçük boyutlu, kablolu ve kolay taşınabilir bir cihazdır, bu nedenle yüksek kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Tek bir cihazla birçok ölçüm yapılabilir, bu nedenle uygulayıcıya ekstra maliyet oluşturmamaktadır.

Pİ tanı ve tedavi amacıyla pek çok hasta grubunda kullanılmaktadır. Anestetik ilaç uygulanan bireylerde ilacın etkinliğinin değerlendirilmesinde (55), yeni doğanyoğun bakım hastalarında kritik hastaların takibinde (56), yoğun bakımda takip edilen hastaların dolaşımının değerlendirilmesinde Pİ ölçümlerinden yararlanılmaktadır (57). Yapılan yeni araştırmalarla birlikte kullanım alanının daha da genişleyeceği öngörülmektedir.

2.2.3. Perfüzyon İndeksi ve Travma

Travma hastalarında hemorajik şokun erken tespiti hayati önem taşımaktadır. Hemorajik şokun erken tespit edilmesi ve gelişebileceğinin ön görülmesi bu hastaların tedavisindeki en önemli basamaklardan biridir. Acil servis hekimleri çoklu organ yetmezliğine ilerlemeden önce şok gelişimini değerlendirecek anamnez, fizik muayene ve tanısal testleri iyi bilmeli ve uygulamalıdır (48). Her ne kadar hemorajik şok gelişiminin tahmini için travma mekanizması, hastanın kliniği, vital parametreleri ve laboratuvar bulgularından yararlanılarak çeşitli skorlama sistemleri ve ölçütler oluşturulsa da, tüm bu parametrelerin uygulama kısıtlılıkları mevcuttur.

Hemorajik şoka karşı vücutta gelişen kompensatuvar mekanizmalarda ilk olarak cilt ve periferik dokularda vazokonstriksiyon oluşur (27). Buna bağlı cilt ve periferik dokularda perfüzyon bozulur. Şokun ilerleyen evrelerinde ve tedavi yanıtında ise doku perfüzyonu bulgularına bakılarak değerlendirme yapılır ve hasta bakımı yönlendirilir (15). Klinik perfüzyon bulguları hasta takibinde kullanılsa da ölçülebilir olmadığından hekime yeterli bilgi sağlamamaktadır (15), bu nedenle perfüzyon ölçümü için kolay uygulanabilir yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla kullanılabilecek olan Pİ ölçümleri; uygulama kolaylığı, hızlı sonuç vermesi, düşük maliyeti ile travma hastalarında hemorajik şokun erken belirlenmesinde ve hastaların prognozunun iyileştirilmesinde klinisyene yardımcı olabilecek bir ölçüm sistemi olmaya adaydır (51).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız kesitsel nitelikte bir çalışma olup, Adnan Menderes Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nde Acil Tıp Kliniğinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesinde Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 06/08/2020 tarihinde 2020/153 protokol numarası ile onay alınmıştır. Çalışmamıza acil servise travma nedeniyle başvurmuş, travma sonrasında hemorajik şok tanısı konulmuş ve 18 yaş üzeri, gebe olmayan, kronik hastalığı ve uzun süreli ilaç kullanımı bulunmayan hastalar alınmıştır. Bilinci açık hastaların kendilerinden, bilinci açık olmayan hastaların yasal vasilerinden veya yakınlarından yazılı aydınlatılmış onam alınmıştır. Onam alınamayan, 18 yaşından küçük olan, kronik hastalığı olan, uzun süreli ilaç kullanımı olan ve gebe olan hastalar çalışmaya alınmamıştır. Elde edilen veriler olgu rapor formuna işlenmiştir.

Çalışmamızda Özakin ve arkadaşlarının 2020 yılında yaptığı “Perfusion Index Measurement In Predicting Hypovolemic Shock In Trauma Patients” çalışmasında(58) araştırılan ATLS hemorajik şok evreleri ve perfüzyon indeksi ilişkisinden örneklem büyüklüğü 38 olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya hemorajik şok tanısı konmuş 46 hasta dahil edilmiştir. Hemorajik şok tanısı ve şok şiddeti 2018 yılında yayınlanan ATLS kılavuzunda yer alan hemorajik şok tanımı ve hemorajik şok sınıflaması kullanılarak belirlenmiştir (3).

Hastanın acil servis başvurusunun ilk beş dakikasında fizyolojik değişkenlerden kalp hızı, sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, ortalama arteriyel basıncı, nabız basıncı, oksijen saturasyonu, perfüzyon indeksi, ateş değerleri kayıt altına alınmıştır. Ayrıca hastanın demografik özelliklerinden yaş, cinsiyet bilgileri, yaralanma mekanizması, yaralanan vücut bölgesi, hemoglobin, hematokrit, laktat, baz defisiti, iyonize kalsiyum, protrombin zamanı, INR ve aktive parsiyel tromboplastin zamanı tetkik sonuçları olgu formuna işlenmiştir. Hastanın varsa yapılan görüntülemeleri, ilk 24 saatte kan ürünü ihtiyacı gerekliliği ve ATLS şok evresiolgu formuna kaydedilmiştir. Hastane yatış süreleri, yatış yapılan klinikleri ve sonlanımları hastane kayıtları kullanılarak çalışma formuna eklenmiştir.

Çalışmaya alınan hastaların Pİ ölçümleri Masimo Radical-7® Pulse CO-Oximeter® cihazı ile her iki elden 2. parmak ucundan, el kalp seviyesinde olacak şekilde, oda ısısında yaklaşık 30 saniye tutularak yapılmıştır. Pİ ölçümü vital parametreler ile birlikte hastanın acil

servise gelişindeki ilk beş dakikasında yapılmıştır. Üretici tarafından $PI > 1,0$ değerleri normal değer olarak kabul edilmiştir, bu nedenle $PI \leq 1$ değerler düşük PI , > 1 değerler yüksek PI olarak tanımlanmıştır.

$\dot{S}I$, nabız değerinin sistolik kan basıncına oranı olarak hesaplanmış ve olgu formuna kaydedilmiştir. 0.5-0.7 aralığındaki değerler normal, 0,5 altındaki değerler düşük, 0.7 üzerindeki değerler ise yüksek olarak sınıflandırılmıştır (4).

Hastaların GKS, sistolik kan basıncı ve solunum sayılarına göre RTS puan tablosunda aldığı değerler hesaplanmış, RTS formülündeki vital parametreler kısmına hastaların puanları yazılmış ve RTS hesaplanmıştır. RTS formülü: $(0.9368 \times GKS) + (0.7326 \times \text{sistolik kan basıncı}) + (0.2908 \times \text{solunum sayısı})$ şeklindedir (5). RTS puan tablosu tablo II'de verilmiştir.

Tablo II. RTS Puan Tablosu

Değer	GKS	Sistolik Kan Basıncı	Solunum Sayısı
4	13-15	>89	10-29
3	9-12	76-89	>29
2	6-8	50-75	6-9
1	4-5	1-49	1-5
0	3	0	0

GKS: Glasgow Koma Skalası

Hastaların AIS değerleri baş/boyun, yüz, toraks, batin, ekstremiteler ve eksternal anatomik bölgeler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hastaların ISS skorları ise en yüksek üç AIS değerinin karesinin toplanması ile edilmiştir (42). Elde edilen ISS değerleri olgu formuna kaydedilmiştir. AIS değerleri hesaplanırken AIS değerlendirme tablosu kullanılmıştır. Bir anatomik bölge için kullanılan AIS değerlendirme tablosu tablo III'te verilmiştir.

Tablo III. AIS Değerlendirme Tablosu

AIS Skoru	Yaralanma
1	Hafif
2	Orta
3	Ciddi (Yaşamı Tehdit Etmeyen)
4	Şiddetli (Yaşamı Tehdit Eden)
5	Kritik (Yaşam Şansı Olmayan)
6	Ölümcül

AIS: Abbreviated Injury Scale

Katılımcıların TRISS değerleri; RTS, ISS, yaş ve travma tipi kullanılarak hesaplanmış (7) ve olgu formuna kaydedilmiştir.

Araştırma verileri IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. (IBM Corp. Armonk, NY: USA. Released 2011) ve Jamovi for Windows 1.6.13 programları kullanılarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-wilk testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uyan değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma (SS), normal dağılıma uymayan değişkenler ise medyan ve interkuartil aralık (İKA) olarak ifade edilmiştir. Kategorik değişkenlerin analizinde Ki Kare testi, bağımsız gruplarda normal dağılıma uyamayan sayısal değişkenlerin analizinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenler arası ilişkiler parametrik test koşulu sağlandığında Pearson Korelasyon Analizi, sağlanmadığında Spearman Korelasyon Analizi ile incelenmiştir. Pİ ölçümlerinin kan ürünü replasmanı ihtiyacını öngörmedeki sensitivite ve spesifite, pozitif ve negatif olabilirlik oranı, pozitif ve negatif prediktif değer hesaplamak için ROC (Receiver operating characteristic curve) analizi yapılarak bir kestirim değeri (cut-off) belirlenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza alınan 46 hastanın 12'si (%26,1) kadın, 34'ü (%73,9) erkek bireylerden oluşmaktadır. Hastaların ortalama yaşı 35,5 (İKA 30), kadın hastaların ortalama yaşı 41,4±21,2 ve erkek hastaların ortalama yaşı 35,5 (İKA 28) saptanmıştır.

Hastaların maruz kaldığı travmalar incelendiğinde, 23 (%50) kişide motorlu araç kazaları ile yaralanma, 11 (%23,9) kişide yüksekten düşme, 6 (%13) kişide kesici delici alet yaralanması, 4 (%8,7) kişide ateşli silah yaralanması, 1 (%2,2) kişide yayaya çarpma ve 1 (%2,2) kişide fiziksel kavga maruziyetleri tespit edilmiştir. Erkek hastaların 18'i (%59) motorlu araç kazasına maruz kalırken, motorlu araç kazasına maruz kalan hastalar arasında erkek hastaların oranı ise %78,3 olarak ölçülmüştür.

Hastaların 23'ünde (%50) kafa travması, 5'inde (%10,9) boyun travması, 25'inde (%54,3) toraks travması, 22'sinde (%47,8) abdominal travma, 21'inde (%45,7) üst ekstremité travması, 21'inde (%45,7) alt ekstremité travması ve 13'ünde (%28,3) pelvik travma saptanmıştır. Hastaların travmaya maruz kalan vücut bölgesi sayıları incelendiğinde bir ve iki bölge maruziyeti bulunan hasta sayısı 20 (%43,5), üç ve dört bölge maruziyeti bulunan hasta sayısı 22 (%47,8), beş ve altı bölge maruziyeti bulunan hasta sayısı 4 (%8,7) olarak tespit edilmiştir. Hastaların maruz kaldığı travma mekanizmaları, travmaya maruz kalan vücut bölgeleri ve bölge sayıları verileri Tablo IV'de özetlenmiştir.

Hastalar vital bulguları açısından incelendiğinde sistolik kan basıncı ortalama 120,8 ± 22,9 mmHg, diyastolik kan basıncı ortalama 74,6 ± 18,7 mmHg, nabız değeri ise dakikada ortalama 97,6 ± 20,7 olarak ölçülmüştür. Hastaların nabız basıncı değerleri ortalama 45 (İKA 18) mmHg, solunum sayısı ortalama 18 (İKA 5), oksijen saturasyonu ortalama %97 (İKA 5), vücut ısı ortalama 36,3 (İKA 0,7) °C ve GKS değerleri ortalama 15 (İKA 1) olarak saptanmıştır.

Hastaların laboratuvar verileri değerlendirildiğinde ortalama hemoglobin değeri 13,7 (İKA 3,3) gr/dl, ortalama hematokrit % 39,9 (İKA 7,0), ortalama pH 7,34 ± 0,08, ortalama laktat değeri 3,1 (İKA 2,2) mmol /L, ortalama baz defisiti değerleri -3,0 ± 3,84 mmol /L, ortalama iyonize kalsiyum değerleri 1,13 (İKA 0,10) mmol /L, ortalama protrombin zamanı (PTZ) 11,9 (İKA 1,5) saniye, ortalama INR değeri 0,97 (İKA 0,15) ve ortalama aktive parsiyel

tromboplastin zamanı (APTT)22,1 (İKA 3,5) saniye olarak ölçülmüştür. Hastaların vital bulgularının ve laboratuvar verilerinin analizi tablo V’de verilmiştir.

Tablo IV. Travma Mekanizmaları, Travmaya Maruz Kalan Vücut Bölgeleri ve Bölge Sayıları

Değişken	Kadın, Sayı (%)	Erkek, Sayı (%)	Toplam, Sayı (%)
Tüm Hastalar	12 (%26,1)	34 (%73,9)	46 (%100)
Travma Mekanizması			
Motorlu Araç Kazaları	5 (%10,9)	18 (%39,1)	23 (%50)
Yüksekten Düşme	5 (%10,9)	6 (%13)	11 (%23,9)
Kesici Delici Alet Yaralanması	1 (%2,2)	5 (%10,9)	6 (%13)
Ateşli Silah Yaralanması	1 (%2,2)	3 (%6,5)	4 (%8,7)
Yayaya Çarpma	0 (%0)	1 (%2,2)	1 (%2,2)
Fiziksel Kavga	0 (%0)	1 (%2,2)	1 (%2,2)
Travmaya Maruz Kalan Bölge			
Kafa	6 (%13)	17 (%37)	23 (%50)
Boyun	1 (%2,2)	4 (%8,7)	5 (%10,9)
Toraks	6 (%13)	19 (%41,3)	25 (%54,3)
Abdomen	6 (%13)	16 (%34,8)	22 (%47,8)
Üst Ekstremité	4 (%8,7)	17 (%37)	21 (%45,7)
Alt Ekstremité	5 (%10,9)	16 (%34,8)	21 (%45,7)
Pelvis	5 (%10,9)	8 (%17,4)	13 (%28,3)
Travmaya Maruz Kalan Bölge Sayısı			
1-2	6 (%13)	14 (%30,5)	20 (%43,5)
3-4	6 (%13)	16 (%34,8)	22 (%47,8)
5-6	0 (%0)	4 (%8,7)	4 (%8,7)

Tablo V. Vital Bulgular ve Laboratuvar Verilerinin Analizi

Değişken	Kadın	Erkek	Toplam
Vital Bulgular			
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	115,0 ± 22,4	122,8 ± 23,0	120,8 ± 22,9
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	75,8 ± 18,2	74,2 ± 19,1	74,6 ± 18,7
Nabız (/dk)	97 ± 20,3	97,7 ± 21,1	97,6 ± 20,7
Nabız Basıncı (mmHg)	44,1 ± 18,7	45,5 (İKA 16)	45 (İKA 18)
Solunum Sayısı (/dk)	16,9 ± 2,6	18 (İKA 5)	18 (İKA 5)
Satürasyon (%)	94,3 ± 4,8	97 (İKA 4)	97 (İKA 5)
Vücut Isısı (°C)	36,2 (İKA 0,5)	36,4 (İKA 0,6)	36,3 (İKA 0,7)
Glasgow Koma Skalası	15 (İKA 2)	15 (İKA 0)	15 (İKA 1)
Laboratuvar Verileri			
Hemoglobin (gr/dl)	12,0 ± 1,5	14 (İKA 2,8)	13,7 (İKA 3,3)
Hematokrit (%)	36,1 ± 3,9	41,2 (İKA 7,3)	39,9 (İKA 7,0)
pH	7,37 (İKA 0,13)	7,34 ± 0,07	7,34 ± 0,08
Laktat (mmol/L)	2,9 (İKA 2,1)	3,1 (İKA 2,4)	3,1 (İKA 2,2)
Baz Defisiti (mmol/L)	-3,3 ± 3,9	-2,8 ± 3,9	-3,0 ± 3,8
İyonize Kalsiyum (mmol/L)	1,11 (İKA 0,16)	1,14 (İKA 0,11)	1,13 (İKA 0,10)
Protrombin Zamanı (sn)	11,8 ± 0,4	12,0 (İKA 2,1)	11,9 (İKA 1,5)
INR	0,96 ± 0,04	0,99 (İKA 0,19)	0,97 (İKA 0,15)
APTT (sn)	22,0 ± 1,7	22,3 (İKA 3,6)	22,1 (İKA 3,5)

INR: International Normalized Ratio, APTT: Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı

Hastaların Pİ değerleri değerlendirildiğinde, sağ üst ekstremitede ölçülen Pİ ortalama 1,65 (İKA 3,25) ve sol üst ekstremitede ölçülen Pİ ortalama 1,65 (İKA 2,55) saptanmıştır. Hastaların hasar görmemiş üst ekstremitede Pİ değeri ise ortalama 1,30 (İKA 2,85) olarak ölçülmüştür. Hastaların sol ve sağ üst ekstremitede Pİ değerlerinin ortalaması alınarak kaydedilmiş ve bu verilerin ortalama değeri 1,57 (İKA 2,76) saptanmıştır. Sağ ve sol üst ekstremitede Pİ değerleri arasında çok yüksek düzeyde pozitif korelasyon saptanmıştır ($\rho=0,851$, $p=0,001$, Spearman Korelasyon Analizi). Pİ düzeylerine göre hastalar gruplandırıldıklarında ise sağlam ekstremitede $Pİ<1,0$ olan hasta sayısı 15 (%32,6), $Pİ\geq 1,0$ olan hasta sayısı 31 (%67,4) saptanmıştır.

Hastaların cinsiyetlerine göre sağlam ekstremitede Pİ değerleri incelendiğinde, kadınlarda ortalama Pİ 0,8 (İKA 1,2), erkeklerde ise ortalama Pİ 1,7 (İKA 2,8) olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında Pİ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$, Mann-Whitney U). Hastaların yaşları ve sağlam ekstremitede Pİ değerleri arasında ise korelasyon saptanmamıştır ($p>0,05$, Spearman Korelasyon Analizi).

Hastaların yaralanma mekanizmaları ve sağlam ekstremitede Pİ değerlerinin düşük ($<1,0$) saptanma durumları arasındaki ilişki incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$, Ki-Kare Testi).

Hastaların travmaya maruz kalan bölge sayıları ve sağlam ekstremitede Pİ değerlerinin düşük ($<1,0$) saptanma durumları arasındaki ilişki incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$, Ki-Kare Testi).

Hastaların sağlam ekstremitede Pİ değerleri ve vital bulguları ve laboratuvar parametreleri arasındaki korelasyon incelendiğinde; hemoglobin ($\rho=0,336$, $p=0,022$, Spearman Korelasyon Analizi) ve hematokrit ($\rho=0,315$, $p=0,033$, Spearman Korelasyon Analizi) değerleri ile zayıf düzeyde pozitif korelasyon saptanmıştır. PTZ ve Pİ arasında ise zayıf düzeyde negatif korelasyon saptanmıştır ($\rho=-0,344$, $p=0,019$, Spearman Korelasyon Analizi). Diğer vital parametreler ve laboratuvar değerleri ile Pİ ölçümleri arasında korelasyon saptanmamıştır ($p>0,05$, Spearman Korelasyon Analizi). Hastaların sağlam ekstremitede Pİ değerleri ve vital bulguları ve laboratuvar parametreleri arasındaki korelasyon tablo VI'da özetlenmiştir.

Hastalar, başvurularındaki vital bulguları ve bilinç durumları baz alınarak sahip oldukları ATLS şok sınıflamasına göre değerlendirildiklerinde, 13 (%28,3) hastanın Evre I şokta olduğu, 21 (%45,7) hastanın Evre II şokta olduğu, 9 (%19,6) hastanın Evre III şokta olduğu ve 3 (%6,5) hastanın Evre IV şokta olduğu saptanmıştır. Şok evreleri ve sağlam ekstremitte Pİ grupları değerlendirildiğinde, Evre I şokta olan Pİ<1,0 hasta sayısı 1 (%7,7), Evre II şokta olan Pİ<1,0 hasta sayısı 6 (%28,6), Evre III şokta olan Pİ<1,0 hasta sayısı 5 (%55,6) ve Evre IV şokta olan Pİ<1,0 hasta sayısı 3 (%100) saptanmıştır. Evre I ve Evre IV şok bulunan hasta grupları arasında Pİ değerleri açısından anlamlı fark saptanırken (p=0,007, Fisher's exact test), diğer şok grupları ve Pİ değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,008, Ki-Kare Testi, Bonferroni düzeltmesi yapıldı). Hastaların ATLS şok sınıflarına göre dağılımı ve Pİ değerlerinin şok sınıflarına göre dağılımı tablo VII'de özetlenmiştir. Hastaların ATLS şok sınıflarına göre Pİ dağılımları box plot grafiği şekil 1'de gösterilmiştir.

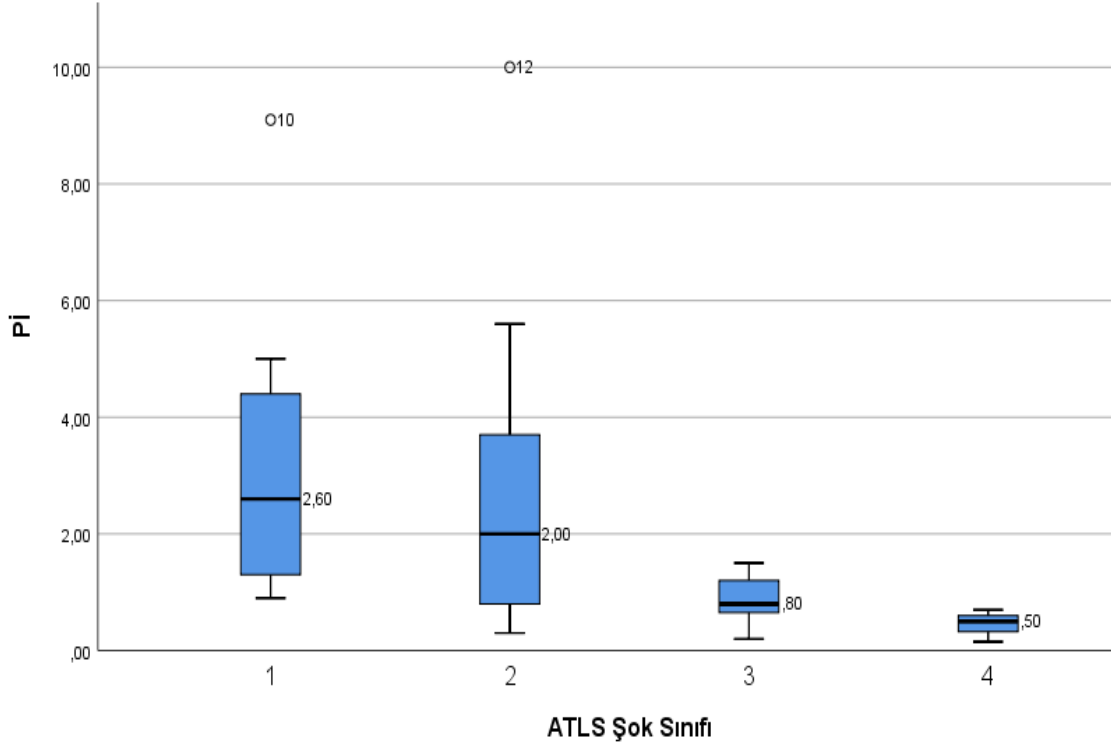
Tablo VI. Pİ Değerleri ile Vital Bulgular ve Laboratuvar Parametreleri Arasındaki Korelasyon

	rho Değeri	P değeri
Vital Bulgular		
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	-	0,145
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	-	0,096
Nabız (/dk)	-	0,146
Nabız Basıncı (mmHg)	-	0,832
Solunum Sayısı (/dk)	-	0,945
Satürasyon (%)	-	0,270
Vücut Isısı (°C)	-	0,098
Glasgow Koma Skoru	-	0,197
Laboratuvar Verileri		
Hemoglobin (gr/dl)	0,336	0,022
Hematokrit (%)	0,315	0,033
pH	-	0,267
Laktat (mmol/L)	-	0,727
Baz Defisiti (mmol/L)	-	0,782
İyonize Kalsiyum (mmol/L)	-	0,601
Protrombin Zamanı (sn)	-0,344	0,019
INR	-	0,063
APTT (sn)	-	0,601

INR: International Normalized Ratio, APTT: Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı

Tablo VII. ATLS Şok Sınıflarına Göre Dağılım ve Pİ Değerlerinin Şok Sınıflarına Göre Dağılımı

	Hasta Sayısı, Sayı (%)	Pİ, Ortanca (İKA)	Pİ<1,0,Sayı (%)	Pİ>1,0, Sayı (%)
Evre I Şok	13 (%28,3)	2,60 (3,45)	1 (%7,7)	12 (%92,3)
Evre II Şok	21 (%45,7)	2,00 (3,25)	6 (%28,6)	15 (%71,4)
Evre III Şok	9 (%19,6)	0,80 (0,68)	5 (%55,6)	4 (%44,4)
Evre IV Şok	3 (%6,5)	0,50 (0,00)	3 (%100)	0 (%0,0)



Şekil 1. Hastaların ATLS Şok Sınıflarına Göre Pİ dağılımları Box Plot Grafiği. Pİ: Perfüzyon İndeksi

Hastaların diğer hemorajik şok skorlamaları üzerinden aldıkları puanlar değerlendirildiğinde, ortalama şok indeksi 0,8 (İKA 0,4), ortalama RTS değeri 7,84 (İKA 0,07), ortalama ISS değeri 14 (İKA 14) ve ortalama TRISS değeri 0,985 (İKA 0,388) saptanmıştır. Sağlam ekstremité Pİ değerleri ve şok skorlamaları arasındaki korelasyon incelendiğinde; Pİ ve şok indeksi değerleri arasında zayıf düzeyde negatif korelasyon ($\rho=-0,336$, $p=0,040$, Spearman Korelasyon Analizi), Pİ ve RTS değerleri arasında orta düzeyde pozitif korelasyon ($\rho=0,412$, $p=0,004$, Spearman Korelasyon Analizi), Pİ ve ISS değerleri arasında orta düzeyde negatif korelasyon ($\rho=-0,486$, $p=0,001$, Spearman Korelasyon Analizi) ve Pİ ve TRISS değerleri arasında orta düzeyde pozitif korelasyon ($\rho=0,490$, $p=0,001$, Spearman

Korelasyon Analizi) saptanmıştır. Hastaların şok skorum verileri ve hastaların sağlam ekstremitelerinde Pİ değerleri ve şok skorum değerleri arasındaki korelasyon tablo VIII’de verilmiştir.

Tablo VIII. Şok Skorum Verileri ve Hastaların Sağlam Ekstremitelerinde Pİ Değerleri ve Şok Skorum Değerleri Arasındaki Korelasyon

	Skor, Ortanca (İKA)	rho Değeri	P değeri
Şok İndeksi	0,8 (0,4)	-0,336	0,040
RTS	7,84 (0,07)	0,412	0,004
ISS	14 (14)	-0,486	0,001
TRISS	0,985 (0,388)	0,490	0,001

RTS: Revize Travma Skoru, ISS: Injury Severity Score, TRISS: Trauma and Injury Severity Score

Hastaların yapılan bilgisayarlı tomografi görüntülemelerindeki patoloji sayıları değerlendirildiğinde, patoloji sayısı ortanca 2 (İKA 2) olduğu görülmüştür. Hastaların sağlam ekstremitelerinde Pİ değerleri ve BT patoloji sayıları arasında negatif yönlü zayıf korelasyon bulunmuştur (rho=-0,372, p=0,011, Spearman Korelasyon Analizi).

Hastalar kan ürünü replasmanı yapılma durumları açısından incelendiğinde, 25 (%54,3) hastaya kan ürünü replasmanı yapıldığı ve 21 (%45,7) hastaya kan ürünü replasmanı yapılmadığı tespit edilmiştir. Hastaların kan ürünü replasmanı yapılma durumları ve sağlam ekstremitelerinde Pİ değeri grupları arasında ilişki incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır (p<0,05, Ki-Kare Testi). Hastaların kan ürünü replasmanı yapılma durumlarına göre Pİ grupları dağılımı tablo IX’da özetlenmiştir.

Tablo IX. Kan Ürünü Replasmanı Yapılma Durumlarına Göre Pİ Grupları Dağılımı

	Pİ<1,0, Sayı (%)	Pİ>1,0, Sayı (%)	Toplam Hasta Sayısı, Sayı (%)	p Değeri
Kan Ürünü Replasmanı Var	14 (%30,4)	11 (%23,9)	25 (%54,3)	<0,001
Kan Ürünü Replasmanı Yok	1 (%2,2)	12 (%43,5)	21 (%45,7)	
Toplam	15 (%100)	31 (%100)	46 (%100)	

Pİ değeri cut-off değeri olarak 1,0 kullanıldığı takdirde, kan ürünü replasmanı ihtiyacının öngörülmesinde Pİ ölçümünün sensitivitesi %56,0 (%95 GA %34,9-%75,6), spesifitesi %92,3 (%95 GA %63,9-%99,8), pozitif olabilirlik oranı 7,28 (%95 GA 0,07-49,4), negatif olabilirlik oranı 0,48 (%95 GA 0,3-0,77), pozitif prediktif değeri %93,3 (%95 GA

%67,35-%98,96), negatif prediktif değeri % 52,17 (%95GA %40,56-%63,56), doğruluk oranı ise %68,4 (%95 GA %51,35-%82,5) olarak hesaplanmıştır.

Kan ürünü replasmanı yapılma durumuna göre Pİ değerleri incelendiğinde, kan ürünü replasmanı yapılmayan grupta ortalama Pİ 2,2 (İKA 3,5), kan ürünü replasmanı yapılan grupta ise ortalama Pİ 0,8 (İKA 0,8) olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında Pİ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$, Mann-Whitney U).

Hastalar ATLS şok evreleri ve kan ürünü replasmanı yapılma durumlarına göre incelendiğinde Evre I şokta olan ve kan ürünü replasmanı yapılan hasta sayısı 3 (%23,1), Evre II şokta olan ve kan ürünü replasmanı yapılan hasta sayısı 10 (%47,6), Evre III şokta olan ve kan ürünü replasmanı yapılan hasta sayısı 9 (%100) ve Evre IV şokta olan ve kan ürünü replasmanı yapılan hasta sayısı 3 (%100) saptanmıştır. Evre I ve Evre III şok bulunan hasta grupları arasında kan ürünü replasmanı ihtiyacı açısından anlamlı fark saptanırken ($p<0,008$, Fisher's exact test), diğer şok grupları ve kan ürünü replasmanı ihtiyacı arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,008$, Ki-Kare Testi, Bonferroni düzeltmesi yapıldı). Hastaların kan ürünü replasmanı yapılma durumlarının ATLS şok evrelerine göre dağılımı tablo X'da özetlenmiştir.

Tablo X. Kan Ürünü Replasmanı Yapılma Durumlarının ATLS Şok Evrelerine Göre Dağılımı

	Kan Ürünü Replasmanı Var, Sayı (%)	Kan Ürünü Replasmanı Yok, Sayı (%)
Evre I Şok	3 (%23,1)	10 (%76,9)
Evre II Şok	10 (%47,6)	11 (%52,4)
Evre III Şok	9 (%100)	0 (%0,0)
Evre IV Şok	3 (%100)	0 (%0,0)

Pİ ölçümünün kan ürünü replasmanı ihtiyacını tahmin etmedeki gücünün belirlenmesi amacıyla yapılan ROC analizinde cut-off değeri 1,3 alındığında, sensitivitesi %85,7 (%95 GA %63,7-%97,0), spesifitesi %72,0 (%95 GA %50,6-%87,9), pozitif olabilirlik oranı 3,06 (%95 GA 1,6-5,9), negatif olabilirlik oranı 0,2 (%95 GA 0,07-0,6), pozitif prediktif değeri %72,0 (%95 GA %57,3-%83,2), negatif prediktif değeri % 85,7 (%95GA %67,2-%94,6), doğruluk oranı ise %78,3 (%95 GA %63,6-%89,1) olarak hesaplanmıştır (AUC=0,802 %95 GA 0,670-0,934, $p<0,001$).

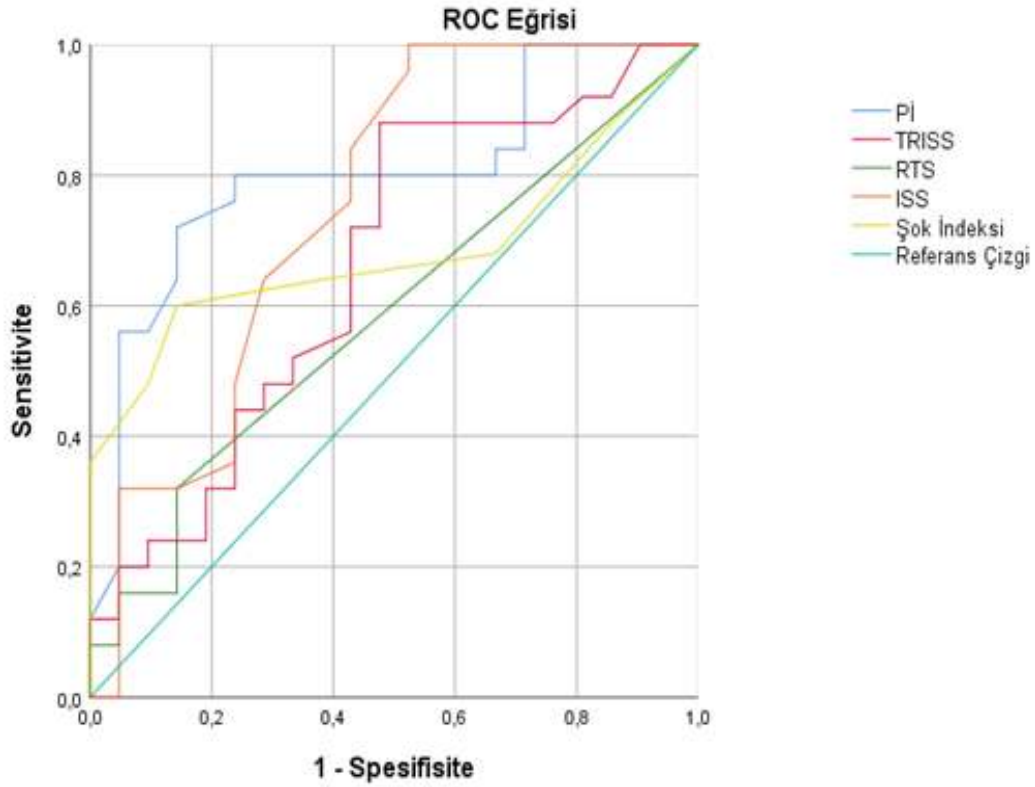
Diğer hemorajik şok skorlamaları, kan ürünü replasmanı ihtiyacını tahmin etme açısından ROC analizi ile değerlendirildiğinde; şok indeksi ölçümünün AUC değeri 0,685 ($p<0,05$), RTS sisteminin AUC değeri 0,585 ($p>0,05$), ISS sisteminin AUC değeri 0,751 ($p<0,05$) ve TRISS sisteminin AUC değeri 0,662 ($p>0,05$) saptanmıştır. Bu verilere göre Pİ ölçümü kan ürünü replasmanı ihtiyacını öngörmede diğer hemorajik şok skorlama sistemlerine göre daha başarılı bulunmuştur. Kan ürünü replasmanı öngörmede Pİ, TRISS, RTS, ISS, şok indeksi ölçümlerinin ROC eğrileri ile karşılaştırılması şekil 2’de gösterilmiştir.

Yeni oluşturulan Pİ gruplarına göre hastalar değerlendirildiğinde sağlam ekstremitte $Pİ<1,3$ olan hasta sayısı 21 (%45,7), $Pİ\geq 1,3$ olan hasta sayısı 25 (%54,3) saptanmıştır. Hastalar cinsiyet, yaralanma mekanizmaları, travmaya maruz kalan bölge sayıları, sonlanımları ile Pİ değerinin $<1,3$ olma durumları açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$, Ki-Kare Testi). Hastalar ATLS grupları ve $Pİ<1,3$ olma durumuna göre incelendiğinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,008$, Ki-Kare Testi, Bonferroni düzeltmesi yapıldı). Hastaların kan ürünü replasmanı yapılması ve $Pİ<1,3$ olma durumlarına göre dağılımı tablo XI’de verilmiştir.

Hastaların ilk 24 saatte kan ürünü replasmanı alma durumlarına göre yatış süreleri karşılaştırıldığında, kan ürünü replasmanı yapılan hastaların ortalama hastanede yattığı gün sayısı 14 (İKA 14), kan ürünü replasmanı yapılmayan hastaların ortalama hastanede yattığı gün sayısı ise 5 (İKA 7) bulunmuştur. Kan ürünü replasmanı yapılan hastaların yatış sürelerinin kan ürünü replasmanı yapılmayan hastalara göre istatistiksel anlamlı şekilde arttığı saptanmıştır ($p<0,05$, Mann-Whitney U). Hastaların sonlanımları ile kan ürünü replasman ihtiyacı arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$, Ki-Kare Testi).

Tablo XI. Kan Ürünü Replasmanı Yapılma Durumları ve Yeni Pİ Gruplarına Göre Dağılımı

	Pİ<1,3,Sayı (%)	Pİ>1,3, Sayı (%)	Toplam Hasta Sayısı, Sayı (%)	p Değeri
Kan Ürünü Replasmanı Var	18 (%72)	7 (%28)	25 (%54,3)	<0,001
Kan Ürünü Replasmanı Yok	3 (%14,3)	18 (%85,7)	21 (%45,7)	
Toplam	21 (%100)	25 (%100)	46 (%100)	



Şekil 2. Kan Ürünü Replasmanı Öngörmde Pİ, TRISS, RTS, ISS, Şok İndeksi Ölçümlerinin ROC Eğrileri ile Karşılaştırılması. Pİ: Perfüzyon İndeksi, TRISS: Trauma and Injury Severity Score RTS: Revize Travma Skoru, ISS: Injury Severity Score,

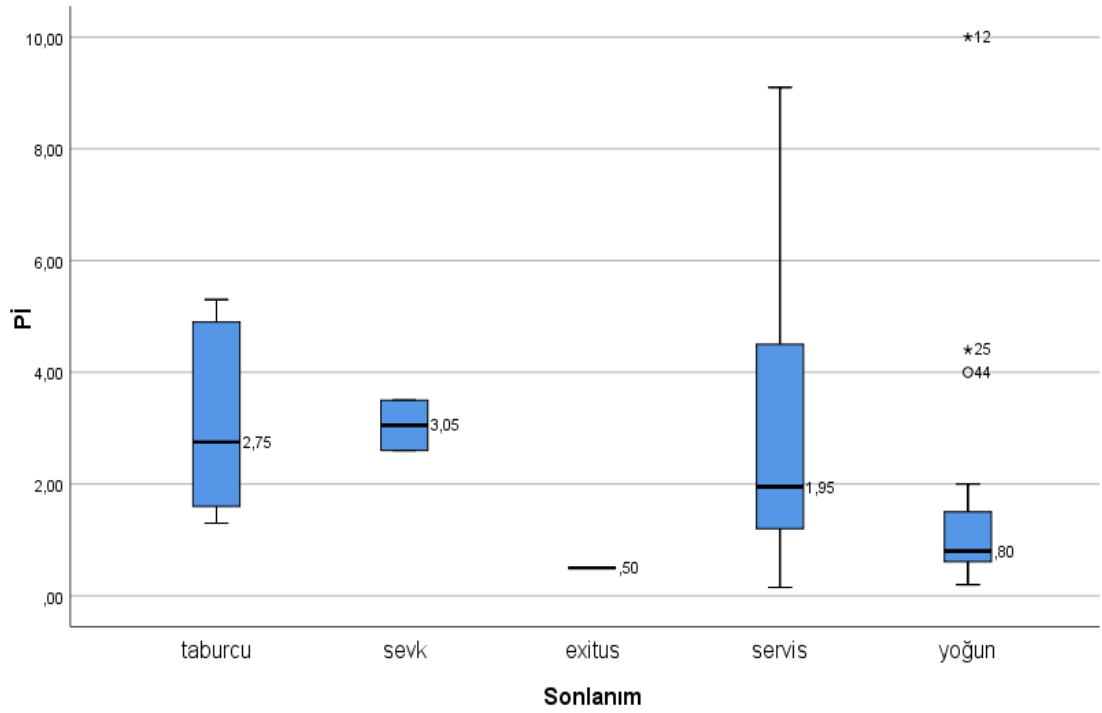
Hastaların hastanede yatış süreleri incelendiğinde ortalama yatış süresi 7,5 gün (İKA 15) saptanmıştır. Hastaların yatış süreleri ve Pİ değerleri arasında korelasyon saptanmamıştır ($p>0,05$, Spearman Korelasyon Analizi).

Hastalar sonlanımları açısından incelendiğinde, 6 hastanın (%13) taburcu olduğu, 16 hastanın (%34,8) servis yatışı olduğu, 21 hastanın (%45,7) yoğun bakım yatışı olduğu, 2 hastanın (%4,3) sevk olduğu ve 1 hastanın (%2,2) acil serviste eksitus olduğu görülmüştür. Hastaların sonlanımları ile Pİ $>0,1$ olma durumları arasındaki ilişki incelendiğinde Pİ grupları açısından anlamlılık saptanmamıştır ($p>0,005$, Ki-Kare Testi, Bonferroni düzeltmesi yapıldı). Ancak hastaların sonlanımları ve Pİ $<1,3$ olma durumları arasındaki ilişki incelendiğinde, taburcu ve yoğun bakımı yatışı alan hasta grupları arasında anlamlı fark saptanmış ($p=0,002$) fakat diğer gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. ($p>0,005$, Ki-Kare Testi, Bonferroni düzeltmesi yapıldı) Hastaların sonlanımlarına göre dağılımı ve Pİ

değerlerinin şok sınıflarına göre dağılımı tablo XII’de özetlenmiştir. Hastaların sonlanımlarına göre Pİ dağılımları box plot grafiği şekil 3’de gösterilmiştir.

Tablo XII. Hasta Sonlanımları ve Pİ Gruplarına Göre Dağılımı

	Hasta Sayısı, Sayı (%)	Pİ, Ortanca (İKA)	Pİ<1,0,Sayı (%)	Pİ>1,0, Sayı (%)
Taburcu	6 (%13)	2,75 (3,47)	0 (%0)	6 (%100)
Sevk	2 (%4,3)	3,05 (0)	0 (%0)	2 (%100)
Servis Yatışı	16 (%34,8)	1,95 (3,40)	2 (%12,5)	14 (%87,5)
Yoğun Bakım Yatışı	21 (%45,7)	0,8 (1,0)	12 (%57,1)	9 (%42,9)
Eksitus	1 (2,2)	0,5 (0)	1 (%100)	0 (%0)



Şekil 3. Hasta Sonlanımlarına Göre Pİ dağılımları Box Plot Grafiği, Pİ: Perfüzyon İndeksi

5. TARTIŞMA

Travma, acil servislerde morbidite ve mortaliteyle sonuçlanan önemli bir vaka grubunu oluşturmaya devam etmektedir. Özellikle 1-44 yaş grubunda en sık ölüm nedenidir ve ölümlerin çoğu kanamaya bağlı hemorajik şok nedeniyle oluşmaktadır (2, 59). Travmaya bağlı kanama ve diğer komplikasyonlara uygun, yerinde ve hızlı müdahale edilmesiyle can kayıpları azalmakta, morbidite ve mortalite düzeyi anlamlı düzeyde düşmektedir (60). Hemorajik şokun erken tespiti amacıyla kullanılan skorlamalar ve parametrelere ek olarak, ek değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaya devam edilmektedir. Pİ ölçümleri non invaziv, hızlı sonuç veren ve kolay uygulanabilen bir yöntem olarak bu değerlendirme yöntemlerine aday bir ölçüm sistemi olabilir. Bu nedenle çalışmamızda acil servisimize başvuran 46 travma hastasının verilerini, hemorajik şok durumunu ve Pİ değerlerini inceledik ve literatür ile karşılaştırdık.

Ülkemizde yapılan, hastaların travma skorlamaları açısından değerlendirildiği çalışmalardan biri olan Gür A. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hastaların yaş ortalaması 31 ± 21 saptanmış ve hastaların %81,2'sinin erkek olduğu görülmüştür (61). Ünlü A.R. ve arkadaşlarının yayınladığı, travma nedeniyle hastane yatışı yapılmış hastalarda travma skorlamalarının değerlendirildiği çalışmada ise yaş ortalaması $37,6 \pm 18,5$ bulunmuş ve hastaların % 74,2'sinin erkek olduğu saptanmıştır (62). Çalışmamızda ise ortalama yaş 35,5 (İKA 30) saptanmış olup hastaların %73,9'u erkektir. Verilerimiz yaş ve cinsiyet açısından literatür ile uyumludur. Hastaların daha çok genç ve erkek popülasyondan oluşmasının nedeni, genç erkeklerin riskli işlerde çalışmaları ve daha fazla fiziksel aktivitede bulunmaları olarak düşünülmektedir.

Hastalar travma mekanizmaları açısından incelendiğinde Ünlü A.R. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada araç içi trafik kazası oranı %44,1 ve araç dışı trafik kazası oranı %29,2 saptanmıştır (62). Gür A. ve arkadaşlarının yayınladığı çalışmada ise araç dışı trafik kazası oranı %41 saptanmış ve takip eden sıklıkta araç içi trafik kazası saptanmıştır (61). Çalışmamızda ise araç içi trafik kazaları motorlu araç kazaları içinde sınıflandırılmış, araç dışı trafik kazaları ise yaya çarpma grubunda ele alınmıştır. Çalışmamızda motorlu araç kazası sıklığı %50 olarak bulunmuş olup, yüksekten düşme ve kesici delici alet yaralanması azalan sıklıkla motorlu araç kazalarını takip etmektedir. Her ne kadar literatürle uyumlu olarak en sık

travma mekanizması motorlu araç kazaları saptanmış olsa da yayaya çarpma vakaları çalışmamızda %2,2 olarak az sıklıkla görülmüştür. Bunun nedeni, hastanemizin şehre uzak konumu ve Aydın ilinin diğer illere göre nispeten anayollara uzak oluşu nedeniyle hastanemize daha çok şehir içinde gerçekleşen travma olaylarının başvurusu olabilir.

Hastaların travma nedeniyle etkilenen vücut bölgeleri incelendiğinde, Bardenheuer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada %44,5 oranında hastada toraks travması ve %39,2 hastada ise kafa travması görülmüştür (63). Lecky ve arkadaşlarının multitravma hastalarında gerçekleştirdiği bir araştırmada ise hastaların %70'inde ekstremitre travması, %50'sinde kafa travması ve %50'sinde toraks travması saptanmıştır (64). Araştırmamızda hastaların %54,3'ünde toraks travması %50'sinde kafa travması, %47,8'inde abdominal travma, %45,7'sinde üst ekstremitre travması, %45,7'sinde alt ekstremitre travması ve %28,3'ünde pelvik travma saptanmıştır. Toraks ve kafa travması oranı da literatürle uyumlu olarak çalışmamızda yüksek saptanmıştır.

Pİ, vücudun belirli bir noktasından non invaziv olarak elde edilen, pulsatil kan akımının oksijen saturasyonunun statik kan akımı oksijen saturasyonuna oranını veren bir parametredir (8). Lima ve arkadaşlarının 2002 yılında yaptığı araştırmada sağlıklı gönüllüler ve yoğun bakım hastaları arasında Pİ değerleri ile vital bulgular ve hastaların hemodinamik durumları arasındaki ilişki incelenmiş, Pİ 1.4'ün altında olmasının kritik hastalarda kötü periferel perfüzyonun göstergesi olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (54). Smetkin ve arkadaşlarının 2010 yılında yoğun bakım hastalarındaki hipoperfüzyonun değerlendirildiği araştırmasında ise $Pİ < 1,0$ saptanan hastalarda dolaşım bozukluğun geliştiği ve hipoperfüzyonun bulunduğu saptanmıştır (57). Özakin ve arkadaşlarının multitravma hastalarında gerçekleştirdiği çalışmada ortalama Pİ değeri 4,41 bulunmuş olup çalışmaya alınan hastalar içinde $Pİ < 1,0$ olan hasta oranı %11,5 saptanmıştır (58). Çalışmamızda hasar görmemiş üst ekstremitre Pİ değeri ise ortalama 1,30 (2,85) olarak ölçülmüştür ve $Pİ < 1,0$ olan hasta sayısı %32,6 olarak saptanmıştır. Literatür ile farklı ortalama ve düşük Pİ grubundaki hasta sayısının nedeni merkezimizin üniversite hastanesi olması nedeniyle hasta popülasyonunun hemorajik şok açısından diğer merkezlere göre farklılık göstermesi olabilir.

Çalışmamızda her iki üst ekstremitrede ölçülen Pİ değerleri birbirine yakın saptanmış olup, aralarında çok yüksek düzeyde pozitif yönlü korelasyon mevcuttur. Literatürde bu tip bir

Çalışma bulunmamakla birlikte; bu durumun, hipovolemiye vct genelinde oluşan cevabın her vct bölgesi için aynı şekilde geliştiğinin bir göstergesi olduğunu düşünmekteyiz.

Yaş ve Pİ değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde, Che ve arkadaşlarının yaptığı, postanestezi ünitesindeki hastaların ağrı durumunun değerlendirildiği çalışmada yaş grupları arasında Pİ değerleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır (65). Yaptığımız literatür taramasında ise cinsiyet ve Pİ değerleri arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Pİ lm dokular arasındaki ışık absorbansı ile ölçüldüğünden, yaş ve cinsiyet gibi değerşkenlerden etkilenmesi beklenmeyen bir teknik olup, çalışmamızda da yaş ve cinsiyet grupları arasında Pİ değerleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır.

Travma ciddiyei ve şiddeti travma mekanizmasıyla doğrudan ilişkilidir (66). Çalışmamızın sonucunda da travma ciddiyei ile Pİ değerleri arasında ilişki saptanmıştır ancak bu ilişki travma mekanizması veya yaralanan bölge sayısı ile Pİ arasında saptanmamıştır. Daha geniş bir hasta popülasyonu ile çalışıldığında bu ilişkinin ortaya konulabileceğini düşünmekteyiz.

Kan basıncı ve Pİ değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde, Sivaprasath ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Pİ değerlerinin sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve ortalama arteriyel basınç ile doğru orantılı olarak arttığı tespit edilmiştir (67). Tapar ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği araştırmada ise Pİ değerlerinin vct pozisyonu ile değerıştiği bildirilmiş, bu değerışimin nedeni ise vct pozisyonuna göre vital parametrelerin değerışmesine bağlanmıştır (68). Lima ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise Pİ değerlerinin vazodilatasyon ve vazokonstriksiyon durumlarından etkilendiği bildirilmiştir (54). Çalışmamız sonucunda vital parametreler ve Pİ değerleri arasında korelasyon saptanmamıştır. Bunun nedeni, hastalara hastane öncesi dönemde kristaloid solüsyonlarla intravasküler tedaviye başlanmış olması olabilir.

2015 yılında Choi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada laktat ve Pİ oranı kanama ciddiyeinin tayininde kullanılmıştır (69). Lima ve arkadaşlarının çalışmasında ise sepsis hastalarında Pİ ve laktat arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (70). Özakın ve arkadaşlarının travma hastalarında gerçekleştirdiği çalışmada Pİ değerleri ile laktat, hemoglobin, hematokrit değerleri arasında pozitif yönlü, baz defisiti arasında ise negatif yönlü korelasyon saptanmıştır (58). Çalışmamızda Pİ değerleri ile hemoglobin ve hematokrit değerleri arasında zayıf

düzeyde pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır. Araştırmamız hemoglobin ve hematokrit verilerinin Pİ değerleri ile ilişkisi açısından literatürle uyumludur. Ancak laktat ve baz defisiti ile Pİ ilişkisi açısından literatürle uyumlu veriler elde edilememiştir. Bu ilişki daha geniş örneklem büyüklüğü ile yapılan çalışmalarda ortaya konabilir.

Hastaların hemorajik şok şiddetinin değerlendirilmesi yıllar boyunca vital bulgular ve laboratuvar parametrelerine dayanan ATLS şok sınıflamasına göre gerçekleştirilmektedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda bu sınıflamanın kullanımında da soru işaretleri oluşmaya başlamıştır. Guly ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmada kan basıncı, kalp hızı, solunum sayısı ve GKS arasında ilişki bulunduğunu fakat ATLS şok sınıflaması ile aynı oranda ilişki olmadığı bildirilmiştir (34). ATLS şok sınıflamaları oluşturulurken kullanılan parametrelere ek ölçümler veya parametreler geliştirilmesinin şok evresini doğru tahmin etmede yararlı olabileceği düşünülmektedir. Pİ değeri ölçümleri, eklenebilecek bu parametrelere aday bir ölçüm yöntemi olabilir.

Hastaların ATLS şok sınıflarına göre dağılımları incelendiğinde, Özakin ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmada %77.2 hasta evre I, %15.3 hasta evre II, %5.9 evre III ve %1.4 evre IV şokta olduğu saptanmış ve Pİ değerleri ve şok grupları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, evre I şoktaki hastalar ile evre II, evre III ve evre IV şok grubundaki hastalar arasında Pİ değerleri açısından anlamlı fark saptanmıştır (58). Çalışmamızda ise %28,3 hastanın evre I, %45,7 hastanın evre II, %19,6 hastanın evre III %6,5 hastanın evre IV şokta olduğu saptanmıştır ve evre I ve evre IV şok bulunan hasta grupları arasında Pİ değerleri açısından anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,05$). Çalışmamızda literatürden farklı olarak ciddi hemorajik şok bulunan hasta oranının fazla olmasının nedeninin, merkezimizin üniversite hastanesi olması nedeniyle ciddi travma vakalarının acil servisimize başvurusu olduğunu düşünmekteyiz.

Travma hastalarının değerlendirilmesinde kullanılan pek çok skorelama sistemi mevcuttur. RTS, TRISS ve ISS bu sistemler içinde yüksek sıklıkla kullanılan skorelama sistemleridir (71). Esme ve arkadaşlarının toraks travmalı hastalarda yaptığı araştırmada ortalama RTS değeri 7,1, TRISS değeri 87,7, ISS değeri 18,5 saptanmıştır (72). Eryılmaz ve arkadaşlarının yüksekten düşme hastalarında yaptığı bir araştırmada ise ortalama RTS değeri 6,2, TRISS değeri 27,4, ISS değeri 26,5 saptanmıştır (45). Pandit ve arkadaşlarının geriatrik

travma hastalarında yaptığı araştırmada ise ortalama ISS skoru 9, Şİ ise 5,8 ölçülmüştür (73). Çalışmamızda ortanca Şİ değeri 0,8, RTS değeri 7,84, ISS değeri 14, TRISS değeri 0,99 saptanmıştır. Literatür taramasında da saptandığı üzere skorlama sistemleri ortalama değerleri çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. Çalışmamızda değerlendirdiğimiz hastalarda Şİ değeri genel olarak diğer çalışmalara göre yüksek, diğer skorlama sistemleri ise şok ciddiyeti açısından düşük saptanmıştır. Çalışmamızda hastaların vital parametrelerinin düşük değerlerde ancak anatomik skorlama sistemlerinin düşük ciddiyette saptanması bu sonucun nedeni olabilir. Çalışmamızda Pİ değerleri ve skorlama sistemleri arasında korelasyon saptanmıştır. Bu sonuç, travma hastalarında değerlendirdiğimiz skorlama sistemlerine alternatif olarak Pİ ölçümlerinin kullanılabileceğini veya skorlama sistemleri ile birlikte değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda BT ile değerlendirme sonucunda ortaya çıkan patoloji sayısı ile Pİ değeri arasında negatif yönlü korelasyon saptanmıştır. Saptanan patoloji sayısı ve travma ciddiyeti doğru orantılı olarak artacağından, BT sonucunda ortaya çıkan patoloji sayısı arttıkça Pİ değerlerinin düşmesi beklenen bir durumdur. Ancak çalışmamızda hastane yatış süresi ve sonlanımları ile Pİ değerleri arasında ilişki saptanmamıştır. Çalışmamızda eksitus hasta sayısının az olması nedeniyle bu sonuç elde edilmiş olabilir. Yatış süresinin Pİ ölçümleri ile ilişkisi tekrarlayan Pİ ölçümleri ile ortaya konabilir.

Travmaya bağlı hemorajik şok durumlarında sıvı ve kan ürünü replasmanı diğer tedaviler ile eş zamanlı olarak başlanır. Özellikle ATLS şok gruplarına göre evre 3 ve evre 4 şok grubunda olan hastalara veya sıvı tedavisine yanıtız travma hastalarına kan ürünü replasmanı başlanmalıdır. Kan ürünü replasmanı erken başlandığı takdirde mortaliteyi azaltmaktadır (3). Çalışmamızda da ATLS şok gruplarına göre kan ürünü replasmanı yapılma durumları incelendiğinde evre I ve evre III şok grupları arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,008$). Diğer gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ancak bu durum çalışmaya alınan hasta sayısının artırılmasıyla daha net bir şekilde ortaya konabilir.

Kan ürünü replasmanı ihtiyacı ve Pİ değerleri arasındaki ilişkinin incelendiği Özakin ve arkadaşlarının çalışmasında $Pİ<1,0$ grubundaki hastaların %82,1'ine kan ürünü replasmanı yapılmış olup $Pİ>1,0$ grubundaki hastaların ise %3'üne kan ürünü replasmanı yapıldığı görülmüştür ve iki grup arasında anlamlı fark saptanmıştır (58). Çalışmamızda da $Pİ<1,0$

grubunda %30,4 hastaya kan ürünü replasmanı yapıldığı görülmüşken, $P\dot{I}>1,0$ grubunda %23,9 hastaya kan ürünü replasmanı yapıldığı saptanmıştır ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Literatür incelendiğinde $P\dot{I}$ değerlerinin farklı amaçlar için farklı cut-off değerlerinde kullanıldığı gözlenmiştir. Travma hastalarında hemorajik şokun değerlendirildiği Atia ve arkadaşlarının çalışmasında mortalite için cut-off değer <0.75 olarak belirlenmiştir (74). Özakın ve arkadaşlarının araştırmasında ise kan ürünü replasmanını öngörmede cut-off $P\dot{I}$ değeri ROC analizine göre 1,0 saptanmıştır (58). Lima ve arkadaşlarının çalışmasında hemodinamik bozulmanın göstergesi olarak cut-off değer 1,4 saptanmışken (54), Smetkin ve arkadaşları ise perfüzyon bozukluğunun gösterilmesinde cut-off değer olarak 1,0 değerinin kullanılabileceğini bildirmişlerdir (57). Çalışmamızda gerçekleştirdiğimiz ROC analizine göre kan ürünü replasmanını ön görmede $P\dot{I}$ değeri cut-off değeri 1,3 olarak saptanmıştır. Özakın ve arkadaşlarının çalışmasında $P\dot{I}$ cut off değeri 1,0 değerinin kan ürünü replasmanını öngörmedeki sensitivitesi 78%, spesifitesi 97.6%, pozitif olabilirlik oranı 82.1%, negatif olabilirlik oranı 97% ve AUC değeri 0,921 saptanmıştır (58). Çalışmamızda ise ROC analizine göre $P\dot{I}$ cut-off değeri 1,0 değerinin kan ürünü replasmanını öngörmedeki sensitivitesi %56,0, spesifitesi %92,3, pozitif prediktif değeri %93,3, negatif prediktif değeri % 52,17 saptanmıştır. Literatürle uyumlu şekilde $P\dot{I}$ ölçümlerinin kan ürünü replasmanı ihtiyacını saptamadaki spesifitesi yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda ise ROC analizine göre saptanan $P\dot{I}$ cut-off değeri 1,3 değerinin kan ürünü replasmanını öngörmedeki sensitivitesi %85,7, spesifitesi %72,0, pozitif olabilirlik oranı 3,06, negatif olabilirlik oranı 0,2 ve AUC değeri 0,802 %95 saptanmıştır. Yüksek sensitivite ve spesifitede bu değer kan ürünü replasmanı ihtiyacını öngörmede kullanılabilir.

Travma hastalarının değerlendirilmesinde kullanılan skorlamaların kan ürünü replasmanı ihtiyacını öngörmedeki gücünün incelendiği Özakın ve arkadaşlarının çalışmasında şok indeksi AUC değeri 0,855 ve RTS AUC değeri 0,729 saptanmıştır (58). Skorlama sistemlerinin mortaliteyi öngörmedeki gücünün araştırıldığı Yousefzadeh-Chabok ve arkadaşlarının araştırmasında ise ISS AUC değeri 0,760, RTS AUC değeri 0,870 ve TRISS AUC değeri 0,904 bulunmuştur (75). Roy ve arkadaşlarının çalışmasında ise 30 günlük mortalitenin ön görülmesi amacıyla skorlama sistemlerinin kullanımı karşılaştırılmış ve ISS AUC değeri 0,620, RTS AUC değeri 0,810 ve TRISS AUC değeri 0,820 saptanmıştır.

Çalışmamızda kan ürünü replasmanı ihtiyacını öngörmede şok indeksi ölçümünün AUC değeri 0,685 ve ISS sisteminin AUC değeri 0,751 ($p<0,05$) saptanmış, RTS ve TRISS sisteminin ROC analizinde anlamlı sonuca ulaşamamıştır. AUC değerleri incelendiğinde Pİ ölçümlerinin AUC değerinin tüm diğer sistemlere göre daha yüksek saptandığı görülmektedir. Çalışmamız sonucunda kan ürünü replasmanı ihtiyacını öngörmede Pİ ölçümleri tüm skorlama sistemlerine göre daha başarılı bulunmuştur.

Hastaların sonlanım durumları ve Pİ değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde literatürde genelde mortalite ile ilgili karşılaştırmalara ulaşılmış, yatış veya taburculuk durumundaki Pİ değerleri ile ilgili çalışmalarla karşılaşılmamıştır. Çalışmamız sonucunda yalnızca 1 hasta eksitus olduğundan mortalite değerlendirmesi için ROC analizi yapılamamış, sensitivite ve spesifite hesaplanamamıştır. Sınırdan anlamlılık düzeyinde taburcu olan hastalar ve diğer sonlanım grupları arasında Pİ değerleri açısından fark saptanmış olup, daha geniş popülasyonda yapılacak olan çalışmalarla bu ilişki net olarak ortaya konabilir.

5.1. Kısıtlamalar

Çalışmamızda hastane öncesi uygulanan sıvı tedavileri göz ardı edilmiştir. Travma hastalarında özellikle şok bulguları mevcut olduğunda hastane öncesi personel tarafından sıvı tedavisi başlanmaktadır. Bu durum Pİ ölçümü değerlerini etkileyebilir.

Pİ ölçümleri emosyonel stres, ağrı gibi durumlardan etkilenebilir. Hastaların ağrı durumları çalışmada sorgulanmamıştır.

Çalışmamızda tekrarlayan Pİ ölçümü yapılmamıştır. Tedavi cevabının değerlendirilmesi açısından tekrarlayan Pİ ölçümleri ve hastaların tedavi yanıtı değerlendirilebilir.

Çalışmamız güç analizine göre 46 hastayla gerçekleştirilmiştir. Ancak alt grup analizlerinin daha doğru sonuç vermesi amacıyla daha geniş hasta grubuyla çalışmalar yapılabilir.

6. SONUÇ

Travmaya bağlı hemorajik şok önlenebilir bir ölüm nedenidir, ancak bu durum şokun hızlı tespit edilmesi ile mümkündür. Çalışmamızda travmatik şokun erken tespitinde kullanılmaya aday olan P  ölçümlerini değerlendirdik.

Çalışmamız sonucunda P   l  mlerinin kan ürünü replasmanı ihtiya ı ile ilişkili olduğunu, P  1,3' n altında saptanan hastalarda kan ürünü replasmanı ihtiya ının anlamlı olarak arttığını belirledik. Daha ciddi şok bulguları olan hastalarda P  değerler anlamlı derecede düşük bulundu. P   l  mleri ile travma ve şok durumunun şiddetini değerlendiren diğer skorlama sistemleri arasında korelasyon saptandı.

P   l  mleri kolay ve hızlı uygulanabilen non invaziv bir yöntem olarak hemorajik şokun erken belirlenmesinde diğer vital ve laboratuvar parametreleri ile birlikte kullanılabilir. Özellikle düşük değerler saptandığında kan ürünü replasmanı ihtiya ının öngörülmesinde yararlı olabilir.

ÖZET

ACİL SERVİSE TRAVMA NEDENİYLE BAŞVURAN HASTALARDA PERFÜZYON İNDEKSİNİN HEMORAJİK ŞOK DERECESİNİ BELİRLEMEDEKİ ETKİNLİĞİ

Travma hastalarında kanama yaralanma sonrası en sık önlenebilen ölüm nedenidir. Bu nedenle travma hastalarında kanama varlığının erken tespiti hayati önem taşımaktadır. Perfüzyon indeksi ölçümleri, non invaziv, hızlı sonuç veren ve kolay uygulanabilen bir yöntem olarak, travma hastalarında hemorajik şok gelişiminin öngörülmesinde, hemorajik şok şiddetinin belirlenmesinde, kan ürünü replasmanı ihtiyacının erken saptanmasında kullanılmaya aday bir ölçüm sistemi olabilir.

Çalışmamızda acil servisimize travma nedeniyle başvurmuş, hemorajik şok tanısı konmuş ve 18 yaş üzeri, gebe olmayan 46 hasta değerlendirilmiştir. Hastaların vital parametreleri, perfüzyon indeksi değerleri kaydedilmiş; ayrıca demografik bilgileri, şok skorlaması değerleri, ilk 24 saatte kan ürünü ihtiyacı gerekliliği ve hasta sonlanımı da kayıt altına alınmıştır. Kaydedilen tüm veriler arasında istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda ortalama yaş 35,5 (İKA 30) saptanmış olup hastaların %73,9'uerkektir. Evre I ve evre IV şok bulunan hasta grupları arasında Pİ değerleri açısından anlamlı fark saptanmıştır. Pİ değerleri ve diğer hemorajik şok skorlamaları, kan ürünü replasmanı ihtiyacını tahmin etme açısından değerlendirilmiş, Pİ ölçümleri kan ürünü replasmanı ihtiyacını öngörmeye diğer hemorajik şok skorlama sistemlerine göre daha başarılı bulunmuştur.

Çalışmamız sonucunda Pİ ölçümlerinin kan ürünü replasmanı ihtiyacını öngördüğünü saptamış bulunmaktayız. Pİ ölçümleri diğer parametrelerle birlikte hemorajik şok şiddetinin belirlenmesinde kullanılabilir ve kan ürünü replasmanı ihtiyacını önceden tahmin edebilir.

Anahtar Kelime: Travma, Hemorajik Şok, Perfüzyon İndeksi

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF THE PERFUSION INDEX IN DETERMINING THE GRADE OF HEMORRHAGIC SHOCK IN PATIENTS APPLIED TO THE EMERGENCY DEPARTMENT DUE TO TRAUMA

Bleeding is the most common preventable cause of death in trauma patients after injury. Therefore, early detection of bleeding in trauma patients is of vital importance. Perfusion index measurements, as a non-invasive, fast and easy-to-apply method, can be a candidate measurement system for predicting the development of hemorrhagic shock in trauma patients, determining the severity of hemorrhagic shock, and determining the need for blood product replacement early.

In our study, 46 patients who were admitted to our emergency department due to trauma, were diagnosed with hemorrhagic shock and were over 18 years old and were not pregnant were evaluated. Vital parameters and perfusion index values of the patients were recorded; in addition, demographic information, shock scoring values, blood product requirement in the first 24 hours, and patient outcome were also recorded. Statistical analyzes were performed among all recorded data.

In our study, the median age was 35.5 (IQR 30), and 73.9% of the patients were male. A significant difference was found between the patient groups with stage I and stage IV shock in terms of PI values. PI values and other hemorrhagic shock scoring systems were evaluated in terms of predicting the need for blood product replacement, and PI measurements were found to be more successful than other hemorrhagic shock scoring systems in predicting the need for blood product replacement.

As a result of our study, we determined that PI measurements predicted the need for blood product replacement. PI measurements, together with other parameters, can be used to determine the severity of hemorrhagic shock and can predict the need for blood product replacement.

Keywords: Trauma, Hemorrhagic Shock, Perfusion Index

KAYNAKLAR

1. Søreide KJJBS. Epidemiology of major trauma. 2009;96(7):697-8.
2. Kauvar DS, Wade CEJCC. The epidemiology and modern management of traumatic hemorrhage: US and international perspectives. 2005;9(5):1-9.
3. Henry S, Brasel K, Stewart RM. ATLS Advanced Trauma Life Support. American College of Surgeons; 2018.
4. Mutschler M, Nienaber U, Münzberg M, Wölfl C, Schoechl H, Paffrath T, et al. The Shock Index revisited—a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the TraumaRegister DGU®. 2013;17(4):1-9.
5. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan MEJTJot. A revision of the Trauma Score. 1989;29(5):623-9.
6. Bolorunduro OB, Villegas C, Oyetunji TA, Haut ER, Stevens KA, Chang DC, et al. Validating the Injury Severity Score (ISS) in different populations: ISS predicts mortality better among Hispanics and females. 2011;166(1):40-4.
7. Schluter PJJI. The trauma and injury severity score (TRISS) revised. 2011;42(1):90-6.
8. Goldman JM, Petterson MT, Kopotic RJ, Barker SJJJocm, computing. Masimo signal extraction pulse oximetry. 2000;16(7):475-83.
9. van Genderen ME, van Bommel J, Lima AJCoicc. Monitoring peripheral perfusion in critically ill patients at the bedside. 2012;18(3):273-9.
10. Burlew CC, Moore EE. Trauma. In: FC B, editor. Schwartz's Principles of Surgery, 11: McGraw-Hill; 2019. p. 183.
11. Williams NS, O'Connell PR, McCaskie A. Bailey & Love's short practice of surgery: CRC press; 2018.
12. Pape H-C, Peitzman AB, Schwab CW, Giannoudis PV. Damage control management in the polytrauma patient: Springer; 2010.
13. WHO Int. World Health Organization Global health estimates: Leading causes of death [cited 2021 25 September]. Available from: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>.

14. Devleesschauwer B, Havelaar AH, De Noordhout CM, Haagsma JA, Praet N, Dorny P, et al. DALY calculation in practice: a stepwise approach. 2014;59(3):571-4.
15. Cameron PA, Knapp BJ, Teeter W. Trauma in Adults. In: JE T, editor. Tintinalli's Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide. 9 ed2019. p. 1669.
16. Trunkey DD. Trauma. Accidental and intentional injuries account for more years of life lost in the U.S. than cancer and heart disease. Among the prescribed remedies are improved preventive efforts, speedier surgery and further research. Scientific American. 1983;249(2):28-35.
17. 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? 2005;201(3):343-8.
18. Hoyt DB, Bulger EM, Knudson MM, Morris J, Ierardi R, Sugerman HJ, et al. Death in the operating room: an analysis of a multi-center experience. 1994;37(3):426-32.
19. Lowe DK, Gately HL, Goss JR, Frey CL, Peterson CG. Patterns of death, complication, and error in the management of motor vehicle accident victims: implications for a regional system of trauma care. The Journal of trauma. 1983;23(6):503-9.
20. Baker CC, Oppenheimer L, Stephens B, Lewis FR, Trunkey DDJTAJoS. Epidemiology of trauma deaths. 1980;140(1):144-50.
21. Gunst M, Ghaemmaghami V, Gruszecki A, Urban J, Frankel H, Shafi S, editors. Changing epidemiology of trauma deaths leads to a bimodal distribution. Baylor University Medical Center Proceedings; 2010: Taylor & Francis.
22. Peitzman AB, Harbrecht BG, Udekwu AO, Billiar TR, Kelly E, Simmons RLJCpis. Hemorrhagic shock. 1995;32(11):925-1002.
23. Marx J. Shock. In: Marx J, Hockberger R, Walls R, editors. Rosen's Emergency Medicine-Concepts and Clinical Practice Elsevier Health Sciences; 2014. p. 67-74.
24. Bellamy RF, Maningas PA, Wenger BAJAoem. Current shock models and clinical correlations. 1986;15(12):1392-5.
25. Özgürer A. Travmatik hemorajik şok olgularında seum markerlerinin yaralanma şiddeti ve klinik sonuçlanma ile olan ilişkisi. 2006.

26. Chien L-C, Lu KJ, Wo CC, Shoemaker WCJJoT, Surgery AC. Hemodynamic patterns preceding circulatory deterioration and death after trauma. 2007;62(4):928-32.
27. Poeze M, Solberg BC, Greve JWM, Ramsay GJCcm. Monitoring global volume-related hemodynamic or regional variables after initial resuscitation: What is a better predictor of outcome in critically ill septic patients? 2005;33(11):2494-500.
28. Aygencel GJTKDA. Arter kan gazlarının yorumlanması. 2014;42(2):195.
29. Davis JWJTJot. The relationship of base deficit to lactate in porcine hemorrhagic shock and resuscitation. 1994;36(2):168-72.
30. Paradis NA, Balter S, Davison CM, Simon G, Rose MJTAJoem. Hematocrit as a predictor of significant injury after penetrating trauma. 1997;15(3):224-8.
31. Navarro S, Montmany S, Rebasa P, Colilles C, Pallisera AJWjos. Impact of ATLS training on preventable and potentially preventable deaths. 2014;38(9):2273-8.
32. Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Wyen H, Peiniger S, et al. A critical reappraisal of the ATLS classification of hypovolaemic shock: does it really reflect clinical reality? 2013;84(3):309-13.
33. Parks J, Vasileiou G, Parreco J, Pust GD, Rattan R, Zakrison T, et al. Validating the ATLS Shock Classification for Predicting Death, Transfusion, or Urgent Intervention. 2020;245:163-7.
34. Guly H, Bouamra O, Little R, Dark P, Coats T, Driscoll P, et al. Testing the validity of the ATLS classification of hypovolaemic shock. 2010;81(9):1142-7.
35. Rady MY, Smithline HA, Blake H, Nowak R, Rivers EJAoem. A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute, critical illness in the emergency department. 1994;24(4):685-90.
36. Vandromme MJ, Griffin RL, Weinberg JA, Rue III LW, Kerby JDJJotACoS. Lactate is a better predictor than systolic blood pressure for determining blood requirement and mortality: could prehospital measures improve trauma triage? 2010;210(5):861-7.
37. Arcara K, Tschudy M. The Harriet Lane Handbook: Mobile Medicine Series-Expert Consult: Elsevier Health Sciences; 2011.

38. Cannon CM, Braxton CC, Kling-Smith M, Mahnken JD, Carlton E, Moncure MJJoT, et al. Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. 2009;67(6):1426-30.
39. Olaussen A, Blackburn T, Mitra B, Fitzgerald MJEMA. shock index for prediction of critical bleeding post-trauma: a systematic review. 2014;26(3):223-8.
40. King RW, Plewa MC, Buderer NMF, Knotts FBJAEM. Shock index as a marker for significant injury in trauma patients. 1996;3(11):1041-5.
41. Singh A, Ali S, Agarwal A, Srivastava RNJNAjoms. Correlation of shock index and modified shock index with the outcome of adult trauma patients: a prospective study of 9860 patients. 2014;6(9):450.
42. Baker SP, o'Neill B, Haddon Jr W, Long WBJJOT, Surgery AC. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. 1974;14(3):187-96.
43. Senkowski CK, McKenney MGJJotACoS. Trauma scoring systems: a review 1 2. 1999;189(5):491-503.
44. Hoffmann M, Lehmann W, Rueger JM, Lefering R, trauma TRotGSfTSJJOT, surgery ac. Introduction of a novel trauma score. 2012;73(6):1607-13.
45. Eryilmaz M, Durusu M, Menteş Ö, Özer T, Kiliç S, Ersoy G, et al. Comparison of trauma scores for adults who fell from height as survival predictivity. 2009;39(2):247-52.
46. Orhon R, Eren SH, Karadayı S, Korkmaz İ, Coşkun A, Eren M, et al. Comparison of trauma scores for predicting mortality and morbidity on trauma patients. 2014;20(4):258-64.
47. Spronk PE, Zandstra DF, Ince CJCC. Bench-to-bedside review: sepsis is a disease of the microcirculation. 2004;8(6):1-7.
48. Strehlow MCJEMC. Early identification of shock in critically ill patients. 2010;28(1):57-66.
49. Wilson RFJICm. The pathophysiology of shock. 1980;6(2):89-100.
50. Leach R, Treacher DJT. The pulmonary physician in critical care• 2: Oxygen delivery and consumption in the critically ill. 2002;57(2):170-7.

51. Lima A, Bakker J. Noninvasive monitoring of peripheral perfusion. *Intensive care medicine*. 2005;31(10):1316-26.
52. Tatevossian RG, Wo CC, Velmahos GC, Demetriades D, Shoemaker WC. *J Crit Care Med*. Transcutaneous oxygen and CO₂ as early warning of tissue hypoxia and hemodynamic shock in critically ill emergency patients. 2000;28(7):2248-53.
53. Partridge BL. *J Crit Care Med*. Use of pulse oximetry as a noninvasive indicator of intravascular volume status. 1987;3(4):263-8.
54. Lima AP, Beelen P, Bakker JJ. *Crit Care Med*. Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion. 2002;30(6):1210-3.
55. Matsukawa T, Kurz A, Sessler DI, Bjorksten AR, Merrifield B, Cheng C. *J Anesth*. Propofol linearly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. 1995;82(5):1169-80.
56. De Felice C, Latini G, Vacca P, Kopotic RJ. The pulse oximeter perfusion index as a predictor for high illness severity in neonates. *European journal of pediatrics*. 2002;161(10):561-2.
57. Smetkin A, Gaidukov K, Kuzkov V, Kirov M, Bjertnaes L. *J Emerg Med*. Assessment of tissue blood flow using peripheral perfusion index: 3AP5–2. 2010;27(47):55.
58. Ozakin E, Yazlamaz NO, Kaya FB, Karakilic EM, Bilgin M. *J Emerg Med*. Perfusion index measurement in predicting hypovolemic shock in trauma patients. 2020;59(2):238-45.
59. Rhee P, Joseph B, Pandit V, Aziz H, Vercruysse G, Kulvatunyou N, et al. Increasing trauma deaths in the United States. 2014;260(1):13-21.
60. Marx JA. Multiple Trauma. In: Marx JA, editor. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts And Clinical Practice*. 8 ed 2014. p. 287-95.
61. Dur A, Cander B, Koçak S, Girişgin S, Gül M, Koyuncu F. *J Emerg Med*. Multiple trauma patients and trauma scoring systems in emergency-intensive care unit. 2009;8(4):24-7.
62. Ünlü AR, Ülger F, Dilek A, Barış S, Murat N, Sarihasan B. *Turk J Traumatol*. Yoğun bakımda izlenen travma hastalarında “revize travma skoru” ve “Travma ve Yaralanma Şiddeti Skoru”nun prognoz ile ilişkisinin değerlendirilmesi. 2012;40(3):128-35.

63. Bardenheuer M, Obertacke U, Waydhas C, Nast-Kolb DJDU. Epidemiology of the severely injured patient. A prospective assessment of preclinical and clinical management. AG Polytrauma of DGU. 2000;103(5):355-63.
64. Lecky FE, Bouamra O, Woodford M, Alexandrescu R, O'Brien SJ. Epidemiology of polytrauma. Damage control management in the polytrauma patient: Springer; 2010. p. 13-24.
65. Chu C-L, Huang Y-Y, Chen Y-H, Lai L-P, Yeh H-MJ. An observational study: The utility of perfusion index as a discharge criterion for pain assessment in the postanesthesia care unit. 2018;13(5):e0197630.
66. McCoy CE, Chakravarthy B, Lotfipour SJWJoEM. Guidelines for field triage of injured patients: in conjunction with the morbidity and mortality weekly report published by the Center for Disease Control and Prevention. 2013;14(1):69.
67. Sivaprasath P, Gounder RM, Mythili BJTJoP. Prediction of shock by peripheral perfusion index. 2019;86(10):903-8.
68. Tapar H, Karaman S, Dogru S, Karaman T, Sahin A, Tapar GG, et al. The effect of patient positions on perfusion index. 2018;18(1):1-4.
69. Choi SB, Park JS, Chung JW, Kim SW, Kim DWJS. Prediction of ATLS hypovolemic shock class in rats using the perfusion index and lactate concentration. 2015;43(4):361-8.
70. Lima A, Jansen TC, van Bommel J, Ince C, Bakker JJCcm. The prognostic value of the subjective assessment of peripheral perfusion in critically ill patients. 2009;37(3):934-8.
71. Kim YJJNicc. Injury severity scoring systems: a review of application to practice. 2012;17(3):138-50.
72. Esme H, Solak O, Yurumez Y, Yavuz Y, Terzi Y, Sezer M, et al. The prognostic importance of trauma scoring systems for blunt thoracic trauma. 2007;55(03):190-5.
73. Pandit V, Rhee P, Hashmi A, Kulvatunyou N, Tang A, Khalil M, et al. Shock index predicts mortality in geriatric trauma patients: an analysis of the National Trauma Data Bank. 2014;76(4):1111-5.

74. Atia A, editor Perfusion Index Derived from Pulse Oximetry, Serum lactate, its Surrogates and Beta Type Natriuretic Peptide (Bnp) for Outcome Prediction in Poly-Traumatized Patients. A Prospective Observational Cohort Study 2016.
75. Yousefzadeh-Chabok S, Hosseinpour M, Kouchakinejad-Eramsadati L, Ranjbar F, Malekpouri R, Razzaghi A, et al. Comparison of revised trauma score, injury severity score and trauma and injury severity score for mortality prediction in elderly trauma patients. 2016;22(6):536-40.

