T. C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ADANA TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI

ORTOPEDİK YARALANMALI MULTİTRAVMA HASTALARINDA TEK MERKEZ DENEYİMİNE İLİŞKİN SONUÇLARIMIZ

Dr. Barış SARI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ADANA-2024

T. C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ADANA TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI

ORTOPEDİK YARALANMALI MULTİTRAVMA HASTALARINDA TEK MERKEZ DENEYİMİNE İLİŞKİN SONUÇLARIMIZ

Dr. Barış SARI
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Özhan PAZARCI

ADANA-2024

TEŞEKKÜR

2019 yılında hiç bilmediğim bir şehire gelmem ile başlayan uzmanlık eğitimimi hocalarımın da oluruyla tamamlamış bulunmaktayım. Bu 5 yıllık eğitim sürecinde Covid 2019 ve deprem gibi iki büyük felaket atlattık. Tüm ekibimize ve bölgemize Adana'dan ayrılırken tekrardan geçmiş olsun dileklerimi iletiyorum.

Hocalarıma; Uzmanlık eğitimim boyunca eğitimime katkı koyan başta Prof. Dr. Ahmet KAPUKAYA olmak üzere; Doç. Dr. Ahmet YILMAZ'a, Doç. Dr. Hakan ÇİÇEK'e, Doç. Dr. Fırat SEYFETTİNOĞLU'na, Doç. Dr. Hasan ULAŞ OĞUR'a, Doç. Dr. Osman ÇİLOĞLU'na, Doç. Dr. Evren KARAALİ'ne, Uzman Dr. Hasan Orkun VARMIŞ'a ve Uzman Dr. Mesut ULUÖZ'e çok teşekkürlerimi iletirim. Eskiden kliniğimizde bulunan ve sonrasında ayrılış gösteren Doç. Dr. Ümit TUHANİOĞLU'na, Uzman Dr. Atilla ARIK'a, Uzman Dr. Mustafa Yasin HATİPOĞLU'na da çok teşekkürlerimi iletirim.

Uzman doktorlara;

Kliniğimizde çalışan ve her zaman desteklerini hissettiğim Uzman Dr. Cengiz GÖNLÜŞEN'e, Uzman Dr. Ufuk KAYASELÇUK'a, Uzman Dr. Mehmet Yiğit GÖKMEN'e, Uzman Dr. Bülent GÜNERİ'ye, Uzman Dr. Emre GÖÇER'e, Uzman Dr. Erken İNKAYA'ya, Uzman Dr. Özcan YILMAZ'a, Uzman Dr. Kemal DOĞRUEL'e, Uzman Dr. Hüseyin ATEŞ'e, Uzman Dr. Kemal YÜCE'ye ve Uzman Dr. Ulaş ULUDAĞ'a çok teşekkür ederim.

Asistan arkadaşlarıma; Asistanlık sürecinde cerrahi hiyerarşi bozulmadan sağlıklı bir iletişim yürütebildiğimiz, çok güzel bir asistan ortamımız vardı. Bu sebeple Uzman Dr. Volkan Tolga TEKBAŞ'a, Uzman Dr. Hakan USLU'ya, Uzman Dr. Burak KAYA'ya, Uzman Dr. Ersin FİDAN'a, Uzman Dr. Hüseyin ATEŞ'e, Uzman Dr. Oğuzhan ÇİÇEK'e, Uzman Dr. İsmail AKÇAY'a, Uzman Dr. Burak KEKLİKÇİOĞLU'na, Uzman Dr. Emre SÖNMEZ'e, Uzman Dr. İbrahim Onur KURT'a, Uzman Dr. Ahmet Can ÖZSOY'a, eş kıdemlerim Asistan Dr. İbrahim DOYURAN'a ve Asistan Dr. Talha TEPEOĞLU'na, Asistan Dr. Bedirhan SARI'ya, Asistan Dr. Selman Şahin TOZAN'a, Asistan Dr. İsmail Ufuk SOYLU'ya, Asistan Dr. Abdüsselam TARHAN'a, Asistan Dr. Yusuf Ökkeş BAĞRIYANIK'a, Asistan Dr. Ziya ÇAY'a, Asistan Dr. Serhat KORKMAZ'a, Asistan Dr. Furkan KANCA'ya, Asistan Dr.

Seyid Taha CAN'a, Asistan Dr. Mustafa TURAN'a, Asistan Dr. Fırat SEVER'e, Asistan Dr. Harun Sidar SEÇKİN'e, Asistan Dr. İbrahim ÇETİN'e, Asistan Dr. Mustafa USLU'ya, Asistan Dr. Ahmet Rüçhan Yüce'ye, Asistan Dr. Emre Turgal'a, Asistan Dr. Uğur DOĞAN'a, Asistan Dr. Miraç BİLİCİ'ye çok teşekkür ediyorum.

2018 Doğu Akdeniz Üniversitesi – Marmara Üniversitesi Ortak Tıp programı Dekanı Prof. Dr. Nahide GÖKÇORA hocama sağladığı tüm destek için minnettarım. Tüm süreçte yanımda olan dönem arkadaşlarım Dr. Hamza POLAT ve Dr. Kağan ÇALIŞKAN'a çok teşekkür ediyorum.

Aileme; Uzmanlık eğitimi döneminde hiçbir desteğini esirgemeyen en başta babam Hüseyin SARI, annem Emine SARI'ya, kardeşim Dr. Hasan SARI ve eşi Victoria MOORE'a çok minnettarım. Dayım Mustafa ERBİLEN, yengem Meryem ERBİLEN, kuzenlerim Hasan ve İnci ERBİLEN'e tüm destekleri içi çok teşekkür ediyorum. Bu yolda yanımda yer alan ve hiçbir zaman ablalığını esirgemeyen Prof. Dr. Özlem ŞENVAR ve Zuhal KIRIMLI'ya da her zaman yanımda oldukları için çok teşekkür ediyorum. Bu dönemde yanımda olan tüm amcalarım, halalarım ve kuzenlerime çok teşekkür ediyorum. Yakın zamanda kaybettiğim canım anneannem Zülfiye ERBİLEN'e çok teşekkür ediyor ve rahmet ile anıyorum.

Uzmanlık tezi danışman hocama; Uzmanlık eğitimim boyunca ufkumu açan, benim dünyaya açılmamı sağlayan, tez döneminde sınırsız desteğini sunan hocam Doç. Dr. Özhan PAZARCI'ya tüm emek ve destekleri için çok teşekkür ediyorum.

Diğer çalışma arkadaşlarıma;

Bu dönemde elinden gelen her türlü yardımı ve misafirperverliğini gösteren Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı sekreterlerine, ameliyathane hemşirelerine, ameliyathane personellerine, servis hemşirelerine verdikleri destekler için çok teşekkür ediyorum.

Yazıma sığdıramadığım ve hastanemizde çalıştığım tüm diğer hocalarıma, uzmanlarıma, asistan arkadaşlarıma, hastane taşeron çalışanlarına ve yönetimine her şey için çok teşekkür ediyorum.

Dr. Barış SARI

Temmuz 2024

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR I
İÇİNDEKİLER III
TABLOLAR LİSTESİ VI
ŞEKİLLER LİSTESİ VII
KISALTMALAR LİSTESİ VIII
ÖZET IX
ABSTRACT XI
1. GİRİŞ ve AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. MULTİTRAVMA 3
2.1.1. Multitravmanın Tanımı 3
2.1.1. Multitravmalı Hastalara Resüsitasyon Uygulanması 4
2.1.3. Injury Severity Score (ISS) Şiddet Skoru 4
2.1.4. Çoklu Travmada Kullanılan Diğer Sınıflandırmalar 5
2.2. TRAVMA PATOFİZYOLOJİSİ 6
2.2.1. İlk Darbe 6
2.2.2. İkincil Darbe 7
2.3. MULTITRAVMA HASTALARINA YAKLAŞIM 8
2.3.1. Hastane Öncesi Bakı 8
2.3.2. Hastane İçi Bakım Dönemi 8
2.3.2.1. Birincil bakı 8
2.3.2.2. İkincil bakı 9
2.4. HASTANIN FİZYOLOJİK DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ 9
2.4.1. Stabil Hastalar 9
2.4.2. Sınırda Hastalar 10
2.4.3. İnstabil Hastalar 10
2.4.4. Ekstrem İnstabil Hasta 10
2.5. RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME 11
2.5.1. Direkt radyografi 11
2.5.2. Ultrasonografi 11

2.5.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)....12
2.5.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)....12
2.6. ÇOKLU TRAVMADA ÖNCELİKLER....13
2.7. MULTİTRAVMALI HASTALARDA ORTOPEDİK PATOLOJİLERİN ÖNEMİ....13
2.8. MULTİTRAVMALI HASTALARDA CERRAHİ YAKLAŞIM....13
2.8.1. Direkt Definitif Cerrahi....13
2.8.2. Hasar Kontrollü Cerrahi Uygulaması....14
2.9. MULTİTRAVMALI HASTALARDA TEDAVİ ZAMANLAMASI....15
2.10. DEFİNİTİF TEDAVİYE GEÇİŞ ZAMANI....15
2.11. MULTİTRAVMALI HASTALARDA BİYOKİMYASAL DEĞİŞİMLER....16
2.12. REHABİLİTASYON....18
3. GEREÇ ve YÖNTEM....19
4. BULGULAR....24
4.1. DEMOGRAFİK BİLGİLER....24
4.2. HASTALARIN KLİNİK SÜREÇLERİ....24
4.3. TRAVMA BULGULARI....25
4.4. Laboratuvar Bulguları....26
4.5. KIRIK LOKALİZASYONU....27
4.6. CERRAHİDE KULLANILAN İMPLANTLAR....27
4.7. GELİŞEN KOMPLİKASYONLAR....28
4.7.1. Baz Açığı, pH, Laktat Seviyesi ve Komplikasyonlar Arasındaki Korelasyon....29
4.7.2. Demografik Bulgular ve Komplikasyon Arasında Korelasyon....31
4.7.3. Hastanın Acile Başvuru Anındaki Klinik Durum Derecelendirilmesi ve Komplikasyonlar Arasında Korelasyon....32
4.7.4. Travma Lokalizasyonu ve Travma Şeklinin Komplikasyonlar ile Arasındaki Korelasyon....33
4.7.6. Travma ISS Skoru ve Komplikasyonlar Arasındaki Korelasyon....33
4.7.8. Kırık Lokalizasyonları ve Komplikasyonlar Arasındaki İlişki....34
4.7.9. Faktörlerin Komplikasyon Riski Üzerindeki Etkileri....35

4.8. pH, LAKTAT VE BAZ AÇIĞINDAKİ DEĞİŞİMLERİNİN FARKLI TRAVMALARDA FARKLI ETKİLEŞİMLERİ 36
5. TARTIŞMA 38
7. SONUÇLAR 45
8. VAKA ÖRNEKLERİ 46
8.1. VAKA 1 46
8.2. VAKA 2 49
8.3. VAKA 3 53
8.4. VAKA 4 53
8.5. VAKA 5 55
8.6. VAKA 6 58
8.7. VAKA 7 60
8.8. VAKA 8 63
9. KAYNAKLAR 65

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo No **Sayfa No**

Tablo 1. Örnek ISS hesaplaması 5
Tablo 2. Glaskow koma skalası (GKS) tablosu 6
Tablo 3. Direkt definitif cerrahi endikasyonları 14
Tablo 4. Hasar kontrollü cerrahi endikasyonları 14
Tablo 5. Hannover ölçütleri 16
Tablo 6. Louisville ölçütleri 16
Tablo 7. Hastaların yaş ve cinsiyet dağılımı 24
Tablo 8. Tedavi sürecine ilişkin bulgular 25
Tablo 9. Travma bulguları 26
Tablo 10. Laboratuvar bulguları 26
Tablo 11. Kırık lokalizasyonu 27
Tablo 12. Uygulanan implant bulguları 28
Tablo 13. Komplikasyon bulguları 28
Tablo 14. Komplikasyonu öngörmede pH, baz açığı, laktat ve hemoglobin değerlerinin tanısal test performansı 30
Tablo 15 Laboratuvar bulguları ile gruplar arasındaki farklılıklar 31
Tablo 16. Demografik bulgular ile gruplar arasındaki farklılıklar 31
Tablo 17. Tedavi süreci ile gruplar arasındaki farklılıklar 32
Tablo 18. Travma bulguları ile gruplar arasındaki farklılıklar 34
Tablo 19. Kırık lokalizasyon ve uygulanan implant bulguları ile gruplar arasındaki farklılıklar 35
Tablo 20. Komplikasyon arttıran faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon testi ile incelenmesi 36
Tablo 21. Travma bölgesi ve laktat, pH, baz açığı arasındaki değişimler 37

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No **Sayfa No**

Şekil 1. Hastanın fizyolojik durumunun değerlendirilmesi 11
Şekil 2. Multitravmalı hastalarda görüntüleme öncelikleri 12
Şekil 3. Hasar kontrollü cerrahi endikasyonu ve sonrasında definitif cerrahiye geçişin değerlendirilmesi 17
Şekil 4. Araştırmaya dahil edilen hasta listesinin oluşumunun şematik gösterilmesi 20
Şekil 5. Komplikasyonu öngörmede pH, baz açığı, laktat ve hemoglobin değerlerinin ROC curve testi ile incelenmesi 29
Şekil 6. Pelvis anterior-posterior grafisi 47
Şekil 7. Preop radius ulna distal fraktürü grafisi 48
Şekil 8. Postop anterior posterior radius ulna grafisi (soldaki görüntü), lateral radius ulna distal grafisi (sağdaki görüntü) 49
Şekil 9. Postop humerus proksimal fraktürü anterior posterior grafisi 51
Şekil 10. Postop humerus proksimal fraktürü lateral grafisi 51
Şekil 11. Preop anterior posterior femur boyun fraktürü grafisi 52
Şekil 12. Postop femur boyun fraktürü grafisi 52
Şekil 13. Preop tibia distal - medial malleol ve talus fraktürü grafisi 54
Şekil 14. Postop medial malleol – talus fraktürü anterior posterior grafisi 55
Şekil 15. Postop tibia distal medial malleol – talus fraktürü lateral grafisi 55
Şekil 16. Preop femur şaft fraktürü grafisi 57
Şekil 17. Preop pelvis grafisi 57
Şekil 18. 3 boyutlu koronal pelvis bilgisayarlı tomografi görüntüsü 59
Şekil 19. 3 boyutlu sajital bilgisayarlı tomografi görüntüsü 59
Şekil 20. Preop sağ femur şaft fraktürü grafisi 61
Şekil 21. Postop sağ femur şaft fraktürü grafisi 61
Şekil 22. Preop sol femur şaft fraktürü grafisi 62
Şekil 23. Postop sol femur şaft fraktürü grafisi 62
Şekil 24. Sol femur subtrokanterik fraktürü grafisi 64

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD : Ana Bilim Dalı
AIS : Abbreviated Injury Score
AUC : Area Under Curve
BT : Bilgisayarlı Tomografi
CI : Confidence interval
CPR : Kardiyopulmoner Resüsitasyon
ÇOY : Çoklu Organ Yetmezliği
DHGMRS : Desteklenmiş Hızlı Geçiş Multitravma Rehabilitasyon Servisi
DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü
ESSS : Erişkin Solunum Sıkıntısı Sendromu
GKS : Glaskow Koma Skoru
Hgb : Hemoglobin
ISS : Injury Severity Score
MAK : Membran Atak Kompleks
Maks : Maksimum
Med : Medyan
MESS : Mangled Extremity Severity Score
Min : Minimum
NISS : New Injury Severity Score
NPV : Negatif Prediktif Değer
Ort : Ortalama
PNL : Polimorfonükleer Lökosit
PPV : Pozitif Prediktif Değer
RTS : Revised Trauma Score
SFTR : Supported Fast Track Multitrauma Rehabilitation Service
Ss : Standart sapma,
TASH : Trauma Associated Severe Haemorrhage Score
TNF α : Tümör Nekrozis Faktör alfa
TRISS : Trauma Injury Severity Score

ÖZET

Ortopedik Yaralanmalı Multitravma Hastalarında Tek Merkez Deneyimine İlişkin Sonuçlarımız

Giriş ve amaç; Travma dünyadaki en önemli ölüm sebeplerinden biridir. Hastalara etkin bir resüsitasyon sağlanması ve prognostik faktörlerin iyi analiz edilmesi çok önemlidir. Etkili bir tedavi sağlanması hastalarda mortalite dahil gelişebilecek komplikasyonları minimum seviyeye indirmemizde yardımcı olacaktır. Sunulan çalışmamızda ortopedik yaralanmalı multitravmalı hastalara ait tek merkez sonuçlarını sunmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Araştırmaya multitravma tanımlamasına uygun 228 hasta kabul edildi. 1 hastanın sistemde tedavi ret formu vererek başka hastaneye transfer olması sebebiyle 227 hasta analiz edildi. Hasta bilgileri hastane otomasyon sistemindeki hasta dosyalarından retrospektif olarak tarandı. Hastaların yaşı, cinsiyeti, travma bölgeleri, kırılan kemiklerin lokalizasyonları, uygulanan ameliyat çeşidi, kan değerleri (laktat, pH, baz açığı, giriş hemoglobin değeri), travma skorları hastane yatış süresi, hastanın takip edilme süresi, ameliyatta kullanılan implant ve komplikasyon gelişimi analiz edildi. Hastaların acile başvuru anındaki klinik durumları değerlendirilirken Louisville kriterleri, Hannover kriterleri ve Kemik Eklem Cerrahisi Derneği'nin Ortopedi ve Travmatoloji yayınlarında paylaşılan derecelendirme kriterlerinden yararlanılmıştır. Verilerin analizinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 25.0 programı kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya alınan tüm hastaların 190'ı (%83,7) erkek, 37'si (%16,3) kadındı. Hastaların ortalama yaştı 44,5 olarak hesaplandı. Hastaların demografik özellikleri ile komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir istatistiksel bağlantı saptanmadı.

227 hastadan 111'ine (%48,9)'una cerrahi tedavi uygulandı. Cerrahi tedavi uygulanan 111 hastadan 78'ine (%70,3) direkt definitif cerrahi uygulanırken, 33'üne (%29,7) hasar kontrol cerrahisi uygulandı. Yapılan analizlerde, komplikasyon riski açısından hasar kontrollü cerrahi uygulanan ya da direkt definitif cerrahi uygulanan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi.

227 hastadan 115'inde toraks bölgesi travması saptanarak (%50,7), en sık travma görülen bölge olmuştur. 227 hastanın 33'ünde (%14,5) açık kırık saptandı. En sık görülen travma nedeni 66 hasta (%29,1) ile araç dışı trafik kazasıdır.

227 hastanın 221'inde (%97,4) kırık saptandı. 6 hasta yumuşak doku problemleri için yatırıldı. En sık görülen kırık lokalizasyonu, 73 hasta (%33) ile pelvis kırıkladır. 227 hastanın 61'inde (%26,9) komplikasyon gözlendi. 61 hastanın 30'u (%49,2) yatışı esnasında eksitus oldu.

Araştırmada yapılan analizlerde hastaların acile başvuru anında alınan kan tahlillerinde komplikasyon öngörüsü en yararlı parametrelerin pH, baz açığı ve laktat olduğu saptandı. Bu parametreler kendi aralarında karşılaştırıldıklarında, pH'ın komplikasyon gelişimini öngörmede diğerlerine göre daha üstün olduğu saptandı.

Hastalardan acile başvuru esnasında instabil olarak değerlendirilen hastalar komplikasyon riski en düşük hastalar olarak analiz edildi. Ekstrem instabil olarak değerlendirilen hastalarda komplikasyon riskinin en yüksek olduğu saptandı.

Araştırmamızda pelvis travması geçiren hastaların komplikasyon gelişme riskinin arttığı saptandı. Komplikasyon riskini en fazla artıran kırığın femur kırıkları olduğu analiz edildi. Tüm risk artıran parametreler birbirleriyle karşılaştırıldıklarında, en fazla risk artıran parametrenin femur kırıkları olduğu analiz edildi. Hastalarımızda ortalama Injury Severity Score (ISS) 45,9±19,2 olarak hesaplandı. Yapılan analizlere ISS skoru arttıkça komplikasyon riskinin istatistiksel anlamlı bir şekilde arttığı saptandı.

Travma bölgelerine baktığımızda hastaların pH'ı toraks, batın veya pelvis travmalı hastalarda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük bulundu. Baz açığının toraks ve batın travmalı hastalarda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü.

Sonuç: Multitravmalı hastaların büyük bir çoğunluğunu erkek cinsiyet oluşturmaktadır. Araç dışı trafik kazaları başta olmak üzere, trafik kazaları en büyük etiyolojiyi oluşturmaktadır.

Hastaların yaşları, cinsiyetleri ve komplikasyon gelişim riski arasında anlamlı bir bağlantı saptanmadı.

Hastalarda pelvis travmasının saptanması komplikasyon riskini artırmaktadır. Komplikasyon riskini en fazla artıran parametre femur kırığıdır.

Hastaların acile başvurusu esnasında alınan kan tahlilleri göz önüne alındığında, araştırmamızda hastaların komplikasyon risklerini öngören en önemli parametreler sırayla pH, baz açığı ve laktattır. Aralarında en önemlisinin pH olduğu saptandı. Araştırmamızda farklı travma bölgelerinin, bu parametreler üzerinde farklı etkileri olduğu saptandı.

Araştırmamızda komplikasyon riski, instabil olarak değerlendirilen hastalarda daha düşük saptandı. En yüksek komplikasyon riski ekstrem instabil olarak değerlendirilen hastalarda saptandı. Direkt definitif cerrahi ile hasar kontrol cerrahisi arasında komplikasyon riski açısından istatistiksel olarak bir fark saptanmadı. Tüm bu sonuçlar ekstrem instabil olarak değerlendirilen hastalar dışında diğer hastalara olabildiğince direkt definitif cerrahi uygulanabileceğini desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Multitravma, kan gazı, travma bölgesi, hasar kontrollü cerrahi, definitif cerrahi.

ABSTRACT

Our Results Regarding Single Center Experience in Multitrauma Patients with Orthopedic Injuries

Introduction and aim: Trauma is one of the most important reasons for the mortality in the world. Providing an efficient resuscitation to the patients and doing a good analysis for the prognostic factors is very important. Providing an efficient treatment will help us to decrease the complications including mortality to a minimum level in the patients. In this study, we aimed to present the single center results of multitrauma patients with orthopedic injuries.

Material and method: 228 patients who are suitable to the definition of multitrauma are accepted to the study. Because of a patient's treatment refusal and transfer to another hospital, 227 patients were analyzed in the study. Patients' data were collected from the patients' documents in the hospital's automation system retrospectively. Patients' age, genders, trauma regions, bone fracture localizations, applied surgical method, blood test results (lactate, pH, base deficit, initial hemoglobin level), trauma scores, hospitalization duration, patient's follow up duration, implant used in the surgery and development of a complication were analyzed. Assessment of the patients' clinical situations during admission to the emergency department was done according to the Louisville criteria, Hannover criteria and criteria shared by Bone Joint Surgery Association in Orthopedics and Traumatology publications. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 25.0 program was used for the analysis of the data.

Results: Among all the patients in the study; 190 (%83,7) of them were male, 37 (%16,3) of them were female. Patients' mean age was calculates as 44,5. No statistically meaningful correlation was found between the demographic information of the patients and the risk of complication development.

Surgery was applied to 111 patients out of 227 patients (%48,9). Among this surgery applied 111 patients; direct definitive surgery was applied to 78 (%70,3) of them and damage control surgery was applied to 33 (29,7) of them. From our analysis, there is no statistically significant difference between the patients treated with direct definitive surgery and the patients treated with damage control surgery in terms of complication development.

As 115 patients out of 227 patients had trauma in the thorax region, thorax is the most detected trauma region. Open fractures were detected in 33 patients out of 227 patients (%14,5). The most seen trauma reason is nonvehicle traffic accident with 66 patients (%29,1).

Fractures were detected in 221 out of 227 patients. 6 patients were hospitalized due to soft tissue related problems. The most seen fracture localization is pelvis fractures with 73 patients (%33). 61 out of 227 patients developed complications. Among these 61 patients, 30 patients (%49,2) died.

In the analysis conducted in our research, it was determined that the parameters with the highest prediction of complications in the blood tests taken at the time of

admission to the emergency department were pH, base deficit and lactate. When we had compared these parameters among each other, it was found that pH is superior to others in predicting complication development.

Patients assessed as unstable at the time of admission to the emergency department were analyzed as the patients with lowest risk to develop complications. Patients assessed as extreme unstable have the highest risk of complication.

In our study, it is found that patients with pelvis trauma have more risk of complication development. Femur fracture is the one causing highest increase in the risk of complication development. In the patients of the study, the mean Injury Severity Score was calculated as 45,9 $\pm$ 19,2. In the analyses, it is seen that as ISS score increases, the risk of complication development increases in a statistically important way.

As we assess the trauma regions, pH is decreased in the patients with thorax, abdomen or pelvis trauma in a statistically important way. It is assessed that the base deficit is increased in a statistically significant way in the patients with thorax and abdomen trauma.

Conclusion: Majority of the multitrauma patients is formed by the male gender. The traffic accidents, especially nonvehicle traffic accidents is forming the most common etiology.

No correlation is found between the patients' age, genders and complication development risk.

Detecting pelvis trauma in the patients increases the risk of complication development.

Femur fracture is the parameter that most increases the risk of complication development.

When we assess the blood test taken at the admission to the hospital, it is analyzed that most important parameter in developing complications is pH, base deficit and lactate in order. The pH level is the most important one among them. In our study, it is found that different trauma regions have different effects on these parameters.

In our study, it is found that patients assessed as unstable have lower risk of complication development. The highest complication risk is found in the patients assessed as extremely unstable. There is no statistically important difference in terms of complication development risk in the patients treated with direct definitive surgery or damage control surgery. All these findings support that we can apply direct definitive surgery to the patients as much as possible, except the ones assessed as extremely unstable.

Keywords: Multitrauma, blood gas, trauma regions, damage control surgery, definitive surgery.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Travma, kardiyovasküler hastalıklar ve kanser sonrasında en önemli üçüncü ölüm sebebidir. Multitravmanın; hastaların bireysel sağlıkları ve psikolojileri üzerine etkileri dışında, toplumsal iş gücü ve sağlık harcamaları üzerine de çok önemli etkisi vardır (1). Multitravmalara prognostik olarak en anlamlı olan faktörleri belirlemek ve bu faktörler üzerinden etkili bir tedavi başlamak önemlidir. Etkili bir tedavi yapılması, multitravmalı hastanın sağkalım ve yaşam kalitesini olumlu etkilemesi yanında toplumsal iş gücü ve toplumsal sağlık harcamaları üzerine de olumlu bir etkisi olacaktır.

Multitravmalı hastaların tedavisinde Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı (A.B.D) çok sıklıkla önemli bir role sahiptir. Araştırmayı gerçekleştirdiğimiz T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi; Adana Tıp Fakültesi – Adana Şehir Hastanesi bölgenin merkez travma hastanesidir. Bu sebeple hastanemize başvuran ya da sevk edilen hastalara en etkin tedaviyi uygulamak, bu hastaların mortalite riskini minimuma indirmek, hastanın günlük yaşam kalitesini artırmak ve toplumsal iş gücüne geri dönüşünü maksimum seviyeye çıkarabilmek önemli bir görevimizdir.

Uluslararası tıp camiasında multitravmalı faktörlerin mortalite riskini minimuma indirip, yaşam kalitesini maksimuma çıkaracak faktörler üzerinde çok yoğun araştırmalar yürütülmektedir. Laktat, anaerobik solunum sonucu oluşan bir üründür, böylelikle anaerobik solunumun ve hücre hipoksisinin bir göstergesidir. Baz açığı ise vücudun hipoksiyi ve asidozu dengelemekte ne kadar yetersiz kaldığını simgeler. Baz açığı, oluşan asidozu dengelemek için ne kadar baza ihtiyacımız olduğunu göstermektedir (2).

Araştırmamızda laktat, baz açığı ve bu iki değer üzerinden pH'ın komplikasyonlar ve prognoz üzerindeki etkilerini araştırdık. Bu etkilerin belirlenmesi üzerinden daha efektif bir resüsitasyonun hastalara sağlanması amaçlanmaktadır. Hastalarda pH'ın daha düşük, laktatın daha fazla, baz açığının daha fazla olduğu durumlarda prognozun kötü olabileceğini daha erken aşamada öngörüp, daha agresif bir resüsitasyonun daha erken başlanabileceğini düşünmekteyiz. Araştırmada ek olarak hangi travma bölgesinin daha fazla pH, laktat ve baz açığı değerleri üzerine etkisi olduğu da araştırıldı.

Bu araştırmayı yapmamızdaki bir başka amaç ise yayınlanmış literatürlere baktığımızda araştırmalar daha çok laktat üzerine odaklanmıştır. Araştırmalarda laktatın kısa dönemli etkileri ve genellikle mortalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Biz araştırmamızda baz açığını ve pH'ı da analizlerimize katarak daha geniş bir perspektiften prognostik faktörleri araştırdık. Laktat, pH ve baz açığının kendi aralarında komplikasyon riskini artırmada üstünlüklerini ve farklarını araştırdık. Komplikasyon riskini artıran travma şeklinden, travma lokalizasyonundan, kırık lokalizasyonundan, kan tahlili değişikliklerinden hangisinin en fazla komplikasyon riskini artırdığını da araştırdık.

Toraks bölgesi travmalarında laktat artışı ve baz açığı artışının daha fazla olduğu; laktat seviyesi artan, baz açığı seviyesi artan ve pH'ı düşen hastalarda daha fazla komplikasyon riski olduğunu düşünmekteyiz. Hastalarda pH değeri ve baz açığının komplikasyon riskini öngörmede laktata göre daha önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu bizim araştırma hipotezimizi oluşturmaktadır. Komplikasyonlardan bahsederken; ölüm, kemik kallus oluşumunda defekt, yara yeri enfeksiyonu, implant komplikasyonları ve dolaşım bozukluğu dahil edilmiştir.

Bu çalışmada, multitravma hastalarında komplikasyon üzerine etki eden prognostik faktörler incelendi. Bu bağlamda çalışmamızın amacı ortopedik yaralanmalı multitravma hastalarında tek merkez deneyimine ilişkin sonuçlarımızı sunmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. MULTİTRAVMA

2021 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün yayınladığı "Yaralanmalar ve Şiddet" isimli bir raporda, yaralanmalar her yıl dünyada 4,4 milyon insanın ölümüne sebep olmaktadır. Tüm ölümlerin %8'ini oluşturmaktadır. 5-29 yaş arasındaki insanlar için en sık beş nedenden üçü travma ilişkilidir. Bu nedenler trafik kazası, adam öldürme ve intihardır. Ömür boyu engelli olan hastaların %10'u travma sebeplidir (3).

Amerika Birleşik Devletleri'ne göre travma genç yetişkinlerde en sık ölüm sebebidir ve erkek-kadın fark etmeksizin tüm ölümlerin %10'undan sorumludur. Çoklu travma sonrasındaki dönemde de sepsis ve çoklu organ yetmezliğinden ölen insanların sayısı da kayda değer seviyededir (4). Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre ülkemizde 2022 yılında 1,232,957 trafik kazası gerçekleşti. Bu kazaların 197,261 tanesi ölümle sonuçlandı. Bu kazalarda 5 bin 229 kişi hayatını kaybederken, 288 bin 696 kişi ise yaralandı (5).

Multitravmalı hastalar; özel dikkat, deneyim ve farklı bölümler ile koordinasyon içinde değerlendirilmesi gereken hastalardır. Multitravmalı hastalar için dünya genelinde kabul gören iki tanım vardır. Bu tanımlar aşağıda belirtildiği gibidir.

2.1.1. Multitravmanın Tanımı

En az iki vücut bölgesini ilgilendiren ve iki ya da daha fazla müdahale gerektiren yaralanma olarak tanımlanır. Bu yaralanmaların en az biri hayati tehlike oluşturmaktadır (6).

6 vücut kısmının en az ikisinin önemli bir yara alması olarak da tanımlanabilir.

- Baş, boyun bölgesi ve servikal omurga
- Yüz
- Göğüs ve torasik omurga
- Karın ve lomber omurga
- Kol, bacak ve pelvis bölgesi
- Dış düzey (cilt) kısmı bu bölgeleri oluşturur (6)

2.1.1. Multitravmalı Hastalara Resüsitasyon Uygulanması

Multitravmalı hastalara etkin ve hızlı bir resüsitasyon sağlamak, hastanın mortalitesi dahil prognoz üzerinde çok iyi bir etki yaratacağı düşünülmektedir. Multitravmalı hastalarda etkin bir resüsitasyonun hastanın bazı laboratuvar parametreleri üzerinde olumlu etki yaratabileceği düşünülmektedir (7). Resüsitasyon organ yetmezliğinin gelişmesini engellemek ve mortaliteyi azaltmak için uygulanmaktadır. Resüsitasyon akut kan kaybı sebepli anemi gelişimini ve koagülopati gelişimi riskini en aza indirmek için uygulanır (7).

2.1.3. Injury Severity Score (ISS) Şiddet Skoru

Injury Severity Score (ISS) multitravma tanımında tanımlanan altı ana bölgenin en yüksek 3 Abbreviated Injury Score (AIS) skorlarının karelerinin toplamının hesaplanmasıyla belirlenmektedir (8). AIS anatomik bölgeye dayalı yaralanma skorlama sistemidir. Her yaralanmayı anatomik bölge üzerinden 6 puanlık bir skala üzerinden değerlendirmektedir. Bu 6 ana bölge bölüm 2.1.1'de listelenmiştir (9).

AIS 6 puanlık skala;

- AIS 1: Minör
- AIS 2: Orta
- AIS 3: Önemli
- AIS 4: Ciddi
- AIS 5: Çok ciddi- kritik
- AIS 6: Maksimum (güncel durumda tedavisi yok) (9),

ISS hesaplanırken daha önce de belirtildiği gibi 6 anatomik bölge AIS hesaplamalarından en yüksek 3'ünün karesi alınıp toplanmaktadır (10). Örnek ISS hesaplaması Tablo 1'de gösterilmiştir (8).

$ISS = (AIS\ 1)^2 + (AIS\ 2)^2 + (AIS\ 3)^2$

ISS skoru 1 ile 75 arasındadır. AIS skorlarından herhangi biri anatomik bölgeden 6 elde edilmesi durumunda ISS skoru maksimum olan 75 kabul edilmelidir. AIS 6 skoru tedavisi olmayan yaralanmayı bildirmektedir (8).

Tablo 1. Örnek ISS hesaplaması (8)

Anatomik Bölge	Yaralanma	En yüksek AIS	AIS²
Baş; boyun ve servikal omurga	• Serebral travma • Internal karotis yaralanması.	4	16
Yüz	• Kapalı Nazal Fraktür	1	1
Göğüs ve torasik omurga	• Sol 3-4 kaburga fraktürü	2	4
Karın ve lomber omurga	• Retro-peritonda kanama	2	4
Kol Bacak ve Pelvis bölgesi	• Femur fraktürü	3	9
Dış yüzey (cilt)	• Abrazyon ve cilt kesikleri	1	1
ISS HESAPLAMASI: 16 + 4 + 9: 29			

New Injury Severity Score (NISS): ISS'ye benzer bir skorlama sistemidir. ISS'den tek farkı skorlamasında travma bölgesi ayrımı yapılmamasıdır. ISS'de bir travma bölgesinde birden fazla travma olsa bile tek skor çıkmaktadır, NISS'te her yaralanma için ayrı skor çıkmaktadır. NISS ve ISS karşılaştırıldığında; NISS, ISS'YE göre prognoz belirlemede daha üstün bulunmuştur ama bizim araştırmamızda farklı travma bölgeleri birbirleriyle karşılaştırıldığı için araştırmamızda ISS kullanılması uygun görüldü (11,12).

Trauma Injury Severity Score (TRISS); ISS skoru, hastanın yaşı ve Revised Trauma Score'u (RTS) içeren bir skorlama sistemidir. En üstün skorlama sistemi olarak görülmektedir. Revised Trauma Score (RTS) solunum hızı, sistemik kan basıncı ve Glaskow Koma Skalasını içeren bir skorlamadır. RTS hesaplanmasında sistolik kan basıncı ve solunum hızını bilmek gerektiği için, RTS hesaplaması ve dolayısıyla TRISS hesaplaması çok pratik bulunmamaktadır. Bundan dolayı araştırmalarda TRISS çok tercih edilmemektedir (11,12).

2.1.4. Çoklu Travmada Kullanılan Diğer Sınıflandırmalar

i. Glaskow Koma Skoru (GKS):

Travma sonrası hastaların koma durumlarının ve bilinç düzeylerinin değişikliklerini değerlendirmek için kullanılır. Bu skorlama yöntemi ile hastanın bilinç takibi daha evrensel bir şekilde skorlanabilir (6).

Tablo 2. Glaskow koma skalası (GKS) tablosu (6)

Göz açma (4)	Motor yanıt (6)	Sözel yanıt (5)
4 Spontane	6 Spontane istemli	5 Spontane
3 Sözel Uyaranla	5 Uyaranı lokalize ediyor	4 Konfüzyonla
2 Ağrılı uyaranla	4 Uyarandan kaçınma	3 Uygunsuz cevap
1 Yok	3 Global fleksör yanıt	2 Homurtu
	2 Global ekstansör yanıt	1 Yok
	1 Yanıt yok	

GKS 3 ile 15 puan arasında hesaplanır. 3 verilebilecek en düşük puandır ve koma demektir (6).

i. **Trauma Associated Severe Haemorrhage Score (TASH):** Mortalite riskini artıran ciddi travma ve kanama durumlarında transfüzyon zamanlamasını belirlemeyi sağlar (6). Hesaplamasında hemoglobin, baz açığı, sistolik kan basıncı, kap ritmi, batında serbest sıvı varlığı, instabil pelvis kırığı, açık ya da redükte olmayan femur kırığı varlığı ve cinsiyet hesaplamada kullanılmaktadır (13).

ii. **Mangled Extremity Severity Score (MESS):** Yumuşak doku, iskemik süreyi, şok ve hasta yaşı değerlendirilir (6). Ekstremite 4 komponent üzerinden değerlendirilir (6). MESS skoru hesaplanırken yumuşak doku ve/veya iskelet sisteminde travma varlığı, travmadan sonra geçen zamanın uzunluğu, uzuvda iskemi bulgusu varlığı, şok varlığı ve hastanın yaşı sorgulanarak hesaplanan bir skorlamadır (14).

2.2. TRAVMA PATOFİZYOLOJİSİ

Multitravma insan vücudunda immünolojik, biyokimyasal ve fizyolojik reaksiyonlara sebep olur. Vücudun yapısal dengesi bozulabilir ve yorulabilir. Multitravmanın etkileri vücutta primer ve sekonder etkiler olarak değerlendirilir (15).

2.2.1. İlk Darbe

Travma sonucu oluşan bir yaralanma vardır. Bu yaralanma yumuşak doku, iskelet sistemi ve organlar üzerinde hipotansif ve hipoksemi etkilerine sebep olabilir (15).

2.2.2. İkincil Darbe

Travmaya cevap olarak oluşan yanıtın ürünlerinin vücutta yarattığı immünolojik, biyokimyasal, fizyolojik sonuçlardır (6). Diğer bir deyişle; terapötik ve tanısal girişimler, cerrahiler ve postoperatif komplikasyonlar da çeşitli moleküler kaskadların aktivasyonuna sebep olur (15).

Eğer sistemik immün yanıt bireyin bütünlüğünü restore edemezse, immün sistem düzeni bozulur. Bu bozulma aşırı sistemik immün yanıt gelişimine ve takibinde immün felcine sebep olur. Bu da hastaları komplikasyonlara duyarlı hale getirir. Bu hastalarda immün yanıtını takip etmek günümüzde en efektif IL – 6 sayımı ile yapılır. IL-6'nın 500 pg/dl üzerinde olması yüksek komplikasyon ile ilişkilidir (15). Güncel yayınlar prokalsitonin seviyesinin de prognozu öngörmede işe yarayabileceğini göstermektedir. Bu konuda daha detaylı ve kapsamlı yayınlara ihtiyaç duyulmaktadır. Polonya Rzesrow Üniversitesi'nin 2014 yılında Regional Medical Chamber sağlık merkezinde 45 hasta üzerinden yayınlanan araştırmada, vefat eden multitravma hastalarında 24. saatte bakılan prokalsitonin seviyesi, vefat etmeyen multitravma hastalarına oranla çok daha yüksekti (16).

Bir travma sonrası vücutta öncelikle nöroendokrin sistem aktivasyonu gelişir. Sempatik sistem çalışmaya başlar. Sempatik sistemin aktivasyonu ile nabız artışı, solunum hızı artışı, lökositoz ve yüksek ateş saptanabilir (6).

Travma hastada hemorajiye ve doku hasarına sebep olabilir. Bu sebepli hastanın vasküler yatağında genel bir dolaşım bozukluğu ve hipoksemi gelişebilir. Bu gelişen bozukluk vücudun kompleman sisteminin aktivasyonuna sebep olabilir. Bu kompleman sistemi opsonizasyon, kemotaksis ve Membran Atak Kompleksi (MAK) yollarıyla yumuşak doku hasarı verebilir (6). Diğer yandan travmatik darbeyi takiben immün sistemin aktivasyonu hemostaz, mikroorganizmaların invazyonunun engellenmesi ve doku onarımı ile doku iyileşmesi ile de ilgilidir (15).

Yumuşak dokuda dolaşım bozukluğu Tümör Nekrozis Faktör α (TNF-α), Interlökin- 1β, Makrofaj Migrasyon Faktör, IL -6 ve IL -8 tarzı akut faz reaktanları yükselişi meydana gelir. Akut faz reaktanlarının yükselişi bölgesel ya da sistemsel değişimlere sebep olabilir. Ayrıca travmaya sekonder aktive olan polimorfonükleositler (PNL) ve makrofajlar yaydıkları enzimlerle lokal ve sistemik etkileri tetikleyebilirler (6).

2.3. MULTITRAVMA HASTALARINA YAKLAŞIM

Multitravmalı hastalara yaklaşımı hastane öncesi ve hastane içi diye iki döneme ayırabiliriz (6).

2.3.1. Hastane Öncesi Bakı

İlk olay yerinde yapılması gereken değerlendirmeler ve müdahaleler hastane öncesi dönemi oluşturur. Donanımlı ve uygun standartlarda araçlarla hastanın uygun travma merkezine transferinin en erken zamanda sağlanması çok önemlidir. Bu hastalara yaklaşım gerekli eğitimi almış ve uygun müdahaleyi yapabilecek donanımda olan bir sağlık görevlisi tarafından yapılmalıdır (6).

Multitravmalı hastalarda ilk 2 (iki) saat çok değerlidir. Bu ilk iki saat periyodu, hastanın morbidite, mortalite ve komplikasyonlarını belirleyen en değerli periyoddur. Bu sebeple bu periyoda "Altın Saatler" denilmektedir (6). Resüsitasyonun "altın saatler" zaman diliminde başlanması dünya tarafından kabullenilmiş ve yaklaşık 40 yıldır uygulanan bir resüsitasyon uygulamasıdır (17). Uygun travma merkezine ulaşım ile hastane öncesi dönem sonlanır (6).

2.3.2. Hastane İçi Bakım Dönemi

Hastane içi bakım 2 farklı periyodda yapılır (6).

2.3.2.1. Birincil bakı

Hızlı bir değerlendirme mevcuttur. Travma merkezinde travma organizatörü, acil tıp uzmanı, ortopedi ve travmatoloji uzmanı, genel cerrahi uzmanı, beyin cerrahi uzmanı tarzı travmalarda deneyimli biri hazırda bulunmalıdır. Travma protokolü Dolaşım (Circulation- C), Havayolu (Airways – A-), Solunum (Breathing -B-), Kısa nörojenik bakı (Disability -D-) ve elbiselerin çıkarılması (Exposure -E-) olarak sıralanır. Birincil bakıda dolaşım daha öncelikli olup, sonrasında kardiyopulmoner resüsitasyon (CPR) önerilir (6).

2.3.2.2. İkincil bakı

Hastada acil müdahale gerektirecek durumlara müdahale edilip, stabilizasyon sağlandıktan sonra ya da hastanın genel durumu stabil ise primer bakıdan sonra ikincil bakıya geçilebilir. İkincil bakıda hastanın detaylı hikayesi alınır. Detaylı, sistematik ve her vücut sistemini içeren bir muayene yapılır. Multitravma hastalarının çoğu adli vaka olduğu için, medikolegal açıdan sıkıntı yaşamamak adına yapılan tüm değerlendirmeleri kayıt altına almakta fayda vardır. Bu bölgede baş yüz muayenesi eksiksiz yapılmalıdır. Örnek vermek gerekirse; Mastoid çıkıntıya (Battle sign), timpanik membrana (hemotimpanium, orbital morarma varlığına (Racoon eyes) ve otore/ rinore için (Ring sign) bakılır (6).

Bu sekonder bakı esnasında nörolojik fizik muayene çok önemlidir. Travma hastası aksi ispat edilene kadar servikal patoloji varmış gibi değerlendirilir. Sonrasında pelvis muayenesine geçilir. Pelvis stabilitesi kontrolünden sonra genitoüriner sistem muayenesi olası bir yaralanma için değerlendirilir (6).

2.4. HASTANIN FİZYOLOJİK DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çoklu hastalarda resüsitasyonun son noktası stabil bir hemodinamik durum, stabil bir oksijen satürasyonu, 2 mmol/l altında laktat seviyeleri (istirahat durumunda, eksersiz durumunda 10mmol/l'ye kadar çıkabilir.), koagulasyon bozukluğu olmaması, normal ısı, yeterli idrar çıkışı olması ve inotropik desteğe ihtiyaç duyulmaması sayılabilir (15).

2.4.1. Stabil Hastalar

Bu hastaların acil hayatı tehlikeye atan yaralanmaları yoktur. İlk tedaviye yanıt verirler ve inotropik desteğe ihtiyaç duymazlar Koagulasyon, solunum sistemi ve asit baz dengesi açısından herhangi ciddi bir patolojiye sahip değildirler. Bu hastalara direkt definitif tedavi uygulanabilir (15).

Erken total bakım: Multitravmalı hastalarda ilk 24-48 saatte uzun kemik kırıklarına definitif cerrahi uygulanması demektir (18).

2.4.2. Sınırda Hastalar

Bu hastalar ilk resüsitasyon ile stabilize edilebilir. Bu hastalarda genel durum ansızın kötüye gidebilir. Bu hastalara direkt definitif cerrahi uygulanabilir. Dikkatli olunmalı ve her an hasar cerrahiye dönüş gerekebileceği için hazırlıklı olunmalıdır (15).

- ISS'nin 40'tan büyük olması
- 35°'den düşük hipotermi
- İlk ortalama pulmoner arter basıncının 24 mmHg'den fazla olması veya intramedüller rimerizasyondan sonra 6mmHg'den fazla basınç artışı olması
- Torasik travmalı hastalarda ISS'nin 20'den büyük olması
- Ciddi abdominal veya pelvik yaralanma ile ilişkili çoklu yaralanma olması. Hasta başvurusunda hemorajik şok tablosu olması.
- Pulmoner kontüzyonun radyolojide gösterilmesi.
- Hastalarda çift taraflı femur kırığı olması
- Kafa travmasının en az orta seviyede olması (15).

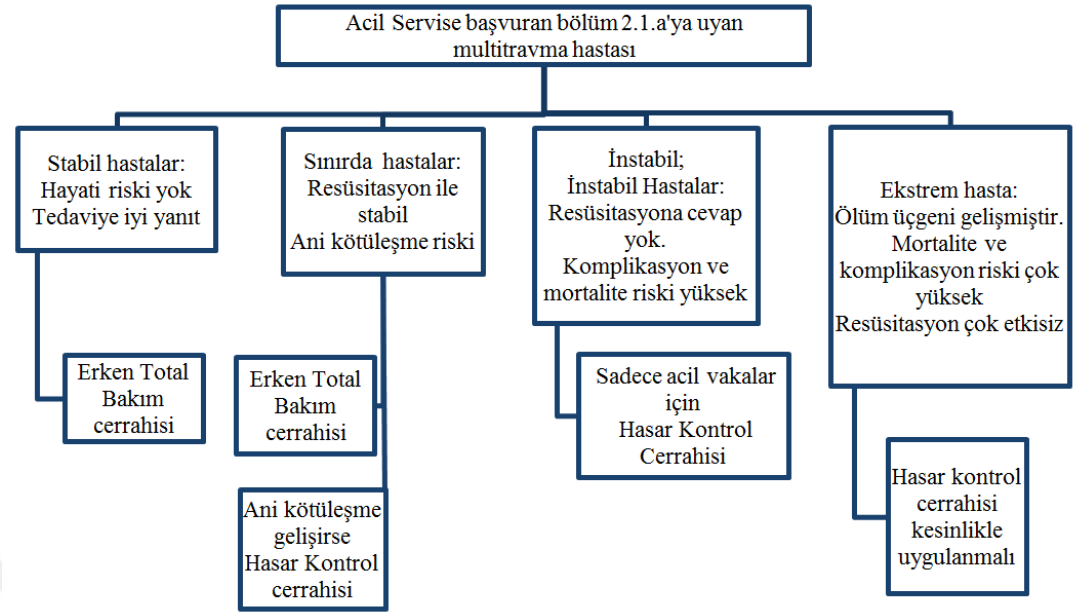
2.4.3. İnstabil Hastalar

Uygulanan resüsitasyona rağmen hemodinamik açıdan stabil değillerdir. Hızlı bozulma, çoklu organ yetmezliği ve ölüm açısından yüksek riske sahiptirler. Bu dönemde sadece acil cerrahi girişim ve hasar kontrollü cerrahi girişimler uygulanabilir (15).

2.4.4. Ekstrem İnstabil Hasta

Mortalite riski çok yüksektir. Ciddi yaralanmaları vardır. Kanamaları kontrol altına alınamamıştır. Resüsitasyondan fayda alınamıyor. Ölüm üçgeni ya da ölüm triadı adı verilen hipotermi, asidoz ve koagülopati gelişmiştir. Bu hastalara eksternal fiksatör ile hasar kontrollü cerrahi kesinlikle uygulanmalıdır (15).

Hastanın fizyolojik olarak değerlendirilmesi Şekil 1'de şematize edilmiştir.



Şekil 1. Hastanın fizyolojik durumunun değerlendirilmesi

2.5. RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME

Sekonder bakıda fizik muayenenin ardından radyolojik görüntülemelere geçilir (6)

2.5.1. Direkt radyografi

Hastaya yapılacak ilk değerlendirme direkt grafilerdir. Hasta hareket ettirilmeden toraks, batın, kas iskelet sistemi ve kafa tabanını değerlendirmek için direkt grafiler çekilir.

Radyolojik değerlendirmede en önemli yapı torakstır. İlk toraks değerlendirilir. Kot kırıkları ve pulmoner patolojiler ekarte edilir (6)

2.5.2. Ultrasonografi

Focused Abdominal Ultrasonography for Trauma (FAST) ile pelvisteki ve perikarttaki serbest sıvıya, perihepatik ve perisplenik alandaki kanamalara bakılır (6).

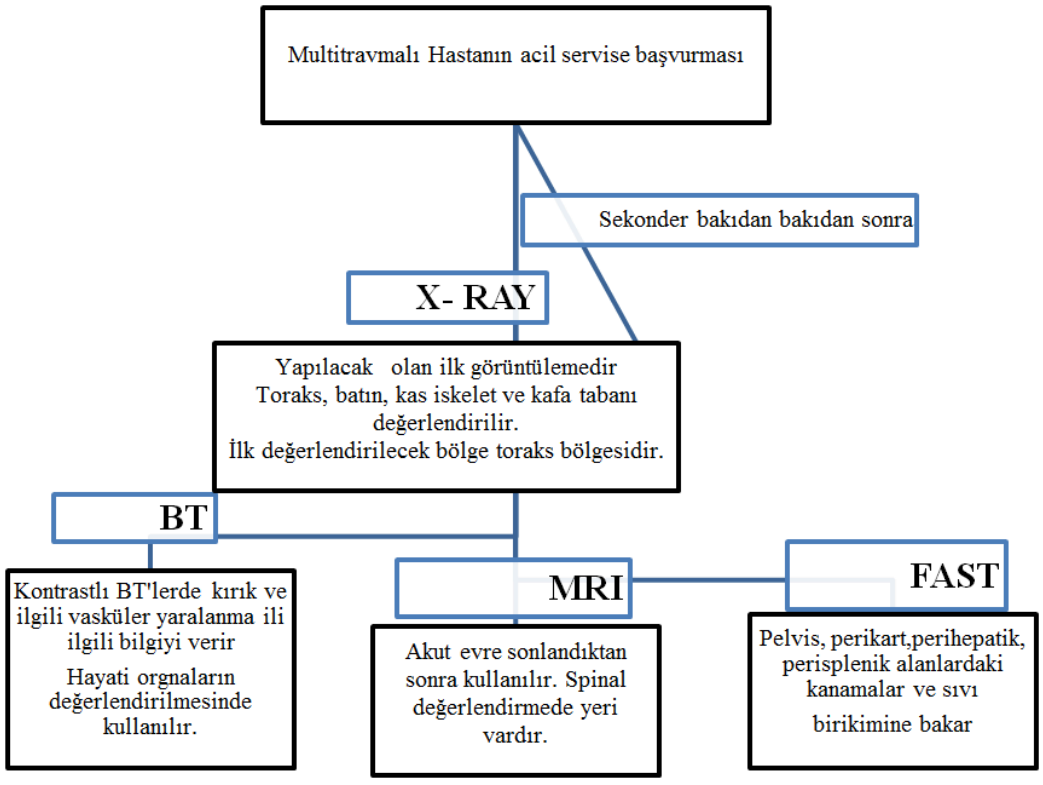
2.5.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Kontrastlı Bilgisayarlı Tomografi hayati organların değerlendirilmesinde kullanılır. Non-invaziv olması sebebiyle günümüzde çok popülerdir. Özellikle ortopedik açıdan pelvis bölgesi kırıklarında hastalara kontrastlı BT ile hem olası bir kanama ekarte edilir hem de görüntüler cerrahi değerlendirme amaçlı kullanılır (6).

2.5.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Özellikle spinal yaralanmalarda akut evre sonrasında spinal değerlendirme için kullanılır (6).

Şekil 2'de multitravmalı hastanın radyolojik incelemesi şematize edilmiştir.



Şekil 2. Multitravmalı hastalarda görüntüleme öncelikleri

Kısaltmalar; X-Ray: Röntgen, BT; Bilgisayarlı Tomografi, MRI: Manyetik Rezonans Görüntüleme, FAST: Focused Abdominal Ultrasonography

2.6. ÇOKLU TRAVMADA ÖNCELİKLER

Tansiyon pnömotoraks, açık toraks yaralanması, masif hemotoraks, yelken göğüs, hava yolu tıkanıklığı ve kalp tamponadı "Ölümcül Altılı" olarak tanımlanmaktadır. Bu sebeple radyoloji görüntülemelerinde ilk bakılması gereken bölge torakstır (6).

2.7. MULTİTRAVMALI HASTALARDA ORTOPEDİK PATOLOJİLERİN ÖNEMİ

Toraks travmalarından sonra ortopedik travmalar, multitravmalı hastalarda ikincil öneme sahiptir. Fakat unutulmamalıdır ki pelvis ve femur gibi büyük kemik kırıklarından gelişebilecek hemodinamik instabilite, hipovolemik şoka sokup ölüme sebebiyet verebilir.

Pelvis travmaları kısıtlı acil endikasyonları da olsa, ortopedik açıdan mortalite riski çok yüksek olan travma çeşitleridir. Fakat bu tarz yaralanmalarda mortaliteyi daha çok eşlik eden diğer travmalar etkiler. Bu nedenle detaylı değerlendirme gerekmektedir. Çekilebilecek pelvis BT anjiyografi ile kanama varlığı kontrol edilmelidir (6)

2.8. MULTİTRAVMALI HASTALARDA CERRAHİ YAKLAŞIM

2.8.1. Direkt Definitif Cerrahi

Multitravmalı hastalarda cerrahi zamanlama çok önemlidir. Yanlış bir cerrahi zamanlama durumunda yağ embolisi sendromu gelişme ihtimali çok artmaktadır. Yağ embolisi sendromu, yağ ve intramedüller içeriklerin stabil olmayan bir kırıktan serbest kalması sebebiyle hastalarda genel durum bozukluğuna sebep olmaktadır. Diğer bir yandan ise kırıkların erken cerrahi tespitinin klinik tabloda dramatik bir düzelmeye sebep olduğuna dair görüş bildirenler de vardır. Bu nedenle erken dönemde direkt definitif cerrahi uygulanamayacak hastalar için hasar kontrollü cerrahi geliştirilmiştir (15).

Genel durumu stabil olan hastalarda direkt definitif cerrahi uygulanabilir. Definitif tedavi uygulanabilecek hastaların aşağıda verilen Tablo 3'teki koşulları

sağlaması önerilir (15). Erken total bakım cerrahisinin tanımı bölüm 2.4.1'de belirtilmiştir.

Tablo 3. Direkt definitif cerrahi endikasyonları (15)

• Stabil hemodinamik durum
• Vazoaktif/ inotropik stimülasyona gerek olmaması
• Hipoksemi, hiperkapni olmaması
• Laktatın 2mmol/L'den düşük olması
• Normal koagulasyon
• Normotermi
• İdrar çıkışının 1 ml /kg/ saatten fazla olması

2.8.2. Hasar Kontrollü Cerrahi Uygulaması

Hasar Kontrollü Cerrahi, genel durumu stabil olmayan ve bu nedenle direkt definitif cerrahi endikasyonlarına uymayan hastalar için düşünülür. Hastanın genel durumu stabil olana kadar kırıkların erken stabilizasyonunu sağlamak için planlanan cerrahilerdir. Genellikle hastanın genel durumu stabil hale geldiğinde, bu hastalara da definitif tedavi uygulanır. Hasar kontrollü cerrahi endikasyonları aşağıda Tablo 4'te belirtilmiştir (15).

Tablo 4. Hasar kontrollü cerrahi endikasyonları (15)

• Arteriyel kan gazında pH<7.24
• Vücut ısısı <35°C (hipotermi)
• Planlanan cerrahi süresinin >90 dakika olması
• Belirgin koagülopatisi olan (INR>1.25)
• Resüsitasyonda 10'dan fazla eritrosit süspansiyonu kullanılması
• Grafide bilateral akciğer kontüzyonu
• Aşırı inflamatuar yanıt (IL -6> 800 pgr/ml)
• Çoklu uzun kemik kırığı ve göğüs yaralanması (torakal yaralanma için AIS>2)
• Arteriyel yaralanmalı hemodinamik instabilitesi (sistolik kan basıncı <90 mmHg) var ise hastalara mutlaka hasar kontrolü uygulanmalıdır. Çoklu travmalı geriatrik hastalar bu şartları karşılamasalar bile hasar kontrollü cerrahi tercih edilmelidir.

Tablo 4'te bulunan hasar kontrollü cerrahi uygulanması endikasyonlarına rağmen direkt definitif cerrahi uygulanan hastalarda komplikasyon gelişme ihtimali vardır. Yaralanma sonucunda vücutta bazı mediyatörler artmaktadır. Sistemik yangısal cevap oluşur. Bu sistemik yangısal cevabın abartılı olduğu durumlarda Erişkin Solunum Sıkıntısı Sendromu (ESSS) ve Çoklu Organ Yetmezliği (ÇOY) gelişebilir. Bu komplikasyonların esas sebebi doku zedelenmesi ve şokun mevcut olduğu bu

durumda gelişen pıhtılaşma bozukluğu ve fibrin yıkımı sebepli oluşmaktadır. Mortalitesi yüksektir (21).

2.9. MULTİTRAVMALI HASTALARDA TEDAVİ ZAMANLAMASI

Çoklu travma hastaları için erken dönemde cerrahi ilk 48 saatte planlanabilir. İlk 48 saatten sonraki dönemde pencere dönemi başlamaktadır. Pencere dönemi, sistemik mediyatörlerin zirve yaptığı 2. ve 5. günler arasındaki dönemdir. Bu dönemde acil cerrahi girişimler dışında hastaya herhangi bir cerrahi tedavi yapılmamalıdır. Bu dönemde hastalara erken total bakım cerrahisi ya da hasar kontrollü cerrahiden definitif cerrahiye geçiş uygulanması sekonder vuruş olarak adlandırılmaktadır. Sekonder vuruş, hâlihazırda yüksek olan IL- 6 gibi mediyatörlerin yapılan definitif tedavi ile daha da yükselmesi konusudur. Daha önce de bahsedildiği gibi özellikle kemik medullasında oyma gerektiren işlemlerde medulla içinden dağılan maddeler mediyatörlerin daha da yükselmesine sebep olmaktadır. Bu ikincil vuruş sebebi ile Çoklu Organ Yetmezliği (ÇOY) ve Erişkin Solunum Sıkıntısı Sendromu (ESSS) gelişmesi riski daha da artmaktadır (19).

2.10. DEFİNİTİF TEDAVİYE GEÇİŞ ZAMANI

Hasar kontrollü cerrahi sonrasında definitif tedaviye geçiş için en ideal zaman travma sonrası 5. ve 14. günler arasıdır. Bu dönemde hastaya kanal içi çivileme yapılabilir. Fakat 8. Günden 14. Güne kadar olan dönemde ikinci bir sistemik mediyatör yüksekliği ve kemokin deşarjı dönemi bulunmaktadır. Bu dönemde yapılan definitif intramedüller oyma işlemlere 5 ve 8. günler arasında yapılan işlemlere kıyasla daha fazla ÇOY ve ESSS gelişmesi riski bulunmaktadır. 5 ve 8. Günler arasında definitif tedaviye geçilememesi durumunda 14. günü beklemekte fayda vardır (15).

ÇOY riski yüksek olan hastaların tespitinde 2 tane ölçüt sık kullanılmaktadır. Bunlar Hannover ölçütleri ve Lousville ölçütleridir (Tablo 5 ve 6).

Tablo 5. Hannover ölçütleri (19)

• ISS >20 çoklu yaralanma + göğüs yaralanması
• Çoklu yaralanma + karında /pelvis yaralanma + hemorajik şok
• Göğüs yaralanması olmayan ISS ≥40 çoklu yaralanma
• Radyolojik iki taraflı akciğer kontüzyonu
• Kanal içi çivilme sırasında ortalama pulmoner arter basıncında 6mmHg artış

Tablo 6. Louisville ölçütleri (19)

• Arter kan gazında pH<7,24
• Vücut sıcaklığı <35 derece
• Tahmini cerrahi süresi> 90 dakika
• Pıhtılaşma bozukluğu
• Tam kan / eritrosit nakli >10 ünite
• Bazı özel yaralanmalar o Femur kırığı (çoklu yaralanma hastalarında) o Pelvik halka yaralanması (ciddi kan kaybına yol açan) o Geriatrik hastada çoklu yaralanma

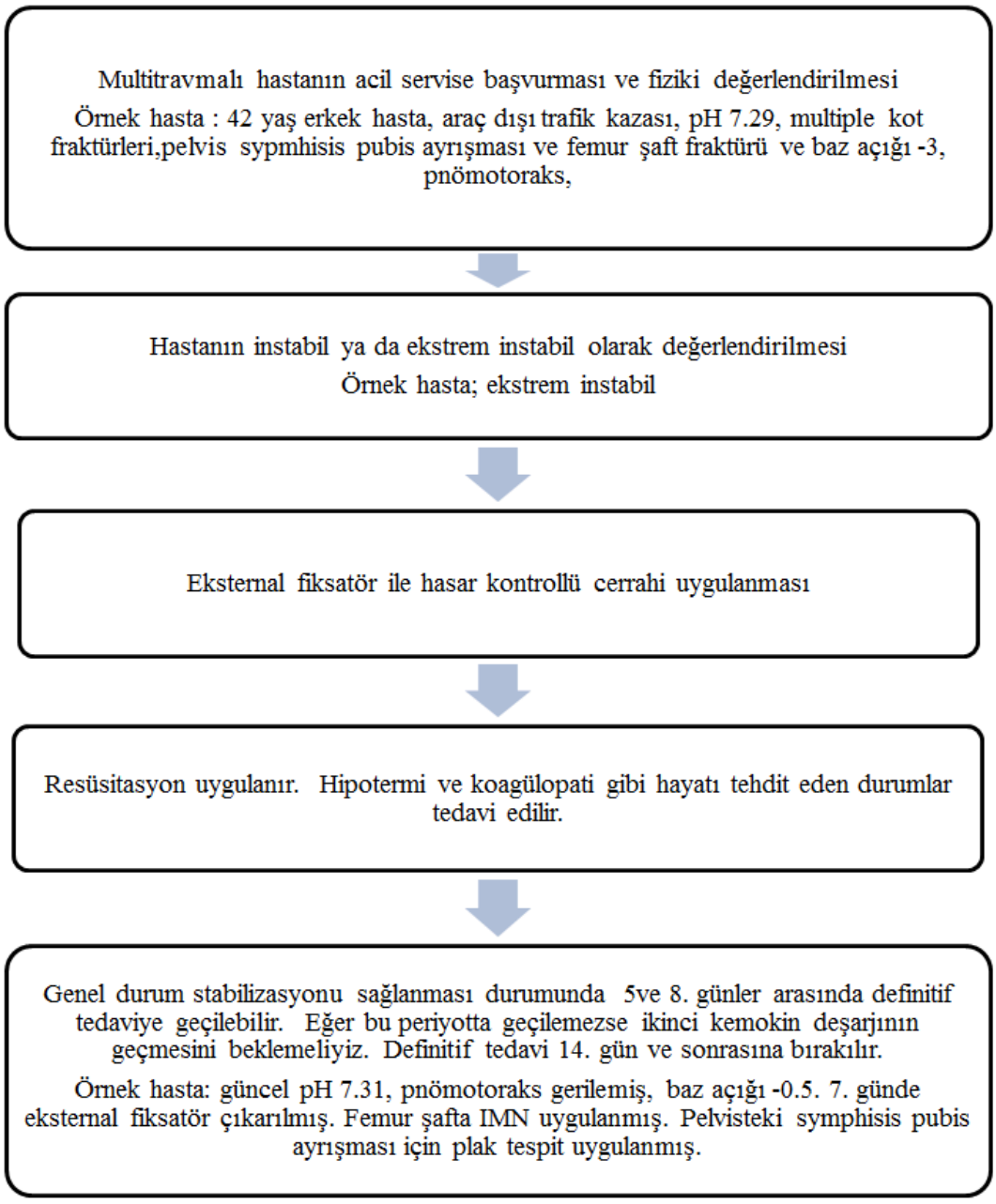
2.11. MULTİTRAVMALI HASTALARDA BİYOKİMYASAL DEĞİŞİMLER

Multitravmalı hastalarda metabolik asidoza yatkınlık vardır. Metabolik asidoza yatkınlığın sebebi ağırlıklı olarak hemorajik şok ve travmaya sekonder gelişen metabolik değişikliklerdir. Travmaya sekonder hipoperfüzyon ve hipoksemi gelişebilir. Bu vücuttaki anabolik solunumu artırıp, laktat seviyesini yükseltebilir (20). Laktatın normal aralığı 1-2 Mmol/L'dir (15), bizim hastanemizde mg/dl birimi kullanıldığı için laktat seviyesinin normal üst sınırı 19,0 mg/dl olarak kullanılır (21). Laktat egzersiz sonrası 10 mmol/L'ye kadar yükselebilir (20). Laktat yükselmesi pH'ın düşmesine sebep olur.

Hastane başvurusundaki ilk hemoglobin değeri doku perfüzyonunun seviyesini gösterir. Hemoraji ya da şoka bağlı düşük hemoglobin seviyesi düşük yumuşak doku perfüzyonu ve hipoksemiyi gösterir. Bu nedenle vücuttaki anaerobik solunum artar, laktatın yükselmesine sebep olur ve pH düşer (22).

Kan gazı analizlerinin hastanın prognozu üzerinde çok önemli etkileri vardır. Yükselen laktat seviyesi, pH ve düşük hemoglobin seviyesi multitravmalı hastada sıkıntı olduğunu gösterir. Hipoksemi ve hipoperfüzyonun göstergesi olan bu değişiklikler, hastada komplikasyon gelişme yatkınlığını artırmaktadır (23,24). Bu komplikasyonlar arasında mortalite, yumuşak doku enfeksiyonu, kemikte kaynama

gecikmesi (psödoartroz, nonunion) gelişebilir. Multitravmalı hastalarda oluşan metabolik asidoza etkin ve hızlı girişim yapılması, hastanın genel durumunun toparlamasında ve komplikasyonları azalttığı bilinmektedir (21).



Şekil 3. Hasar kontrollü cerrahi endikasyonu ve sonrasında definitif cerrahiye geçişin değerlendirilmesi

2.12. REHABİLİTASYON

Multiravmalı hastalarda rehabilitasyon erken total bakım cerrahisi ya da hasar kontrollü cerrahi sonrası definitif tedaviye geçişten sonra hemen başlar. Bu tarz hastalarda yoğun bakımda ekstremitelerin mobilizasyonu ile başlar. Bütün büyük eklemler tıbbi açıdan uygunsuz olmadıkça hareketlendirilir. Hasta servise çıktığında ekstremite hareketlerine devam edilir. Hastanın ekstremiteleri nasıl kullanabileceği, ne kadar yük verebileceği cerrahi ekip ve fizik tedavi ekibi tarafından ortaklaşa kararlaştırılır. Hastanın kafa travması varsa, hastada uygun stabilizasyon sağladığı zaman fizik tedavi için özellikli merkezlere transferi önerilir (15).

Multitravmalı hastalar için "Desteklenmiş Hızlı Geçiş Multitravma Rehabilitasyon Servisi (DHGMRS)" (Supported Fast Track Multitrauma Rehabilitation Service – SFTR)) geliştirilmiştir. DHGMRS 5 özellikten oluşmaktadır (25).

- Multitravma spesifik rehabilitasyon merkezine daha erken transfer sağlanması
- Ağırlıksız eğitimin ve multidisipliner tedavinin başlanması
- İyi belgelenmiş tedavi protokollerinin bulunması
- Erken bireysel hedefin oluşturulması
- Rehabilitasyon tedavisinde Fizik Tedavi uzmanı ile Ortopedi ve Travmatoloji cerrahı arasında iyi bir koordinasyonun sağlanması.
- Yatış sürelerinin olabildiğinde kısa tutulması daha uygun maliyetli bir tedavi protokolü uygulanmasını sağlayabilir (25).

Hollanda'da 2010 yılında 436 multitravmalı hasta üzerinde yapılan araştırmada, DHGMRS ile tedavi edilen hastaların geleneksel rehabilitasyon yöntemleri uygulanan hastalara göre daha efektif sonuçlar gösterdiği ortaya çıkmıştır. DHGMRS'nin tüm ülkeye yayılması gerektiği görüşü desteklenmiştir (25).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma T.C Sağlık Bilimleri Üniversitesi; Adana Tıp Fakültesi, Adana Şehir Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırma tek merkezli bir retrospektif çalışma olarak tasarlandı

Araştırma için T.C Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 29.02.2024 tarihli 3203 sayılı etik kurul onayı alınmıştır. Araştırmanın çalışma verileri etik kurulu onayı ardından, 1.3.2024 ve 1.8.2024 tarihleri arasında toplandı.

Araştırmada 2020-2022 yılları arasında hastanemiz acil servisine başvuran multitravmalı hastalar ele alındı. Bu hastalar saptanırken iki kriter kullanıldı:

1) 18 yaş ve üstü hastalar için sistemde Ortopedi ve Travmatoloji, Beyin ve Sinir Cerrahisi, Göğüs Cerrahisi ve Genel Cerrahi konsültasyonu bulunan hastalar
2) 18 yaş altı için Beyin ve Sinir Cerrahisi, Ortopedi ve Travmatoloji ile Çocuk Cerrahisi konsültasyonu bulunan hastalar

Yukarda anlatılan iki kritere göre elde edilen hastalardan bir hasta listesi oluşturuldu. Hasta listesinde 716 hasta bulunmaktadır. Hasta listesi Bölüm 2.1.1'de yazılı olarak anlatılan iki multitravma tanımlamasından herhangi birine uyan hastalar araştırmaya dahil edildi. Bu tanımların ikisine de uymayan hastalar hasta listesinden çıkarıldı. Multitravma tanımına uyan hasta sayısı 228 kişi olarak hesaplandı. Sistemde tedavi ret formu veya beyanı bulunan hastalar araştırmaya dahil edilmedi. Sistemde bir hastanın tedavi ret verdiği saptandı. Araştırmaya toplam 227 hasta ile devam edildi. Araştırmaya dahil edilen hasta listesinin oluşumu Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Araştırmaya dahil edilen hasta listesinin oluşumunun şematik gösterilmesi

Araştırma için Microsoft Excel programında veri toplama şablonu oluşturuldu. Hastaların isim gizliliğini sağlamak için her hastaya bir hasta numarası verildi. Araştırmaya dahil edilen hasta listesi hiç kimseyle paylaşılmadı. Böylelikle hastaların anonimliği ve özel bilgilerinin güvenliği sağlandı.

Araştırmanın veri şablonunda toplanan veriler: Hasta numarası, hastanın yaşı, hastanın cinsiyeti, toraks travması varlığı, kafa travması varlığı, batın travması varlığı, pelvis travması varlığı, geçirilen travma şekli, ortopedik patolojinin bölgesi, açık kırık varlığı, hastanın ISS skoru, hastanın klinik stabilizasyonunun değerlendirilmesi, ameliyat varlığı, ameliyata alınma günü, uygulanan cerrahi prosedür (hasar kontrol cerrahisi ya da definitif cerrahi), ameliyatta kullanılan implant, hastanın acile başvuru anındaki kan tahlili sonuçları (laktat, pH, baz açığı, hemoglobin değeri), hastanın hastanede yatış süresi, hastanın hastanede takip edilme süresi (yatış gününden son ortopedi poliklinik kontrol gününe kadar olan süre), komplikasyon varlığı, gelişen komplikasyonun çeşidi şeklindedir.

Hastaların bilgileri hastane otomasyon sisteminden alınmıştır. Hasta adına atılan konsültasyonlar, epikriz bilgileri, ameliyat notları ve kan tahlili sonuçları kullanılarak hastaların bilgileri retrospektif olarak doldurulmuştur. Hastaların ilgili bölümlerdeki konsültasyon notları ve epikriz notlarına bakılarak ISS skorları hesaplanmıştır.

Hastada enfeksiyon gelişimini tespit için varsa enfeksiyon hastalıkları konsültasyonu notları, epikriz notlarında yara yeri enfeksiyonu ile ilgili bir kayıt varlığı, hastaya takip süresince ameliyat notlarında debritman uygulanması bakılarak tespit edildi.

Hastanın klinik stabilizasyon değerlendirmesinde de hastanın epikriz notları, konsültasyonları ve kan tahlili değerleri kullanıldı. Stabilizasyon değerlendirmesinde bölüm 2.4'te anlatılan tanımlamalar, bölüm 2.10 Tablo 5'teki Hannover kriterleri ve bölüm 2.10 Tablo 6'daki Louisville kriterlerinden faydalanıldı.

Vefat eden hastalarda, hastanede yatış döneminde ölüm bildirimi varlığı kontrol edilerek hastanın vefatının multitravma ile ilişkili olduğu saptandı. Hastanede kalma süresi için kullandığımız zaman birimi gündür. Acil servise başvurduğu gün vefat eden ya da hastaneden herhangi bir şekilde ayrılan hastalar için 0 gün yatış belirtilmiştir.

Eğer hasta acil servise başvurduğu gün ameliyata alınmış ise o hastaya ameliyata alınma günü 0. gün diye belirtilmiştir. Takip süresi için acile başvuran hastalarda ayni gün ölüm gerçekleşmiş ise 0 verilmiştir ve takip süreleri ay olarak belirtilmiştir. Hastanın takip süresi acil servise başvurduğu günden son ortopedi polikliniğine başvurduğu günü kapsamaktadır. Takip süreleri ay olarak hesaplanmıştır ve 1 ay 30 gün olarak kabul edilmiştir.

Hastaların ISS skorları hesaplanırken ilk önce AIS skorları hesaplandı. En yüksek 3 tane AIS skorunun kareleri toplamı alınarak ISS skoru hesaplandı. AIS skorlarından biri 6 olduğu durumunda ISS skoruna maksimum puan olan 75 verildi.

Verilerin istatistiksel analizinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 25.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde medyan (ortanca) ve minimum-maksimum) olarak özetlendi. Kategorik ifadelerin karşılaştırılması için ki-kare testi kullanıldı. Çalışmada yer alan parametrelerin normal dağılım gösterip

göstermediğini belirlemede Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen ikili grup analizlerinde Mann Whitney U testi kullanıldı.

Hastaların pH, baz açığı, laktat ve hemoglobin değerlerinin komplikasyonu kestirmedeki etkisini ifade eden eğri altında kalan alan (orijinal adı ile area under the curve- (AUC)) için alıcı işletim karakteristiği (orijinal adıyla; Receiver Operating Characteristic – ROC) analizi kullanıldı. ROC analizi sonucunda her bir degişken için eşik değer belirlenerek söz konusu noktalardaki duyarlılık ve özgüllük değerleri hesaplandı. AUC tanı testlerinin üstünlüğü için bir karşılaştırma ölçeği olarak kullanılır. AUC ne kadar büyük ise, hastalık durumunun tahmin edilmesinde söz konusu test, o kadar iyi bir tanı testidir (26).

Cut off değeri ya da eşik konsantrasyon değeri; pozitif sonucu negatif sonuçtan ayırt eden konsantrasyonu ifade eder. Araştırmamızda laktat, pH, baz açığı ve hemoglobin değeri için ayrı ayrı eşik konsantrasyon değerleri belirlendi. Bu eşik konsantrasyon değerleriyle birlikte hangi pH, laktat, baz açığı ve hemoglobin düşüklüğü değerinden sonra komplikasyon gelişme ihtimalinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı saptandı (27).

Komplikasyon riskini artıran faktörler da etki gücü bakımından birbirleriyle karşılaştırıldı. Komplikasyona etki eden faktörlerin incelenmesinde çok değişkenli lojistik regresyon modeli kullanıldı. Lojistik regresyon, bir dizi öngösterge değişkeninin değerlerine dayalı olarak bir karakteristik ya da sonucun varlığını ya da yokluğunu öngörebilmek istediğiniz durumlar için kullanışlıdır (28). Lojistik regresyon testi ile komplikasyon riskini artıran faktörlerin Odd's ratio değerleri elde edildi. Odd's ratio bir faktör ile sonucu arasındaki ilişkinin seviyesini ölçen bir birimdir (27). Elde edilen Odd's ratio değerleri karşılaştırılarak hangi komplikasyon artıran faktörün daha güçlü bir faktör olduğu araştırıldı.

Araştırmada kullanılan tüm istatistiksel testlerde önemlilik düzeyi p:0,05 olarak alındı.

Araştırmamızda multitravmalı hastalarda travma bölgesinin, travma şeklinin laktat, pH ile baz açığı değişimleri üzerindeki etkisi ve bu etkilerin komplikasyon gelişimi üzerindeki etkisi araştırıldı. Multitravmalı hastalarda pH, laktat ve baz açığının farklı travma bölgelerine göre farklı değişimleri; bu değişimlerin mortalite,

morbidite, yara yeri enfeksiyonu, kemik iyileşmesi, dolaşım bozukluğu ve diğer ortopedik komplikasyonların üzerine etkileri esas odak noktasıdır.

4. BULGULAR

4.1. DEMOGRAFİK BİLGİLER

Çalışmamıza dahil edilen 227 hastanın ortalama yaşı 44,5'tir. Hastalardaki yaş aralığı 20 ile 91 yıl arasındaydı ve medyan değer 43'tü. 190 hastanın (%83,7) erkek, 37 hastanın (%16,3) kadın olduğu saptandı (Tablo 7).

Tablo 7. Hastaların yaş ve cinsiyet dağılımı

	Sayı (n)	**Yüzde (%)**
Cinsiyet		
Erkek	190	83,7
Kadın	37	16,3
	Ort±Ss	**Med (Min-Maks)**
Yaş	44,5±16,5	43 (20-91)
Toplam hasta sayısı	227	100

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Med: Medyan, Min: Minimum, Maks: Maksimum

4.2. HASTALARIN KLİNİK SÜREÇLERİ

Hastaların klinik durumları acil servise başvuru esnasında değerlendirildi. 227 hastanın 14'ü (%6,2) stabil, 54'ü (%23,7) sınırda, 49'u (%21,6) instabil, 110'u (%48,5) ise ekstrem instabil olarak değerlendirildi.

Araştırmaya dahil edilen 227 hastanın 221'sinde (%97,4) kırık saptanmıştır ve geriye kalan 6 hastada (%2,6) sadece yumuşak doku problemleri saptanmıştır. 227 hastanın 111'ine (%48,9) Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı (A.B.D.) tarafından ameliyat uygulandığı saptandı. Ortopedi ve Travmatoloji A.B.D tarafından ameliyat edilen bu hastaların 33'üne (%29,7) hasar kontrol cerrahisi yapıldığı, 78'ine (%70,3) ise direkt definitif cerrahi yapıldığı saptandı.

Ortopedi ameliyatına alınma gününün ortalama 3,91 gün olduğu, minimum ameliyata alınma gününün 0. gün, maksimum ameliyata alınma gününün 15. gün olduğu, medyan değerin ise 2. gün olduğu saptandı. Hastaların hastanede kalma sürelerinin ortalama 10,9 gün, minimum 0 gün, maksimum 64 gün ve medyan kalma süresinin 8 gün olduğu saptandı. Hastaların hastanemizde ortalama takip süresinin 8,92 ay olduğu, minimum takip süresinin 0 gün, maksimum takip süresinin 46 ay ve medyan takip süresinin 2,56 ay olduğu saptandı (Tablo 8).

Tablo 8. Tedavi sürecine ilişkin bulgular

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Ameliyat yapılma		
Yok	116	51,1
Var	111	48,9
Toplam:	227	100
Ameliyat yapılanlarda (n=111)		
Hasar kontrol cerrahisi	33	29,7
Direkt definitif cerrahi	78	70,3
Toplam:	111	100
Klinik durumu		
Stabil	14	6,2
Sınırda	54	23,7
İnstabil	49	21,6
Ekstrem instabil	110	48,5
Toplam:	227	100
	Ort±Ss	**Med (Min-Maks)**
Ortopedi ameliyatına alınma günü	3,91±4,1	2 (0-15)
Takip süresi	8,92±12	2,56 (0-46)
Hastanede kalma süresi	10,9±11,4	8 (0-64)

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Med: Medyan, Min: Minimum, Maks: Maksimum

4.3. TRAVMA BULGULARI

Travma şekli hastalarda en sık sırasıyla; 227 hastanın 66'sında (%29,1) araç dışı trafik kazası, 57'sinde (%25,1) araç içi trafik kazası, 54'ünde (%23,8) yüksekten düşme, 25'inde (%11,0) aynı yükseklikten düşme, 10'unda (%4,4) iş kazası, 10'unda (%4,4) motor kazası, 2'sinde (%0,9) ateşli silah yaralanması (ASY) ve diğer 2'sinde (%0,9) diğer yaralanma şekillerinin olduğu belirlendi (Tablo 9).

Hastaların travma bulguları incelendiğinde en sık sırasıyla 227 hastanın 115'inde (%50,7) toraks bölgesinde, 106'sında (%46,7) kafa bölgesinde, 73'ünde (%32,2) pelvis bölgesinde, 43'ünde (%18,9) ise batın bölgesinde travma mevcuttu. 227 hastanın 33'ünde (%14,5) açık kırık tespit edildi (Tablo 9). Hastaların ortalama ISS travma skoru 50,3 olarak, minimum ISS skoru 20, maksimum ISS skoru 75 ve medyan ISS skoru 50 olarak saptandı (Tablo 9).

Tablo 9. Travma bulguları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Toraks travması	115	50,7
Kafa travması	106	46,7
Pelvis travması	73	32,2
Batın travması	43	18,9
Açık kırık	33	14,5
Travma Şekli		
Araç dışı trafik kazası	66	29,1
Araç içi trafik kazası	57	25,1
Yüksekten düşme	54	23,8
Aynı yükseklikten düşme	25	11,0
İş kazası	10	4,4
Motor kazası	10	4,4
ASY	2	0,9
Diğer	2	0,9
Bilinmeyen	1	0,4
Toplam:	227	100
	Ort±Ss	
Travma skoru ISS (75)	50,3±19,3	50 (20-75)

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Med: Medyan, Min: Minimum, Maks: Maksimum

4.4. Laboratuvar Bulguları

227 hastanın acil servise ilk başvuru anında alınan kan tahlili laboratuvar bulguları Tablo 10'da incelendi. Hastaların acile başvuru anındaki ortalama hemoglobin değeri 13,3 mg/dl olarak, minimum hemoglobin değeri 6,3 md/dl olarak, maksimum hemoglobin değeri 17,3 mg/dl olarak ve medyan hemoglobin değeri 13,5 mg/dl olarak saptandı. Hastaların ortalama laktat değeri 27,8 mg/dl olarak, minimum laktat değeri 7 mg/dl, maksimum laktat değeri 150 mg/dl ve medyan laktat değeri 24 mg/dl olarak hesaplandı. Hastaların ortalama pH değeri 7,32 olarak, minimum pH değeri 6,8, maksimum pH değeri 7,7 ve medyan pH değeri 7,35 olarak saptandı. Hastalardaki ortalama baz açığı değeri -2,50, minimum değer -22,7, maksimum değer 23,9 ve medyan değer -1,95 olarak hesaplandı.

Tablo 10. Laboratuvar bulguları

	Ort±Ss	Med (Min-Maks)
Laktat	27,8±19,7	24 (7-150)
Hemoglobin	13,3±1,9	13,5 (6,3-17,3)
pH	7,32±0,1	7,35 (6,8-7,7)
Baz açığı	-2,50±5,8	-1,95 (-22,7- 23,9)

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Med: Medyan, Min: Minimum, Maks: Maksimum

4.5. KIRIK LOKALİZASYONU

Kırık saptanan 221 multitravmalı hastanın 73'ünde (%33) pelvis fraktürü, 64'ünde (%29) tibia ve distalinde fraktür, 54'ünde (%24,4) ön kol ve distalinde fraktür, 54'ünde (%24,4) skapula ya da klavikula fraktürü, 52'sinde (%23,5) femur fraktürü, 32'sinde (%14,5) humerus fraktürü, 17'sinde (%7,7) vertebra fraktürü gözlendi (Tablo 11). Bazı hastalarda birden fazla kemikte fraktür saptandığı için toplam kırık sayısı 221'i geçmektedir.

Tablo 11. Kırık lokalizasyonu

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Kırık lokalizasyonu		
Pelvis	73	33,0
Tibia ve distali	64	29,0
Ön kol çift falanks	54	24,4
Skapula klavikula	54	24,4
Femur	52	23,5
Humerus	32	14,5
Vertebra	17	7,7
Bazı hastalarda birden fazla bölgede kırık olduğu için toplam sayı 221'i geçmektedir.		
Kırık saptanan hasta sayısı	221	%97,4
Kırık saptanmayan hasta sayısı:	6	%2,6
Toplam	227	100

4.6. CERRAHİDE KULLANILAN İMPLANTLAR

227 hastanın 111 hastasında ameliyat yapılmış. 111 hastanın 107'sinde (%96,3) implant kullanıldığı tespit edildi. Geriye kalan hastalarda sedasyon altında kapalı redüksiyon yapıldı. 227 hasta üzerinden hesaplandığında, hastaların %47,1'ine implant uygulanmıştır. En sık uygulanan implant çeşitleri analiz edildiğinde 107 hastanın 65'ine (%60,7) plak vida, 30'una (%28) intramedüller çivi, 33 'üne (%30,8) eksternal fiksatör, 10'una (%9,3) vida ile tespit, 6'sına (%5,6) kalça hemiartroplastisi, 4'üne (%3,7) K teli- serklaj, 3'üne (%2,8) Total Kalça Artroplastisi, 2'sine (%1,9) posterior enstrümantasyon ve diğer 2'sine (%1,9) K teli ile tespit uygulandığı saptandı (Tablo 12). Bazı hastalarda birden fazla implant kullanılmak zorunda kalındığı için toplam implant sayısı 107'yi geçmektedir.

Tablo 12. Uygulanan implant bulguları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Uygulanan İmplant		
Plak vida	65	60,7
İntramedüller Çivi	30	28,0
Eksternal Fiksatör	33	30,8
Vida	10	9,3
Hemiartroplasti	6	5,6
Serklaj K Teli	4	3,7
Total artroplasti	3	2,8
Posterior enstrümantasyon	2	1,9
K Teli ile tespit	2	1,9
İmplant uygulanan toplam hasta sayısı	107	Tüm hastalara oranı %47,1

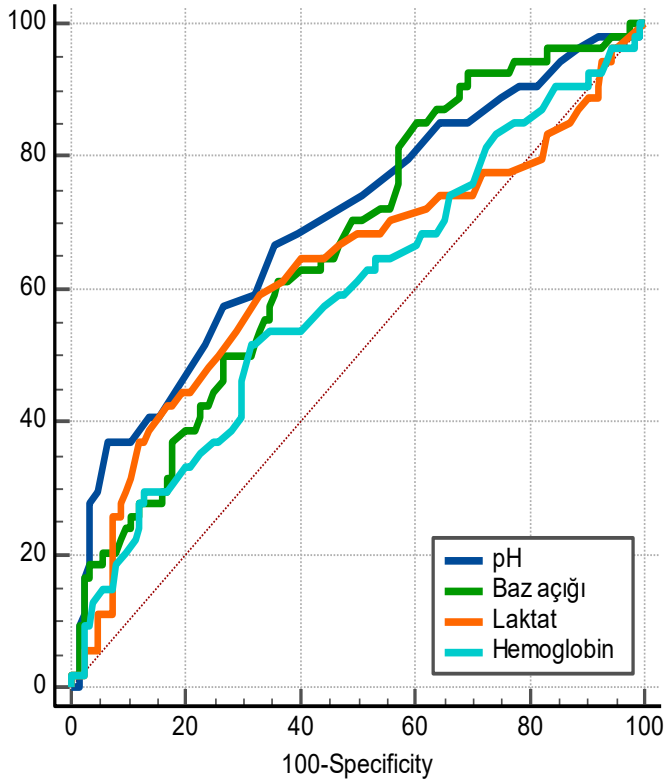
4.7. GELİŞEN KOMPLİKASYONLAR

227 hastanın 61'inde (%26,9) komplikasyon geliştiği tespit edildi. Komplikasyon tespit edilen 61 hastanın 30'unda (%49,2) vefat, 19'unda (%31,1) yara yeri enfeksiyonu, 5'inde (%8,2) non-union, 2'sinde (%3,3) dolaşım bozukluğu, 2'sinde (%3,3) artroz, 2'sinde (%3,3) kontraktür ve 1 hastada (%1,6) ise implant yetmezliği geliştiği saptandı (Tablo 13).

Tablo 13. Komplikasyon bulguları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Komplikasyon		
Vefat	30	49,2
Yara yeri enfeksiyonu	19	31,1
Non-union	5	8,2
Dolaşım bozukluğu	2	3,3
Artroz	2	3,3
Kontraktür	2	3,3
İmplant yetmezliği	1	1,6
Komplikasyon gelişen hasta sayısı	61	26,9
Komplikasyon gelişmeyen hasta sayısı	166	73.1
Toplam	227	100

4.7.1. Baz Açığı, pH, Laktat Seviyesi ve Komplikasyonlar Arasındaki Korelasyon



Şekil 5. Komplikasyonu öngörmede pH, baz açığı, laktat ve hemoglobin değerlerinin ROC curve testi ile incelenmesi

Hastaların pH, baz açığı, laktat ve hemoglobin değerleri ile komplikasyonu öngörebilmesi için Roc Curve testi uygulandı. Roc Curve Testi ile tanısal test performansı incelendi ve Area Under Curve (AUC) değerleri oluşturuldu. AUC büyüklüğü bize ilgili parametrenin komplikasyon gelişimi ile ilgili ne kadar anlamlı olduğunu gösterir. AUC büyüklükleri sırasıyla pH için %69,8 (AUC: 0,698), baz açığı için %66,3 (AUC: 0,663), laktat için %64,7 (AUC: 0,647), hemoglobin değeri için ise %59,1 (AUC: 0,591) olduğu tespit edildi. Yani komplikasyon gelişimi için parametrelerin önemi azalan sırayla pH düşüklüğü, baz açığı fazlalığı, laktat yüksekliği ve hemoglobin düşüklüğü olarak saptandı (Şekil 5).

Hastalarda komplikasyon riskini artıran pH, laktat, baz açığı ve hemoglobin değerlerinin komplikasyon riskini artırdıkları cut-off (eşik değerleri) yine ROC testi kullanılarak hesaplandı. Araştırmada pH cut-off değeri 7,33 olarak hesaplandı ve pH'ı

7,33'den daha düşük olan hastalarda komplikasyon riskinin arttığı saptandı. Baz açığı için cut-off değeri -2,6 olarak hesaplandı ve -2,6'dan daha negatif değere sahip hastalarda komplikasyon riskinin arttığı saptandı. Laktat için cut-off değeri 31 mg/dl olarak hesaplandı ve laktat değeri 31 mg/dl'den fazla olan hastalarda komplikasyon riskinin arttığı saptandı. Hemoglobin için cut-off değeri 12,6 mg/dl olarak hesaplandı ve hemoglobin değeri 12,6 mg/dl'den daha düşük olan hastalarda komplikasyon riskinin daha fazla olduğu saptandı ($p<0,05$; Şekil 1; Tablo 14).

Bu parametreler arasında pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değer en yüksek pH için saptanmıştır. Pozitif prediktif değer için, hastanın pH'ı eşik değerin altına indiğinde komplikasyon saptanma ihtimali diğer parametrelere göre daha fazladır. Negatif prediktif değer için, hastanın pH'ı eşik değerin altına düşmemişse o hastada komplikasyon saptanmama ihtimali diğer parametrelere kıyasla daha yüksektir. Bu pH ile ilgili bulguların komplikasyonu ön görmede en güvenilir olduğunu göstermektedir (Tablo 14, Tablo 15).

Tablo 14. Komplikasyonu öngörmede pH, baz açığı, laktat ve hemoglobin değerlerinin tanısal test performansı

	pH	**Baz Açığı**	**Laktat**	**Hemoglobin**
AUC	0,698	0,663	0,647	0,591
(95% -Cl (%)	(0,625-0,764)	(0,588-0,732)	(0,571-0,717)	(0,524-0,656)
Cut-off (eşik değer)	≤7,33	≤ -2,6	>31	≤12,6
Duyarlılık (%)	66,67	61,11	62,26	49,18
(95% -Cl (%)	(52,5-78,9)	(46,9-74,1)	(47,9-75,2)	(36,1-62,3)
Özgüllük	64,80	63,71	66,67	68,67
(95% -Cl (%)	(55,8-73ç,1)	(54,6-72,2)	(57,6-74,9)	(61,0-75,6)
PPV	45	42,3	44,6	36,6
(95% -Cl (%)	(37,7-52,6)	(34,8-50,1)	(36,1-53,4)	(29,1-44,8)
NPV	81,8	79,0	80,4	78,6
(95% -Cl (%)	(75,1-87,0)	(72,4-84,4)	(73,9-85,6)	(73,8-82,8)
p değeri	**<0,001****	**0,002****	**0,003****	**0,038***

** p<0.05, **p<0.001, Roc Curve test, AUC: Eğri altında kalan alan, CI: Confidence interval, PPV: Pozitif prediktif değer, NPV: Negatif prediktif değer*

Tablo 15 Laboratuvar bulguları ile gruplar arasındaki farklılıklar

	Komplikasyon yok (n=166)	Komplikasyon Var (n=61)	p†
	n (%)	n (%)	
pH Cut-Off (≤7,33)			
Düşük	44 (35,2)	36 (66,7)	**<0,001****
Yüksek	81 (64,8)	18 (33,3)	
Baz açığı Cut-Off (≤ -2,6)			
Düşük	79 (63,7)	21 (38,9)	**0,002****
Yüksek	45 (36,3)	33 (61,1)	
Laktat Cut-Off (>31)			
Düşük	82 (66,7)	20 (37,7)	**<0,001****
Yüksek	41 (33,3)	33 (62,3)	
Hgb Cut-Off (≤12,6)			
Düşük	52 (31,3)	30 (49,2)	**0,013***
Yüksek	114 (68,7)	31 (50,8)	

**p<0,05 **p<0,01, Ki-kare*

4.7.2. Demografik Bulgular ve Komplikasyon Arasında Korelasyon

Cinsiyet ve komplikasyonlar arasındaki ilişki karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Tablo 16) (p: 0,431, p>0,05). Hastaların yaşları ve komplikasyonlar arasındaki bağlantı değerlendirildi, istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca varılmadı (p:0,731, p>0,05) (Tablo 16). Özet olarak hastaların demografik bulguları ile gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilemedi (p>0,05) (Tablo 16).

Tablo 16. Demografik bulgular ile gruplar arasındaki farklılıklar

	Komplikasyon yok (n=166)	Komplikasyon Var (n=61)	Toplam	Komplikasyon oranı	p†
	n(%)	n(%)	N	n(%)	
Cinsiyet					
Erkek	137 (82,5)	53 (86,9)	190	%27,9	0,431
Kadın	29 (17,5)	8 (13,1)	37	%21,6	
Toplam	166	61	227	%26,9	
	Ort±Ss (Med)	**Ort±Ss (Med)**			**p‡**
Yaş	44,3±16,5 (43)	45,0±16,5 (42)			0,731

**p<0,05 **p<0,01, †: Ki-kare, ‡: Mann Whitney U*

4.7.3. Hastanın Acile Başvuru Anındaki Klinik Durum Derecelendirilmesi ve Komplikasyonlar Arasında Korelasyon

Araştırmada acile başvuru anındaki klinik değerlendirme ile komplikasyon gelişimi arasındaki bağlantı analizi yapıldı. Klinik durumu stabil ve sınırda olan hastalarla komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı. Sırasıyla p değerleri 0,273 ve 0,217 saptanmıştır (p>0.05) (Tablo 17). Klinik durumu instabil olarak değerlendirilen hastalarda komplikasyon gelişme riskinin daha düşük olduğu saptandı (p=0,009 - p<0,05). Klinik durumu ekstrem instabil olarak değerlendirilen hastalarda komplikasyon gelişme riskinin daha yüksek olduğu tespit edildi (p<0,001- p<0,05).

Araştırmada cerrahi yapılan ve yapılmayan hastalarda komplikasyon riski açısından istatistiksek olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p:0.211- p>0,05). Cerrahi uygulanan hastalarda, hasar kontrollü cerrahi ve direkt definitif cerrahi uygulanan hastalar arasında komplikasyon riski açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p: 0,961 - p>0,05) (Tablo 17).

Hastaların ameliyata alınma günü, hastanede yatış günü ve hastaların takip edildiği süreler ile komplikasyon varlığı arasındaki bağlantı incelendi. P değerleri sırasıyla 0.693, 0.992, 0.206 olarak hesaplandı ve istatistiksel olarak anlamlı bir bavğlantı saptanmadı (p>0.05) (Tablo 17).

Tablo 17. Tedavi süreci ile gruplar arasındaki farklılıklar

	Komplikasyon yok (n=166)	**Komplikasyon Var (n=61)**	**Toplam**	**Komplikasyon Oranı**	**p†**
	n (%)	**n (%)**		**%**	
Ameliyat yapılma					
Yok	89 (53,6)	27 (44,3)	116	23,3	0,211
Var	77 (46,4)	34 (55,7)	111	30,6	
Toplam	166	61	227	26,9	
Ameliyat yapılanlarda (n=111)					
Hasar kontrol cerrahisi	23 (29,9)	10 (29,4)	33	30,3	0,961
Direkt definitif cerrahi	54 (70,1)	24 (70,6)	78	30,7	
Toplam	77	34	111	30,6	

Tablo 17'nin devamı

Klinik durumu					
Stabil	12 (7,2)	2 (3,3)	14	%14,3	0,273
Sınırda	43 (25,9)	11 (28)	54	%20,4	0,217
İnstabil	43 (25,9)	6 (9,8)	49	**%12,2**	**0,009****
Ekstrem	68 (41)	42 (68,9)	110	**%38,1**	**<0,001****
Toplam	166	61	227	%26,9	
	Ort±Ss (Med)	**Ort±Ss (Med)**			**p‡**
Ameliyata alınma günü (gün)	3,87±4,0 (2)	4,00±4,5 (2,5)			0,693
Takip süresi (ay)	8,23±11,7 (2)	10,8±12,7 (3,6)			0,992
Hastanede kalma süresi (gün)	9,92±9,8 (7)	13,84±14,6 (8)			0,206

**p<0,05 **p<0,01, †: Ki-kare, ‡: Mann Whitney U*

4.7.4. Travma Lokalizasyonu ve Travma Şeklinin Komplikasyonlar ile Arasındaki Korelasyon

Travma lokalizasyonları ve komplikasyonlar arasındaki bağlantı incelendi. Travma lokalizasyonları kafa travması, batin travması, toraks travması ve pelvis travmasından oluşmaktadır. Sadece pelvis travması olan hastalarda komplikasyon gelişme riskinin daha fazla olduğu saptandı (p:0.041- p<0.05) (Tablo 18).

Araştırmada hastaların travma geçirme şekli ve komplikasyon gelişimi arasındaki korelasyonu incelenmiştir. Travma şekli olarak hastalarımızda ayni yükseklikten düşme, yüksekten düşme, araç dışı trafik kazası, araç içi trafik kazası, iş kazası, motor kazası, ateşli silah yaralanması, diğer ve bilinmeyen olarak belirtildi. Sadece travma şekli araç dışı trafik kazası olan hastalarda komplikasyon gelişme riskinin istatistiksel anlamlı bir şekilde arttığı bulundu (p:0.02- p <0.05) (Tablo 18).

4.7.6. Travma ISS Skoru ve Komplikasyonlar Arasındaki Korelasyon

Araştırmada ISS travma skoru ve komplikasyon gelişimi arasındaki etkileşim araştırıldı. ISS travma skoru yüksek olan hastalarda komplikasyon gelişme riskinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı bulundu (p<0.001, p<0.05) (Tablo 17). Multitravmalı hastalarda birden fazla travma bölgesi olduğu için, travma bölgesine göre hasta sayılarının toplamı 227'yi geçmektedir ve bu yanıltıcı olabilir.

Araştırmada açık kırık ile komplikasyon riski arasında bağlantı sorgulandı. Yapılan analizlerde p değeri 0.183 olarak hesaplanıp, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı (p>0.05) (Tablo 18).

Tablo 18. Travma bulguları ile gruplar arasındaki farklılıklar

	Komplikasyon yok (n=166)	**Komplikasyon Var (n=61)**	**Toplam**	**Komplikasyon oranı**	**p†**
	n (%)	**n (%)**	**N**	**%**	
Kafa travması	74 (44,6)	32 (52,5)	106	30,1	0,291
Toraks travması	88 (53)	27 (44,3)	115	23,5	0,242
Batın travması	29 (17,5)	14 (23)	43	32,6	0,350
Pelvis travması	47 (28,3)	26 (42,6)	75	**34,7**	**0,041***
Açık kırık	21 (12,7)	12 (19,7)	33	36,3	0,183
Travma Şekli					
Aynı yükseklikten düşme	21 (12,7)	4 (6,6)	25	16	0,194
Yüksekten düşme	40 (24,1)	14 (23)	54	25,9	0,857
Araç dışı trafik kazası	39 (23,5)	27 (44,3)	65	**41,5**	**0,002****
Araç içi trafik kazası	45 (27,1)	12 (19,7)	57	%21	0,252
İş kazası	9 (5,4)	1 (1,6)	10	%10	0,218
Motor kazası	7 (4,2)	3 (4,9)	10		0,819
Ateşli silah yaralanması (ASY)	2(1.2)	0(0)	2	%0	0.389
Diğer	2 (1,2)	0(0)	2	%0	0,389
Bilinmeyen	1 (0,6)	-	1		0,543
Toplam	166	61	227	%26,9	
	Ort±Ss (Med)	**Ort±Ss (Med)**			**p‡**
Travma skoru ISS (75)	45,9±19,2 (45)	62,2±14,0 (68)			**<0,001****

**p<0,05 **p<0,01, †: Ki-kare, ‡: Mann Whitney U*

4.7.8. Kırık Lokalizasyonları ve Komplikasyonlar Arasındaki İlişki

Araştırmada kırık lokalizasyonu ve komplikasyon gelişimi riski arasındaki ilişki araştırıldı. Kırık lokalizasyonları arasında pelvis, tibia ve distali, ön kol çift ve distali, skapula ve klavikula, femur, humerus kırıkları bulunmaktadır. Yapılan analizlerde femur kırığına sahip olan hastalarda komplikasyon gelişme riskinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu saptandı (p=0,001). Diğer kırık lokalizasyonları ile komplikasyon gelişme riski arasında bir ilişki saptanmadı (Tablo 19).

Araştırmada hastalara uygulanan implant ile komplikasyon gelişimi arasındaki ilişki sorgulandı. Uygulanan implantlar plak-vida, intramedüller çivi (IMN), eksternal fiksatör, vida, kalça hemiartroplastisi, k teli serklaj, total kalça artroplastisi, posterior enstrümantasyon ve k teli ile tespit olarak belirtildi. Uygulanan implantlar ve komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p>0,05) (Tablo 19).

Tablo 19. Kırık lokalizasyon ve uygulanan implant bulguları ile gruplar arasındaki farklılıklar

	Komplikasyon Yok (n=166)	**Komplikasyon Var (n=61)**	**Toplam**	**Komplikasyon Oranı**	**p†**
	n(%)	**n(%)**		**%**	
Kırık lokalizasyonu					
Pelvis	48 (30)	25 (41)	73	34,2	0,121
Tibia ve distali	44 (27,5)	20 (32,8)	64	31,3	0,439
Ön kol çift ve distali	41 (25,6)	13 (21,3)	54	24,1	0,505
Skapula klavikula	43 (26,9)	11 (18)	54	20,4	0,171
Femur	28 (17,5)	24 (39,3)	52	**46,2**	**0,001****
Humerus	25 (15,6)	7 (11,5)	32	21,9	0,433
Vertebra	11 (6,9)	6 (9,8)	17	35,3	0,460
Kırık saptanan kişi sayısı	160	61	221	27,6	
Uygulanan İmplant	73 kişide (44)	34 kişide (55,7)	107 kişi		0,116
Plak vida	48 (65,8)	17 (50)	65	26,2	0,120
İMN	20 (27,4)	10 (29,4)	30	33,3	0,829
Eksternal Fiksatör	20 (27,4)	13 (38,2)	33	39,4	0,393
Vida	6 (8,2)	4 (11,8)	10	40	0,557
PKP	4 (5,5)	2 (5,9)	6	33,3	0,933
Serklaj K Teli	2 (2,7)	2 (5,9)	4	50	0,425
TKP	1 (1,4)	2 (5,9)	3	66,7	0,188
Posterior enstrümantasyon	1 (1,4)	1 (2,9)	2	50	0,576
K Teli	1 (1,4)	1 (2,9)	2	50	0,576

**p<0,05 **p<0,01, Ki-kare*

4.7.9. Faktörlerin Komplikasyon Riski Üzerindeki Etkileri

Araştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde komplikasyon riskini artırdığı saptanan parametreler birbirleriyle de karşılaştırıldı. Buradaki amaç hangi parametrenin komplikasyon riskini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde en çok artırdığını saptamaktır. Parametrelerimiz arasında pelvis travması, araç dışı trafik kazası, ISS skoru, pH, baz açığı değeri, laktat değeri, hemoglobin değeri, femur kırıklarıdır. Sonuçlara göre araç dışı trafik kazası 2,030 kat (OR: 2,030), travma skoru

ISS yüksekliğinin 1,038 kat (OR: 1,038), hemoglobin seviyesinin 0,425 kat (hemoglobin yükseldikçe risk azalıyor) (OR: 0,425), femur kırık lokalizasyon bulgularının 2,305 kat (OR: 2,305) komplikasyona etkisi olduğu tespit edildi (p=0,035) (Tablo 20). Bu Odd's ratio değerlerine baktığımızda komplikasyon gelişme riskini en fazla "femur kırıkları lokalizasyonu" ve ikinci sırada araç dışı trafik kazası oluşturmaktadır.

Tablo 20. Komplikasyon arttıran faktörlerin çok değişkenli lojistik regresyon testi ile incelenmesi

	p	Odd's Ratio	%95 Güven Aralığı	
			En Düşük	En Yüksek
Pelvis travması	0,756	0,879	0,390	1,982
Araç dışı trafik kazası	**0,041***	2,030	0,893	4,613
Travma skoru ISS	**0,001****	1,044	1,018	1,070
pH (1)	0,071	0,420	0,163	1,078
Baz açığı (1)	0,880	1,075	0,420	2,754
Laktat(1)	0,180	1,857	0,751	4,592
Hgb (1)	**0,037***	0,425	0,189	0,951
Femur	**0,045***	2,305	0,981	5,418

**p<0,05, **p<0,01, Çok değişkenli lojistik regresyon testi*

4.8. pH, LAKTAT VE BAZ AÇIĞINDAKİ DEĞİŞİMLERİNİN FARKLI TRAVMALARDA FARKLI ETKİLEŞİMLERİ

Araştırmada farklı travma bölgelerinin pH, laktat değeri, baz açığı değeri üzerine farklı etkileri araştırıldı. Sonuçlara baktığımızda kafa travması olan veya olmayan hastalarda istatiksel anlamlı pH, laktat değeri ve baz açığı değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmadı (Tablo 21).

Toraks travması için yapılan değerlendirmede toraks travması olan hastalarda pH ve baz açığı değerinin toraks travmalı hastalarda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklı olduğu saptandı (pH daha düşük, baz açığı daha fazla) (pH için p: 0,019, baz açığı için p:0,048) (Tablo 21).

Batın travması için incelediğimizde; batın travması olan hastalarda pH düşüklüğünün daha fazla (p:0,04), laktatın daha yüksek (p: 0,029) ve baz açığının daha fazla arttığı (p: 0,001) saptandı (Tablo 21).

Pelvis travmalı hastalarda laktatın daha yüksek (p:0,005) ve pH'ın daha düşük olduğu saptandı (p:0,014) (Tablo 21).

Açık kırıklı hastalar incelendiğinde, açık kırığı olan hastalarda diğer hastalara kıyasla laktat, pH, baz açığı açısından herhangi önemli bir fark saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 21. Travma bölgesi ve laktat, pH, baz açığı arasındaki değişimler

	Laktat Değeri	pH	Baz Açığı
	Ort±Ss (Med)	Ort±Ss (Med)	Ort±Ss (Med)
Kafa travması			
Yok	37,3±26,5 (30)	7,3±0,1 (7,3)	-2,6±5,8 (-1,9)
Var	34,2±27,1 (29)	7,3±0,1 (7,4)	-2,4±5,9 (-2,0)
p	0,200	0,279	0,791
Toraks travması			
Yok	34,9±27,5 (27)	7,3±0,1 (7,4)	-1,5±5,8 (-1,0)
Var	36,9±26,1 (30,0)	7,3±0,1 (7,3)	-3,5±5,7 (-2,5)
p	0,179	**0,019***	**0,048***
Batın travması			
Yok	33,7±25,0 (28)	7,3±0,1 (7,4)	-1,8±5,5 (-1,2)
Var	43,0±31,2 (35,9)	7,3±0,1 (7,3)	-5,1±6,3 (-4,5)
p	**0,029***	**0,004****	**0,001****
Pelvis travması			
Yok	33,0±25,9 (27)	7,3±0,1 (7,4)	-2,3±5,7 (-2,0)
Var	41,1±27,8 (33)	7,3±0,1 (7,3)	-2,9±6,0 (-1,7)
p	**0,005****	**0,014***	0,880
Açık kırık			
Yok	33,9±24,4 (28)	7,3±0,1 (7,3)	-2,4±5,6 (-1,6)
Var	45,5±35,3 (34,5)	7,3±0,1 (7,3)	-3,0±6,8 (-2,4)
P	0,068	0,138	0,424

** p<0,05, **p<0,01, Mann Whitney U*

5. TARTIŞMA

Araştırmanın en güçlü yanı multitravma hastalarına dair sonuçlarının sunulmasıdır. Araştırmada, multitravmalı hastaların travma sebeplerinin büyük bir çoğunluğunu trafik kazaları oluşturmaktadır. Trafik kazalarından en fazla araç dışı trafik kazası ve sonrasında araç içi trafik kazası saptandı. Balıkesir Üniversitesi'nin 2022 yılında 93 multitravmalı hasta üzerinden yayınladığı bir araştırmada multitravmalı hastaların yarısından fazlasında travma şekli trafik kazası olarak saptanmıştır (29).

Araştırmamızda multitravmalı hastaların büyük bir çoğunluğunun erkek olduğu saptandı. Balıkesir Üniversitesi'nde yapılan araştırmada da uyumlu bir şekilde multitravmalı hastaların baskın bir çoğunluğunu erkekler oluşturmaktadır (29). Zürih Üniversitesi Hastanesi'nin Seviye 1 acil servisine başvuran 2441 multitravmalı hasta üzerinde çalışılan 2021 yılında yayınlanmış bir rapora göre multitravmalı hastaların çoğunluğunu erkekler oluşturmaktadır. Seviye bir en acil ve karmaşık vakaların aldığı acil birimidir (30). Malatya Üniversitesi'nde 195 multitravmalı hasta üzerinde yapılan araştırmada, 2015 2016 yılları arasında hastaneye başvuran multitravmalı hastalar analiz edilmiştir. Bu araştırmada da hastaların çoğunluğunu erkekler oluşturmuştur (31). Literatürdeki dört araştırmada da multitravmalı hastaların çoğunluğunu erkeklerin oluşturduğu saptandı.

Araştırmanın ISS skoru ile ilgili sonuçları analiz edildi. Araştırmanın ortalama ISS skoru 50,3'tür. Bölüm 4,8.5'te gösterilen istatistiksel sonuçlarda, araştırmada hastaların ISS skoru yükseldikçe, komplikasyon gelişme riskinin arttığı gösterildi. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma hastanesi tarafından 2020 yılında yayınlanan bir 110 hastalık multitravma yazısında da ISS skorunun komplikasyon ve mortalite tahmini yapmada güvenilir bir skorlama yöntemi olduğu belirtilmiştir (20). ISS Skoru için ek olarak Malatya'da yapılan multitravma ile ilgili araştırmaya bakabiliriz. Malatya Üniversitesi'nde yapılan araştırmada vefat eden multitravmalı hastaların ISS skoru 51 iken, yaşama tutunabilen hastaların ortalama ISS skoru 30'dur (31).

Malatya Üniversite'sinde yapılan araştırmada ortalama hastane yatış süresi 15,7 gün olarak saptanmış olup bizim araştırmamızda saptanan ortalama yatış süresinden 5 gün

daha fazladır (31). Aradaki farkı hastaneler arasındaki hasta yüküne bağlı olabilir. Araştırmaya dahil edilen hasta kriterlerindeki farklılıklarda araştırmaya etki etmiş olabilir. Daha ileri araştırma gerektirmektedir.

Araştırmamızdaki hastalarda en sık toraks bölgesinde travma saptandı. Diğer sık görülen travma bölgeleri sırasıyla kafa bölgesi ve pelvis bölgesi olmuştur. En az travma saptanan bölge ise batın bölgesi oldu. Polish Journal of Surgery'de 2019 yılında yayınlanan bir araştırmada; en sık saptanan travma kafa travması olmuştur. Aynı araştırmada, toraks travması hastaların bizim araştırmamız ile uyumlu bir şekilde hastaların yarısından fazlasında saptanmıştır ve bu araştırmada da en az saptanan travma bölgesi batın olmuştur (32). Dünya literatürünü incelendiğinde, benzer araştırmalarda travma bölgeleri ayırımı genellikle yapılmamıştır.

Araştırmamızda, Tablo 11'de de belirtildiği gibi en sık görülen kırık lokalizasyonu pelvis, en az saptanan kemik kırıkları lokalizasyonu vertebra, en az saptanan alt ekstremite kırığı ise femur kırıklarıdır. Femur kırıkları normal sağlıklı bir insanda çok yüksek enerji gerektiren kırıklardır (33). Komplikasyon görülen hastaların çoğunda pelvis travmasının saptanması, pelvis kırıklarının en sık görülen kırık olması ile açıklanabilir. Araştırmada komplikasyon riskini en fazla artıran kırık, femur kırıkları olarak saptandı. Pelvis kırıkları en sık görülen kırık, komplikasyon gelişen hastaların çoğunda saptanıyor. Fakat komplikasyon gelişen pelvis kırıklarını tüm pelvis kırıklı hastalara oranladığımızda femur için yapılan hesaplamanın yanında değer olarak daha düşük kalıyor. Pelvis kırıklı hastalarda komplikasyon oranı, femur kırıklı hastalardaki komplikasyon oranından daha düşüktür. Araştırmada yapılan Odd's oranı hesaplamaları, komplikasyon gelişme riskini göstermektedir. Araştırmadaki sonuçlarda femur kırıklarının Odd's oranının, pelvisinkinden daha fazla saptanması; femur kırıklarında komplikasyon gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Haydarpaşa Numune Hastane'sinde yapılan araştırmada multitravmalı hastalarda kafa travması ve batın travmasında mortalite ile ilişkili istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Pelvis kırıkları, femur kırıkları, vertebra kırıkları, nörovasküler yaralanmalar, maksillofasiyal yaralanmalar ile mortalite arasında hem erken hem de geç dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı bulunmamıştır (2).

Malatya Üniversitesi'nde 2015 ve 2016 yılları arasında yapılan multitravma araştırmasında da kafa travması ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı bulunmuştur (31). Bu sonuçların bizim hastanemizde farklı olmasını örneklem popülasyonuna bağlayabiliriz. Maltepe Üniversitesi ve Haydarpaşa Numune Hastanesi'ndeki araştırmaya multitravma tanımına uyan hastalar kabul edilirken, bizim hastanemizde yapılan araştırmaya ortopedik yaralanması olan multitravma hastaları kabul edilmiştir. Travma bölgesi ile komplikasyonlar arasındaki ilişkilerde literatür yetmezliği bulunmaktadır. İlerde yapılacak olan benzer konudaki araştırmalarda bu konu üzerine yoğunlaşılması önerilebilir.

Bölüm 4.7.3, Tablo 16'da en sık komplikasyon gelişme riskinin ekstrem instabil olarak değerlendirilen hastalarda olduğu istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değerlendirildi. Fakat burada instabilite arttıkça, komplikasyon riski artar düşüncesine aykırı bir şekilde en düşük komplikasyon riskinin instabil hastaların sahip olduğu ortaya çıktı. Ekstrem instabil hastalar genellikle direk yoğun bakıma uğramadan ameliyathaneye çıkarılan hastalar, bu nedenle efektif bir resüsitasyon yapmaya vakit olmadan cerrahi tedaviye alınıyor olabilirler ve bu hastalarda daha fazla zamanla yarış baskısı olabilir. Diğer yandan, instabil hastalarda genellikle ilk başta en üst basamak yoğun bakım yatışı yapılır, hastaya efektif bir resüsitasyon sağlanır, bu esnada acil cerrahi işlem gerektirecek hastalar için uygun görülen cerrahi işlem yapılır.

Araştırmamızda, Tablo 10'da gösterildiği gibi ortalama laktat, ortalama pH ve ortalama baz açığı değerleri hesaplanmıştır. Zürih Üniversitesi'nde 2021 yılında yayınlanan araştırmada ortalama laktat değeri, hastanemizin hesaplanan ortalama laktat değerinden daha yüksek bulunmuştur. Laboratuvarlarda normal pH değeri 7,35 ve 7,45 arasında kabul edilmektedir (34). Kan tahlillerinde pH değerinin 7.35den az olması asidoz olarak tanımlanmaktadır. Asidoz hastada dolaşım ve oksijenasyon sıkıntısı olduğunun göstergesi olabilir. Araştırmamızda Tablo 10'da gösterilen ortalama pH değeri, Zürih Üniversitesi'nde yapılan araştırmadaki saptanan ortalama pH 7.34'den daha düşüktür. Zürih Üniversite'sinde saptanan baz açığı bizim araştırmamızda saptanan baz açığından daha fazladır (30). Baz açığının –2'den daha fazla miktarda olması asidoz göstergesidir. Değer ne kadar artarsa hastanın oksijenasyonunda o kadar sıkıntı olduğunu gösteriyor olabilir (35). Araştırmalar

arasındaki bulgu farkları farklı araştırma örneklemlerinin niteliksel farklılıklarından kaynaklı oluyor olabilir.

Bölüm 4.7.1'de pH, baz açığı, laktat ve hemoglobin değerinin komplikasyonlar ile arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. AUC değerlerine baktığımızda, verilerimizde komplikasyonu en iyi öngören pH değeri olduğu, sonrasında baz açığı değeri olduğu, daha sonrasında laktat değeri olduğu ve aralarında en düşük öngörenin hemoglobin değeri olduğu gösterildi. Araştırmada pH için belirlenen eşik değerin yüksek pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değere sahip olduğu saptandı. Bu durum pH'ın komplikasyon riskini öngörmede laktat ve baz açığına göre daha önemli ve güvenilir olduğunu gösterir.

Zürih Üniversitesi'nde 2021 yılında yayımlanan ve 2441 multitravmalı hastanın analiz edildiği bir araştırma mevcuttur (30). Bu araştırmanın sonucunda multiple travmalı hastalarda mortalite öngörmede en etkin faktörün laktat, sonrasında baz değişimi ve en son sırada pH değerinin olduğu saptandı (30). Fakat bu araştırmada ilk 72 saat içinde gelişen mortaliteden bahsedilmektedir. Bizim sonuçlarımızda kısa dönem ve uzun dönemde görülen komplikasyonlar ayırımı yapılmamıştır. Kısa dönem komplikasyonlarda laktat değeri daha önemli olabilir (23).

Zürih Üniversite'sinde yapılan araştırmanın atıfta bulunduğu iki farklı araştırma bulunmaktadır (30). 2018 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin, Şikago eyaletinde Community Regional Medical Center'de yapılan, 1191 multitravmalı incelendiği bir araştırma mevcuttur. Bu araştırmaya göre multitravmalı hastalarda gelişebilecek çoklu organ yetmezliği, hemoglobin düşüklüğü gibi komplikasyonları öngörmede baz açığının laktata kıyasla daha önemli olduğu saptanmıştır (36). The Journal of Surgical Research tarafından 2016 yılında yayımlanan ve 1829 multitravmalı hastanın analiz edildiği diğer araştırmada, laktat değerinin erken mortalite riskini öngörmede baz açığına göre daha önemli olduğu saptanmıştır (37). Zürih'te yapılan araştırmada da laktatın mortalite öngörmede pH ve baz açığına göre daha önemli olduğu belirtilmiştir (30).

Şikago'daki Community Regional Medical Center'de yapılan araştırma ile araştırmamızın önemli ortak bir özelliği vardır. İki araştırmada da multitravmalı hastalarda sadece mortalite değil tüm komplikasyonlar analiz edilmiştir. Fakat Şikago'daki araştırma 24 saat içinde gelişen komplikasyonları analiz ederken, bizim

araştırmamızda hastanın takip süreci içinde gelişen komplikasyonlar analiz edilmiştir. Diğer yandan, Zürih Üniversite'sinde yapılan araştırma ve 2016 yılında The Journal of Surgical Research tarafından yayımlanan araştırma sadece multitravmalı hastalardaki mortaliteyi analiz etmişlerdir.

Journal of Surgical Research'un 2016 yılında yayımlanan başka bir araştırmasında pH'ın baz açığına göre ilk 48 saatte komplikasyon riskini öngörmede baz en önemli olduğunu saptamıştır (38).

Almanya'da 2021 yılından Tübingen Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde yapılan 4067 hastalık bir araştırmada laktatın ilk 48 saatte mortalite riski açısından pH ve baz açığına göre daha anlamlı olduğu saptanmıştır. Fakat bu hastanedeki araştırmada daha uzun dönemli takipler için herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Yine bu araştırmada da laktatın mortalite üzerinde kısa dönemde etkisi araştırılmıştır (39).

International Journal of Statistics in Medical Research'de yayınlanan 5302 hasta üzerine yürütülen bir araştırmada laktat değerinin 72 saat içindeki mortalite arasından istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilirken, laktat değeri ile 30 gün içindeki mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı bulunamamıştır (40). Bu bilgi de laktatın kısa dönemli komplikasyonlar üzerinde etkili olduğu düşüncemizi desteklemektedir.

Malatya Üniversitesi'nde yapılan araştırmada, pH değerinin ilk 2 günde mortalite açısından istatistiksel olarak anlamlı olduğu, 3 ve 7.günler arasında mortalite açısından istatistiksel olarak az anlamlı olduğu ve 7. Gün sonrasında mortalite açısından herhangi bir istatistiksel anlamının bulunmadığı saptandı (31). Buna ek olarak Haydarpaşa Numune Hastanesi'nde yapılan hastalar üzerindeki araştırmada laktat yüksekliğinin erken mortalite riski için bir gösterge olabileceği, baz değişikliğinin ise geç mortalite riski için bir prognoz gösterici olabileceği saptandı (2). Bu bulgular Zürih Üniversitesinin 2023 yılında 3500'den fazla hasta üzerinde sepsis ile ilgili yaptığı araştırmada da desteklenmiştir. Bu araştırmaya göre baz açığı eşik değere pH ve laktata göre daha geç ve daha yavaş ulaşıyor (41)

Tüm bu literatür bilgileri toplandığında şu bilgiye ulaşabiliriz. Laktat ve pH kısa dönemli komplikasyon gelişimini gösteren prognostik faktörlerdir. Laktat mortaliteyi göstermede daha önemliyken, pH ise tüm komplikasyonların gelişimini

göstermede daha önemlidir. Baz açığı ise uzun dönemli komplikasyon gelişimini öngörmede daha önemlidir.

Araştırmamıza bölüm 4.8.7'ye baktığımızda kafa travmasının laktat, pH ve baz açığı değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi saptanmadı. Batın travmasının pH, baz açığı ve laktat değeri parametrelerinin üçünde de etkili olduğu saptandı. Toraksın pH ve baz açığı değişimi üzerine etkili olduğu, pelvis travmasının ise laktat ve pH değerleri üzerine olduğu saptandı. Dünya literatüründe farklı travma bölgelerinin laktat, pH, kan gazı değişimi üzerindeki farklı etkilerini araştırmada yeterli bilgi saptanmadı. Bu konuda yapılmış araştırmalar kısıtlıdır. Daha farklı ve kapsamlı araştırmalar ile bu konu üzerine yoğunlaşılabilir.

Araştırmamızda hasar kontrollü cerrahi ve definitif cerrahi uygulanan hastalar arasında mortalite ve komplikasyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı. Injury dergisinde 2019 yılında yayınlanan 200 üzerinde hastaneden 19319 hastanın yapılan analizinde hasar kontrol cerrahisi uygulanan hastalarda mortalitenin belirgin olarak daha düşük olduğu belirtilmiş, mortalite dışındaki diğer komplikasyonlar hakkında bilgi verilmemiştir (39). Milan'da, 2017 yılında multitravmalı hastalar ile ilgili Journal of Trauma and Acute Care Surgery adlı bir dergide yayımlanan bir meta analizde; stabil olan ya da stabilize edilen hastalar dışında direkt definitif cerrahi uygulamanın komplikasyon riskini artırdığı belirtildi (42).

Günümüzde halen daha hasar kontrollü cerrahi mi uygulanmalı yoksa erken total bakım cerrahisi mi uygulanmalı tartışması devam etmektedir. Bazı bilim adamları ve yayınladıkları literatürlerle hasar kontrollü cerrahiden uzaklaşıp, direkt definitif cerrahiye daha meyilli hale gelmişlerdir. European Journal of Trauma and Emergency Surgery dergisinin 2023 yılında yayınladığı, Alman Travma Birliği tarafından hazırlanan bir yazıda 12569 ciddi travma geçiren hastalar üzerinden yapılan analizde uygulanan hasar kontrol cerrahisinin, direkt definitif cerrahi üzerinde komplikasyon azaltma yönünden herhangi bir üstünlüğü olmadığı belirtildi (43). Bu tartışmalar için günümüzde halen daha ek yayınlara ihtiyaç vardır. Araştırmamızda da hasar kontrollü cerrahi uygulanan hastalarda, erken total bakım cerrahisi uygulanan hastalar arasında komplikasyon olarak istatistiksel bir anlam çıkmaması, hastalara direkt definitif cerrahi uygulanması gerektiğini bildiren bilim insanlarını destekler bir bulgudur. Bunun için daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmanın yazarları çalışmada bazı limitasyonların farkındadır. Farkında olduğumuz limitasyonlar şu şekilde listelenmiştir:

- Araştırma tamamen hastane otomasyon sistemi baz alınarak veri girişi yapılan bir araştırmadır. Hastada eksik epikriz girişi, günlük kaydı ya da ilgili konsültasyonların yapılmaması durumunda tarafımızca komplikasyon fark edilememiş olabilir.
- Durumu çok instabil olan hastalar bazen herhangi bir konsültasyon yapılmadan herhangi bir branş tarafından çok acil operasyona alınabilir ya da bize konsültasyonu atılmadan arrest gelişmiş ve eksitus olmuş olabilir. Bu tarz hastalar araştırmaya alınamamış olabilir.
- Bazen dış merkezden hastalar hastanemize herhangi bir cerrahi branş görüşü için hastanemize yönlendirilmiş olabilir. Bu tarz hastalar ya dış merkezde ortopedi görüşü alınmış olduğu için acil serviste tarafımıza danışılmamış olabilir, ya da hasta kabul kriterlerimizde bulunması gereken konsültasyonlardan bazıları dış merkezde yapılmış olduğu için hasta listemizde bulunmayabilir.
- Araştırmamız tamamen hastane otomasyon sistemine bağımlı olduğu için hastane sistemindeki yanlış kayıtlar bizim girişimizi etkileyebilir.
- Bazı hastalarda konsültasyonlarda detaylı bilgi verilmemiş olup ortopedik patolojiler için radyoloji görüntüleri tarafımızca geriye dönük incelenerek patolojilerin lokalizasyonları belirlenmiştir.
- Güncel araştırmalarda, prokalsitonin seviyesinin multitravmalı hastalarda prokalsitonin ve interlökinlerin prognoz üzerine etkisi araştırılmaktadır. Prokalsitonin ve interlökin hastanemizde rutin olarak bakılmadığı için biz araştırmamızda analiz edemedik. Benzer konularda araştırma yapacak olan çalışma ekiplerine bu konu üzerine de yoğunlaşmaları önerilir.

7. SONUÇLAR

Araştırmamızda multitravmalı hastaların ağırlıkla genç yetişkin ve erkek hastalar olduğu saptandı. Multitravmalı hastaların yarısından fazlasında travma sebebi trafik kazası saptandı. En sık etiyoloji araç dışı trafik kazası saptandı.

Multitravmalı hastalarımızda en sık travma alan bölgeler sırasıyla toraks bölgesi ve sonrasında kafa bölgesi olduğu saptandı. Araştırmamızda en az görülen travma bölgesi de batın bölgesindeki travmalardır.

Araştırmamızda en sık görülen kırık bölgesinin pelvis olduğu saptandı. Araştırmamızda en az görülen kırık bölgesinin vertebra olduğu saptandı. Araştırmamızda en az görülen alt ekstremite kırık bölgesinin femur olduğu saptandı. Komplikasyon gelişen hastaların çoğunda pelvis kırıkları saptandı. Fakat femur bölgesinde kırığın varlığı komplikasyon riskini en çok artıran faktör olduğu bulundu. Tüm bunlara ek olarak, ISS'nin hastanın prognozunu öngörmede değerli bir bilgi olduğu araştırmamızda kanıtlanmıştır. ISS skoru arttıkça, hastalarımızda komplikasyon gelişme riskinin doğru orantılı bir şekilde arttığını saptadık.

Araştırmamızdaki multitravmalı hastaların kan gazları bize değerli bilgiler sundu. Araştırmamızda, pH'ın multitravmalı hastalarda komplikasyon olasılığını ön görmede en önemli kan gazı prognostik faktörü olduğu saptanmıştır. Kan gazlarında pH'ı takiben diğer önemli faktörler baz açığı ve laktat seviyesidir. Araştırmamızda prognostik faktörler ile ilgili analizler, bu faktörlerin tüm komplikasyonlar üzerine etkileri üzerinedir. Bu konu için daha ileri ve daha geniş kapsamlı araştırmaların yapılması önerilir.

Araştırmamızda hasar kontrollü cerrahi ve direkt definitif cerrahi uygulamanın multitravmalı hastalarda komplikasyon riski açısından herhangi bir istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç doğurmadığı şeklindedir. Araştırmamızda en düşük komplikasyon riskinin instabil hastalarda görüldüğünü, en yüksek komplikasyon riskinin ise ekstrem instabil hastalarda görüldüğünü saptadık. Buna dayanarak, araştırma ekibi olarak bizim düşüncemiz ekstrem instabil hastalar dışında olabildiğinde direkt definitif cerrahi uygulanmasıdır.

8. VAKA ÖRNEKLERİ

8.1. VAKA 1

42 yaşında erkek hasta, yüksekten düşme sebepli acil servisimize getirildi. Hasta entübe edilip getirildi.

Konsültasyonlar:

- Ortopedi ve Travmatoloji: Sol asetabulum, sol pubik kol ve sol radius ulna distal fraktürü mevcut (Şekil 6, Şekil 7).
- Beyin ve Sinir Cerrahisi: Sol frontal kemikte fraktür ve subaraknoid kanama mevcut. Acil cerrahi girişim düşünülmedi. Üçüncü basamak yoğun bakım önerildi.
- Üroloji: Sağ böbrek alt polde evre 1 yaralanma.
- Diğer bölümler herhangi bir patoloji düşünmedi.
- Hastanın ISS skoru: 75

Hastanın girişteki kan tahlili değerleri:

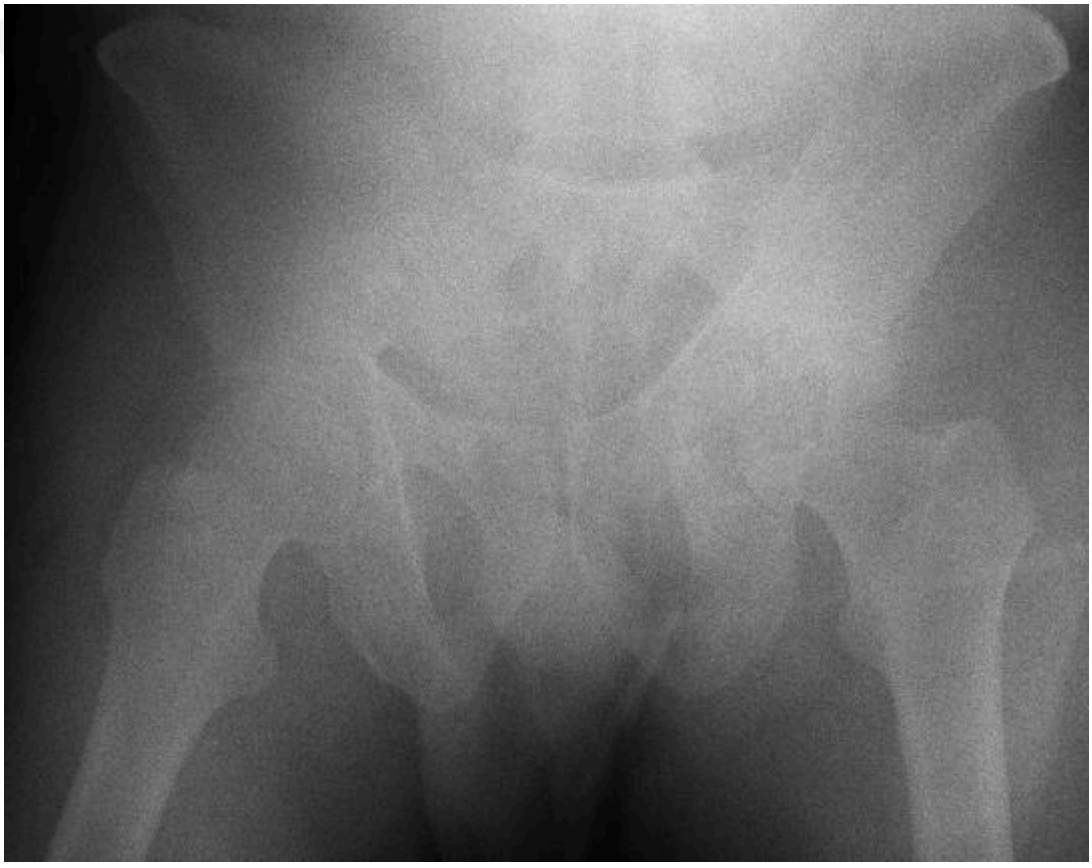
- Hemoglobin: 15,1 mg/dl
- Laktat: 59 mg/dl
- pH: 7.25
- Baz açığı: -8,1
- Hastane yatış süresi: 41 gün
- Ameliyata alınma süresi: 20 gün
- Yapılan cerrahi: Direkt definitif cerrahi
- Kullanılan implant: sol radius ulna distal için plak vida (Şekil 7), asetabulum ve pubik kol için konservatif takip uygulandı.
- Klinik durum: Ekstrem instabil

Gelişen komplikasyon: yara yeri enfeksiyonu

Yorum:

- Hastada pelvis fraktürü mevcut. Hastada yara yeri enfeksiyonu gelişmiş. Analizlerimizde komplikasyon gelişen çoğu hastada pelvis travması olduğu saptanmıştı.

- Hastanın laktat 59 mg/dl. Analizlerimizde laktat değerinin 31 mg/dl'den fazla olması komplikasyon riski için istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştı.
- Hastamızda pH: 7.25 ve baz açığı -8.1 olarak bulunmuş. Hastaların pH'ı 7.33'ten az ve baz açığı-2.6'dan fazla olduğu durumlarda komplikasyon riskinin arttığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştu.
- Ek olarak hastanın genel durumu acile başvuru anında ekstrem instabil olarak belirlenmiş. Ekstrem instabil hastalarda komplikasyon riski istatistiksel anlamlı bir şekilde artmaktadır.



Şekil 6. Pelvis anterior-posterior grafisi.



Şekil 7. Preop radius ulna distal fraktürü grafisi



Şekil 8. Postop anterior posterior radius ulna grafisi (soldaki görüntü), lateral radius ulna distal grafisi (sağdaki görüntü).

8.2. VAKA 2

25 yaş kadın hasta trafik kazası geçiriyor ve entübe şekilde acil servise getiriliyor.

Konsültasyonlar:

- Ortopedi ve Travmatoloji: Femur boyun (Şekil 10) ve humerus proksimal fraktürü
- Kulak Burun Boğaz: Nazal Fraktür
- Genel Cerrahi: Evre 1 dalak yaralanması
- Beyin ve Sinir Cerrahisi: Sağ frontalde subaraknoid kanama
- Diğer bölümler patoloji düşünmedi

Hastanın genel durumu: ekstrem instabil

Takip süresi: 35 ay

Ameliyata alınma süresi: 5. Gün

Uygulanan cerrahi: Definitif cerrahi

ISS değeri: 54

Geliş kan tahlili değerleri:

- Hemoglobin: 12,1mg/dl
- Laktat: 24 mg/dl
- pH: 7,37
- Baz açığı: -4,3

Hastanede yatış süresi: 16 gün

Kullanılan implant

- Humerus proksimal fraktürü: plak ve vida ile tespit (Şekil 8, Şekil 9)
- Femur boyun fraktürü: kanüllü vida ile tespit (Şekil 11)

Komplikasyon gelişmedi.

Yorum:

- Hastada femur boyun kırığı var. Hastada femur fraktürü olması komplikasyon riskini istatistiksel anlamlı bir şekilde artırmaktadır.
- Laktat kritik eşiği aşmamış, pH kritik eşiği aşmamış,
- Baz açığı kritik eşiği aşmış.
- Kan gazı değerlerinde pH komplikasyon riskini öngörmede en önemli faktör. Normal saptanmış. Laktat da risk artıracak seviyede değil. Femur fraktürü olmasına rağmen, hastada komplikasyon gelişmemiş.



Şekil 9. Postop humerus proksimal fraktürü anterior posterior grafisi



Şekil 10. Postop humerus proksimal fraktürü lateral grafisi



Şekil 11. Preop anterior posterior femur boyun fraktürü grafisi



Şekil 12. Postop femur boyun fraktürü grafisi

8.3. VAKA 3

28 yaş erkek hasta. Araç dışı trafik kazası sebepli acil servise entübe getiriliyor.

Konsültasyonlar:

- Ortopedi ve Travmatoloji: Femur şaft fraktürü.
- Beyin ve Sinir Cerrahisi: Travmatik subaraknoid kanama.
- Göğüs Cerrahisi: 5-6. Kotlarda kot fraktürü ve pnömotoraks.
- Diğer bölümler patoloji düşünmedi.

ISS:75

Hastanın geliş kan tahlili değerleri:

- Laktat: 90
- Hemoglobin: 14,1
- Baz açığı -14,8
- pH: 7,25

Ameliyata acile başvurduğu gün alındı ve hasar kontrollü cerrahi uygulandı. Komplikasyon gözlemlenmedi.

Yorum:

- Hastada femur fraktürü var. Laktat, baz açığı, pH eşik değerleri aşmış. Bunlar komplikasyon riskini artıracak prognostik faktörler. Hastaya iyi bir resüsitasyon uygulanmış olmalı ki, hastada komplikasyon gelişmemiş

8.4. VAKA 4

29 yaş erkek, araç dışı trafik kazası geçirmiş. Hastanın GKS'si 3. Hasta acil servise entübe şekilde getirildi.

Konsültasyonlar:

- Ortopedi ve Travmatoloji: medial malleol ve talus fraktürü (Şekil 12).
- Beyin ve Sinir Cerrahisi: sağ frontal sinüs fraktürü
- Diğer bölümler patoloji düşünmedi

Hastanın ISS skoru 50.

Hastanın geliş kan tahlilleri:

- Hemoglobin: 17,2 mg/dl
- Laktat: 28 mg/dl

- pH: 7,4
- Baz açığı:1

Hastanın ameliyata alınma günü: 16. gün

Hastaya direkt definitif tedavi uygulandı. Tibia distal medial malleola vida ile tespit yapıldı (şekil 13, Şekil 14).

Komplikasyon olarak hastada yara yeri enfeksiyonu gelişti.

Yorum: Hastadaki ISS dışındaki prognostik faktörleri komplikasyon riskini artıracak derecede değiller. Hastanın ISS değeri yüksek, analizlerimizde ISS değeri arttıkça komplikasyon riskinin arttığını saptamıştık.



Şekil 13. Preop tibia distal - medial malleol ve talus fraktürü grafisi.



Şekil 14. Postop medial malleol – talus fraktürü anterior posterior grafisi.



Şekil 15. Postop tibia distal medial malleol – talus fraktürü lateral grafisi.

8.5. VAKA 5

26 yaş erkek hasta, acil servise kardiyak arrest olarak girişi olmuş. Hasta entübe ve trafik kazası geçirmiş.

Konsültasyonlar:

- Ortopedi ve Travmatoloji: sol skapula, sol ulna şaft, sol femur şaft (Şekil 16), bilateral pubik kol, sağ sakrum, sol asetabulum fraktürü (Şekil 17).
- Göğüs cerrahisi: Multiple kot fraktürler ve pnömotoraks.
- Diğer bölümler patoloji düşünmedi.

Hastanın ISS skoru: 75

Hastanın geliş kan tahlili değerleri:

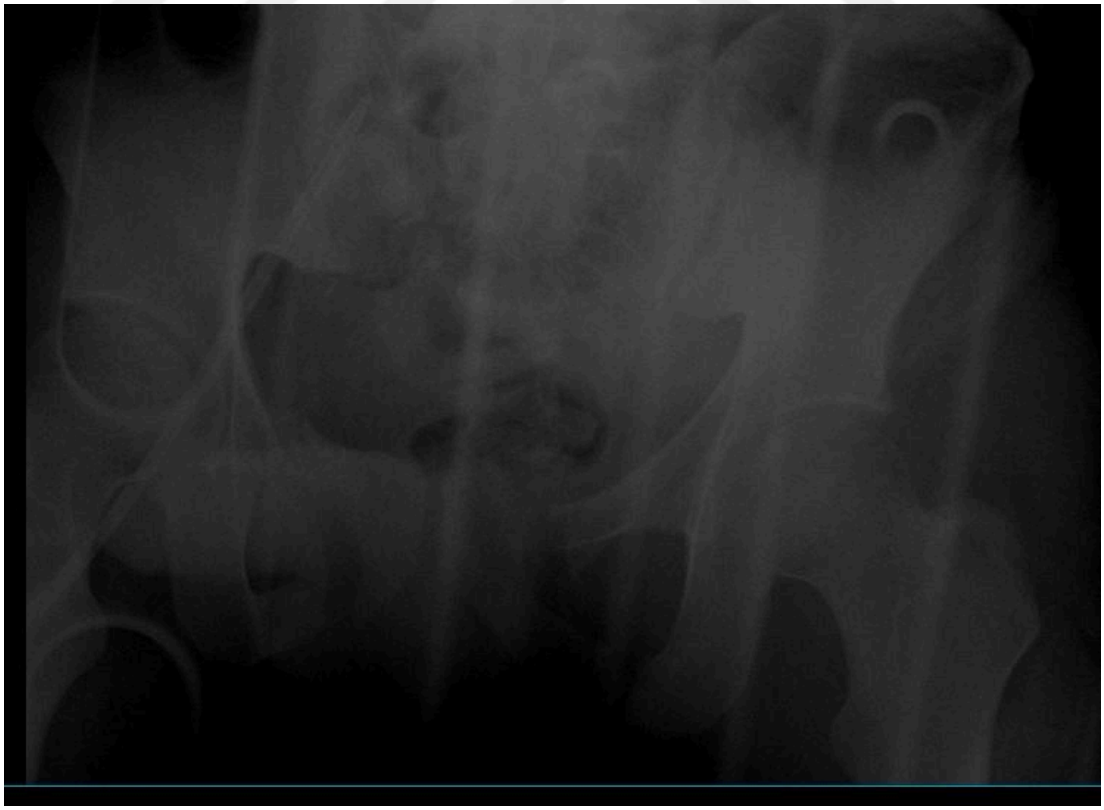
- Geliş hemoglobini: 14,6
- Geliş laktat değeri: 62
- pH: 6,9
- Baz açığı: -22,7

Hastanın pelvis ve femuruna hasar acile giriş yattığı gün hasar kontrollü cerrahi uygulanarak hem pelvis hem de femur şaft fraktürüne eksternal fiksatör kuruldu. Hasta yatışının 2. Gününde vefat etmiş.

Yorum: Hastada pelvis fraktürü ve femur fraktürü mevcut. Her ikisi de komplikasyon riskini artıran bulgular. Hastanın laktat, pH ve baz açığı komplikasyon riski eşik değerlerini aşmış durumda. Hastanın ISS puanı en yüksek puan olan 75 olarak hesaplandı. ISS puanı arttıkça komplikasyon riskinin arttığını analiz etmiştik. Hasta komplikasyon riski çok yüksek hasta ve 2 gün içinde eksitus oldu.



Şekil 16. Preop femur şaft fraktürü grafisi.



Şekil 17. Preop pelvis grafisi

8.6. VAKA 6

46 Yaş erkek hasta, araç içi trafik kazası geçirmiş.

Konsültasyonlar:

- Ortopedi ve Travmatoloji: sağ parçalı asetabulum fraktürü ve iliak kanat fraktürü mevcut (Şekil 18, Şekil 19).
- Göğüs cerrahisi: kot fraktürleri mevcut, pnömotoraks yok.
- Diğer bölümler patoloji düşünmedi.

Hastanın ISS skoru 75.

Hastanın geliş kan tahlili değerleri:

- Geliş hemoglobin: 9,5 mg/dl
- Laktat: 47 mg/dl
- Baz açığı -7
- pH: 7.17

Hastanın hastanede 7 gün yatışı olmuş.

Hastaya yattığı gün pelvis fraktürü için hasar kontrollü cerrahi uygulandı ve eksternal fiksatör kuruldu. Hasta yedinci günde vefat etti.

Yorum: Hastanın ISS skoru alınabilecek en yüksek skor olan 75 olmuş. Hastanın kötü bir pelvis fraktürü var. Pelvis travması komplikasyon saptanan hastaların çoğunda saptanan travma bölgesi. Hastanın kan gazı değerlerinin hepsi komplikasyon riski gelişimi eşik değerini aşmış. Hastanın kan gazı değerlerinden hastanın ekstrem instabil olduğu anlaşılıyor. Hastaya erken cerrahi müdahale yapılmış fakat hasta eksitus olmuş.



Şekil 18. 3 boyutlu koronal pelvis bilgisayarlı tomografi görüntüsü.



Şekil 19. 3 boyutlu sajital bilgisayarlı tomografi görüntüsü.

8.7. VAKA 7

23 Yaş erkek. Trafik kazası geçiriyor ve entübe bir şekilde acil servise getiriliyor.

Konsültasyonlar:

- Ortopedi ve travmatoloji: bilateral femur şaft fraktürü mevcut (Şekil 20, Şekil 22) ve radius distal fraktürü mevcut.
- Toraks travması mevcut, göğüs cerrahisi acil cerrahi girişim düşünmedi.
- Diğer bölümler patoloji düşünmedi.

Hastanın ISS skoru 75'tir.

Hastanın geliş kan tahlili değerleri:

- Laktat: 46 mg/dl
- Hemoglobin 14,8 mg/dl
- pH: 7,32
- Baz açığı -5,4

Klinik: durum ekstrem instabil

Hasta acile başvurduğu gün ameliyata alındı. Her iki femura eksternal fiksatör uygulanarak hasar kontrollü cerrahi uygulandı (Şekil 20, Şekil 22). Radius distal fraktürü konservatif takip edildi. Hasta 2 hafta hastanede yattı. İkinci hafta sonunda vefat etti.

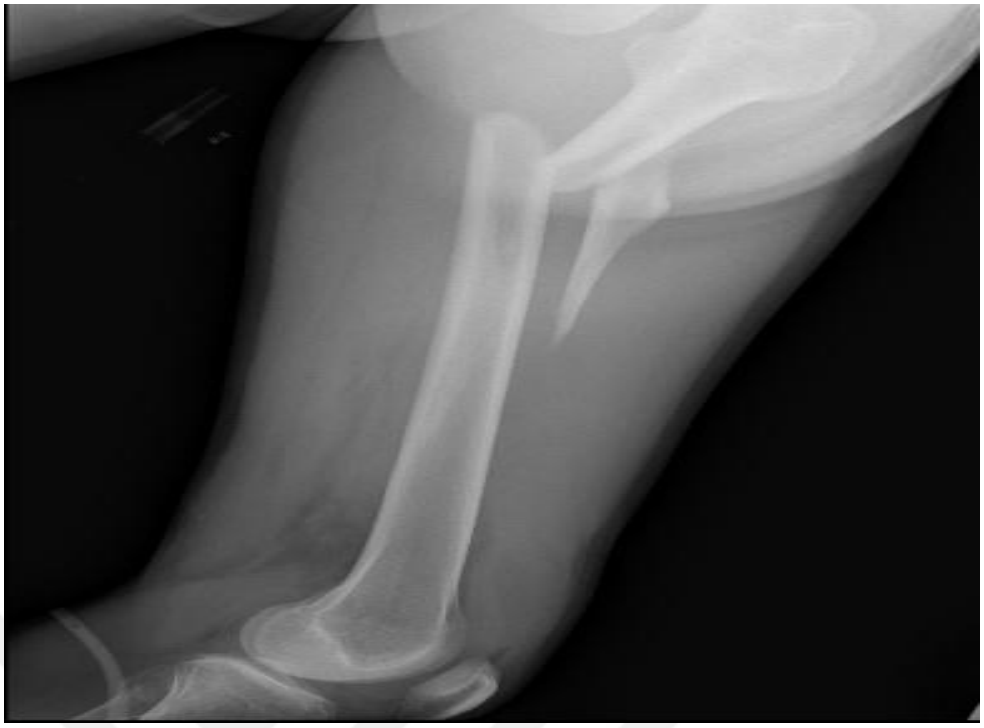
Yorum: Hastada bilateral femur şaft fraktürü mevcut. Bilateral femur şaft olması durumunda hastaya hasar kontrollü cerrahi uygulanması endikasyonunun olduğunu belirtmiştik. Hastanın laktat değeri komplikasyon risk eşik değeri olan 31 mg/dl'yi aşmış, pH 7,33 eşik değerinin hemen altında, baz açığı eşik değer olan -2,6'dan daha fazla. Hastanın ISS skoru maksimum skor olan 75 olarak hesaplandı. Hastanın klinik durumu ekstrem instabil. Bahsi geçen faktörlerin hepsi komplikasyon riskini artıran faktörler ve hastanın yatışının 2. haftasında eksitus gelişiyor.



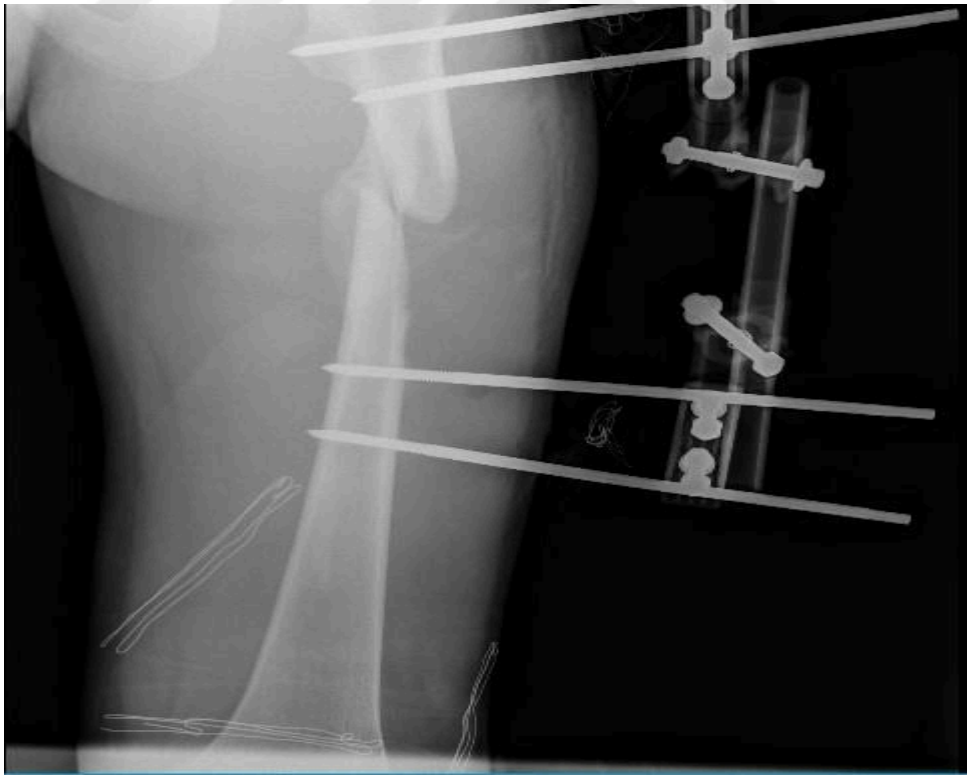
Şekil 20. Preop sağ femur şaft fraktürü grafisi.



Şekil 21. Postop sağ femur şaft fraktürü grafisi



Şekil 22. Preop sol femur şaft fraktürü grafisi



Şekil 23. Postop sol femur şaft fraktürü grafisi.

8.8. VAKA 8

60 yaş erkek hasta, araç dışı trafik kazası geçirmiş ve acil servise entübe edilerek getirilmiş.

Konsultasyonlar:

- Beyin ve sinir cerrahisi: subaraknoid kanaması mevcut dedi
- Ortopedi ve Travmatoloji: Femur subtrokanterik fraktür (Şekil 23)

Hastanın ISS skoru 75'tir.

Hastanın geliş kan tahlili değerleri:

- Laktat: 24 mg/dl
- Geliş hemoglobini: 11,9 mg/dl
- pH: 7,05
- Baz açığı: -11,1

Hastaya cerrahi uygulanmadı ve yatışının birinci gününde vefat etti.

Klinik durum: ekstrem instabil

Yorum: Hastanın ISS skoru 75 olarak hesaplandı. Hastanın femur fraktürü mevcut. Hastadaki laktat değeri eşik değer olan 31'in altında. Hastanın pH'ı 7,05 ve baz açığı – 11,1. Hastanın pH ve baz açığı değeri komplikasyon riskini artırıyor. Hastanın femur fraktürü olması ve genel durumunun ekstrem instabil olması da komplikasyon riskini artırıyor. Hastanın yatışının birinci gününde hasta eksitus oluyor.



Şekil 24. Sol femur subtrokanterik fraktürü grafisi

9. KAYNAKLAR

1. **Kube T, Elssner AC, Herzog P.** The relationship between multiple traumatic events and the severity of posttraumatic stress disorder symptoms-evidence for a cognitive link. *European Journal of Psychotraumatology*, **2023;** 14(1):2165025.

2. **Genç Yavuz B, Erdoğan Ö, Çolakal Ş.** Predictors of Early And Late Mortality in Multitrauma Patients, *Eurasian J Critical Care,* **2020;** 1(2):135-138.

3. **World Health Organisation.** Injuries and violence; https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/injuries-and-violence

4. **World Health Organization.** Global burden of disease. www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/ (Accessed on May 01, 2010).

5. **Türkiye İstatistik Kurumu.** Karayolu Trafik Kazası Statistikleri 2022; 25 Mayıs 2023; https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2022-49513#:~:text=T%C3%9C%C4%B0K%20Kurumsal&text=%C3%9Clkemiz%20karayolu%20a%C4%9F%C4%B1nda%202022%20y%C4%B1l%C4%B1nda,ise%20%C3%B6l%C3%BCml%C3%BC%20yaralanmal%C4%B1%20trafik%20kazas%C4%B1d%C4%B1r.

6. **Şahin V.** Ağır yaralı hastalara yaklaşım (çoklu travma), Ortopedi ve Travmatolohi, Güneş Tıp Kitabevi **2022:**(3)226.

7. **Galbraith CM, Wagener BM, Chalkias A, Siddiqui S, Douin DJ.** National Library of Medicine; Massive Trauma and Resuscitation Strategies, **2023**.

8. Agency for Clinical İnnovation; Institute of Trauma and Injury Management; Injury Severity Score; https://aci.health.nsw.gov.au/networks/trauma/data/injury-scoring/injury-severityscore#:~:text=The%20ISS%20is%20the%20sum,score%20is%20automatically%20assigned%2075.

9. Agency for Clinical İnnovation; Institute of Trauma and Injury Management; Injury Scoring; Abbreviated Injury Scale; https://aci.health.nsw.gov.au/networks/trauma/data/injury-scoring

10. **Teijink JA, Dwars BJ, Patka P, Haarman HJ.** Scoring multitrauma patients: which scoring system?, *National Library Of Medicine,* **1993;** 24(1):13-6.

11. **Li H, Ma YF.** New injury severity score (NISS) outperforms injury severity score (ISS) in the evaluation of severe blunt trauma patients. *Chinese journal of traumatology*, **2021;** 24(5):261-265.

12. **Brammer A, Pemberton J, Cookman K.** What is the difference between ISS, NISS and TRISS? *Trauma System News,* **2021;** (1):22.

13. **Maegele M, Paffrath T, Bouillon B.** Acute traumatic coagulopathy in severe injury: incidence, risk stratification, and treatment options. *Deutsches Ärzteblatt International*, **2011;** 108(49):827.

14. Medscape; Mangled Extremity Severity Score; https://reference.medscape.com/calculator/250/mangled-extremity-severity-score-mess.

15. Bucholz RW. Rockwood and Green; Erişkin Kırıkları, Çoklu Yaralanması Olan Hastaya Yaklaşım, 7(1):245

16. Wojtaszek M, Staśkiewicz G, Torres K, Jakubowski K, Rácz O, Cipora E. Changes of procalcitonin level in multiple trauma patients. *Anaesthesiology intensive therapy*, **2014;** 46(2):78-82.

17. Vetter P, Hambrecht J, Niggli C, Pape HC, Mica L. The time-related role of early pH, base excess and lactate for the development in sepsis in polytrauma patients. An analysis using the IBM Watson Trauma Pathway Explorer. *Journal of Surgery and Research*, **2023;** 6(3):283-291.

18. Gupta B, Farooque K. Early total care to early appropriate care-What every anesthesiologist must know!. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, **2023;** 39(1):3-10.

19. Şahin V. Ortopedi ve travmatolohi, Hasar Kontrollü Ortopedi, Güneş Tıp Kitabevi, **2022:**(3):235.

20. Balmaceda A, Arora S, Sondheimer I, Hollon MM. Resuscitation from a pH of 6.5: A Case Report and Review of Pathophysiology and Management of Extreme Acidosis from Hypovolemic Shock after Trauma, *Journal of Trauma and Injury,* 2019; (32)4.

21. Vanbuskirk S. Web MD; Lactic Acid Blood Test: What Your Levels Mean, **2024**.

22. Ozakin E, Ozcan Yazlamaz N, Baloglu Kaya F, Emin Canakci M, Bilgin M. Lactate and base deficit combination score for predicting blood transfusion need in blunt multi-trauma patients, *Ulus Travma Acil Cerrahi Derneği*, **2022;** 28:5.

23. Qi J, Bao L, Yang P. Comparison of base excess, lactate and pH predicting 72-h mortality of multiple trauma. *BMC Emergency Medicine* **2021;** 80.

24. Patel J, Wiechmann W, Kahn C, Anderson C. Routine Blood Gases in Trauma Patients: Is it necessary? *Annels of Mergency Medicine,* **2010;** 56(3):104.

25. Kosar S, Seelen HA, Hemmen B, Evers SM, Brink PR. Cost-effectiveness of an integrated'fast track'rehabilitation service for multi-trauma patients involving dedicated early rehabilitation intervention programs: design of a prospective, multi-centre, non-randomised clinical trial. *Journal of trauma management & outcomes*, **2009;** 3:1-9.

26. Tomak L, Bek Y. İşlem karakteristik eğrisi analizi ve eğri altında kalan alanların karşılaştırılması. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, **2009;** 27(2).

27. Szumilas M. Explaining odds ratios. *Journal of the Canadian academy of child and adolescent psychiatry*, **2010;** 19(3):227.

28. Lojistik Regresyon; IBM; SPSS Statistics; Lojistik Regresyon- IBM Documentation; 2023-08-04

29. Çay F, Basri Çetinkaya H. The usability of shock index and lactate in predicting mortality in multitrauma patients presenting to the emergency department, *Anatolian Current Medical,* **2022**.

30. Qi J, Bao L, Yang P, Qi DC, et al. Comparison of base excess, lactate and pH predicting 72-h mortality of multiple trauma, *BMC Emergency Medicine,* **2021;** 21:80.

31. Yucel N, Ozturk Demir T, Derya S, Oguzturk H, Bicakcioglu M, Yetkin F. Potential risk factors for in-hospital mortality in patients with moderate-to-severe blunt multiple trauma who survive initial resuscitation. *Emergency medicine international*, **2018;** 18.

32. Dziubiński D, Abramczyk U, Ciechanowicz D, Kozłowski J, Pakulski C, Żyluk A. An analysis of causes of trauma, spectrum of injuries and treatment outcomes in patients treated at Multitrauma Centre of the University Teaching Hospital No 1 in Szczecin in 2015. Comparison of results from years 2015 and 2007. *Polish Journal of Surgery*, **2019;** 91(4):29-35.

33. Terzi E, Bilsel N, Kıvrak A, Dinçer R. Suprakondiler femur kırıklarında retrograd intramedüller çivileme ve plak vida ile tespit cerrahi sonuçlarının karşılaştırılması. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, **2022;** 29(3):284-290.

34. Hopkins E, Sanvictores T, Sharma S. Physiology, acid base balance, *National library of medicine,* **2022.**

35. Medhesap. Baz Açığı ve Hesaplanmış Bikarbonat (HCO_3^-) düzeyi için formüller; https://www.medhesap.com/baz-acigi-ve-hesaplanmis-bikarbonat-duzeyi/

36. Davis JW, Dirks RC, Kaups KL, Tran P. Base deficit is superior to lactate in trauma. *The American Journal of Surgery*, **2018;** 215(4):682-685.

37. Gale SC, Kocik JF, Creath R, Crystal JS, Dombrovskiy VY. A comparison of initial lactate and initial base deficit as predictors of mortality after severe blunt trauma. *Journal of surgical research*, **2016;** 205(2):446-455.

38. Frantz TL, Gaski GE, Terry C, Steenburg SD, Zarzaur BL, McKinley TO. The effect of pH versus base deficit on organ failure in trauma patients. *Journal of surgical research*, **2016;** 200(1):260-265.

39. Schork A, Moll K, Haap M, Riessen R, Wagner R. Course of lactate, pH and base excess for prediction of mortality in medical intensive care patients. *PloS one*, **2021;** 16(12):261564.

40. Gomez BM, Carrasco OG, Gomez G, Espinoza-Rojas R, Iturregui CR, Vasquez LEM, et al. Elevated Lactate as a Mortality Factor in Poly Traumatised Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis, *International Journal of Statistics in Medical Research,* **2023;** 12:73-8.

41. **Vetter P, Hambrecht J, Niggli C, Pape HC, Mica L.** The time-related role of early pH, base excess and lactate for the development in sepsis in polytrauma patients. An analysis using the IBM Watson Trauma Pathway Explorer. *Journal of Surgery and Research*, **2023;** 6(3):283-291.

42. **Cimbanassi S, O'Toole R, Maegele M, Henry S, Scalea TM, Bove F, Chiara O.** Orthopedic injuries in patients with multiple injuries: Results of the 11th trauma update international consensus conference Milan, December 11, 2017. *Journal of trauma and acute care surgery* **2020;** 88(2):53-76.

43. **von Lübken F, Prause S, Lang P, Friemert BD, Lefering R, Achatz G.** Early total care or damage control orthopaedics for major fractures? Results of propensity score matching for early definitive versus early temporary fixation based on data from the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®). *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, **2023;** 49(4):1933-1946.