

# Kardiyak Cerrahi Sonrası Gelişen Geç Kardiyak Tamponadda Cerrahi Drenaj Yöntemleri

Ümmühan Nehir Selçuk\*, Evren Müge Taşdemir Mete\*, Hüseyin Kuplay\*, Sevinç Bayer Erdoğan\*, Recep Ustaalioglu\*\*, Murat Baştopçu\*, Gökçen Orhan\*

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, \*Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, \*\*Göğüs Cerrahisi Kliniği

## ÖZ

**Amaç:** Açık kalp cerrahisi sonrası gelişen, medikal tedavinin yetersiz kaldığı geç kardiyak tamponad hastalarında olası etiyolojik nedenleri, tedavi amaçlı cerrahi drenaj yaklaşımlarını araştırmak ve etkin yöntemin ne olabileceğini tartışmaktır.

**Giriş:** Açık kalp cerrahisi sonrası gelişen perikardiyal efüzyonun en önemli komplikasyonu kalp tamponadıdır. Kardiyak tamponadda kalbin diyalitik doluşu engellenir, kardiyak dekompresyon gelişir. Kardiyak kompresyonu engellemek için acil drenaj işlemi uygulanmalıdır. Bu retrospektif çalışmada, hastanemizdeki uygulanan drenaj yöntemleri literatür bilgileri eşliğinde değerlendirildi.

**Gereç ve Yöntem:** Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezinde Ocak 2008 ile Aralık 2015 tarihleri arasında kardiyak cerrahi yapılan 1150 hastanın 23'ünde geç kardiyak tamponad tespit edildi. Hastaların demografik verileri, bu hastalara uygulanan primer cerrahi girişimler ve ameliyat edilen bu hastaların geç kardiyak tamponad oluşumuna neden olan etkililer değerlendirildi.

**Bulgular:** Primer cerrahi sonrası hastalarda tamponad kliniği postoperatif 18-70. (41.3+5) günleri arasında belirti vermişti. Cerrahi drenaj uygulanan hastaların INR değerinin >3,5 olduğu, primer cerrahi sonrası postoperatif erken dönemde drenajı, postperikardiyotomi sendromu ve idiopatik trombositopeni ( $\leq 50.000$ ) olası etiyolojik neden olarak öngörüldü. Hastalar postoperatif ortalama 7 günde taburcu ve 3 yıl takip edildi. Takiplerde 4 (%16) hastada nöks gözlemlendi, hastane mortalite oranı 2/23 (%8) olarak belirlendi.

**Sonuç:** Açık kalp cerrahisi sonrası geç kardiyak tamponad tedavisinde erken tanı ve doğru tedavi yaklaşımı önemlidir. Medikal tedavinin yetersiz olduğu durumlarda cerrahi drenaj uygulanmalıdır. Doğru tedavi yaklaşımı ve hangi cerrahi drenaj tekniğinin uygulanacağını ortaya koyulması tedavi etkinliğini belirlemektedir.

**Anahtar kelimeler:** cerrahi drenaj, geç kardiyak tamponad, kalp cerrahisi

## ABSTRACT

### **Surgical Drainage Methods for Late Cardiac Tamponade After Cardiac Surgery**

**Objective:** Our aim is to discuss etiological factors, approaches of surgical drainage, and effective therapeutic methods for patients of late cardiac tamponade after cardiac surgery for whom medical treatment is insufficient.

**Introduction:** Cardiac tamponade is the most important complication of pericardial effusion that occurs after open heart surgery. In cardiac tamponade the diastolic filling of the heart is hindered and this gives rise to cardiac compression. Emergent surgical drainage should be performed to relieve cardiac compression. In this retrospective study methods of surgical drainage performed in our hospital were evaluated in the light of literature.

**Material and Methods:** 23 cases of late cardiac tamponade were identified among 1150 cases of open heart surgery between January 2008 and December 2015 in Dr. Siyami Ersek Thoracic and Cardiovascular Surgery Hospital. Demographic information, primary surgical procedures, and factors resulting in late tamponade of the operated patients were determined.

**Results:** Tamponade was clinically evident at postoperative days 18-70 (41.3+5) after primary surgery. INR >3.5, early postoperative drainage, postpericardiotomy syndrome and idiopathic thrombocytopenia ( $\leq 50.000$ ) were found to be possible etiological factors. Patients were discharged on a mean of 7 days postoperatively and followed up for 3 years. On follow ups 4 (%16) patients showed reoccurrence. The hospital's mortality rate was found to be 2/23 (8%).

**Conclusion:** Early diagnosis and correct treatment approach are paramount in late cardiac tamponade after open heart surgery. Surgical drainage should be applied where medical treatment is insufficient. Correct treatment approach and surgical drainage technique determine the efficacy of treatment.

**Keywords:** cardiac surgery, late cardiac tamponade, surgical drainage

Alındığı Tarih: 23.02.2016

Kabul Tarihi: 24.03.2016

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Ümmühan Nehir Selçuk, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 34668 İstanbul  
e-posta: ummunehir@hotmail.com

## GİRİŞ

Açık kalp cerrahisi sonrası, perikardiyal efüzyon sıklığı %53-85<sup>(1-3)</sup> arasında görülürken yeniden girişim gerektirecek kardiyak tamponad oranı %0,8-6 arasında değişmektedir<sup>(2,4,5)</sup>. Postoperatif kardiyak tamponad erken ve geç olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Erken kardiyak tamponad, ameliyat sonrası ilk iki haftada oluşur ve genellikle cerrahi kanama veya kalp-akciğer makinesine bağlı koagülopatiyle ilişkilidir<sup>(6)</sup>. Geç kardiyak tamponad ise postoperatif ilk iki haftadan sonra oluşur ve oral antikoagülan kullanımını, postperikardiyotomi sendromu ve postoperatif dönemde fazla miktarda mediastinal drenaj ve uygulanan cerrahi tip dahil birçok faktörle ilişkilidir. Geç dönem kardiyak tamponad görülme sıklığı daha az iken mortalite oranı daha yüksektir<sup>(7,8)</sup>. Hastalarda en sık görülen semptomlar nefes darlığı ve göğüs ağrısıdır. Ayrıca gastrointestinal semptomlar (iştahsızlık ve mide bulantısı) ve santral sinir sistemi (mental konfüzyon) semptomları da eşlik etmektedir. Fizik muayenesinde ise hipotansiyon, taşikardi azalmış kalp sesleri, artmış juguler basınç, pulsus paradoksus en sık saptanan bulgulardır.

Geç kardiyak tamponadta erken tanı ve tedavi hayat kurtarıcıdır. Tanıda en önemli unsurlar hastaların operasyon sonrası gelişen semptomlarına bağlı olarak klinik şüphe ve sonrasında bunu doğrulamada kullanılan tetkik olan transtorasik ekokardiyografi (TTE) dir. Tedavide ise; iğne veya kateter ile perikardiyosentez, subksifoid perikardiyal pencere, sol anterior torakotomi ile perikardiyal pencere, açık torakotomi ile perikardiyektomi ve VATS (Video yardımcı torakoskopik cerrahi) perikardiyektomi kullanılan cerrahi tedavi yöntemleridir<sup>(9,10)</sup>. Tüm bu tedavi seçeneklerine rağmen, en uygun yöntem konusunda tartışmalar sürmektedir. İdeal tamponad tedavisinde tam ve kalıcı drenajın sağlanması yanı sıra etiyolojik tanıya yönelik histolojik, sitolojik ve biyokimyasal örneklerin sağlanması da beklenmektedir. Bununla beraber hasta için en az invaziv ve en az riskli yöntem tercih edilmelidir<sup>(9)</sup>.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde Ocak 2008 ile Aralık 2015 yılları arasında açık kalp cerra-

hisi uygulanan 1150 hastanın preoperatif özellikleri, peroperatif ve postoperatif klinik verileri retrospektif olarak, hastane Eğitim ve Bilimsel Kurul onayı (26.10.2015/28001928-051.99) alınarak değerlendirildi. Yirmi üç hastada geç kardiyak tamponad saptandı, bu hastaların tamamına cerrahi drenaj işlemi uygulandığı tespit edildi. Tanıda en önemli unsurlar klinik öngörü ve transtorasik ekokardiyografi (TTE) olduğu saptandı. Olguların yaşları 46 ile 82 arasında olup ortalaması 62,47±16,81 idi ve hastaların %39'u (n=9) kadın, %61'i (n=14) erkekti. Klinik bulgular ışığında tamponad şüphesi olan hastaların tamamına TTE yapılmıştır. TTE ile tanısı doğrulanan hastaların tedavisi bu doğrultuda düzenlenmiştir. Ancak TTE detam olarak kardiyak tamponad bulguları saptanmayan hastalarda tanıyı doğrulamak amacıyla toraks tomografisine (BT) başvurulmuştur. Bu nedenle toraks BT çekilen hasta sayısı 6/23 (%26)'tür. Tamponad tanısında en sık kullanılan TTE'de erken diastolik sağ ventriküler kollaps ve geç diastolik sağ atriyal kollaps izlendi. Doppler ekokardiyografide ise inspirasyon sırasında mitral kapak akımında azalma saptandı. Ayrıca TTE'da kalbin etrafında >2,5 cm'in üstünde sıvı varsa, bu klinik ile de uyumlu ise ciddi perikardiyal efüzyon olarak tanımlandı ve diastol sırasında sağ atriyum ve sağ ventrikülde kompresyon olması kardiyak tamponad bulgusu olarak kabul edildi.

Kardiyak tamponad nedeniyle uygulanan cerrahi drenaj yöntemleri olarak, 10 (%43) hastaya açık torakotomi ile perikardiyektomi, 8 (%34) hastaya perikardiyal pencere açılması, 4 (%17) hastaya VATS ile perikardiyektomi ve 1 (%4) hastaya median sternotomi ile perikardiyektomi uygulanmıştır. Hastaların tamamı en az 24 saat ortalama 2 ±1 gün yoğun bakım ünitesinde takip edildi. Hemodinamik olarak stabil olan, 24 saat sonunda drenajı <50 cc/h olan hastalar servise alındı. Yirmi bir hasta ortalama postoperatif 7±2 günde taburcu edildi. Hastalar postoperatif dönemde 3 yıl takip edilmiştir. Kontrolleri TTE ile yapılmıştır.

## BULGULAR

Hastaların demografik verileri, preoperatif ve intraoperatif bilgileri Tablo 1'de, bu hastalara uygulanan primer cerrahi girişimler Tablo 2'de gösterilmiştir. Bu hastalarda tamponad kliniğinin postoperatif 18-70 (41.3±5) günleri arasında belirti vermiş olduğu saptandı.

**Tablo 1. Hastaların demografik verileri N (%).**

Cinsiyet (K/E)	9/14 (%39/%61)
Yaş (yıl)	62,47±16,81
Hipertansiyon	16 (% 69)
Diabetes mellitus	13 (% 56)
Atrial fibrilasyon	5 (%21)
Antikoagülan kullanımı	18 (%78)
İkili antiagregan kullanımı	3 (%13)

**Tablo 2. Geç tamponad gelişen hastaların primer ameliyatları N (%).**

AVR	4	% 17
MVR	3	%13
ACBG	4	%17
ACBG + MVR	4	%17
ACBG + AVR	6	%26
ACBG + AVR+ Ascending aorta replacement	1	%4
ACBG + Ascending aorta	1	%4

AVR: Aort kapak replasmanı, MVR: mitral kapak replasmanı, ACBG: Akut koroner arter baypas greftleme

Ameliyat edilen 23 hastadan, tek başına ya da koroner arter baypas ile birlikte eşzamanlı kapak operasyonu geçiren 18 hastanın 17'sinde mekanik kalp kapığı protezi, 1 hastada biyoprotez mevcut idi. Kapak operasyonu uygulanan bu hastalar oral antikoagulan kullanmakta idi. Bioprotez replasmanı yapılan hastalarda kliniğimizde postoperative ilk 3 ay antikoagulan tedavi verilmektedir. Oral antikoagulan kullanan 18 opere kapak hastasının 12'sinde INR değeri >3,5 olduğu saptandı. Ayrıca koroner arter baypas ve/veya suprakoroner aort replasmanı yapılmış, yalnızca antiagregan kullanan 5 hastanın 3 tanesinde postoperatif erken dönemde mediastinal drenaj ilk 6 saatte 600±150 cc,12 saatlik drenaj ise 1000 cc üzerinde idi. Bu hastalarda beklenen mediastinal drenaj normalden fazla idi.

Koroner arter baypas cerrahisi sonrasında 1 hastada postoperatif 23. günde göğüs ağrısı, ateş yüksekliği ve sedimentasyon yüksekliği (=70 mm/saat) saptandı. Hasta klinik olarak postperikardiyotomi sendromu ile uyumlu idi. Yapılan TTE'da ventriküler kollapsa neden olan efüzyon saptandı. Cerrahi drenaj sonrası alınan sıvının biyokimyasal analizi eksuda vasıfta olduğu belirlendi. Geç kardiyak tamponad saptanan 1 hastada ise mevcut idiyopatik trombositopeni (≤50.000) olası etiyolojik neden olarak öngörüldü. (Tablo 3).

Cerrahi drenaj kararı alınan hastalara uygulanan yöntemler Tablo 4'te açıklanmıştır. On hastaya açık

anterior torakotomi ile perikardiyektomi, 8 hastaya subsifoid veya torakotomi ile perikardiyal pencere açılması, 4 hastaya VATS ile perikardiyektomi ve 1 hastaya median sternotomi ile perikardiyektomi yapıldı. VATS uygulanan 4 hastadan 2'sinde mevcut fibrinli yapışıklıklar nedeniyle drenaj yeterince sağlanamadığı için anterior torakotomi cerrahi müdahaleyi tamamlayıcı olarak prosedüre eklenmiştir.

**Tablo 3. Tamponada etkili olduğu düşünülen etiyolojik faktörler N.**

INR ≥3.5	12
Postoperatif erken dönemde >1000 cc/12 saat	4
Postperikardiyotomi sendromu	1
Trombositopeni (≤50.000)	1

INR: International Normalized Ratio

**Tablo 4. Uygulanan cerrahi drenaj yöntemleri (N/%).**

Median sternotomi	1 (%4)
VATS	4 (%17,3)
VATS + Anterior torakotomi	2 (%8)
Perikardiyal pencere	8 (%34,7)
Anterior torakotomi	10 (%43,4)

VATS: Video yardımlı torakoskopik cerrahi

Hastalar cerrahi drenaj sonrası 3 yıl takip edildi. Takiplerde hastaların 4'ünde (%16) nüks tespit edildi. Nüks tespit edilen hastaların 2'si torakotomi ile perikardiyal pencere açılan, 1'i subsifoid, 1'i ise VATS ile drenaj uygulanan hastalardı. Bu hastaların 3'üne TTE takiplerinde hemodinamik kollaps yaratmayacak perikardiyal efüzyon tespit edilmesi üzerine medikal tedavi ile takip kararı verilmiş olup ek cerrahi girişim gerekmedi. Bir hastada ise TTE'de kollapsa neden olan efüzyon nedeniyle torakotomi ile perikardiyektomi uygulandı.

Çalışmada saptanan mortalite oranı 2/23 (%8) idi. Mortalite gözlenen 1 hastada yapılan primer cerrahi CABG+AVR olup, postoperatif 4. haftada perikardiyal tamponad gelişmişti. TTE sonucunda sağ ventrikül (RV) ve pulmoner arter üzerinde RV çıkım yoluna bası yapan tamponad bulguları oluşturan 3x4 cm boyutlarında hematoma saptanan hastada median sternotomi tercih edildi. Postoperatif dönemde yapılan TTE'da ejeksiyon fraksiyonu %25-30 olarak bulundu. Santral venöz basınç ortalama 17 cm H<sub>2</sub>O civarında, pulmoner vasküler direnç 26 mmHg idi. Hastanın idrar çıkışı <40cc/saat, ortalama arter basıncı <60 mmHg, kardiyak indeks <2 lt/dk. olması

ile inotrop destek başlandı, ancak sonrasında multipl organ yetmezliği gelişen hasta postoperatif 14. günde kaybedildi. Mortalite gelişen diğer hasta ise primer cerrahi prosedürü olarak ACBG+Asendan aort replasmanı yapılan, postoperatif 3. haftada perikardiyal tamponad saptanan hasta idi. Öncelikle hemorajik vasıfta efüzyon saptanması üzerine ilk olarak VATS uygulanan hastada yeterli drenaj sağlanamaması ve TTE bulgularında tamponad bulgusu ve kliniğinin devam etmesi üzerine hastaya postoperatif 2. günde anterior torakotomi uygulandı. Hastada postoperatif 5. günde endotrakeal aspirasyon mayiide klepsiella pnömonia üredi. Sonrasında postoperatif 12. günde sepsis tablosu gelişen hasta 16. günde kaybedildi.

## TARTIŞMA

Geç kardiyak tamponad, açık kalp cerrahisi sonrası gelişebilen ve yaşamı tehdit eden bir komplikasyondur. Etiyolojik nedenleri arasında postoperatif dönemde antikoagulan tedavinin yüksek dozda kullanılması, postperikardiyektomi sendromu, koagülasyon bozuklukları, cerrahi drenajın fazla olması ender olarak da şiloperikardiyum ve otoimmün perikardit sayılabilir (7). Ayrıca daha agresif cerrahi diseksiyon gerektiren, baypas süreleri uzayan aort kapak ve kompleks konjenital kardiyak anomalilerin düzeltildiği olgularda da geç perikardiyal tamponad daha sıklıkla rastlanmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda kapak replasmanı yapılan olgularda, geç kardiyak tamponadın ACBG'ye göre daha sık görüldüğü ve antikoagulan kullanımının geç kardiyak tamponada yol açan majör bir faktör olduğu belirtilmiştir (11). Çalışmamızda da, revizyona alınan hastaların büyük kısmının kapak ve koroner operasyonlarının kombine uygulandığı grupta yer alması, oral antikoagulan kullanımının kanama nedeniyle geç dönem kardiyak tamponad gelişimini etkilediğini düşündürmektedir.

Kardiyak tamponad ile başvuran hastalar kritik hastalardır ve perikardiyal efüzyonun süratle boşaltılması gerekmektedir. Ancak kardiyak tamponad tedavisinde hangi yöntemin kullanılacağı günümüzde de tartışılan bir konudur. İdeal tamponad tedavisinde tam ve kalıcı drenajın sağlanması ve etiyolojik tanıya yönelik histolojik, sitolojik ve biyokimyasal örneklerin alınması beklenmektedir. Bununla beraber hasta için en az invaziv ve risksiz yöntem tercih edilmelidir. İlk olarak 1841 yılında uygulanan iğne ile perikardiy-

sentez, hastaların semptomlarını düzeltmekle birlikte kalıcı tedaviyi sağlayamamaktadır (12). Markiewicz ve ark.'nın (9) çalışmasında, iğne ile başarılı perikardiyosentez yapılan hastaların %83'ünde tamponadın tekrarladığı görülmüştür. Perkütan kateter ile drenajda ise mortalite, komplikasyon ve nüks oranları yüksektir. Kopecky ve ark. (13) 42 hastalık çalışmasında mortalite saptanmamakla beraber komplikasyon oranı %2,4, nüks oranı ise %24 olarak verilmiştir. İlk olarak 1829 yılında Larrey tarafından yapılan subksifoid bölgeden perikardiyal efüzyon drenajı ise pek çok cerrah tarafından tercih edilen, mortalite ve komplikasyon oranları düşük bir yöntemdir (11,14,15). Lokal anestezi altında uygulanabilmesi ve perikardiyal kavitenin direkt olarak görülebilmesi önemli avantajlarıdır. Ancak perikardiyal görülebilirliği sınırlıdır ve yapılacak rezeksiyonu da sınırlar (16). Ayrıca postoperatif  $\geq 3$  hafta dönemde yoğun fibrin bantlarının geliştiği için yeterli drenaj olanağı sağlanamamaktadır. Bu nedenle birçok çalışmada nüks oranları yüksek rapor edilmiştir. Muller ve ark. (17) bu yöntemi kullandıkları 64 hastayı ortalama 4 yıl takip etmişler ve %18 nüks olduğunu, bunların yarısına da yeniden operasyon yaptıklarını rapor etmişler. Minitorakotomi ile perikardiyal pencere yöntemi ise kısa sürelerde yapılabilmesi, tek akciğer ventilasyonuna gereksinim olmaması, daha geniş perikardiyal biyopsi örnekleme imkanı vermesi gibi avantajlara sahiptir. Çalışmamızda ise, perikardiyal pencere açılan 3 hastanın takiplerinde nüks saptanmış. Ancak hemodinamik kollapsa yol açmadığı için medikal tedavi ile takip kararı alınmış. Video yardımcı torakoskopik drenajda ise, solunum fonksiyonlarında sınırlı azalma, hastanın normal aktivitesine daha hızlı dönmesi, daha az hastanede kalış süresi gibi avantajları varken, maliyeti yüksektir, acil girişim gerektiren durumlarda kullanımı sınırlıdır (18,19). Yanı sıra, müdahale gerektiren nüks oranının fazla olduğunu ve  $\geq 4$  hafta efüzyonlarda drenajın ineftif olduğunu bildiren çalışmalar da vardır. O'Brien ve ark. (20) subksifoid yaklaşımı VATS ile mukayese ettikleri çalışmada, VATS ve perikardiyal pencereden sonra %8 nüks bildirmiştir. Çalışmamızda da, 4 hastaya VATS ile drenaj uygulanmış olup, bu hastaların ikisinde yoğun fibrin bantlarından dolayı perikardiyal kavitesinin yeterli drenajı sağlanamadığı için anterior torakotomiye geçilip drenaj işlemi uygulanmıştır.

Geç kardiyak tamponad tedavisinde perikardiyosentez ile başarılı sonuçlar alınmıştır. Ancak açık kalp

cerrahisi sonrası geç dönemde yapışıklıklara ve fibrin koagulumların sıklığına bağlı perikardiyosentezin yetersiz kaldığı durumlarda cerrahi girişimleri öneren yayınlar da mevcuttur. Biz de geç kardiyak tamponad etiolojisinde kanama sonucu hemiperikardiyum düşünülen hastalarda pıhtıların elektif drenajı için cerrahi yöntemlere başvurulmasının gerekli olduğunu düşünmekteyiz. Uygulanacak olan cerrahi yönetime karar vermede klinik ve TTE bulgusu yol gösterici olmalıdır. Cerrahi yapışıklıkların oluşmadığı ilk 2 haftada subsksifoid bölgeden yapılan insizyon veya torakoskopik yöntemle perikardiyal alana ulaşılabilir. Ancak yapışıklıkların geliştiği  $\geq 3$  haftalarda torakotomi ve median sternotomi ile perikarda ulaşmak daha güvenlidir. Ancak median sternotomide enfeksiyon oranı daha sık olduğu için geç kardiyak tamponadlarda torakotomi ile yapışıklıkların temizlenerek tüm perikard kavitesinin yeterli drenajı sağlanabilir.

## SONUÇ

Geç kardiyak tamponadada rijit yapışıklıkların oluşmadığı ilk üç hafta içinde perikardiyosentez veya subsksifoidden eksplorasyon yeterli drenaj sağlayabildiği halde, postoperatif  $\geq 3$  haftalarda fibrin bantların tam temizlenmemesi, nüksün önlenmesi açısından anterior torakotomi ile yapışıklıkların temizlenerek tüm perikard kavitesinin yeterli drenajı sağlanabileceğini düşünmekteyiz.

**Açıklama:** Yazarlar herhangi bir kurum veya kuruluşun finansal bir destek veya fon almamışlardır.

## KAYNAKLAR

1. Weitzman LB, Tinker WP, Kronzon I, et al. The incidence and natural history of pericardial effusion after cardiac surgery--an echocardiographic study. *Circulation* 1984;69:506-11. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.69.3.506>
2. Ikaheimo MJ, Huikuri HV, Airaksinen KE et al. Pericardial effusion after cardiac surgery: incidence, relation to the type of surgery, antithrombotic therapy, and early coronary bypass graft patency. *Am Heart J* 1988;116(1 Pt 1):97-102. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703\(88\)90255-4](http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703(88)90255-4)
3. Pepi M, Muratori M, Barbier P et al. Pericardial effusion after cardiac surgery: incidence, site, size, and haemodynamic consequences. *Br Heart J* 1994;72:327-31. <http://dx.doi.org/10.1136/hrt.72.4.327>
4. Malouf JF, Alam S, Gharzeddine W, Stefadouros MA, The role of anticoagulation in the development of pericardial effusion and late tamponade after cardiac surgery. *Eur Heart J* 1993;14:1451-7. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/14.11.1451>
5. Alkhulaifi AM, Speechly-Dick ME, Swanton RH, Pattison CW, Pugsley WB. The incidence of significant pericardial effusion and tamponade following major aortic root surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1996;37:385-9.
6. Kuvin JT, Harati NA, Pandian NG, Bojar RM, Khabbaz KR. Postoperative cardiac tamponade in the modern surgical era. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1148-53. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(02\)03837-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(02)03837-7)
7. Uzun K, Günaydın ZY, Tataroğlu C, Bektaş O. The preventive role of the posterior pericardial window in the development of late cardiac tamponade following heart valve surgery. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2016, 1-7. <http://dx.doi.org/10.1093/icvts/ivv390>
8. Carmona P, Mateo E, Casanovas I et al. Management of cardiac tamponade after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2012;26:302-11. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2011.06.007>
9. Önem G, Baltalarlı A, Özcan AV et al. Kardiyak tamponad tedavisinde subsksifoid perikardiyal pencere ve perkütan kateter ile drenaj. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2006;14(2):107-10.
10. Allen KB, Faber LP, Warren WH, Shaar CJ. Pericardial effusion: Subxiphoid pericardiostomy versus percutaneous catheter drainage. *Ann Thorac Surg* 1999;67:437-40. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(98\)01192-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(98)01192-8)
11. Meurin P, Weber H, Renaud N et al. Evolution of the postoperative pericardial effusion after day 15: the problem of the late tamponade. *Chest* 2004;125:2182-7. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.125.6.2182>
12. Schuh F. Erfahrungen über die paracentese der Brust und des Herzbeutels. *Med Jahrb Oesterstaates Wien (Neuste Folge 24)* 1841;33:388.
13. Kopecky SL, Callahan JA, Tajik AJ, Seward JB. Percutaneous pericardial catheter drainage: report of 42 consecutive cases. *Am J Cardiol* 1986;58:633-5. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149\(86\)90290-0](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149(86)90290-0)
14. Larrey EL. New surgical procedure to open the pericardium in the case of fluid in the cavity. *Clin Chir* 1829;36:303-7.
15. Moores DW, Allen KB, Faber LP et al. Subxiphoid pericardial drainage for pericardial tamponade. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:546-51. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(95\)70287-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(95)70287-3)
16. Çelik S, Aydemir B, Uncu O, Okay T, Çelik M. Sempomatik perikardiyal efüzyonların cerrahi tedavisinde VATS, subsksifoid ve minitorakotomi perikardiyal pencerenin etkinliği. *Dicle Tıp Dergisi* 2014;41(1):99-107. <http://dx.doi.org/10.5798/diclemedj.0921.2014.01.0381>
17. Mueller XM, Tevaearai HT, Hurni M, et al. Long-term results of surgical subxiphoid pericardial drainage. *Thorac Cardiovasc Surg* 1997;45:65-9. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-1013689>
18. Georghiou GP, Stamler A, Sharoni E, et al. Video-assisted thoracoscopic pericardial window for diagnosis and management of pericardial effusions. *Ann Thorac Surg* 2005;80:607-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.02.068>
19. Fibla JJ, Molins L, Mier JM, Vidal G. Pericardial window by videothoracoscope in the treatment of pericardial effusion and tamponade. *Cir Esp* 2008;83:145-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0009-739X\(08\)70530-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0009-739X(08)70530-X)
20. O'Brien PK, Kucharczuk JC, Marshall MB, et al. Comparative study of subxiphoid versus video-thoracoscopic pericardial window. *Ann Thorac Surg* 2005;80:2013-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.05.059>