

Risk factors of blunt cardiac injury and routine use of echocardiography in sternum fractures

Sternum fraktürlerinde künt kardiyak yaralanmanın risk faktörleri ve ekokardiyografinin rutin kullanımı

Hıdır Esmel¹, Zafer Büyükterzi²

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahi Kliniği¹,
Kardiyoloji Kliniği², Konya-Turkey

Corresponding address: Dr. Hıdır Esmel, drhesme@hotmail.com

J Surg Arts (Cer San D), 2020(2):53-57.

ABSTRACT

The incidence of cardiac injury related with sternal fracture ranges from 18.0% to 62.0%. Our aim in the study is to reveal the risk factors of blunt cardiac injury in patients with sternum fractures and to determine the necessity of routine use of echocardiography in diagnosis.

64 patients with sternum fracture due to blunt trauma between 2010 and 2018 were examined. Patients were retrospectively evaluated for age, gender, cause of trauma, fracture localization (manubrium or corpus), fracture type (displacement or nondeplase), treatment methods, complications, electrocardiography (ECG) and echocardiography findings (ECO), cardiac enzyme (Creatine kinase myocardial band (CK- MB) and Troponin I) levels, length of intensive care and hospital stay.

The cause of the sternum fracture was the in-vehicle traffic accident in 39 (60%) patients, and 31 (79.4%) of these patients were wearing seat belts. Twenty-two (34.3%) of the patients were non-vehicle traffic accidents and three (4.6%) were falling from height. When the fracture localization was examined, 49 (76.5%) of the patients had fractures in the corpus and 15 (23.4%) of the manubrium. 29 of the sternal fractures were displaced (45.3%). Acute ECG change was detected in 15 (23.4%) of the patients. Cardiac enzyme height was determined in 11 (17.1%) patients. ECG and cardiac enzyme results were evaluated together and ECO was performed in 17 (26.5%) patients for differential diagnosis of cardiac pathology. Minimal pericardial effusion was detected in 4 (6.2%) of the patients, while myocardial contusion or vascular pathology was not observed. A significant relation was found between the displacement of the sternum fracture and age, high cardiac enzyme values and abnormal ECO findings. However, there was no significant relationship between gender, acute abnormal ECG findings, length of intensive care and hospital stay.

Although the rate of serious cardiac injury is low in sternum fractures, ECG and cardiac enzyme examination should be performed in all patients due to high morbidity and mortality. Additional ECO examination should be performed in advanced age patients and displaced corpus stern fractures.

Keywords: Sternum fracture, blunt cardiac injury, echocardiography.

ÖZET

Sternum fraktür eşliğinde künt kardiyak yaralanma riski %18-62 arasında değişmektedir. Çalışmada amacımız sternum fraktürü saptanan hastalarda künt kardiyak yaralanmanın risk faktörlerini ortaya koymak ve tanıda ekokardiyografinin rutin kullanımının gerekliliğini saptamaktır.

2010 ile 2018 yılları arasında künt travma sonucu sternum fraktürü saptanan 64 hasta incelendi. Hastalar yaş, cinsiyet, travma nedeni, fraktür lokalizasyonu (manubrium veya korpus), fraktür şekli (deplase veya nondeplase), tedavi yöntemleri, komplikasyonlar, elektrokardiyografi (EKG) ve ekokardiyografi (EKO) bulguları, kardiyak enzim (Kreatin kinaz myokardial band (CK-MB) ve Troponin I) seviyeleri, yoğun bakım ve hastane yatış süreleri açısından retrospektif olarak değerlendirildi.

Sternum fraktürü nedeni 39 (%60) hastada araç içi trafik kazasıydı ve bu hastaların 31'inin (%79.4) emniyet kemeri taktığı belirlendi. Hastaların yirmi ikisi (%34.3) araç dışı trafik kazası,  (%4.6) yksekteen düşme idi. Fraktür lokalizasyonu incelendiğinde, hastaların 49'unda (%76.5) korpusta, 15'inde (%23.4) manubriumda fraktür bulunmaktaydı. Sternal fraktürlerin 29'u (%45.3) deplaseydi. Hastaların 15'inde (%23.4) akut EKG değişikliği saptandı. On bir (%17.1) hastada kardiyak enzim yüksekliliği belirlendi. EKG ve kardiyak enzim sonuçları birlikte değerlendirilerek, kardiyak patoloji ayırıcı tanısı için 17 (%26.5) hastaya EKO yapıldı. Hastaların 4'ünde (%6.2) minimal perikardiyal efüzyon saptanırken, miyokardiyal kontüzyon veya damar patolojisi izlenmedi. Sternum fraktürünün deplase olması ile yaş, yüksek kardiyak enzim değerleri ve anormal EKO bulguları arasında anlamlı bir ilişki saptanırken cinsiyet, akut anormal EKG bulguları, yoğun bakım yatış süresi ve hastanede kalış süresi arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Sternum fraktürlerinde ciddi kardiyak yaralanma oranı düşük olmakla birlikte yüksek morbidite ve mortaliteden dolayı EKG ve kardiyak enzim incelemesi hastaların tümünde yapılmalıdır. İleri yaş hastalarda ve deplase olan korpus sterni fraktürlerinde ilave EKO incelemesi mutlaka yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Sternum fraktürü, künt kardiyak yaralanma, ekokardiyografi.

GİRİş

Künt göğüs travmalı olguların %3-8'inde sternum fraktürü izlenmektedir (1). Sternum fraktürü plevral efüzyon, hemotoraks, pnömotoraks, perikardiyal efüzyon, kardiyak yaralanma, pnmomedastinum ve retrosternal hematoma gibi künt travmaya sahip hastalarda önemli morbidite ve mortaliteye sahip tablolara neden olabilmektedir. Sternal fraktür eşliğinde künt kardiyak yaralanma riski %18-62 arasında değişmektedir (2). Künt kardiyak yaralanma sonucu persistant taşikardi, yeni ortaya çıkan aritmi veya üfürüm, akut kalp yetmezliği ve koroner arter oklüzyonu sonucu myokard infarktüsü ortaya çıkabilir (3). Bu çalışmada amacımız sternum fraktürü saptanan hastalarda künt kardiyak yaralanmanın risk faktörlerini ortaya koymak ve tanıda ekokardiyografinin rutin kullanımının gerekliliğini saptamaktır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmamızda hastanemiz acil servisi ve göğüs cerrahisi polikliniğine 2010 ile 2018 yılları arasında travma sonucu başvuran ve sternum fraktürü saptanan 64 hasta incelendi. Hastalar yaş, cinsiyet, travma nedeni, fraktür lokalizasyonu (manubrium veya korpus), fraktür şekli (deplase veya nondeplase), tedavi yöntemleri, komplikasyonlar, elektrokardiyografi (EKG) ve ekokardiyografi (EKO) bulguları, kardiyak enzim (Kreatin kinaz myokardial band (CK-MB) ve Troponin I) seviyeleri, yoğun bakım ve hastane yatış süreleri açısından retrospektif olarak değerlendirildi. Sternum üzerinde ağrı ve hassasiyeti olan tüm hastalarda direk ve lateral göğüs grafisi çekildi. şüpheli durumlarda toraks bilgisayarlı tomografisi ile inceleme yapıldı.

Olguların tümüne EKG çekildi ve kardiyak enzim değerlerine bakıldı. Hastalar kliniğe yatırılarak en az 48 saat süreyle izlendi. Yeni ortaya çıkan

aritmi, ST segment ve T dalgası değişiklikleri anormal EKG bulguları olarak değerlendirildi. Troponin I değerinin 0.06 $\mu\text{g/mL}$ üzerinde ve CK-MB değerinin 3.6 $\mu\text{g/mL}$ üzerinde olması yüksek kardiyak enzim seviyesi olarak kabul edildi. EKG veya kardiyak enzim incelemesinde anormallik saptanan hastalarda EKO ile değerlendirme, EKG ve kardiyak enzim takibi yapıldı. EKO ile yapılan incelemede miyokardiyal kontüzyon veya perikardiyal efüzyon künt kardiyak yaralanmanın bulguları olarak değerlendirildi.

Sternum fraktür lokalizasyonu ve şekli ile yaş, cinsiyet, travma nedeni, anormal EKG ve EKO, yüksek kardiyak enzim değeri, yoğun bakım ve hastane yatış süresi arasındaki ilişki araştırıldı. İstatistiksel analizlerde SPSS 22.0 programı kullanıldı. Kategorik değişkenler karşılaştırılırken Fisher's Exact testi, non-parametrik sürekli değişken veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. 0.05'ten küçük olan p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Kırk altısı erkek, on sekizi kadın 64 hastanın yaş ortalaması 42.36 ± 10.58 (25-76) idi (Tablo 1). Sternum fraktürü nedeni 39 (%60) hastada araç içi trafik kazasıydı ve bu hastaların 31'inin (%79.4) emniyet kemeri taktığı belirlendi. Olguların yirmi ikisi (%34.3) araç dışı trafik kazası,  (%4.6) yksekteen düşme nedeniyle acil servise getirilmişti. Fraktür lokalizasyonu incelendiğinde, hastaların 49'unda (%76.5) korpusta, 15'inde (%23.4) manubriumda fraktür bulunmaktaydı. Sternal kırıkların 29'u (%45.3) deplaseydi (Resim 1). Hastaların 24' (%37.5) izole sternum fraktürü idi. Sternum fraktürlerine en sık eşlik eden patoloji kot fraktürü olup 32 (%50) hastada izlendi.



Resim 1: Korpus sterni'de deplase fraktür.

Hastaların on beşinde (%23.4) akut EKG değişikliği saptandı. Üç hastada daha önceden var olduğu bilinen kardiyak hastalığa bağlı değişiklikler (Kronik atrial fibrilasyon ve geçirilmiş myokard infarktüsü) vardı. On bir (%17.1) hastada kardiyak enzim yüksekliği belirlendi. EKG ve kardiyak enzim sonuçları birlikte değerlendirilerek, kardiyak patoloji ayırıcı tanısı için 17 (%26.5) hastaya EKO yapıldı. Hastaların 4'ünde (%6.2) minimal perikardiyal efüzyon saptanırken, miyokardiyal kontüzyon veya damar patolojisi izlenmedi. Direk göğüs grafisinde mediastinal genişleme saptanan 4 hastanın toraks bilgisayarlı tomografisi ve ekokardiyografisinde belirgin patoloji saptanmadı.

Şiddetli ağrısı ve ciddi deplase sternal fraktürü olan 2 hastaya çelik tel ile cerrahi redüksiyon uygulanırken, diğer hastalara medikal tedavi verildi. Sternum fraktürü deplase olup medikal tedavi uygulanan hastalarda, analjezik tedavi yanında sırt ortasına destek yapılan bir yastık ile sternum ekstansiyona getirilerek kırık redükte edilmeye çalışıldı. Taburcu edilen hastalarda sternum fraktürü için torakolomber korse önerildi. Kot fraktürü saptanan hastalardan 6'sında pnömotoraks ve 7 hastada hemopnömotoraks saptandı ve tüp torakostomi uygulandı. Torakotomi hiçbir hastaya uygulanmadı. 16 hastada

kafa travması ve 12 hastada ekstremitte fraktürü olduğu görüldü. Sternum fraktürü olan hastaların 17'si 48 saatlik takip sonrası taburcu edildi. Diğer hastalar eşlik eden travma, anormal EKG, kardiyak enzim yüksekliği veya perikardiyal efüzyon nedeniyle daha uzun süre takip edildi. Ortalama yoğun bakım yatış süresi 1.4 ± 0.89 (0-4) Ortalama hastanede yatış süresi 4.73 ± 2.89 (2-13) gündü. Serideki olgularda mortalite izlenmedi.

Yapılan istatistiksel çalışma sonucunda sternum fraktür lokalizasyonunun korpus sternide olması ile akut anormal EKG bulguları arasında anlamlı bir ilişki saptanırken yaş, cinsiyet, yüksek kardiyak enzim değerleri, anormal EKO, yoğun bakım yatış süresi ve hastanede kalış süresi arasında anlamlı ilişki saptanamadı. Ayrıca sternum fraktürünün deplase olması ile yaş, yüksek kardiyak enzim değerleri ve anormal EKO bulguları arasında anlamlı bir ilişki saptanırken cinsiyet, akut anormal EKG bulguları, yoğun bakım yatış süresi ve hastanede kalış süresi arasında anlamlı ilişki saptanamadı (Tablo 2).

Tablo 1: Sternum fraktürü olan hastaların klinik bulguları	
Klinik bulgular	N, %
Ortalama yaş	42 (25-76)
Cinsiyet (erkek/kadın)	46/18
Travma nedeni	
Araç içi trafik kazası	39
Araç dışı trafik kazası	22
Düşme	3
Fraktür lokalizasyonu	
Manibrium	15
Korpus	49
Fraktür şekli	
Deplase	29
Non-deplase	35
Elektrokardiyografi (anormal/N)	15/49
Kardiyak enzimler (anormal/N)	11/53
Ekokardiyografi (anormal/N)	4/13
Yoğun bakım yatış süresi	1.4 (0-4)
Hastane yatış süresi	4.7 (2-13)

Tablo 2: Sternum fraktürü lokalizasyonu ve şekli ile klinik bulgular arasındaki ilişki.

	Sternal fraktür lokalizasyonu (manibrium/korpus)	p	Sternal fraktür şekli (deplase/non-deplase)	p
Yaş (ortalama)	45/41	0.150	47/34	0.040*
Cinsiyet (erkek)	21/25	0.145	18/28	0.277
Akut anormal EKG	4/11	0.037*	9/6	0.090
Yüksek kardiyak enzim değeri	5/6	0.085	8/3	0.043*
Anormal EKO	2/2	0.119	4/0	0.003*
Yoğun bakım yatış süresi (gün)	1.6/1.1	0.255	1.5/1.2	0.120
Hastane yatış süresi (gün)	4.3/4.9	0.095	5.8/3.7	0.058

*İstatistiksel olarak anlamlı

TARTIŐMA

ÇalıŐmalarda sternal fraktür sonrası künt kardiyak yaralanma riski düŐük olmadığı belirtilmekle birlikte, bir çok çalışmada sternum fraktrlерinin düŐük morbidite ve mortaliteye sahip bir travma olduğu belirtilmiŐtir. Bu'lock ve ark. (4) sternum fraktrlерinin kötü sonuçlara sahip olmadığı ve bundan dolayı eşlik eden travması yok ise evlerine taburcu edilebileceklerini bildirmiŐtir. Yılmaz ve ark. (5) sternum fraktürleri sonucu hafif yükselmiŐ kardiyak enzim değerlerine rağmen hastaların yatırılmadan takip edilebileceğini bildirmiŐtir. Sadaba ve ark. (6) sternum fraktürlü hastalarda rutin EKO çekilmesine gerek olmadığını ve özellikle izole sternum fraktürü olan hastaların yatırılmadan analjezik verilererek eve gönderilebileceği bildirilmiŐtir. Hiat ve ark. (7) EKO'da perikardiyal efüzyon saptanan 7 hastayı izlediklerini ve bir hafta içinde efüzyonun herhangi bir kardiyovasküler sekel bırakmadan re-sorbe olduğunu bildirmiŐlerdir. ÇalıŐmamızda sternum fraktürleri olan hastalarda künt kardiyak yaralanma sıklığını, fraktür lokalizasyonunun ve Őeklinin künt kardiyak yaralanma oluŐumundaki rolünü ve tanıda EKO'nun rutin kullanımının gerekliliğini saptamaya çalıŐtık.

Sternum fraktrlерinde etyolojik faktör %60 ile %90 oranda araç içi trafik kazalarıdır. Sternum fraktürü kaza sonucunda hava yastığı açılmayan veya hava yastığı olmayan eski araçlarda göğsün direksiyon simidine çarpması sonucu olur. Trafik kazaları nedeniyle, sıklıkla n koltuklarda oturan kiŐilerde meydana gelen bu fraktrlерin sıklığı, emniyet kemeri kullanımının zorunlu hale getirilmesiyle son yıllarda artmıŐtır (8). ÇalıŐmamızda araç içi trafik kazası nedeniyle sternum fraktürü olan hastaların %79.8'inde emniyet kemerinin takılı olduğu saptandı.

Künt miyokardiyal travmanın tanısında, EKG ve kardiyak enzim ölümleri geçerliliği ispatlanmış tetkiklerdir (9). Wiener ve ark. (10) EKG ve kardiyak enzim düzeylerinde patoloji saptanan hastalara EKO yapılmasını önermektedir. Sadaba ve ark. (6) sternal fraktürlü 37 hastanın 9'unda anormal akut EKG bulguları, bu 9 hastanın da 2'sinde perikardiyal efüzyon saptadıklarını bildirmiŐlerdir. Ayrıca kardiyak enzim elevasyonu saptanan 5 hastalarının birinde minimal perikardiyal efüzyon saptamıŐlardır. Perez ve ark. (11) 184 sternum fraktürlü hastanın %24.4'nde anormal EKG bulgusu, %15.9'unda anormal troponin düzeyi ve %8.8'inde anormal EKO bulguları saptamıŐlardır. Hastaların takiplerinde önemli bir komplikasyonun geliŐmediđini belirtmiŐlerdir. ÇalıŐmamızdaki hastalarımızın tümünde EKG ve kardiyak enzim düzeyleri izlendi. EKG'de veya kardiyak enzim düzeylerinde patolojik bulgu saptanan hastalar EKO ile değerlendirildi. EKO yapılan 17 hastanın 4'ünde (%26.5) minimal perikardiyal efüzyon saptandı. Bu hastalarda en az 3

gün monitorizasyon, EKG ve kardiyak enzim takipleri yapıldı, izleminde herhangi bir komplikasyon geliŐmedi.

Von Garrel ve ark. (12) sternal fraktürlü 200 hastayı inceledikleri çalıŐmalarında, hastaların %76.5'inde fraktürün korpusta olduğu, %24.5'inin deplase fraktür olduğu ve %11.5'inde anormal EKG bulguları veya yüksek kardiyak enzim seviyesi ve %10'unda EKO'da perikardiyal efüzyon saptadıklarını bildirmiŐlerdir. Yazarlar deplase fraktür ile perikardiyal efüzyon arasında pozitif korelasyon bulunduğunu belirtmiŐtir. Uluşan ve ark. (13) sternal fraktürlü 72 hastalarının 12'sinde deplase fraktür saptadıklarını ve bunların 3'nde anormal EKO bulguları saptadıklarını bildirmiŐlerdir. ÇalıŐmamızda EKO'da perikardiyal efüzyon saptanan hastaların tümü deplase sternum fraktrne sahip hastalardı. İstatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardı.

Von Garrel ve ark. (12) perikardiyal efüzyon saptadıkları hastalarının %65.1'inde, fraktürün sternumun alt 2/3'nde izlendiğini belirtmektedirler. Uluşan ve ark. (13) manibrium sterni kırığı olan 19 hastanın 4'nde anormal EKO bulgularıyla karŐılaŐtıklarını belirtmiŐlerdir. ÇalıŐmamızda 49 corpus sterni kırığının 2'sinde anormal EKO bulguları var iken, 11 hastada anormal akut EKG bulguları vardı. İstatistiksel olarak corpus sterni fraktürü ile anormal akut EKG bulguları arasında anlamlı ilişki vardı. Bu sonuçlarla fraktür lokalizasyonunun perikarda yaklaŐtıđı, perikard irritasyonu ya da miyokard kontzyonuna bağlı perikardiyal efüzyonun daha sık meydana geldiği söylenebilir.

Sonuç olarak son yıllarda araç içi trafik kazaları ve emniyet kemeri kullanımının artmasıyla sternum fraktürleri insidansında artıŐ gözlenmektedir. Sternum fraktrlерinde ciddi kardiyak yarlanma oranı düŐük olmakla birlikte yüksek morbidite ve mortaliteden dolayı EKG ve kardiyak enzim incelemesi hastaların tümünde yapılmalıdır. İleri yaş hastalarda ve deplase olan corpus sterni fraktrlерinde ilave EKO incelemesi mutlaka yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Brookes J, Dunn R, Rogers I. Sternal fractures: a retrospective analysis of 272 cases. *J Trauma* 1993;35:46-54.
2. Heyes FL, Vincent R. Sternal fractures: what investigations are indicated? *Injury* 1993;24:113-5.
3. Oyetunji TA, Jackson HT, Obirieze AC, et al. Associated injuries in traumatic sternal fractures: a review of the National Trauma Data bank. *Am Surg*. 2013;79:702e705.
4. Bu'Lock FA, Prothero A, Shaw C, et al. Cardiac involvement in seatbelt-related and direct sternal trauma: a prospective study and management implications. *Eur Heart J*. 1994;15:1621-7.

5. Yilmaz EN, van Heek NT, van der Spoel JI, Bakker FC, Patka P, Haarman HJ. Myocardial contusion as a result of isolated sternal fractures: a fact or a myth? *Eur J Emerg Med.* 1999;6:293-5.
6. Sadaba JR, Oswal D, Munsch CM. Management of isolated sternal fractures: determining the risk of blunt cardiac injury. *Ann R Coll Surg Engl.* 2000;82(3):162-6.
7. Hiatt JR, Lawrence AY, Child JS. The value of echocardiography in blunt chest trauma. *J Trauma* 1988;28:914-22.
8. Athanassiadi K, Gerazounis M, Moustardas M, Mataxas E. Sternal fractures: retrospective analysis of 100 cases. *World J Surg* 2002;26:1243-6.
9. Hills MW, Delprado AM, Deane SA. Sternal fractures: associated injuries and management. *J Trauma* 1993;35:55-60.
10. Wiener Y, Achildiev B, Karni T, Halevi A. Echocardiogram in sternal fracture. *Am J Emerg Med* 2001;19:403-5.
11. Perez MR, Rodriguez RM, Baumann BM, Langendorf MI, Anglin D, Bradley RN, et al. Sternal fracture in the age of pan-scan. *Injury* 2015;46:1324-7.
12. von Garrel T, Ince A, Junge A, Schnabel M, Bahrs C. The sternal fracture: radiographic analysis of 200 fractures with special reference to concomitant injuries. *J Trauma* 2004;57:837-44.
13. 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.