



Künt Göğüs Travmasına Bağlı Sternum Fraktürleri: Fraktürlerin Prezantasyon Şekilleri ve Prognoza Etkisi

Sternal Fractures Due to Blunt Chest Trauma: Presentation Patterns and Impact on Prognosis

Yunus Aksoy^{1*} , Abidin Şehitoğulları¹ 

¹Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Sakarya,
Türkiye
dryunusaksoy@gmail.com
abidin_sehitoglu@yahoo.com

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author



Geliş Tarihi/Received:
02.08.2023
Kabul Tarihi/Accepted:
27.04.2024
Çevrimiçi Yayınlanma Tarihi/Available
Online Date:
07.06.2024

Giriş: Sternum fraktürleri, şiddetli toraks travmasının bir göstergesi olarak kabul edilir. Bu çalışma, sternal fraktürlerin farklı prezantasyon şekillerini ve prognoza olan etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntemler: Ocak 2018- Ocak 2023 tarihleri arasında künt travmaya bağlı sternum fraktürü tespit edilen 139 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Olgular izole sternum fraktürü (İSF) (n=57, %41) ve komplike sternum fraktürü (KSF) (n=82, %59) olarak iki gruba ayrıldı.

Bulgular: Olguların yaş ortalaması 52,9±12 (minimum=20 yıl, maksimum=80 yıl) idi ve olguların çoğunluğu erkekti (n=99, %71,2). KSF olgularında en sık görülen ek patoloji, %47,5 (n=66) ile kemik fraktürüydü. En sık eşlik eden kemik dışı patoloji, poststernal hematoma (n=26, %18,7) idi. Bir olguda mortalite gözlemlendi (%0,7). Yedi olguda (%5,0) cerrahi sternal fiksasyon uygulandı. İSF grubunda istatistiksel olarak daha fazla nondeplase sternum fraktürü gözlemlendi (%87,7'ye karşılık %61,0, p=0.001). İSF grubunda yoğun bakım ünitesinde kalış süresi (medyan 1 gün karşılık medyan 3 gün, p=0.04) ve hastanede kalış süresi (medyan 2 gün karşılık medyan 3 gün, p=0.001) daha kısaydı. Deplase sternum fraktürü saptanan hastalarda, hastanede kalış süresi daha uzundu (medyan 4 gün karşılık 2 gün, p=0.001).

Sonuç: Sternum fraktürlerinde prognoz, fraktüre eşlik eden patolojilerle ilişkilidir. Sternum fraktürünün komplike olması veya deplase olması hastanede kalış süresini uzatmaktadır. İSF olan olguların hastanede kalış süresi kısadır ve prognozları iyidir.

Anahtar Kelimeler: Göğüs travması, Sternum fraktürü, Sternal fiksasyon, Prognoz

Introduction: Sternal fractures are considered indicative of severe thoracic trauma. We aimed to compare the effects of isolated and complicated sternum fractures on clinical prognosis.

Materials and Methods: The data of 139 patients with sternum fracture due to blunt trauma between January 2018 and January 2023 were evaluated retrospectively. The cases were divided into two groups as isolated sternal fracture (ISF) (n=57, 41%) and complicated sternum fracture (CSF) (n=82, 59%).

Results: The mean age of the cases was 52.9 ± 12 (min=20 years, max=80 years) and the majority of the cases were male (n=99, 71.2%). The most common additional pathology in CSF cases was bone fracture with a rate of 47.5% (n=66). The most common non-osseous pathology accompanying sternal fracture was poststernal hematoma (n=26, 18.7%). Mortality was observed in one case (0.7%). Seven patients (5.0%) underwent surgical sternal fixation. Statistically more nondisplaced sternum fractures were seen in the ISF group (87.7% vs. 61.0%, $p=0.001$). In the ISF group, both the length of stay in the intensive care unit (median 1 day vs. 3 days, $p=0.04$) and the hospital stay (median 2 days vs. 3 days, $p=0.001$) were shorter. Patients with a displaced sternum fracture had a longer hospital stay (median 4 days vs. 2 days, $p=0.001$).

Conclusion: The prognosis in sternum fractures is related to the injuries accompanying the fracture. If the sternum fracture is complicated or displaced, the duration of hospitalization is prolonged. ISF cases have a short length of hospital stay and a good prognosis.

Keywords: Chest trauma, Sternal fracture, Sternal fixation, Prognosis

EXTENDED ABSTRACT

Background

Sternal fractures (SF) are a rare pathology, particularly occurring after blunt thoracic trauma and are associated with the severity of the trauma. The most common cause is motor vehicle accidents. We aimed to compare the effects of isolated and complicated sternum fractures on clinical prognosis.

Method

The data of 139 patients with sternum fracture due to blunt trauma between January 2018 and January 2023 were evaluated retrospectively. Two cases with sternal fractures due to penetrating thoracic trauma were excluded from the study. The cases were divided into two groups as isolated sternal fracture (ISF) (n=57, 41%) and complicated sternum fracture (CSF) (n=82, 59%).

Results

The mean age was 52.9 ± 12 years (median=54, min=20 years, max=80 years), and the majority of

the patients were male (n=99, 71.2%). The most common type of trauma was a vehicular traffic accident (n=79, 56.8%); less common were falls from the same level (n=23, 16.5%) and falls from height (n=17, 12.2%).

The sternal fracture was isolated in 57 (41%) and complicated in 82 (59%) patients. In 47.5% (n=66) of the patients in the CSF group, there was at least one bone pathology accompanying the sternal fracture. The most common associated bone pathology was rib fracture (n=48, 34.5%). The most common associated non-bony pathology types were poststernal haematoma (18.7%) and contusion (18.0%). Sternal fractures were displaced in 39 (28.1%) and nondeplaced in 100 (71.9%) patients. Demographic, clinical, and radiological characteristics of the patients are presented in Table 1.

In the ISF group, 31 (54.4%) patients had an injury severity score (ISS) ≥ 16 , while 26 (45.6%) patients with ISF had an ISS < 16 . In 38 (97.4%) of the

patients with dislocated SF, the ISS was ≥ 16 , while the ISS was < 16 in 1 (2.6%) patient ($p=0.001$).

Surgical intervention was required in eleven patients (7.9%). Of the seven patients who underwent surgery, one patient was ISF (manubrium+corpus multiple displaced fracture), and six patients were KSF (ISF/KSF= 1/6). Six patients underwent only sternal fixation, one patient underwent fixation + tube thoracostomy, and four patients underwent only tube thoracostomy closed underwater drainage. There was no mortality or morbidity in any patient in the postoperative period. Mortality due to intracranial haemorrhage was observed in one patient ($n=1$, 0.7%). Intensive Care Unit (ICU) follow-up was required in 8.6% ($n:12$) of the patients. Statistically significant differences were found between ISF and CSF cases in terms of trauma type ($p=0.02$), sternal fracture status ($p=0.001$), ICU stay (median one day vs. median three days, $p=0.04$) and hospital stay (median two days vs. median three days, $p=0.001$) (Table 2).

Both ICU hospitalization rate (23.1% vs. 3.0%) and length of hospital stay (median four days vs. two days) were statistically longer in the displaced group than in the nondeplaced group ($p<0.001$, $p<0.001$) (Table 3). Regression analysis using all variables (excluding confounder) showed that only sternal fracture status (displaced SF / non-deplaced SF) affected the length of hospital stay ($p=0.02$).

Discussion

Sternal fractures are frequently seen after blunt thoracic trauma. Among blunt traumas, vehicle traffic accidents, and falls are known as the two most common causes. Consistent with the literature, the most common causes of SF in our patients were traffic accidents and falls in the second frequency.

In large series studies, 18%-30% of SF due to blunt trauma is reported as displaced fracture, and it is emphasized that rib fracture is the most common accompanying pathology. In our series, it was observed that the SFs were displaced in 28% of the cases, and the most common accompanying pathology was rib fracture, again in accordance with the literature. In our current series, the rate of retrosternal haematoma was significantly lower (18%). This may be explained by the fact that the rate of in-vehicle traffic accidents was lower in our cases in the present study.

Patients with SF should be further evaluated for cardiac injury. In a study investigating the relationship between sternal fractures due to blunt trauma and cardiac injury, it was reported that 6% of patients had abnormal ECHO findings due to cardiac injury.

In our study, abnormal ECHO findings were found in only two patients (1.4%), and both were pericardial effusions. Displaced SF was significantly more common in patients with higher injury severity scores ($p=0.001$). The duration of intensive care unit stay and total hospital stay were significantly increased in patients with SF.

ISF is observed in 1%-40% of patients with sternal fractures. In the presence of organ pathology accompanying sternal fracture, the prognosis worsens, and the average hospital stay of patients is prolonged. The results of our study showed that there were significant differences between isolated and complicated sternal fractures in terms of length of hospital stay and prognosis. In our case series, we found that CSF prolonged both ICU and hospital stays.

External fixation with a corset and internal fixation with a titanium plate or steel wire are the treatment methods that can be applied in SF treatment. In

general, the rate of patients undergoing surgery in SF cases varies between 1 and 60%. There is no consensus on the timing and indication for surgical stabilization. In our cases, our surgical criteria were severely displaced SF or an unstable chest wall that would impair respiration. In general, our rate of patients who underwent surgery is considerably lower than in the literature. This may be due to the fact that our number of patients with comminuted sternal fractures is lower, and we kept our surgical criteria in a narrower indication. The complication rate in patients who underwent surgery is reported to be between 0-2%. We did not encounter any postoperative complications in the patients who underwent surgery.

The limitations of our study are that it was prepared with a retrospective design and consisted of a patient group with a heterogeneous structure in terms of accident mechanisms. Reflecting on the results of a single center is another limitation of our study.

In conclusion, it is important to evaluate the type of trauma, fracture status, and other accompanying pathologies in the management of sternal fractures. In cases with SF, the duration of hospital stay and prognosis are determined by the posttraumatic pathologies accompanying the fracture. Complicated or displaced sternal fracture prolongs the hospital stay. In cases of ISF, hospital stays are shorter, and conservative treatment is mostly effective and adequate for these patients.

1.GİRİŞ

Sternum fraktürü (SF) nadir görülen bir patolojidir; özellikle künt toraks travması sonrasında ortaya çıkar ve travmanın şiddeti ile ilişkilidir.¹ Künt travma sonrası %2 ile 7% aralığında bildirilmektedir.²⁻⁴ En sık neden araç içi trafik kazalarıdır.⁵ Fraktürler çoğunlukla sternumun korpus bölgesinde, daha az sıklıkla manubrium sterni ve ksifoid bölgelerinde

görülür.^{5,6} Genellikle klinik prezentasyon, kot fraktürü, akciğer kontüzyonu, poststernal hematoma gibi ek patolojilerin eşlik ettiği komplike sternum fraktürleri (KSF) şeklinde olup izole sternum fraktürü (İSF) daha az sıklıkta görülmektedir.^{7,8} SF'lerinde eşlik eden patolojiler mortalite ve morbidite için en önemli belirteçlerdir.⁹ Toraks travmasının oluş şekline ve şiddetine bağlı olarak kardiyak yaralanmalar, pulmoner parankimal yaralanmalar, büyük damar yaralanmaları ve flail-chest gibi ciddi ek yaralanmalar görülebilir.⁴ Tedavide genellikle konservatif yöntemler yeterli olurken, az sayıdaki olguda cerrahi stabilizasyon gerekmektedir.⁶

Bu çalışmada, SF'lerin farklı prezentasyon şekillerini ve prognoza etkilerini değerlendirdik. Ayrıca, sternum fraktür tiplerinin hastanede yatış süresi üzerindeki etkisini araştırdık.

2.GEREÇ ve YÖNTEMLER

Etik Kurul Onayı: Çalışma, Sakarya Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylanmış olup, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür (Tarih: 23/06/2023, Karar No: 190). Hastalardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Ocak 2018 ile Ocak 2023 yılları arasında SF saptanan 141 hasta dosyası retrospektif olarak incelendi. Penetran toraks travmasına bağlı sternum fraktürü saptanan iki olgu çalışma dışı bırakıldı. Künt travma sonrası SF saptanan 139 hasta çalışmaya dahil edildi. Olgular, izole sternum fraktürü (İSF) (n=57, %41) ve komplike sternum fraktürü (KSF) (n=82, %59) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Olgular yaş, cinsiyet, travma nedeni, fraktür lokalizasyonu, fraktür şekli, tedavi yöntemleri, komplikasyonlar ve hastane yatış süreleri açısından analiz edildi. Travma şiddetini belirtmek için yaralanma şiddet skoru (YŞS) skalasından yararlandı ve skorun ≥ 16 olması şiddetli toraks travması olarak değerlendirildi.¹⁰ YŞS hesaplanırken; anatomik lokasyona göre

(baş, boyun, yüz, göğüs, karın, ekstremiteler ve eksternal) yaralanmalarının ciddiyeti hafif, orta, ciddi, çok ciddi, kritik ve yaşanamaz olarak 1'den 6'ya kadar puanlanarak, Kısaltılmış Yaralanma Ölçeği (KYÖ) elde edildi.¹⁰ YŞS, farklı vücut bölgelerindeki en yüksek üç KYÖ puanının karesi olarak hesaplandı. Şiddetli toraks travması olan tüm hastalar (n=113, %81) ilk başvurusunda kontrastsız toraks bilgisayarlı tomografisi (BT) ile değerlendirildi. Diğer toraks travmalı hastalara öncelikle posteroanterior (PA) akciğer grafisi ve lateral sternum grafisi (n=26, %19) çekildi. SF saptanması durumunda bu hastalar da toraks BT ile değerlendirildi. SF tespit edilen tüm hastalara kardiyak değerlendirme için rutin olarak elektrokardiyografi (EKG) çekildi, kardiyak enzim (troponin, kreatin kinaz) seviyeleri takip edildi. Hastalar olası kardiyak patolojiler (perikardial efüzyon, miyokard kontüzyonu vb.) açısından ekokardiyografi (EKO) ile değerlendirildi. İlk başvurudan altı saat sonra olası bir hemotoraksı tespit etmek için kontrol hemogram ve PA akciğer grafileri incelendi. Multi travmalı olgularda gerekli ilgili branşlardan konsültasyon istendi. Hastalar en az bir gün yatırılarak monitörize şekilde izlendi. Anlajezik tedavi olarak intravenöz deksketoprofen (2x25 mg), tramadol hcl (2x1mg/kg intravenöz(iv)) ve parasetamol (2x 15 mg/kg iv) aralıklı olarak uygulandı. Tüm hastalar yatış sonrası klinikte solunum fizyoterapisti tarafından değerlendirildi. Hastaların günlük lateral ve PA akciğer grafileri çekildi. Komplike sternum fraktürü saptanan hastalarda hasta takibi ilgili travma bölümü ile birlikte yapıldı. Multiorgan travmalı olgular, ağır akciğer kontüzyonu olan veya kardiyak patoloji gelişen olgular yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) takip edildi.

Künt travma sonrası SF dışında, geçirilen travmaya bağlı toraks veya diğer sistemlerde herhangi bir patolojiye rastlanmayan hastalar izole SF olarak

kabul edildi. Geçirilen travmaya bağlı sternum fraktürüne eşlik eden herhangi bir patoloji saptanması durumunda hastalar komplike SF olarak adlandırıldı.

Cerrahi kriterlerimiz; ileri derecede deplase SF olması (resim 1) veya göğüs duvarının solunumu bozacak derecede anstabil olması (sternal fraktüre yelken göğsün eşlik etmesi, resim 2) durumunda hastalara cerrahi stabilizasyon uygulandı. Cerrahi redüksiyon için çelik tel veya titanyum plak kullanıldı. Hastalara deksketoprofen (2x50 mg tb), parasetamol (3x500 mg tb) ve pantoprazol (1x40 mg tb) reçete edilerek taburcu edildi. Hastalar rutin olarak 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda kontrole çağrılarak PA akciğer grafileri ve lateral sternum grafileri ile değerlendirildiler.

3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler, Statistical Package for the Social Sciences (IBM® SPSS Statistics for Windows, Version 23.0., Armonk, NY, USA) yazılım paketine kaydedildi. Nitel değişkenler için yüzdeler kullanıldı. Dağılımların normal olup olmadığını belirlemek için Kolmogorov-Smirnov analizi kullanıldı. Normal dağılıma sahip olmayan nonparametrik değişkenler medyan değerleriyle rapor edildi. Ayrıca, Inter Quartile Range (IQR) sonuçları da verildi. Parametrik olmayan sürekli değişkenler Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırıldı. Nitel değişkenlerin karşılaştırma analizi için Pearson'ın ki-kare testi kullanıldı. Örnek boyutu küçükse (≤ 5 ise) Fisher'in exact testi kullanıldı. P değerinin < 0.05 olması anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Yaşları ortalaması $52,9 \pm 12$ olan olguların (medyan=54, min=20 yıl, maks=80 yıl) çoğunluğu erkekti (n=99, %71,2). En sık görülen travma tipi araç içi trafik kazasıydı (n=79, %56,8), daha az sıklıkla ise aynı seviyeden düşme (n=23, %16,5) ve yüksekten düşme (n=17, %12,2) olarak tespit edil-

di. Ayrıca, 7 hastada (%5,0) araç dışı trafik kazası, 4 hastada (%2,9) ağır cisim çarpması, 3 hastada (%2.2) hayvan tepmesi, 2'şer hastada (%1.4) çarpışma ve endüstriyel kaza, 1'er hastada da (%0.7) darp ve göçük altında kalma öyküsü mevcuttu.

Olguların 57'sinde (%41) sternum fraktürü izole, 82'sinde (%59) ise komplike idi. KSF grubundaki hastaların %47,5'inde (n=66) sternal fraktüre eşlik eden en az bir kemik patolojisi mevcuttu. En sık eşlik eden kemik patolojisi kaburga kırığıydı (n=48, %34,5). Hastaların 50'sinde en az bir tane eşlik eden kemik dışı patoloji vardı. En sık eşlik eden kemik dışı patoloji tipi poststernal hematomdu (n=26, %18,7), kontüzyon ise 25 hastada (%18.0) ve pnömotoraks ise 15 hastada (%10.8) mevcuttu. 69 (%49,6) olguya kardiyak yaralanma şüphesi ile EKO yapıldı ve 2 olguda perikardiyal efüzyon izlendi, ancak bir müdahale yapılmadı. Sternum fraktürlerinin 39'unda (%28,1) fraktür deplaseyken, 100'ünde (%71.9) nondeplaseydi. Olguların 107'sinde (%77,0) fraktür sternumun korpus bölgesindeyken, 27'sinde (%19,4) manubrium bölgesindeydi. Hastaların demografik, klinik ve radyolojik özellikleri Tablo 1'de listelenmiştir.

ISF grubunda yer alan 31 (%54.4) hastada yaralanma şiddet skoru (YŞS) ≥ 16 iken ISF saptanan 26 (%45.6) hastada YŞS < 16 idi. KSF hastalarının tamamında (n: 82) YŞS ≥ 16 bulundu (p=0.001). Non-deplase SF grubunda yer alan 75 (%75) hastada YŞS ≥ 16 iken 25(%25) hastada YŞS < 16 idi. Deplase SF hastalarının 38'inde (%97.4) hastada YŞS ≥ 16 iken 1 (%2.6) hastada YŞS < 16 idi (p=0.001).

Olguların 11'inde (%7.9) cerrahi girişim gerekti. Cerrahi uyguladığınız 7 hastanın 1'i ISF (manibrium+corpusta multiple deplase fraktur mevcuttu), 6 hasta KSF idi (İSF/KSF= 1/6). Altı hastaya sadece sternal fiksasyon yapılırken, bir

hastaya fiksasyon + tüp torakostomi, dört hastaya ise sadece tüp torakostomi kapalı sualtı drenajı uygulandı. Sternal fiksasyon uygulanan 7 (%5.0) olgunun 3'ünde çelik tel, parçalı fraktür olan 4 olguda ise titanyum plak kullanıldı. Postoperatif dönemde hiçbir olguda mortalite ve morbidite gelişmedi. Bir hastada intrakranial kanamaya bağlı mortalite izlendi (n=1, %0.7). Hastaların %8.6'sında (n:12) Yoğun Bakım Ünitesi (YBÜ) takibi gerekti. YBÜ'de kalış süresi median 3 gün (min=1 gün, max=12 gün) iken, hastane kalış süresi median 3 gün (min=1 gün, max=23 gün) olarak belirlendi. İzole sternum fraktürü (İSF) ve komplike sternum fraktürü (KSF) olguları arasında, travma tipi (p=0.02), sternal fraktürün durumu (p=0.001), YBÜ'nde kalış süresi (median 1 güne karşılık median 3 gün, p=0.04) ve hastane kalış süresi (median 2 güne karşılık median 3 gün, p=0.001) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar saptandı. İzole ve komplike sternum fraktürüne sahip hastaların karşılaştırılması Tablo 2'de özetlenmiştir.

SF'nin deplase olması ile deplase olmaması karşılaştırıldığında; bu iki grup arasında eşlik eden kemik patolojisi oranı (p=0.005), kaburga kırığı varlığı (p=0.003), kaburga kırığı sayısı (p=0.02), eşlik eden diğer patoloji oranı (p<0.001), eşlik eden hemotoraks oranı (p=0.01), eşlik eden poststernal hematoma oranı (p<0.001) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar saptandı. Hem YBÜ yatış oranı (%23.1'e karşılık %3.0) hem de hastane kalış süresi (median 4 güne karşılık 2 gün) deplase grupta nondeplase gruba göre istatistiksel olarak daha uzundu (p<0.001, p<0.001). Deplase ve nondeplase SF olan hastaların karşılaştırılması Tablo 3'te verilmiştir. Tüm değişkenler (confounder dışlanarak) kullanılarak yapılan regresyon analizinde sadece sternum fraktür durumunun (deplase SF / non-deplase SF) hastanede kalış süresini etkilediği görüldü (p=0.02).

Tablo 1.*Hastaların demografik, klinik ve radyolojik özellikleri*

Değişkenler		Veri (n=139)
Yaş, yıl, medyan (IQR)		54 (27)
Cinsiyet, n / %	Kadın	40 / 28.8
	Erkek	99 / 71.2
Travma tipi, n / %	Trafik kazası	86 / 61.9
	Düşme	40 / 28.8
	İş kazası	13 / 9.4
Eşlik eden kemik patolojisi oranı, n / %		66 / 47.5
	Vertebra	13 / 9.4
	Ekstremitte	16 / 11.5
	Kaburga kırığı	48 / 34.5
	Nazal kemik	4 / 2.9
Kaburga kırığı, n / %*	Tek	19 / 39.6
	Multiple	29 / 60.4
Eşlik eden kemik dışı patoloji sayısı/oranı, n / %		50 / 36.0
	1	28 / 20.1
	2	13 / 9.4
	3 ve üzeri	9 / 6.5
Eşlik eden kemik dışı patoloji tipleri, n / %	Hemotoraks	14 / 10.1
	Pnömotoraks	15 / 10.8
	Kontüzyon	25 / 18.0
	Kranial hadise	2 / 1.4
	Poststernal hematom	26 / 18.7
	Batın içi organ patolojisi	1 / 0.7
Sternum fraktür tipi, n / %	İzole	57 / 41.0
	Komplike	82 / 59.0
Fraktür yeri, n / %	Korpus	107 / 77.0
	Manubrium	27 / 19.4
	Corpus+manubrium	2 / 1.4
	Ksifoid	3 / 2.2
Sternum fraktür durumu, n / %	Non-Deplase	100 / 71.9
	Deplase	39 / 28.1
Girişim oranı, n / %		11 / 7.9
EKO yapılması, n / %		69 / 49.6
YBÜ yatışı, n / %		12 / 8.6
YBÜ yatış süresi, gün, medyan (IQR)		3 (5)
Hastane yatış süresi, gün, medyan (IQR)		3 (3)

*Bu hesaplama kaburga kırığı olan 48 hasta üzerinden yapılmıştır. IQR: interquartile range; n; number/sayı; YBÜ: yoğunbakım ünitesi; EKO: ekokardiyografi

Tablo 2.*İzole ve komplike sternum fraktürüne sahip hastaların karşılaştırılması*

Değişkenler		İSF (n=57)	KSF (n=82)	p değeri
Yaş, yıl, medyan (IQR)		57 (28)	53 (22)	0.336
Cinsiyet, n / %	Kadın	19 / 33.3	61 / 74.4	0.323
	Erkek	38 / 66.7	21 / 25.6	
Travma tipi, n / %	Trafik kazası	33 / 57.9	53 / 64.6	0.02
	Düşme	14 / 24.6	26 / 31.7	
	İş kazası	10 / 17.5	3 / 3.7	
Fraktür yeri, n / %	Corpus	44 / 77.2	63 / 76.8	0.109
	Manubrium	11 / 19.3	16 / 19.5	
	Corpus+manubrium	1 / 1.8	1 / 1.2	
	Ksifoid	1 / 1.8	2 / 2.4	
Sternum fraktür durumu, n / %	Non-Deplase	50 / 87.7	50 / 61.0	0.001
	Deplase	7 / 12.3	32 / 39.0	
YBÜ yatışı, n / %		2 / 3.5	10 / 12.2	0.07
YBÜ yatış süresi, gün, medyan (IQR)		1 (1)	3 (5)	0.04
Hastane yatış süresi, gün, medyan (IQR)		2 (2)	3 (5)	0.001

Koyu renkli p değerleri istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir. IQR: interquartile range; n; number/sayı; YBÜ: yoğunbakım ünitesi; İSF:İzole sternum fraktürü; KSF: komplike sternum fraktürü

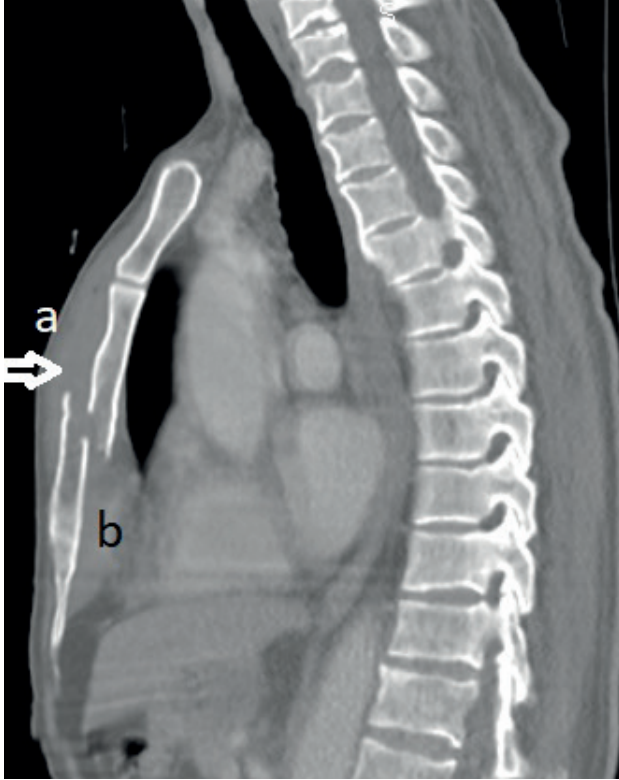
Tablo 3.*Deplase ve nondeplase sternum fraktürü olan hastaların karşılaştırılması*

Değişkenler		Nondeplase (n=100)	Deplase (n=39)	p değeri
Yaş, yıl, medyan (IQR)		56 (28)	53 (25)	0.523
Cinsiyet, n / %	Kadın	26 / 26.0	14 / 35.9	0.247
	Erkek	74 / 74.0	25 / 64.1	
Travma tipi, n / %	Trafik kazası	58 / 58.0	28 / 71.8	0.156
	Düşme	30 / 30.0	10 / 25.6	
	İş kazası	12 / 12.0	1 / 2.6	
Eşlik eden kemik patolojisi oranı, n / %		40 / 40.0	26 / 66.7	0.005
Kaburga kırığı, n / %		27 / 27.0	21 / 54.8	0.003
Kaburga kırığı, n / %*	Tek	7 / 25.9	12 / 57.1	0.02
	Multiple	20 / 74.1	9 / 42.9	
Eşlik eden diğer patoloji oranı, n / %		26 / 26.0	24 / 61.5	0.001
Eşlik eden diğer patoloji tipleri, n / %	Hemotoraks	6 / 6.0	8 / 20.5	0.01
	Pnömotoraks	9 / 9.0	6 / 15.4	0.276
	Kontüzyon	15 / 15.0	10 / 25.6	0.142
	Poststernal hematoma	7 / 7.1	19 / 48.7	0.001
YBÜ yatışı, n / %		3 / 3.0	9 / 23.1	0.001
YBÜ yatış süresi, gün, medyan (IQR)		7 (1)	2 (3.5)	0.282
Hastane yatış süresi, gün, medyan (IQR)		2 (3)	4 (5)	0.001

*Bu hesaplama kaburga kırığı olan 48 hasta üzerinden yapılmıştır. Koyu renkli p değerleri istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir. IQR: interquartile range; n; number/sayı; YBÜ: yoğunbakım ünitesi

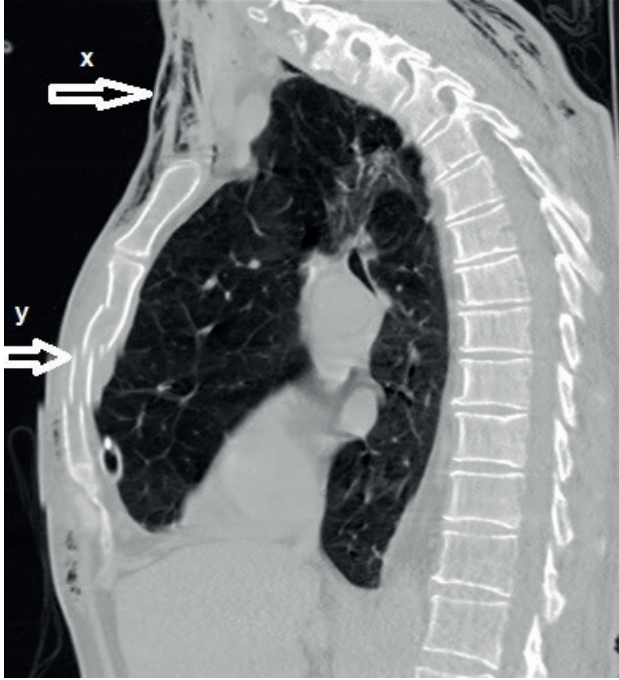
Resim 1.

Deplase sternum fraktürü ve poststernal hematoma



Resim 2.

Parçalı sternum fraktürü



5. TARTIŞMA

Sternal fraktürler sıklıkla künt toraks travmaları sonrasında görülür.¹¹ Künt travmalar içinde araç içi trafik kazaları ve düşmeler en yaygın iki neden olarak bilinir.⁷ Sternal fraktür saptanan hastalarda tedavi yaklaşımını büyük oranda eşlik eden patolojiler belirlemektedir.⁵ Literatürle uyumlu olarak SF'li olgularımızda en sık nedenler trafik kazaları ve ikinci sıklıkta düşme idi.

Geniş serili çalışmalarda künt travmaya bağlı SF %18-%30 oranında deplase fraktür şeklinde bildirilmekte ve kot fraktürünün en sık eşlik eden patoloji olduğunun altı çizilmektedir.^{2,11} Bizim serimizde olguların %28'inde SF lerinin deplase olduğu ve yine literatürle uyumlu olarak en sık eşlik eden patolojinin kot fraktürü olduğu görüldü. Yuan ve arkadaşlarının⁷ çalışma bulgularıyla uyumlu olarak, bizim olgularımızda da en sık fraktür yeri korpus sterni idi.

Son ve ark.¹² yayınladıkları çalışmada sternal fraktüre eşlik eden retrosternal hematoma oranını %70 olarak bildirmişlerdir. Ancak, güncel serimizde bu oran belirgin olarak daha düşük (%18) bulunmuştur. Bu durumu, mevcut çalışmada olgularımızda araç içi trafik kazası oranının daha az olmasıyla açıklamak mümkündür.

SF tespit edilen hastalar, kardiyak yaralanma açısından ayrıca değerlendirilmelidir. Künt travmaya bağlı sternal fraktürleriyle kardiyak yaralanma ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada, hastaların %6'sında kardiyak yaralanmaya bağlı anormal EKO bulgularının görüldüğü bildirilmiştir.¹³ Aynı çalışmada deplase sternum fraktürünün kardiyak yaralanma riskini artırdığı belirtilirken; nondeplase sternum fraktürü ile hastanede kalış süresi arasında anlamlı bir fark olmadığı da bildirilmektedir.¹³ Çalışmamızda hastaların sadece ikisinde (%1.4) anormal EKO bulguları saptandı ve her ikisi de perikardiyal

efüzyon idi. Güncel serimizde yaralanma şiddet skoru yüksek olan hastalarda deplase SF anlamlı olarak daha yüksek oranda izlendi ($p=0.001$). Esme ve arkadaşlarının¹³ çalışma verilerinin aksine deplase SF saptanan hastalarda yoğun bakım kalış süresi ve toplam hastanede kalış süresinin anlamlı olarak arttığı gözlemlendi. Bu durumu deplase SF grubunda fraktüre eşlik eden patoloji oranının daha yüksek olması ile izah etmek mümkündür.

Toraks travmalı bir hastayı PA akciğer grafi ve lateral sternum grafileri ile değerlendirmek oldukça önemlidir. Ancak, bu görüntüleme yöntemlerinin belli bir oranda yanlış negatiflik gösterebileceği unutulmamalıdır.⁷ Bardakçı ve ark.¹⁴ akciğer grafisi normal olarak raporlanan hastaların toraks BT ile incelemelerinde hastaların %28'inde patolojik bulgu tespit edildiğini bildirmektedirler. Yaptıkları analizde, travma şiddeti yüksek olan künt göğüs travmalı hastalarda toraks tomografisinin ilk tercih olmasının uygun olacağı yönünde görüş bildirmektedirler.¹⁴ Serimizde hastaların %18'i ilk olarak lateral grafi ile değerlendirildi ve bu olguların hepsine sternum fraktürü tanısı lateral sternum grafisi ile konuldu. PA akciğer grafi ve lateral sternum grafileri travma şiddeti düşük olan hastalarda tercih edildi. Ancak şiddetli göğüs travmalı hastaların tümünde, toraks BT görüntüleme ilk tercih olmuştur.

Sternal fraktür saptanan hastalarda %1-%40 oranında İSF gözlemlenmektedir.^{7,12} Sternal fraktüre eşlik eden organ patolojisi varlığında, prognozun kötüleştiği ve hastaların ortalama hastane kalış süresinin uzadığı bildirilmektedir.¹⁵ Fokin ve ark.² künt travma sonrası sternal fraktürü saptanan hastaları analiz ettikleri çalışmalarında, komplike sternum fraktürünün yüksek mortalite ve daha uzun süre hastanede kalış ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları, izole ve komplike sternum fraktürleri arasında hastane kalış süresi ve prognoz açısından önemli

farklılıklar olduğunu göstermiştir. Olgu serimizde KSF'nin hem YBÜ hem de hastanede kalış süresini uzattığını tespit ettik.

SF tedavisinde korse ile eksternal fiksasyon, titanyum plak veya çelik tel ile internal fiksasyon uygulanabilen tedavi yöntemleridir.^{7,8} Genel olarak SF olgularında cerrahi uygulanan hasta oranı %1-60 arasında değişmektedir.^{3,7} Cerrahi stabilizasyon için zamanlama ve endikasyon açısından görüş birliği yoktur.¹⁶ Literatür çalışmaları incelendiğinde; ileri derecede deplase fraktür, SF'ye eşlik eden kardiyak patoloji varlığı, persistan ağrı durumu, göğüs duvarının anstabil olması ve kozmetik nedenler cerrahi stabilizasyon için endikasyon olarak bildirilmektedir.^{16,17} Bizim olgularımızda cerrahi kriterlerimiz; ileri derecede deplase SF olması veya göğüs duvarının solunumu bozacak derecede anstabil olması idi. Genel olarak cerrahi uygulanan hasta oranımız literatürün oldukça altındadır. Bunun nedeni parçalı sternal fraktürlü hasta sayımızın daha az olması ve cerrahi kriterlerimizi daha dar bir endikasyonda tutmamız olabilir. Cerrahi uygulanan olgularda komplikasyon oranı %0-2 arasında bildirilmektedir.⁸ Zhao ve ark.⁶ SF nedeniyle cerrahi fiksasyon uygulanan 64 olguyu analiz ettikleri çalışmalarında, tüm olgularda iyileşme sağlandığını ve işleme ait komplikasyon ve mortalite izlenmediğini bildirmektedirler. Biz de cerrahi uygulanan hasta grubunda postoperatif herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadık.

Retrospektif bir dizayn ile hazırlanması ve kaza mekanizmaları açısından heterojen bir yapıya sahip hasta grubundan oluşması, çalışmamızın kısıtlılıklarını oluşturmaktadır. Tek merkez sonuçlarını yansıtması da çalışmamızın diğer bir kısıtlılığıdır.

Sonuç olarak; sternal fraktürlerin yönetiminde travma tipi, fraktür durumu ve eşlik eden diğer patolojilerin değerlendirilmesi önemlidir. SF mevcut

olgularında hastanede kalış süresini ve prognozu, fraktüre eşlik eden posttravmatik patolojiler belirlemektedir. Sternal fraktürün komplike olması veya deplase olması hastanede kalış süresini uzatmaktadır. İSF olgularında hastanede kalış süresi daha kısadır ve bu hastalarda konservatif tedavi çoğunlukla etkili ve yeterli olmaktadır.

Etik Kurul Onayı: Çalışma, Sakarya Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylanmış olup, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür (Tarih: 23/06/2023, Karar No: 190). Hastalardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Finansal Destek: Çalışma finansal olarak desteklenmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Eghbalzadeh K, Sabashnikov A, Zeriuoh M, Choi YH, Bunck AC, Mader N, Wahlers T. Blunt chest trauma: a clinical chameleon. *Heart*. 2018;104(9):719-724.
2. Fokin AA, Wycech Knight J, Abid AT, Yoshinaga K, Alayon AL, Grady R, Weisz RD, Puente I. Sternal fractures in blunt trauma patients. *Eur J trauma Emerg Surg*. Published online 2022:1-12.
3. Christian AB, Grigorian A, Nahmias J, Duong WQ, Lekawa M, Joe V, Dolich M, Schubl SD. Comparison of surgical fixation and non-operative management in patients with traumatic sternum fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg*. Published online 2020:1-6.
4. Pumphrey O, Burnside N. Thoracic trauma update. *Surg*. Published online 2023.
5. Aamir J, Alade B, Caldwell R, Chapman J, Shah S, Karthikappallil D, Williams L, Mason L. Sternal fractures and thoracic injury: an analysis of 288 sternal fractures attending a major trauma centre. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. Published online 2023:1-6.
6. Zhao Y, Yang Y, Gao Z, Wu W, He W, Zhao T. Treatment of traumatic sternal fractures with titanium plate internal fixation: a retrospective study. *J Cardiothorac Surg*. 2017;12:1-5.
7. Yuan SM. Sternal fractures due to blunt chest trauma. *J Coll Physicians Surg JCPSP*. 2022;32(12):1591-1596.
8. Klei DS, de Jong MB, Öner FC, Leenen LPH, van Wessem KJP. Current treatment and outcomes of traumatic sternal fractures—a systematic review. *Int Orthop*. 2019;43:1455-1464.
9. Kara H, Bayir A, Degirmenci S, Yildiran H, Kafali ME, Ak A. Sternal fractures in blunt chest trauma: retrospective analysis of 330 cases. *Age*. 2022;39:8-84.
10. Sengul AT, Kutlu T, Buyukkarabacak YB, Yetim TD, Bekdemir OS, Ozturk C, Basoglu A. Effects of trauma scores on prognosis in chest traumas. Published online 2012.
11. Doyle JE, Diaz-Gutierrez I. Traumatic sternal fractures: a narrative review. *Mediastinum*. 2021;5.
12. Son YN, Kim JI, Lee HN, Shin SY. Retrosternal hematoma in sternal fracture for prediction of concomitant injury on chest CT. *Acta radiol*. 2021;62(12):1610-1617.
13. Hıdır E, Büyükterzi Z. Risk factors of blunt cardiac injury and routine use of echocardiography in sternum fractures. *J Surg Arts*. 2020;13(2):53-57.
14. Bardakçı O, Akdur O, Karatağ O, Akdur G, Alar T, Beggi H. KÜNT GÖĞÜS TRAVMALARINDA BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLK TERCİH OLABİLİR Mİ? *Nobel Med*. 2018;14:54-59.
15. Celik B, Sahin E, Nadir A, Kaptanoglu M. Sternum fractures and effects of associated injuries. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;57(08):468-471.
16. Gao E, Li Y, Zhao T, Guo X, He W, Wu W, Zhao Y, Yang Y. Simultaneous surgical treatment of sternum and costal cartilage fractures. *Ann Thorac Surg*. 2019;107(2):e119-e120.
17. Galante JM, Rinderknecht TN. Chest Trauma. In: *Textbook of Emergency General Surgery: Traumatic and Non-Traumatic Surgical Emergencies*. Springer; 2023:727-741.