

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
Acil Tıp Anabilim Dalı

**TORAKS TRAVMASI İLE BAŞVURAN HASTALARDA PERFÜZYON
İNDEKSİNİN ROLÜ**

ACİL TIP UZMANLIK TEZİ
Dr. İsmail UZKUÇ

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Ekim SAĞLAM GÜRMEN
İkinci Danışman
Doç. Dr. Cumhur Murat TULAY

Manisa, 2021

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
Acil Tıp Anabilim Dalı

TORAKS TRAVMASI İLE BAŞVURAN HASTALARDA
PERFÜZYON İNDEKSİNİN ROLÜ

ACİL TIP UZMANLIK TEZİ
Dr. İsmail UZKUÇ

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Ekim SAĞLAM GÜRMEN
İkinci Danışman
Doç. Dr. Cumhuriyet Murat TULAY

Manisa - 2021

ÖNSÖZ

Acil Tıp uzmanlığımda ve tezimin her aşamasında emeği geçen sayın hocam Dr. Ekim Sağlam Gürmen'e

Tezimin her aşamasında emeği geçen ikinci tez danışman hocam Dr. Cumhur Murat Tulay'a

Çok değerli hocalarım, Dr. Adnan Bilge, Dr. M. İkbâl Şaşmaz ve Dr. Bülent Demir'e,

Birlikte çalışmaktan her daim mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma ve Acil Tıp Ana Bilim Dalı çalışanlarına,

Hayatım boyunca beni destekleyen sevgili aileme ve sevgili eşime,

Sevgi ve sonsuz saygılarımla teşekkür ederim.

Dr. İsmail UZKUÇ

Manisa/2021

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
KISALTMALAR	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Toraks.....	4
2.2. Toraks Travması	4
2.3. Toraks Travmalı Hastaya Yaklaşım	6
2.3.1. Birincil Değerlendirme	7
2.3.2. İkincil Değerlendirme	9
2.3.3. Tanısal Görüntüleme	10
2.3.3.1. Akciğer grafisi.....	10
2.3.3.2. Ultrasonografi.....	11
2.3.3.3. Bilgisayarlı tomografi.....	12
2.3.3.4. Manyetik rezonans görüntüleme	12
2.4. Perfüzyon indeksi.....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	15
3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	15
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	15
3.3. İncelenen değişkenler ve uygulanan prosedür	15
3.3.1. İncelenen parametreler	15
3.3.2. Perfüzyon İndeksinin Ölçülmesi	16
3.3.3. Glaskow Koma Skalası (GKS).....	16
3.3.4. Injury Severity Score (ISS)	17

3.3.5. Revize Travma Skoru (RTS)	18
3.4. Etik Konular ve İzinler	18
3.5. İstatistiksel Analiz.....	19
4. BULGULAR.....	20
4.1. Toraks Travmalı Olguların Tanımlayıcı Özellikleri.....	20
4.2. Nihai Sonuca Göre Sonuçların Değerlendirmesi.....	23
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	38
ÖZET.....	39
SUMMARY.....	40
KAYNAKLAR	42
EKLER.....	52
EK A. MCBÜ Sağlık Bilimleri Etik Kurulu Kararı	
EK B. MCBÜ Fakülte Yönetim Kurulu Kararı	

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADTK	: Araç dışı trafik kazası
AİTK	: Araç içi trafik kazası
BT	: Bilgisayarlı tomografi
DM	: Diabetes mellitus
EKG	: Elektrokardiyografi
EKO	: Ekokardiyografi
GKS	: Glaskow Koma Skalası
ISS	: Injury Severity Score
MRI	: Manyetik rezonans görüntüleme
PI	: Perfüzyon indeksi
RTS	: Revize Travma Skoru
SPO2	: Oksijen satürasyonu
TÜİK	: Türkiye istatistik kurumu
USG	: Ultrasonografi
YBÜ	: Yoğun bakım ünitesi

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Glaskow Koma Skalası skortama sistemi	17
Tablo 2. Revize travma skorunun belirlenmesi	18
Tablo 3. Olguların cinsiyet, triaj kodu, travma tipi	20
Tablo 4. Olguların entübasyon durumu ve nihai sonucun dağılımı	21
Tablo 5. Olguların yaş, koma ve risk skorlarının ve klinik özelliklerinin dağılımı	22
Tablo 6. Nihai sonuca göre olguların cinsiyet, triaj kodu, travma tipi, entübasyon durumunun dağılımı	23
Tablo 7. Nihai sonuca göre olguların yaş, koma ve risk skorlarının ve klinik özelliklerinin dağılımı	24
Tablo 8. Yoğun bakım ünitesine yatış ve mortaliteyi etkileyen bağımsız faktörler, çok değişkenli logistic regresyon analizi (Backward stepwise, step 14)	26
Tablo 9. Başvuruda kaydedilen perfüzyon indeksi ile diğer parametreler arasında korelasyon ilişkisi	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Nihai sonuç grupları arasında başvuruda ölçülen perfüzyon indeks değerinin dağılımının grafiksel gösterimi..... 25

Şekil 2. Perfüzyon indeksinin YBÜ yatış/mortaliteyi saptayabilirliğini gösteren ROC eğrisi 27



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya'da ve Türkiye'de acil servise başvuran olguların önemli bir kısmını travma vakaları oluşturmaktadır. Global olarak şiddet olaylarının, trafiğin, tehlikeli iş alanlarının artıyor oluşu, travma oluşma riskini de arttırmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yetişkin erkek popülasyonda görülme sıklığı artan travmalar, ciddiyetine göre yüksek sıklıkta mortalite ve morbiditeye neden olmaktadır. Dünya'da ölüm nedenleri incelendiğinde kalp damar hastalıkları ve malignitelerden sonra travma kaynaklı ölümler en sık üçüncü ölüm nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır (1). Görece olarak genç erişkinler arasında, travma kaynaklı ölümler ilk sırada yer almaktadır (2).

Toraks travmaları, hayati önem taşıyan organların bulunduğu torakal bölgede meydana gelen travmaları tanımlamaktadır; basit bir kaburga kırığından, akciğer, kalp ve büyük damarların etkilendiği major yaralanmalara kadar geniş sonuçları olabilmektedir. En sık görülen travmalar kafa ve ekstremiteler travmaları olup, bunları toraks travmaları takip etmektedir (2). Yaklaşık her yedi-sekiz travma olgusundan biri toraks travmasıdır (3). Toraks travması, yaralanmanın meydana geliş şekline göre, künt ve penetran olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Her üç toraks travmasından yaklaşık biri penetran travmayken, geri kalan olguların künt travma olduğu bilinmektedir (4). Türkiye'de yapılan çalışmalarda da benzer sıklıklar bildirilmiştir (5). Künt travmaların nedeni genellikle araç içi trafik kazası (AİTK), araç dışı trafik kazası (ADTK), takım sporlarında meydana gelen yaralanmalar, aynı seviyeden düşme, yüksekten düşme, künt bir cismin çarpması ya da patlamadır. Penetran travmaların nedeni ise genellikle kesici delici alet yaralanmaları ya da ateşli silah yaralanmalarıdır (6,7). Toraks travmalarının yaklaşık %75'ine diğer bölgelerin yaralanması da eşlik etmektedir (2). Künt travma kaynaklı her dört ölümün yaklaşık birinin nedeni toraks travmasıdır. Bu ölümlerin yarısında ise diğer sistem yaralanmaları kaynaklı ölümleri toraks travmasının kolaylaştırdığı bildirilmiştir (8). Toraks travmalarının tedavisi olgunun kliniğine göre değişmektedir. İzole olarak toraks bölgesini etkileyen travmalarda

hastanede ölüm sıklığı %5-7'dir. Toraks travmasına eşlik eden diğer bölge travması varlığında ise bu oran iki katına çıkmaktadır. Eğer eşlik eden travma bölgesi iki ve üzerinde ise olguların yaklaşık %30'unda kliniğin mortalite ile sonlandığı rapor edilmiştir (9).

Travmatik yaralanmalar küçük izole yaralanmalardan hayatı tehdit eden komplike çoklu yaralanmalara kadar değişebilir. Travma ölümlerinin en sık nedenleri kanama, çoklu organ disfonksiyon sendromları ve kardiyopulmoner arresttir (10). Ölümler genellikle olay yerinde veya sağlık merkezine geldikten sonraki 4 saat içinde meydana gelir. Yaralanmadan sonraki 24 saat içindeki ölümler nispeten daha az yaygındır (11). Multitravmanın erken saatlerinde artan ölüm riski, "altın saat" terimi ile tanımlanmakta ve bu zaman diliminde hızlı müdahale ihtiyacı, travma kılavuzlarında da vurgulanmaktadır (12). Bu nedenle, kritik hastaların ivedilikle belirlenmesi, şok ve bozulmuş organ perfüzyonunun erken tespiti, doku hipoksisini önlemek için esastır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte olanaklar iyileşse de ilkyardım becerisinin yeterli olarak kazandırılmaması, nakil zorlukları gibi durumlar ilk müdahale ve doğru tanının gecikmesine neden olmaktadır. Toraks travma olgularında hızlı ve doğru müdahalenin mortalite sıklığını %30 oranında azaltacağı tahmin edilmektedir (13).

Parmak ucu problemleri (pulse oksimetre), hastaların oksijen durumunu göstermek için kullanılan etkili bir klinik araçtır. Ancak bu aletler oksijen saturasyonunu gösterirken hareket, titreme, vazokonstriksiyon, septik şok ve hipotermi gibi çeşitli durumlardan etkilenebilmektedir (14). Acil koşullar altında ve kritik hastaların tıbbi olarak değerlendirmesinde, oksijen saturasyonu çok önemli bir parametredir. Oksijen saturasyonunun en doğru şekilde gösterilebilmesi açısından son yıllarda periferik perfüzyon indeksi (PI) kullanımı yaygınlaşmıştır (14). Çeşitli çalışmalarda travma olgularında PI'nin kullanımı incelenmiştir (15). Ulaşılabilen literatürlerde yapılan incelemede, PI'nin toraks travmasında klinik ciddiyet ve prognozu belirleyebilmek açısından değeri incelenmemiştir. Buna bağlı olarak, bu çalışmanın amacı acil servise

toraks travması nedeniyle başvuran olgularda, başvuru anında ölçülen PI değerinin prognozu belirlemedeki değerini göstermektedir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Toraks

Üst kısmı dar, alt kısmı geniş iki açıklık arasında uzanan toraks, insan gövdesinin üst bölümünde yer alır. Yapısı tam olarak düzenli olmayan bir silindir biçimindedir. Hayati önem taşıyan fonksiyonlara sahip olan kalp, akciğer, özefagus, trakea ve büyük damarlar gibi organları içinde bulundurur. Ayrıca bu organlara destek görevi gören destek dokusu ve yumuşak doku bu bölgede yer alır. Toraks soluk alıp vermek ile genişleyen ve küçülen bir kafes olarak tarif edilebilir (16).

Torakal alanın arkada 12 vertebra ve eklem bölgelerinde yer alan intervertebral disklerle, etrafında bu vertebralarla eklem yapan 12 çift kaburga ile ve ön tarafta sternum kemiği ile sınırlarını çizebiliriz. Kaburgalar arasında sağ ve sol tarafta interkostal kaslar yer almaktadır. Toraksın karın bölgesi ile arasında diyagram kası yer alır (16).

Aktif bir süreç olan nefes alıp verme sırasında solunum kasları kasılarak ve gevşeyerek toraksın genişleyip küçülmesine neden olur. Akciğerler ise bu genişleme ve daralma sürecine pasif olarak eşlik eder. Torakal boşlukta devamlı olarak negatif basınç bulunmaktadır. Bu da solunumun etkili olarak yapılabilmesine yardımcı olur. Bu sayede kalp ve akciğer fonksiyonunu yerine getirebilir ve hemodinami sağlıklı olarak sağlanır (16).

2.2. Toraks Travması

Günümüzde toraks travmaları genellikle AİTK, düşme, künt travmalar, kesici-delici alet yaralanması ve darp gibi farklı nedenlerle oluşabilmektedir. Ayrıca bu travmalara diğer bölge yaralanmaları da sıklıkla eşlik edebilir (17). En sık görülen travma tipi baş-boyun yaralanmaları ve ekstremiteler yaralanmalarıdır. Toraks travması ise bu yaralanmalardan sonra en sık görülen yaralanma tipidir (18,19). Künt travmaya maruz kalan ve ölen her 4

olgunun 1'inden göğüs travması sorumlu tutulmaktadır (20). AİTK'lerin yarısından fazlasında özellikle göğüs bölgesinde travma oluşmakta, buna diğer bölgelerin yaralanması da eşlik etmektedir (21). Genç erişkin erkekler arasında en sık ölüm nedenlerinden birisi AİTK'lardır (22). Her üç taşıt kazasının birinde ciddi toraks travması görülmektedir (23).

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde toraks travma nedenleri incelendiğinde en sık nedenin AİTK olduğu görülmektedir (24). AİTK kaynaklı travmalar, bütün Dünya'da önde gelen ölüm nedenleri arasındadır (25). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin 2020 yılında yayınladığı verilere göre, bir yıl içerisinde 1.168.144 AİTK ya da ADTK kaydedilmiştir. Kayıtlara geçen bu kazaların 174.896'sında ölüm ya da yaralanma meydana gelmiştir. Kayıtlara göre kazalar sonucunda 2254 kişi olay yerinde, 2949 kişi ise olay yerinden hastaneye hareket ettikten sonra ya da kazadan sonraki 30 gün içerisinde ölmüştür (26).

Araç içi taşıt kazası olgularının %66'sında en az bir kaburgada kırık saptanmaktadır (27,28). Sternuma dek gelen, künt toraks travma olgularının %8'inde, toraksın dahil olduğu multitravmalı olguların %18'inde sternum kırığı oluşmaktadır. AİTK sırasında yüksek hızın aniden ortadan kalkması sonucu oluşan öne doğru sıçrama ile sürücüler sıklıkla göğüslerini direksiyon bölgesine çarpılmaktadır. Hayat kurtarıcı olan emniyet kemerinin takılıyorsa bu tip travmaları arttırıcı etkiye sahip olabilir. Bu durum, özellikle sürücü koltuğu yanında oturan kişilerde ve hava yastığının açılmadığı AİTK'larda göğüs travması riskini arttırmaktadır (29,30).

Künt travmalardan daha az sıklıkta karşılaşılan penetran travmalar daha ölümcüldür. Toraks duvarına penetre olan şey, genellikle ateşli silahtan çıkan mermi ya da kesici delici bir alettir. Bu da hayati organlara da ciddi zararlar vererek mortalite ve morbidite riskini arttırmaktadır. Toraks bölgesinde oluşan penetran yaralanmaların düşme, çarpma, patlama, iş kazası gibi çeşitli nedenlerle de oluştuğu bilinmektedir (31).

Mortal seyretse de toraksın penetran yaralanmaları genellikle cerrahiye gerek duyulmadan tedavi edilmektedir. Bu olguların çoğunluğunda görüntüleme yöntemleri durumun ciddiyetini belirlemede yardımcı olmakta, tüp torakostomi ile hastalar takip edilebilmektedir. Künt travmalarda %11, penetran travmalarda %20-30 sıklığında cerrahi tedavi seçeneklerine başvurulmaktadır (32). Penetran toraks travmasına maruz kalan olguların yaklaşık %5'inde büyük damarlar da yaralanmaktadır. Trakea ya da bronşlarda yaralanma olan penetran göğüs travmalı olguların 3'te 1'ine özefagus ve önemli damar yaralanmaları da eşlik etmektedir (33).

Toraks travması sonrasında, travmanın ciddiyetine göre değişen mortalite sıklığı, izole toraks travmalarında %5 civarında iken, diğer bölgelerin eşlik ettiği travmalarda yaklaşık %15 olmakta, eşlik eden yaralanma sayısı arttıkça %40'a kadar çıkmaktadır (34). Toraks travması sonrası meydana gelen ölümlerin %33'ünün ana nedeni oluşan kanamanın kontrol altına alınamamasıdır. Ayrıca hava yolu açıklığının yetersiz olması, akciğerde gelişen komplikasyonlar, sekonder enfeksiyon, kalp kasının hasar görmesi, hava yolunda oluşan tıkanıklıklar diğer mortalite nedenleri arasındadır (35,36). Diğer bölge travmalarına eşlik eden toraks travması da olguların yarısında kliniğin ciddiyetini önemli ölçüde arttıran bir parametredir (37).

2.3. Toraks Travmalı Hastaya Yaklaşım

Toraks travması sonrası gelişen ölümlerin yarısı olay yerinde, 3'te 1'i ilk gün içinde, geri kalanı ise sonraki günlerde oluşmaktadır (22). Olay yerinde gelişen hızlı ölümlerde genellikle travmaya bağlı organ rüptürü, kafa travması ya da torakal travma saptanmaktadır. Bu bölgelerde ciddi yaralanması olan olguların yeterli önlemler alındığı koşullarda bile hayatlarını kaybetmeden sağlık kuruluşuna nakledilmeleri oldukça zordur. Göreceli olarak ciddiyeti daha az olan bazı travmalı olgular ise olay yerinde kısa süre içerisinde hayatta kalabiliyorken, ambulansa, hastaneye ulaştıktan sonra, cerrahi sırasında ya da cerrahi sonrasında çeşitli travma kaynaklı nedenlerle hayatlarını kaybetmektedirler. Olay yerinde hayatını kaybeden olgular "önlenemez

ölümler” olarak kabul ediliyorken, nakil sonrası hayatını kaybeden olgular “önlenebilir ölümler” olarak kabul edilmektedir. Travma ile ilk karşılaşan hekimlerin tecrübesi özellikle önlenebilir olan bu ölümlerin azaltılması açısından önemlidir (38).

Acil müdahalenin asıl amacı önlenebilir ölümlerin önüne geçmektir. Bu olgulara uygulanacak tıbbi müdahalelerin standardizasyonu amacıyla ileri travma yaşam desteği eğitimleri düzenlenmekte olup, tüm klinisyenlerin bu eğitimleri en az bir kez alması önerilmektedir (39). Türkiye’de de bu amaçla Travma ve Resüsitasyon Kursu eğitimleri verilmektedir (40). İleri travma yaşam desteği önerilerine göre travma olgularına yaklaşım iki basamaktan oluşmaktadır. İlk basamak olgunun hayatını tehdit eden bir yaralanması varsa ivedilikle belirlenmesi ve tedavi edilmesidir. Bu basamağın uygulanması ve sürekliliğinin sağlanması sonrasında, sonraki basamağa geçilir. Bu basamağın kapsamı oldukça geniştir. Olgunun bütün sistemleri ayrıntılı olarak muayene edilir (39,41). Tezin bu bölümünde toraks travmalı olgulara yaklaşımda birinci ve ikinci değerlendirme basamaklarında yapılacaklar özetlenecektir.

2.3.1. Birincil Değerlendirme

Toraks travması olan olgularda birincil değerlendirme hastanın kliniğine ve travmanın ciddiyetine göre şekillenmektedir. Tedavi de bu doğrultuda belirlenir. Öncelikle travmanın oluş şekli içeren “hikaye” detaylı olarak kaydedilmelidir. Eğer olgu ya da yakınları olayın mekanizmasını anlatabilecek durumda değilse, öncelikle olgunun vital bulguları incelenmelidir. Eğer vital bulgularda bir anormallik varsa, ciddi bir yaralanma olduğu düşünülmelidir. Bu olgularda acil monitörizasyon ve yakın takip önemlidir. Kan basıncının, kalp atışının, solunum sayısının düzenli olarak takip edilmesi gerekir. Bütün bunlara ek olarak, acil kan gazı parametrelerinin incelenmesi ve özellikle serebral perfüzyonun değerlendirilmesi travmanın boyutunun belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Travmanın boyutu belirlendikten sonra tedavi basamakları da bu doğrultuda şekillenecektir. Eğer olgunun hemodinamitesi stabil değilse uygun olgularda resüsitasyon basamaklarına geçilmelidir (41).

Toraks travmalı olgularda birincil değerlendirme sırasında saptanan boyun venlerinde dolgunluk, tansiyon pnömotoraks ya da kardiyak tamponatı akla getirmelidir. Boyun venlerinde görülen kollaps ise hemorajik şok olabileceğini düşündürmelidir. Cilt altı amfizemi, ilk muayene esnasında pnömotoraks, solunum yolu ya da özofagus yaralanması açısından uyarıcı olmalıdır. Ele gelen krepitasyon bulgusu kaburga kırıklarını düşündürmelidir. Travma olgularında birincil değerlendirmede mutlaka steteskop ile solunum sesleri dinlenmelidir. Eğer solunum seslerinde tek taraflı azalma varsa, azalmanın olduğu akciğerde pnömotoraks, hemotoraks, diyafram rüptürü ya da atelektazi gibi patolojiler akla gelmelidir. Ayrıca 1. ve 2. kaburgalarda oluşan kırıklara major vasküler yapıların yaralanmasının eşlik edebileceği, 6 ve sonraki kaburga yaralanmalarında ise diyafram yaralanması ve batin içi organ rüptürü gibi önemli patolojilerin oluşabileceği akılda tutulmalıdır. Toraks travmalı olguların birincil değerlendirmesinde farkedilmesi ve tedavi edilerek stabilizasyonun sağlanması beklenen durumlar havayolu obstrüksiyonları, trakea ve bronş yaralanmaları, tansiyon pnömotoraks, kardiyak tamponat ve hemotoraks olarak belirtilebilir (39).

Birincil değerlendirme açısından yaygın olarak kullanılan bir kısaltma olan ve yapılması gerekenlerin baş harflerinden oluşan ACBCDEFG kısaltmasının bilinmesi faydalıdır. Bu harfler yapılması gerekenlerin sıralamasının akılda tutulması açısından önemlidir. Şu şekilde özetlenebilir (42):

AC (Airway, Cervical): Servikal immobilizasyon bozulmadan havayolunun açıklığının sağlanması ve kontrol edilmesi,

B (Breathing): Solunumun kontrol edilmesi,

C (Circulation): Dolaşımın kontrol edilmesi,

D (Disability): Nörolojik durumun kontrol edilmesi,

E (Exposure): Olgunun kıyafetleri çıkarılarak detaylı muayenenin yapılması,

F, G (Foley-Gastrik sonda): Nazogastrik sonda ve foley sonda vasıtasıyla tedavinin devamlılığının sağlanması.

2.3.2. İkincil Değerlendirme

Toraks travma olgularında anamnez oldukça önemlidir. Hikayede kaydedilecek detaylar ve travmanın oluş mekanizması tanıyı kolaylaştıracak ve görüntüleme açısından yol gösterici olacaktır. Bu parametreler değerlendirilerek olguların iç organ yaralanma düzeyinin öngörülmesi amaçlanmaktadır. Bu açıdan mental durumun ve vital bulguların düzenli olarak takibi de değerlidir. Hastanın şikayeti hassas bir şekilde dinlenmeli, genel durumu değerlendirilmeli, detaylı fizik muayene yapılarak olası yaralanma bölgeleri belirlenmelidir. Mesela AİTK varlığında emniyet kemeri takılmış mı, aracın takla atma durumu, karşıdan aynı şekilde hızla gelen bir araca çarpmış olma durumu gibi önemli ipuçları travmanın ciddiyeti konusunda bilgi verecek ve risk analizinde yol gösterici olacaktır (44). Hastalara uygulanacak tedavi açısından özgeçmişlerinin detaylı olarak sorgulanması önemlidir. Allerji varlığı, hastalıkları ve ilaç kullanım hikayesi, geçirdiği ameliyatlara ve yemek yeme zamanı sorgulanmalıdır (43,44).

Toraks travma olgularında birincil değerlendirme sonrasında detaylı olarak fizik muayene yapılmalıdır. Toraks travma olgularının elbiseleri çıkarılarak göğüs ve sırt net olarak görülmeli ve detaylı olarak muayene edilmelidir. Travma sonrasında doğru ve yeterli inspeksiyon oldukça önemlidir. Ön tarafta emniyet kemeri kaynaklı herhangi bir iz ya da hematoma varlığı incelenmelidir. Göğüs duvarında ekimotik bölgeler, direksiyona çarpma izi gibi bulgular pulmoner yaralanma ya da büyük damar yaralanmaları açısından uyarıcıdır (43). İnspeksiyon sonrasında toraks bölgesinin tamamı palpe edilmelidir. Palpasyon sırasında deformiteler ve hassasiyetler titizlikle incelenmeli ve kaydedilmelidir. Onikinci kaburga seviyesinde ağrı tarif eden ya da palpasyonla hassasiyet saptanan olgularda batın içi yaralanmalar akla gelmeli ve risk sınıflaması açısından ciddi oldukları kabul edilmelidir (44).

Olguların elektrokardiyografi (EKG) sonuçları detaylı olarak incelenmeli ve olgular nabız oksimetre ile sürekli olarak takip edilmelidir. Arteriyel kan gazı ivedilikle incelenmeli, omurganın stabil tutulması endike olmayan olgularda acil akciğer grafisi çekilmelidir. Büyük damarlarda ya da omurgada yaralanma şüphesi olan olgularda bilgisayarlı tomografi (BT) ile toraks yapıları incelenmelidir. Akciğer grafisinde akciğerin genişlemesi incelenmeli, sıvı varlığı değerlendirilmelidir. Buna ek olarak mediastende genişleme ve orta çizginin herhangi bir tarafa kayması dikkatle kontrol edilmelidir. Akciğer grafisi haricinde, hava ve sıvının belirlenebilmesi açısından ultrasonografi (USG) kullanılabilir. USG ile hemotoraks ve pnömotoraks tanıları desteklenebilir. Fakat diğer birçok hayati organ yaralanması USG ile iyi düzeyde görülemeyebilir. Bu gerekçeyle direkt grafi toraks travmalı olgularda önemli bir inceleme yöntemi olarak ön plana çıkmaktadır. Hayati önem taşıyan ve ikincil değerlendirme sırasında belirlenmesi önemli olan patolojiler şu şekilde belirtilebilir (39):

- Pnömotoraks,
- Hemotoraks,
- Akciğer kontüzyonu,
- Künt kalp hasarı,
- Yelken göğüs,
- Aort yaralanması,
- Diyafram yaralanması,
- Özefagus rüptürü

2.3.3. Tanısal Görüntüleme

2.3.3.1. Akciğer grafisi

Toraks travmalı olgularda yapılan resüsitasyonun kesintisiz olarak sürdürülmesi ve bu sırada gerekli radyolojik incelemelerin planlanarak uygulanması gereklidir. Hemodinamik olarak anstabil olan olgularda birincil

radyolojik görüntüleme seçeneği direkt akciğer grafisidir. Akciğer grafisi uygulanması sırasında hastaların aldığı radyasyon seviyesi nispeten kabul edilebilir olduğu için gerekiyorsa tekrarlı çekimler yapılabilir (59). Akciğer grafisi çekimi sırasında daha net görüntülerin elde edilebilmesi adına, mümkünse olguların dik bir pozisyonda olmaları (dik oturma ya da ayakta) sağlanmalıdır. Diyafram rüptürü, major vasküler yaralanmalar, pnömotoraks, hemotoraks, sternum ve kaburga kırıkları direkt akciğer grafisinde belirlenebilmektedir (45).

Akciğer grafisi incelenirken travmanın direkt ve dolaylı belirtileri titizlikle incelenmelidir. İlk olarak hayati önem taşıyan detaylar araştırılmalıdır. Mediastinumun kayması ve diyaframın aşağı doğru yer değiştirmesi ile kendini gösteren tansiyon pnömotoraks ve masif hemotoraks açısından kapsamlı inceleme yapılmalıdır. Çok sık karşılaşılmassa da, kardiyak tamponadın bir bulgusu olan kalp gölgesinde genişleme olup olmadığı incelenmelidir. Yelken göğüs, ciltaltı amfizemi ve mediastinal amfizem ile beraberlik gösterebilen çoklu kaburga kırıkları gözden geçirilmelidir. Pnömotoraksın sınırlı düzeyde olduğu düşünülüyorsa, ekspiryumda çekilen akciğer grafileri detaylı olarak değerlendirilmelidir (46). Akciğer grafisinin travma hastalarında önemli bir yeri olsa da, hastanın tetkik açısından uyum sağlayamaması ve hastaya istenilen dik pozisyonun verilememesi gibi sebeplerle travmaya bağlı oluşan yaralanmayı ve ciddiyetini saptamada genellikle yetersiz kalmaktadır (46).

2.3.3.2. Ultrasonografi

Akciğer grafisi sonrasında ya da eş zamanlı olarak olgulara USG yapılabilir. Bu tetkikler uygulanırken resüsitasyonun kesintiye uğratılmaması önemlidir. Zaten klinik pratikte bu görüntülemelerin uygulanması yatak başında dahi yapılabilmektedir. USG plevral mayinin yeri, miktarı ve eşlik eden pnömotoraks durumlarında önemli veriler ortaya koyabilmektedir. Pnömotoraks tanısında USG'nin %91 sensitif, %97 spesifik olduğu bilinmektedir. Postero-anterior akciğer grafisinde ise bu yüzdeler sırasıyla %83 ve %90'dır. Alt kaburga fraktürlerinde etkilenen karın içi organların

değerlendirilmesinde de USG değerlidir. USG sonucunun uygulayıcının bu konuda deneyimli ve yetenekli olmasına bağlı olarak değişiyor olması önemli bir dezavantajdır. Sternum fraktürü ya da kardiyak yaralanmadan şüphelenilen olgularda özellikle ekokardiyografik inceleme faydalı olabilir (47). Özefageal yaralanmadan şüphelenilen olgularda baryumlu özefagografiler kesin tanı için önemli seçeneklerdir. Trakea ve bronşların etkilendiği yaralanmalarda ise en değerli ve ön plana çıkan yöntem bronkoskopidir (46).

2.3.3.3. Bilgisayarlı tomografi

Hemodinamik olarak stabilitesi daha iyi durumda olan künt toraks travma olgularında eğer gerek duyuluyorsa BT uygulanabilir. BT ile iç organların mevcut durumu daha detaylı olarak ortaya konabilir (48). Radyolojik görüntüleme yöntemleri arasında, BT görece olarak daha ileri bir testtir. Diğer görüntüleme yöntemlerine göre iç organları ve etraf dokuları detaylı olarak gösterebilmesi, hızlı sonuç vermesi ve hemen bütün acil servislerde bulunması gibi avantajları bulunmaktadır (49). Torakal ve diğer bölgelerde meydana gelen travmalar sonrasında olgulara tanı amacıyla BT uygulaması giderek yaygınlaşmaktadır. BT diğer görüntüleme yöntemlerinin yetersiz kaldığı travma olgularında tercih edilebilir. Saptanamayan kaburga kırıkları, sternumda meydana gelen patolojiler, sınırlı düzeyde pnömotoraks ve hemotoraks, diyafram yaralanması, vasküler yaralanmalar ve perikardiyal efüzyonun tanısında BT kullanımı önemli fayda sağlamaktadır. Bütün bunların yanında BT ile hastalara belirli bir miktarda radyasyon verildiği unutulmamalıdır (50).

2.3.3.4. Manyetik rezonans görüntüleme

Travma olgularında kullanımı oldukça sınırlı olan manyetik rezonans görüntüleme (MRI) yönteminin, ulaşımının zor olması ve çekim süresinin uzun olması pratikte kullanımını sınırlandırmaktadır. Hastaların hemodinamik olarak stabilizasyonu sağlandıktan sonra, eğer gerekiyorsa, yumuşak dokuda,

vertebra da ve spinal bölgede meydana gelen yaralanmaları daha detaylı olarak değerlendirmek açısından MRI kullanılabilir (50).

2.4. Perfüzyon indeksi

Perfüzyon indeksi, kızılötesi ışığın absorpsiyon derecesinden türetilmiştir ve nabız oksimetre parametreleri göz önünde bulundurularak hesaplanmaktadır. Periferik perfüzyonun indirekt ve invaziv olmayan bir göstergesi olarak Pİ, kanın pulsatil fraksiyonunun, pulsatil olmayan fraksiyonuna oranı olarak ifade edilebilir. Bu değer hastanın oksijen satürasyonundan etkilenmemektedir (51).

Perfüzyon indeksi = (kanın pulsatil olan fraksiyonu / kanın pulsatil olmayan fraksiyonu) X 100

formlülü ile hesaplanır (51).

Hem pulsatil hem de pulsatil olmayan fraksiyon emilen kızıl ötesi ışık miktarı ile belirlenmektedir. Perfüzyondaki değişim, bu oranı da değiştirmektedir; pulse oksimetre ile ölçülen PI, eş zamanlı olarak bu değişimi göstermektedir. Pİ'deki değişiklikler stroke volüm, vazomotor tonus ve cilt ısıyla ilişkilidir. Pİ'nin daha düşük olması, perfüzyonun azaldığını gösterir. Pİ ölçümü öncelikli olarak monitorize edilen bölgedeki kan akımından etkilenmektedir (52). Bunun haricinde Pİ değeri, kalp atım hızı, oksijen saturasyonu, oksijen tüketimi ve sıcaklık gibi fizyolojik değişimlerden bağımsızdır. Sistemik nedenler veya monitörize edilen bölgedeki lokal nedenler kaynaklı vazokonstriksiyon Pİ'de azalmaya, vazodilatasyon ise bunun tersine artışa neden olmaktadır. PI için ölçüm bölgeleri iyi kanlandıkları ve atım amplitüdü yüksek olduğu için, parmak ucu, el, ayak, alın ve kulaktır (52).

Perfüzyon indeksi hızlı sonuç veren, ucuz, kolay ulaşılabilir, kolay uygulanabilir ve klinik ciddiyet konusunda bilgi verici bir test olduğu için klinik pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan birçok çalışmada farklı hastalıkların prognozunun ve mortalite gelişiminin kaydedilen PI değeri ile

ilişkisi incelenmiş ve P_I 'nin bu açıdan değerli bir parametre olduğu gösterilmiştir (53,54).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servis'inde gerçekleştirilen bu çalışmaya, Ocak 2019– Aralık 2020 tarihleri arasında toraks travması ile başvuran 18 yaş üzeri erişkin hastalar dahil edildi.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmanın evrenini ilgili tarihlerde Manisa Celal Bayar Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisine toraks travması ile başvuran ve başvuru anında PI değeri kaydedilen, 18 yaş üzeri olgular oluşturmaktadır (n = 150). Periferik arter hastalığı olan ve saturasyon ölçümüne izin vermeyecek şekilde ekstremiteler yaralanması olan vakalar çalışmadan çıkarılmıştır.

3.3. İncelenen değişkenler ve uygulanan prosedür

3.3.1. İncelenen parametreler

Çalışmada kaydedilen parametreler şu şekildedir:

- Hasta özellikleri
 - Cinsiyet,
 - Yaş
- Başvuru anında değerlendirilen skorlar
 - Glaskow Koma Skalası (GKS),
 - Injury Severity Score (ISS),
 - Revize Travma Skoru (RTS)
- Klinik özellikler
 - Sonlanım tanıları
 - Triyaj kodu,
 - Sistolik ve diastolik kan basıncı (0 ve 2. saat),

- Dakikada nabız sayısı (0 ve 2. saat),
- Parmak ucu oksijen satürasyonu (SPO2) (0 ve 2. saat),
- Solunum sayısı (0 ve 2. saat),
- Perfüzyon indeksi (0 ve 2. saat),
- Entübasyon varlığı,
- Sonlanım (taburcu, servis/ yoğun bakım ünitesi (YBÜ) yatışı, exitus)

3.3.2. Perfüzyon İndeksinin Ölçülmesi

Acil servise ilk başvuru anında PI değeri ölçülen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmamızda PI ölçümü için Masimo Radical SET 7 (Masimo Corporation, Irvine, CA) pulse oksimetre cihazı kullanılmıştır. Hastanın tedavi, konsültasyon, ve tetkik süreçleri işlerken gelişinde vital takip, PI ve klinik durum bilgileri aynı zamanda aynı parmaktan saturasyon parmak probu ile oksijen saturasyonu ölçümleri dosyalarına not edilmiştir. Perfüzyon ölçümleri aynı taraf el orta parmağından, hastanın eli kalp seviyesinde olacak şekilde ve oda sıcaklığında yapılmıştır.

3.3.3. Glaskow Koma Skalası (GKS)

Glaskow Koma Skalası kolay uygulanabilirliği sayesinde yaygın olarak kabul görmüş bir skarlama sistemidir. Olguların göz açması, sözel ve motor fonksiyonları değerlendirilmektedir. GKS bilinç değerlendirmek açısından birçok birimde altın standart skarlama haline gelmiştir (55). (Tablo 1)

Tablo 1. Glaskow Koma Skalası skarlama sistemi

Skor	Göz açma	Motor fonksiyon	Sözel fonksiyon
6		Komutlara uyuyor	
5		Ağrılı uyararı lokalize edebiliyor	Oryante
4	Spontan olarak açıyor	Ağrılı uyararı verildiğinde uzvu geri çekiyor	Uygunsuz da olsa kendi kendine cevap verebiliyor
3	Söze uyarana karşı açıyor	Dekortike (anormal fleksiyon) yanıt	Ardışık sözcükler birbiriyle alakasızsa
2	Ağrılı uyarana karşı açıyor	Deserebre (anormal ekstansiyon) postürü	Anlamsız sesler, mırıldanmalar
1	Tepki yok	Tepki yok	Yanıt yok

3.3.4. Injury Severity Score (ISS)

Bu skarlama sisteminin temelini Kısaltılmış Yaralanma Cetveli (abbreviated injury scale) oluşturmaktadır. Bu sistemde olgular 0 (hiç yaralanma olmaması) 1 (minör yaralanma) ile 6 (hayatla bağdaşmayan yaralanma) arasında bir skor almaktadır. Injury Severity Score sisteminde vücut temel olarak altı alana ayrılarak inceleme yapılmaktadır. Bu bölgeler şu şekildedir (56).

- 1) Baş ve boyun
- 2) Yüz
- 3) Göğüs
- 4) Karın
- 5) Pelvik organlar
- 6) Ekstremiteler

Bu bölgeler arasından en ciddi düzeyde yaralandığı belirlenen 3 bölgenin yaralanma skorunun kareleri toplanır. ISS en düşük 0 puan

olabiliyorken, en yüksek 75 puan olabilmektedir. Yüksek puanlar daha kötü kliniği işaret etmektedir. Multitравmalı olguların değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (56).

3.3.5. Revize Travma Skoru (RTS)

Revize travma skorunun temelini GKS, solunum sayısı ve sistolik kan basıncı oluşturmaktadır. Bu 3 parametreye 0-4 arasında bir puan verilmektedir. Yüksek skorlar, daha iyi kliniği göstermektedir (57). (Tablo 2)

Tablo 2. Revize travma skorunun belirlenmesi (57)

GKS	SKB	SS	PUAN
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

GKS: Glaskow Koma Skalası, SKB: Sistolik kan basıncı, SS: Solunum sayısı

3.4. Etik Konular ve İzinler

Çalışma ile ilgili etik kurul onayı, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Sağlık Bilimleri Etik Kurul Başkanlığı'nın 15.01.2020 tarih ve 20.478.486 sayılı kararı ile alındı. Çalışmanın verileri toplanırken hastaların kılavuzlarda yazan şekilde uygun tedavisi başlatıldı. Olguların son tanısı çalışma formuna işlenmiştir. Hastaların onam formları acil servise gelişlerinde kendilerinden, bilinç kapalı, entübe, oryantasyon –kooperasyon bozukluğu olan hastaların onamları ise hasta yakınlarından alındı.

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın analizleri SPSS 21.0 paket programında gerçekleştirilmiştir. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde, sürekli sayısal değişkenler ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerler gibi merkez ve yaygınlık ölçütleri ile gösterilmiştir. Sürekli sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile istatistiksel olarak ve histogram ile görsel olarak değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uyan sürekli sayısal değişkenlerin ikiden fazla grup arasında karşılaştırmasında ANOVA, normal dağılıma uymayan parametrelerin karşılaştırmasında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılığın kaynaklandığı grubun belirlenmesi amacıyla Bonferroni düzeltmesi yapılarak p değerleri hesaplanmıştır. Kategorik değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırmasında Pearson Ki-kare testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenler arasında korelasyon ilişkisinin belirlenmesinde Spearman korelasyon testi kullanılmıştır. Sonuç üzerine etkili faktörlerin belirlenmesinde uygulanan çok değişkenli analizler için Lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Perfüzyon indeksinin sonuç çıktısını öngörebilirliği açısından sensitivite ve spesifite belirlenmesi amacıyla ROC analizi gerçekleştirilmiştir. ROC analizinde ideal kesim noktası Youden İndeksine göre belirlenmiştir. Sayısal değişkenlerin grafiksel gösteriminde kutu-çizgi grafiğinden yararlanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak, p değerinin 0.05'in altında olması sınır kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Toraks Travmalı Olguların Tanımlayıcı Özellikleri

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisi'nde gerçekleştirilen bu çalışmada toraks travması ile başvuran ve PI kaydedilen 150 olgunun sonuçları değerlendirildi. Olguların %78'i erkek, %22'si kadındı. Triaj kodu %69,3 kırmızı, %27,3 sarı, %3,3 yeşildi. Travma mekanizması %34,7 AİTK, %25,3 künt travma, %18,7 düşme kaynaklıydı. Travma tipi %70,7 multitravmaydı. (Tablo 3)

Tablo 3. Olguların cinsiyet, triaj kodu, travma tipi

Değişkenler	Sayı	Yüzde
Cinsiyet		
Erkek	117	78,0
Kadın	33	22,0
Triaj kodu		
Kırmızı	104	69,3
Sarı	41	27,3
Yeşil	5	3,3
Travma nedeni		
Araç içi trafik kazası	52	34,7
Künt travma	38	25,3
Düşme	28	18,7
Motorsiklet kazası	21	14,0
Araç dışı trafik kazası	11	7,3
Travma tipi		
İzole göğüs	44	29,3
Multitravma	106	70,7

Tablo 4. Olguların entübasyon durumu ve nihai sonucun dağılımı

Değişkenler	Sayı	Yüzde
Entübasyon		
Var	19	12,7
Yok	131	87,3
Sonuç		
Taburcu	33	22,0
Servise yatış	40	26,7
YBÜ yatış	75	50,0
Exitus	2	1,3

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

Olguların %12,7'si entübe edildi, %22'si taburcu edildi, %26,7'si servise yatırıldı, %50'si YBÜ'ye yatırıldı ve %1,3'ü ex oldu. (Tablo 4)

Tablo 5. Olguların yaş, koma ve risk skorlarının ve klinik özelliklerinin dağılımı

Değişkenler	Ort ± SS	Medyan (min - max)
Yaş (yıl)	44,74 ± 17,66	44 (18 - 85)
Glaskow Koma Skalası	13,79 ± 3,35	15 (3 - 15)
Injury Severity Score	7,18 ± 4,11	6 (1 - 22)
Revize Travma Skoru	11,59 ± 1,25	12 (5 - 12)
Sistolik kan basıncı (mmHg)		
Başvuruda	122,14 ± 19,2	124 (60 - 180)
2.saat	124,14 ± 15,51	125 (64 - 160)
Diastolik kan basıncı (mmHg)		
Başvuruda	70,87 ± 12,14	71,5 (30 - 101)
2.saat	74,05 ± 8,99	75 (30 - 90)
Nabız(/dk)		
Başvuruda	94,29 ± 17	90,5 (63 - 150)
2.saat	89,51 ± 12,67	90 (65 - 134)
Parmak ucu SPO2		
Başvuruda	95,31 ± 4,74	96 (52 - 100)
2.saat	97,26 ± 2,06	98 (80 - 100)
Solunum sayısı (/dk)		
Başvuruda	16,31 ± 1,99	16 (13 - 24)
2.saat	15,62 ± 1,5	16 (14 - 22)
Perfüzyon indeksi		
Başvuruda	1,6 ± 1,26	0,95 (0,3 - 7)
2.saat	2,07 ± 1,15	1,9 (0,51 - 7)

SPO2: Oksijen satürasyonu

Hastaların yaş ortalaması 44,74 ± 17,66 yılı. Ortalama GKS 13,79 ± 3,35, ISS 7,18 ± 4,11, RTS 11,59 ± 1,25 idi. Başlangıçta perfüzyon indeksi ortalama 1,6 ± 1,26, 2.saatte 2,07 ± 1,15 olarak ölçüldü.(Tablo 5)

4.2. Nihai Sonuca Göre Sonuçların Değerlendirmesi

Tablo 6. Nihai sonuca göre olguların cinsiyet, triaj kodu, travma tipi, entübasyon durumunun dağılımı

Değişkenler	Nihai sonuç						p
	Taburcu (n = 33)		Servis yatış (n = 40)		YBÜ yatış/ exitus (n = 77)		
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
Cinsiyet							
Erkek	26	78,8	31	77,5	60	77,9	0,991
Kadın	7	21,2	9	22,5	17	22,1	
Triaj kodu							
Kırmızı	2	6,1	27	67,5	75	97,4	<0,001
Sarı	26	78,8	13	32,5	2	2,6	
Yeşil	5	15,2	0	0	0	0	
Travma tipi							
İzole göğüs	21	63,6	11	27,5	12	15,6	<0,001
Multitravma	12	36,4	29	72,5	65	84,4	
Entübasyon							
Var	0	0	0	0	19	24,7	<0,001
Yok	33	100	40	100	58	75,3	

Pearson Ki-kare testi kullanılmıştır ve p değerinin 0,05'in altında olması anlamlı kabul edilmiştir (**koyu** olarak gösterilmiştir).

Taburcu olan ve servise yatırılan olgular ile karşılaştırıldığında, YBÜ'ye yatan / ex olan grupta, triaj kodu kırmızı olan, multitravmalı olan ve entübe olanların sıklığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı ($p<0,001$). (Tablo 6)

Tablo 7. Nihai sonuca göre olguların yaş, koma ve risk skorlarının ve klinik özelliklerinin dağılımı

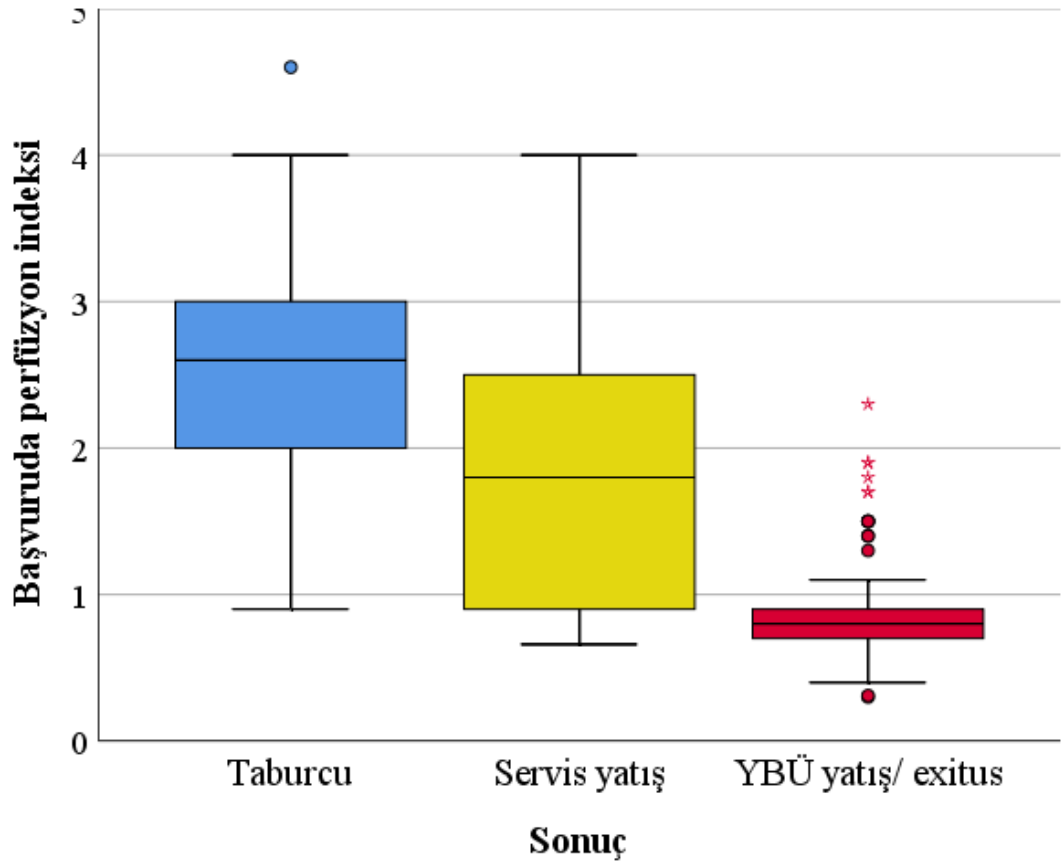
Değişkenler	Nihai sonuç			p
	Taburcu (n = 33)	Servis yatış (n = 40)	YBÜ yatış/ exitus (n = 77)	
Yaş (yıl)	47,24 ± 19,24	47,53 ± 15,87	42,22 ± 17,69	0,174
Glaskow Koma Skalası	15 ± 0 ^a	15 ± 0 ^a	12,65 ± 4,39 ^b	<0,001
Injury Severity Score	2,7 ± 1,67 ^a	5,9 ± 2,47 ^b	9,77 ± 3,53 ^c	<0,001
Revize Travma Skoru	12 ± 0 ^a	12 ± 0 ^a	11,21 ± 1,66 ^b	<0,001
Sistolik kan basıncı (mmHg)				
Başvuruda	129 ± 12,4 ^a	130,43 ± 13,65 ^a	114,9 ± 21,28 ^b	<0,001
2.saat	71,76 ± 9,49	74,98 ± 8,25 ^a	68,36 ± 14,15 ^b	0,009
Diastolik kan basıncı (mmHg)				
Başvuruda	128,52 ± 10,07 ^a	131,58 ± 12,51 ^a	118,4 ± 16,67 ^b	<0,001
2.saat	74,91 ± 7,4	77,08 ± 6,42 ^a	72,1 ± 10,26 ^b	0,040
Nabız (/dk)				
Başvuruda	85,48 ± 11,01 ^a	91,43 ± 11,02	99,56 ± 19,68 ^b	0,001
2.saat	84,18 ± 8,18 ^a	86,88 ± 9,27 ^a	93,17 ± 14,58 ^b	0,001
Parmak ucu SPO2				
Başvuruda	97,18 ± 1,26 ^a	95,63 ± 2,5 ^b	94,34 ± 6,13 ^b	0,001
2.saat	97,79 ± 0,96	97,05 ± 1,34	97,14 ± 2,61	0,093
Solunum sayısı (/dk)				
Başvuruda	15,91 ± 1,47	15,78 ± 1,72 ^a	16,75 ± 2,23 ^b	0,023
2.saat	15,64 ± 1,54	15,63 ± 1,55	15,61 ± 1,48	0,996
Perfüzyon indeksi				
Başvuruda	2,92 ± 1,51 ^a	1,9 ± 1,13 ^b	0,88 ± 0,4 ^c	<0,001
2.saat	3,18 ± 1,39 ^a	2,37 ± 0,98 ^a	1,44 ± 0,54 ^b	<0,001

Yaş ve başvuruda sistolik kan basıncı verilerinin gruplar arasında karşılaştırmasında ANOVA testi, diğer parametrelerin karşılaştırmasında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı farklılığın belirlenmesinde Post-Hoc Tukey testi kullanılmıştır. p değerinin 0,05'in altında olması anlamlı kabul edilmiştir (**koyu** olarak gösterilmiştir).

^{a,b,c} Farklı harfle gösterilen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

SPO2: Oksijen satürasyonu, YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

GKS, ISS, RTS, başvuru ve 2.saatte kaydedilen kan basıncı, nabız, perfüzyon indeksi ve başvuruda kaydedilen parmak ucu SPO2 ve solunum sayısının olguların nihai sonucu (taburcu, yatış, exitus) ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişkili olduğu saptandı ($p<0,05$). (Tablo 7)



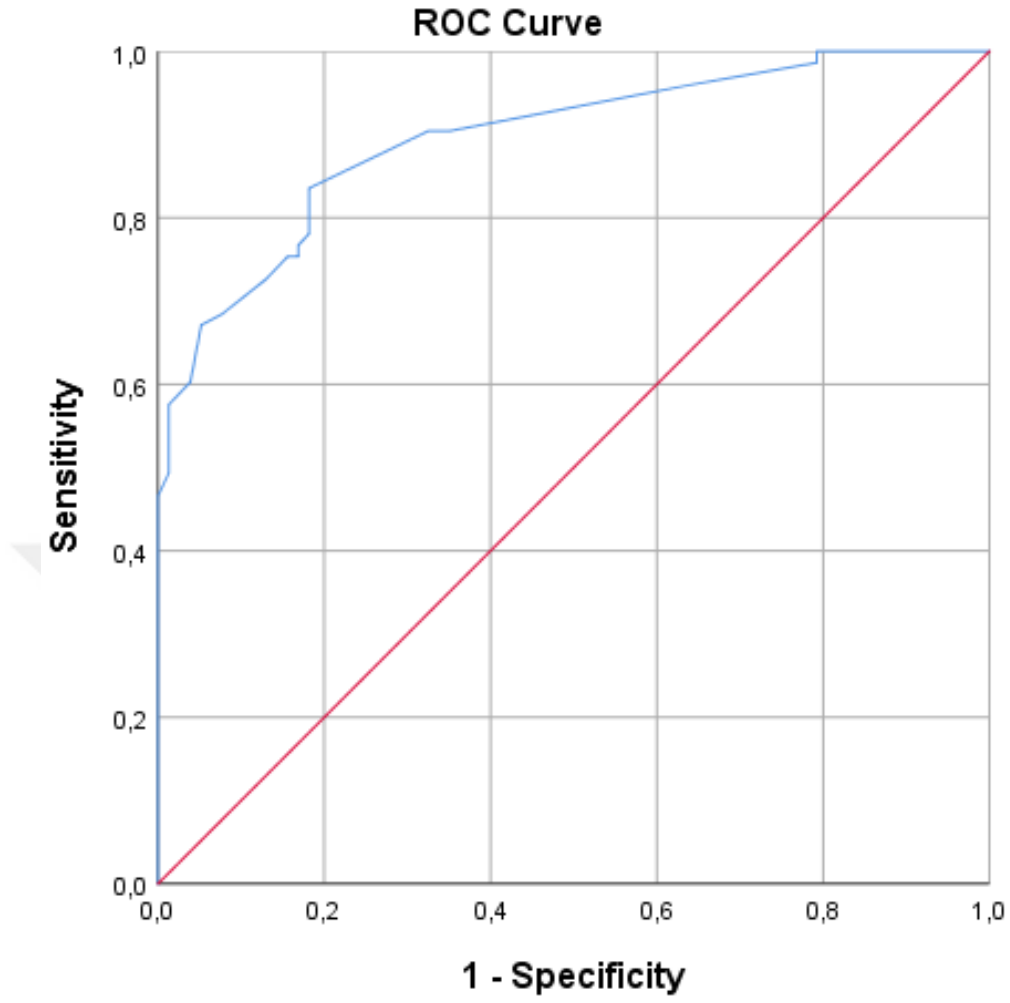
Şekil 1. Nihai sonuç grupları arasında başvuruda ölçülen perfüzyon indeks değerinin dağılımının grafiksel gösterimi

Başvuruda perfüzyon indeksi taburcu olanlarda $2,92 \pm 1,51$, servise yatanlarda $1,9 \pm 1,13$ ve YBÜ'ye yatan/ex olanlarda $0,88 \pm 0,4$ idi. Olguların klinik olarak ciddiyeti arttıkça perfüzyon indeksinin anlamlı düzeyde azaldığı görüldü ($p<0,001$). (Şekil 1)

Tablo 8. Yoğun bakım ünitesine yatış ve mortaliteyi etkileyen bağımsız faktörler, çok değişkenli logistic regresyon analizi (Backward stepwise, step 14)

Değişkenler	p	ODDS oranı	ODDS oranı için %95 Güven aralığı	
Injury severity skor	<0,001	2,077	1,493	2,890
Başvuruda perfüzyon indeksi	<0,001	0,112	0,037	0,340
Constant	0,991	<0,001		
Bağımsız değişken: Yoğun bakım ünitesine yatış / exitus; Nagelkerke R ² = 0,805				

Tek değişkenli analizlerde YBÜ yatış/exitus üzerine etki eden risk faktörlerinin etkilerini Backward lojistik regresyon analizi ile değerlendirdiğimizde, modelin anlamlı olduğu ($p<0,001$) ve modelin açıklayıcılık kat sayısının yüksek düzeyde olduğu (%80,5) görüldü. Modelde ISS (OR: 2,077 [%95GA: 1,493 – 2,890]) ve başvuruda kaydedilen perfüzyon indeksinin (OR: 0,112 [%95GA: 0,037 – 0,340]) diğer değişkenlerden bağımsız olarak YBÜ yatışı/exitus ile ilişkili olduğu belirlendi ($p<0,001$). Tek değişkenli analizlerde anlamlı ilişki saptanan diğer parametrelerin, bağımsız olarak YBÜ/mortaliteyi etkilemediği belirlendi (hepsi için, $p>0,05$).



Şekil 2. Perfüzyon indeksinin YBÜ yatış/mortaliteyi saptayabilirliğini gösteren ROC eğrisi

Perfüzyon indeksinin YBÜ'ye yatacak ya da ex olacak olguları belirlemede en ideal olarak 0,95 kesim noktasında %83,6 sensitif, %81,8 spesifik olduğu saptandı (AUC: 0,896 [%95 GA: 0,846 – 0,946], $p < 0,001$).

Tablo 9. Başvuruda kaydedilen perfüzyon indeksi ile diğer parametreler arasında korelasyon ilişkisi

Parametreler	İstatistik	Başvuruda perfüzyon indeksi
Yaş	r	0,107
	p	0,194
Glaskow Koma Skalası	r	0,464
	p	<0,001
Injury Severity Score	r	-0,559
	p	<0,001
Revize Travma Skoru	r	0,376
	p	<0,001
Başvuruda sistolik kan basıncı	r	0,330
	p	<0,001
Başvuruda diastolik kan basıncı	r	0,157
	p	0,056
Başvuruda nabız	r	-0,304
	p	<0,001
Başvuruda parmak ucu SPO2	r	0,334
	p	<0,001
Başvuruda solunum sayısı	r	-0,240
	p	0,003

Spearman korelasyon testi kullanılmıştır, p değerinin 0,05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (**koyu** olarak gösterilmiştir).

SPO2: Oksijen satürasyonu

Başvuru PI değeri; GKS, RTS, sistolik kan basıncı, parmak ucu SPO2 ile pozitif yönde, ISS, nabız, solunum sayısı ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde korelasyon ilişkisi saptandı ($p < 0,05$). Başvuruda kaydedilen PI değeri ile yaş ve diastolik kan basıncı arasında anlamlı korelasyon ilişkisi yoktu ($p > 0,05$).

5. TARTIŞMA

Acil servise gelen travmalı hastaların büyük bir kısmına künt ya da penetran göğüs travması eşlik etmektedir. Akciğer, kalp ve büyük damarlar gibi hayati organların bulunduğu göğüs bölgesine gelecek ciddi travmalar, uzun süre hastane yatışı gerektirebilmekte ve oldukça mortal seyredebilmektedir (35–37). Hayati önem taşıyan bu durumda, prognozun hızlı bir şekilde tahmin edilebilmesi hekime hız kazandırması açısından önemlidir. PI'nin acil servise başvuran göğüs travmalı vakalarda klinik sonlanımı öngörebilirliğinin değerlendirildiği bu çalışmada, başvuru anında kaydedilen PI değeri ile birlikte ISS skorunun, incelenen diğer parametrelerden bağımsız olarak YBÜ'ye yatış ve mortaliteyi öngörebildiği belirlenmiştir.

Çalışmamızda olguların çoğunluğunun (%78) erişkin erkeklerden oluştuğu belirlendi ve olguların yaş ortalaması $44,74 \pm 17,66$ yılıdır. Türkiye'de benzer koşullarda yapılan birçok farklı çalışmada da toraks travmalı olgular arasında erkek sıklığının %70-%84 gibi oldukça yüksek düzeylerde olduğu ve yaş ortalamasının 42-48 yıl aralığında olduğu rapor edilmiştir (58–61). Çalışmamızda ve literatürde yapılan birçok çalışmada benzer düzeyde bildirilen, göğüs travmalı olgularda erişkin erkek sıklığının baskın olmasının, özellikle motorlu taşıt kullanımında kadınlara göre erişkin erkek sıklığının daha fazla olmasından ve daha tehlikeli iş kollarında aynı grubun daha aktif olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda olguların travma mekanizması incelendiğinde, en sık travma nedeninin AİTK olduğu (%35), künt travma, düşme ve diğer motorlu taşıt kazalarının bunu takip ettiği belirlenmiştir. Er ve ark'ın toraks travmalı 424 olgunun sonuçlarını inceledikleri çalışmalarında, olguların çoğunluğunun motorlu taşıt yaralanması olduğu (%40), bunu penetran travmaların, düşme ve künt travmaların takip ettiği bildirilmiştir (62). Kıras ise toraks travmalı olgularda en sık AİTK saptadıklarını (%31), bunu düşme ve künt travmanın takip ettiğini rapor etmiştir (58). Toraks travmalı olguların travma mekanizmasının

incelendiği farklı birçok çalışmada da en sık travma nedeninin AİTK (%30-57) ve diğer sık nedenlerin düşme ve künt travmalar olduğu saptanmıştır (31,60,63–65). Toraks travmalı olguların incelendiği diğer çalışmalarda bildirilen yaralanma mekanizma sıklıklarının çalışmamızla uyumlu olduğu söylenebilir.

Travma ile başvuran olgularda travmanın ciddiyeti sonlanımın önemli bir belirleyicisidir. Çalışmamızda toraks travmalı vakaların %22'si taburcu edilirken, %27'si servislere, yarısı YBÜ'ye yatırılmıştır. Kıras'ın çalışmasında olguların %42'sinin servislere, %26'sının YBÜ'ye yatırıldığı bildirilmiştir (58). Demirhan ve ark.'ın çalışmasında torak travmalı 4205 olgunun sonuçları incelenmiş ve vakaların yarısı servislere yatırılırken sadece %5'inin YBÜ'ye yatırıldığı rapor edilmiştir (3). Toraks travmalı olguların yatış özelliklerinin incelendiği diğer bazı çalışmalarda da olguların yarısından fazlasının değişen oranlarda servis ya da YBÜ'ye yatırıldığı bildirilmiştir (60,62,65–67). Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde yayınlanan bu sıklıkların çalışmalar arasında değiştiği ve geniş bir aralıkta dağıldığı görülmektedir. Bu durumun olası bir nedeni, çalışmaya dahil edilen olguların travma ciddiyetinin ve travma enerjisinin birbirinden farklı boyutlarda olması olabilir.

Toraks travması, bu bölgede bulunan organların hayati fonksiyonları nedeniyle oldukça mortal seyredebilmektedir. Çalışmamızda olguların %1,3'ünün hayatını kaybettiği belirlenmiştir. Benzer şekilde acil servise başvuran toraks travmalı olgularda mortalite sıklığının yayınlandığı çalışmalarda Kıras %2,2, Tekinbaş ve ark. %6, Demirhan ve ark. %3, Çağırıcı ve ark. ise %2 sıklığında mortalite oranı bildirmişlerdir (58,60,63,68). Çalışmamızda saptanan mortalite sıklığı diğer çalışmalardan hafif düzeyde daha az olsa da, bu durum hasta popülasyonu, çalışmaya dahil edilme kriterleri ve hastane koşullarına göre değişiklik göstermiş olabilir. Literatür verileri de göz önünde bulundurulduğunda, toraks travmalarında yaklaşık olarak %1-6 arasında mortalite ile karşılaşılabilir. Çalışmalar arasındaki mortalite sıklığındaki bu farklılığın nedeni, çalışmalara dahil edilen travma olguların klinik ciddiyetinin ya da hastane öncesi geçen sürenin,

mortalite oranı sunulurken göz önünde bulundurulmamış olması olabilir. Bu durumların çalışmalarda farklı düzeyde olması mortalite sıklığını etkilemiş olabilir. Toraks travmalı olguların olay yerinde de hayatlarını kaybettikleri göz önünde bulundurulduğunda, göğüs travmasına neden olan durumların oldukça ölümcül olduğu ve acilen doğru şekilde müdahale edilmesinin gerektiği söylenebilir.

Perfüzyon indeksi, pulsatil kan akışının pulsatil olmayan kan akışına veya periferik dokudaki statik kana oranıdır. PI, belirli bir izleme alanındaki (örneğin, el, parmak veya ayak) pulsatil kuvvetin bir değerlendirmesi olarak, periferik perfüzyonun dolaylı ve invaziv olmayan bir ölçüsüdür. PI ölçümü, nabız hızı değişkenliği, SPO2, oksijen tüketimi veya vücut sıcaklığı gibi diğer fizyolojik değişkenlerden bağımsızdır (69). Çalışmamızın en önemli amacı PI değerinin, toraks travmalı olguların kliniğini öngörebilirliğinin belirlenmesiydi ve yapılan analizlerde PI'nin diğer bütün değişkenlerden bağımsız olarak toraks travmalı olgularda YBÜ'ye yatış ve mortalite ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 0,95 kesim noktasında PI'nin YBÜ'ye yatacak ya da ex olacak vakaları belirlemede %83,6 sensitif, %81,8 spesifik olduğu saptanmıştır. Daha önceki çalışmalar incelendiğinde birçok çalışmada prognoz-PI ilişkisi incelense de, toraks travmalı olgular özelinde yapılan herhangi çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamız bu açıdan bir ilktir. Ozakin ve ark. travma olgularında PI'nin hipovolemik şoku öngörebilirliğini inceledikleri çalışmalarında transkütanöz PI ölçümünün hipovolemiyi, kan transfüzyon ihtiyacını, şok gelişimini, sistolik kan basıncını, nabız sayısını, şok indeksini, laktat düzeyini ve baz açığını öngörebileceğini bildirmişlerdir. Bu açıdan çalışmamıza benzer olarak, PI'nin en ideal 1 kesim noktasında %78 sensitif, %97,6 spesifik olduğunu rapor etmişlerdir (69).

Perfüzyon indeksi ile prognoz ilişkisinin incelendiği çalışmaların tamamında, çalışmamızla uyumlu olarak, PI'deki düşüşün kötü prognoz ile ilişkili olduğunun altı çizilmiştir. Güncel bir sistematik derlemede Santos ve ark. sepsis olgularında periferik perfüzyon indeksinin mortalite ile ilişkisini inceleyen 26 çalışmadan 2465 olgunun sonuçlarını derlemişler ve bu 26

çalışmanın 23'ünde perfüzyon indeksindeki düşüş ile mortalite arasında net olarak anlamlı ilişki olduğunun altını çizmişler; fakat bu ilişkinin hiçbir çalışmada neden sonuç ilişkisi olarak ortaya konamadığını belirtmişlerdir (53). Diğer bir güncel sistematik derlemede Hariri ve ark. benzer şekilde PI'nin ciddi organ yetmezliği ve mortalite riskinin belirlenmesinde önemli bir belirteç olduğu bildirilmiştir. Buna ek olarak yazarlar, PI ile sepsiste prognoz ilişkisinin incelendiği çalışmalarda birçok potansiyel bias (taraf tutma) olduğunu, geniş kapsamlı, çok merkezli ve randomize çalışmaların halen bu konuda eksik olduğunu ve net olarak PI'nin acil serviste kullanılabileceğinin söylenemeyeceğini rapor etmişlerdir (54). Savastano ve ark. hastane dışında kardiyak arrest geçiren ve resüsitasyonla hayata dönen 346 olguda PI değerinin klinik sonuçlara etkisini inceledikleri çalışmalarında, PI değerinin 30 günlük mortaliteyi ve daha kötü nörolojik çıktıları diğer değişkenlerden bağımsız olarak öngörebildiğini bildirmişlerdir (70). Er ve ark. mekanik ventilatöre bağlanan ve akut respiratuar distres sendrom gelişimi açısından risk altında olan 60 olgunun PI değerinin prognostik önemini inceledikleri çalışmalarında PI'nin 7 günlük mortaliteyi öngörebildiğini fakat 60 günlük mortalite açısından anlamlı bir öngörücülüğünün olmadığını bildirmişlerdir (67). Daş ve ark. üçüncü basamak bir hastanenin acil servisine başvuran 367 erişkin hastanın PI değerinin sonuçları öngörebilirliğini inceledikleri çalışmalarında, çalışmamızla uyumlu olarak PI'deki azalmanın hastaneye yatış ve 30 günlük mortalite ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (71). Okada ve ark. tip 2 diyabetli 1080 olguda PI değeri ile kardiyovasküler hastalık gelişimi ve kardiyovasküler ölüm arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, PI'nin hem kardiyovasküler hastalık hem de ölüm ile ilişkili olduğunu, tip 2 diyabetli olgularda bu açıdan bir belirteç olarak kullanılabileceğini belirtmiştir (72). Prospektif bir gözlemsel çalışmada, He ve ark. resüsitasyon için santral venöz kateteri olan 202 hastanın sonuçlarını değerlendirmişlerdir. PI'nin, 30 günlük mortalite için bağımsız bir risk faktörü olduğunu ve PI'nin laktat ve santral venöz oksijen satürasyonu ile korele olduğunu bulmuşlardır (73). Van Laere ve ark. yaşamın ilk 24 saatinde düşük PI ölçümlerinin ve kısa süreli PI değişkenliğinin azalmasının olumsuz klinik sonuçlarla bağlantılı olduğunu

göstermiştir (74). Önceki çalışmalar ayrıca PI'nin şiddetli sepsiste vazopresör tedavinin ve septik şokta mortalitenin öngörücüsü olduğunu göstermiştir (75,76).

Belirtilen bütün bu çalışmalarla uyumlu olarak, çalışmamızda da PI ile prognoz ilişkisi gösterilmiştir. Ayrıca çalışmamızda PI'nin diğer klinik skorlarla korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Ozakin ve ark. çalışmalarında PI ile RTS arasında korelasyon ilişkisi saptamışlardır (69). Diğer klinik skorlarla PI korelasyonunun incelendiği çalışma sayısı sınırlıdır. Fakat klinik skorların da hastaların klinik ciddiyetini gösterdiği göz önünde bulundurulduğunda, hem PI'nin hem de klinik skorların korele olmasının beklenen bir durum olduğu söylenebilir.

Fotoelektrik pletismografik nabız oksimetre sinyalinden türetilen PI değerinin, hastaların dolaşımdaki kan akışındaki değişiklikleri yansıttığı gösterilmiştir ve PI klinik olarak anlamlı erken merkezi hipovolemiyi tespit etmek için yardımcı bir tanı aracı olarak kabul edilir (77). Bu nedenle, kötü hasta prognozu ile ilişkili düşük PI'nin varlığını destekleyen kanıtların bulunması şaşırtıcı değildir (15,78). Çalışmamızın ve literatürün hemen tamamında saptanan PI ve prognoz ilişkisi bu bağlamda değerlendirilebilir.

Literatürde yapılan PI ve hastalık prognozu çalışmalarının hemen tamamında anlamlı ilişki gösterilse de, anlamlı ilişki saptanmayan çalışmalar da yayınlanmıştır. Oskay ve ark. acil servise başvuran kritik hastaların PI değeri ile prognozunun öngörülebilirliğini inceledikleri kesitsel çalışmada 778 olgunun sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında yapılan çok değişkenli analizlerde, yeni bir triyaj aracı olarak kullanımı tartışılan PI'nin acil servisteki kritik hastaların hastaneye yatış ve mortalitesini tahmin etmede anlamlı ve kullanılabilir bir araç olmadığını saptamışlardır. Bunun yerine vital bulgular ile birlikte diyabet ve malignite varlığının, bu hastaların prognozunu belirlemede bağımsız faktörler olduğunu bildirmişler ve acil servis doktorları tarafından triyaj alanında veya acil servis içinde bu parametrelerin göz önünde bulundurulmasının gerektiğini vurgulamışlardır (15).

Çalışmamızda PI ile travma olgularında klinik ciddiyetin ilişkisi gösterilse de bu durumun mekanizması ya da neden sonuç ilişkisi çalışma dizaynı gereği belirlenememiştir. Literatürde yapılan birçok çalışmada hipotansiyon, hemorajik şok ve vazokonstriksiyon gelişimi üzerinde durulmuş, PI ile travma prognozunun ilişkisinde bu durumların etkili olabileceği ileri sürülmüştür (75,79–82). Travma hastalarında hava yolu problemlerinde görüldüğü gibi kanama da erken teşhis ve tedavi edildiğinde önlenabilir morbidite ve mortalite nedenlerinden biridir (10). Hipotansiyon, kanamanın en önemli göstergelerinden biridir. Ancak hipotansiyon, hipoperfüzyonun geç bir belirticidir ve genellikle hasta kan hacminin en az %30'unu kaybedene kadar görülmeyebilir (83). Hemorajik şok, doku perfüzyonunun azalması, hücrel hipoksi, organ hasarı ve hızlı, önemli kan kaybı ile karakterize bir durumdur. Bu nedenle travma hastalarında hemodinamik instabilitenin erken teşhisi organ fonksiyon bozukluğunu önlemek için önemlidir (69). PI, bir nabız oksimetresinin fotoelektrik pletismografik sinyaline dayandığından, periferik kan akışında gerçek zamanlı değişiklikleri gösterebilir. Bu nedenle PI, kan hacmindeki akut değişikliklere yanıt bağlamında şokun erken bir göstergesi olabilir (69).

Daha önceki literatürde periferik parmak perfüzyonunun (farklı yöntemlerle elde edilen) nabız, kan basıncı ve kardiyak akım ile ilişkisini gösteren çalışmalar mevcuttur (84). Lima ve ark. 108 sağlıklı gönüllüde ve 37 kritik hastada PI değerini incelemişlerdir. PI'deki değişikliğin, sıcaklık gradyanları gibi diğer hipoperfüzyon ölçümlerindeki değişikliği yansıttığını ve 1,4'ten düşük bir PI'nin hipoperfüzyonun bir göstergesi olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında kritik hastalarda periferik vazokonstriksiyonun sık olduğunu ve bu durumun kan laktat ve organ yetmezliği ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (79). Van Genderen ve ark. hipovolemik hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada PI'nin kardiyovasküler yetmezlik başlangıcından çok daha erken bir dönemde düştüğünü göstermişlerdir. Dolayısıyla kan basıncı normal seviyelerde kalsa bile PI'nin, şok öncesi aşamada hipovolemiyi öngörebileceğini ve ardışık PI ölçümleri arasından, ilk ölçümün sürekli ölçümlerden daha değerli olduğunu

belirtmişlerdir (85). Hasanin ve ark. şok hastalarında PI'nin hipotansiyona paralel olarak azalabileceğini, anestezi altındaki hastalarda ise hipotansiyon ile artacağını göstermiştir (80). Başka bir çalışmada Sahni ve ark, ek bir stres kaynağının bulunmadığı koşullarda nabız hızı ile PI'nin lineer bir korelasyonu olduğunu ortaya koymuş ve bu durum artan oksijen ihtiyacından kaynaklanan nabız artışı ile ilişkilendirilmiştir (81). De Felice ve ark. düşük PI değerinin tanıdan bağımsız olarak hastalık şiddetini öngörmeye açık ve kesin bir belirteç olduğunu belirtmiştir (82). Rasmy ve ark. PI'nin septik hastaların ciddiyetini değerlendirmek için zaten kullanıldığını ve septik hastalarda vazopresör ihtiyacını ve mortaliteyi öngörebileceğini göstermiştir (75). PI ve hastalıkların prognozunu belirlemeye yönelik çalışmalarda da anlamlı bir ilişki gösterilse de, bu durumun olası mekanizmaları üzerinde durulmuş, kesin bir yorum yapılamamıştır.

Travma olgularında PI ile diğer klinik skorların karşılaştırıldığı çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Çalışmamızda toraks travmalı olgularda RTS, ISS ve PI prognozu öngörmeleri açısından incelenmiş, bu kapsamda PI ve ISS'nin RTS'ye göre daha üstün oldukları belirlenmiştir. Akbari ve Mohammadian multipl travmalı olgularda RTS ve ISS skorlarının prognozu öngörebilirliğini inceledikleri çalışmalarında RTS ile karşılaştırıldığında ISS'nin mortaliteyi, sağkalım olasılığını ve YBÜ'de kalış süresini daha doğru olarak öngörebildiğini ve ISS'nin travmalı olgularda daha üstün bir skor olduğunu bildirmiştir (86). Benzer bir çalışmada Wang ve ark. travma olgularında mortalitenin GKS, RTS ve ISS ile öngörebilirliğini incelemiş, RTS ve GKS ile karşılaştırıldığında ISS'nin hem erken hem de geç mortaliteyi öngörmeye daha iyi bir skorlama sistemi olduğunu göstermişlerdir. Ek olarak RTS'nin tek başına erken mortaliteyi daha iyi öngörebildiğini, GKS'nin ise tek başına geç mortaliteyi öngördüğünü rapor etmişlerdir (87). RTS, hemodinamik stabilite ile yakından ilişkili olan hastanın GKS'si, kan basıncı ve solunum hızına göre hesaplanmaktadır. RTS'nin hesaplanmasında kullanılan parametreler göz önünde bulundurulduğunda, yapılan çalışmalarda RTS'nin erken mortalitenin doğru bir öngörücüsü olduğu sonucu rapor edilmiştir (88,89). ISS ise hastanın 6 farklı bölgesindeki yaralanmaların ciddiyetine ek olarak hastanın genel

durumunu özetleyen bir ölçektir (90). ISS, yalnızca mevcut yaralanma şiddetini belirlemekle kalmaz, aynı zamanda toraks travması olan hastalarda, ilişkili diğer yaralanmaların ciddiyetini de hesaba katmaktadır. Daha ciddi kliniğe sahip toraks travmalı olgularda sıklıkla ilişkili kompleks diğer yaralanmalar da eşlik ettiği için, ISS prognozu öngörmek için daha iyi bir değişken olarak kabul edilebilir (91). Çalışmamızda da PI ile birlikte ISS'nin de YBÜ yatış ve mortalite ile bağımsız olarak ilişkili olduğu belirlenmiştir. ISS'nin geliştiriliş amacı göz önünde bulundurulduğunda, travma olgularında yaralanmanın ciddiyetini göstermesi ve dolayısıyla prognoz ile ilişkili olması beklenen bir durumdur. Bununla uyumlu olarak Zahran ve ark. toraks travmalı olgularda ISS'nin klinik sonucu öngörebilirliğini inceledikleri çalışmalarında ISS'nin artan morbidite, mekanik ventilasyon süresi ve mortalite ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (92). Yapılan birçok çalışmada da çalışmamızla uyumlu olarak toraks travma olgularında ISS'nin kötü prognozu öngörebildiği bildirilmiştir (93–95). Ayrıca RTS ile PI'nin travmalı olgularda kullanımının karşılaştırıldığı bir çalışmada da Ozakin ve ark. PI ile RTS arasında negatif yönde anlamlı korelasyon saptadıklarını ve travma olgularında PI'nin RTS'den daha üstün olduğunu göstermişlerdir (69). Travma skorları ve PI ile ilgili yapılmış çalışmaların ve çalışmamızın sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, travmalı olgularda PI'nin ve ISS'nin prognozu belirleme açısından RTS'ye göre daha üstün öngörüye sahip oldukları düşünülmüştür. Fakat ISS ve PI'nin karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanmamış olması ve çalışmamızda iki parametre arasında herhangi üstünlüğün görülmemiş olması, travma olgularında prognozun öngörülmesinde ISS ve PI arasında seçim konusunda yorum yapabilirliğimizi sınırlandırmaktadır.

Çalışmamızda YBÜ'ye yatırılan ve entübe olmayan 4 olguya toraks tüpü takılmıştır. Bu olguların başvuru PI değeri ortalama $0,58 \pm 0,13$ iken, 2.saat PI değeri $0,98 \pm 0,22$ 'e yükselmiş, yani %69 oranında artmıştır. Hemotoraks ya da pnömotoraks ile azalan PI değeri uygulanan tüp torakostomi sonrasında hızlı bir şekilde düzelmiştir.

Parankim hasarı (kontüzyon) varlığında akciğerlerde ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu oluşmakta ve oksijen satürasyonu ve dolayısıyla PI değeri normal değerlerden daha düşük olmaktadır (96,97). Dolayısıyla, travma tipi multitravma olmasa da, akciğer parankim hasarı gelişen toraks travmalı olgularda PI normalden düşük olmaktadır (96,97). Bu da bize toraks travması özelinde olan PI'deki bu düşüşün akciğer parankim hasarına daha spesifik olduğunu düşündürmüştür.

Çalışmamızın tek merkezli olması önemli bir kısıtlılığdır. Perfüzyon indeksi, ağrı, duygusal stres veya hipotermi gibi durumlardan etkilenebilmektedir. Bu çalışmaya dahil edilen hastalar, travma hastalarında sıklıkla görülen ağrı ve duygusal stresin yanı sıra hipotermi veya hipertermi yaşamış olabilir. PI'nin değerlendirilmesinde bu tür koşullar dikkate alınmalıdır. Çalışmanın bir diğer önemli kısıtlılığı, hastanın ilk değerlendirmesi ile hastaneye gelişinde yapılan ikinci değerlendirme arasında geçen süre ve uygulanan müdahaleler hakkında bilgi olmamasıydı. Olgular arasında travma sonrası geçen sürenin farklı olması ya da yapılan ek müdahaleler sonuç çıktılarını etkilemiş olabilir. Son olarak çalışmamızda değerlendirilen olgu sayısı nispeten düşük olduğu için mortalite gelişen olgu sayısı da sınırlı olmuştur (2 kişi). Bu nedenle sağkalıma spesifik analizler gerçekleştirilememiştir. Daha fazla sayıda mortalite gelişen kapsamlı çalışmalarda mortalite ile PI arasındaki ilişki detaylı olarak ortaya konabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Acil servislerde sıklıkla karşılaşılan toraks travmalı olgularda mevcut kliniğin ciddiyetinin ivedilikle saptanması özellikle kritik hastalarda hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle, acil servise toraks travması ile gelen olguların mevcut durumunu, tanısını, tedavisini ve olası sonuçlarını tahmin ederek, triyaj ve tedavi kararının verilmesinde klinisyenlerin işini kolaylaştıracak etkili yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Travma olgularında, acil servise gelen hastanın mümkün olduğunca hareket etmesine gerek duyulmadan, invaziv olmayan yatak başı uygulanabilecek yöntemlerin araştırılmasına yönelik çabalar oldukça değerlidir.

Bu çalışmada Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisi'ne 2019 – 2021 yılları arasında toraks travması ile gelen hastaların başvuru anında klinik risk skorları (GKS, ISS ve RTS), ve hem geliş hem de gelişinin 2.saatinde PI, kan basıncı, nabız, SPO2, solunum sayısı değerlendirildi. Periferik PI değerininin (ODDS oranı 0,112 kat) ve ISS skorunun (ODDS oranı 2,077 kat) diğer değişkenlerden bağımsız olarak YBÜ'ye yatış ve mortaliteyi belirlemede istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi. Toraks travması ile başvuran hastalarda PI ölçümü diğer tarama testleri ile kıyaslandığında, geliş PI düzeyinin 0,95 kesim noktası için YBÜ'ye yatış ve mortaliteyi öngörmek açısından %83,6 sensitif, %81,8 spesifik olduğu saptandı. Başvuru PI değerinin; klinik ciddiyeti gösteren skorlarla (GKS, RTS, ISS), nabız, solunum sayısı, sistolik kan basıncı ve parmak ucu SPO2 değerleri ile anlamlı düzeyde korelasyon ilişkisi gösterdiği belirlendi.

Acil servise toraks travması ile başvuran olgularda başvuru anında değerlendirilen PI ve ISS değerlerinin diğer parametrelerden bağımsız olarak prognoz ile ilişkili olduğu saptanmıştır. PI noninvaziv, uygulaması kolay, hızlı ve tekrarlanabilir bir test olduğundan, acil tedavi veya müdahale gerektirebilecek toraks travmalı olgularda prognozu belirlemede kullanılacak bir parametre olarak umut vericidir..

ÖZET

Toraks travması ile başvuran hastalarda perfüzyon indeksinin rolü

Amaç: Bu çalışmada acil servise toraks travması nedeniyle başvuran olgularda başvuru anında ölçülen perfüzyon indeksi (PI) değerinin, prognoza etkisinin değerlendirmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışma, Manisa Celal Bayar Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisine toraks travması ile başvuran ve başvuru anında PI değeri kaydedilen 18 yaş üzeri 150 olguda yapıldı. PI değerine ek olarak olguların Glaskow Koma Skalası (GKS), Injury Severity Score (ISS) ve Revize Travma Skoru (RTS) ve klinik özellikleri kaydedilmiştir.

Bulgular: Olguların %78'i erkekti ve yaş ortalaması $44,74 \pm 17,66$ yılı. Vakaların %12,7'si entübe edildi, %22'si taburcu edildi, %26,7'si servise yatırıldı, %50'si yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'ne yatırıldı ve %1,3'ü ex oldu. Periferik PI değerininin (ODDS oranı 0,112 kat) ve ISS skorunun (ODDS oranı 2,077 kat) diğer değişkenlerden bağımsız olarak YBÜ'ye yatış ve mortaliteyi belirlemede istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi. Toraks travması ile başvuran hastalarda PI ölçümü diğer tarama testleri ile kıyaslandığında, geliş PI düzeyinin 0,95 kesim noktası için YBÜ'ye yatış ve mortaliteyi öngörmek açısından %83,6 sensitif, %81,8 spesifik olduğu saptandı. Başvuru PI değerinin; klinik skorlarla (GKS, RTS, ISS), nabız, solunum sayısı, sistolik kan basıncı ve SPO2 değerleri ile anlamlı düzeyde korelasyon ilişkisi gösterdiği belirlendi.

Sonuç: Acil servise toraks travması ile başvuran olgularda başvuru anında değerlendirilen PI ve ISS değerlerinin diğer parametrelerden bağımsız olarak prognoz ile ilişkili olduğu saptanmıştır. PI noninvaziv, uygulaması kolay, hızlı ve tekrarlanabilir bir test olduğundan, acil tedavi veya müdahale gerektirebilecek toraks travmalı olgularda prognozu belirlemede kullanılacak bir parametre olarak umut vericidir.

Anahtar Kelimeler: Acil servis, Toraks travması, perfüzyon indeksi

SUMMARY

The role of perfusion index in patients admitted with thoracic trauma

Aim: In this study, it was aimed to evaluate the prognosis of the perfusion index (PI) value measured at the time of admission in cases who applied to the emergency department due to thoracic trauma.

Methods: The study was carried out in 150 cases over the age of 18, who applied to the Emergency Department of Manisa Celal Bayar Medical Faculty Hospital with thoracic trauma and whose PI measurement was recorded at the time of admission. In addition to the PI measurement, Glasgow Coma Scale (GCS), Injury Severity Score (ISS) and Revised Trauma Score (RTS), and clinical features of the cases were recorded.

Results: 78% of the cases were male and the mean age was 44.74 ± 17.66 years. 12.7% of the cases were intubated, 22% were discharged, 26.7% were hospitalized in clinics, 50% were hospitalized in the intensive care unit (ICU), and 1.3% died. Peripheral PI value (ODDS ratio 0.112 times) and ISS score (ODDS ratio 2.077 times) were found to be statistically significant in determining ICU admission and mortality, independent of other variables. When PI measurement was compared with other screening tests in terms of predicting ICU admission and mortality in patients presenting with thoracic trauma, it was found that the sensitivity of the time of arrival perfusion index for the cut-off 0.95 was 83.6% and the specificity was 81.8%. It was determined that the admission PI value showed a significant correlation with clinical scores (GCS, RTS, ISS), heart rate, respiratory rate, systolic blood pressure and SPO2 values.

Conclusion: It was observed that PI and ISS, which were evaluated at the time of admission, were associated with prognosis in patients who presented to the emergency department with thoracic trauma, independent of other parameters. Peripheral PI is promising as a parameter to be used in determining the prognosis in cases with thoracic trauma that may require

immediate treatment or intervention, as it is a non-invasive, easy to apply, rapid, and reproducible test.

Keywords: Emergency department, Thorax trauma, perfusion index



KAYNAKLAR

1. Torrey L, Kathryn T, James J, et al. Comparison of Trauma Mortality and Estimated Cancer Mortality From Computed Tomography During Initial Evaluation of Intermediate-Risk Trauma Patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2011;70(6):1362-1365.
2. Simon JB, Wickham AJ. Blunt chest wall trauma: an overview. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2019 Dec 2;80(12):711-715.
3. Demirhan R, Onan B, Oz K, Halezeroglu S: Comprehensive analysis of 4205 patients with chest trauma: a 10-year experience. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2009;9(3):450-453.
4. Schellenberg M, Inaba K. Critical Decisions in the Management of Thoracic Trauma. *Emerg Med Clin North Am*. 2018;36(1):135-147.
5. Yilmaz M, Atescelik M, Gurger M ve ark. Acil Servise Başvuran Toraks Travmalı Hastaların Değerlendirilmesi *Silk Road Med J*. 2015;3(2):57-63.
6. Karakuş A, Güngör A, Damgacı K. Komplikasyonsuz Toraks İçi Yabancı Cisim (Mermi Çekirdeği): Olgu Sunumu, Akademik Acil Tıp Dergisi, *JAEM* 2011:138-40.
7. Demirkaya A, Kaynak K, Toraks Travmaları. Edi: Hancı M, Uzan M. *Travmatoloji*, Ankara; 2014:403-419.
8. Eren MN, Balcı AE. Toraks travmaları. In: Ökten İ, Güngör A, editörler. *Göğüs cerrahisi*. Ankara: Sim Matbaacılık; 2003. s. 661-88.
9. Zreik NH, Francis I, Ray A, Rogers BA, Ricketts DM. Blunt chest trauma: soft tissue injury in the thorax. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2016;77(2):78-83.
10. Teixeira PG, Inaba K, Hadjizacharia P, et al. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. *J Trauma*. 2007;63:1338–46.
11. Demetriades D, Kimbrell B, Salim A, et al. Trauma deaths in a mature

urban trauma system: is “trimodal” distribution a valid concept? J Am Coll Surg. 2005;201:343–8.

12. ATLS Subcommittee; American College of Surgeons’ Committee on Trauma; International ATLS working group. Advanced trauma life support (ATLS): the ninth edition. J Trauma Acute Care Surg. 2013;74:1363–6.
13. Lefering R. Trauma score systems for quality assessment. Eur J Trauma 2002;28:52-63.
14. Levrat Q, Petitpas F, Bouche G, Debaene B, Mimoz O. Usefulness of pulse oximetry using the SET technology in critically ill adult patients. Ann Fr Anesth Reanim. 2009;28(7-8):640-4.
15. Oskay A, Eray O, Dinç SE, Aydın AG, Eken C. Prognosis of Critically Ill Patients in the ED and Value of Perfusion Index Measurement: A Cross-Sectional Study. The American Journal of Emergency Medicine. 2015;33(8):1042-1044.
16. Philips DL. Adult Respiratory Distress Syndrome acute respiratory failure. In: Sabiston David C, Spencer Frank C (eds), Gibbon’s Surgery of the chest.(4th ed) WB Saunders Co. 1990; 2: 53-66.
17. LoCicero J 3rd, Mattox KL. Epidemiology of chest trauma. Surg Clin North Am. 1989; 69(1): 15-19.
18. Başoğlu A, Akdağ AO, Çelik B, ve ark. Thoracic trauma: an analysis of 521 patients. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2004; 10(1): 42-6.
19. Regel G, Lobenhoffer P, Grotz M, et al. Treatment results of patients with multiple trauma: an analysis of 3406 cases treated between 1972 and 1991 at a German Level I Trauma Center. J Trauma 1995; 38(1): 70-78.
20. Jones KW. Thoracic trauma. Surg Clin North Am. 1980; 60: 957-81.
21. Mattox KL, Wall MJ. Newer diagnostic measures and emergency management. Chest Surg Clin N Am. 1997; 7(2): 213-26.

22. Ertekin C. Travmalı hastaya ilk yaklaşım. Ulus Travma Derg. 1995; 1: 117-25.
23. Mulphur A, Thorpe J.A.C. Chest Trauma. In: Moghissi K, Ciulli F. (eds), Moghissi's Essentials of Thoracic and Cardiac Surgery (2nd ed), Elsevier 2003: 69 -80.
24. Yalçınkaya İ, Kaya S, Taştepe Aİ, ve ark. Göğüs Travmalarında Cerrahi Yaklaşım. Ulus Travma Dergisi 1995; 1: 27-31.
25. Bilir N, Özcebe H. Kaza ve Yaralanma Epidemiyolojisi. Doğan R, Taştepe İ, Liman T. (edi) Travma. MN Medikal ve Nobel Kitapevi, İstanbul 2006: 3-21.
26. TÜİK Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri, 2019. [Internet] <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-İstatistikleri-2019-33628> Erişim Tarihi: 20.06.2021.
27. Gaillard M, Herve C, Mandin L, et al. Mortality prognostic factors in chest injury. The Journal of trauma 1990; 30(1): 93-6.
28. Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, et al. Blunt thoracic trauma. Analysis of 515 patients. Ann Surg. 1987; 206(2): 200-5.
29. Knobloch K, Wagner S, Haasper C, et al. Sternal fractures occur most often in old cars to seat-belted drivers without any airbag often with concomitant spinal injuries: clinical findings and technical collision variables among 42,055 crash victims. Ann Th.
30. Brookes JG, Dunn RJ, Rogers IR. Sternal fractures: a retrospective analysis of 272 cases. J trauma 1993;35(1):46-54.
31. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. J trauma 1990; 30(11): 1356-65.
32. Rice DP, McKenzie EJ. Cost of injury in the United States: a report to Congress. Morb Mortal Wkly Rep. 1989; 38: 743-6.
33. Chen JD, Shanmuganathan K, Mirvis SE, et al. Using CT to diagnose

tracheal rupture. AJR Am J Roentgenol. 2001; 176(5): 1273-80.

34. Liman ŞT. Toraks travmaları. Uzmanlık Tezi; Ankara: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı; 1997.
35. Krantz BE, Subcommittee on trauma. Advanced trauma life support program for doctors (6th ed), American Collage of Surgeons, Chicago 1997.
36. Deslauriers J, Mehran R. Chest Trauma. In: Deslauriers J, Mehran R. (eds), Handbook of perioperative care in general thoracic surgery. (1st ed) Mosby, Philadelphia: Pennsylvania; 2005: 553-98.
37. Türk F, Özcan V, Yuncu G ve ark. Künt göğüs travması sonrası masif hemotoraksa neden olan izole sağ aurikula yırtığı. Türk Göğüs Kalp Damar 2014; 22(2); 410-13.
38. İpekçi F. Travma hastasına genel yaklaşım. Ertekin C, Taviloğlu K, Güloğlu R. (edi) Travma. 1. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. İstanbul 2005: 121-81.
39. Stewart RM, Rotondo MF. Thoracic trauma. ATLS Advanced Trauma Life Support Student Course Manual. (10th ed). USA 2018.
40. Travma ve Resüsitasyon Kursu [Internet] <https://travma.org/menu/36/travma-ve-resusitasyon-kursu-trk> Erişim: 20.6.21.
41. Kohn MA, Hammel JM, Bretz SW, et al. Trauma team activation criteria as predictors of patient disposition from the emergency department. Acad Emerg Med. 2004; 11(1): 1-9.
42. Taviloğlu K. Travmaya genel yaklaşım. Kalaycı G, Acarlı K, Demirkol K, Ertekin C, Mercan S, Özmen V, Sökücü N. (edi), Genel Cerrahi. 1. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2002: 297–312.
43. Fabian TC, Richardson JD, Croce MA, et al. Prospective study of blunt aortic injury: Multicenter Trial of the American Association for the

Surgery of Trauma. J Trauma 1997;42(3): 374-80.

44. Holmes JF, Ngyuen H, Jacoby RC, et al. Do all patients with left costal margin injuries require radiographic evaluation for intraabdominal injury? Ann Emerg Med. 2005; 46(3): 232-6.
45. Wang YL, Jones D. Pulmonary Trauma. In: Tintinalli JE, Ma OJ, Yealy DM, et al (eds). Tintinalli's Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide. McGraw Hill, USA 2019: 1729-1742.
46. Ustaalioğlu R. Toraks Travmalarına Yaklaşım (404 olgunun değerlendirilmesi). Uzmanlık Tezi, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul. 2009.
47. Donmez H, Tokmak TT, Yildirim A, et al. Should bedside sonography be used first to diagnose pneumothorax secondary to blunt trauma? J Clin Ultrasound 2012; 40(3): 142-6.
48. Ho ML, Gutierrez FR. Chest radiography in thoracic polytrauma. AJR Am J Roentgenol, 2009; 192(3): 599-612.
49. Kang MJ, Park CM, Lee CH, et al. Dual-energy CT: clinical applications in various pulmonary diseases. Radiographics 2010; 30(3): 685-98.
50. Yörük Y. Göğüs duvarı travması. Yüksel M, Çetin G (edi). Toraks Travmaları. 1. Baskı. Turgut Yayıncılık ve Ticaret A.Ş.; İstanbul 2003: 40-49.
51. Lima A, Bakker J. Noninvasive monitoring of peripheral perfusion. Intensive Care Med 2005: 1316-1326.
52. Clinical Applications of Perfusion Index [Internet] https://www.masimo.co.uk/siteassets/uk/documents/pdf/clinical-evidence/whitepapers/lab3410f_whitepapers_perfusion_index.pdf Erişim: 18.6.21.
53. Santos DM, Quintans JSS, Quintans LJ, et al. Association between peripheral perfusion, microcirculation and mortality in sepsis: a

- systematic review. Rev. Bras. Anesthesiol. 2019;69(6):605-621.
54. Hariri G, Joffre J, Leblanc G. et al. Narrative review: clinical assessment of peripheral tissue perfusion in septic shock. Annals of Intensive Care. 2019;9(1):1-9.
 55. Ana Luisa B, Thiago F ve ark. Coma scales A historical review. Arq Neuropsiquiatr. 2010;68(6):930-937.
 56. Jo S, Lee JB, Jin YH, et al: Comparison of the trauma and injury severity score and modified early warning score with rapid lactate level (the ViEWS-L score) in blunt trauma patients, Eur J Emerg Med. 2014;21(3):199-205.
 57. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, et al. A revision of the trauma score. J Trauma 1989; 29: 623-9.
 58. Kıras HS. Acil servise göğüs travması ile gelen erişkin hastaların analizi. [Tıpta Uzmanlık Tezi] Erciyes Üniversitesi. Kayseri. 2020.
 59. Afacan MA, Büyükcım F, Çavuş UY. ve ark. Acil Servise Başvuran Künt Toraks Travma Vakalarının İncelenmesi. Kocatepe Tıp Dergisi. Ocak 2012; 13: 19-25.
 60. Tekinbas C, Eroğlu A, Kurkcuoglu I, et al. Chest trauma: analysis of 592 cases. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2003; 9: 275-80.
 61. Cangır AK, Nadir A, Akal M, ve ark. Göğüs travması: 532 Olgunun Analizi. UlusTravma Dergisi 2000; 6(2): 1000-5.
 62. Er M, Işık AF, Kurnaz M, ve ark. Göğüs travmalı 424 olgunun sonuçları. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2003; 9: 267-74.
 63. Demirhan R, Küçük FH, Kargı BA ve ark. Künt ve Penetre Toraks Travmalı 572 olgu. Ulus Travma Derg. 2001; 7: 231-5.
 64. Altunkaya A, Aktunç E, Kutluk AC, ve ark. Göğüs travmalı 282 olgunun analizi. Turkish J Thorac Cardiovasc Surg. 2007; 15(2); 127-132.
 65. Liman Ş, Kuzucu A, Taştepe A, et al. Chest injury due to blunt trauma. Eur J Cardiothorac Surg. 2003; 23(3): 374-8.

66. Afacan MA. Acil servisimize 2010 yılında başvuran künt toraks travmalı hastaların değerlendirilmesi, [Tıpta Uzmanlık Tezi]. Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara. 2011.
67. Er MC, Kaya C, Ustun YB, Sahinoglu AH. Predictive value of perfusion index for mortality in mechanically ventilated patients. *The Aging Male*. 2020;23(5):1251-1258.
68. ağırıcı U, U H, alkavur T ve ark: Toraks travmaları: 6 yıllık deneyimlerimiz. *Ulus Travma Derg*. 1998; 4(4): 248.
69. Ozakin E, Yazlamaz NO, Kaya FB, et al. Perfusion index measurement in predicting hypovolemic shock in trauma patients. *The Journal of Emergency Medicine*. 2020;58(2):238-245.
70. Savastano S, Baldi E, Contri E, et al. Post-ROSC peripheral perfusion index discriminates 30-day survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Internal and Emergency Medicine*. 2021;16:455-462.
71. Daş M, Bardakci O, Siddikoglu D, et al. Prognostic performance of peripheral perfusion index and shock index combined with ESI to predict hospital outcome. *Medicine*. 2020;38(10):2055-2059.
72. Okada H, Tanaka M, Yasuda T, et al. Decreased peripheral perfusion measured by perfusion index is a novel indicator for cardiovascular death in patients with type 2 diabetes and established cardiovascular disease. *Scientific reports*. 2021;11(1):1-7.
73. He H, Long Y, Liu D, et al. Clinical classification of tissue perfusion based on the central venous oxygen saturation and the peripheral perfusion index. *Crit Care*. 2015;19(1):33.
74. Van Laere D, O'Toole JM, Voeten M, McKiernan J, Boylan GB, Dempsey E. Decreased Variability and Low Values of Perfusion Index on Day One Are Associated with Adverse Outcome in Extremely Preterm Infants. *J Pediatr*. 2016;178:119 –124.e1.
75. Rasmy I, Mohamed H, Nabil N, et al. Evaluation of perfusion index as a predictor of vasopressor requirement in patients with severe sepsis.

Shock. 2015; 44:554–559.,.

76. He HW, Liu DW, Long Y, et al. The peripheral perfusion index and transcutaneous oxygen challenge test are predictive of mortality in septic patients after resuscitation. *Crit Care*. 2013;17(3):R116.
77. Su L, Zhang R, Zhang Q, et al. The Effect of Mechanical Ventilation on Peripheral Perfusion Index and Its Association With the Prognosis of Critically Ill Patients. *Crit Care Med*. 2019;47(5):685 –690.
78. Corsini I, Cecchi A, Coviello C, Dani C. Perfusion index and left ventricular output correlation in healthy term infants. *Eur J Pediatr*. 2017;176(8):1013 –1018.
79. Lima AP, Beelen P, Bakker J. Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion. *Crit Care Med*. 2002;30:1210–3.
80. Hasanin A, Mohamed SAR, El-Adawy A. Evaluation of perfusion index as a tool for pain assessment in critically ill patients. *J Clin Monit Comput*. 2017;31:961–5.
81. Sahni R, Schulze KF, Ohira-Kist K, Kashyap S, Myers MM, Fifer WP. Interactions among peripheral perfusion, cardiac activity, oxygen saturation, thermal profile and body position in growing low birth weight infants. *Acta Paediatr*. 2010;99:135–9.
82. De Felice C, Latini G, Vacca P, Kopotic RJ. The pulse oximeter perfusion index as a predictor for high illness severity in neonates. *Eur J Pediatr*. 2002;161:561–2.
83. Kirkpatrick AW, Ball CG, D'Amours SK, Zygun D. Acute resuscitation of the unstable adult trauma patient: bedside diagnosis and therapy. *Can J Surg*. 2008;51:57–69.
84. Schriger DL, Baraff LJ. Capillary refill—is it a useful predictor of hypovolemic states?. *Ann Emerg Med*. 1991;20:601–5.
85. 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;116:351–6.

86. Akbari GA, Mohammadian A. Comparison of the RTS and ISS scores on prediction of survival chances in multiple trauma patients. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2012;79(6):535-9.
87. Wang H, Robinson RD, Moore B, et al. Predictors of early versus late mortality in pelvic trauma patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016; 24: 27.
88. Watts HF, Kerem Y, Kulstad EB. Evaluation of the revised trauma and injury severity scores in elderly trauma patients. *J Emerg Trauma Shock*. 2012;5:131–4.
89. Guzzo JL, Bochicchio GV, Napolitano LM, et al. Prediction of outcomes in trauma: anatomic or physiologic parameters? *J Am Coll Surg*. 2005;201:891–7.
90. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, et al. The Injury Severity Score revisited. *J Trauma*. 1988;28:69–77.
91. Akhavan AG, Mohammadian A. Comparison of the RTS and ISS scores on prediction of survival chances in multiple trauma patients. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2012;79:535–9.
92. Zahran MR, Elwahab AM, Nasr MM, Heniedy MA. Evaluation of the predictive value of thorax trauma severity score (TTSS) in thoracic-traumatized patients. *The Cardiothoracic Surgeon*. 2020;28:3.
93. Moon SH, Kim JW, Byun JH, et al. The thorax trauma severity score and the trauma and injury severity score: Do they predict in-hospital mortality in patients with severe thoracic trauma?: A retrospective cohort study. *Medicine*. 2017;96:42.
94. Casey IM, Marchante MAA, Paduraru M, et al. Thorax Trauma Severity Score: Is it reliable for Patient's Evaluation in a Secondary Level Hospital?. *Bull Emerg Trauma*. 2016;4(3):150–155.

95. Emircan Ş, Özgüç H, Aydın ŞA, Özdemir F, Köksal Ö, Bulut M. Factors affecting mortality in patients with thorax trauma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2011;17(4):329-333.
96. Ganie FA, Lone H, Lone GN. Lung Contusion: A Clinico-Pathological Entity with Unpredictable Clinical Course. *Bull Emerg Trauma.* 2013; 1(1): 7–16.
97. Rendeki S, Moinar TF. Pulmonary contusion. *J Thorac Dis.* 2019; 11(Suppl 2): S141–S151.



EKLER

EK A. MCBÜ Sağlık Bilimleri Etik Kurulu Kararı

EK B. MCBÜ Fakülte Yönetim Kurulu Kararı

