

Travmatik Kalp Yaralanmaları: 3 Yıllık Deneyimimiz

Traumatic Cardiac Injuries: Experience of Three Years

¹Nuray Altındağ, ¹Abdullah Doğan, ¹İlker Akar, ²İlker İnce

¹Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kalp ve Damar Cerrahisi
Anabilim Dalı,
Tokat/Türkiye

²Dışkapı Yıldırım Beyazıt
Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Kalp ve Damar
Cerrahisi Kliniği,
Ankara/Türkiye

Yazışma Adresi:

**Uzm. Dr. Nuray
Altındağ**

Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kalp ve Damar Cerrahisi
Anabilim Dalı, 60100
Tokat/Türkiye

Tel: +90 356 212 95
00/1270

Fax: +90 356 212 21 42

E-mail:
dr_nry2009@hotmail.com

Özet

Amaç: Kalp yaralanmaları az rastlanmasına rağmen hızlı müdahale edilmediği takdirde mortalite oranı yüksek yaralanmalardır. Bu yazıda hastanemizde son 3 yılda kardiyak yaralanma nedeniyle opere edilen hastaların literatür eşliğinde değerlendirmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimizde Kasım 2013-Ağustos 2015 tarihleri arasında kardiyak yaralanma ön tanısıyla acil olarak operasyona alınan 6 olgu retrospektif olarak incelenmiştir.

Bulgular: Olguların 4'ü erkek 2'si kadın olup yaşları 18 ile 74 arasında değişmekteydi. Yaralanma nedenleri 3 olguda künt travma, 2 olguda penetran travma ve 1 olguda iyatrojenikti. Künt yaralanmaların 2'si yüksekten düşme diğeri trafik kazası sonucu gelişirken, penetran yaralanmaların 2'si de ateşli silah yaralanması sonucu idi. 3 olguda atan kalpte, 1 olguda parsiyel kardiyopulmoner bypass desteğinde atan kalpte, 2 olguda ise total kardiyopulmoner bypass altında duran kalpte tamir uygulandı. 5 hasta şifa ile taburcu edilirken bir hasta ex oldu.

Sonuç: Prekordiyal bölgeden olan penetran yaralanmalarda aksi ispat edilene kadar kardiyak yaralanma düşünülmeli ve eksplorasyon yapılmalıdır. Künt travması olan, kalp hasarının tam olarak tanımlanamadığı ve bu yüzden izlenmeye alınan hastaların hemodinamik olarak yakın takibe alınmalı ve belirli aralıklarla yatak başı ekokardiyografi takipleri yapılmalıdır. Bu; ilk başvuruda gözden kaçan kardiyak yaralanmayı saptamada faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kalp, travma, tedavi

Abstract

Background: Cardiac injuries are rare and have high mortality if early interventions were not performed. In this article, patients operated because of cardiac injuries for the last 3 years in our hospital, were evaluated in the light of the literature.

Materials and Methods: Between November 2013 and August 2015, 6 cases were operated with the prediagnosis of cardiac injury were examined retrospectively.

Results: There were 4 male and 2 females with ages ranged from 18 to 74 years. Cause of injuries were blunt trauma in 3 cases, penetrating trauma in 2 cases and iatrogenic in 1 case. 2 of blunt trauma occurred from falling from high and the other developed as a result of traffic accident, 2 of the penetrating injuries were result of the gunshot wounds. Cardiac repair were performed in 3 cases by beating heart, in 1 patients with partial cardiopulmonary bypass, in 2 cases with total cardiopulmonary bypass.

Conclusion: Until it is proven otherwise all precordial penetrating injuries should be considered cardiac injury and exploration should be done. The patients with blunt trauma and without any symptoms of cardiac injury should be closely monitored for hemodynamic stability and followed periodically with echocardiography. This will be useful for the detection of cardiac injuries to prevent overlooked diagnosis at the time of admission to emergency service.

Key Words: Cardiac, trauma, treatment

Giriş

Kalp yaralanmaları az rastlanmasına rağmen hızlı müdahale edilmediği takdirde mortalite oranı yüksek yaralanmalardır. Kalp yaralanmaları künt, penetran ve

iyatrojenik nedenlere bağlı gelişebilir. Travmaya bağlı ölümlerin yaklaşık %25'i toraks yaralanmalarına bağlıdır. Toraks yaralanmalarında acil cerrahi ihtiyacı; künt travmalarda %0,5, penetran yaralanmalarda ise %2,8 olarak saptanmıştır (1).

Kalp travmalarındaki cerrahi tedavi 1897 tarihinde Ludwig Rehn'in sağ ventrikül yaralanmasını tedavi etmesiyle başlamıştır ve günümüze kadar başarılı bir şekilde gelmiştir. Bu yazımızda amaç hastanemizde son 3 yıl içinde kardiyak yaralanma nedeniyle opere edilen hastaları etyoloji, klinik bulgular, cerrahi müdahale, komplikasyonlar ve ek yaralanmalar eşliğinde literatür ışığında değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

Kliniğimizde Kasım 2013-Ağustos 2015 tarihleri arasında kardiyak yaralanma ön tanısıyla acil operasyona alınan ve kardiyak tamir yapılan 6 olgu retrospektif olarak incelenmiş, etyoloji, lokalizasyon, klinik bulgular, cerrah yaklaşım şekli, yapılan cerrahi müdahale, ek yaralanmalar, komplikasyonlar ve mortalite açısından retrospektif olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Hastalar acil serviste yapılan muayene ve tetkikler sonrasında (laboratuvar, direkt grafi, bilgisayarlı tomografi, elektrokardiyografi, ekokardiyografi) sonrasında operasyona alındı. Tüm hastalara median sternotomi uygulandı. 3 hastada atan kalpte, 3 hastada parsiyel kardiyopulmoner bypass desteğinde atan kalpte, 2 hastada ise total kardiyopulmoner bypass altında duran kalpte tamir uygulandı. Tüm yaralanmalar primer olarak plejitli sütürler ile onarıldı. Hastalar perioperatif transözofageal ekokardiyografi

yapılarak ek valvüler veya septal patoloji açısından değerlendirildi. 2 hastada mevcut akciğer yaralanması göğüs cerrahisi tarafından onarıldı. 2 hastaya karaciğer yaralanması nedeniyle genel cerrahi

tarafından müdahale edildi. 1 hastaya mevcut humerus kırığı nedeniyle ortopedi tarafından eksternal fiksasyon uygulandı. Operasyon sonrası hastalar yoğun bakım ünitesine alındı.

Tablo 1: Vakaların etyoloji, yaralanma lokalizasyonu, uygulanan cerrahi ve mortaliteye göre dağılımı.

Vaka	Yaş	Cinsiyet	Etyoloji	Lokalizasyon	Operasyon	CPB	Mortalite
1	35	E	künt	sol atrium	primer tamir	var	yok
2	17	E	ateşli silah	Sağ ve sol ventrikül	primer tamir + akciğer tamiri + laparotomi	var	yok
3	74	K	iyatrojenik	Sağ ventrikül	primer tamir	yok	yok
4	51	E	künt	Sol atrium	primer tamir + laparotomi	yok	var
5	25	K	künt	Kava-atrial bileşke	primer tamir	yok	yok
6	54	E	ateşli silah	Sol ventrikül + diagonal arter	Primer tamir + diagonal arter ligasyonu + akciğer tamiri	var	yok

CPB: Kardiyopulmoner Bypass

Bulgular

Hastaların 4'ü erkek 2'si kadın olup yaşları 18 ile 74 yıl arasında değişmekteydi. Yaralanma nedenleri hastaların 3'ünde künt travma, 2'sinde penetran travma ve 1'inde iyatrojenikti (kardiyak kateterizasyon esnasında sağ ventrikül perforasyonu). Künt yaralanmaların 2'si yüksekten düşme diğeri trafik kazası sonucu gelişirken, penetran yaralanmaların 2'si de ateşli silah yaralanması sonucu gelişmişti.

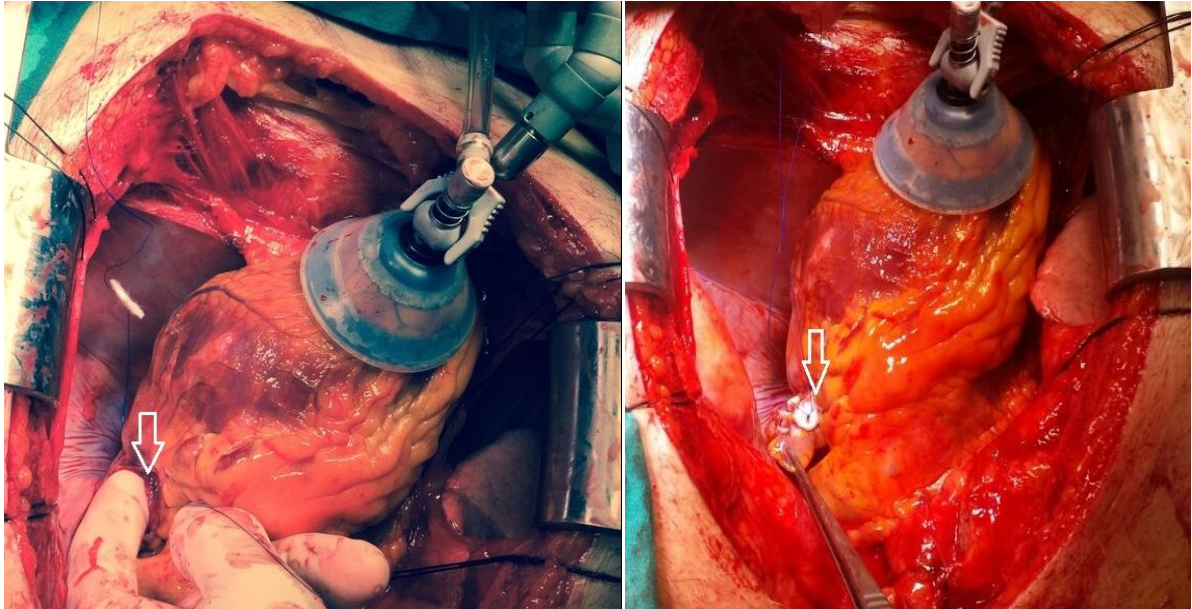
Künt travma sonucu başvuran hastaların 2'sinin genel durumu kötü, şuuru konfü idi. Ekokardiyografide tamponad saptanması üzerine hastalar acil operasyona alındı. Diğer künt travmalı hastanın hemodinamisi stabil, bilinci açık idi. Acil serviste yapılan ilk ekokardiyografisinde minimal perikardiyal mayi saptanmasına rağmen hastanın takiplerinde genel durum bozukluğu ve hipotansiyon-taşikardi gelişmesi üzerine yapılan kontrol ekokardiyografide kardiyak tamponad saptanması üzerine operasyona alındı.

Ateşli silah yaralanması nedeniyle gelen hastaların ikisinin hemodinamisi stabil idi. Yapılan ekokardiyografi ve bilgisayarlı tomografi tetkiklerinde minimal perikardiyal mayi saptanmasına rağmen yaralanmanın lokalizasyonu itibariyle olası kardiyak yaralanma göz önünde bulundurularak hastalara operasyon kararı alındı.

Bir hasta aritmi tedavisi amaçlı kardiyak kateterizasyon esnasında genel durumda bozulma olması nedeniyle yapılan ekokardiyografide perikardiyal mayi saptanması nedeniyle sağ ventrikül perforasyonu ön tanısıyla operasyona alındı.

Hastaların 2'sinde sol atrium, 1'inde sağ ventrikül, 1'inde hem sağ hem sol ventrikül, 1'inde kava-atrial bileşke, 1'inde ise sol ventrikül ile birlikte diagonal arter yaralanması mevcuttu.

Resim 1 ve 2: Sol atriyum yaralanmasının intraoperatif ve tamir sonrası görünümü (Beyaz ok).



Ateşli silah yaralanması nedeniyle opere edilen iki hastada da akciğer yaralanması mevcuttu ve göğüs cerrahisi tarafından

Künt travma nedeniyle operasyona alınan bir hastada anestezi premedikasyonu esnasında arrest gelişmesi sonrası resusitasyon eşliğinde sternotomi yapıldı, perikard açılarak kalp dekompresye edildi ve kalp çalışmaya başladı. Sol atriumdaki defekt görüldü ve pledgetli sütürler ile onarıldı (Resim 1-2). Ancak hastanın hemodinamisindeki bozukluk ve hemotokrit düşüklüğü devam etmesi üzerine genel cerrahi tarafından laparotomi yapılarak batın eksplore edildi ve 1500 ml hemorajik mayi aspire edildi. Jejunumdaki aktif kanama odağı kontrol altına alındı. Karaciğerdeki aktif kanamaya hasar kontrol cerrahisi yapılarak hemostaz sağlandı ve sadece batın cildi kapatılarak hasta entübe olarak yüksek doz inotropik destek altında yoğun bakıma alındı.

onarım uygulandı. Bu hastalardan birinde aynı zamanda sol humerus kırığı, mide ve karaciğer yaralanması mevcuttu. Humerus

kırığına ortopedi tarafından eksternal fiksasyon uygulandı. Mide ve karaciğer yaralanması nedeniyle genel cerrahi tarafından yapılan laparotomide karaciğerde aktif kanama saptanmadı, ancak midede defekt saptandı ve onarıldı. Diğer ateşli silah yaralanmasında diagonal arterin apeks seviyesinde kopmuş olduğu görüldü. Lezyonun distalde olması ve elktrokardiyografide iskemi bulgusunun olmaması nedeniyle bypass düşünülmedi ve her iki uç bağlandı.

Tüm hastalar operasyon sonrası yoğun bakım ünitesine alındı. Bir hasta hariç diğer hastalar operasyon gecesi ekstübe edildi. 3 hasta postoperatif 3. günü, 2 hasta ise postoperatif 2. günü servis takibine alındı. Hastaların servis takiplerinde herhangi bir komplikasyon gelişmedi ve şifa ile taburcu edildiler. Karaciğer yaralanmasının da eşlik eden hastada postoperatif birinci günde dissemine intravasküler koagülasyon gelişmesi sonucu kaybedildi. Hastaların taburculuk sonrası poliklinik kontrollerinde yapılan ekokardiyografilerinde patoloji saptanmadı.

Tartışma

Acil cerrahi müdahale gerektiren tüm travma olgularının %1'ini, toraksa ait yaralanmaların ise yaklaşık %8-9'unu kalp yaralanmaları oluşturur (2). Ülkemizde toraks travmasına uğrayanların yaş ortalaması 38 ile 43 arasında olup, mortalite oranları %2.7-6.4 arasında değişmektedir (3). Hastaneye ulaşana kadar geçen zaman kalp yaralanmalarında önemlidir. Çünkü kalp yaralanmalarının büyük bölümü hastaneye ulaşmadan kaybedilmektedir (4).

Hastaneye başvuru anındaki klinik bulgular mortalite açısından büyük önem

taşımaktadır. Acil servise başvuru esnasında tansiyonu ölçülemeyen hastalarda mortalitenin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (5). Prognozu en kötü yaralanma sol ventrikül yaralanmalarıdır, sağ ventrikül yaralanmalarında ise mortalite daha düşüktür (6).

Toraks travmalarına sıklık sırasına göre ekstremitte kırıkları, kafa travmaları ve batin içi organ yaralanmaları eşlik etmektedir. Bu eşlik eden toraks dışı patolojilerin rastlanma sıklığı ise %30- 35 arasında değişmektedir (7). Bizim vakalarımızda da kalp yaralanmasına ek olarak kemik fraktürü, akciğer laserasyonu, karaciğer ve mide laserasyonu mevcuttu.

Kalp yaralanmaları künt, penetran veya iyatrojenik nedenlere bağlı olabilir (1). Künt toraks travmasının en sık nedenleri motorlu taşıt kazaları, yüksekten düşme, iş kazaları ve spor yaralanmalarıdır. Bu hastaların çoğunluğu travma esnasında veya hastaneye nakil edilene kadar hayatını kaybetmekte ancak %5'i müdahale şansı bulabilmektedir (8). Hayatta kalanlarda, sırasıyla en sık sağ atrium, sağ ventrikül, sol atrium ve sol ventrikülde hasarlanma tespit edilmiştir (9). Künt toraks travmasında kardiyak yaralanmanın mekanizması tam olarak anlaşılamamış olmakla birlikte, kalbin vertebral kolon ve sternum arasında sıkışması ile veya artmış toraks içi basıncın kalp boşluklarına aktarılması sonucu kardiyak hasar geliştiği düşünülmektedir (10). Künt toraks travmalarında meydana gelen kardiyak lezyon basit miyokard kontüzyonundan, büyük damar yapılarının yaralanması, kapak lezyonları, koroner arter yaralanması, septum veya kalp boşluklarından birinin rüptürüne kadar değişen geniş bir yelpaze oluşturmaktadır. Künt toraks travması sonrası kardiyak

yaralanma görülen 3 hastamızdan ikisinde sol atrium, birinde ise sağ atriyum-v.cava superior bileşke yerinde yaralanma olduğu görüldü. Mediastinal ana vasküler yapılarda yaralanma tespit edilmezken kapaklarda ve septumda da yaralanma tespit edilmedi.

Künt kardiyak travmalı hastalar başvuru anında tamamen semptomsuz olabilir veya kardiyojenik şok tablosu ile karşımıza gelebilir. Kardiyak yaralanmayı akla getirecek olan patolojik üfürümler muayenede atlanabilir veya geç dönemde ortaya çıkabilir (11).

Künt toraks travması geçirmiş, ancak klinik ve laboratuvar bulguları normal gözlenen olguların yine de yakın takibi gerekmektedir. Künt kalp yaralanmaları özellikle çoklu organ yaralanması olan olgularda daha çok gözden kaçmaktadır. Özellikle göğsün ön duvarına darbe alındığı düşünülen, sternum ve kaburga kırıkları olan künt toraks travmalı olgularda kalp yaralanması olasılığı dikkatli bir biçimde değerlendirilmelidir (9). Kalp hasarının tam olarak tanımlanamadığı ve bu yüzden izlenmeye alınan hastalarda, düzgün aralıklarla yatak başı ekokardiyografi takiplerinin yapılması gerekmektedir. Künt travma nedeniyle opere edilen üç hastamızın ikisinde kardiyak tamponad kliniği mevcut olup ekokardiyografi ve toraks tomografisi ile tanıları konmuştur. Sağ atrium-v.cava superior birleşim yerinde yırtık nedeniyle opere edilen hasta acil servise başvurduğunda göğüs ön duvarındaki laserasyonlar dışında hem hemodinamik hem de laboratuvar bulguları olarak olası bir kalp yaralanması şüphesi yoktu. Fakat takiplerinde hemodinamide bozulma olması üzerine yapılan kontrol ekokardiyografide perikardiyal efüzyonun

geliştiğinin tespit edilmesi üzerine kalp yaralanması ön tanısıyla operasyona alındı.

Penetran toraks yaralanmaları, delici kesici aletler ve ateşli silahlara bağlı olarak meydana gelmektedir (12). Ateşli silah yaralanmalarında prognoz delici kesici alet yaralanmalarına (DKAY) göre daha kötüdür. Bunun nedeni olarak da daha çok sayıda yaralanmaya neden olabilmesidir (4). Penetran kardiyak yaralanmada, anatomik lokalizasyonu itibarı ile en fazla sağ ventrikül yaralanması görülmekte ve bunu sırasıyla sol ventrikül, sağ atriyum ve sol atriyum izlemektedir. Serbest duvarlar daha sık etkilense de kapak yapılarında, papiller kaslarda, korda tendinealarda, atrial veya ventriküler septumda ve koroner arterlerde de hasar oluşabilir (13). Bizim hasta grubumuzda penetran kalp yaralanması ateşli silaha bağlı olarak meydana gelmiş bunların birinde hem sağ hem sol ventrikül diğerinde de sadece sol ventrikül yaralanması tespit edilmiştir.

Penetran kardiyak yaralanmada erken tanı, tedavide başarısının ön şartıdır. Prekordiyal bölgeden olan penetran yaralanmalarda aksi ispat edilene kadar kardiyak yaralanma düşünülmelidir (14). Gecikme veya yanlış teşhis negatif eksplorasyondan çok daha tehlikelidir (15). Hastalarımızın ikisinde ateşli silah yaralanmasına bağlı olarak kardiyak yaralanma tespit edilmekle beraber bunların hiçbirinde acil servise başvuru anında hemodinamik bozukluk yoktu. Ekokardiyografik ve radyolojik olarak kardiyak yaralanmayı gösteren bulgu saptanmadı. Bu iki hastada yaralanma lokalizasyonları itibari ile operasyona alınmış ve ikisinde de kardiyak yaralanma tespit edilmiştir.

İyatrojenik yaralanmalar, tanısal veya tedavi amaçlı girişimlere sekonder

gelişebilir. Kalp kateterizasyonu sırasında, koroner anjioplasti, stent uygulamaları, pace-maker implantasyonu, balon valvuloplasti, santral kateter uygulamaları ve benzeri girişimler, kardiopulmoner resüsitasyonda sternum ve kot kırıklarına bağlı olarak iatrojenik kalp yaralanmaları görülebilir. Perikardın herhangi bir nedenle kalbe yapışık olduğu durumlarda (enfeksiyon, toraksa radyoterapi uygulanması, eski operasyon, vs.) bu bölgeye yapılacak cerrahi girişimler esnasında kalbe zarar verilebilir (16). Bizim hastalarımızdan bir tanesi de elektrofizyolojik çalışma sonucu tespit edilen aberran ileti odağının koterizasyon işlemi esnasında sağ ventrikül yaralanması nedeniyle opere edilmiştir.

Kardiyak hasarın tamirinde cerrahi yaklaşımda tam bir görüş birliği yoktur. Bazı yazarlar daha iyi cerrahi görüş elde ettiklerinden dolayı sternotomiye tercih ederken buna karşın birçok yazar anterolateral torakotomi ile yaklaşımı tercih etmektedirler (17). Leavitt ve arkadaşları (18) kendi çalışmalarında % 48 medyan sternotomi ve % 45 sol torakotomi ile cerrahi yaklaşımda eşit bir oran bulmuşlar. Yu-Yun Nan ve arkadaşları (19) kendi serilerinde kardiyak rüptür şüphesi olan künt travmalı hastalarda sternotomiye torakotomiye tercih etmişler. İki hastada kalbi onarmak için torakotomiden sternotomiye dönmüşlerdir. Sternotomi; kalp ve asendan aortanın eksplorasyonunda ve gerekirse kardiyopulmoner bypassa girmede kolaylık sağlar. Bu sebepten dolayı biz vakalarımızın hepsinde median sternotomiye tercih ettik.

Kardiyak yaralanmada onarım için primer dikişlerle, teflon veya perikart destekli dikişlerle ve gerektiğinde yama kullanılarak onarım önerilmektedir (13).

Bizim vakalarda yaralanmanın şekline bağlı olarak teflon pledgetli sütürler ile onarım yapıldı.

Kardiyak yaralanmaların onarımından sonra postoperatif erken dönemde koagülopati, sepsis, yara açılması, ensefalopati, mediastinit, kesi yeri enfeksiyonu, pnömoni, hematom ve postperikardiyotomi sendromu gibi komplikasyonlar görülebilir. Geç dönemde görülebilen komplikasyonlar ise; atriyal septal defekt, ventriküler septal defekt, intrakardiyak fistüller, iletim bozuklukları, ventrikül disfonksiyonu veya dilatasyonu, endokardit, perikardit, arteriyovenöz fistüldür (20). Bizim vakalarımızın 5'inde komplikasyon gelişmezken, 1'inde dissemine intravasküler koagülasyon sonucu exitus görülmüştür.

Sonuç olarak kalp yaralanmaları az rastlanmasına rağmen hızlı müdahale edilmediği takdirde mortalite oranı yüksek yaralanmalardır. Prekordiyal bölgeden olan penetran yaralanmalarda aksi ispat edilene kadar kardiyak yaralanma düşünülmeli ve eksplorasyon yapılmalıdır. Künt travmalı kalp hasarının tam olarak tanımlanamadığı ve bu yüzden izlenmeye alınan hastaların hemodinamik olarak yakın takibe alınması ve belirli aralıklarla yatak başı ekokardiyografi takiplerinin yapılması ilk başvuruda gözden kaçan kardiyak yaralanmayı saptamada faydalıdır.

Kaynaklar

1. Burack JH, Kandil E, Sawas A, O'Neill PA, Sclafani SJA, Lowery RC, et al. Triage and outcome of patients with mediastinal penetrating trauma. Ann Thorac Surg. 2007;83:377-82.

2. Kulshrestha P, Iyer KS, Das B, et al. Chest injuries: a clinical and autopsy profile. *J Trauma*. 1998;28:844-47.
3. Altunkaya A, Aktunç E, Kutluk AC, Büyükkateş M, Demircan N, Demir AS, et al. (Analysis of 282 patients with thoracic trauma). *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg*. 2007;15 (2):127-32
4. Uludağ M, Yetkin G, Celayir F, B, Başaran C, Baykan A. Penetrating cardiac injuries. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2007;13(3):199-204
5. İnce İ, Şahinalp Ş, Ersoy Ö, Kızıltepe U. Penetran Kalp Yaralanması: Olgu Sunumu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2013;5(3):175-9.
6. Çıkrıkçıoğlu M, Yağdı T, Posacıoğlu H, Özkısacık E, Çalkavur T, Atay Y ve ark. Penetran kalp yaralanmaları. *Ulus Travma Derg*. 2000;6:189-92.
7. Ekim H. Majör Cerrahi Girişim Gerektiren Penetran Torasik Yaralanmalar. *Van Tıp Dergisi*. 2011;18(4):185-91.
8. Fedakar R, Türkmen N, Durak D, Gündoğmuş UN. Fatal traumatic heart wounds: review of 160 autopsy cases. *Isr Med Assoc J*. 2005;7:498-501.
9. Akar İ, İnce İ, Aslan C, Çeber M, Kaya İ. Left atrial rupture due to blunt thoracic trauma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2015;21(4):303-5.
10. Tanoue K, Sata N, Moriyama Y, Miyahara K. Rupture of the left atrial 'basal' appendage due to blunt trauma in an elderly patient. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;34: 1118-9.
11. Bitigen A, Mutlu B, Basri Erdoğan HB, Başaran Y. A case of papillary muscle rupture due to blunt chest trauma. [Article in Turkish] *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2005;33:473-5.
12. Akay T. Kalp ve damar yaralanmaları. *TTD Toraks Cerrahisi Bülteni*. 2010;1:75-86.
13. Dereli Y, Özdemir R, Ağrış M, Öncel M, Hoşgör K, Özdiş AS. Penetran kardiyak yaralanmalar:21 olgunun değerlendirilmesi. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2012;18(5):441-5.
14. Gölbaşı I, Türkay C, Sahin N, Erdoğan A, Gülmez H, Erbasan O. Heart wounds. *Ulus Travma Derg*. 2001;7:167-71.
15. Gao JM, Gao YH, Wei GB, Liu GL, Tian XY, Hu P, et al. Penetrating cardiac wounds: principles for surgical management. *World J Surg*. 2004;28:1025-9.
16. Kaplan M, Demirtaş M, Alhan C, Aka SA, Dağsalı S, Eren E, Özler A. Kalp Yaralanmaları: 63 vakalık deneyim. *Türk Göğüs Kalp Damar*. 1999;7:4:287-90.
17. Degiannis E, Loogna P, Doll D, Bonanno F, Bowley DM, Smith MD. Penetrating cardiac injuries: recent experience in South Africa. *World J Surg*. 2006;30:1258-64.
18. Leavitt BJ, Meyer JA, Morton JR, Clark DE, Herbert WE, Hiebert CA. Survival following nonpenetrating traumatic rupture of cardiac chambers. *Ann Thorac Surg*. 1987;44:532-5.
19. Nan YY, Lu MS, Liu KS, Huang YK, Tsai FC, Chu JJ, et al. Blunt traumatic cardiac rupture: therapeutic options and outcomes. *Injury*. 2009;40:938-45.
20. Keçeligil HT, Bahçivan M, Demirağ MK, Çelik S, Kolbakır F. (principles for the treatment of cardiac injuries: a twenty-two year experience). *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2009;15 (2):171-5.

