T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSE MULTİTRAVMA İLE BAŞVURAN HASTALARDA SAPTANAN STERNUM FRAKTÜRLERİNİN ISS, NISS VE TRISS SKORLAMA SİSTEMLERİ İLE İLİŞKİSİNİN RETROSPEKTİF ANALİZİ

Dr. Cihan ALTINKAYNAK

UZMANLIK TEZİ

Bursa-2023

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSE MULTİTRAVMA İLE BAŞVURAN HASTALARDA SAPTANAN STERNUM FRAKTÜRLERİNİN ISS, NISS VE TRISS SKORLAMA SİSTEMLERİ İLE İLİŞKİSİNİN RETROSPEKTİF ANALİZİ

Dr. Cihan ALTINKAYNAK

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Özlem KÖKSAL

Bursa-2023

İÇİNDEKİLER

Kısaltmalar ..... **iii**
Tablolar Listesi ..... **iv**
Şekiller Listesi ..... **v**
ÖZET ..... **vi**
İNGİLİZCE ÖZET ..... Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1. GİRİŞ VE AMAÇ **10**
2. GENEL BİLGİLER **12**
2.1. Travma 12
2.2. Multitravma 14
2.3. Travmatik Sternum Fraktürleri 15
2.3.1. Klinik 17
2.3.2. İlişkili yaralanmalar 17
2.3.3. Prognoz ve komplikasyonlar 18
2.3.4. Tanı 20
2.3.5. Tedavi 21
2.3.5.1. Sternal fraktürlerde operatif fiksasyon için endikasyonlar ... 22
2.3.5.2. Cerrahi tekniği 22
2.3.6. Komplikasyonlar 23
3. GEREÇ VE YÖNTEM **25**
3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı 25
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi 25
3.3. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Aracı 26
3.3.1. Injury Severity Score (ISS) 26
3.3.2. New Injury Severity Score (NISS) 27
3.3.3. Trauma Score and Injury Severity Score (TRISS) 27
3.4. Etik Konular ve İzinler 27
3.5. İstatistiksel Analiz 28
4. BULGULAR **29**

4.1. Olguların Tanımlayıcı Özelliklerinin Değerlendirmesi 29
4.2. 30 günlük mortalite durumuna göre sonuçlar 33
5. TARTIŞMA 40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 47
KAYNAKLAR 49
TEŞEKKÜR 58
ÖZGEÇMİŞ 59

KISALTMALAR

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

ADTK : Araç Dışı Taşıt Kazası

AİTK : Araç İçi Taşıt Kazası

AS : Acil Servis

ATLS : İleri Travma Yaşam Desteği

BT : Bilgisayarlı Tomografi

CK : Kreatinin Kinaz

DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü

EKG : Elektrokardiyografi

EKO : Ekokardiyografi

GA : Güven Aralığı

GKS : Glasgow Koma Skalası

ISS : Injury Severity Score

KVC : Kardiyovasküler Cerrahi

NISS : New Injury Severity Score

OR : Odds Oranı

PREC : Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi

RTS : Revize Travma Skoru

TRISS : Trauma Score and Injury Severity Score

YBÜ : Yoğun Bakım Ünitesi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Olguların cinsiyeti, travma şekli, fraktür yeri ve deplase durumunun dağılımı 29

Tablo 2. Olgulara eşlik eden ek patolojilerin dağılımı..... 30

Tablo 3. Olguların fizik muayene, laboratuvar bulguları, klinik skorları, hastanede yatış ve ölüme kadar geçen sürelerinin dağılımı 31

Tablo 4. Olguların klinik sonlanımları, hastanede yatırıldıkları bölüm ve 30 günlük mortalite sonuçlarının dağılımı 32

Tablo 5. Olguların cinsiyet ve travma şekline göre 30 günlük mortalite durumu .. 33

Tablo 6. Ek patolojilere göre 30 günlük mortalite durumu..... 34

Tablo 7. 30 günlük mortalite durumuna göre olguların yaş ve klinik skorlarının dağılımı 36

Tablo 8. Olguların klinik skorlarının 30 günlük mortalite açısından prediktif değeri 38

Tablo 9. Olguların hastanede yatış süresi ile klinik skorlarının korelasyon ilişkisi 39

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Sternal yaralanmaların anatomisi..... 16

Şekil 2. Sternal fraktürde nonunionu gösteren toraks BT'si (A) ve plak osteosentezinden sonraki 1 yıllık takipte postoperatif göğüs grafisi (B) 24

Şekil 3. 30 günlük mortalite durumuna göre olguların ISS skorunun dağılımının grafiksel gösterimi 36

Şekil 4. 30 günlük mortalite durumuna göre olguların NISS skorunun dağılımının grafiksel gösterimi 37

Şekil 5. 30 günlük mortalite durumuna göre olguların TRISS skorunun dağılımının grafiksel gösterimi 37

Şekil 6. Olguların klinik skorlarının 30 günlük mortaliteyi öngörebilirliğini gösteren ROC eğrisi grafiği 38

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada multitravma nedeniyle acil servise başvuran ve toraks bilgisayarlı tomografisi (BT)'nde sternum fraktürü tespit edilen hastalarda eşlik eden patolojilerin belirlenmesi ve olguların prognozunun Injury Severity Score (ISS), New Injury Severity Score (NISS) ve Trauma Score and Injury Severity Score (TRISS) skorları ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Metod: Kesitsel tipte olan bu çalışma, 01.01.2015- 31.12.2022 tarihleri arasında Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisi'ne multitravma nedeniyle başvuran ve sternum fraktürü saptanan 163 olgunun dosyasının retrospektif olarak değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: En sık eşlik eden patolojiler %54,0 kot fraktürü ve %26,4 akciğer kontüzyonu idi. Olguların %16,6'sı taburcu olurken, %4,3'ü 30 gün içerisinde eksitus oldu. 30 gün sonunda eksitus olanlar arasında kot fraktürü ($p=0,016$), hemotoraks ($p=0,028$), kraniyal patoloji ($p<0,001$), skapula ve klavikula fraktürü ($p=0,006$) sıklığı anlamlı düzeyde daha fazlaydı. 30 gün sonunda eksitus olanlarda ortalama yaş, ISS skor ve NISS skorları anlamlı düzeyde daha yüksek, TRISS skoru ise anlamlı düzeyde daha düşüktü ($p<0,01$). ISS skoru ≤29 kesim noktasında %95,51 sensitivite, %100 spesifite ile; NISS ≤29 kesim noktasında %90,38 sensitivite, %100 spesifite ile ve TRISS skoru >78,71 kesim noktasında %96,15 sensitivite ve %100 spesifite ile 30 günlük mortaliteyi öngörebiliyordu ($p<0,001$). Hastanede yatış süresi, ISS skoru ($r=0,679$, $p<0,001$) ve NISS skoru ($r=0,685$, $p<0,001$) ile pozitif yönde yüksek düzeyde, TRISS ile negatif yönde ve orta düzeyde korelasyon gösteriyordu ($r =-0,409$, $p<0,001$).

Sonuç: Sternum fraktürü saptanan multitravmalı olgularda ISS, NISS ve TRISS skorlarının her biri klinik pratikte hastanın klinik durumun değerlendirilmesi, mortalitenin ve hastanede yatış süresinin tahmin edilmesi için kullanılabilir nitelikte skorlardır.

Anahtar Kelimeler: Acil servis, multitravma, sternum fraktürü, skorlama sistemleri.

SUMMARY

Retrospective Analysis of the Relationship of Sternal Fractures with ISS, NISS and TRISS Scoring Systems in Patients Presenting to the Emergency Department with Multitrauma.

Aim: This study aims to determine the accompanying pathologies and prognosis of patients who presented to the emergency department with multitrauma and were found to have a sternum fracture in thorax computed tomography (CT). The study also aims to evaluate the relationship of Injury Severity Score (ISS), New Injury Severity Score (NISS), and Trauma Score and Injury Severity Score (TRISS) with sternum fracture.

Methods: This cross-sectional study retrospectively evaluated the medical records of 163 cases with sternum fracture who presented to Bursa Uludağ University Medical Faculty Emergency Service between January 1, 2015, and December 31, 2022, due to multitrauma.

Results: The most common accompanying pathologies were rib fracture (54.0%) and lung contusion (26.4%). Among the cases, 16.6% were discharged, and 4.3% died within 30 days. The frequency of rib fracture ($p=0.016$), hemothorax ($p=0.028$), cranial pathology ($p<0.001$), and scapula and clavicle fracture ($p=0.006$) was significantly higher among those who died after 30 days. Mean age, ISS score, and NISS scores were significantly higher, while TRISS score was significantly lower in those who died within 30 days ($p<0.01$). ISS score ≤29 had a cut-off point with 95.51% sensitivity and 100% specificity, while NISS had a cut-off point of ≤29 with 90.38% sensitivity and 100% specificity to predict 30-day mortality. TRISS score >78.71 had a cut-off point with 96.15% sensitivity and 100% specificity ($p<0.001$). The length of hospital stay showed a high positive correlation with ISS score ($r=0.679$, $p<0.001$) and NISS score ($r=0.685$, $p<0.001$), and a negative and moderate correlation with TRISS score ($r=-0.409$, $p<0.001$).

Conclusion: In cases of multitrauma with sternum fracture, ISS, NISS, and TRISS scores can be utilized in clinical practice to evaluate the patient's clinical condition, predict mortality, and estimate hospital stay.

Keywords: Emergency department, multitrauma, sternum fracture, scoring systems.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travma dışarıdan, beklenmedik bir şekilde meydana gelen ve vücut yapısını bozacak şekilde hayatı tehdit eden durumdur. Hayatın ilk 40 yılındaki ölüm nedenleri arasında ilk sırada travma yer alır (1). Tüm travmaların yaklaşık yüzde %25'lik kısmını toraks travmaları oluşturmaktadır (2). Yaş gruplarına göre, kardiyovasküler hastalıklar ve malign hastalıklardan sonra üçüncü sırada ölüm nedeni olarak travmalar yer almaktadır (3).

Amerikan Ulusal Travma Veri Bankası (National Trauma Data Bank, NTDB) verilerine göre sadece 2012 yılında ABD'de travma ilişkili 35.622 ölüm meydana gelmiştir. Fakat şunu akıldan çıkarmamak gerekirse, travmatik yaralanmalar genellikle uygun tıbbi müdahaleler ile tedavi edilebilir (4). Toraks travması; künt ve penetran travmaya bağlı göğüs kafesi ve/veya içerisinde yer alan organların zarar görmesi şeklinde ifade edilir. Toraks travmalarının büyük çoğunluğu künt travmalar nedeniyle meydana gelmektedir (5,6).

Künt toraks travması sonrası sternum kırığı %3-8, trafik kazalarından sonra %4 oranında görülmektedir. Sternum kırığı olgularının büyük çoğunluğu teknolojik gelişmeler neticesinde motorlu araç kazalarında ortaya çıkan emniyet kemeri, hava yastığı ve direksiyon travması nedeniyle oluşmaktadır. Genel olarak sternumun manubrium veya korpus kısmında kırık görülür. Sternum kırıklarında kardiyak, spinal ve pulmoner yaralanmalar genellikle deplase kırıkların ve manubriosternal eklemin ayrılmasına sekonder meydana gelir (7).

Sternum fraktürleri toraks travması ile acil servislere başvuran hastalarda daha nadir görülmesine rağmen, eşlik eden kardiyak yaralanmaların habercisi olabilir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda tanı konulması klinik öneme sahiptir. Sternum fraktürleri eşliğinde meydana gelen kardiyak yaralanma %1,3-21,4 arasında görülmektedir (8). Sternum fraktüründen şüphelenilen olgularda ön arka ve lateral akciğer grafisi ilk tercih edilen radyolojik görüntülemelerdir. Fakat bilgisayarlı tomografi (BT) sternum

fraktürlerinin tespitinde akciğer grafilerine oranla daha duyarlıdır. Sternum fraktürü tespitinde günümüzde altın standart yöntem BT'dir (9). Elektrokardiyografi (EKG) ile birlikte kanda kreatin kinaz (CK) ve kreatin kinaz -MB (CK-MB) düzeylerinin görülmesi hastaların çoğunda miyokardiyal kontüzyonu değerlendirmek için ilk kullanılan parametrelerdir. Ekokardiyografi (EKO) ise miyokardiyal kontüzyonu en iyi gösteren tetkiklerden biridir (10).

Travma ile acil servise başvuran hastalar küçük izole yaralanmalardan hayatı tehdit eden multitravmalara kadar geniş yelpazede başvurmaktadır. Bu durum klinisyenlerin hızlı karar verme ve müdahale etmesini zorlaştırmaktadır. Hastaya yaklaşımı sistematik hale getirmek için çeşitli algoritmalar ve travma skorları kullanılmaktadır. Klinisyenlerin hastaya sistematik yaklaşımı prognozunu olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Orta ve düşük gelir düzeyine sahip ülkelerde hava yolu obstrüksiyonu, izole karın içi organ yaralanması gibi tedavi edilebilir nedenlerde ölüm oranı yüksektir. Bunlardan dolayı hastalara yaklaşımı kolaylaştırmak, klinisyenler arasında ortak dili sağlamak, hastanın prognozunu ve üst merkez ihtiyacını öngörmek amacıyla travma skorları kullanılmaktadır. Günümüzde çok çeşitli travma skorları kullanılmakta ve hala ideal travma skorlama sistemi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (11).

Bu çalışmada multitravma nedeniyle acil servise başvuran ve çekilen toraks BT'sinde sternum fraktürü tespit edilen hastalarda eşlik eden patolojilerin belirlenmesi ve olguların prognozunun Injury Severity Score (ISS), New Injury Severity Score (NISS) ve Trauma Score and Injury Severity Score (TRISS) skorları ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Travma

Travma tüm dünyada önde gelen ölüm nedenidir. Dünya çapında, karayolu trafik yaralanmaları 18 ve 29 yaş arasındaki ölümlerin önde gelen nedenidir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde travma genç yetişkinlerde en önemli ölüm nedeni olup, erkekler ve kadınlar arasındaki tüm ölümlerin %10'unu oluşturmaktadır (12). Dünya çapında travma nedeniyle her yıl 45 milyondan fazla insan, orta yada şiddetli düzeyde sekel ile yaşamak zorunda kalmaktadır (13). Yalnızca ABD'nde, yılda 50 milyondan fazla hasta travmayla ilgili tıbbi bakım almaktadır ve travma, tüm yoğun bakım ünitesi (YBÜ) yatışlarının yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (14).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre, trafik kazaları yıllık 1,25 milyon ölümden sorumludur ve travmanın 2030 yılına kadar Dünya çapında üçüncü önde gelen engellilik nedeni haline gelmesi beklenmektedir (13). Silahlı çatışma alanlarının dışında, penetran yaralanmalar dünya çapındaki travmatik ölümlerin yaklaşık %15'inden sorumludur (15). Ancak bu oranlar ülkeden ülkeye değişmektedir. Örnek olarak, cinayet Los Angeles'taki travma kaynaklı ölümlerin %45'ini oluşturuyorken, delici yaralanmalar Norveç'teki ölümlerin sadece %13'ünü oluşturmaktadır (16). Travmatik ölümlerin yaklaşık yarısı santral sinir sistemi hasarından kaynaklanıyorken, yaklaşık üçte biri kan kaybından kaynaklanmaktadır (17).

Ciddi travmatik yaralanmaya maruz kalan olguların, spesifik olarak belirlenmiş bir travma merkezinde tedavi edildiklerinde, anlamlı düzeyde daha düşük mortalite veya morbidite olasılığı olduğu gösterilmiştir (mortalite riski %13,8'e karşılık %10,4; rölatif risk 0,75, %95 güven aralığı [GA] 0,60-0,95) (14). İleri yaş, obezite ve majör komorbiditeler travma sonrası daha kötü klinik sonuçlarla ilişkilendirilmiştir (18–22). Belirgin kanaması olan travma hastalarında, Glasgow Koma Skalası'ndan (GKS) alınan puanın daha düşük olması ve yaşın daha ileri olması diğer bütün değişkenlerden bağımsız olarak

mortalite ile ilişkili bulunmuştur (23). ABD Ulusal Travma Veri Bankası'nın verilerinin değerlendirilmesiyle yapılan geniş kapsamlı bir retrospektif çalışmada, diğer önemli risk faktörleri için düzeltme yapıldıktan sonra, varfarin kullanımı, travmayı takiben yaklaşık %70 oranında artan mortalite riski ile ilişkilendirilmiştir (mortalite için odds oranı: 1,72; %95 GA 1,63- 1,81) (24).

Travmaya bağlı ölümlerin en sık nedenleri kanama, multi organ disfonksiyon sendromu ve kardiyopulmoner arrest iken (25), önlenebilir en yaygın morbidite nedenleri istenmeden gerçekleşen ekstübasyon, uygulanan cerrahi işlemlerde teknik başarısızlıklar, klinik değerlendirmede gözden kaçan yaralanmalar ve intravasküler kateter uygulamaları ile ilgili komplikasyonlardır (26).

Nispeten az sayıda hasta yaralanmayı takip eden ilk 24 saatten daha sonra ölür. Ölümlerin çoğu ya olay yerinde ya hasta travma merkezine gelene kadar geçen süre içerisinde ya da hasta travma merkezine ulaştıktan sonraki ilk dört saatlik akut zaman periyodu içinde meydana gelir (27,28).

Majör travmayı takiben tıbbi değerlendirmenin ilk saatinde artan ölüm riskini ve hızlı müdahale ihtiyacını vurgulayan "altın saat (golden hour)" kavramı, travma çalışmalarında uzun zaman önce tanımlanmış ve ders kitaplarında ve eğitim kurslarında bu konuda gerekli bilgiler ve kanıtlar sunulmaktadır (29). Kuşkusuz, özellikle savaş alanı yaralanmalarında, hızlı müdahalenin yaralı hastaların (ör; hava yolu tıkanıklığı, tansiyon pnömotoraks, şiddetli kanama) sonuçlarını iyileştirdiği durumlar çok daha fazladır (30). Bununla birlikte, zaman ve ölüm oranı arasındaki ilişki, birçok faktörden etkilenmektedir ve düşünülenden çok daha karmaşık olabilmektedir. Birden fazla travma merkezinden gelen kayıtların değerlendirildiği geniş kapsamlı bir çalışmada, acil servise kadar her basamakta harcanan süreler ile travma hastası mortalitesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını rapor etmiş, ilk müdahalenin doğru yapılmasının altını çizmiştir (31,32).

2.2. Multitravma

Dünya'da hayati tehlikesi olabilecek yaralanmaların başta gelen nedenleri araç içi ya da araç dışı trafik kazalarıyla birlikte, düşme kaynaklı görülen künt travmalardır (33). Ayrıca, multitravmanın meydana gelmesi küresel olarak ön planda olan bir konu olmaya devam etmektedir. Bu olguların tedavi yönetimi halen net olarak dökümante edilememiştir. Bunun nedeni ekonomik, lojistik, tıbbi ya da sosyal zorlukların bu sürecin yönetilmesini zorlaştırmasıdır (34).

Yayınlanan uluslararası raporların sonuçlarına göre, multitravma Dünya'da her yıl 50 milyondan daha fazla bireyin akut gelişen engelliliklerin temel nedenidir (35). Yapılan geniş kapsamlı bir çalışma hemen her ülkede meydana gelen her 10 ölümün yaklaşık 1'inin nedeninin multitravma olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada bu sıklığın bulaşıcı hastalıklar kaynaklı ölümlerden daha fazla olduğunun altı çizilmiştir (36). Ülkelerin gelişmişlik düzeyi multitravma kaynaklı ölüm sıklığını da değiştirmektedir. Buna göre travma kaynaklı görülen her 10 ölümden yaklaşık 1'i gelişmiş ülkelerde meydana geliyorken, 9'u az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde görülmektedir (37). Travma olgularında travmaya maruz kalma sonrasında yapılacak ilk tedavinin, olgunun sonraki yaşantısında sekel ile yaşama ihtimalini ya da olası morbiditeleri en aza indireceği bilinmektedir. Dolayısıyla bu olguların daha iyi bir hayat kalitesi ile sağ kalımları sağlanabilir (37). Travma nedeniyle yaralanan olguların geniş ve organizasyonu önceden belirlenmiş bir sağlık ekibi tarafından tedavi edilmesi olgunun klinik sonuçlarını iyileştirmekte ve mortalite olasılığını azaltmaktadır. Bu da ancak bu konuda eğitim almış deneyimli sağlık personeli ile sağlanabilir (38,39).

Acil tıp alanında uzman olan hekimlerin travma olgularının stabilizasyonu konusunda bilgilerinin tazelenmesi, tecrübe edinmesi ve becerilerini geliştirmesi oldukça değerlidir. Düzenli olarak eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi, hastane şartları özelinde klinik organizasyonun sağlanması ve iş bölümünün önceden yapılması ile bu amaca ulaşılabilir. Bununla birlikte,

travma olgularının kliniğinin birbirinden çok farklı olması standart yaklaşımları zorlaştırabilmektedir (40). Sonuçta acil tıp alanında çalışan personelin her koşulda, nitelikli sağlık bakımı sağlaması ve kapsamlı tıbbi ihtiyaçlar açısından yeterli olması gerekmektedir (41). Acil bakım hizmetlerinin kalitesinin arttırılmasını konu alan çalışmalarda üç ilkenin altı çizilmektedir. Belirtilen bu ilkeler şu şekildedir (34,42):

- Yapısal geliştirmeler (mali kaynaklara odaklanmaktadır)
- Prosedürel geliştirmeler (hastalar ve sağlık personeli ilişkileri ile birlikte optimal tanı ve tedaviye odaklanır)
- Sonuçlar (sağlık çıktılarına ve hastalar ile sağlık personelinin memnuniyet düzeylerine odaklanmaktadır).

Bu ilkelerin temelinde, acil tıp servislerinin nitelikli olmasının multitravma olgularının yönetiminin esas belirleyici olduğu yer almaktadır.

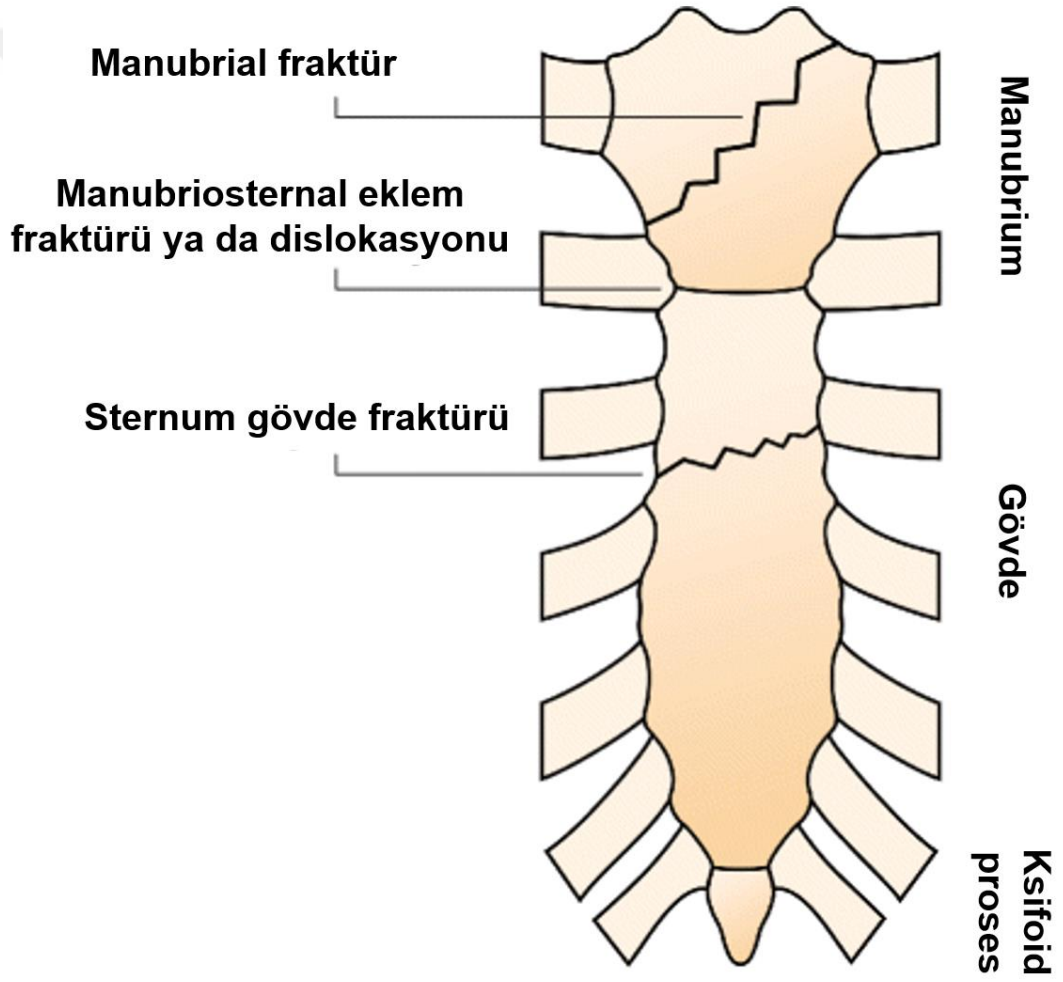
2.3. Travmatik Sternum Fraktürleri

Travmatik sternum fraktürleri, yalnızca penetran travmaya sekonder sporadik olgular arasında, künt göğüs travmalı hastaların %8 kadarında ve göğüs yaralanmalı multitravma hastalarının %18'inde bulunur (43,44). Genellikle ön göğüs duvarına doğrudan bir darbe alma veya göğüse baskı ile birlikte zorlamadan kaynaklanırlar. Önde gelen mekanizma, hastaların %68'inde motorlu araç çarpışmasıdır, bunu düşmeler (%7,9), motosiklet yaralanmaları (%7,9), yayaya araç çarpması (%3,4) ve bisikletçi yaralanmaları (%1,4) takip eder (45). Motorlu araç kazalarında sternal fraktür insidansı %3-6,8 arasında değişmektedir (46). Gelişmiş toplumlarda, omuz hareketlerini kısıtlayan emniyet kemeri mevzuatının getirilmesi, sternal fraktür insidansında artışa yol açmıştır (47). Ayrıca, BT taramasının travma değerlendirmesi için yaygın olarak kullanılması, minör sternal fraktürlerin tanı konma sıklığını artırmıştır (48).

Travmatik sternal fraktürlerin morbiditesi tipik olarak kırığın kendisinden çok klinik ve ilişkili yaralanmaları ile belirlenir. İzole sternal fraktürlerde

kardiyorespiratuvar sorun yaşama insidansı daha düşüktür ve daha kabul edilebilir travma skorları vardır. Odell ve ark. izole sternal fraktürü olan hastaların hiçbirinde endotrakeal entübasyon, plevral tüp yerleştirilmesi veya torakotomi gerekmediğini, multitravma hastalarının %16,9'unda ise bu gereksinimlerin olduğunu bulmuşlardır (49). İzole sternal fraktürler nadiren künt kardiyak yaralanmalar ile ilişkilidir ve %0,8 gibi düşük bir ölüm oranına sahiptir (50,51). Bunun aksine, sternum fraktürü olan multitravma hastalarında genellikle %7,9'a varan ölüm oranları bildirilmiştir (45).

Sternal fraktürlerin anatomisi Şekil 1'de gösterilmiştir (52).



Şekil 1. Sternal yaralanmaların anatomisi (52).

2.3.1. Klinik

Sternal fraktürü olan hastalar tipik olarak sternuma lokalize, öksürme veya hapşırma ile şiddetlenen orta ila şiddetli ağrı ile başvururlar. Dispne mevcut olabilir ve altta yatan bir pulmoner kontüzyon veya hemopnömotoraksın bir bulgusu saptanabilir. Detaylı fizik muayenede ekimoz veya “emniyet kemeri işareti” ile karşılaşılabilir. Palpasyon ile sternal bölgede hassasiyet ve kemikte krepitasyon saptanabilir. Laboratuvar değerleri genellikle belirgin düzeyde değişmemiştir veya eş zamanlı künt kardiyak yaralanması olan hastalarda yüksek kardiyak enzimler saptanabilir (53).

Taşınabilir bir röntgen cihazı ile çekilen göğüs filmi, genellikle travma biriminde elde edilen ilk görüntülemedir ve izole sternal fraktürü olan bir hastada tipik olarak herhangi bulgu saptanmaz. Ultrasonografi, sternal fraktürü ve ilişkili yaralanmaları teşhis etmek için kullanılabilecek hızlı ve ucuz bir araçtır (54). Sternal fraktür, anterior kortekste sternum boyunca enine uzanan bölgede maksimum hassasiyet saptanan kısımda bir basamak olarak görünür (55). BT taraması, sternum fraktürü tanısında altın standart olmaya devam etmektedir ve lateral radyografiden üstündür (56). Torasik travmalı hastaların dahil edildiği geniş bir retrospektif çalışmada, sternum fraktürlerinin %94'ü yalnızca toraks BT'sinde görülmüştür (48). Ayrıca, travmatik starnum fraktürü olan hastalarda BT taraması, hastaların %80'inden fazlasında travma ile ilişkili diğer torakal bölge yaralanmalarını da tespit eder (48). Sternal fraktür deplasmanın derecesi, künt kardiyak yaralanma ile mutlaka ilişkili olmak zorunda değildir (57).

2.3.2. İlişkili yaralanmalar

Travmatik sternum fraktürü olan hastaların ilk değerlendirmesi, birincil ve ikincil taramanın genel ilkelerini takip etmelidir. Travmatik sternum fraktürü olan çoğu hasta multitravma ve ilişkili birden fazla yaralanma ile başvururken, sadece %26'sında izole sternum kırığı görülür (49). En yaygın ilişkili

yaralanmalar arasında kot kırıkları, pulmoner kontüzyonlar, pnömotorakslar, mediastinal hematom ve torakolomber vertebral fraktürler bulunur (45,49).

Travmatik sternal kırıkların değerlendirilmesinde en önemli nokta, künt kardiyak yaralanması olan nadir hastaların tanımlanmasıdır (58). Eastern Association for The Surgery of Trauma, 2012'de künt kardiyak yaralanmanın taranması için mevcut kanıtları özetleyen bir uygulama yönetimi kılavuzu yayınlamıştır (59). Kısaca, künt kardiyak yaralanmadan şüphelenilen tüm hastalarda başvuru EKG'si çekilmelidir. EKG anormal ise, hasta sürekli takip ve kardiyoloji konsültasyonu için hastaneye yatırılmalıdır. EKG'nin normal olması durumunda Troponin I düzeyine bakılmalıdır. Hem EKG hem de Troponin I düzeyi normal olan hastalarda, künt kardiyak yaralanma dışlanır ve hasta güvenle hastaneden taburcu edilebilir. Hemodinamik instabilitesi veya kalıcı yeni aritmisi olan hastalarda EKO çekilmelidir (59). Trans-torasik EKO, normalde EKG veya yükselmiş kardiyak enzimler ile tespit edilemeyecek miyokardiyal duvar hareket anormalliklerini gösterebilen bir tanısal araçtır (60). Ekokardiyografi, künt kardiyak yaralanmayı tespit etme kabiliyetine ek olarak, ilişkili orta dereceli yaralanmaları olan hastaları (yaralanma şiddeti skoru-ISS 6-15), sürekli kardiyak monitorizasyona ihtiyaç duyanlar ve yakın takip gerektirmeyenler olarak gruplara ayırabilir (60).

2.3.3. Prognoz ve komplikasyonlar

Sternal fraktürler ya tek başına ya da diğer ilgili yaralanmalarla birlikte ortaya çıkabilir. İzole sternal fraktürler için prognoz mükemmeldir ve çoğu hasta haftalar içinde (ortalama 10,4 hafta) tamamen iyileşir (61) Sternum fraktürlerinin genel ölüm oranı %0,7'dir (44). Bununla birlikte, sternum fraktürlerinin üçte ikisinde, %25-45 arasında değişen bir ölüm oranıyla birlikte eşlik eden yaralanmalar vardır. Bu yaralanmalar 3 kategoriye ayrılabilir (46):

i) Yumuşak doku yaralanmaları.
ii) Göğüs duvarı yaralanmaları.
iii) Omurga, ekstremite ve kafatası yaralanmaları.

Göğüs duvarı yaralanmaları arasında kot kırıkları, yelken göğüs ve sternoklaviküler dislokasyon bulunur. Yumuşak doku yaralanmaları arasında pnömotoraks, hemotoraks, kardiyak tamponad, miyokardiyal ve pulmoner kontüzyonların yanı sıra abdominal ve diyafram yaralanmaları yer alır. Torasik omurga kompresyon kırıklarının yanı sıra baş, boyun ve ekstremite travmaları da yaygındır (7). Deplase veya stabil olmayan sternum fraktürleri ile akciğer yaralanmaları, perikardiyal efüzyonlar, vertebra ve kot kırıkları arasında anlamlı bir ilişki vardır (62).

Sternum fraktürlerini takip eden komplikasyonlar kısa ve uzun vadeli sekeller olarak gruplandırılabilir. Kısa vadeli komplikasyonlar, tüm yaş grupları için ortalama 8 -12 hafta süren, yaralanma sonrası görülen göğüs ağrısını içerir (61). İzole sternal fraktürü olan hastalarda yaralanma sonrası baskın semptomdur ve hastaların üçte ikisinden fazlasının tek başına analjezi ile tedavi edilmesi gerekir (62). Ağrı nedeniyle oluşan kaygı, göğüs enfeksiyonuna zemin hazırlayarak hastanın ventilasyonunu bozabilir. Bunun nedeni göğüs kafesinin tüm hareketlerinde, özellikle de solunum ve öksürmede sternumun görev alıyor olmasıdır (46).

Uzun vadeli komplikasyonlar kaynama problemlerini (non-union) içerir ve ağrılı psödartroz oluşabilir. Bu durum cerrahi düzeltme gerektirebilir (63). Gecikmiş, yanlış veya bozulmuş kaynama için predispozan faktörler arasında ileri yaş, osteoporoz, diyabet ve kortikosteroid tedavisi yer alır. Katkıda bulunan ek faktörler arasında, instabilite ve zayıf kemik kemiğe temas gibi mekanik ve anatomik faktörler bulunmaktadır. Kalsiyum, D vitamini ve paratiroid hormonundaki anormallikler de kemik metabolizmasındaki hayati rolleri nedeniyle kırığın iyileşmesini etkileyebilir (64).

Sternal fraktürlerin nadir sekelleri arasında osteomiyelit, sternal apse ve mediastinit yer alır. Travma sonrası mediastinal apse için risk faktörleri arasında hematom oluşumu, intravenöz ilaç kötüye kullanımı ve stafilokokal bir enfeksiyon odağının varlığı bulunmaktadır (65).

2.3.4. Tanı

Sternum kırığı ve herhangi bir deplasman veya dislokasyon sagittal düzlemde meydana geldiğinden, lateral göğüs radyografisi sternum kırıklarının tanısında altın standart inceleme olmaya devam etmektedir (66). Antero-posterior akciğer grafisi, kot kırıkları, pulmoner kontüzyonlar ve hemotoraks/pnömotoraks gibi eşlik eden yaralanmaların yanı sıra, birlikte var olan diğer patolojilerin göstergesi olabilecek genişlemiş bir mediasteni saptamada yararlıdır (67). Belirtilen bu durumlardan herhangi birinin saptanması, çok kesitli spiral BT ile daha fazla araştırma yapılmasını gerektirebilir. BT kesitleri enine sternum kırıklarını gözden kaçırabileceğinden, aksiyal BT'nin sternal fraktür tanısında radyografiden daha düşük duyarlılıkta olduğu söylenebilir (68).

Ultrasonografi sternum kırıklarını düz radyografi ile eşit hassasiyetle saptar ve tanı açısından daha üstün bir yöntem olarak kabul edilebilir (69). Uygulayıcılar arası değişkenlik dahil olmak üzere sınırlayıcı faktörler, ultrasonografiyi birinci basamak görüntüleme yöntemi olarak daha az kabul edilebilir hale getirir. Kot kırıklarının ve plevral efüzyonların saptanmasında ultrasonografi oldukça üstündür; ancak kırık deplasmanının derecesini belirleyemez (70). Kemik sintigrafisi teşhis açısından üstün olmasına ve düz radyografilerde gözden kaçan kırıkları belirlemesine rağmen, yaygın olarak ulaşılamamaktadır (71).

Miyokardiyal kontüzyonu işaret eden özellikleri değerlendirmek için pulse oksimetri ve seri EKG takibi yapılmalıdır. Açıklanamayan sinüs taşikardisi, aritmiler, iletim bozuklukları veya ST-segment değişiklikleri araştırılmalıdır. Eşlik eden diğer yaralanmaları olan hastalarda EKO düşünülmelidir (60). EKO göğüs duvarı hareket anormalliklerinin doğrudan bir görüntüsünü sağlar ve akut miyokardiyal kontüzyonun saptanmasında mükemmel bir araç olarak kabul edilir (72,73).

Ağrılı göğüs duvarı yaralanması olan hastalarda transtorasik EKO'ya erişim sınırlı olabilir. Bu hastalarda ve ayrıca büyük damar lezyonlarından

şüphelenilen durumlarda veya transtorasik görüntülerin yetersiz olduğu durumlarda transözofageal EKO önerilir (74). Miyokardiyal kontüzyondan şüpheleniliyorsa, kardiyak biyobelirteçler ölçülmelidir (75). Yüksek kreatin kinaz miyokard band (CK-MB) ile kardiyak sekel arasında zayıf bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (76). Serum kardiyak troponinlerinin (troponin I ve T) miyokardiyal hasara oldukça spesifik olduğu bulunmuştur (77). Bir kardiyak kontüzyonu teşhis etmeye yönelik yapılacak troponin tahlilleri için en uygun kan örnekleme zamanlaması halen net değildir. Troponin I veya T konsantrasyonları başvuru sırasında referans aralıkları içindeyse, miyokard hasarını güvenilir bir şekilde dışlamak için 4-6 saat sonra ikinci bir ölçüm gereklidir (78).

2.3.5. Tedavi

Akut ortamda, hasta başlangıçta Gelişmiş Travma Yaşam Desteği (ATLS) kılavuzlarına göre resüsitasyona tabi tutulmalıdır. Hastanın solunumu ve dolaşımı değerlendirilmeli, yaşamı tehdit eden durumlar belirlenmeli ve birincil bakı sırasında derhal tedavi edilmelidir. Bunlar arasında tansiyon pnömotoraks, masif hemotoraks, açık pnömotoraks, kardiyak tamponad ve trakeobronşiyal yaralanma yer alır (79). Sternal fraktür varsa hastanın GKS skorunun yanı sıra üst ekstremitelerin nörovasküler durumu değerlendirilmelidir. Son olarak, hastada herhangi bir ekimoz, hemoraji veya yaralanma olup olmadığı kontrol edilmelidir (46).

İkincil değerlendirme, hastadan mevcut şartlarda olabildiğince detaylı bir öykü almayı veya yaralanmaya yol açan olaylara ve geçmiş tıbbi ve ilaç öyküsüne odaklanan yardımcı bilgileri içerir. Baş, omurga, sırt ve ekstremiteler travma açısından incelenmelidir. İkincil incelemede tanımlanan göğüs yaralanmaları arasında kot kırıkları, yelken göğüs, pulmoner kontüzyon, basit pnömotoraks, basit hemotoraks, künt aort yaralanması ve künt miyokardiyal yaralanma yer alır (46).

İzole sternum fraktürü olan çoğu hasta konservatif olarak tedavi edilir ve oldukça iyi sonuçlar alınır (49–51,80). Yeterli analjezi, pulmoner komplikasyon riskini en aza indirmek için önemlidir (81,82). Güncel olarak, sternal fiksasyon, iyileşmeyi hızlandırmak ve ağrıyı en aza indirmek için popülerlik kazanmıştır; ancak bu yaklaşımı destekleyen çalışmaların genel kalitesi zayıftır ve çoğunluğu tek cerrahlı küçük serilerdir (53).

2.3.5.1. Sternal fraktürlerde operatif fiksasyon için endikasyonlar

Güncel olarak, sternal fraktürler için operatif fiksasyon önerilerinde bulunmak üzere yayınlanmış bir kılavuz bulunmamaktadır. Bu muhtemelen yayınlanmış literatürdeki yüksek kaliteli kanıtların eksikliği ve çalışmalar dahil edilen hastaların heterojenliği ile ilişkilidir. Akut şartlarda yapılan birkaç çalışma narkotik kullanımında bir miktar iyileşme olduğunu ve sternal plağı takiben ağrı şiddeti skorlarını azalttığını göstermiştir (83–85). Yanlış kaynama (malunion) veya kaynamama (non-union) gecikmiş bir komplikasyon olarak meydana geldiğinde, cerrahi stabilizasyonun çoğu durumda sternal iyileşmeyi sağladığı gösterilmiştir (83–87). Özetle, stabil olmayan kırıkları, ciddi deplasmanı veya subluksasyonu, semptomatik yanlış kaynaması veya kaynamaması olan hastalarda cerrahi düşünülmelidir (84,87,88).

2.3.5.2. Cerrahi teknik

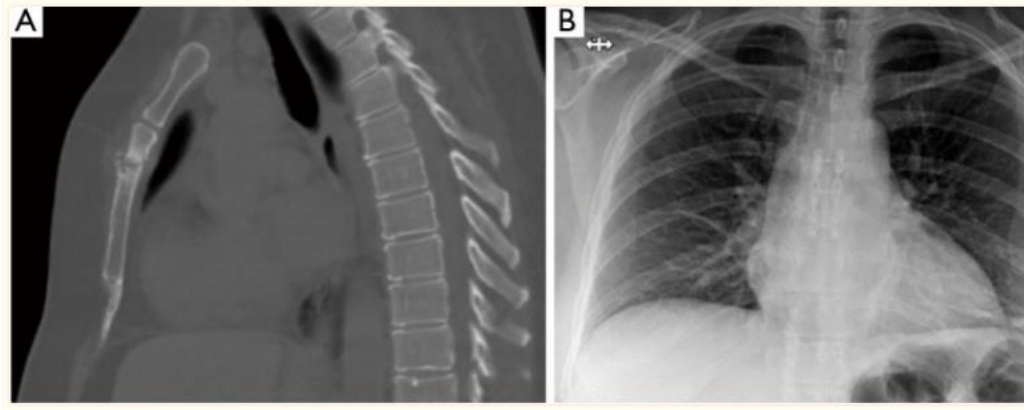
Bir sternal fraktür için fiksasyonun ilk tanımı 1943'te McKim tarafından yapılmıştır (89). Son yıllarda, paslanmaz çelik teller, emilebilir plaklar, emilmeyen plaklar ve internal çimentolu vidalar dahil olmak üzere farklı fiksasyon malzemeleriyle ilgili çok sayıda rapor yayınlanmıştır (84,87,88,90–92). Biyomekanik testlerden ve sternal kapatma teknikleriyle ilgili klinik çalışmalardan elde edilen verilere dayalı olarak, en çok kabul gören teknik, plaka osteosentezi için titanyum plakalar ve vidaların kullanılmasıdır (93–95).

Cerrahların çoğu açık onarımı savunur; ancak, minimal invaziv yaklaşım da tarif edilmiştir (96). Kaynamama sonrası sternal stabilizasyon, kırık iyileşmesine yardımcı olmak ve kemik bütünlüğünü yeniden sağlamak için otolog kemik graftı, sentetik paratiroid hormonu (Teriparatid) veya kemik morfogenetik proteini gibi farklı bileşenlerle desteklenebilir (97–100).

2.3.6. Komplikasyonlar

Sternal fraktürü olan hastalar, kırığın kendisine veya ilişkili yaralanmalara bağlı komplikasyonlarla tekrar başvurabilirler. Perikard sıkışması gibi akut intrinsik komplikasyonlar nadirdir, ancak ciddi şekilde deplase olmuş kırıklarda meydana gelebilir (101). Sternal fraktürlerin gecikmiş komplikasyonları; yanlış kaynama veya kaynamama, enfeksiyon ve kronik ağrıdır (87,90,98–100,102–105).

Sternal fraktürün kaynamamasının net bir tanımı yoktur, ancak tanı, hastalarda 3-6 aydan daha uzun süredir iyileşme kanıtı olmayan kalıcı bir kırık hattı olduğunda konulabilir (90,102). Hastalar sıklıkla derin nefes alma veya öksürme ile şiddetlenen kronik ağrı ile başvururlar (104). Tanı klinik olarak konulur ve fizik muayene sıklıkla ağrıya neden olur ve sternum fraktüründe klik (tık) sesi çıkarır. Tanı net olmadığında veya vücut yapısı fizik muayeneyi engelliyorsa ileri görüntüleme tekrarlanabilir (Şekil 2). Malunion, sternal fraktür anormal bir pozisyonda iyileştiğinde meydana gelir. Hastalar sıklıkla kırık bölgesinde klik sesi olmadan ellerine gelen ya da gözle görünen bir basamak olmasından şikayet ederler (53).



Şekil 2. Sternal fraktürde nonunionu gösteren toraks BT (A) ve plak osteosentezinden sonraki 1 yıllık takipte postoperatif göğüs grafisi (B) (53).

Kronik ağrı, semptomatik yanlış kaynama ve kaynamama, cerrahi onarım için en yaygın endikasyonlardır. Cerrahi onarım kararı uzman klinisyenin görüşüne dayanmalıdır ve yaralanmadan itibaren optimal zamanlama konusunda fikir birliği yoktur. Ameliyatın amacı, kırığı çevreleyen hasarlı kemiği onarmak, sternumu stabilize etmek, varsa kemik boşluğunu doldurmak ve kemik iyileşmesini stimüle etmektir (53).

Travmayı takiben sternal enfeksiyon nadirdir, ancak önemli düzeyde morbidite ile ilişkilidir ve diğer etiyolojiler nedeniyle ortaya çıkan sternal yara enfeksiyonlarına benzer şekilde tedavi edilir (103,105).

Sonuç olarak travmatik sternal fraktürler, farklı prognoz ve yönetime sahip iki farklı klinikopatolojik tipe sahiptir ve nadir görülür. İzole sternal fraktürler genellikle ayaktan tedavi ortamında konservatif olarak tedavi edilebilen iyi huylu yaralanmalardır. Sternal fraktürü olan multitravma hastaları, ilişkili yaralanmalar açısından dikkatle taranmalıdır. Sternal fraktürlerin cerrahi olarak stabilizasyonu uygulanabilir, güvenlidir ve stabil olmayan kırıklarda, şiddetli deplasman, semptomatik yanlış kaynama veya kaynamama durumlarında düşünülmelidir (53).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Kesitsel tipte olan bu çalışma, 01.01.2015- 31.12.2022 tarihleri arasında Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servis (AS)'inde gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışma tarihlerinde Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi AS'e multitravma nedeniyle başvuran ve toraks BT incelemesinde sternum fraktürü saptanan 18 yaş üzeri hastalar çalışma evrenini oluşturmaktadır. Bu tarihler arasında başvuran bütün olgular retrospektif olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Örneklem büyüklüğü belirlenirken yeterli bilgi oranının beklenen sıklığı %50, kabul edilebilir hata payı ise %10 olarak seçilmiştir. Epi-info Sürüm 7.2.5.0 yazılımı kullanılarak %95 güven düzeyinde çalışmaya dahil edilmesi gereken minimum hasta sayısı 96 olarak bulunmuştur.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- AS'e ilgili tarihler arasında başvuran,
- Multitravma nedeniyle başvuran,
- 18 yaş ve üzeri,
- Görüntülemesinde sternum fraktürü saptanan olgular.

Dışlama kriterleri:

Araştırmaya dahil edilme kriterlerine uymayan olguların tamamı çalışma dışında tutulmuştur. Toplam 163 olgu ile çalışma tamamlanmıştır.

3.3. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Aracı

Hastaların dosyaları MIA-MED sistemi üzerinden retrospektif olarak taranmıştır. Dahil edilme kriterlerini karşılayan olgular belirlenerek, bu olgulara ait veriler Excel programında hazırlanan veri tabanına girilmiştir.

Çalışma kapsamında kaydedilen parametreler şu şekildedir

- Hastaların yaşı ve cinsiyeti
- Travma oluş şekli,
- Vital bulgular,
- EKG, EKO bulguları, kardiyak enzimler, hemoglobin değerleri,
- Çekilen BT raporuna göre sternum fraktür tipi, lokalizasyonu,
- Sternum kırığına eşlik eden patolojiler
- Hastanede yatış süresi ve klinik sonlanım şekli
- ISS, NISS ve TRISS skorları

3.3.1. Injury Severity Score (ISS)

AIS (Abbreviated Injury Scale) yaralanmanın anatomik yerini, yaralanmanın tipi ve şiddetini, yaralanmanın hayati risk oluşturma ihtimalini göstermek amacıyla geliştirilmiştir. Her yaralanma için ayrı ayrı puanlamaya göre hesaplanır ve sonucu göstermez (106). 1974 yılında Baker ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. ISS'yi değerlendirirken AIS'daki puanlamalar baz alınarak vücudun farklı bölgelerindeki yaralanmalar ayrı ayrı hesaplanır. Bu skorlamaya göre vücut baş-boyun, yüz, göğüs, karın, ekstremiteler-pelvis ve deri olacak şekilde 6 bölgeye ayrılır ve her bir bölgedeki yaralanma için AIS puanlaması yapılır. Bu bölgelerden en yüksek puanı alan 3 bölgenin puanlarının karesinin toplamı ile ISS skoru elde edilir. ISS puanlaması 0-75 arasında olup, herhangi bir bölgenin 6 puan alması durumunda ISS puanı 75 kabul edilir (107).

3.3.2. New Injury Severity Score (NISS)

ISS'nin dezavantajlarının olması nedeniyle Osler ve ark.'ları tarafından 1997'de bazı modifikasyonlar yaparak oluşturdukları skorlama sistemidir. NISS'da ISS'nin birtakım kısıtlılıkları giderilmeye çalışılmıştır. Bunlardan biri; yaralanmanın vücut bölgesinden bağımsız olarak, en ciddi 3 yaralanmanın AIS skorlarının karelerinin toplanması ile oluşmaktadır (108). Bu şekilde yapılan değişiklikler ile NISS'nin ISS'ye göre hem öngörü gücü ve derecelendirmesinin daha iyi olduğu; NISS'ın, mortaliteyi tahmin etme gücünün ve travma sonrasında multi organ yetmezliğini öngörmede yine ISS'e göre daha iyi olduğu görülmüştür (109).

3.3.3. Trauma Score and Injury Severity Score (TRISS)

Boyd ve arkadaşları, 1987 yılında yaş faktörü ile birlikte ISS ve Revize travma skoru (RTS) skorunu kombine ederek TRISS skorlamasını geliştirmiştir. RTS fizyolojik temelli bir triyaj skorudur. RTS, bir triyaj skorunun daha önceki iki versiyonundan (Triyaj İndeksi ve Travma Skoru) türetilmiştir (110). TRISS travma sonrası mortaliteyi öngörmede, travma bakımının kalitesini değerlendirmede kullanılır.

Şu formül ile hesaplanır: TRISS = ISS + RTS + A

A değeri yaş 54 ve altında ise 0 puandır, yaş 54 üstünde ise 1 puandır. 13 TRISS skorlamasında yaş 54 ve altında ise hayatta kalma oranı yaştan bağımsız kabul edilir. Fakat yaş 54 üzerinde ise komorbiditelerden dolayı mortalitenin arttığı düşünülür (111).

3.4. Etik Kurul Onayı

Çalışmaya başlamadan önce Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (karar no: 2022-18/19). Araştırma retrospektif olduğu için katılımcılardan yazılı ya da sözlü onam alınamamıştır.

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın analizleri SPSS 25.0 paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde, sürekli sayısal değişkenler ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerleri ile özetlenmiştir. Sürekli sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile kontrol edilmiş ve verilerin normal dağılım varsayımını karşılamadığı görülmüştür. İki grup arasında sürekli sayısal değişkenlerin karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırmasında Freeman-Halton Fisher'in kesin testi ve Fisher'in kesin testi kullanılmıştır. Sürekli sayısal değişkenler arası dağılım ilişkisi Spearman korelasyon testi ile değerlendirildi. Klinik skorların 30 günlük mortaliteyi öngörebilirliği ROC analizi ile değerlendirilmiş, ideal kesim noktasının belirlenmesi için Youden indeksinden faydalanılmıştır. %95 güven aralığı (GA) içerisinde eğri altında kalan alan (AUC) ve İdeal kesim noktasında sensitivite ve spesifite değerleri sunulmuştur. *p* değerinin 0,05'in altında olması anlamlılık için sınır kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Olguların Tanımlayıcı Özelliklerinin Değerlendirmesi

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi AS'ine başvuran multitravması olan ve sternum fraktürü saptanan 163 olgunun %74,2'si erkekti ve yaş ortalaması 47,14 ± 16,55 (dağılım: 19- 81) yıldı. En sık travma nedenleri araç içi taşıt kazası (AİTK; %55,8) ve yüksekten düşme (%27,0) idi. Sternal fraktürlerin; %67,5'i korpusta, %28,2'si manibriumda, %3,7'si ksifoidde ve %46,0'ı deplase idi (Tablo 1).

Tablo 1. Olguların cinsiyeti, travma şekli, fraktür yeri ve deplase durumunun dağılımı.

Değişkenler	**n**	**%**
Cinsiyet		
Kadın	42	25,8
Erkek	121	74,2
Travma şekli		
AİTK	91	55,8
Yüksekten düşme	44	27,0
ADTK	9	5,5
Motor kazası	4	2,5
Darp	1	0,6
Diğer	14	8,6
Fraktür yeri		
Korpus	110	67,5
Manubrium	46	28,2
Ksifoid	6	3,7
Deplase durumu		
Non-deplase	87	53,4
Deplase	75	46,0

Olguların %3,1'inde EKG'de, %10,4'ünde EKO'da patoloji saptandı. En sık eşlik eden patolojiler %54,0 kot fraktürü, %26,4 akciğer kontüzyonu, %22,7 pnömotoraks, %19,6 hemotoraks, %12,9 skapula ve klavikula fraktürü idi (Tablo 2).

Tablo 2. Olgulara eşlik eden ek patolojilerin dağılımı.

Değişkenler	**n**	**%**
EKG		
Normal	158	96,9
Patolojik	5	3,1
LAFB	1	0,6
RBBB	4	2,5
EKO		
Normal	146	89,6
Perikardiyal mayi	9	5,5
Retrosternal hematom	6	3,7
Ek palolojiler		
Kot fraktürü	88	54,0
Akciğer kontüzyonu	43	26,4
Pnömotoraks	37	22,7
Hemotoraks	32	19,6
Skapula ve klavikula fraktürü	21	12,9
Vertebra fraktürü	12	7,4
Pnömomediastinum	10	6,1
İntraabdominal yaralanma	9	5,5
Alt ekstremite fraktürü	7	4,3
Kraniyal patoloji	4	2,5
Maksilofasyal fraktür	4	2,5
Pelvis fraktürü	2	1,2
Üst ekstremite fraktürü	2	1,2
Patoloji yok	63	38,6

Olguların ISS skor ortalaması 13,02 ± 9,74, NISS skor ortalaması 14,79 ± 12,1, TRISS skor ortalaması 95,15 ± 13,57 idi (Tablo 3).

Tablo 3. Olguların fizik muayene, laboratuvar bulguları, klinik skorları, hastanede yatış ve ölüme kadar geçen sürelerinin dağılımı.

Değişkenler	**Ort ± SS**	**Median (min - max)**
Sistolik kan basıncı (mmHg)	128,23 ± 21,55	120 (50- 190)
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	77,93 ± 14,17	72 (30- 140)
Nabız (/dk)	89,5 ± 13,93	86 (52- 140)
Oksijen satürasyonu (%)	95,98 ± 2,38	97 (85- 100)
Solunum sayısı	17,39 ± 1,82	18 (12- 22)
Kreatinin kinaz (U/L)	793,02 ± 1155,19	364,5 (25- 9268)
Kreatinin kinaz MB (U/L)	81,14 ± 102,09	53,5 (2,3- 736)
Troponin (ng/L)	61,29 ± 431,33	3,3 (0- 5341)
Hemoglobin (g/dL)	13,62 ± 1,93	13,9 (6,9- 16,7)
Hastanede yatış süresi (gün)	7,21 ± 15,12	3 (0- 126)
Ölenlerde mortalite günü	6,29 ± 4,31	5 (2- 12)
GKS	14,51 ± 1,95	15 (3- 15)
ISS skoru	13,02 ± 9,74	9 (2- 43)
NISS skoru	14,79 ± 12,1	10 (4- 50)
TRISS skoru	95,15 ± 13,57	99,12 (13,11- 99,61)

Olguların %16,6'sı taburcu olurken, %46,6'sı kliniğe, %29,4'ü YBÜ'ne yatırıldı, %3,7'si ise sevk edildi. En sık yatış yapılan bölümler; %41,8 kardiyovasküler cerrahi, %9,8 göğüs cerrahisiydi. Olguların %4,3'ünün 30 gün içerisinde eksitus olduğu saptandı (Tablo 4).

Tablo 4. Olguların klinik sonlanımları, hastanede yatırıldıkları bölüm ve 30 günlük mortalite sonuçlarının dağılımı.

Değişkenler	**n**	**%**
Klinik sonlanım		
Taburculuk	27	16,6
Klinik yatış	76	46,6
YBÜ* yatış	48	29,4
Sevk	6	3,7
Tedavi red	6	3,7
Yatırılan bölüm		
Kardiyovasküler cerrahi	68	41,8
Göğüs cerrahisi	16	9,8
Beyin cerrahisi	12	7,4
Ortopedi	12	7,4
Reanimasyon	11	6,7
Genel cerrahi	9	5,5
PREC*	1	0,6
30 günlük mortalite		
Sağ	156	95,7
Eksitus	7	4,3

*YBÜ (Yoğun Bakım Ünitesi), PREC (Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi)

4.2. 30 günlük mortalite durumuna göre sonuçlar

Olguların cinsiyeti, travma şekli ve fraktürün deplase olma durumun göre 30 günlük mortalite durumu istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişmiyordu (p>0,05) (Tablo 5).

Tablo 5. Olguların cinsiyet, travma şekli ve fraktürün deplase olma durumuna göre 30 günlük mortalite durumu.

Değişkenler	30 günlük mortalite				*p*
	Sağ (n = 156)		Eksitus (n = 7)		
	n	%	n	%	
Cinsiyet					
Kadın	40	25,6	2	28,6	1,0
Erkek	116	74,4	5	71,4	
Travma şekli					
AİTK	87	55,8	4	57,1	0,525
ADTK	8	5,1	1	14,3	
Motor kazası	4	2,6	0	0,0	
Yüksekten düşme	43	27,6	1	14,3	
Darp	1	0,6	0	0,0	
Diğer	13	8,3	1	14,3	
Deplase durumu					
Non-deplase	84	53,8	4	57,1	1,0
Deplase	72	46,2	3	42,9	

30 gün sonunda sağ kalanlarla karşılaştırıldığında, eksitus olanlar arasında kot fraktürü (p=0,016), hemotoraks (p=0,028), kraniyal patoloji (p<0,001), skapula ve klavikula fraktürü (p=0,006) sıklığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı (Tablo 6).

Tablo 6. Ek patolojilere göre 30 günlük mortalite durumu.

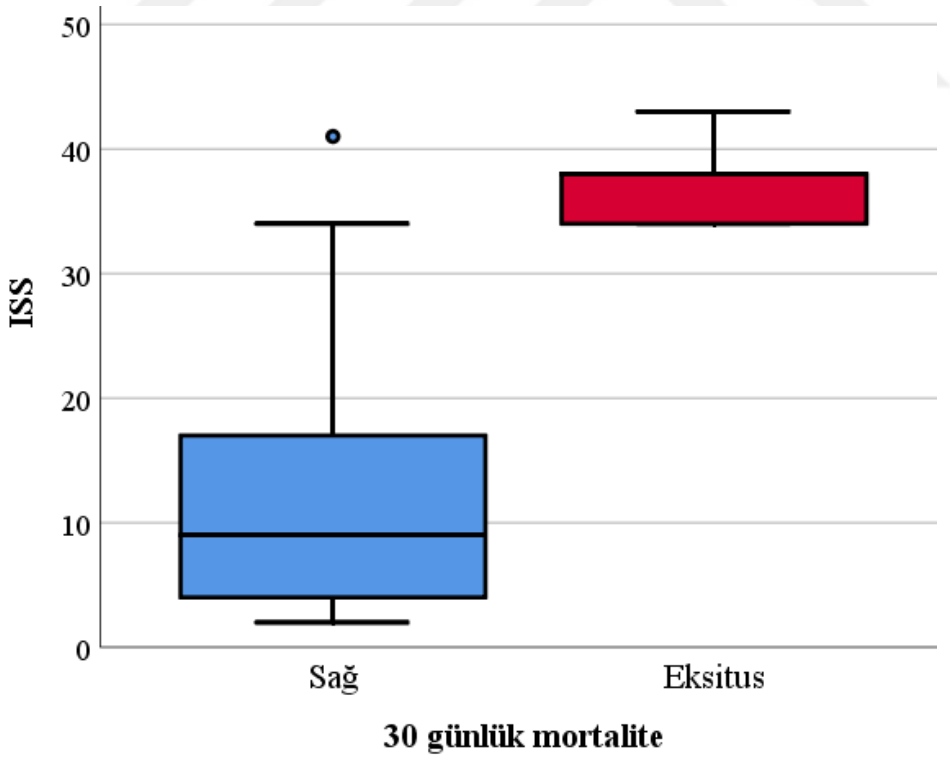
	30 günlük mortalite				
	Sağ (n = 156)		**Eksitus (n = 7)**		
Değişkenler	**n**	**%**	**n**	**%**	***p***
Kot fraktürü					
Yok	75	48,1	0	0,0	**0,016**
Var	81	51,9	7	100,0	
Hemotoraks					
Yok	128	82,1	3	42,9	**0,028**
Var	28	17,9	4	57,1	
Pnömotoraks					
Yok	122	78,2	4	57,1	0,194
Var	34	21,8	3	42,9	
Akciğer kontüzyonu					
Yok	114	73,1	6	85,7	0,677
Var	42	26,9	1	14,3	
Pmömomediastinum					
Yok	147	94,2	6	85,7	0,364
Var	9	5,8	1	14,3	
Kranial patoloji					
Yok	142	91,0	2	28,6	**<0,001**
Var	14	9,0	5	71,4	
İntraabdominal yaralanma					
Yok	125	80,1	4	57,1	0,159
Var	31	19,9	3	42,9	
Skapula ve klavikula fraktürü					
Yok	139	89,1	3	42,9	**0,006**
Var	17	10,9	4	57,1	
Vertebra fraktürü					
Yok	105	67,3	4	57,1	0,686
Var	51	32,7	3	42,9	
Pelvis fraktürü					
Yok	139	89,1	6	85,7	0,566

Var	17	10,9	1	14,3	
Üst ekstremite fraktürü					
Yok	139	89,1	5	71,4	0,190
Var	17	10,9	2	28,6	
Alt ekstremite fraktürü					
Yok	122	78,2	7	100,0	0,347
Var	34	21,8	0	0,0	
Maksilofasiyal fraktür					
Yok	138	88,5	5	71,4	0,206
Var	18	11,5	2	28,6	

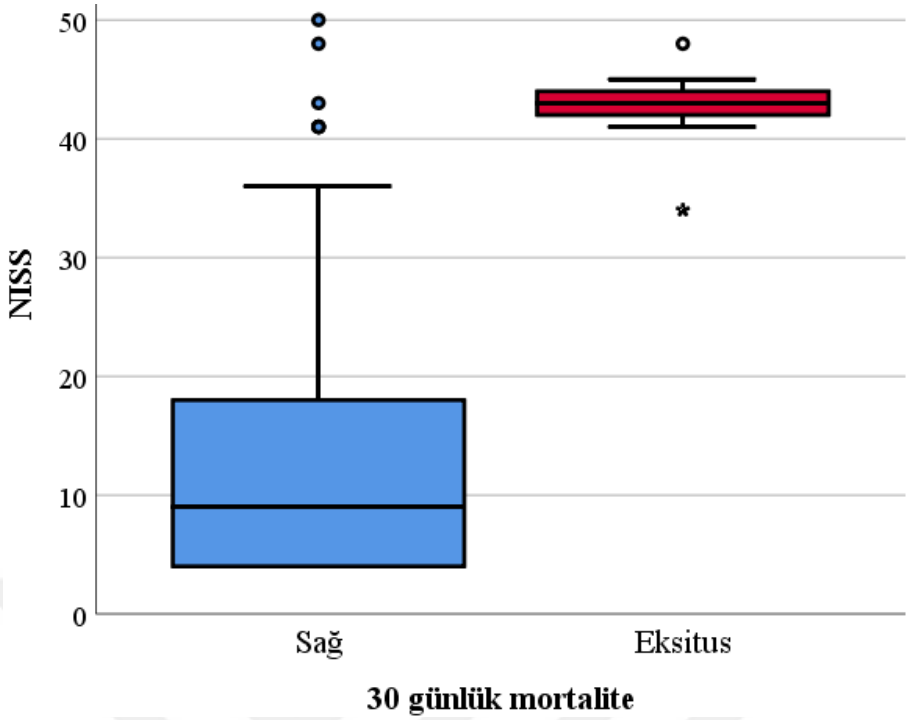
30 gün sonunda sağ kalanlarla karşılaştırıldığında, eksitus olanların yaşı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı (p=0,007). 30 gün sonunda sağ kalanlarla karşılaştırıldığında eksitus olanların ISS skoru (Şekil 3) ve NISS skoru (Şekil 4) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek, TRISS skoru (Şekil 5) anlamlı düzeyde daha düşüktü (p<0,001) (Tablo 7).

Tablo 7. 30 günlük mortalite durumuna göre olguların yaş ve klinik skorlarının dağılımı.

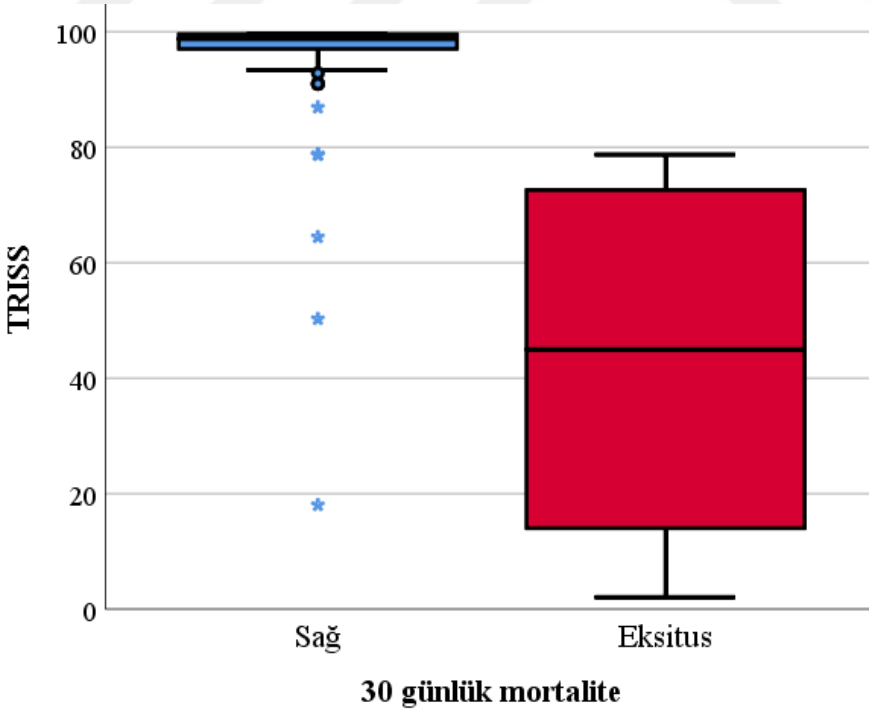
	30 günlük mortalite		
Değişkenler	**Sağ (n = 156)**	**Sağ (n = 156)**	***p***
Yaş	46,40 ± 16,42	63,71 ± 9,59	**0,007**
ISS	11,95 ± 8,47	37,00 ± 3,32	**<0,001**
NISS	13,54 ± 10,78	42,43 ± 4,31	**<0,001**
TRISS	96,66 ± 8,52	42,71 ± 32,62	**<0,001**



Şekil 3. 30 günlük mortalite durumuna göre olguların ISS skorunun dağılımının grafiksel gösterimi.



Şekil 4. 30 günlük mortalite durumuna göre olguların NISS skorunun dağılımının grafiksel gösterimi.



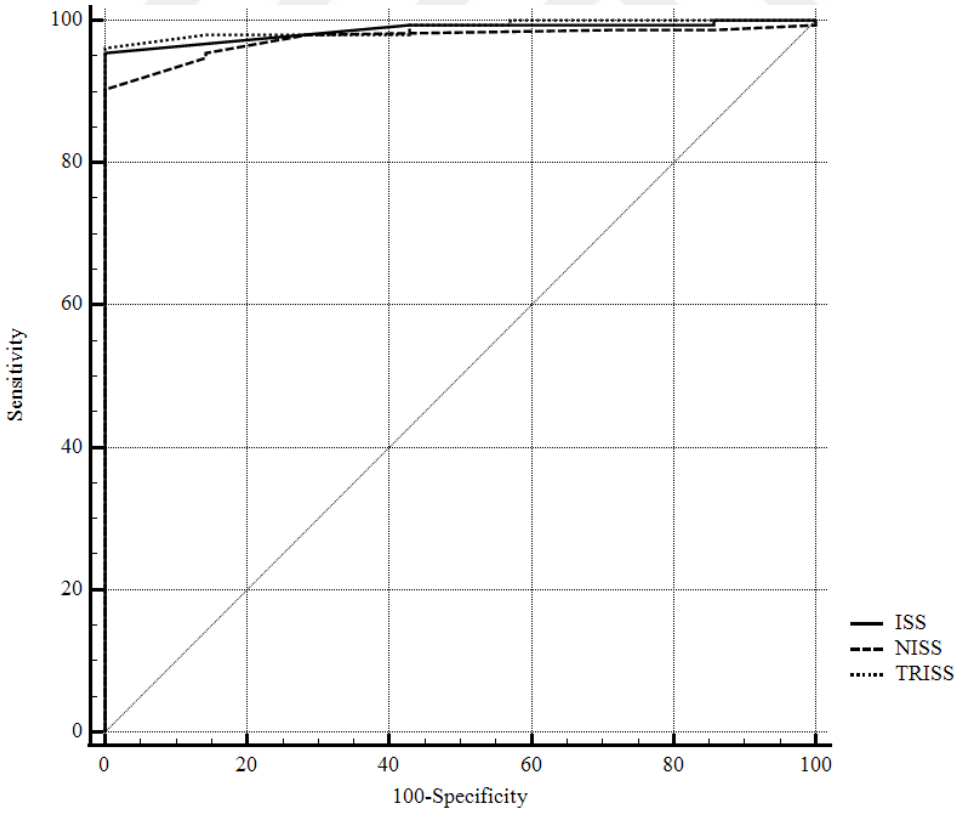
Şekil 5. 30 günlük mortalite durumuna göre olguların TRISS skorunun dağılımının grafiksel gösterimi.

ISS skoru ≤29 kesim noktasında %95,51 sensitivite, %100 spesifite ile, NISS ≤29 kesim noktasında %90,38 sensitivite, %100 spesifite ile ve TRISS skoru >78,71 kesim noktasında %96,15 sensitivite ve %100 spesifite ile 30 günlük mortaliteyi öngörebiliyordu (p<0,001) (Tablo 8). Bu skorlara dair ROC eğrisi grafiği şekil 6'da gösterilmiştir.

Tablo 8. Olguların klinik skorlarının 30 günlük mortalite açısından prediktif değeri.

Skor	Cut-off	Sensitivite	Spesifite	AUC [%95 GA]	*p*
ISS	≤29	95,51	100,0	0,986 [0,954- 0,998]	**<0,001**
NISS	≤29	90,38	100,0	0,975 [0,937- 0,993]	**<0,001**
TRISS	>78,71	96,15	100,0	0,989 [0,959- 0,999]	**<0,001**

ISS vs NISS, *p* = 0,324
ISS vs TRISS, *p* = 0,744
NISS vs TRISS, *p* = 0,218



Şekil 6. Olguların klinik skorlarının 30 günlük mortaliteyi öngörebilirliğini gösteren ROC eğrisi grafiği.

Hastanede yatış süresi, ISS skoru (r = 0,679, p<0,001) ve NISS skoru (r = 0,685, p<0,001) ile pozitif yönde yüksek düzeyde, TRISS ile ise negatif yönde ve orta düzeyde koreleydi (r =-0,409, p<0,001) (Tablo 9).

Tablo 9. Olguların hastanede yatış süresi ile klinik skorlarının korelasyon ilişkisi.

	Hastanede yatış süresi	
Değişkenler	***r***	***p***
ISS	0,679	**<0,001**
NISS	0,685	**<0,001**
TRISS	-0,409	**<0,001**

5. TARTIŞMA

Travmatik sternal fraktürler, tüm künt travma hastalarında tahmini insidansı %2-8 olan ve tüm fraktürlerin %0,5'inden daha azına eşlik eden nispeten nadir yaralanmalardır (112). Sternal fraktürler, trafik kazalarında emniyet kemeri veya direksiyon simidinin neden olduğu doğrudan künt travma ile ilişkilidir, ancak bu yaralanmalar sıklıkla, yüksek enerjili yavaşlama veya düşme gibi, göğüsün doğrudan travma ve dolaylı fleksiyon-kompresyon veya fleksiyon-rotasyon yaralanmasının birleşiminden kaynaklanabilir (113). Sternum fraktürü insidansı, emniyet kemeri zorunluluğunun getirilmesinden bu yana önemli ölçüde artmıştır. Ayrıca, BT taraması, künt travma değerlendirmesinde yaygın bir uygulama haline geldiği için, konvansiyonel akciğer grafisinde gözden kaçabilen ve rutinde tanı konmayan küçük sternal fraktürlere tanı konma sıklığı da artmıştır (114). İzole sternal fraktürlerin klinik önemi net olarak belirlenmemiştir. Geleneksel olarak, sternum fraktürleri, özel dikkat gerektiren ayrı lezyonlardan çok, eşlik eden ciddi yaralanmaların habercisi olarak kabul edilir. Literatüre göre izole sternal fraktürler genellikle hafif yaralanmalardır ve çoğu hasta için konservatif tedavi (çoğunlukla analjezik tedavi) yeterlidir (115). Kısa vadeli mortalite ve morbidite esas olarak kafa yaralanmaları, omurga ve kot kırıkları, akciğer yaralanmaları ve kardiyak yaralanmalar dahil olmak üzere eşlik eden yaralanmalarla belirlenir ve bu olgularda kliniğin başvuruda doğru olarak belirlenmesi prognozun da öngörülmesi açısından oldukça değerlidir (116). Üçüncü basamak bir üniversite hastanesinin acil servisine multitravma nedeniyle başvuran ve toraks BT'sinde sternum fraktürü saptanan olguların klinik özelliklerinin değerlendirildiği bu çalışmada kot, skapula ve klavikula fraktürü, hemotoraks ve kraniyal yaralanma saptanan olgularda 30 günlük mortalitenin daha sık olduğu ve ISS, NISS ve TRISS skorlarının 30 günlük mortaliteyi başarılı düzeyde öngörebildiği saptanmıştır.

Çalışmamızın temel amacı ISS, NISS ve TRISS skorlarının sternum fraktürü olgularında klinik sonlanım ile olan ilişkisinin değerlendirilmesi olup,

bu skorların her birinin başvuru anında kaydedilmesi ile 30 günlük mortalitenin oldukça yüksek düzeyde öngörülebileceği belirlenmiştir. Çalışmamızda ISS skor ortalaması; 30 gün sonunda sağ kalan olgularda 11,95 ± 8,47, ölenlerde 37,00 ± 3,32, NISS skor ortalaması; sağ kalanlarda 13,54 ± 10,78, ölenlerde 42,43 ± 4,31, TRISS ortalaması; sağ kalanlarda 96,66 ± 8,52, ölenlerde 42,71 ± 32,62 saptanmıştır. Bu skorlar için sırasıyla AUC değerleri 0,986, 0,975 ve 0,989'du ve %100 spesifite ve oldukça yüksek düzeyde sensitivite ile 30 günlük mortaliteyi öngörebilmektedir. Daha önce yapılan birçok çalışmada da benzer olarak bu skorlara dair başarılı sonuçlar rapor edilmiştir (117-121). Travma olgularında çalışmamızda değerlendirilen skorların mortalite açısından prediktif değerlerinin incelendiği bir çalışmada Javali ve ark. (117) ölenler için ISS'nin ortalama 20,85±5,00 ve sağ kalanlar için 7.52±5.03; ölenler için NISS'in ortalama 27,65±7,49 ve sağ kalanlar için 8,80±6,19; ölenler için TRISS'in ortalama 58,48±25,58 ve sağ kalanlar için 95,49 ± 4,41 olduğunu ve her bir değerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çalışmada, ölümü öngörmek için ISS, NISS ve TRISS değerlerine ait ROC eğrisi altındaki alan sırasıyla 0,963, 0,970 ve 0,972 olarak raporlanmıştır. Mortaliteyi öngörme açısından ISS'nin >15 kesim noktasında %91,18 sensitivite, %89,76 spesifite gösterdiği, NISS'in >17 kesim noktasında %91,18 sensitivite, %93,37 spesifite gösterdiği, TRISS'in ≤91,6 kesim noktasında %97,06 sensitivite ve %87,95 spesifite gösterdiği ve bu skorların tümünün mortalite öngörüsü açısından istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (117). Orhon ve ark. (118) tarafından yapılan bir çalışmada, travma sonrasında ölenlerde ISS'nin ortalaması 24,37 ± 12,85 ve sağ kalanlarda 5,78 ± 6,71; ölenlerde NISS'in ortalaması 27,62 ± 12,85 ve sağ kalanlar için 6.92 ± 8.13, ölenler için TRISS'in ortalaması 72,80 ± 19,35 ve sağ kalanlar için 98,34±6,58 olarak bildirilmiştir. Ayrıca çalışmalarında bu üç skorun her birinin, hastaneye yatış süresi, YBÜ'ne yatış, mekanik ventilasyon, mortalite gibi kötü klinik sonlanımları olan olgularda anlamlı düzeyde farklı olduğunu bulmuşlar, NISS ve ISS'nin hastaneye ya da YBÜ'ye yatış gerekliliğini öngörmede daha değerli olduğunu, TRISS'in ise YBÜ'ye yatış süresi ve mekanik ventilasyon ihtiyacını belirlemede daha değerli olduğunu

göstermişlerdir (118). Yousefzadeh-Chabok ve ark. (119) tarafından yapılan bir çalışmada, travma sonrası ölenler için ISS'nin ortalaması 15,95±10,46, sağ kalanlar için 7,31±6,22 olarak bildirilmiş, mortaliteyi öngörmede >13,5 kesim noktasında %84 sensitivite ve %62 spesifite saptadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmalarında sağ kalanlar için farklı bir yöntemle hesapladıkları TRISS skorunun ortalaması 1,04±1,49 ve hayatta kalanlar için 3,49±0,6 olarak bildirilmiş, ≤2 kesim noktasında %95 sensitivite ve %72 spesifite ile mortaliteyi öngörebildiği hesaplanmıştır. Ayrıca ölümü tahmin etmek için ISS ve TRISS skorlarına ait ROC eğrisi altında kalan alan sırasıyla 0.76 ve 0.94 olarak rapor edilmiştir. Çalışma sonucunda travma olgularında mortalitenin erken dönemde öngörülebilmesi açısından TRISS'ın daha üstün olduğu yorumu yapılmıştır (119). Benzer bir araştırmada Aydın ve ark. (120) her üç skorunda mortal seyreden olgularda anlamlı düzeyde farklı olduğunu, ölümü öngörmek için ISS, NISS ve TRISS için ROC eğrisi altındaki alanların sırasıyla 0,907, 0,914 ve 0,934 olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmalarında mortalite açısından ISS'nin 21 kesim noktasında %89,1 sensitivite, %78,7 spesifite, NISS'in 25 kesim noktasında %85,7 sensitivite, %87,9 spesifite, TRISS'in 90 kesim noktasında %83,2 sensitivite, %87,9 spesifite gösterdiğini bulmuşlardır (120). Yapılan bazı çalışmalarda TRISS skorunun bazı üstünlüklerine dikkat çekilmiştir. Mitchell ve ark. Kanada'da yaptıkları çalışmalarında, ciddi travmalı olgularda TRISS'in değerlendirmeye dahil edilmesinin travmalı hastaların prognozunu daha iyi tahmin etmeye yardımcı olduğunu ileri sürmüştür (121). Hindistan'da yapılan bir çalışmada Hariharan ve ark. yaşlılarda travma sonrası morbidite ve mortaliteyi tahmin etmek için TRISS skorlama sisteminin kullanılmasının tedavi planlamasında önemli bir rol oynayabileceği sonucuna varmıştır (122). Çalışmamızda da her üç skorun da mortaliteyi anlamlı düzeyde öngörebildiği belirlenmiş, skorlar birbiriyle karşılaştırıldığında ise bu açıdan istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bununla birlikte en büyük eğri altında kalan alan ve sensitivite değerleri TRISS skorunda hesaplanmıştır.

Çalışmamızın bir diğer önemli amacı sternum fraktürü saptanan olgularda eşlik eden diğer patolojilerin değerlendirilmesidir. En sık saptanan

eşlik eden patolojiler %54 ile kot fraktürü ve %26,4 akciğer kontüzyonu şeklindedir. Travmatik sternal fraktürlerin büyük kısmı multitravma zemininde ortaya çıkar ve izole sternal fraktürler oldukça nadirdir. Sternal kemiğin altında yer alan mediastinal yapılara yakınlığı, doğal olarak yaralanabilecek yapıları önceden tahmin etmemizi sağlamaktadır ve yaralanmalar için değerlendirme, bu yapılara/organlara yönelik detaylı incelemeyi gerektirir. Kapsamlı bir çalışmada sternum fraktürlerine eşlik eden patolojileri inceleyen Oyetunji ve ark. (45) çalışmamızla uyumlu olarak hastaların çoğunda (%57,8) kot fraktürü, hastaların üçte birinde (%33,7) akciğer kontüzyonu ve kapalı pnömo/hemotoraks, %21,6'sında kapalı torasik vertebra kırığı, %16,9'unda lomber vertebra kırığı ve %3,6'sında künt kardiyak yaralanma saptamıştır (45). Kot fraktürleri, zayıf ağrı kontrolü ve bunun hava yolu ve gaz değişimi üzerindeki etkisinin bir sonucu olarak travma hastalarında önemli bir morbidite nedeni olabilir. Bu etki, kontüzyon gibi altta yatan akciğer yaralanmalarının varlığında şiddetlenir. Pulmoner kontüzyonlar genellikle hafiftir ve nadiren gözden kaçar. Yanlışlıkla atlanırsa veya göz ardı edilirse ilerleyip solunum yetmezliğine dönüşebilir ve bu da klinik olarak önemli olduğunu göstermektedir (123). Belirgin künt göğüs travması olan hastaların %30'undan %75'ine kadar, çoğunlukla hızlı yavaşlamalı motorlu taşıt kazalarından kaynaklanan kontüzyonun mevcut olduğu rapor edilmiştir (45,124,125). Çalışmamızda saptanan en sık sternum fraktürüne eşlik eden patolojilerin önceki çalışmalarda da benzer olarak kot fraktürü ve akciğer kontüzyonu olduğu görülmektedir (45,124,125).

Çalışmamızda saptanan diğer sık patolojiler %22,7 pnömotoraks ve %19,6 hemotorakstır. Pnömotoraks, özellikle bir travma hastasında, göğüste yer kaplayan bir lezyonun varlığından, gaz değişim yüzey alanının kaybından, zayıf negatif basınçlı ventilasyon mekaniğinden kaynaklanabilecek solunum veya kardiyovasküler yetersizliğin bir sonucu olarak endişe verici bir durumdur (126). Künt travmada, visseral plevra bir kosta kırığına, dislokasyona sekonder olarak lasere olursa veya kapalı bir epiglot üzerinde intratorasik basıncın ani artışı sonucu pnömo-/hemotoraks gelişebilir (126). Oyetunji ve ark'ın çalışmasında pnömo-/hemotoraks sıklığı %33'lük bir insidansla ilişkili diğer bir

önemli yaralanmadır (45). Bir seviye-I travma merkezindeki 1359 hastanın retrospektif analizinde, hastaların %16,7'sinde pnömotoraks geliştiği bulunmuştur ve diğer çalışmalarda yaklaşık %18'lik bir pnömotoraks sıklığı bildirilmiştir (124,127). Çalışmamızda saptanan pnömotoraks/hemotoraks sıklıklarının literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda olguların %3,1'inde EKG'de, %10,4'ünde ise EKO'da bir patoloji saptanmıştır. Sternum fraktürünün künt kardiyak yaralanma ile ilişkisini inceleyen çalışmaların bazıları (özellikle de izole sternum fraktürünün dahil edildiği çalışmalar) sternal fraktürün aslında direk olarak kardiyak yaralanma için bir gösterge olmadığını ileri sürmüştür (59). Sadaba ve ark. (10), izole sternum fraktürü olan 37 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında direk göğüs grafisi ve EKG sonuçları olan hastalarda hiçbir kardiyak yaralanma bulgusu veya semptomu gözlemlememiştir. Yazarlar, izole sternum fraktürünün künt kardiyak yaralanma için bir gösterge olmadığını ve bu hastaların normal bir akciğer grafisi ve normal EKG sonuçları varsa güvenle taburcu edilebilecekleri sonucuna varmışlardır (10). 100 hastanın retrospektif bir incelemesinde, izole sternum fraktürü olan 67 hastada EKG ile teşhis edilen künt kardiyak yaralanma insidansı %4 olarak bildirilmiştir (128). Ekokardiyografinin, künt kardiyak yaralanma tanısı koyma potansiyeli düşüktür ve izole sternum fraktürü olan hastaların değerlendirilmesinde bir tarama aracı olarak önerilmemektedir. Sternum fraktürü tanısı alan 50 hastanın retrospektif bir incelemesinde, izole sternum fraktürü olan hastaların %3'ünde künt kardiyak yaralanma saptanmıştır (60). Bununla birlikte, Eastern Association for the Surgery for Trauma tarafından, güncel makalelerin gözden geçirilmesine dayalı olarak yayınlanan yeni bir uygulama yönetimi kılavuzu, künt kardiyak yaralanmayı ekarte etmek için normal EKG bulgusunun kan troponin I düzeyi ile desteklenmesini önermektedir (59). Recinos ve ark.'ın çalışmasında sternum fraktürü olan olguların %8,8'inde eşlik eden kardiyak kontüzyon, %2,4'ünde ise kardiyak laserasyon saptanmıştır (129). Oyetunji ve ark'ın çalışmasında ise diğer çalışmalara kıyasla daha düşük oranda (%3,6) künt kardiyak yaralanma insidansı rapor edilmiştir (45). Çalışmamızda ise EKG ve EKO'da patoloji saptanma sıklığı daha yüksek düzeydedir. Bu durumun nedeni

çalışmamıza dahil edilen olguların tamamının multitravma olgularından oluşması olabilir. Literatürde rapor edilen bu düşük insidansa rağmen, sternum fraktürünün eşlik ettiği künt travmalarda kardiyak yaralanmalar açısından şüpheli yaklaşmanın gerekli olduğu söyleneblir.

Çalışmamızda olguların %7,4'ünde vertebra fraktürü saptandı. Literatürde sternum fraktürlerine eşlik eden torasik vertebral kırıklar nadiren bildirilmiştir. Almanya'da 200 sternum fraktürü olgusunun dahil edildiği bir çalışmada omurga fraktürü insidansı %13 iken (66), Yunanistan'da benzer bir çalışmada bu insidans %4 olarak rapor edilmiştir (128). Bununla birlikte, multitravma olgularının da dahil edildiği bir diğer çalışmada, sternum fraktürü olan her beş hastadan birinde eşlik eden bir vertebral yaralanmanın olduğu gösterilmiştir (45). Çalışmamızda saptanan vertebra fraktürü sıklığının önceki çalışmalarla benzer düzeyde olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda olguların %12,9'unda skapula ve klavikula kırığı saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda künt torasik travma hastalarının %3,7'sinde ve sternum fraktürü hastalarının %10,4'ünde skapula fraktürü tanımlanmıştır (130,131). Künt göğüs travmasında skapula fraktürü ile yaralanmanın ciddiyeti arasında bir ilişki olduğuna dair raporlar bulunmaktadır (131,132). Fokin ve ark. (133) çalışmasında skapular fraktür ve sternum fraktürü (%3,8) kombinasyonu olan nadir bir hasta alt grubu olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında gözlemlerinin, sternum fraktürüne eşlik eden skapula fraktürü olduğu durumlarda bu duruma daha fazla sayıda kemik fraktürünün eşlik edebileceğini desteklediğini belirtmişlerdir. Çünkü bu hastaların çoğunda aynı zamanda kot fraktürleri, torasik vertebra fraktürleri ve pulmoner ek yaralanmalar da saptanmıştır (133). Sternum fraktürü saptanan hastalarda belirtilen tüm bulgular, göğüs kafesinin bir bütün olarak işlevsel bir birim olarak ele alınmasını ve bunun teşhis ve tedavi çabalarına yansıtılması gerektiği fikrini doğrulamaktadır. Bununla uyumlu olarak çalışmamızda da skapula ve klavikula fraktürü saptanan olgularda 30 günlük mortalite sıklığı daha fazla bulundu.

Çalışmamızda saptanan sternum fraktürlerinin %28,2'si manubriumdadır. Daha önce yapılan çalışmalarda da çalışmamızla uyumlu sıklıklar bildirilmiştir. Manubrium fraktürü insidansı ile ilgili yayın sayısı oldukça sınırlıdır ve sternum fraktürü olan hastaların %2,2-35,1'inde manubrium fraktürü olduğu rapor edilmiştir (44,66,130,134). Ayrıca manubriumda fraktür saptanan olgularda mevcut durumun daha kötü sonuçlarla ilişkili olmadığı belirlenmiştir (44,66,130,134).

Çalışmamızda olguların %46,0'ında deplase sternum fraktürü saptanmıştır. Sternum fraktürü olgularının %20,8-53,1'inde deplase sternum fraktürü tanımlanmış, hastaların %8,5-12,5'inde ciddi veya tam deplasman gösterilmiştir (57,135–137). Fokin ve ark. çalışmasında, hastaların yaklaşık üçte birinde deplase sternum fraktürü tanısı konmuş ve manubriumda yer alan deplase fraktürün daha az yaygın olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca deplasman ile mekanik ventilasyon gereksinimi, YBÜ yatışı veya mortalite arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir (133). Von Garrel ve ark. sternum fraktürlerinde deplasman derecesi ile torakal yaralanmalarının boyutu ve spinal fraktürler arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuştur (66). Heidelberg ve ark. hastaların %45,1'inde bir dereceye kadar deplasman bulmuş, ancak bunun derinliği ile künt kardiyak yaralanma arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir. (57). Morgenstern ve ark. deplase sternum fraktürünün, kliniğe eşlik eden torasik vertebra fraktürlerinin ciddiyetini etkilemediğini belirtmiştir (135). Çalışmamızda ise olgularda deplase sternum fraktürü varlığının 30 günlük mortalite ile ilişkili olmadığı görülmüştür.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Çalışmamızın retrospektif ve tek merkezli dizaynı, sonuçları etkileyebilecek farklı parametrelerin değerlendirmesini ve çalışmanın genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. Çalışmamızda 30 gün içerisinde eksitus olan olgu sayısının az (n=7) olması analizlerin gücünü etkilemiş olabilir. Daha fazla sayıda olgunun dahil edildiği çok merkezli çalışmalarla bu kısıtlılıkların giderilebileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi AS'ine multitravma nedeniyle başvuran ve sternum fraktürü saptanan 163 olgunun değerlendirildiği bu çalışmanın sonuçları şu şekildeydi:

- Olguların %74,2'si erkekti ve %3,1'inde EKG'de, %10,4'ünde EKO'da patoloji saptandı. En sık eşlik eden patolojiler; %54,0 kot fraktürü, %26,4 akciğer kontüzyonu, %22,7 pnömotoraks, %19,6 hemotoraks, %12,9 skapula ve klavikula fraktürü şeklinde idi.
- Olguların %16,6'sı taburcu olurken, %46,6'sı kliniğe, %29,4'ü YBÜ'ne yatırıldı. Olguların %4,3'ünün 30 gün içerisinde eksitus olduğu saptandı.
- 30 gün sonunda sağ kalanlarla karşılaştırıldığında, eksitus olanlar arasında kot fraktürü ($p=0,016$), hemotoraks ($p=0,028$), kraniyal patoloji ($p<0,001$), skapula ve klavikula fraktürü ($p = 0,006$) sıklığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksekti.
- Olguların ISS skor ortalaması; 13,02 ± 9,74, NISS skor ortalaması: 14,79 ± 12,1, TRISS skor ortalaması: 95,15 ± 13,57 idi. 30 gün sonunda sağ kalanlarla karşılaştırıldığında, eksitus olanların ISS skoru ve NISS skoru istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla, TRISS skoru anlamlı düzeyde daha düşüktü ve her üç skor da belirli kesim noktasında yüksek sensitivite ve spesifite ile 30 günlük mortaliteyi öngörebiliyordu ($p<0,001$). Ayrıca skorlar hastanede yatış süresi ile anlamlı düzeyde korelasyon gösteriyordu.

Sonuç olarak sternum fraktürü saptanan multitravmalı olgular çoğunlukla erkeklerden oluşmaktadır. Bu olgularda eşlik eden kot, skapula ve klavikula fraktürü, hemotoraks ve kraniyal yaralanma varlığında 30 günlük mortalite sıklığının arttığı belirlenmiştir. Ayrıca ISS, NISS ve TRISS skorlarının her birinin klinik pratikte hastanın klinik durumun değerlendirilmesi, mortalitenin ve hastanede yatış süresinin tahmin edilmesi için kullanılabilir

nitelikte olduğu görülmüştür. Bu açıdan yapılacak çok merkezli, farklı ciddiyette olgu gruplarının birbiriyle karşılaştırıldığı, prospektif çalışmalarla skorların birbirine üstünlükleri daha net olarak ortaya konabilir.

KAYNAKLAR

1. LoCicero J, Mattox KL. Epidemiology of chest trauma. Surg Clin North Am. 1989;69(1):15–9.
2. Demirhan R, Onan B, Öz K, Halezeroğlu S. Comprehensive analysis of 4205 patients with chest trauma: a 10-year experience. Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 2009;9:450-3.
3. Bourbeau R. Analyse comparative de la mortalite violente dans les pays developpes et dans quelques pays en developpement durant la periode 1985-1989. World Health Statistics Quarterly 1993; 46:4-32.
4. Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, et al. Blunt thoracic trauma. Analysis of 515 patients. Ann Surg. 1987;206(2):200–5.
5. Mirka H, Ferda J, Baxa J. Multidetector computed tomography of chest trauma: indications, technique and interpreta-tion. Insights Imaging. 2012;3(5):433-49.
6. Oikonomou A, Prassopoulos P. CT imaging of blunt chest trauma. Insights Imaging. 2011;2(3):281-95.
7. Knobloch K, Wagner S, Haasper C, et al. Sternal Fractures Occur Most Often in Old Cars to Seat-Belted Drivers Without Any Airbag Often With Concomitant Spinal Injuries. Ann Thorac Surg. 2006;82(2):444-50.
8. Çelik B, Şahin E, Nadir A, Kaptanoğlu M. Sternum Fractures and Effects of Associated Injuries. Thorac Cardiov Surg 2009;57:468-71.
9. O'Donnell ML, Alkemade N, Creamer M, et al. A longitudinal study of adjustment disorder after trauma exposure. Am J Psychiatry. 2016;173:1231-8.
10. Sadaba J, Oswal D, Munsch C. Management of isolated sternal fractures: determining the risk of blunt cardiac injury. Ann R Coll Surg Engl 2000;82:162–6.
11. Mock C, Quansah R, Kobusingye O, Goosen J. Trauma care in Africa: the way forward. African Journal of Trauma. 2014;3(1):3-10.
12. DiMaggio C, Chee PA, Shinseki M, et al. Traumatic Injury in the United States: In-Patient Epidemiology 2000–2011. Injury. 2016;47(7):1393–403..
13. Raja A, Zane RD. Initial management of trauma in adults. https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-trauma-in-adults.(Erişim:10.10.2022).
14. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. N Engl J Med. 2006; 354:66.
15. Søreide K. Epidemiology of major trauma. Br J Surg. 2009; 96:697.

16. Demetriades D, Murray J, Sinz B, et al. Epidemiology of major trauma and trauma deaths in Los Angeles County. J Am Coll Surg. 1998; 187:373.

17. Evans JA, van Wessem KJ, McDougall D, et al. Epidemiology of traumatic deaths: comprehensive population-based assessment. World J Surg. 2010; 34:158.

18. Clement ND, Tennant C, Muwanga C. Polytrauma in the elderly: predictors of the cause and time of death. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2010; 18:26.

19. Shoko T, Shiraishi A, Kaji M, Otomo Y. Effect of pre-existing medical conditions on in-hospital mortality: analysis of 20,257 trauma patients in Japan. J Am Coll Surg. 2010; 211:338.

20. Ditillo M, Pandit V, Rhee P, et al. Morbid obesity predisposes trauma patients to worse outcomes: a National Trauma Data Bank analysis. J Trauma Acute Care Surg. 2014; 76:176.

21. Donnelly JP, Griffin RL, Sathiakumar N, McGwin G. Obesity and vehicle type as risk factors for injury caused by motor vehicle collision. J Trauma Acute Care Surg. 2014; 76:11-6.

22. Hwabejire JO, Kaafarani HM, Lee J, et al. Patterns of injury, outcomes, and predictors of in-hospital and 1-year mortality in nonagenarian and centenarian trauma patients. JAMA Surg. 2014; 149:1054.

23. Perel P, Prieto-Merino D, Shakur H, et al. Predicting early death in patients with traumatic bleeding: development and validation of prognostic model. BMJ. 2012; 345:e5166.

24. Dossett LA, Riesel JN, Griffin MR, Cotton BA. Prevalence and implications of preinjury warfarin use: an analysis of the National Trauma Databank. Arch Surg. 2011; 146:565.

25. Teixeira PG, Inaba K, Hadjizacharia P, et al. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. J Trauma. 2007; 63:1338.

26. Teixeira PG, Inaba K, Salim A, et al. Preventable morbidity at a mature trauma center. Arch Surg. 2009; 144:536.

27. Demetriades D, Kimbrell B, Salim A, et al. Trauma deaths in a mature urban trauma system: is “trimodal” distribution a valid concept? J Am Coll Surg. 2005; 201:343.

28. Demetriades D, Murray J, Charalambides K, et al. Trauma fatalities: time and location of hospital deaths. J Am Coll Surg. 2004; 198:20.

29. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support (ATLS) Student Course Manual. 9th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2012.

30. Kotwal RS, Howard JT, Orman JA, et al. The Effect of a Golden Hour Policy on the Morbidity and Mortality of Combat Casualties. JAMA Surg.

2016; 151:15.

31. Newgard CD, Schmicker RH, Hedges JR, et al. Emergency medical services intervals and survival in trauma: assessment of the “golden hour” in a North American prospective cohort. Ann Emerg Med. 2010; 55:235.

32. Newgard CD, Meier EN, Bulger EM, et al. Revisiting the “Golden Hour”: An Evaluation of Out-of-Hospital Time in Shock and Traumatic Brain Injury. Ann Emerg Med. 2015; 66:30.

33. Debus F, Lefering R, Lechler P, et al. Association of an in-house blood bank with therapy and outcome in severely injured patients: An analysis of 18,573 patients from the TraumaRegister DGU. PLoS One. 2016;11:e014873.

34. Kashani P, Saberinia A. Management of multiple traumas in emergency medicine department: A review. J Family Med Prim Care. 2019; 8(12): 3789–97.

35. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) Findings from the Global Burden of Disease Study 2017. Seattle, WA: IHME; 2018.

36. Lendrum RA, Lockey DJ. Trauma system development. Anaesthesia. 2013;68:30–9.

37. Sakran JV, Greer SE, Werlin E, McCunn M. Care of the injured worldwide: Trauma still the neglected disease of modern society. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2012;20:64.

38. Verhoeff K, Saybel R, Fawcett V, et al. A quality-improvement approach to effective trauma team activation. Trauma quality improvement program annual scientific meeting and training. Can J Surg. 2019;62:305–14.

39. Burke TF, Hines R, Ahn R, et al. Emergency and urgent care capacity in a resource-limited setting: An assessment of health facilities in western Kenya. BMJ Open. 2014;4:e006132.

40. Liu J, Masiello I, Ponzer S, Farrokhnia N. Can inter professional teamwork reduce patient throughput times? A longitudinal single-center study of three different triage processes at a Swedish emergency department. BMJ Open. 2014;8:e019744.

41. Mashoufi M, Ayatollahi H, Khorasani-Zavareh AD. Data quality assessment in emergency medical services: What are the stakeholders’ perspectives? Perspect Health Inf Manag. 2019;16:1c.

42. Keselman A, Arnott SC, Murcko AC, Kaufman DR. Evaluating the quality of health information in a changing digital ecosystem. J Med Internet Res. 2019;21:e11129.

43. Knobloch K, Wagner S, Haasper C, et al. Sternal fractures occur most often in old cars to seat-belted drivers without any airbag often with concomitant spinal injuries. Ann Thorac Surg. 2006;82:444-50.

44. Brookes JG, Dunn RJ, Rogers IR. Sternal fractures: a retrospective analysis of 272 cases. J Trauma. 1993;35(1):46–54.

45. Oyetunji TA, Jackson HT, Obirieze AC, et al. Associated Injuries in Traumatic Sternal Fractures: A Review of the National Trauma Data Bank. The American Surgeon. 2013;79(7):702-5.

46. Khoriati AA, Rajakulasingam R, Shah R. Sternal fractures and their management. J Emerg Trauma Shock. 2013;6:113-6.

47. Budd JS. Effect of seat belt legislation on the incidence of sternal fractures seen in the accident department. Br Med J (Clin Res Ed). 1985;291:785.

48. Perez MR, Rodriguez RM, Baumann BM, et al. Sternal fracture in the age of pan-scan. Injury. 2015;46:1324-7.

49. Odell DD, Peleg K, Givon A, et al. Sternal fracture: isolated lesion versus polytrauma from associated extrasternal injuries--analysis of 1,867 cases. J Trauma Acute Care Surg. 2013;75:448-52.

50. Dua A, McMaster J, Desai PJ, et al. The Association between Blunt Cardiac Injury and Isolated Sternal Fracture. Cardiol Res Pract. 2014;2014:629687.

51. Potaris K, Gakidis J, Mihos P, et al. Management of sternal fractures: 239 cases. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 2002;10:145-9.

52. Klei DS, de Jong MB, Öner FC, et al. Current treatment and outcomes of traumatic sternal fractures-a systematic review. Int Orthop. 2019;43:1455-64.

53. Doyle JE, Diaz GI. Traumatic sternal fractures: a narrative review. Mediastinum. 2021;5:34.

54. Racine S, Drake D. BET 3: Bedside ultrasound for the diagnosis of sternal fracture. Emerg Med J. 2015;32:971-2.

55. Nickson C, Rippey J. Ultrasonography of sternal fractures. Australas J Ultrasound Med. 2011;14:6-11.

56. Kim EY, Yang HJ, Sung YM, et al. Sternal fracture in the emergency department: diagnostic value of multidetector CT with sagittal and coronal reconstruction images. Eur J Radiol. 2012;81:e708-11.

57. Heidelberg L, Uhlich R, Bosarge P, et al. The depth of sternal fracture displacement is not associated with blunt cardiac injury. J Surg Res. 2019;235(3):322–8.

58. Laurence G, Grim R, Bell T, et al. The impact of seatbelt use and airbag deployment on blunt thoracic aortic injury. Am Surg. 2013;79:E335-6.

59. Clancy K, Velopulos C, Bilaniuk JW, et al. Screening for blunt cardiac injury: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2012;73(suppl 4):301–6.

60. Wiener Y, Achildiev B, Karni T, et al. Echocardiogram in sternal fracture. Am J Emerg Med 2001;19:403–5.

61. de Oliveira M, Hassan TB, Sebewufu R, et al. Long-term morbidity in patients suffering a sternal fracture following discharge from the A and E department. Injury. 1998;29:609–12.

62. Roy-Shapira A, Levi I, Khoda J. Sternal fractures: A red flag or a red herring? J Trauma. 1994;37:59–61.

63. Grosse A, Grosse C, Steinbach L, Anderson S. MRI findings of prolonged post-traumatic sternal pain. Skeletal Radiol. 2007;36:423–9.

64. Barnes GL, Kakar S, Vora S, et al. Stimulation of fracture-healing with systemic intermittent parathyroid hormone treatment. J Bone Joint Surg Am. 2008;90:120–7.

65. Cuschieri J, Kralovich KA, Patton JH, et al. Anterior mediastinal abscess after closed sternal fracture. J Trauma. 1999;47:551–4.

66. von Garrel T, Ince A, Junge A, et al. The sternal fracture: radiographic analysis of 200 fractures with special reference to concomitant injuries. J Trauma. 2004;57:837–44.

67. Saab M, Kurdy NM, Birkinshaw R. Widening of the mediastinum following a sternal fracture. Int J Clin Pract. 1997;51:256–7.

68. Huggett JM, Roszler MH. CT findings of sternal fracture. Injury. 1998;29:623–6.

69. Jin W, Yang DM, Kim HC, Ryu KN. Diagnostic values of sonography for assessment of sternal fractures compared with conventional radiography and bone scans. J Ultrasound Med. 2006;25:1263–8.

70. Engin G, Yekeler E, Guloglu R, et al. US versus conventional radiography in the diagnosis of sternal fractures. Acta Radiol. 2000;41:296–9.

71. Erhan Y, Solak I, Kocabas S, et al. The evaluation of diagnostic accordance between plain radiography and bone scintigraphy for the assessment of sternum and rib fractures in the early period of blunt trauma. Ulus Travma Derg. 2001;7:242–5.

72. King RM, Mucha P, Seward JB, et al. Cardiac contusion: A new diagnostic approach utilizing two-dimensional echocardiography. J Trauma. 1983;23:610–4.

73. Sybrandy KC, Cramer MJ, Burgersdijk C. Diagnosing cardiac contusion: Old wisdom and new insights. Heart. 2003;89:485–9.

74. Karalis DG, Victor MF, Davis GA, et al. The role of echocardiography in blunt chest trauma: Transthoracic and transesophageal echocardiographic study. J Trauma. 1994;36:53–8.

75. Chiu WC, D'amelio LE, Jeffrey S. Hammond. Sternal fractures in blunt chest trauma: A practical algorithm for management. Am J Emerg Med. 1997;15:252–5.

76. Keller KD, Shatney CH. Creatine phosphokinase-MB assays in patients with suspected myocardial contusion: Diagnostic test or test of diagnosis. J Trauma. 1988;28:58–63.

77. Collins JN, Cole FJ, Weireter LJ, et al. The usefulness of serum troponin levels in evaluating cardiac injury. Am Surg. 2001;67:821–6.

78. Swaanenburg JC, Klaase JM, DeJongste MJ, et al. Troponin I, troponin T, CKMB-activity and CKMB-mass as markers for the detection of myocardial contusion in patients who experienced blunt trauma. Clin Chem Acta. 1998;272:171–81.

79. Cubasch H, Degiannis E. The deadly dozen of chest trauma. J Contin Med Educ. 2004;22:369–72.

80. Velissaris T, Tang AT, Patel A, et al. Traumatic sternal fracture: outcome following admission to a Thoracic Surgical Unit. Injury. 2003;34:924-7.

81. Thomas KP, Sainudeen S, Jose S, et al. Ultrasound-Guided Parasternal Block Allows Optimal Pain Relief and Ventilation Improvement After a Sternal Fracture. Pain Ther. 2016;5:115-22.

82. Appelboam A, McLauchlan CA, Murdoch J, et al. Delivery of local anaesthetic via a sternal catheter to reduce the pain caused by sternal fractures: first case series using the new technique. Emerg Med J. 2006;23:791-3.

83. Richardson JD, Franklin GA, Heffley S, et al. Operative fixation of chest wall fractures: an underused procedure? Am Surg. 2007;73:591-6.

84. Zhao Y, Yang Y, Gao Z, et al. Treatment of traumatic sternal fractures with titanium plate internal fixation: a retrospective study. J Cardiothorac Surg. 2017;12:22.

85. Bauman ZM, Yanala U, Waibel BH, et al. Sternal fixation for isolated traumatic sternal fractures improves pain and upper extremity range of motion. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022;48(1):225-30.

86. Gloyer MA, Frei HC, Hotz TK, et al. Osteosynthesis of traumatic manubriosternal dislocations and sternal fractures with a 3.5/4.0 mm fixed-angle plate (LCP). Arch Orthop Trauma Surg. 2011;131:1261-6.

87. Queitsch C, Kienast B, Voigt C, et al. Treatment of posttraumatic sternal non-union with a locked sternum-osteosynthesis plate (TiFix). Injury. 2011;42:44-6.

88. Kalberer N, Frima H, Michelitsch C, et al. Osteosynthesis of sternal fractures with double locking compression plate fixation: a retrospective cohort study. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2020;30:75-81.

89. McKim LH. A method of fixation for fractures of the sternum. Ann Surg. 1943;118:158-60.

90. Wu LC, Renucci JD, Song DH. Sternal nonunion: a review of current treatments and a new method of rigid fixation. Ann Plast Surg. 2005;54:55-8.

91. Ahmad K, Katballe N, Pilegaard H. Fixation of sternal fracture using absorbable plating system, three years follow-up. J Thorac Dis. 2015;7:E131-4.

92. Poussot B, Deschamps F, Varin F, et al. Percutaneous Fixation by Internal Cemented Screws of the Sternum. Cardiovasc Intervent Radiol. 2020;43:103-9.

93. Cohen DJ, Griffin LV. A biomechanical comparison of three sternotomy closure techniques. Ann Thorac Surg. 2002;73:563-8.

94. Ozaki W, Buchman SR, Iannettoni MD, et al. Biomechanical study of sternal closure using rigid fixation techniques in human cadavers. Ann Thorac Surg. 1998;65:1660-5.

95. Raman J, Lehmann S, Zehr K, et al. Sternal closure with rigid plate fixation versus wire closure: a randomized controlled multicenter trial. Ann Thorac Surg. 2012;94:1854-61.

96. Xie ZX, Zhou XT, Zhang DS, et al. Minimally invasive plate osteosynthesis for the treatment of sternal fracture in the lower chest. J Int Med Res. 2019;47:4033-8.

97. Ebraheim NA, Shafiq Q, Liu J. Nonunion of comminuted transverse sternal fracture involving manubrio-sternal joint fixed with metal plates and autogenous bone graft. J Trauma. 2007;62:227-30.

98. Marin F. Treatment of Chronic Nonunion of a Sternal Fracture With Teriparatide. Ann Thorac Surg. 2021;111:e41-2.

99. Chintamaneni S, Finzel K, Gruber BL. Successful treatment of sternal fracture nonunion with teriparatide. Osteoporos Int. 2010;21:1059-63.

100. Morgan A. Treatment of chronic nonunion of a sternal fracture with bone morphogenetic protein. Ann Thorac Surg. 2008;85:e12-3.

101. Tiwari S, Singh A, Bhandari P, et al. Complex open sternal fracture with impingement of the pericardium. Trop Doct. 2021;51:425-7.

102. Hendrickson SC, Koger KE, Morea CJ, et al. Sternal plating for the treatment of sternal nonunion. Ann Thorac Surg. 1996;62:512-8.

103. Rehring TF, Winter CB, Chambers JA, et al. Osteomyelitis and mediastinitis complicating blunt sternal fracture. J Trauma. 1999;47:594-6.

104. Gallo DR, Lett ED, Conner WC. Surgical repair of a chronic traumatic sternal fracture. Ann Thorac Surg. 2006;81:726-8.

105. Randell PA, Somers L. Case of the month: “bugs are eating my soul”--sternal abscess, osteomyelitis, and mediastinitis complicating a closed sternal fracture. Emerg Med J. 2006;23:736-7.

106. Loftis KL, Price J, Gillich PJ. Evolution of the abbreviated injury scale: 1990–2015. Traffic injury prevention. 2018;19(2):109-13.

107. Baker SP, O’Neill B, Haddon Jr W, Long WB, The Injury Severity Score:

A Method For Describing Patients With Multiple Injuries and Evaluating Emergency Care. J Trauma. 1974;14(3):96-187.

108. Lavoie A, Moore L, LeSage N, et al. The New Injury Severity Score: A More Accurate Predictor of In-Hospital Mortality than the Injury Severity Score. J Trauma. 2004;56(6):1312–20.
109. Balogh Z, Offner PJ, Moore EE, Biffl WL. NISS Predicts Postinjury Multiple Organ Failure Better than the ISS. J Trauma. 2000;48(4): 624–8.
110. Champion HR, Sacco WJ, Hannan DS, et al. Assessment of injury severity: the triage index. Crit Care Med. 1980;8(4):201-8.
111. Senkowski CK, McKenney MG, Trauma Scoring Systems: A Review. J Am Coll Surg. 1999;189(5):491-503.
112. Klei DS, Schutte H, Öner FC, et al. Traumatic Sternal Fractures can be Safely Treated Conservatively - A 13-Year Retrospective Cohort Study. J Surg Res (Houst). 2021;4(4):572–87.
113. Zhao Y Treatment of traumatic sternal fractures with titanium plate internal fixation: a retrospective study. J Cardiothorac Surg. 2017;12:1–5.
114. Perez MR. Sternal fracture in the age of pan-scan. Injury. 2015;46:1324–7.
115. Kouritas VK, Zisis C, Vahlas K, et al. Isolated sternal fractures treated on an outpatient basis. Am J Emerg Med. 2013;31:227–30.
116. Scheyerer MJ. Location of sternal fractures as a possible marker for associated injuries. Emerg Med Int. 2013;12:1–7.
117. Javali HR, Krisghnamoorthy J, Patil A, et al. Comparison of ISS,NISS, RTS and TRISS for Mortality Prediction in Elderly Trauma Patients. Indian J Crit Care Med. 2019; 23(2): 73–7.
118. Orhon R, Eren SH, Karadayı S, et al. Comparison of trauma scores for predicting mortality and morbidity on trauma patients. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2014;20(4):258-64.
119. Yousefzadeh-Chabok S, Hosseinpour M, Eramsadati LK, et al. Comparison of revised trauma score, injury severity score and trauma and injury severity score for mortality prediction in elderly trauma patients. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2016;22(6):536-54.
120. Aydin SA, Bulut M, Özgüç H, et al. Should the New Injury Severity Score replace the Injury Severity Score in the Trauma and Injury Severity Score? Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2008;14:308–12.
121. Mitchell AD, Tallon JM, Sealy B. Air versus ground transport of major trauma patients to a tertiary trauma centre: a province-wide comparison using TRISS analysis. Can J Surg. 2007;50:129–33.
122. Hariharan S, Chen D, Parker K, et al. Evaluation of trauma care applying TRISS methodology in a Caribbean developing country. J Emerg Med.

2009;37:85–90.

123. Hankins JR, Attar S, Turney SZ, et al. Differential diagnosisof pulmonary parenchymal changes in thoracic trauma. Am Surg. 1973;39:309–18.

124. Shott RM, Crittenden M, Indeck M, et al. Blunt thoracic trauma: analysis of 515 patients. Ann Surg 1987;206:200–5.

125. Tyburski JG, Collinge JD, Wilson RF, et al. Pulmonary contusions: quantifying the lesion on chest x-ray films and the factors affecting prognosis. J Trauma 1999;46:833–8.

126. Yiadom MAB, Platz E, Brown DFM, et al. Pneumothorax ina blunt trauma patient. J Emerg Med 2008;35:199–208.

127. Kulshrestha P, Munshi I, Wait R. Profile of chest trauma in a Level 1 trauma center. J Trauma Inj Infect Crit Care 2004;57:576–81.

128. Athanassiadi K, Gerazounis M, Moustardas M, et al. Sternal fractures: retrospective analysis of 100 cases. World J Surg 2002;26:1243–6.

129. Recinos G, Inaba K, Dubose J, et al. Epidemiology of sternal fractures. Am Surg. 2009;75:401–4.

130. Al-Thani H, Jabbour G, El-Menyar A, et al. Traumatic sternal injury in patients with rib fracture: a single-center experience. Int J Crit Illn Inj Sci. 2019;9(2):75–81.

131. Algan KH, Eroğlu O, Günal N, et al. The relation between scapula fracture and the severity of trauma in blunt thoracic trauma. Turk J Med Sci. 2018;48(6):1228–33.

132. Veysi VT, Mittal R, Agarwal S, Dosani A, Giannoudis PV. Multiple trauma and scapula fractures: so what? J Trauma. 2003;55(6):1145–7.

133. Fokin AA, Knight JW, Abid AT, et al. Sternal fractures in blunt trauma patients. European Journal of Trauma and Emergency Surgery. 2022;48:2987-98.

134. Son YN, Kim JI, Lee HN, Shin SY. Retrosternal hematoma in sternal fracture for prediction of concomitant injury on chest CT. Acta Radiol. 2021;17:284185120981571.

135. Morgenstern M, von Rüden C, Callsen H, et al. The unstable thoracic cage injury: the concomitant sternal fracture indicates a severe thoracic spine fracture. Injury. 2016;47(11):2465–72.

136. Uluşan A, Karakurt Ö. Cardiac findings of sternal fractures due to thoracic trauma: a five-year retrospective study. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2018;24(3):249–54.

137. De Waelle J, Calle P, Blondeel L, Vermassen F. Blunt cardiac injury in Patients with isolated sternal fractures: the importance of fracture grading. Eur J Trauma. 2002;28:178–82.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleri ile eğitimime destek olan, çalışmamın her aşamasında özverili tutumu ve sabrı ile desteğini esirgemeyen tez danışman hocam sayın Prof. Dr. Özlem KÖKSAL'a,

Acil Tıp Uzmanlık eğitimim süresince katkıları olan değerli hocalarım; Prof. Dr. Erol ARMAĞAN, Prof. Dr. Şahin ASLAN, Prof. Dr. Şule AKKÖSE AYDIN, Doç. Dr. Halil İbrahim ÇIKRIKLAR, ve Öğretim Görevlisi Dr. Fatma ÖZDEMİR'e,

Uzmanlık eğitimim süresi boyunca ve tezimin her aşamasında desteğini esirgemeyen, sorunlarımıza çözüm bulan kıymetli hocam Doç. Dr. Vahide Aslıhan DURAK'a,

Uzmanlık eğitimim süresi boyunca her zaman saygı ve sevgiyle acil serviste birlikte çalıştığımız değerli asistan, hemşire ve personel arkadaşlarıma, özellikle tezimde yardımcı araştırmacı olarak çalışan arkadaşım Dr. Mehmet Akif ERDOĞAN'a,

Hayatımın her aşamasında daima yanımda olup güç veren biricik anneme, babama ve kardeşlerime,

Son olarak asistanlık dönemi ve tez çalışma sürecimde büyük fedakarlıkları olan daimî yol arkadaşım, sevgili eşim Dr. Ece ALTINKAYNAK'a,

En içten saygı ve sevgilerimle teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

yılında ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi İskenderun'da tamamladım. 2009 yılında İstiklal Makzume Anadolu Lisesi'nden mezun olup, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde eğitimime devam ettim. 2017 yılında Tıp Fakültesinden mezun olduktan sonra Gaziantep Nizip Devlet Hastanesi'nde 2 yıl pratisyen hekim olarak çalıştım. Ağustos 2019'da Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım. 2020 yılında eşim Ece ALTINKAYNAK ile evlendim.