

T.C.

Süleyman Demirel Üniversitesi

Tıp Fakültesi

**MEDİAN STERNOTOMİ İLE YAPILAN KORONER ARTER  
BAYPAS AMELİYATLARINDA STERNUM KAPAMA  
YÖNTEMİ OLARAK STERNA-BAND® (PENİNSULA) İLE  
STERNUM BAND® (ETHİCON) KAPAMA  
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Kenan Abdurrahman KARA**

**KALP DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Hüseyin OKUTAN**

**ISPARTA-2012**

T.C.

Süleyman Demirel Üniversitesi

Tıp Fakültesi

**MEDİAN STERNOTOMİ İLE YAPILAN KORONER ARTER  
BAYPAS AMELİYATLARINDAN STERNUM KAPAMA  
YÖNTEMİ OLARAK STERNA-BAND® (PENİNSULA) İLE  
STERNUM BAND (ETHİCON®) KAPAMA  
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Kenan Abdurrahman KARA**

**KALP DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Hüseyin OKUTAN**

**Bu tez Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından 2751-TU-11  
Proje Numarası ile desteklenmiştir.**

**ISPARTA-2012**

ÖNSÖZ.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	iv
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. KORONER BAYPASS CERRAHİSİ.....	2
2.2. ÇALIŞAN KALPTE BAYPAS.....	2
2.3. KABG AMELİYATLARINDA KULLANILAN GREFTLER.....	3
2.3.1. İMA:.....	4
2.3.2.RADİAL ARTER.....	5
2.3.3.SAFEN VEN.....	6
2.4.KABG AMELİYATLARINDA KULLANILAN STERNAL İNSİZYONLAR.....	7
2.4.1.STERNUM ANATOMİSİ:.....	7
2.4.2. STERNUM EMBRİYOLOJİSİ :.....	8
2.4.3. MEDİAN STERNOTOMİ.....	9
2.4.4. MİNİ STERNOTOMİLER.....	10
2.5.MEDİASTİNİT.....	11
2.5.1.YÜZEYEL STERNAL ENFEKSİYON.....	11
2.5.2.DERİN STERNAL ENFEKSİYON.....	12
2.6.KALP CERRAHİSİNDE POSTOPERATİF AĞRI.....	12
2.7.AĞRI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ.....	13
2.7.1. Tek ölçütlü bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri.....	14
2.7.2. Multipl ölçütlü bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri.....	14
2.7.3.Objektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri.....	16
2.7.4. Ağrı giderilmesinin ölçülmesi.....	16
3. MATERYAL VE METOD.....	17
4.SONUÇLAR.....	21
5.TARTIŞMA.....	29
ÖZET.....	38
ABSTRACT.....	39
KAYNAKLAR.....	40

## ÖNSÖZ

Beş yıl süren Kalp ve Damar Cerrahisi Uzmanlık Eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleriyle benden hiçbir desteği esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanımız Prof.Dr. Turhan Yavuz' a, tezimi hazırlamamda ve cerrahi eğitimimde tecrübeleriyle bana yol gösteren danışmanım Prof.Dr.Hüseyin Okutan'a, eş danışmanım Doç.Dr.Şenol Gülmen'e, kıymetli hocam Doç.Dr.Recep Oktay Peker'e...

Beni yetiştiren merhum Nazik Erik Hoca Hanımefendiye, annem ve babama...

Kardeşlerim Ayşalı, Kayıhan ve Elif'e...

Uzmanlık eğitimimin bir yılını geçirdiğim İtalya Milan universitesi Multimedica hastanesi kalp damar cerrahisi kliniği şefi değerli Prof.Dr.Francesco Donetelli, cerrahi karakterimin şekillenmesinde emeği çok olan Dr.Andrea Moneta ve tüm çalışma arkadaşlarıma...

Ameliyathane, Yoğun Bakım ve serviste beraber çalıştığım hemşire ve personel arkadaşlarıma...

Projemi yürütmemde katkılarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Danışma Kurulu'na...

Beş yıl boyunca beraber çalıştığım, desteklerini her zaman hissettiğim değerli asistan arkadaşlarıma sevgilerimi, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr.Kenan Abdurrahman Kara

## SİMGELER VE KISALTMALAR

**Ağrı İndeksi:** Ağrı frekansı  $\times$  Ağrı şiddeti

**BMI:** Vücut yüzey alanı

**CABG:** Koroner Arter Baypas Greftleme

**DM:** Diabetes Mellitus

**E/K:** Erkek/Kadın

**HT:** Hipertansiyon

**İMA:** İnternal Mammarian arter

**KAH:** Koroner arter hastalığı

**Kg:** Kilogram

**KOAH:** Kronik Obstrüktif akciğer Hastalığı

**KVH:** Kardiyo Vasküler Hastalık

**LAD:** Sol Anterior Descending Arter

**LİMA:** Sol İnternal Mammarian Arter

**MVR:** Mitral Kapak Replasmanı

**AVR:** Aort Kapak Replasmanı

**RCA:** Sağ Koroner arter

**Cx:** Sirkumflex arter

**D:** Diagonal Arter

**NSAİİ:** Non-Steroid antiinflamatuvar



## 1.GİRİŞ

Koroner arter baypas cerrahisi uygulanan hastalarda median sternotomi en sık kullanılan insizyondur. Median sternotomi ile yapılan koroner baypas cerrahisi sonrası, sternum cerrahi çelik teller ile tam kat geçilerek birleştirilir. Operasyon sonrası gelişebilecek sternal instabilite, sternum kapama tellerinin hastanın uygunsuz hareketlerine bağlı olarak sternum kortikal tabakalarını kesmesine bağlı, her iki sternum parçasının birbirinden ayrılmasıdır. Bu durum mediastinite kadar ilerleyebilen yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkili, hastanın hastanede kalış süresini ve tedavi masraflarını arttıran bir problem olarak karşımıza çıkabilir (1,2,3,4).

Bu çalışmanın amacı koroner arter baypas cerrahisi sonrası sternal kapama için iki farklı marka sternal band uygulanan hastalarda post-operatif ağrı, sternal dehissence veya instabiliteyi karşılamaktır.

Bu çalışmaya Aralık 2011-temmuz 2012 yılları arasında kliniğimizde Koroner arter baypas cerrahisi uygulanmış 114 hasta alındı. İlk gruptaki (Grup A) 54 hastaya Peninsula Sterna –Band® (L.L.C. Livonia MI. USA ) kullanılarak, İkinci gruptaki (Grup B) diğer 60 hastaya ise Ethicon Sternum Band (Ethicon inc. GmbH, DE-22851 Norderstedt, Germany) kullanılarak kapatıldı.

Koroner arter bypas cerrahisi sonrası sternum kapatılırken Grup A'daki hastalara 4 adet standart yuvarlak çelik tel 2 adet Peninsula Sterna –Band®, Grup B'deki hastalara ise 5 adet standart yuvarlak çelik tel ve 1 Adet Ethicon sternum band® kullanıldı.

Her iki gruptaki hastalarda Sternal Dehissence veya instabilite, post-operatif sternal ağrı değerlendirildi. Risk faktörleri olarak hastalarda yaş, cinsiyet, DM, KOAH, Osteoporoz, Obesite, Küçük Sternum belirlendi. Her iki grupta toplam drenaj, drenlerin çekilme zamanı, revizyon, yüzeyel yara enfeksiyonu, mediastinit ve hastanede yatış süreleri takipedildi.

Her iki sternal bandın postoperatif ağrı üzerine etkilerini değerlendirmek için ağrı değerlendirme yöntemlerinden Görsel analog skala (Visual Analogue Scale; VAS) kullanılarak ağrı indexlerine bakıldı.

## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1. KORONER BAYPASS CERRAHİSİ**

Vineberg'in 1946 yılında IMA'yı miyokardiyuma implantasyonundan sonra 1958 yılında Longmire aorto-sağ koroner arter bypassta IMA kullanmış ve 1962'de Sabiston aorto-sağ koroner, 1964'de DeBakey aorto-LAD safen ven bypass işlemini pompasız olarak gerçekleştirmişlerdir. Kolesov 1964'ten itibaren IMA-LAD operasyonlarını çalışan kalp ortamında rutin olarak uygulamaya başlamıştır. 1968 yılında kardiyoplejinin kullanıma girmesiyle birlikte KABG ameliyatları KPİ eşliğinde yaygın şekilde uygulanmaya başlanmıştır. Kardiyopulmoner bypass'ın kansız ve hareketsiz ortam sağlayarak güvenli bir cerrahiye izin verdiği bir gerçektir (1).

Koroner bypass cerrahisinde aortaya kros klemp konmasıyla başlatılan iskemik periyod, myokard'da depresif etki yapmaktadır. Kardiyopulmoner bypass (CPB) ta tüm vücut organ, doku ve hücrelerinde depresif etki yapar. Özellikle nörolojik disfonksiyon ile yaşamsal öneme sahip organ hasarı ile sonlanan sistemik inflamatuvar yanıt bu depresif etkilerin en önemlisidir (2).

Koroner bypass cerrahisi sonrası orta ve geç dönemde greft açıklığını etkileyen faktörlerin başında kolesterol seviyesi, sigara kullanımı ve diyabet regülasyonu geldiği bilinmektedir. Aterosklerotik damar hastalıklarında koroner bypass cerrahisi (CABG) standart tedavi metodlarından birisidir. Buna ek olarak CABG uygulamasının özellikle sol ana koroner damar veya 3 damar hastalıklarında medikal tedavi uygulanan hastalara göre yaşam süresini uzattığı bilinmektedir (3,4,5,6).

### **2.2. ÇALIŞAN KALPTE BAYPAS**

Koroner arter bypass greftleme (CABG) işlemleri 1960'lı yılların erken dönemlerinde çalışan kalpte yapılmakta iken, kardiyoplejinin 1968 yılında klinik kullanıma girmesiyle kardiyopulmoner bypass (CPB) eşliğinde yapmak daha yaygın bir uygulama haline gelmiştir (39). Ancak CPB, rahat ve güvenli anastomoz sağlamasına rağmen sistemik bir inflamatuvar yanıt ortaya çıkarmaktadır (40,41). Bu yanıtta kompleman ve sitokin benzeri proinflamatuvar mediatörler rol alır (42). Özellikle tümör nekrotizan faktör (TNF-a) gibi sitokinler açık kalp cerrahisi sonrası gelişen organ disfonksiyonlarından primer olarak sorumludur (43,44).



Kardiyopulmoner baypasın sebep olduğu sistemik inflamatuvar yanıtla birlikte aortik kros klemlemeyi takiben gelişen reperfüzyon hasarı hemodinamik bozulmayla karakterize postoperatif miyokardiyal hasara yol açar (45). Günümüzde KPB'nin bu zararlı etkilerinden korunmak için değişik farmakolojik ajanlar denenmiş, heparin kaplı sistem kullanımı ve lökosit azaltılması gibi teknikler geliştirilmiştir (41,42,46,47). Pompaya girmeksizin çalışan kalpte koroner arter cerrahisi uygulamaları da KPB'nin etkilerinden uzak kalmaya yönelik çabalardan birisidir (39,40,44,45,48,51). Vineberg'in 1946 yılında IMA'yı miyokardiyuma implantasyonundan sonra 1958 yılında Longmire aorto-sağ koroner arter baypasta IMA kullanmış ve 1962'de Sabiston aorto-sağ koroner, 1964'de DeBakey aorto-LAD safen ven bypass işlemini pompasız olarak gerçekleştirmişlerdir (44,52).Kolesov (53) 1964'ten itibaren IMA-LAD operasyonlarını çalışan kalp ortamında rutin olarak uygulamaya başlamıştır. 1968 yılında kardiyoplejinin kullanıma girmesiyle birlikte CABG ameliyatları CPB eşliğinde yaygın şekilde uygulanmaya başlanmıştır (44). Kardiyopulmoner bypass'ın kansız ve hareketsiz ortam sağlayarak güvenli bir cerrahiye izin verdiği bir gerçektir. Kardiyopulmoner bypass'ın bu istenmeyen etkileri yanında günümüzde 70 yaş üzeri hasta popülasyonunun %25'lere ulaşmış olması ve ileri yaşın kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve serebrovasküler hastalıklarla sık birlikteliği KPB'siz ameliyat arayışlarını artırmıştır (54). Ayrıca baypas ekipmanı, yoğun bakım ve hastanede kalma süresi gibi maliyet artırıcı faktörleri ortadan kaldırma veya minimuma indirme çabaları da pompasız KABG ameliyatlarını popüler hale getirmiştir (49).

### **2.3. KABG AMELİYATLARINDA KULLANILAN GREFTLER**

Koroner bypass operasyonlarında arteriyel greftler, venöz greftler, homogreftler ve artifisiyel greftler kullanım alanı bulmuştur (Tablo 1). Koroner arter bypass greftleme ameliyatlarında greft olarak en sık LIMA ve safen venleri kullanılmaktadır. Arteriyel greftlerin safen ven greftlerine göre uzun dönem açıklık oranlarının daha yüksek olduğu bilinmektedir. Sol ön inen arter revaskülarizasyonu için LIMA kullanımı altın standarttır. Literatürde LIMA için beş yıllık açıklık oranının %95 olduğu bildirilmiştir (64). Koroner arter bypass greftleme (KABG) sonrası başarı greft açıklığıyla orantılıdır. Sol internal mammaryan arterin (LIMA) sol ön inen arter (LAD) anastomozu için altın standart olduğu kabuledilmektedir. Son dönemde, iki taraflı internal mammaryan arter (IMA), birden fazla arteriyel greft ve bu greftlerin kompozit modifikasyonları kullanılarak tam arteriyel revaskülarizasyon teknikleri önerilmekte ve bunların uzun dönem sonuçlarının oldukça tatminkar olduğu bildirilmektedir (3,4,5,6). Arteriyel greft kullanımı sonucunda açıklık oranlarının artmasının, angina sıklığını

azaltarak daha iyi bir yaşam kalitesi getirdiği, bypass sonrasında yeni girişimlerde azalmaya yol açtığı ve uzun dönem sağkalımı arttırdığı gösterilmiştir (65,66).

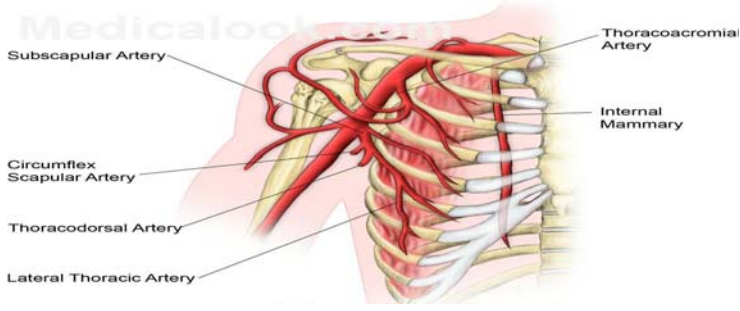
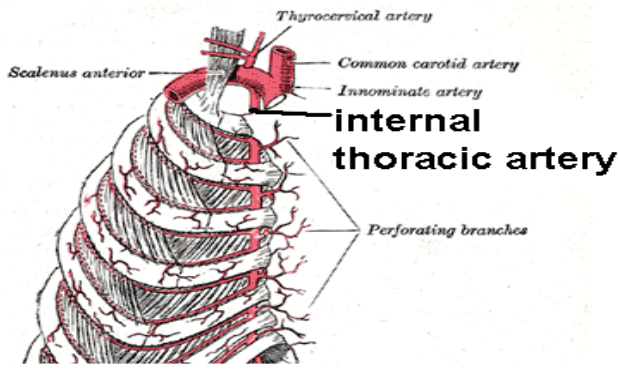
### **Tablo 1. Aorto-koroner bypass operasyonlarında kullanılan greftler**

**Arteriyel greftler;** Otograft olanlar; İnternal torasik arter, Sağ gastroepiploik arter, Inferior epigastrik arter, Radial arter, Splenik arter, Gastroduedonal arter, Interkostal arter, Subskapular arter. Otograft olmayan; Bovin internal torasik arter

**Venöz greftler;** Otograft; Vena safena manga, Vena safena parva, Sefalik ve basilik venler Otograft olmayan; Homograft vena safena ven, Umbilikal ven. Artifisiyel greftler

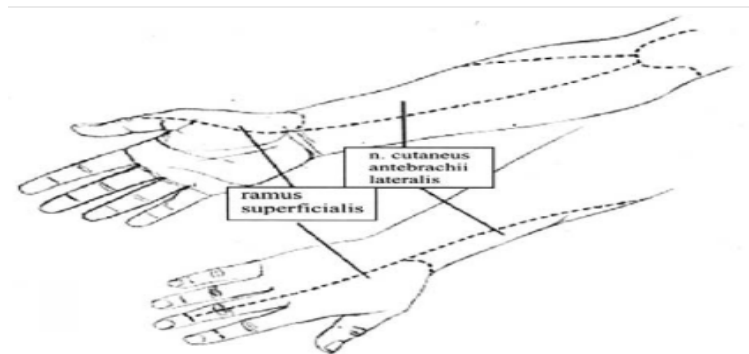
#### **2.3.1. İMA:**

En yaygın kullanılan arteriyel greft subklavian arterin 1. dalı olan internal torasik arterdir. İTA histolojik olarak az sayıda düz kas hücresi içerir ve daha çok elastik yapıdadır. Fenestrasyon gösteren 8-18 (ortalama 10) elastik lamelden oluşan media, distal bölümde muskuler yapı özelliği kazanmaya başlar ve muskuler özelliği daha fazla olan muskulofrenik ve superior epigastrik arter olarak iki dala ayrılarak devam eder. İMA'nın cerrahi olarak hazırlanmasında günümüzde daha çok tercih edilen yöntem etraf yumuşak doku, satellit venler ve endotorasik fascia ile beraber pediküllü hazırlamadır. Bu cerrahi teknik olarak çıkarmayı kolaylaştırmakta ve damarın yaralanma olasılığını azaltmaktadır. Ayrıca venöz ve lenfatik drenajın olabilmesi, vasa vasorumların korunması arteriyel conduitin canlılığının devam etmesini sağlamaktadır (7-8). Cerrahi teknik; Median sternotomiye takiben İMA ekartörü ile pozisyon sağlanır. Parietal plevra açıldıktan sonra, İMA trasesi gözle ve parmakla belirlenip, daha sonra her iki tarafından 1-2 cm pedikül kalacak şekilde elektrokoterle çizilir. 3-4. interkostal analıktan girilip İMA etraf yumuşak doku, satellit venleri ve endotorasik fascia ile beraber mobilize edilir. Küçük dallar düşük yoğunlukta koterle yakılırken, geniş dallara titanium hemoklips konuldu. Proksimalinde perikardiyofrenik ve timik dalları dahil 2. interkostal aralığa kadar tüm dallara klip konularak gidilir. Distal kısımda bifürkasyon hizasına kadar diseksiyon tamamlanıp; kesilip distal uca klip konulur (8). Çeşitli çalışmalarda sağ ve sol İTA arasında morfolojik ve fizyolojik fark saptanmamış ve önemli olanın hedef koroner arter ve anatomik pozisyon olduğunu bildirilmiştir (9). Bilateral İTA greft uygulaması operasyon riskini arttırmaz. Berkelow ve arkadaşları 8 yılda bilateral İTA açık kalma oranı ile tek İTA arasında bir fark olmadığını bildirmişler (%96 ya %92) ve BİTA'nın yaşam kalitesini arttırdığını tesbit etmişlerdir (10,11,12).

**Resim:1****Resim 2:**

### 2.3.2.RADIAL ARTER

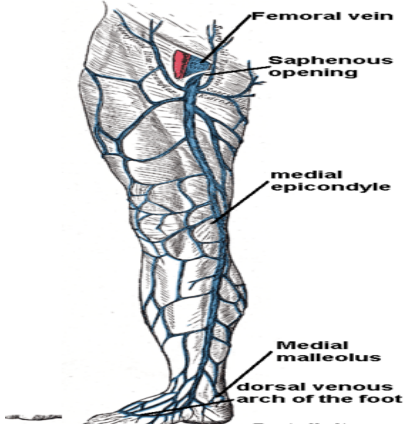
Radial arter tip 3 arteriyel greft özelliklerine sahip olup (14),1970’li yılların başında koroner arter bypass cerrahisinde greft olarak kullanılmış, ancak kötü sonuçları nedeniyle kısa sürede terk edilmiştir (13).

**Resim 3:**

*Radial artere komşuluk gösteren duyuşal sinirlerin inner-vasyon alanları.*

Yeni antispazmolitik farmakolojik ajanların gelişimi ve minimal travmatik çıkartma yöntemlerinin geliştirilmesi (her iki yandaş ven ve çevresindeki doku ile birlikte pediküllü olarak çıkartılması) ile yeniden kullanım alanı bulmuş ve olumlu sonuçları ile tercih edilir hale gelmiştir (15-17). Radial arter, ön kol volar yüzde önemli anatomik yapılara komşu ve derin seyretmektedir (18-19). **Radial arterin hazırlanması:** Radial arter genellikle nondominant koldan, ancak gerekli durumlarda her iki koldan da çıkarılmaktadır. Hazırlanan kol 90 derecelik bir açı ile supinasyona getirilmektedir. Aynı aşamada radial arter ile birlikte ikinci bir cerrah tarafından sol internal mamaryan arter çıkarılmaktadır. Dirsek çukurluğunun 1-2 cm. distalinden ve biceps tendonunun lateralinden başlayıp radial styloidin ortasına kadar uzanan bir insizyon ile disseksiyona başlanmaktadır. Cilt altı disseksiyon sonrası m. brachioradialis ve m. flexor carpi radialis arasında fasya kesilmektedir. Bu işlem ile fasyanın üzerinde seyreden cutaneus antebrachii lateralis lateralde tutulmakta ve zedelenmeye karşı korunmaktadır. Fasyanın ayrılma işlemi sonrasında m. brachioradialis'in nazik traksiyonu ile radial arter tamamen görünür hale gelmektedir. Radial arterin en rahat mobilizasyonu orta bölümde olmaktadır. Orta bölüm serbestleştirildikten sonra etraftaki dokunun bir penset ile çekilmesi sonrasında proksimal ve distaldeki çoğu dorsale doğru giden perforan dallar görünür hale gelmektedir. Bu dalların klipslenmesi sonrası radial arter, her iki yandaş ven ve etraftaki yumuşak doku ile birlikte pediküllü olarak hazırlanmaktadır. Ardından proksimal ve distal kısımlar klempe edilmeden divize edilmektedir. Radial arterin, spastik karakteri nedeniyle çıkarılma işlemi esnasında vazodilatatör kullanımı gerektirmektedir. Vazodilatatör amaçlı çeşitli kombinasyonlar kullanılmaktadır: Sistemik diltiazem ve lokal papaverin (15), lokal diltiazem ve papaverin (16), lokal verapamil ve nitrogliserin (20), lokal papaverin ve verapamil (17). Hasta heparinize edilmeden radial arter çıkarılan kol kapatılmalı, ancak çeşitli sebeplerle uzayan ve heparin yapılan hastalarda ise radial arter insizyonunun kapatılması protamin sülfat sonrasına bırakılmalıdır. Ya da hasta heparinize edilmeli, radial arter distal ve proksimalinden kesildikten sonra 1 adet minivak koyularak kapatılmalıdır.

**2.3.3.SAFEN VEN:** Kunlin (21) 1949'da ilk kez safen greftini femoral arter oklüzyonunda kullanmasından sonra, safen ven grefti bütün dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Safen ven greftleri çapının genişliği sayesinde yeterli kan akımını sağlaması, uzunluğunun müsait olması ve çıkarılmasındaki kolaylıklar nedeniyle günümüzde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (22). Klasik yöntem ile SVG hazırlanırken kesi, iyi bir anatomik belirleyici olan iç malleolün anteriorunden başlar ve venöz greft ihtiyacına göre yukarıya uzatılır.

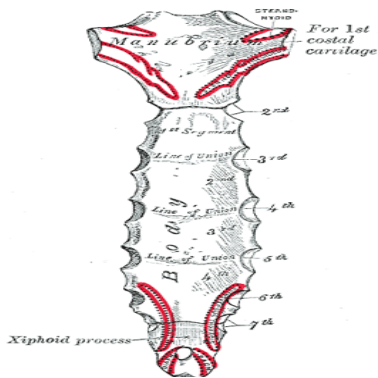
**Resim 4:**

## 2.4.KABG AMELİYATLARINDA KULLANILAN STERNAL İNSİZYONLAR

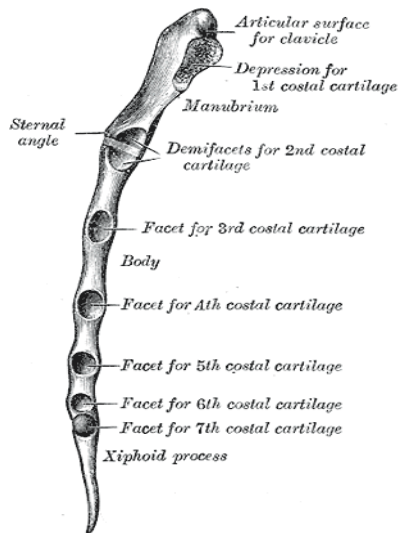
### 2.4.1.STERNUM ANATOMİSİ:

Göğüs kafesinin ön duvarının orta bölümünde bulunur. Yaklaşık 17 cm uzunluğunda yassı ve uzun bir kemik olan Sternum, Manubrium Sterni, Corpus Sterni ve Processus Xiphoideus olmak üzere üç bölümden oluşur. Başlangıçta dört parçadan oluşan Corpus Sterni daha sonra kaynaşarak tek parça haline dönüşür. Clavicula ve Corpus Sterni ile eklem yapan Manubrium Sterni bir dörtgene benzer. Üst kısmı kalın ve geniş, alt kısmı dar ve incedir. Üst kenardaki çentiklerden ortadakine Incisura Jugularis, yandakilere ise Incisura Clavicularis denilir. Bu çentikle Clavicula eklem yapar. Manubrium Sterninin yan kenarlarında bulunan çentiklere Inc.Costalis I ve II denilir.Bu çentiklerle I ve II . costalar eklem yapar. Manubrium Sterni'nin corpus sterni ile birleştiği yerde, açıklığı arkaya bakan geniş bir açı oluşur. Angulus Sterni denilen bu açığa Louis Açısı da denilir. Bu açının klinik önemi vardır. Buradan geçirilen horizontal bir düzlem, arkada 4. ve 5. göğüs vertebraları arasında bulunan discus intervertebralis'den geçer. Ayrıca bu açığa tutunan II. Costanın da diğerkostaların sayısını tespit açısından önemi büyüktür. İkinci kıkırdak kaburga, corpus ve manubrium'un müştereken oluşturduğu çentiğe; yedinci kaburga corpus ve processus xiphoideus'un oluşturduğu müşterek çentiğe; üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı kıkırdak kaburga ise doğrudan corpus ile eklem yaparlar. Bu çentikler, eklem yaptığı kaburga sayısına göre incisura Costalis III, incisura costalis IV Şeklinde isimlendirilir. Proc. Xiphoideus ( proc.enciformis ), sternumun en küçük parçasıdır. İnce ve geniş olan bu bölüm, gençlerde kıkırdak yapıdadır. Kırk yaşından sonra yukarı kısmı kemikleşir. Corpus ile Proc.Xiphoideus'un birleşim yeri, göğüs boşluğunun orta kısmının alt sınırı olan X. Göğüs omuru hizasında bulunur (66, 68, 69, 70, 71).

Resim 5:

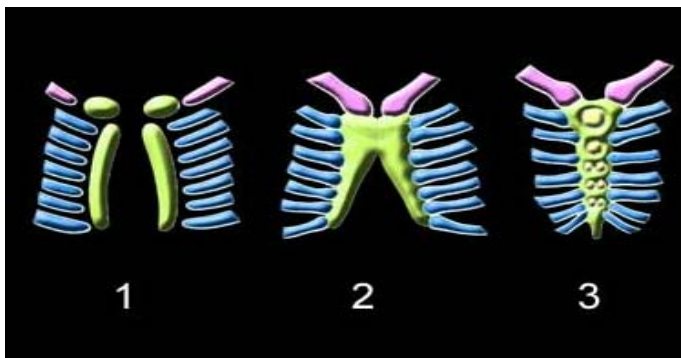


Resim 6:



## 2.4.2. STERNUM EMBRİYOLOJİSİ :

Resim 7: Sternum embriyolojisi



Sternum, blasternal klavikularların ortaya çıktığı yaklaşık 6. haftada toraksın median düzleminin yanındaki somatoplevral mezenşimin iki bağından çıkar (12,13). Her iki yanda bulunan bu sternal bağlar yaklaşık 7. haftada kıkırdaklı sütunlar haline gelir (12). Bu iki kıkırdak sütun birbiriyle birleşerek kıkırdak sternum taslağını oluştururlar. Kıkırdak sternum, biri manubrium sterni, dördü corpus sterni ve biri de processus xiphoideus'a ait olmak üzere altı merkezden kemikleşir. Bu kemikleşme merkezleri sternum'un kostalarla eklem yaptığı yerlerde bulunur. Manubrium sterni ve corpus sterni'nin ilk bölümündeki kemikleşme intrauterin hayatın altıncı ayında başlar. Corpus Sterni'nin ikinci ve üçüncü Parçasındaki kemikleşme intrauterin hayatın yedinci ayında başlar. Corpus sterni'nin dördüncü parçasındaki kemikleşme bir yaşında, processus xiphoideus'da ise 5–18 yaşları arasında başlar. Bu kemikleşme odakları her bir bölümün kranial kısmından başlayarak kaudale doğru yayılır. Corpus sterni'deki bu kemikleşme merkezleri puberte döneminde birleşmeye başlar. Birleşme 25 yaşında tamamlanır. Processus Xiphoideus corpus sterni ile 30 yaşında birleşir. Processus Xiphoideus ile Korpus Sterni'nin birleşmesine 30 yaşından sonra da sıklıkla rastlanır. Bazen Processus Xiphoideus ileri yaşlara kadar corpus sterni ile birleşmez. Manubrium sterni'de corpus sterni ile kaynaşır. Bu kaynaşma sadece periferik kısımda oluşur. Manubrium Sterni'den bir kesit alındığında orta kısmının kıkırdak olduğu görülür (73).

### 2.4.3. MEDİAN STERNOTOMİ

Orta hat sternotomi, modern kalp cerrahisinde klasik bir insizyon olarak kabul görmektedir. Sternotomi toraks içinde kalp başta olmak üzere tüm mediastinal yapılara ulaşma kolaylığı göstermektedir (23,24). Median sternotomi işlemi için hastaya supin pozisyonu verilir. Cerrahin isteğine göre bir veya iki kol da açık pozisyonda olabilir, insisura jugularisden başlanarak ksifoidin 1-2 cm altında, linea alba üzerinde biten, sternum orta hattından geçen bir insizyon yapılır (25). Orta hatta adele olmadığı için cilt ve cilt altı geçildikten hemen sonra anterior sternal fasiaya ulaşılır. Superiorda künt diseksiyonla cilt altı geçildikten sonra interklavikular ligamana varılır. Aynı bölgede yukarı ekarte edilen veya gerekirse bağlanabilen çapraz yerleşimli anterior juguler ven genellikle bulunur. Sternal(interklavikular) ligaman kesilerek jugulumun posteriorundan ve ksifoid altından parmakla sternum arka yüzü dekole edilerek mediastinal yapılardan ayrılır (25). Louis açısından iki düz hemostatik pens sternum orta hat çizgisini ortaya çıkarmak için sternum kenarlarına yerleştirilebilir. Bu işlem pektoral kaslar her zaman sternumun tam ortasında sonlanmadığı için yapılmaktadır. Ardından elektrokoterle sternum üzeri işaretlenir ve ksifoid makasla kesilir. Jugulumdan otomatik testere yerleştirilir ve sternum arkasındaki yapıları

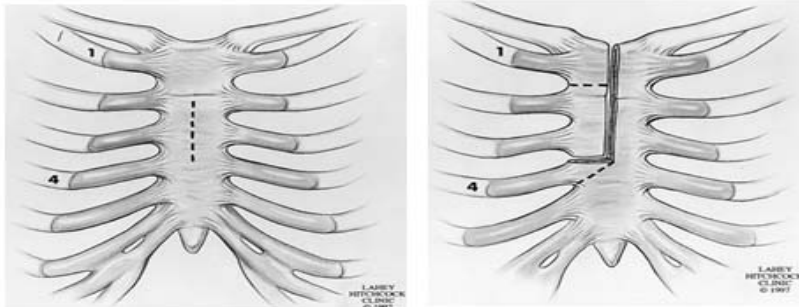
yaralamamak için yukarı doğru basküle edilerek, orta hat boyunca tamamen kesilir. Bu işlem sırasında kısa süreliğine hastaya mekanik ventilasyon uygulanmaz (25, 26). Sternum ayrıldıktan sonra her iki kenar nazik ama sağlam bir şekilde retrakte edilerek periostal kanama noktaları koterize edilir. Sternal ekartör aşağı pozisyonda yerleştirilerek üstkostaların aşırı gerilmesinin etkisi ile oluşabilecek okült fraktür, nörolojik defisit, innominate venin hasarlanma riski minimize edilir.

#### 2.4.4. MİNİ STERNOTMİLER

Minimal invaziv cerrahi teknikler perioperatif morbiditeyi azaltmak, postoperatif iyileşmeyi hızlandırmak ve özellikle kozmetik kaygıları azaltmak amacıyla hem cerrahlar, hem de hastalar tarafından tercih edilmektedir. Bu yeni tekniklerin çoğu erişkin olgularda koroner bypass cerrahisi amacı ile kullanılmaktadır (63).

Mini sternotomi insizyonunun en önemli avantajı, standart medyan sternotomi insizyonu için gerekli cerrahi enstrümanlarla yapılabilmesi ve sağladığı klasik cerrahi görüntünün bir çok prosedür için yeterli olmasıdır. Ayrıca, istendiği anda standart bir medyan sternotomi insizyonuna kolay ve hızlı bir şekilde dönüştürülebilmesi, cerrahi işlemin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Standart sternotomiden en önemli farkı ise cerrahın sadece işlemi gerçekleştirdiği kalp bölgesine odaklanmasıdır (28). Özel enstrüman ve deneyim gerektirmemesinin yanı sıra, “deairing” ve defibrillasyon gibi açık kalp cerrahisinin çok önemli komponentleri de kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. Mini sternotomi ile ilgili olarak bildirilmiş en önemli dezavantajlar ise, cerrahi görüş alanının sınırlı kalması ve işlem sırasında iğne açılarını ayarlama güçlüğü gibi nedenlerle operasyon hızının düşmesidir (27).

#### Resim 8:



Mini sternotomi (sol), Sağ üst parsiyel sternotomi (sağ).

**J STERNOTOMİ:** Aort kapak cerrahisi için 4.İCA'dan başlayan ve sternal çukurda sonlanan”J şeklinde “ bir insizyon tanımlanmıştır. Minimal invaziv koroner cerrahisinde

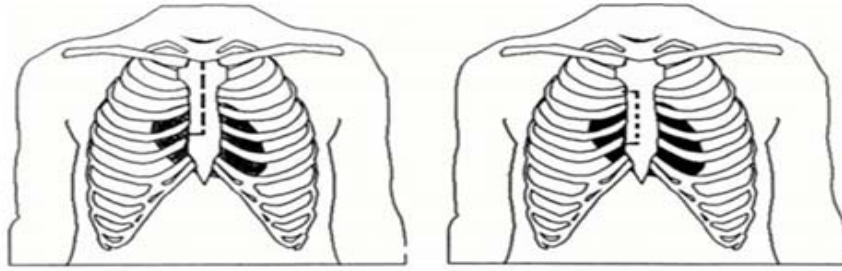


uygulanan sol 6.İCA'dan başlayıp sternal çentiğe kadar uzanan “ters J” insizyonu şeklinde de sternotomi yapılır. Bu yaklaşımda LAD, Diagonal ve İntermediate arterlere yaklaşım daha kolaydır (25).

**T STERNOTOMİ:** Mitral kapak, Trikuspit kapak, sağ atriumdan müdahale edilen konjenital defektler ve çok damar koroner arter hastalarında en sık yapılan parsiyel sternotomidir. Ksifoiden başlayarak üç veya dördüncü İnterkostal aralığa kadar sternotomi yapılır. Sternal insizyona üst uçta her iki İnterkostal aralığa doğru transvers insizyon ilave edilir (25).

**TRANSVERS STERNOTOMİ:** Üçüncü interkostal aralık hizasından sternum transvers olarak kesilir. Aort kapak cerrahisi için iyi bir görüş alanı sağlar. Sternum ile ilgili komplikasyonların yüksek olması nedeniyle günümüzde artık kullanılmamaktadır (25).

**Resim 9:**



Sag üst parsiyel ve C sternotomi .

## 2.5.MEDİASTİNİT

### 2.5.1.YÜZEYEL STERNAL ENFEKSİYON

Bu tablo genellikle sternotomiden 3-5 gün sonra gelişir ve nonpürülan seröz akıntı ve osteomyelit olmaması ile karakteristiktir. Sternal dokular yumuşaktır. Bakteri kültürü çoğu zaman negatiftir veya cilt florası yada streptokok ürer. Bu durumda sternal insizyon açılır. Loküle alanlar temizlenir ve mediasten irrigé edilir. Eğer sternum kırılmış veya kırılğan görünümde ise sternum güçlendirilmelidir. Bu amaçla parasternal güçlendirme tekniği kullanılabilir. Bu teknikte sternumun her iki kenarına paralel olarak tel sütür geçilir. Tel kostosternal bileşkelere yakın olarak geçirilmelidir. Sternumun her iki keneri da sağlaştırdıktan sonra 7-8 tel sütür ile sternum kapatılmalıdır (72).

### **2.5.2.DERİN STERNAL ENFEKSİYON**

Derin sternal yara enfeksiyonu kalp cerrahisinin ciddi komplikasyonlarından biri olup önemli morbidite ve mortalite nedenidir. Bu komplikasyonun görülme sıklığı %0.8-5 arasındadır (29). Derin sternal enfeksiyon sıklıkla osteomyelitis, sternal ayrılma ve mediastinitis ile birlikte görülür. Özellikle immun sistemi baskılanmış veya yetersiz hastalarda, insüline bağımlı diabeti bulunan olgularda ve her iki mamaryası bypass greft materyeli olarak hazırlananlarda sternal enfeksiyon insidansı yüksektir (30,31,32). Derin sternal yara enfeksiyonu ise mediastinitis, sepsis, aorto-coroner greftlerin, aortotomi veya kardiotomi insizyonlarının ve protez kapakların tutulumuyla yüksek mortalite nedeni olmaktadır. Postoperatif kanama nedeniyle yapılan reoperasyonun risk faktörü olmadığı bazı yayınlarda bildirilmekle beraber her iki internal torasik arterin bypass greft materyeli olarak kullanılmasının sternal enfeksiyon insidansını artırdığı rapor edilmektedir (31,33,34,36). Obezite ve diabet ayrı ayrı veya ikisi birlikte risk faktörüdür. Kronik obstruktif akciğer hastalığı postoperatif sternal kaynamayı geciktirmekte ve enfeksiyona neden olmaktadır. Operasyon sonrası uzamış mekanik ventilasyon, transfüzyon ve renal yetmezlik sternal enfeksiyon riskini artırmaktadır (32,34,35,37).

Mediastinit tedavisi sadece uzun süren bir antibiyotik tedavisinden, büyük bir plastik prosedür ile kombine tam sternektomiye kadar değişir. Canlı bir granülasyon dokusu bırakacak şekilde bir sternal debridman yapmak veya debridman ile birlikte antibiyotik veya antiseptik solüsyonlarla mediasteninin kapalı irrigasyonu tedavide uygulanan başlıca seçeneklerdir (38). Ameliyathaneye giriş ve çıkışların ciddi kontrolü, asepsi ve antisepsi kurallarına tam uyum ile cerrahi hemostazın iyi uygulanması, bone-wax kullanılmaması ve aşırı koter kullanımından kaçınmanın rolü olabilir.

### **2.6.KALP CERRAHİSİNDE POSTOPERATİF AĞRI**

Postoperatif ağrı, akut bir ağrıdır. Cerrahi travmanın etkisi ile başlar, belli bir zaman diliminde giderek azalır ve doku iyileşmesi ile sonlanır. Hastada sıkıntı, depresyon ve anksiyeteye yol açan bu ağrı, çok daha önemli fizyopatolojik değişikliklere de neden olur (55,56).

Ağrı kontrolü ameliyat sonrası ajitasyonun giderilmesi için de ilk basamaktır. Kullanıma hazır opioidlerin varlığı, hafif hiperkarbiye artık daha fazla izin veriliyor olması, kalp cerrahisi sonrasında ağrı tedavisinde daha esnek olunması şansını vermektedir. Bu

dönemde renal ve gastrik yan etkilerini akılda tutmak kaydıyla, nonsteroid antiinflamatuvar ajanlardan da faydalanılmaktadır (57,58,59,60). Bu amaçla multimodal analjezi teknikleri kullanılmaktadır. Farklı kombinasyonlar, daha düşük dozlara gereksinim duyulması ve istenmeyen etkilerin azaltılması açısından daha başarılı bir analjezi tekniği sağlamaktadır. Bu amaçla özellikle majör cerrahilerde opioid ile NSAİİ'ler birlikte kullanılmakta, analjezik etkinlik artmakta, opioid tüketimi ve opioidlere bağlı yan etkiler azalmaktadır (61).

Şiddetli ağrı, sempatik sinir sistemi için güçlü bir uyarıcı olduğundan kalp hızı ve kan basıncını dramatik ölçüde artırabilir. Bu tür bir uyarının kalp hastasında erken ameliyat sonrası dönemdeki etkileri ciddi boyutlara çıkabilir. Taşikardi ve hipertansiyon, miyokardın oksijen dengesi üzerinde olumsuz etki göstererek aritmiler, akut iskemi ve kalp yetersizliği oluşumunu tetikleyebilir. Bu hipertansif ataklar sırasında ise hasta, ameliyat sırasında heparinize edilmiş olduğundan ameliyat sonrası kanama açısından ilave bir risk almak durumunda kalabilir (62).

## 2.7.AĞRI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Ağrı, vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan doku harabiyetine bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, hoş olmayan emosyonel bir duyumdur.

Ağrı değerlendirilmesi için düşünülen tüm yöntemler bu amaca yönelik olarak düzenlenmektedir. Ağrının doğru değerlendirilmesinde ideale varabilmede, temel bazı özellikleri göz önüne almakta gereklilik vardır. Bu özellikleri şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Önyargıdan uzak, farklı değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır.
2. Güvenilir ve tama yakın bilgileri hemen sağlamalıdır.
3. Ağrının niteliğinden, duyuumsal farkını ayırmalıdır.
4. Aynı skorlar ile, deneysel ve klinik ağrı değerlendirilip, ikisi arasında karşılaştırma yapılabilmelidir.
5. Gruplar arasında ve çalışılan gruplar içindeki ağrının değerlendirilmesini olası kılan göreceliden daha kesin skalalar sağlamalıdır (67).

Ağrının tanımını gözden geçirdiğimizde, ağrının oluşmasında iki modelin varlığı görülür :

**Medikal model** : Hasarın patolojisi veya etkisi

**Davranışsal model** : Hastanın bilgi, davranış ve predispozan kişilik nedenleri.

Bu modellerden ilki, daha geleneksel ve objektif patoloji bulgularına, ikincisi ise kişinin geçmişteki deneyim ve davranış öğrenimi gibi subjektif verilere sahiptir. Bu iki etki yolu, ağrı değerlendirilmesinde güçlükler neden olur.

**Tablo 2:**

Tablo 4: Ağrı Ölçekleri	
<b>Tek Boyutlu Ölçekler</b>	<b>Çok Boyutlu Ölçekler</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sözel kategori ölçeği</li> <li>• Sayısal ölçekler</li> <li>• Görsel Kıyaslama Ölçeği (GKÖ)</li> <li>• Burford Ağrı Termometresi (BAT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mc Gill Melzack Ağrı Soru Formu</li> <li>• Dartmouth Ağrı Soru Formu</li> <li>• West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Çizelgesi</li> <li>• Anımsatıcı Ağrı Değerlendirme Kartı</li> <li>• Wisconsin Kısa Ağrı Çizelgesi</li> <li>• Ağrı Algılama Profili</li> <li>• Davranış Modelleri,</li> </ul>

## Ağrı değerlendirme yöntemleri

### Subjektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri

#### 2.7.1. Tek ölçütlü bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri:

Doğrudan ağrıyı ölçmeye yönelik olup, olgu kendisi değerlendirme yapar.

**1.1** Sözel tanımlama skalaları (Verbal Descriptor Scales; VDS): Kategori skalaları (ağrı skorlaması) : Hastanın durumunu tanımlayabileceği en uygun kelimeyi seçmesine dayanır. Ağrı şiddeti, hafiften dayanılmaz dereceye kadar, 4 kategoriye ayrılır. Hasta bu kategorilerden durumuna uygun olanı seçer.

**1.2.** Sayısal değerlendirme skalaları (Numerical Rating Scale; NSR): Ağrı şiddetini değerlendirmeye yönelik olan bu yöntem, hastanın ağrısını sayılar ile açıklamasını amaçlar. Skalalar ağrı yokluğu (0) ile başlayıp, dayanılmaz ağrı (10, 100 vb. gibi) düzeyine kadar varır.

**1.3.** Görsel analog skala (Visual Analogue Scale; VAS): Çoğunlukla 10 cm uzunluğunda, yatay ya da dikey; "Ağrı Yok" ile başlayıp "Dayanılmaz Ağrı" ile biten bir hattır. Bu hat sadece düz bir hat olabileceği gibi, eşit aralıklar halinde bölünmüş ya da ağrı tanımlamada, hat üzerine konan tanımlama kelimelerine de sahip olabilir. Genel olarak vertikal hattın daha kolay anlaşıldığı kabul edilmektedir.

**1.4.** Analog renkli devamlı skala Analogue Chromatic Continuous Scale;ACCS): Uygun sayısal VAS ölçeğine benzer bir skaladır. Skalanın bir yüzünde 100 mm'lik cetvel diğer tarafında açık pembe renkten koyu kırmızıya kadar tedrici renk ve yüz ifadesi değişikliği olan şerit vardır.

**1.5.** yüz ifadesi skalası (Face Scale; FS): Bu skalanın 10 cm VAS ve 5 tanımlı skalanın kullanılmadığı, lisan ve menfal kapasite yetersizliklerinde, çocuklarda kullanılması uygun olur.

**1.6.** Basit kelime skalası: Basitleştirilmiş kelime skalası ağrının şiddetinin subjektif olarak değerlendirilmesinde kullanılabilir. Örneğin; yok, hafif, orta, şiddetli.

**1.7.** Kart tasnif yöntemleri : Reading ve Newton tarafından geliştirilmiştir. Toplam 10 ayrı ağrı niteliğinde, her biri için en az orta-şiddetli ayrımı ile ağrı şiddeti düzeyi saptanmaktadır.

**1.8.** Dermatomal ağrı çizimi: Vücudun ön, arka ve oblik olarak çizilip dermatomlara ayrılmış olarak bulunduğu kart, hasta tarafından ağrının farklı şiddetleri için farklı tonda renk ile boyanır (örneğin; kırmızı ve tonları).

## **2.7.2. Multipl ölçütlü bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri :**

**2.1.** McGill ağrı anketi (McGill Pain Questionnaire; MPQ):

MPQ'da üç tip ölçü kriter olarak alınmaktadır: Ağrı şiddeti, seçilen kelimenin miktarı ve ağrı şiddeti skorunun tamamı.

**2.2.** Dartmouth ağrı anketi (Dartmouth Pain Questionnaire; DPQ): MPQ'ı tamamlayan bir skala olup kalitesinin değerlendirilmesi eklenmiştir.

**2.3.** West Haven - Yale çok boyutlu ağrı çizelgesi; (West Haven-Yale Multidimensional Pain Inventory; WHYMPI) : MPQ'ya daha kısa ve klasik bir alternatif olarak son zamanlarda Kerns ve arkadaşları tarafından önerilmiştir. MPQ'ya göre daha kısa ve psikometrik yaklaşımla (psikolojik ölçümde) daha klasikleşmiş olarak hazırlanmış bir sorgulamadır.

**2.4.** Hatırlatıcı ağrı değerlendirme kartı (Memorial Pain Assesment Card): Visual analog skalasının biraz daha detaylısı olarak kabul edebiliriz.

**2.5.** Kısa ağrı çizelgesi (Wisconsin Brief Pain Inventory; BPI) : Özellikle kanser hastalarında, ayrıca artrit hastalarında uygulamak üzere Daut ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir.

**2.6.** Ağrı algılama profili (Pain perception profile; PPP) : Bu metod MPQ'ya kıyasla daha az psikosomatik ölçüm gereksinimi ile tamamlanan, daha kısa bir yöntemdir.

**2.7. Karşıt yöntem karşılaştırılması (Cross-Modalify Matching; CMM):** Bu yöntem, hem deneysel hem de klinik ağrının değerlendirilmesi için karşılaştırmalı skalalardan yararlanılan, doğru orantılı skala yöntemidir. Ağrının sözel tanımı, her ne kadar fiziki ölçüler ile tanımlanamaz ise de, CMM yöntemleri, bu tanımlayıcılar tarafından dolaylı anlatımı ile boyutlarının büyüklüğünü doğrulamada ve skalalarda kullanılabilir.

**2.7.3. Objektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri:** Sözlü olarak yapılan ağrı değerlendirmelerine olan güvensizlik, ağrının değerlendirilmesinde, fizyolojik ve davranışsal değerlendirme yöntemlerinin araştırılma ve geliştirilmesinde önemli etken olmuştur. Objektif değerlendirme yöntemleri; daha inanılır sonuçlar vermesi yanında konuşması yetersiz yetişkinler, çocuklar ve hayvanlarda ağrı değerlendirilmesinde kullanılabilirler.

**2.7.4. Ağrı giderilmesinin ölçülmesi:** Ağrı giderilmesi skalası (Pain Relief Scale; PRS), ağrı tedavisinin sonunda ağrı azalmasının beklendiği olgularda kullanılabilir. Tedavi sonunda ağrının artması olası ise bu yöntemden yararlanılmaz. Bu değerlendirme yönteminde, değişken olarak önceki hastayı ziyaret etme esas alınmaktadır.

### 3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmaya Aralık 2011-temmuz 2012 yılları arasında kliniğimizde Koroner arter baypas cerrahisi uygulanmış 114 hasta alındı. İlk gruptaki 54 hastaya Peninsula Sterna – Band® (L.L.C. Livonia MI. USA ) kullanılarak, İkinci gruptaki diğer 60 hastaya ise Ethicon Sternum Band ( Ethicon inc. GmbH, DE-22851 Norderstedt, Germany ) kullanılarak kapatıldı.

Koroner arter bypas cerrahisi sonrası sternum kapatılırken Peninsula grubundaki hastalara 4 adet standart yuvarlak çelik tel 2 adet Peninsula Sterna –Band®, Ethicon grubundaki hastalara ise 5 adet standart yuvarlak çelik tel ve 1 Adet Ethicon sternum band® kullanıldı.

Her iki gruptaki hastalarda Sternal Dehissence veya instabilite, post-operatif sternal ağrı değerlendirildi. Risk faktörleri olarak hastalarda yaş, cinsiyet, DM, KOAH, Osteoporoz, Obesite, Küçük Sternum belirlendi. Her iki grupta toplam drenaj, drenlerin çekilme zamanı, revizyon, yüzeysel yara enfeksiyonu, mediastinit ve hastanede yatış süreleri takipedildi.

Eşlik eden hastalıklarla ilgili risk faktörleri göz önüne alınarak, sternum açılması veya sternal yara iyileşmesi ile ilgili sorunlar Tablo 2 de gösterilmiştir.

**TABLO 2**

( Median Sternotomi ile Koroner baypas cerrahisi yapılan hastalardaki eşlik eden Ek hastalıkların verileri .)

Grup	A	B
Hasta sayısı	54	60
KOAH	21 (% 38.9)	28 ( % 46.7)
Diabetes Mellitus (DM)	20 (% 37.0)	27 ( % 45)
Obezite ( BMI > 30)	25 (% 46.3 )	23 ( % 38.3)
Osteoporoz	3 (% 5.6 )	9 ( % 15 )
Küçük Sternum	7 ( % 13 )	6 ( % 10)

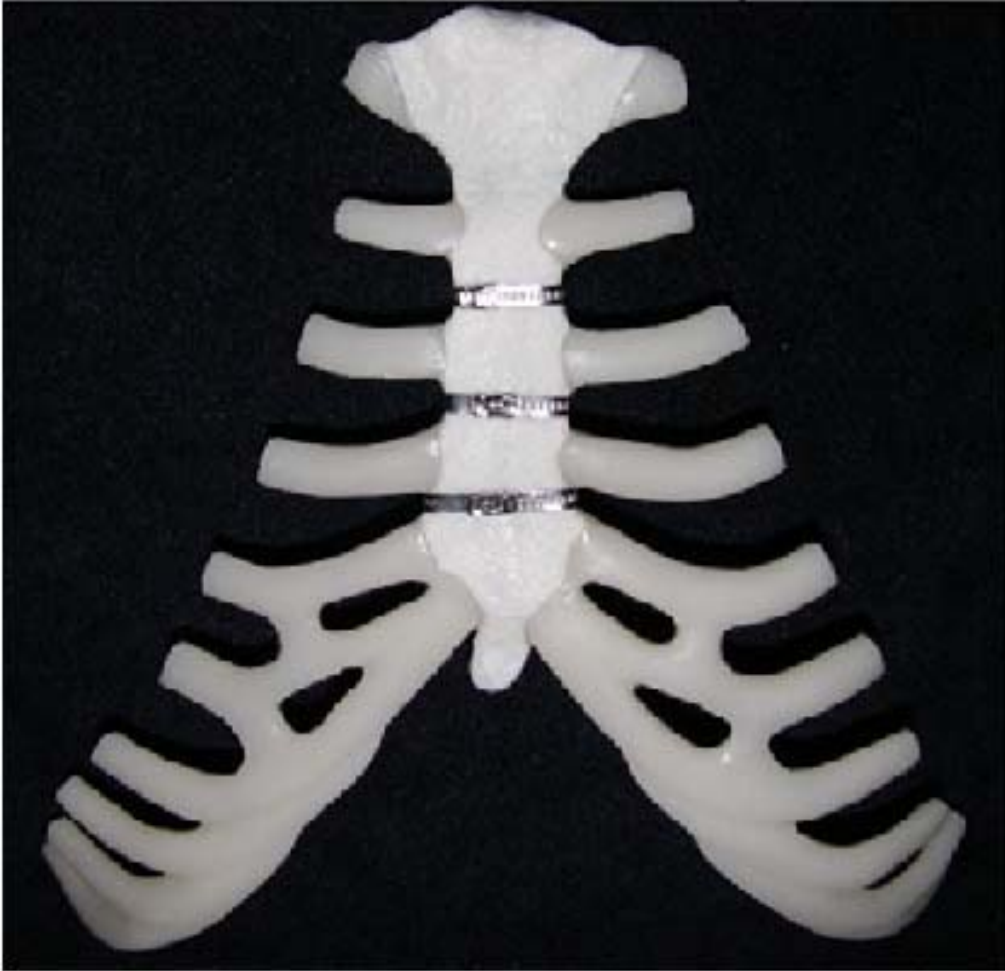
**KOAH:** Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, **BMI:** Vücut yüzey alan

Tüm hastalara preoperatif profilaktik antibiyotik olarak IV cefuroksim aksetil verildi. Antibiyoterapiye postoperatif 5. güne kadar devam edildi. Çalışmaya alınan hastalara koroner baypas cerrahisi genel anestezi altında yapıldı. Operasyon sahası Bathicon solüsyonu ile boyandı. Cilt Ioban 2 (3M Health Care, St Paul, MN, USA) ile kaplandı. Cilt insizyonu 20 No lu cerrahi bistüri ile yapıldıktan sonra cilt altı dokular kesildi ve kanama odakları elektrokoter yardımı ile koterize edildi. Ardından Sternotomi yapıldı. Greftler hazırlandı. Aort, aortik root, retrograd ve venöz kanülasyon dikişleri konuldu, heparinizasyondan sonra kanülasyon yapıldı. Kardiyopulmoner baypas eşliğinde koroner arter baypas cerrahisi yapıldı. Antegrad soğuk kan kardiyoplejisi 20 dakika aralıklarla ve devamlı olarak retrograd kan kardiyoplejisi kullanıldı. Operasyon sonunda da sternum normal anatomisine uygun olarak

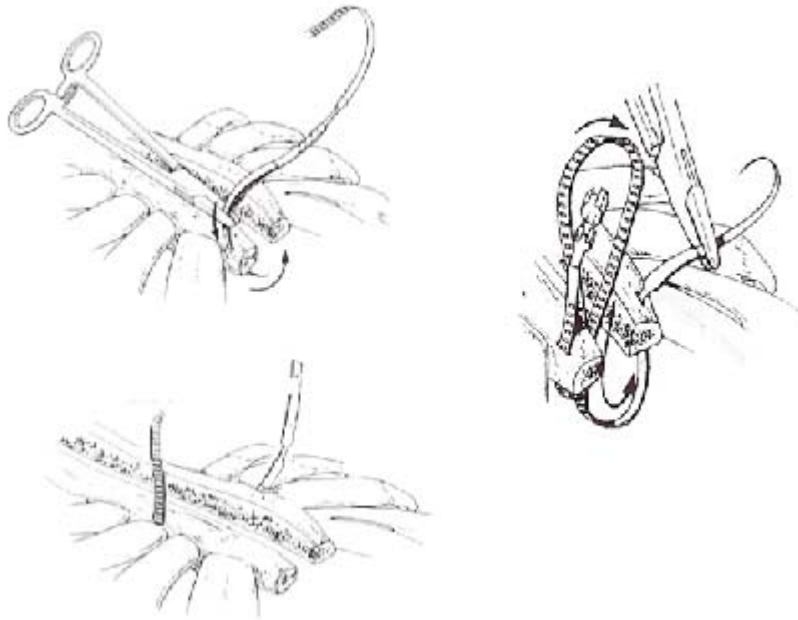


kapatıldı. Sternotomi kapatılırken her iki grupta çelik teller kullanıldı. Birinci grupta 3. Ve 4. İnterkostal aralıklara retrosternal olarak 2 adet Peninsula Sterna –Band®, 1.- 2.- 5.ve 6. İnterkostal aralıklara ise 4 adet çelik tel yerleştirildi ( Resim 10-11-12, Fotoğraf 1-2-3-4 ). İkinci grupta ise 3. İnterkostal aralığa retrosternal olarak 1 adet Ethicon sternum band®, 1.- 2.- 4.-5.ve 6. İnterkostal aralıklara ise 5 adet çeliktel yerleştirildi ( Fotoğraf 5-6-7 ). Sonrasında ciltaltı dokular 2 kat absorbable sütün ile, ve cilt absorbable sütün ile kapatıldı.

**Fotoğraf-1:**



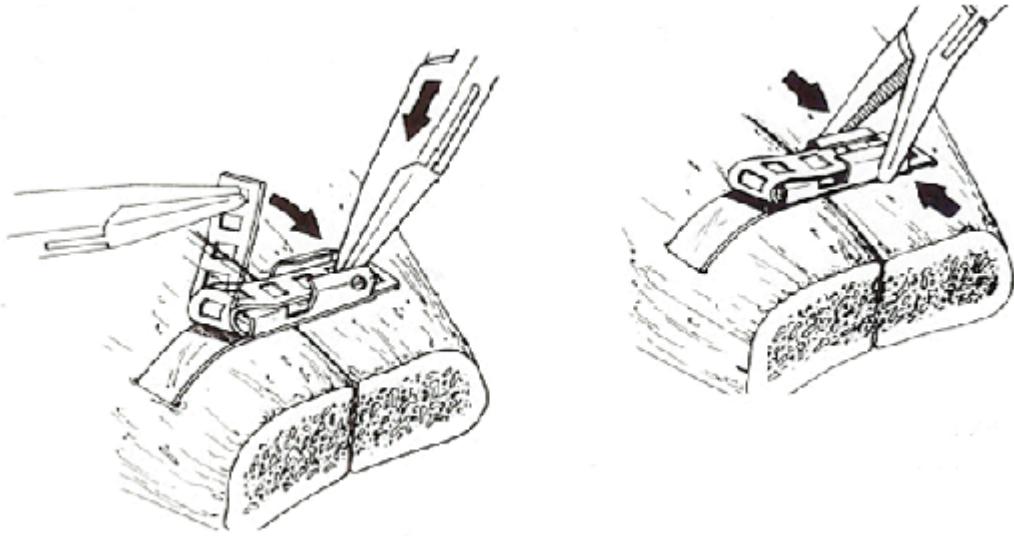
**Resim 10:**



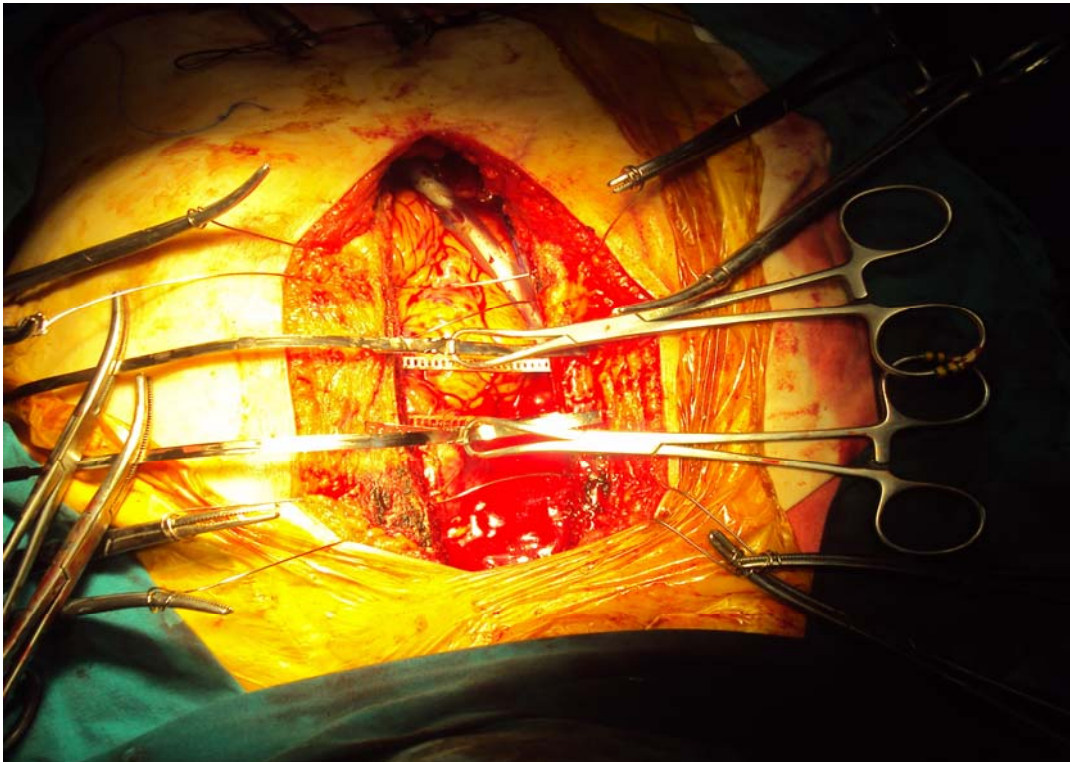
**Resim 11:**



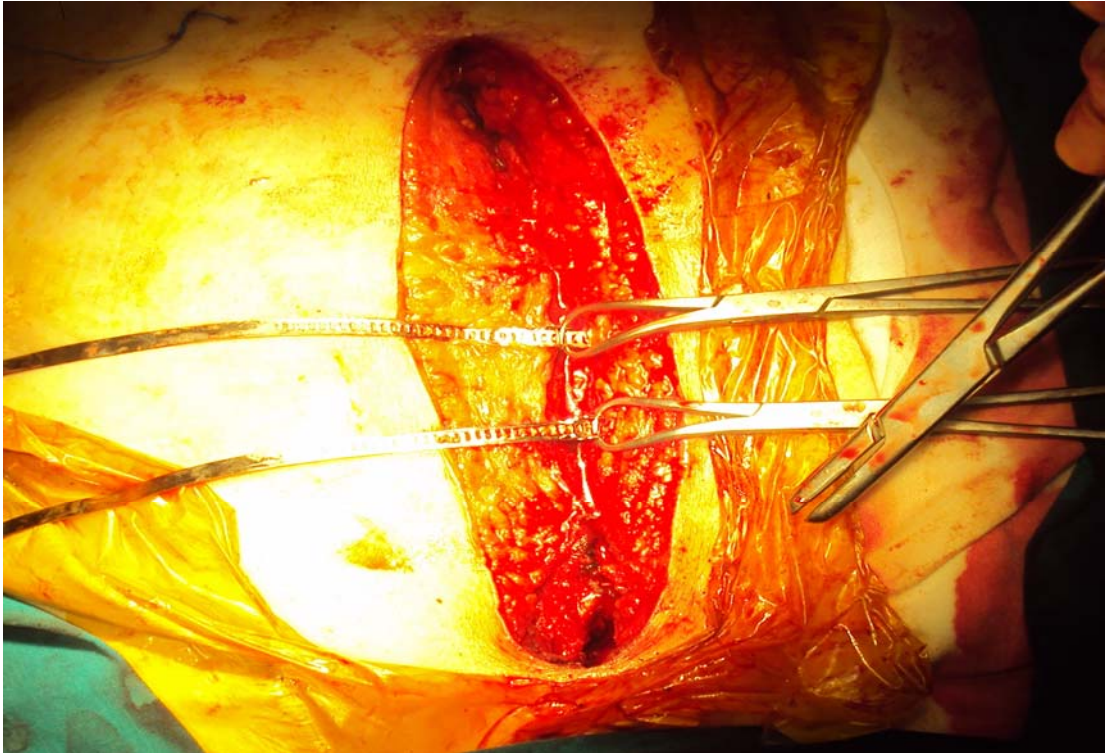
**Resim-12:**



**Fotoğraf-2:**



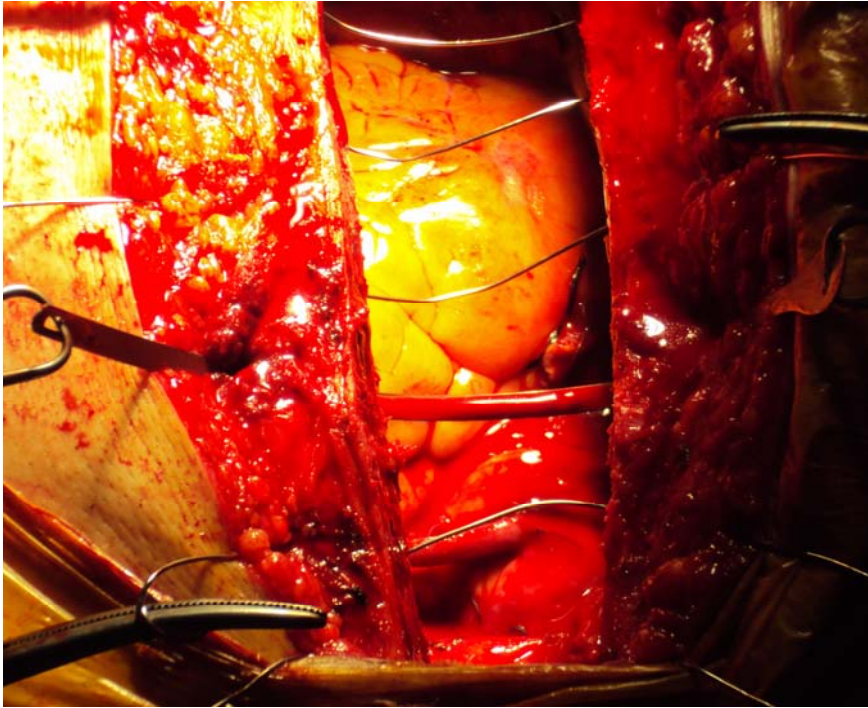
**Fotoğraf-3:**



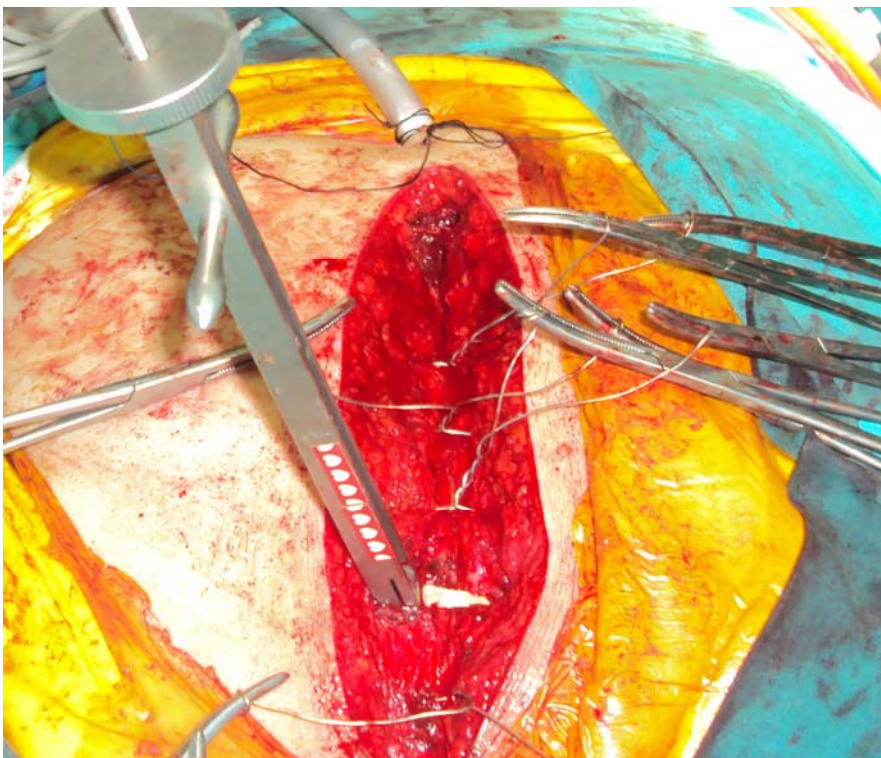
**Fotoğraf-4:**

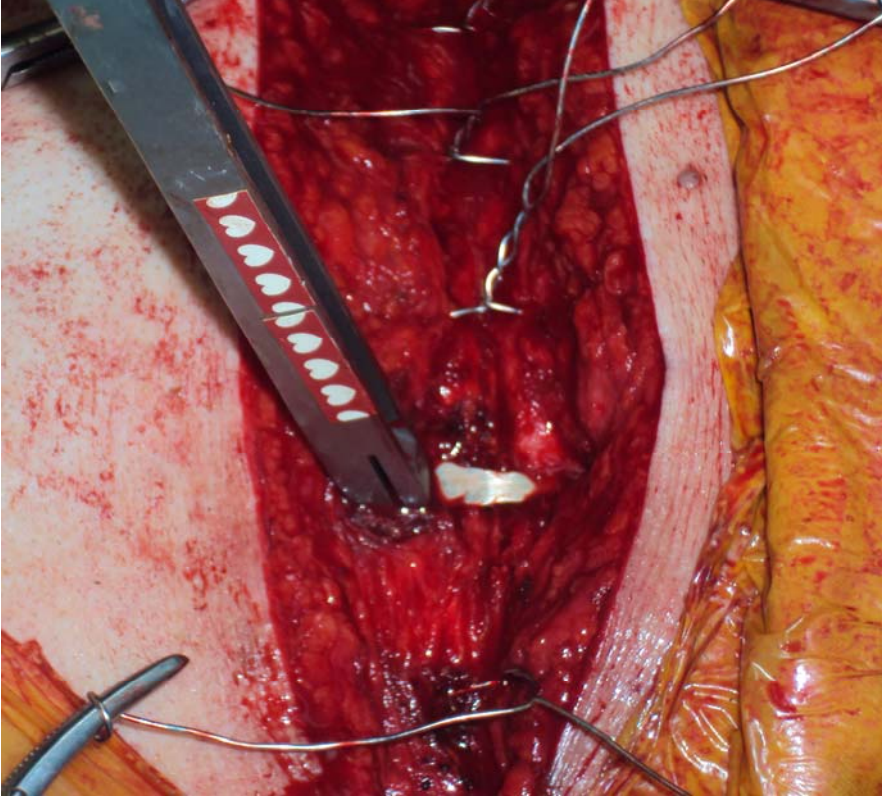


**Fotoğraf-5:**



**Fotoğraf-6**



**Fotoğraf-7:**

Tüm hastalar hemodinamik olarak stabil olduktan 6-8 saat sonrasında ekstübe edildi. Plevral ve mediastinal drenler ilk 48 saatte saatlik drenaj 100ml den az olduğunda çekildi. Tüm hastalara postoperatif ağrı indexi skorlaması yapıldı. Sözel olarak hastalara sternum üzerinde ağrı olup olmadığı ,varsa bir günde sıklığının kaç defa olduğu yine şiddetinin 1 ila 10 rakamları arasında hangi sayıda olduğu sorularak alınan yanıtlar kaydedildi. Ağrı indeksi skorlaması postoperatif ağrının sıklığının, şiddeti ile çarpılarak hesaplandı.

Veriler T-Test, Pearson Chi-Square testi ve Mann-Whitney testleri kullanılarak analiz edildi.

Çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp fakültesi Bilimsel Çalışma Projeleri Danışma Koordinasyon Kurulu tarafından B.30.2.SDU.0.20.05.07-507/5077 Proje sayısı ile 27.12.2011 tarih ve 27/6 sayılı kurul kararı ile onaylanmıştır.

#### 4.SONUÇLAR

Aralık 2011-Temmuz 2012 tarihleri arasında median sternotomi eşliğinde Koroner baypas Cerrahisi yapılan 114 hastanın Demografik verileri Tablo-1-1 de gösterilmiştir. Hastaların demografik verilerinin normal dağılım göstermesinden dolayı T-test uygulandı ve 54 peninsula sternal band uygulanan hasta (Grup A) ve 60 ethicon sternal band (Grup B) uygulanan hastaların; Erkek ve kadın oranları, yaş, ağırlık, boy ve vücut yüzey alanı ortalamalarının istatistiki olarak anlamlı farklılık göstermediği görüldü.

Tablo 1-1 de tam median sternotomi yapılarak koroner baypas cerrahisi uygulanan her iki gruptaki hastaların demografik verileri; Bunlar hasta sayısı, ortalama yaş, cinsiyet (E/K), ağırlık(kg), boy (cm), vücut yüzey alanı (kg/m<sup>2</sup>) olarak belirlendi. Peninsula sternal band ile kapama yapılan grupta (Grup A) yaş (yıl) ortalaması  $64.96 \pm 9.88$  iken Ethicon band grubunda (Grup B)  $65.23 \pm 10.11$  ,Ağırlık (kg) ortalaması grup A  $75.16 \pm 12.5$  iken, Grup B  $78.1 \pm 17.48$  , boy (cm) ortalaması Grup A  $165.00 \pm 8.46$  iken Grup B  $166.45 \pm 9.25$ , vücut yüzey alanı (kg/m<sup>2</sup>) ortalaması Grup A  $27.59 \pm 3.98$  iken Grup B  $28.12 \pm 5.35$  olarak belirlendi.  $P < 0.05$  anlamlı,  $P > 0.05$  anlamlı değil olarak kabul edildi.

---

**TABLO 1-1**

(Tam median sternotomi uygulanarak Koroner Baypas Cerrahisi uygulanan Hastaların Demografik verileri.)

Grup	A (peninsula)	B (ethicon)
Hasta sayısı	54	60
Yaş (Yıl)	64.96 ± 9.88	65.23 ± 10.11
Ağırlık (kg)	75.16 ± 12.5	78.1 ± 17.48
Boy (cm)	165.00 ± 8.46	166.45 ± 9.25
Vucut Yüzey Alanı	27.59 ± 3.98	28.12 ± 5.35

**Tablo 1-2:**

Demografik verilerin T-Test ile karşılaştırılması

Grup	A (n=54)	B (n=60)	
Yaş (Yıl)	64.96 ± 9.88	65.23 ± 10.11	p=0.840
Ağırlık (kg)	75.16 ± 12.5	78.1 ± 17.48	p=0.067
Boy (cm)	165.00 ± 8.46	166.45 ± 9.25	p=0.212
BMI	27.59 ± 3.98	28.12 ± 5.35	p=0.296

BMI:Vücut Yüzey Alanı



Yine tablo-2 de hastalarda eşlik eden hastalıkların verileri gösterilmiştir. KOAH, Diabetes Mellitus, Obesite, Osteoporoz ve Küçük Sternum olarak tespit edilen bulguların sınıflandırılmış olmasından dolayı **Pearson Chi-Square** testi kullanılmıştır. Bu teste göre ;

Diabetes Mellitus olan hastalar Grup A da 20 ( % 37.0 ) iken Grup B de 27 ( % 45.0 ) hasta olarak tespit edildi (Pearson Chi-square = 0.388, Sd=1, P=0.251).

**Tablo 2-1 :**

Eşlik eden hastalıklardan DM verileri

	Grup A ( n=54)	Grup B ( n= 60)	P=0.251
DM	20 ( % 37.0 )	27 ( % 45.0 )	

**DM:**Diabetes Mellitus

( Pearson Chi-Square=0.388, Sd= 1, P= 0.251 )

KOAH olan hastalar grup A da 21 ( % 38.9 ) iken Grup B de 28 ( % 46.7 ) olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square=0.402, Sd= 1, P= 0.259 ).

**Tablo 2-2 :**

Eşlik eden hastalıklardan KOAH verileri

	Grup A ( n=54)	Grup B ( n= 60)	P=0.259
KOAH	21 ( % 38.9 )	28 ( % 46.7 )	

**KOAH:**Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

( Pearson Chi-Square=0.402, Sd= 1, P= 0.259 )

Obezitesi olan hastalar Grup A da 25 ( % 46.3 ) iken, Grup B de 23 ( % 38.3 ) olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square=0.390, Sd=1, P= 0.251 ).

**Tablo 2-3 :**

Eşlik eden hastalıklardan Obezite verileri

	Grup A ( n=54)	Grup B ( n= 60)	P=0.251
Obezite	25 ( % 46.3 )	23 ( % 38.3 )	

( Pearson Chi-Square=0.390, Sd=1, P= 0.251 )

Osteoporotik olan hasta Grup A da 3 ( % 5.6 ) iken Grup B de 9 ( % 15 ) olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square= 0.101, Sd=1, P=0.09 ).

**Tablo 2-4 :**

Eşlik eden hastalıklardan Osteoporoz verileri

	Grup A ( n=54)	Grup B ( n= 60)	P=0.09
Osteoporoz	3 ( % 5.6 )	9 ( % 15 )	

( Pearson Chi-Square= 0.101, Sd=1, P=0.09 )

Küçük sternumu olan hastalar Grup A da 7 ( % 13 ) iken Grup B de 6 ( % 10 ) olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square=0.619, Sd=1, P=0.419 ).

**Tablo 2-5 :**

Eşlik eden hastalıklardan Küçük Sternum verileri

	Grup A ( n=54)	Grup B ( n= 60)	P=0.419
Küçük Sternum	7 ( % 13 )	6 ( % 10 )	

( Pearson Chi-Square=0.619, Sd=1, P=0.419 )

Eşlik eden hastalıklardan DM, KOAH, Obesite, osteoporoz' da her iki band grubu asarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Her ne kadar küçük sternum tespit edilen hastaların sayısı grup A da 7 ( % 13 ), grup B de 6 ( % 12.7 ) olmasına rağmen bunlarda da fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmaya alınan ve median sternotomi ile koroner arter baypas cerrahisi uygulanan 114 hastanın sadece koroner arter baypas cerrahisi, Kapak cerrahisi ile beraber koroner arter baypas cerrahisi ve Çalışan kalpte koroner arter baypas cerrahisi arasındaki oranları açısından istatistiki olarak incelendi ( Tablo-3 ).

Bu sonuçlara göre toplam 54 peninsula grubu hastasının 45 i yalnız CABG, 3 ü kapak cerrahisi ile beraber CABG ve 6 sı off-pump CABG olarak tespit edildi. Ethicon grubundaki 60 hastanın 55 tanesi yalnızca CABG, 2 si kapak cerrahisinin eşlik ettiği CABG ve 3 tanesi off-pump CABG olarak tespit edildi.

**TABLO 3.**

(Median Sternotomi Uygulanan Hastaların Operatif Verileri .)

Grup	A(peninsula)	B(ethicon)
Hasta sayısı	54	60
Operasyon Sayısı	54	60
On pump Koroner Baypas sayısı(CABG)	48	57
Kapak(AVR/MVR) + Koroner Cerrahi Sayısı	3	2
Off- pump cerrahi	6	3

**CABG:** Koroner arter baypas ameliyatı **AVR:** Aort kapak Replasmanı **MVR:** Mitral Kapak Replasmanı

Yine çalışmaya alınan her iki gruptaki 114 hastanın operatif verileri olan; Kullanılan tel sayısı, kullanılan band sayısı, X ray' de saptanan tel sayısı, toplam drenaj, drenlerin çekilme zamanı, yüzeysel yara enfeksiyonu veya mediastinit görülme oranı, dehissence veya instabilite oranı, taburcu olma zamanı ve ortalama ağrı indexi sonuçları istatistiki olarak değerlendirildi. Bu parametreler normal dağılım göstermedikleri için parametrik olmayan Mann-Whitney Testi yapılmıştır ( tablo-4 ).

**Tablo 4 :**

Her iki gruptaki toplam 114 hastanın operatif verilerinin analizi .

	Grup A ( n=54)	Grup B ( n= 60)	
Toplam drenaj ( ml)	200- 2550 ( 850 )	250- 1650 ( 800 )	p=0.08
Dren. tüpü çekilme zamanı	39-114 ( 44)	38- 120 ( 43 )	p=0.1
Yüzeyel yara	0 – 0 ( 0 )	0 – 0 ( 0 )	
Mediastinit	0 – 0 ( 0 )	0 – 0 ( 0 )	
Dehissence	2	1	p=0.49
Taburcu olma zamanı ( gün )	7	7	p=0.48
Ağrı indexi	1-48 (6.00)	1-63 (4.00)	p=0.011

**Ağrı indexi** : Ağrı şiddeti x Ağrı frekansı

Grup A'da 2 adet Sterna Band Peninsula yanında 4 adet klasik yuvarlak çelik tel kullanıldı. Grup B'de ise 1 adet Band Ethicon yanında 5 adet klasik yuvarlak çelik tel kullanıldı. X-Ray kontrolleri post operatif dönemde yapıldı.

Post operatif dönemde hastalarda toplam drenaj peninsula grubunda minimum 200 cc - maximum 2550 cc ortalama 850 cc olarak tespit edildi.Ethicon grubunda ise minimum 250 cc - maximum 1650 cc ortalama 800 cc olarak tespit edildi ( P=0.08 ).

Drenlerin çekilme zamanı peninsula grubunda minimum 39.saat – maximum 114. saat, ortalama 44.saat, ethicon grubunda ise minimum 38.saat – maximum 120.saat, ortalama 43.saat olarak izlendi (  $P=0.1$  ).

Yüzeysel yara enfeksiyonu ve mediastinit hiçbir hastada görülmedi.

Dehissence pensinsula grubunda 2 hastada görülürken, ethicon grubunda 1 hastada görüldü (  $P=0.460$  ).

Her iki grupta da taburcu olma ortalama 7. günde gerçekleşti. Peninsula grubunda minimum 4. Gün-maximum 31. Gün ortalama 7.32. günde, Ethicon grubunda ise minimum 5. Gün-maximum 14.gün ortalama 7.günde taburculuk gerçekleşti.

Peninsula grubunda 2 hasta, ethicon grubunda 1 hasta yoğun bakımda düşük kardiak output ve multiorgan yetmezliğinden ex oldu.

Ağrı indexi ( ağrı frekansı  $\times$  ağrı şiddeti ) hastalardan sözel olarak alınan bilgiler eşliğinde değerlendirildi. Ağrı değerlendirme yöntemlerinden Görsel analog skala (Visual Analogue Scale; VAS) kullanıldı. Hastalara 1' den 10' a kadar rakamlar içeren bir skala gösterilerek 24 saat içerisinde kaç defa ( 1-10 arası ) ağrı olduğu ve şiddetinin 5 normal olarak değerlendirmek şartı ile ( 1-10 arası ) rakamsal değer belirtmeleri istenildi. Bu şiddet ve frekans çarpımı bize ortalama ağrı indexini verdi.

Peninsula grubunda ağrı indexi ( minimum 1 - maximum 48 ) iken, ethicon grubunda ( minimum 1 - maximum 63 ) olarak belirlendi. Peninsula grubunda ağrı indexi ortalama 6.00 iken, Ethicon grubunda ortalama ağrı indexi 4.00 olarak belirlendi (  $P=0.011$  ).

Mann-Whitney testi ile yapılan bu değerlendirmede; her iki grup arasında toplam drenaj, drenaj tüplerinin çekilme zamanı, yüzeysel yara enfeksiyonu, mediastinit, dehissence ve taburcu olma zamanları arasında istatistiki olarak bir farklılık görülmedi.

Ağrı indexinde peninsula ve ethicon grupları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark tespit edildi (  $P=0.011$  ).

## TARTIŞMA

Bu çalışmada Aralık 2011- Temmuz 2012 tarihleri arasında kliniğimizde 114 hastaya Koroner baypas cerrahisi yapılmıştır. Sternotomi kapatılması sırasında kullanılan iki farklı sternal band karşılaştırılmıştır. Her iki sternal bandın postoperatif ağrı üzerine etkilerini değerlendirmek için ağrı değerlendirme yöntemlerinden Görsel analog skala (Visual Analogue Scale; VAS) kullanılarak ağrı indexlerine bakıldı. Ethicon grubunda Peninsula grubuna oranla ağrı indexi daha düşük saptandı (  $P=0.011$  ). Biz bu sonucu Ethicon bandın daha geniş olmasına, bu sebeple sternumda da daha geniş bir yüzeye basıncın dağılmasına ve bu sayede sternumdaki hareketliliğin tamamen ortadan kalkmasına bağlıyoruz. Ayrıca Ethicon bandın iki yerine tek adet kullanılmasının da ağrı oluşumunu azalttığı düşünülmektedir (74).

Çalışmada kullandığımız ebatları büyütülmüş çelik bant (tel serklajların 6 katı genişliğinde) kemik boyunca baskının daha eşit biçimde dağıtılmasını sağlayarak, alanın stabilitesini artırmakta ve yaranın iyileşmesini hızlandırmaktadır(74). Tekniği uygulamak kolaydır ve tekrar (erken ya da geç) ameliyat olması durumunda bant hiçbir sorun olmaksızın çıkarılır ( 74 ).

Sıkı sternal kapatma sternal hareketi düşürür ve yara daha kolay iyileşir. Ayrıca daha az ağrıya sebep olur ve daha iyi nefes alıp vermeyi sağladığından daha az sayıda akciğer problemi görüldüğü bildirilmektedir ( 74 ).

Sternal açılma genel olarak mekanik bir sorundur ve çok sayıda telin tektip gerilmesinin sağlanmasıyla önlenebilir; kanama ya da akciğer problemleri nedeniyle tekrar operasyon yapılması ile artabilir, yaranın derhal kapatılmasıyla düzeltilebilir (74).

Sternal band ameliyat sonrası ağrının en büyük sebebi olan sternumun gevşemesi ihtimalini de azaltır. Bu ağrı azaltılarak, hastanın konforu kesinlikle artırılır ve daha iyi öksürük ve akciğerin temizlenmesi sağlanır(74).

Postoperatif ağrı, cerrahi travmaya bağlı olarak ortaya çıkan inflamatuvar sürecin de eşlik ettiği ve doku iyileşmesi ile giderek azalan akut bir ağrıdır (76). Akut ağrı aslında basit nosiseptif algılamının ötesinde karmaşık bir duyumdur. Santral süreçler, korku, endişe, depresyon ve daha önceki ağrı duyuları gibi duygusal veriler ile şiddetlenir. Hastanın psikolojik durumu ile akut ağrının psikolojik etkileri birlikte değerlendirilmelidir. Postoperatif ağrının artması ve azalmasında korku, endişe, kontrol kaybı duygusu, izolasyon, normal sosyal destek korkusu, ağrıya verilen ailevi ve kültürel yanıtlar, ağrı ve acıya karşı daha önceki kişisel deneyimler gibi faktörlerin önemli rolü vardır. Ağrıyı ifade ediş şekilleri çok farklıdır. Bazı hastalar yüksek ağrı toleransı nedeniyle veya ağrı ile başa çıkma yöntemleri dışavurumcu tipte olmadığından, büyük ameliyatlarda bile ağrı belirtmezler. Hastaların ağrı algılamasında ve özel bir cerrahi girişim sonrasındaki analjezik gereksinimlerinde farklılık olması sık görülen durumlardır. Büyük cerrahi geçiren hastaların %30'u postoperatif dönemde analjeziklere gerek duymamaktadır (77).

Çalışmada her iki gruptaki hastalara da postoperatif sternal ağrı için NSAİ verildi. Ağrısı azalan hastaların daha iyi öksürdüğü, daha rahat mobilize olduğu ve daha az uykusuzluk problemi yaşadığı görüldü. Grup A'daki hastaların, grup B'deki hastalara göre daha fazla analjezik ihtiyacı olduğu gözlemlendi.

Kardiyak cerrahi geçiren hastaların preoperatif olarak daha şiddetli postoperatif ağrıya eğilimlerinin olduğu tecrübelerle gösterilmiştir. Gerçekten de kardiyak cerrahi sonrası ağrı çok şiddetli olabilir. Ağrı; insizyon bölgesi, intraoperatif doku retraksiyonu ve diseksiyonu, vasküler kanülasyon bölgeleri, ven çıkartılan bölgeler ve göğüs tüpleri gibi pek çok bölgeden kaynaklanabilir (78).



Cerrahi olarak internal mammarian arter eksplorasyonu yapılan hastalarda postoperatif ağrının şiddeti daha fazla olabilir. Yapılan prospektif bir klinik araştırmada median sternotomi ile kardiyak cerrahi uygulanan 200 ardışık hastada postoperatif ağrının yeri, dağılımı ve şiddeti değerlendirilmiştir (78). Araştırmacılar ağrının şiddetini 1. gün en fazla 3. günde en düşük seviyede tespit etmişlerdir. Ağrının dağılımı postoperatif dönemde değişkenlik göstermemekle birlikte, lokalizasyonunda değişiklikler saptanmıştır. Kardiyak cerrahi sonrası görülen postoperatif ağrıya katkısı bulunan major faktörlerden biri de toraks kafesindeki kırıklardır (79). Ağrının şiddetini etkileyen bir başka faktör ise hastanın yaşıdır. Genç hastaların 60 yaşın üzerindeki hastalara göre daha şiddetli ağrı tarifledikleri gözlenmiştir (78).

Kardiyak cerrahi sonrası kalıcı ağrı nadir görülmesine rağmen problemleri bir durumdur (78). Sternotomi sonrası gelişen kalıcı ağrı; doku yaralanması, interkostal sinir hasarlanması, skar oluşumu, kosta kırıkları, sternal enfeksiyon, paslanmaz çelik tel sütürler ve kostakondral ayrılma gibi pek çok faktöre bağlı olarak ortaya çıkabilir. Kalıcı ağrı gelişimi yönünden genç hastalar daha yüksek riske sahiptir. Kronik postoperatif ağrı sendromlarının gelişimi, akut postoperatif ağrının şiddetiyle ilişkili bulunmuştur (78).

Kardiyak cerrahi sonrası görülen ağrıda en önemli orijin göğüs duvarı olmakla birlikte ven greftlerinin çıkartıldığı bölgeler de önemli yer tutmaktadır. Ancak bu bölgelerden kaynaklanan ağrı insizyonel ağrının azaldığı geç postoperatif dönemde hastanın mobilize olmasıyla karşımıza çıkmaktadır (77).

Bu çalışmada kullandığımız ağrı değerlendirme yöntemlerinden Visual Analog Skala (VAS) sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılır. 100 mm lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek veya nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir. Mesela ağrı için bir uca hiç ağrı yok, diğer uca çok şiddetli ağrı yazılır ve hasta kendi o anki durumunu bu çizgi üzerinde işaretler. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrısını belirtir ( 75 ).

Testin bir dili olmaması ve uygulama kolaylığı önemli avantajıdır. Testin uygulandığı çizginin yatay veya dikey olmasından, uzunluğundan etkilenmediği gösterilmiştir. Testin kısa süre aralıkları ile tekrarı sonrası verilen cevaplarda anlamlı fark bulunmamıştır ( 75 ).

Çalışmada bu testi her iki gruptaki hastalara postoperatif 1, 3 ve 5'inci günlerde uyguladık. Bölgemizdeki hastaların sosyoekonomik ve kültürel düzeylerini de göz önüne alarak, testin kolay anlaşılabilir ve basit olması, testi uygulama da kolaylık sağladı.

Yüzeyel yara enfeksiyonu yaptığımız çalışmada her iki band grubunda da görülmedi. Açık kalp cerrahisi sonrası görülen sternal yara enfeksiyonu osteomyelit, sternal ayrılma ve mediastinitis ile birlikte seyrettiğinden önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Eğer ameliyathanenin sterilliği kabul edilir düzeyde ise ve uygun koruyucu antibiyotikler kullanılırsa, yara komplikasyonlarının temel sebebi enfeksiyon değildir. Teller sternumun içinde hareket etmeye başladığında, sternumun sabitliği ve hareketsizliği bozularak perikardial sıvı dışarı sızar. Perikardial sıvı dış yüzeyle buluşursa enfeksiyon riski vardır.

Yaranın iyileşmesinin önündeki risk faktörlerinin etkilerini, sternal bantların azalttığı görülmektedir. Pediküllü bilateral IMAların %14'e ulaşan oranda sternal açılmaya neden olduğu rapor edilmiştir (80,81). Sternal bantlar kullanıldığında ise bilateral IMA'ların yara komplikasyonlarına katkısı olmamaktadır (80,81). Cheng ve ekibi yükü daha geniş bir yüzeye yayarak bantların kesmesine neden olacak hassasiyetin düşürülebileceğini belirtmişlerdir (80,81). Aynı zamanda eşit yüklerde, bir bandın sternumu kesme ya da kırılma olasılığı daha düşüktür (80,81). Buna karşılık sternal kapama için çelik tellerin daha iyi olacağını sonucuna da varmışlardır(80,81). Soroff ve ekibi 48 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada kendi yapımları bantları kullanarak olumlu sonuçlar elde etmişlerdir(80,81). Çalışmamızda hiçbir hastaya bilateral IMA kullanılmadı.

Sternal yara enfeksiyonları için risk faktörleri; ameliyathanedeki aseptik yöntemdeki hatalar, retrosternal hematoma, bir pediküle teknikte IMAların her ikisini de kaldırma, obezite ve diabetdir. Ameliyat esnasında iyi şekilde uygulanmış aseptik yöneme rağmen ameliyat sırasında, yara enfeksiyonlarına neden olan kirlilik tamamen engellenememektedir. Bakteriyal

oluşumlar sternal yara enfeksiyonuna sebep olabilir. Sternal açılma oluştuğunda, özellikle fazladan yara enfeksiyonu varsa, durum plastik cerrahi müdahale, psikolojik baskı ve sağlık sistemine önemli miktarda harcamayı beraberinde getiren uzun hastane günleriyle sonuçlanır(80,81,82,84,86).

Sternal açılmadaki ve yara enfeksiyonundaki diğer risk faktörleri: artan mekanik baskıdan dolayı kronik akciğer rahatsızlıkları ve ağır obezite (vücut kütle indeksi >30), kemiğin stabilitesinin düşmesinden dolayı osteoporoz ve sternal alanda artan iskemik riskinden dolayı bilateral pediküllü IMA'lar ve diyabettir (80,82,83).

Derin sternal yara enfeksiyonu ise kalp cerrahisinin ciddi komplikasyonlarından biri olup önemli morbidite ve mortalite nedenidir. Bu komplikasyonun görülme sıklığı %0.8-5 arasındadır (80). Derin sternal enfeksiyon sıklıkla osteomyelitis, sternal ayrılma ve mediastinitis ile birlikte. Özellikle immun sistemi baskılanmış veya yetersiz hastalarda, insüline bağımlı diabeti bulunan olgularda ve her iki mammaryası bypass greft materyeli olarak hazırlananlarda sternal enfeksiyon insidansı yüksektir (81). Diğer risk faktörleri; obezite, transfüzyon, uzamış operasyon süresi, postoperatif uzamış ventilasyon desteği, acil şartlardaki cerrahi girişimler ve renal yetmezliktir (82,83).

Derin sternal yara enfeksiyonu mediastinitis, sepsis, aorto-koroner greftlerin, aortotomi veya kardiotomi insizyonlarının ve protez kapakların tutulumuyla yüksek mortalite nedeni olmaktadır. Sağaltımı için uzun süre hastane bakımı ve yüksek doz duyarlı antibiyotik tedavisi gerekmekte bu da tedavi giderlerini önemli ölçüde arttırmaktadır (85). Operasyon odası veya cerrahi malzeme asepsisinde oluşacak bir yetersizlik sternal enfeksiyonların en önemli nedenidir. Uzamış operasyon zamanı ve cerrahi yaranın anatomik katlarının kapanmasında ve kanama kontrolünde yetersiz teknikler enfeksiyon riskini artırır (86). Postoperatif kanama nedeniyle yapılan reoperasyonun risk faktörü olmadığı bazı yayınlarda bildirilmekle beraber her iki internal torasik arterin bypass greft materyeli olarak kullanılmasının sternal enfeksiyon insidansını artırdığı rapor edilmektedir (82,84,85). Obezite ve diabet ayrı ayrı veya ikisi birlikte risk faktörüdür. Kronik obstruktif akciğer hastalığı postoperatif sternal kaynamayı geciktirmekte ve enfeksiyona neden olmaktadır. Operasyon

sonrası uzamış mekanik ventilasyon, transfüzyon ve renal yetmezlik sternal enfeksiyon riskini artırmaktadır (83,85).

Sternal dehissence olduğu zaman kesi yerinde enfeksiyon, mediastinit, uzun süreli hastanede kalmaya bağlı olarak plastik cerrahi müdahaleleri, hasta üzerinde oluşan stres ve sağlık sisteminde önemli maliyetler ortaya çıkmaktadır. Sternumdaki yüzeysel enfeksiyonlar operasyonu takiben ilk hafta içinde ateş, lökositoz, insizyon hattında eritem, seröz ya da pürülan bir akıntı ile kendini gösterebileceği gibi klinik olarak asemptomatik de seyredebilir (80, 81). Erken dönemde yapılan cerrahi debritleme ve alınan kültüre uygun antibiyoterapinin başlanması ile tedavi edilebilirler (80,81,82). Ancak bizim çalışmamızda hiçbir hastada yüzeysel yara enfeksiyonu görülmedi.

Çalışmamızda her iki grupta mediastinit görülmedi. Mediastinit, sternotomi yapılan hastalarda en çok korkulan komplikasyondur. Mortalitesi yüksektir; tedavisi zordur; derin bir sternum enfeksiyonudur. Sternal instabilite, mediastinitin en önemli bulgularından biridir. Bilgisayarlı tomografi taraması ile enfeksiyonun sınırları ve derinliği görülebilir. Mediastinit tedavisinde sternum ve cilt altındaki tüm nekrotik doku debride edilip çıkarılır ve canlı kemik dokusuna ulaşılan kadar debritlemeye devam edilir. Mediasten % 0,5-1 lik povidon-iyot veya izotonik serum ile yıkanır. Bu işlemler yapılırken sağ ventrikül ve büyük damarların yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Geniş sternal yara debritleme takiben kapalı bir drenaj sistemiyle yapılan pektoralis major ya da rektus kasının pediküllü vasküler flepler şeklinde bu bölgeye yerleştirilmesi ile sağ kalım oranının arttırıldığı gösterilmiştir (87). Catarino ve ark. yüksek basınçlı emici poliüretan köpük sisteminin sternotomi sonrası oluşan mediastinitin erken dönem tedavisinde etkili olduğunu ve hastanede kalış süresini azalttığını bildirmişlerdir (88). Kliniğimizde gerek ameliyathane ortamında gerekse yoğun bakım ve serviste aseptik çalışmaya oldukça iyi uyulması nedeniyle hastaların hiç birinde mediastinit gelişmedi. Dolayısı ile ek bir cerrahi uygulamasına gerek olmadı.

İrrigasyon ve fleple kapama gibi yeni teknikler mediastinit gelişen hastalarda sağ kalım oranını önemli ölçüde arttırmıştır (89). Cerrahi sırasında aseptik çalışmasına azami özen gösterilmesi ve detaylara dikkat edilmesi yara komplikasyonlarını engellemede önemli önlemlerdir. Dikkatli bir cerrahi teknik, internal mammarian arterin gereğinden fazla pediküllü çıkarılmamasına dikkat edilmesi, iyi kanama kontrolü yapılması, gereksiz

elektrokoter kullanılmasından kaçınılması, postoperatif uygun dozda profilaktik antibiyoterapinin başlanması ve povidon-iyot içeren solüsyonlar ile düzenli aralıklarla yara pansumanı yapılması komplikasyon insidansı önemli ölçüde azaltır. Kliniğimizde uygulama bu şekildedir ve çalışma esnasında bu kurallara uyulmuştur.

Bu çalışmada her iki band grubunda da hiçbir hasta da sternal dehissens görülmedi. Post operatif dönemde öksürük ile sternal insizyonlar üzerinde artan gerilim çelik tellerin sternumu kesmesine ve sonuç olarak da instabilizasyona sebep olabilir. Bantların kullanımıyla gerilim daha geniş bir alana yayılır ve sternal bağlantı daha sabit hale gelir. Dolayısı ile sternal dehissens görülme ihtimali de azalır. Median sternotomiye takiben ortaya çıkan sternal dehissens ve enfeksiyonun görülme sıklığı % 0,3-0,5'tir ve % 14-47 arasında bir mortalite oranı ile ilişkilidir (89).

Sternal dehissens ve enfeksiyon için risk faktörleri preoperatif, peroperatif ve postoperatif olmak üzere 3 grup altında toplanmıştır. Diyabet, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, obezite ve sigara içiciliği preoperatif risk faktörlerini oluşturmaktadır. Peroperatif risk faktörlerinin başında uzamış kardiyopulmoner baypas süresi gelmektedir. Ayrıca özellikle diyabetik hastalarda internal mammarian arterin bilateral çıkarılması, sternal iskemiye neden olarak yara iyileşmesini geciktirmekte ve sternal enfeksiyona zemin hazırlamaktadır. Kan transfüzyonu ihtiyacı, reeksplorasyon, uzamış mekanik ventilasyon tedavisi ve uzamış yoğun bakımda kalış süresi ise postoperatif esas risk faktörlerini oluşturmaktadır (89). Bizim çalışmamızda hastaların büyük bir kısmında DM, KOAH, obezite ve sigara içiciliği gibi preoperatif risk faktörlerinden en az ikisi bir arada bulunmaktaydı. Ancak preoperatif, peroperatif ve postoperatif dönemde kan şekeri regülasyonu, kısa kros klemp süresi, solunum fizyoterapisi ve KOAH tedavisi uyguladık. Ayrıca peroperatif ve postoperatif gereksiz kan kullanımından kaçınıldı. Yoğun bakımda erken ekstübasyon prensibi ile hareket edildi. Ve hastaların yoğun bakımda kalış süreleri kısa tutuldu. Bütün bu önlemlerin eşliğinde hastalarda sternal yüzeysel veya derin sternal enfeksiyon görülmedi.

Yara yerinde enfeksiyon olsun veya olmasın ciddi sternal dehissens varlığı reeksplorasyonu zorunlu kılar. Sternum osteoporotik ve kolay kırılabilir bir yapıda ise gevşek kalan teller sternumu kesebilir. Böyle bir durumda Robicsek metodu uygulanabilir: her iki taraftan parasternal olarak devamlı çelik teller yerleştirilir. Ardından 6-8 adet yatay tel

parasternal tellerin dışından tek tek geçilerek orta hatta birleştirilir (90). Bizim çalışmamızda sternal dehisens görülmedi. Dolayısı ile Robicsek metodunu kullanmaya da ihtiyacımız olmadı.

Bilindiği gibi sternal dehisens ve osteomyelit açısından stabil sternum kapama önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle yüksek riskli hastalarda tek tek tel ile sternum bağlanması yeterli stabiliteyi sağlamayabilir. Çalışmamızda sternal dehisens görülmedi. Losanoff ve ark. tarafından 2002 yılında yapılan çalışmada kalp cerrahisi sonrası dehisens görülme oranı % 0.3-5 olarak bildirilmiştir (89).

Çalışmamızda postoperatif dönemde hiçbir hastada sternal yara enfeksiyonu görülmedi. Uyguladığımız sternal band ile kapama teknikleri sayesinde hastaların ağrı kontrolü yapılmış olması nedeniyle tedaviye uyumlarını arttırmasına bağlı olarak hastanede kalış süresinin uzamasının önlenmesine, plastik cerrahi müdahalelerin ortadan kalkmasına ve sağlık maliyetlerinin artmasını önlemede yardımcı olabilir.

Her iki band grubu arasında; Yaş, ağırlık, boy ve BMI açısından anlamlı bir fark bulunmadı. Ek olarak, her iki grup arasında KOAH, DM, obezite ve osteoporoz açısından da anlamlı fark bulunmadı. Ortalama yaşam süresinin uzaması operasyon endikasyonu konulan yaşlı hasta popülasyonundaki artışı da beraberinde getirmektedir. Kalp cerrahisi sonrası oluşabilecek median sternotomi komplikasyonları doğrudan morbidite ve mortaliteye etki etmektedir. Genellikle yaşlı hastalarda görülen sternumda osteoporozla sekonder incelme, kemiği daha kırılabilir bir hale getirmekte ve kemiğin kaynamasını geciktirmektedir. Kemik iyileşmesindeki gecikme postoperatif enfeksiyon ve sternum bütünlüğünde bozulma gibi komplikasyonlara yol açabilmektedir (91). Kemik iyileşmesinin zamanında ya da daha kısa bir sürede gerçekleşmesi ise bu komplikasyonları önlediği gibi hastanın yaşam kalitesini de arttırmaktadır.

Median sternotomi, açık kalp cerrahisi ameliyatlarının 1950'li yılları takiben ivme kazanmasıyla birlikte kalp cerrahisinde yaygın olarak kullanıma girmiştir. Basitlik, kolay uygulanabilirlik, anatomik uygunluk gibi özelliklerin yanı sıra median sternotomi, anterior mediastinal kompartımandaki yapılar üzerinde iyi bir görünüm sağlar. Sternotomi işlemi için

genellikle titreşimli veya döner başlıklı motorlu sternum testeresi kullanılır. Reoperasyon gereken durumlarda Gigli testeresi ya da Lebsche bıçağı ile de sternotomi yapılabilir( 92 ). Öte yandan birçok cerrah, hastanın normal fiziksel aktivitesine daha erken dönmesi, daha iyi kozmetik sonuçlar ve postoperatif ağrıyı azaltmak için kalbe alternatif yaklaşım kullanmaktadır ( 93 ). Günümüzde mini sternotomi gibi daha az invaziv ve hasta konforunu ön planda tutan tekniklerin giderek daha fazla kabul görmesine karşın median sternotomi halen cerrahlar tarafından en çok tercih edilen yöntemdir.

Mediastinal kanama, sternal dehisens, sternal ve kostakondral enfeksiyon ve brakiyal pleksus hasarı median sternotomi insizyonunu takiben ortaya çıkan major komplikasyonlardır (94). Ayrıca median sternotomi işlemi sırasında periton boşluğuna girilmesi, sternumun kırılması veya asimetrik kesilmesi, pnömotoraks, hemotoraks ve innominate ven yaralanması gibi problemler de ortaya çıkabilir. Sağ ventrikülün veya aortanın beklenmedik şekilde yaralanması ise özellikle reopere sternotomisi sırasında karşılaşılabilecek son derece ölümcül komplikasyonlardır. Bizim çalışma grubumuzdaki hastalarda bahsettiğimiz bu komplikasyonların hiç biriyle karşılaşılmadı.

Sonuç olarak çalışmamızda karşılaştırdığımız Ethicon band'ın, Peninsula band'a göre daha az sternal ağrıya neden olduğunu bulduk. Bunun Ethicon band uygulamasında sadece bir interkostal aralıktan geçildiği, Peninsula band uygulamasında ise iki interkostal aralıktan geçildiği için daha fazla ağrıya sebep olduğunu düşünüyoruz. Ayrıca her iki band grubunda da dehisens ve yüzeysel yara enfeksiyonunun görülmemesi band kullanımının daha tercih edilebilir bir seçenek olduğu görüşündeyiz. Çalışmamız prospektif olmasına rağmen düşük hasta sayısı nedeniyle bu sonuçlar elde edemiş olabilir. Hasta sayısının artırılarak sonuçların karşılaştırılması ile daha fazla yol gösterici sonuçlar elde edilebileceği kanaatindeyiz.

## ÖZET

**Giriş:** Koroner baypas cerrahisinde median sternotomi sonrası sternal dehisens, sternal ağrı, sternal yara enfeksiyonları, osteomyelit ve mediastinit gibi yara iyileşme bozuklukları görülebilir. Bu çalışmada median sternotomi ile yapılan CABG ameliyatlarında sternum kapama yöntemi olarak Peninsula Sterna –Band® (L.L.C. Livonia MI. USA ) ile Ethicon Sternum Band (Ethicon inc. GmbH, DE-22851 Norderstedt, Germany) kapama yöntemlerini karşılaştırdık.

**Yöntem:** Her iki sternum band kapama tekniğinin karşılaştırıldığı prospektif çalışmada 114 hasta grup A (n=54) ve grup B (n=60) olmak üzere ayrıldı. Çalışmada Aralık 2011 ve Temmuz 2012 tarihleri arasında her iki grupta postoperatif sternal dehisens veya instabilite, sternum yara yeri akıntısı ve sternal ağrı karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Sternal band kapama tekniklerinden grup A da, grup B ye göre ağrı indeksinde anlamlı bir azalma saptandı (p<0.05). Her iki band grubunda hiçbir hastada yüzeysel yara enfeksiyonu, sternal dehisens ve mediastinit görülmedi.

**Sonuç:** Bu çalışmada, koroner baypas cerrahisi sonrası median sternotomi kapatılması için kullanılan her iki farklı band ile kapama yöntemleri karşılaştırıldı. Sternal ağrı indexinin bu gruplardan Ethicon grubunda, Peninsula grubuna göre anlamlı olarak azaldığı gösterildi.

**Anahtar Kelimeler:** Sternal band, sternal dehisens, sternotomi, ağrı indexi



## ABSTRACT

**Introduction:** Healing complications after median sternotomy such as sternal dehiscence, sternal pain, sternal wound infections, osteomyelitis and mediastinitis can be seen in coronary bypass surgery. In this study, we compare two different sternum band closure methods after CABG operations which are Peninsula Sterna –Band® (L.L.C. Livonia MI. USA ) and Ethicon Sternum Band (Ethicon inc. GmbH, DE-22851 Norderstedt, Germany).

**Method:** In this prospective study that compares two sternal band closure techniques, 114 patients are divided into two groups as Group A (n=54) and Group B (n=60). This study compares the results for sternal dehiscence or instability, sternal wound infections and sternal pain in these patient groups between December 2011 and July 2012.

**Results:** Out of the two, a meaningful difference is achieved for pain index in Group A compared to Group B ( $p < 0.05$ ). Also wound infection, sternal dehiscence and mediastinitis are not found in patients of both groups.

**Conclusion:** In this study, two different band closure techniques for sternotomy closure after the coronary bypass surgery are compared, and it is revealed that sternal pain index decreases meaningfully, compared to the other.

**Key Words:** Sternal band, sternal dehiscence, sternotomy, pain index

**KAYNAKLAR**

1. A.Rahman,O Burma.The effect of coronary artery bypass grafting with Cardiopulmonary bypass and beating heart technique on cardiac performance Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2001;9:68-73
2. . H.Ekin,V.Kutay Tek ve İki Damar Hastalarında Çalışan Kalpte ve Kardiyopulmoner Bypass ile Yapılan Myokardiyal Revaskülarizasyonların Karşılaştırılması Van Tıp Dergisi: 2004;11 (3):92-97
3. Cameron A, Davis KB, Green G, Schaff HV. Coronary bypass surgery with internal-thoracic-artery grafts-effects on survival over a 15-year period.N Engl J Med 1996;334:216-9.
4. Tatoulis J, Buxton BF, Fuller JA. Patencies of 2127 arterial to coronary conduits over 15 years. Ann Thorac Surg 2004;77:93-101.
5. Galbut DL, Traad EA, Dorman MJ, DeWitt PL, Larsen PB,Kurlansky PA, et al. Seventeen-year experience with bilateral internal mammary artery grafts. Ann Thorac Surg1990;49:195-201.
6. Dewar LR, Jamieson WR, Janusz MT, Adeli-Sardo M,Germann E, MacNab JS, et al. Unilateral versus bilateral internal mammary revascularization. Survival and event-free performance. Circulation 1995;92(9 Suppl):II8-13.
7. Louagie YAG, Haxhe JP, Buche M, Schoe-vaerdt JC: Intraoperative electromagnetic flow-meter measurements in coronary artery bypass grafts. Ann Thorac Surg 1994; 57: 357-64.
8. Korukçu A, Gerçekoğlu A, Karabulut H, Sokullu O, Akyıldız M, Soydemir H, Duman E, Açar İ. Et al. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Merkezi, Kardiyovasküler Cerrahi Bölümü, İstanbul Internal Mammaria Arterin Hazırlanması: Endotorasik Fasiotomi Uygulanması GKD Cer Derg 1995;3:221-225
9. Chow MST,Sim E,Orszulak TA, Schaff HV. Patency of internal thoracic artery grafts: comparison of right versus left and importance of vessel grafted. Circulation 1994; 90 (part 2): II-129-H-132.

10. Berreklouw E, Schönberger JPAM, Ercan H, et al. Does it make sense to use two internal thoracic arteries? *Ann Thorac Surg* 1995; 59: 1456- 63.
11. Tector AJ, Kress DC, Amundsen SM, Dovvney FX, Schmahl G. Reoperation in patients with closed SVG and patent LITA-LAD graft: T-graft approach. *Ann Thorac Surg* 1995; 59:1509-12.154
12. Landymore RW, Chapman DM. Anatomical studies to support the expanded use of the internal mammary artery graft for myocardial re-vascularization. *Ann Thorac Surg* 1987;44:4-6.
13. Carpentier A, Guermontprez JL, Deloche A, Frechette C, DuBost C. The aorta to coronary radial artery bypass graft: A technique to avoid pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg* 1973;16:111-21.
14. Guo-Wei He. Comparison among arterial grafts and coronary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109: 707-15
15. Acar C, Jebara VA, Portoghese M, et al. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1992;54:652-60
16. Calafiore AM, Giammarco GD, Teodori G, et al. Radial artery and inferior epigastric artery in composite grafts: Improved midterm angiographic results. *Ann Thorac Surg*. 1995;60:517-24
17. Bhan A, Gupta V, Choudhary SK, et al. Radial artery in CABG: Could the early results be comparable to internal mammary graft? *Ann Thorac Surg* 1999;67:1631-6
18. Reyes AT, Frame R, Brodman RF. Technique for harvesting the radial artery as a coronary artery bypass graft. *Ann Thorac Surg* 1995;59:118-26.
19. Dumanian GA, Segalman K, Mispireta LA, Walsh JA, Hendrickson MF, Wilgis FS. Radial artery use in bypass grafting does not change digital blood flow or hand function. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1284-7
20. Guo-Wei He. Verapamil plus nitroglycerin solution maximally preserves endothelial function of the radial artery: comparison with papaverine solution. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:1321-7
21. Kunlin J. Le traitement of l'artérite oblitérante par la grette veineuse. *Arch Mal Coeur* 1949;42:371-2.
22. Erentürk S. Koroner bypass operasyonlarında greft seçimi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 1997;5:145-55.

23. Doty DB, Di Russo GB, Doty JR. Full-spectrum cardiac surgery through a minimal incision: Mini-sternotomy (lower half) technique. *Ann Thorac Surg* 1998;65:573-7.
24. Gundry SR, Shattuck OH, Razzouk AJ, del Rio MJ, Sardari FF, Bailey LL. Facile minimally invasive cardiac surgery via ministernotomy. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1100-4.
25. Sevinç S. Kalp ve Damar Cerrahisi. Paç M, Akçevin A, Aka SA, Buket S, Sarıoğlu T (Ed), Nobel Tıp Kitapevleri, Ankara, 2004;43-65
26. Kurtoğlu İA. Kalp ve Damar Cerrahisi. Duran E (Ed), Çapa Tıp Kitabevi, İstanbul, 2004;70-88
27. Doty DB, Di Russo GB, Doty JR. Full-spectrum cardiac surgery through a minimal incision: Mini-sternotomy (lower half) technique. *Ann Thorac Surg* 1998;65:573-7.
28. Akins CW. Full sternotomy through a minimally invasive incision: A cardiac surgeon's true comfort zone. *Ann Thorac Surg* 1998;66:1429-30.
29. Blanchard A, Hurni M, Ruchat P, et al: Incidence of deep and superficial sternal infection after open heart surgery: A ten years retrospective study from 1981 to 1991. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995; 9: 153-8.
30. Farinas MC, Peralta FG, Bernal JM, et al: Suppurative mediastinitis after open heart surgery: A case-control study covering a seven year period in Santander, Spain. *Clin Infect Dis* 1995; 20: 272-6.
31. He GW, Ryan WH, Acuff TE, et al: Risk factors for operative mortality and sternal wound infection in bilateral internal mammary artery grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 196-9.
32. Kluytmans JAJW, Mouton JW, Ijzermann EPF, et al: Nasal carriage of staphylococcus aureus as a major risk factor for wound infections after cardiac surgery. *J Infect Disc* 1995; 171: 216-9.
33. Brunet F, Brusset A, Squara P, et al. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective, multicentre study. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1996; 111:1200-7.
34. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al: Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity and cost of care. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 179-87.

35. Güden M, Akpınar B, Sağbaş E, ve ark. Açık kalp cerrahisi sonrası vertebral osteomyelit: Mediastinitin önemli bir komplikasyonu. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg*; 2001;9:57-58
36. Abboud CS, Wey SB, and Batlar VT. Risk factors for mediastinitis after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2004;77:676-683
37. El Oakley RM, and Wright JE. Postoperative mediastinitis: Classification and management. *Ann Thora Surg*. 1996;61:1030-1036
38. Ottino G, DePaulis R, Pansini S, et al. Major sternal wound infection after open heart surgery: A multivariate analysis of risk factors in 2579 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg*. 1987;44:173-179
39. Penttila HJ, Lepojarvi MVT, Kaukoranta PK, Kiviluoma KT, Ylitalo KV, Peuhkurinen KJ. Myocardial metabolism and hemodynamics during coronary surgery without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1999;67:683-8.
40. Gu YJ, Mariani MA, van Oeveren W, Grandjean JG, Boonstra PW. Reduction of the inflammatory response in patients undergoing minimally invasive coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1998;65:420-4.
41. Rahman A, Üstünda B, Burma O, Özeran ÝH, Çekirdekçi A, Bayar MK. Does aprotinin reduce lung reperfusion damage after cardiopulmonary bypass? *Eur Cardiothoracic Surg* 2000;18:583-8.
42. Hayashida N, Tomoeda H, Oda T, et al. Inhibitory effect of milrinone on cytokine production after cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1661-7.
43. Jansen NJG, van Overen W, Gu YJ, van Vliet MH, Eijnsman L, Wildevuur CRH. Endotoxin release and tumor necrosis factor formation during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1992;54:744-8.
44. Westaby S, Benetti FJ. Less invasive coronary surgery: Consensus from the Oxford meeting. *Ann Thorac Surg* 1996;62:924-31.

45. Taggart DP. Biochemical assessment of myocardial injury after cardiac surgery: Effects of a platelet activating factor antagonist, bilateral internal thoracic artery grafts, and coronary endarterectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;120:651-9.
46. Tünerir B, Çolak Ö, Alataş Ö, Beşoğul Y, Kural T, Aslan R. Measurement of troponin T to detect cardioprotective effect of trimetazidine during coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1999;68:2173-6.
47. Sarıosmanoğlu N, Oto Ö, Kazaz H, ve ark. Heparin kaplı sistemin pulmoner hasar üzerine etkilerini gösteren klinik çalışma. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 1999;7:1-6.
48. Kochamba GS, Yun KL, Pfeffer TA, Sintek CF, Khonsari S. Pulmonary abnormalities after coronary arterial bypass grafting operation: Cardiopulmonary bypass versus mechanical stabilization. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1466-70.
49. Zenati M, Domit TM, Saul M, et al. Resource utilization for minimally invasive direct and standart coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1997;63:S84-7.
50. Kırallı K, Dağlar B, Güler M, ve ark. Minimal invaziv koroner arter cerrahisinde Koşuyolu deneyimi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 1999;7:25-9.
51. Tezcaner T, Yorgancıoğlu C, Çatay Z, et al. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2000;8:97-102.
52. Benetti FJ, Naselli G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest* 1991;100:312-6.
53. Moshkovitz Y, Lusky A, Mohr R. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass: Analysis of short-term and mid-term outcome in 220 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;110:979-87.
54. Boyd WD, Desai ND, Del Rizzo DF, Novick RJ, McKenzie FN, Menkis AH. Off-pump surgery decreases postoperative complications and resource utilization in the elderly. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1490-3.

55. Wall PD, Melzac R. Acute and Postoperative Pain, Pain. 3th Ed., London:Churchill Livingstone Inc. 1994;361-385.
56. Erdine S. Sinir Blokları.1. Baskı, İstanbul: Emre Matbaacılık. 1993.
57. Mueller XM, Tinguely F, Tevaeairai HT, Revelly JP, Chioléro R, von Segesser LK. Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery. Chest 2000;118:391-6.
58. Tuman KJ, McCarthy RJ, March RJ, DeLaria GA, Patel RV, Ivankovich AD. Effects of epidural anesthesia and analgesia on coagulation and outcome after major vascular surgery. Anesth Analg 1991;73:696-704.
59. Gust R, Pecher S, Gust A, Hoffmann V, Böhrer H, Martin E. Effect of patient-controlled analgesia on pulmonary complications after coronary artery bypass grafting. Crit Care Med 1999;27:2218-23.
60. García Rodríguez LA, Jick H. Risk of upper gastrointestinal bleeding and perforation associated with individual non-steroidal anti-inflammatory drugs. Lancet 1994; 343:769-72.
61. Dahl JB, Kehlet H. The value of pre-emptive analgesia in the treatment of postoperative pain. Br J Anaesth 1993;70:434-9
62. Agarwal R, Gutlove DP, Lockhart CH. Seizures occurring in pediatric patients receiving continuous infusion of bupivacaine. Anesth Analg 1992;75:284-6.
63. Mack MJ. Is there a future for minimally invasive cardiac surgery? Eur J Cardio-thorac Surg 1999;16:119-25.
64. Gillinov AM, Loop FD. Long-term results of internal thoracic artery grafting. In: He GW, ed. Arterial grafts for coronary artery bypass surgery: a textbook for cardiovascular clinicians and researchers. Singapore: Springer; 1999; p. 161-177.

65. Shah PJ, Gordon I, Fuller J, Seevanayagam S, Rosalion A, Tatoulis J, et al. Factors affecting saphenous vein graft patency: clinical and angiographic study in 1402 symptomatic patients operated on between 1977 and 1999. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:1972-7.
66. H. Tokmakoglu, Ö. Kandemir. Coronary artery bypass surgery in young patients *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;10:1-4
67. M.E. Güzeldemir, Pain Assessment Methods Sendrom Haziran 1995;11-21
68. Standring S. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. In: Johnson D, editor. *Pectoral Girdle and Upper limb*. In: Gatzoulis MA, editor. *Thorax*. 40 th ed. Spain : Churchill & Livingstone ; 2008; p. 791-822, 909-38, 1534-46, 1591-94.
69. Sinnatamby CS. *Last's Anatomy Regional and Applied*. 10 th ed. Edinburg, London : Churchill & Livingstone; 1999; P.10, 174-8, 211-13.
70. Moore KL, Agur AMR. *Essential Clinical Anatomy*. 2 nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia; 2002; p 51-68.
71. Moore K L. *Clinically Oriented Anatomy*. 2 nd ed. Chap. 1 : The Thorax , Baltimore:, Williams & Wilkins; 1985; p 49-75.
72. Stahle E, Tammelin A, Bergstrom R, et al. Sternal wound complications –incidence microbiology and risk faktors. *Eur J Card Thorac Surg* 1997.
73. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 3'üncü baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001; s. 61-69.
74. Friedrich-Christian Riess, Nizar Awwad, Bettina Hoffmann. A Steel Band in Addition to 8 Wire Cerclages Reduces the Risk of Sternal Dehiscence after Median Sternotomy. *The Heart Surgery Forum* 7 (6), 2004 [Epub September 2004]
75. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in Nursing & Health* 1990;13: 227-236,



76. Uyar M. Postoperatif ağrılı hastanın değerlendirilmesi ve ağrı ölçümü. Yücel A ed. Postoperatif analjezi 1. basım. İstanbul: Mavimer Matbacılık Yayıncılık Ltd. Şti. 2004; 27-36.
77. Rawal N. Postoperatif Ağrının Psikolojik Etkileri Editör: Erdine S. Ağrı. Nobel Tıp Kitabevleri 1.baskı. 2000; 124-125.
78. Mueller XM, Tinguely F, Tevaearai HT ve ark. Pain location, distribution and intensity after cardiac surgery. Chest 2000; 118: 391-6.
79. Moore R, Follette DM, Berkoff HA. Poststernotomy fractures and pain management in open cardiac surgery. Chest 1994; 106: 1339-42.
80. Blanchard A, Hurni M, Ruchat P, et al: Incidence of deep and superficial sternal infection after open heart surgery: A ten years retrospective study from 1981 to 1991. Eur J Cardiothorac Surg 1995; 9: 153-8.
81. Farinas MC, Peralta FG, Bernal JM, et al: Suppurative mediastinitis after open heart surgery: A case-control study covering a seven year period in Santander, Spain. Clin Infect Dis 1995; 20: 272-6.
82. He GW, Ryan WH, Acuff TE, et al: Risk factors for operative mortality and sternal wound infection in bilateral internal mammary artery grafting. J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 107: 196-9.
83. Kluytmans JAJW, Mouton JW, Ijzermann EPF, et al: Nasal carriage of staphylococcus aureus as a major risk factor for wound infections after cardiac surgery. J Infect Disc 1995; 171: 216-9.
84. Brunet F, Brusset A, Squara P, et al. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective, multicentre study. J Thoracic Cardiovasc Surg 1996; 111:1200-7.
85. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al: Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity and cost of care. Ann Thorac Surg 1990; 49: 179-87.
86. Ulicny KS, Hiratzka LF. The risk factors of median sternotomy infection: a current review. J Card Surg 1991; 6: 338-51.
87. Jurkiewicz MJ, Bostwick J, Hester TR, Bishop JB, Craver J. Infected median sternotomy wound. Ann. Surg. 1980; 191(6):738-43.

88. Catarino PA, Chamberlain MH, Wright NC, Black E. High-Pressure suction drainage via a polyurethane foam in the management of poststernotomy mediastinitis. *Ann. Thorac Surg.* 2000; 70: 1891-5.
89. Losanoff JE, Richman BW, Jones JW. Disruption and infection of median sternotomy: a comprehensive review. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002; 21 (5): 831-9.
90. Robiscek F, Fokin A, Cook J, Bhatia D. Sternal Instability After Midline Sternotomy. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 48 (4): 1-8.
91. Zacharias A, Habib RH. Factors predisposing to median sternotomy complications. *Chest* 1996; 110:1173-8.
92. Bloomer WE. Thoracic Incisions. In: Glenn WWL, Baue AE, Geha AS, Hammond GL, Laks H, Naunheim KS (Eds.), *Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery*. Vol. 1, 6 th Edition. Appleton & Lange, Norwalk, CT.1996; 101-2.
93. Khonsari S, Sintek CF. *Cardiac Surgery*. 4th Edition. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, 2008; 15-16.
94. Dillard DH, Miller DW. Chest Incisions. In: *Atlas of Cardiac Surgery*. Macmillan Publishing Company. New York, 1983; 20-26.

