

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**KONVANSİYONEL STERNUM KAPAMA  
YÖNTEMİ İLE  
STERNAL BAND KAPAMA SİSTEMİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. ZAFER ERK**

**KALP VE DAMAR CERRAHİSİ  
ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Hüseyin OKUTAN**

**2012-İSPARTA**

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
Kalp ve Damar Cerrahisi  
Anabilim Dalı

**KONVANSİYONEL STERNUM KAPAMA  
YÖNTEMİ İLE  
STERNAL BAND KAPAMA SİSTEMİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. ZAFER ERK**

**KALP VE 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.**

**2012-İSPARTA**

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	İV
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	V
1.GİRİŞ .....	1
2.GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. STERNUM .....	3
2.1.1. Sternum Embriyolojisi .....	3
2.1.2. Sternum Anatomisi .....	4
2.1.3. Sternum Gelişim Anomalileri .....	5
2.1.3.1. Pectus Excavatum .....	5
2.1.3.2. Pectus Carinatum .....	6
2.2. STERNOTOMİ .....	8
2.2.1. Median Sternotomi .....	8
2.2.2. Parsiyel Sternotomi .....	9
2.2.2.1. Transvers Sternotomi .....	9
2.2.2.2. Üst Parsiyel Sternotomi .....	10
2.2.2.3. Sağ Üst Parsiyel Sternotomi .....	10
2.2.2.4. Sol Parsiyel Sternotomi .....	10
2.2.2.5. Alt Parsiyel Sternotomi .....	11
2.3. STERNUM KAPAMA .....	11
2.3.1. Sterna Band .....	14
2.3.2. Band Ethicon .....	14
2.3.3. Sternal Talon .....	15
2.4. STERNOTOMİ SONRASI ENFEKSİYONLAR .....	15
2.4.1. Sternomediastinitler .....	15
2.4.2. Sternomediastinitlerde Sınıflama ve Cerrahi Tedavi ....	18
2.4.2.1. Tip 1 Sternomediastinitler .....	18

2.4.2.2. Tip 2 Sternomediastinitler .....	19
2.4.2.3. Tip 3 Sternomediastinitler .....	19
3. MATERYAL – METOD .....	21
4. SONUÇLAR .....	28
5. TARTIŞMA .....	34
ÖZET .....	41
SUMMARY .....	42
KAYNAKLAR .....	43

## ÖNSÖZ

Beş yıl süren Kalp ve Damar Cerrahisi Uzmanlık Eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleriyle benden hiçbir desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Hüseyin Okutan'a, Prof. Dr. Turhan Yavuz'a, Doç. Dr. R. Oktay Peker'e, Doç. Dr. İlker Kiriş'e, Doç. Dr. Şenol Gülmen'e...

Tez çalışmamın planlama, uygulama ve yazılması aşamasında en kısıtlı zamanlarında bile değerli vaktini bana ayıran, bilgi ve kaynaklara ulaşmamda yol gösterici olan tez danışmanım Prof. Dr. Hüseyin Okutan'a...

Desteklerinden dolayı Annem, Babam ve Kardeşim'e...

Uzmanlık eğitimim boyunca hep yanımda olan ve her konuda desteğini esirgemeyen Sevgili Eşim Selda'ya, Hastane dönüşünde tüm yorgunluğumu unutturan canım kızlarım, Gökçe ve Fatma'ya...

Beş yıl boyunca gece-gündüz birlikte çalıştığım değerli meslektaşlarıma, hemşire ve personel arkadaşlarıma sevgilerimi, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Zafer Erk

## SİMGELER VE KISALTMALAR

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

**BMI:** Vücut Yüzey Alanı

**CABG:** Koroner Arter Bypass Greftleme

**Cm:** Santimetre

**Cx:** Sirkumflex Arter

**D:** Diagonal Arter

**DM:** Diabetes Mellitus

**E/K:** Erkek / Kadın

**HDL:** Yüksek Dansiteli Lipoprotein

**HT:** Hipertansiyon

**IDL:** Orta Dansiteli Lipoprotein

**İCA:** İnterkostal Aralık

**İMA:** İnternal Mammarian Arter

**KAH:** Koroner Arter Hastalığı

**Kg:** Kilogram

**KOAH:** Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

**KVH:** Kardiyo Vasküler Hastalık

**LAD:** Sol Anterior Desending Arter

**LDL:** Düşük Dansiteli Lipoprotein

**LİMA:** Sol İnternal Mammarian Arter

**MVR:** Mitral Kapak Replasmanı

**RCA:** Sağ Koroner Arter

**TEE:** Trans Özefagial Ekokardiyografi

**VAC:** Vacuum Assisted Closure

**VLDL:** Çok Düşük Dansiteli Lipoprotein

## 1.GİRİŞ

Kardiyo-pulmoner bypass ile açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda median sternotomi en sık kullanılan insizyondur. Sternal insizyonlar mediastinal operasyonlar için ondokuzuncu yüzyıldan beri kullanılmaktadır. İlk modern median sternotomi 1897 yılında Milton tarafından tanımlanmıştır(1). Milton klinik kullanımdan önce Median sternotomiyi insan kadavrasında yapmış, sonra bu yaklaşımı canlı bir keçinin mediastinumunu explore etmek için gerçekleştirmiştir. Bu osteoplastik anterior mediastinotomi işlemi ile sternum ayrılmasından çok uzun zaman sonra 1957 yılında Julian ve Ark. kardiyak işlemler için bu insizyonu popüler hale getirmiştir (2).

Kalp cerrahisinde meydana gelen teknolojik gelişim ve artan deneyim sonucunda açık kalp cerrahisi uygulanan hasta grubunda yaşlıların oranı gittikçe artmaktadır (3).

Median Sternotomi ile yapılan açık kalp cerrahisi sonrasında, sternum cerrahi çelik teller ile tam kat olarak geçilerek birleştirilir. Operasyon sonrası gelişebilecek sternal instabilite, eşlik eden bir enfeksiyon ile birlikte veya enfeksiyon olmaksızın tek başına bulunabilir. Sternal yara yeri enfeksiyonu, sternal dehiscence; mortalitesi ve morbiditesi yüksek olması nedeniyle bu durumdan kaçınmak için her türlü önlemin alınması gereklidir (4,5,6).

Sternum kapama tellerinin, hastanın uygunsuz hareketlerine bağlı olarak sternum kortikal tabakalarını kesmesine bağlı, her iki sternum parçası birbirinden ayrılır ve bu ayrılmanın sonucunda uygunsuz bir osteosentez gerçekleşir. Osteoporoz açık kalp cerrahisi sonrasında istenmeyen sonuçların gelişmesinde önemli bir risk faktörüdür (7,8). Kemik iyileşmesindeki gecikme; post operatif enfeksiyon ve sternum bütünlüğünde bozulma gibi komplikasyonlara yol açabilmektedir (9).

Kalp cerrahisi geçirmiş hastalarda median sternotomi sonrasında postoperatif görülen bir komplikasyon olan mediastinit, genellikle sternal instabilite ve dehiscence bağlı olarak ortaya çıkan bir komplikasyondur. Mediastinit, hastanın hastanede kalış süresini arttırmakta ve morbiditeyi olumsuz yönde etkilemektedir (10).

Çalışmamızda kullandığımız Sternal Band (Sterna Band<sup>®</sup> – Peninsula, Livonia, MI, USA)'ın etkisi kullanılmakta olan sternal tellerden farklı olarak, sternuma uygulanan gerilimin daha dengeli (tek bir noktadan değil) ve geniş (4.5 mm)

bir alana uygulanması nedeniyle sternum korteksindeki kesilmeye engel olduğu bildirilmektedir.

Çalışmamızda Ocak 2011 ile Haziran 2012 tarihleri arasında Grup A (Konvansiyonel sternum kapama yöntemi uygulanan 55 hasta) ve Grup B (Sterna Band sistemi uygulanan 55 hasta) olmak üzere 110 hastayı değerlendirmeye aldık. Her iki grupta da risk faktörleri olan Diabetes Mellitus (DM), Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı (KOAH), Osteoporoz, Obesite ve Küçük Sternum başta olmak üzere; yaş, cinsiyet, kullanılan band sayısı, kullanılan tel sayısı, toplam drenaj, ventilatöre bağlı kalma süresi, drenlerin çekilme zamanı, sternal ağrı gibi diğer faktörler kayıt altına alındı. Ayrıca hastalar sternotomi sonrası yüzeysel yara, operatif sternal ağrı açısından değerlendirildi. Hastalarda oluşan sternal ağrının şiddeti ve sıklığı belirlenerek ortalama ağrı indexi hesaplandı.

Bu çalışmanın amacı: Açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda konvansiyonel sternum kapama yöntemi ile sternal Band kapama sisteminin karşılaştırılarak bir fark olup olmadığını araştırmaktır.



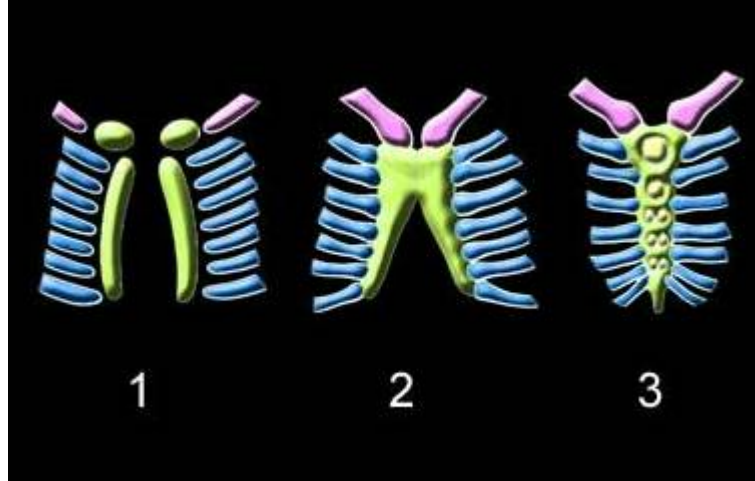
## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. STERNUM:

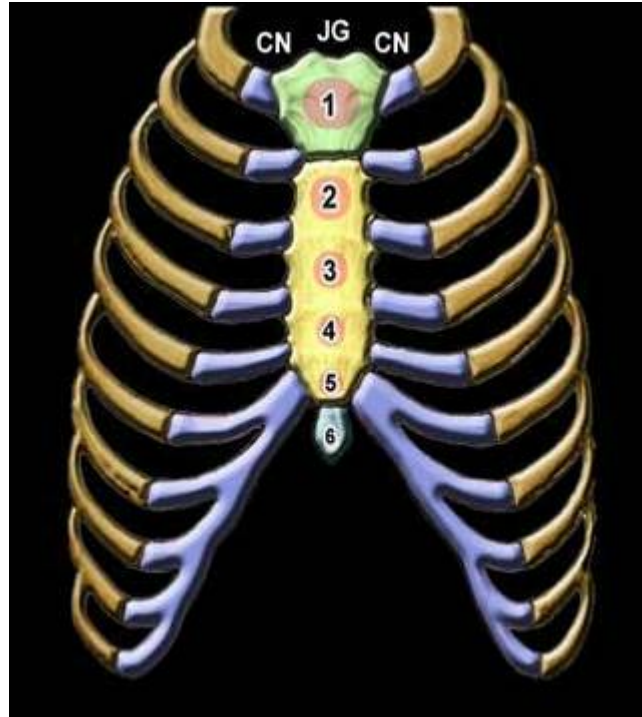
Kardiyak cerrahinin gelişimi median sternotomiye en sık kullanılan torasik insizyon haline getirmiştir. Sternotomi bilgilerine girmeden önce sternum'un embriyolojisi ve anatomisi önem arz etmektedir.

#### 2.1.1. STERNUM EMBRİYOLOJİSİ :

Sternum, blasternal klavikuların ortaya çıktığı yaklaşık 6. haftada toraksın median düzleminin yanındaki somatoplevral mezenşimin iki bağından çıkar (11,12). Her iki yanda bulunan bu sternal bağlar yaklaşık 7. haftada kıkırdaklı sütunlar haline gelir (Resim 1-2). Bu iki kıkırdaklı sütun birbiriyle birleşerek kıkırdak sternum taslağını oluştururlar (Resim 1-1). Kıkırdak sternum, biri manubrium sterni, dördü corpus sterni ve biri de processus xiphoideus'a ait olmak üzere altı merkezden kemikleşir. Manubrium sterni ve corpus sterni'nin ilk bölümündeki kemikleşme intrauterin hayatın altıncı ayında başlar (Resim 1-3). Corpus Sterni'nin ikinci ve üçüncü Parçasındaki kemikleşme intrauterin hayatın yedinci ayında başlar. Bu kemikleşme odakları her bir bölümün kranial kısmından başlayarak kaudale doğru yayılır. Bu episternal merkezler incisura jugularis'in yan taraflarında bulunur. Bazı segmentlerin birden fazla merkezden kemikleştiği görülür. Örneğin birinci segmentte 2–6 adet merkez bulunabilir. İki merkez bulunuyorsa bunlardan biri üstte, diğeri ise altta bulunur. Buna karşılık üçüncü ve dördüncü segmentler çoğunlukla iki merkezden gelişir. Manubrium sterni'nin bir yarıkla ayrılmış iki bölümden oluştuğu da nadir olarak görülebilir. Corpus sterni'deki bu kemikleşme merkezleri puberte döneminde birleşmeye başlar. Birleşme 25 yaşında tamamlanır. Processus xiphoideus corpus sterni ile 30 yaşında birleşir Manubrium sterni'de corpus sterni ile kaynaşır (Resim 2). Bu kaynaşma sadece periferik kısımda oluşur. Manubrium Sterni'den bir kesit alındığında orta kısmının kıkırdak olduğu görülür (13).



**Resim 1: Sternum Embriyolojisi**



**Resim 2: Sternum Embriyolojisi**

### 2.1.2. 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. Üst kenardaki çentiklerden ortadakine İncisura Jugularis, yandakilere ise İncisura 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 (13,14,15,16,17,18,19).

Proc. Xiphoideus (proc. enciformis), sternumun en küçük parçasıdır. İnce ve geniş olan bu bölüm, gençlerde kıkırdak yapıdadır.

Corpus ile Proc. Xiphoideus'un birleşim yeri, göğüs boşluğunun orta kısmının alt sınırı olan X. Göğüs omuru hizasında bulunur. Aynı zamanda orta hatta karaciğerin üst sınırı ile kalbin alt kenarının hizalarını belirler (Resim 3,5 ).



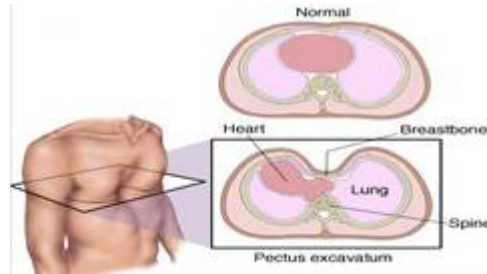
Resim 3: Sternum Anatomisi.

### 2.1.3. STERNUM GELİŞİM ANOMALİLERİ:

#### 2.1.3.1 PECTUS EXCAVATUM:

Göğüs duvarı deformiteleri içerisinde en sık görülen pectus excavatum, sternum'un alt cartilago costalis'lerle beraber arkaya doğru çukurlaşması ile

karakterizedir (20). Bu deformite, primer akciğer hastalığını yansıtmaktan ziyade, son zamanlarda kardiyovasküler fonksiyon bozukluğunu yansıttığı düşünülen egzersiz intoleransı ve zorlamayla oluşan göğüs ağrısı gibi semptomlarla ilişkili bulunmuştur (21). Hızlı büyümenin olduğu ergenlik döneminde deformite artma eğilimindedir (20). Pectus excavatum deformitesinin kendiliğinden gerilemesi nadir olarak görülür (22,23). Pectus excavatum, yenidoğan ve süt çocuklarında diafragmatik solunumdan dolayı iyi tolere edilmektedir. Daha büyük çocuklarda ise, kıkırdak bölgesindeki deformasyona bağlı olarak, aşırı hareketlerden sonra prekardial ağrı şikayetleri olabilir (24). Processus xiphoideus'un ucu biraz kalkık ve öne dönüktür. Kalp genelde sola doğru kaymıştır. Asimetrik deformitelerde sağ taraf genelde daha fazla etkilenmiştir. Sternumda sağa dönmüştür (20). Çok ender görülen ve yaşla birlikte sıklığı da artan diğer bir şikayet ise nefes darlığıdır (25). Pectus excavatum cartilago costalis'lerin anormal büyümesi ve beraberinde sternum'u arkaya cartilago costalis'lerin anormal büyümesi ve beraberinde sternum'u arkaya doğru çekmesi ile oluşmaktadır. Ancak kıkırdakların anormal büyümesinin sebebi anlaşılamamıştır (20).



**Resim 4: Pectus Excavatum.**

### 2.1.3.2. PECTUS CARINATUM:

Göğüs duvarının protrüsyon deformitesi pectus carinatum olarak adlandırılır. Pectus carinatum kondrogladiolar, kondromanubrial ve miks tip olmak üzere üç tipe ayrılır. Manubrium sterni, 2. ve 3. kıkırdak kostaların çıkıntısı ile corpus sterni'nin göreceli basıklığından oluşur. Etiyolojisi tam olarak açıklanamamıştır. Erkek çocuklarda kız çocuklarına oranla daha fazla görülmektedir. Genelde çocuklukta ortaya çıkar ve hastaların yaklaşık yarısında deformite 11 yaşına kadar tanımlanmaz. Kondromanubrial deformiteye daha çok doğumda rastlanır (26). Beraberinde kas

iskelet deformitelerinden skolyoz ve vertebra deformiteleri tespit edilir. Bundan başka artmış lordoz ve kifoz da görülür (20).

Konjenital anomalilerin görülme oranı ve tipleri ülkeden ülkeye farklılık gösterir (27). Toraks deformiteleri içerisinde, pectus excavatum en sık gözlenen anomalidir (25).

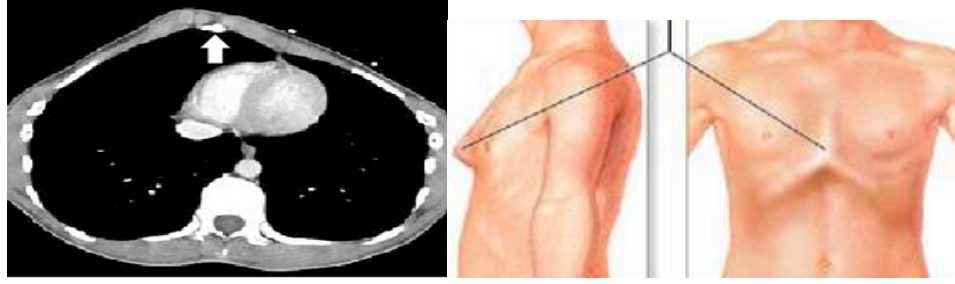
Pectus excavatum'un etiolojisi kesin olarak belli değildir. Çoğunlukla ilk sırada meslek hastalığı, daha sonra nadiren herediter bağ dokusu hastalığı etiyolojik neden olarak bildirilmiştir (25).

Pectus carinatum'un sebebi de pectus excavatum gibi tam olarak belli değildir. Ancak birinci neden olarak cartilago costalis'lerin aşırı büyümesi gösterilmektedir (28,29).

Pectus carinatum'daki aşırı büyüme ise, genellikle ergenlik çağındaki hızlı büyüme sırasında meydana gelir. Bu nedenle pectus carinatum'a genellikle gençliğin ilk yıllarında tanı konur (28,29). Jiexiong Feng ve arkadaşlarının 2001 yılında yapmış olduğu bir çalışmada, pectus excavatum'lu hastaların cartilago costalis'lerinin gerilmeye, sıkıştırmaya ve bükülmeye karşı dayanma gücünün, kontrol grubuna göre daha düşük olduğu gösterilmiştir. Bu yapıdaki cartilago costalis'lerin solunum hareketleri sırasında güğüs duvarına direnç gösteremeyeceğini ve buna bağlı olarak pectus excavatum'un oluşabileceğini bildirmişlerdir (30).

Pectus excavatum hastalığının sebepleri arasında kalıtsal unsur güçlüdür. 581 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, 20 hastanın anne veya babasından birinde deformite olduğu gösterilmiştir. Aile hikayelerinin yaklaşık % 20'sinde bu deformitenin daha öncede görüldüğü öğrenilmiştir. Dominant kalıtıma doğru eğilim, güçlüdür (31).

Heather A. Creswick ve arkadaşları, King's Daughters çocuk hastanesinde oluşturulan veri tabanını kullanarak, geçmişte iki veya daha fazla çocuğuna pectus excavatum tanısı konulmuş aileleri saptamışlardır. Bu çalışmada, birkaç aile Mendel'in basit kalıtım teorisine uygun olarak otozomal dominant, otozomal resesif ve X-zincirli olan kalıtım kalıplarına sahip oldukları izlenimi vermiş olmalarına karşın, birçok aile belirgin bir şekilde multifaktörlü kalıtım kalıpları sergilemiştir (32).



**Resim 5: Pectus Carinatum**

## 2.2 . STERNOTOMİ

Açık kalp cerrahisinde günümüzde halen en sık kullanılan cerrahi insizyon Sternotomidir.

### 2.2.1. MEDİAN STERNOTOMİ:

Kardiyak cerrahinin gelişimi median sternotomiye en sık kullanılan torasik insizyon haline getirmiştir. En sık kullanılan orta hat insizyonudur. Hasta supin pozisyonda yatar, cerrahın isteğine göre bir veya iki kol da açık pozisyonda olabilir, insisura jugularisden başlanarak Xsifoidin 1-2 cm altında, linea alba üzerinde biten, sternum orta hattından geçen bir cilt insizyonu yapılır (33). Diseksiyon genellikle elektrokoterle yapılır. 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 xifoid altından parmakla sternum arka yüzü dekole edilerek mediastinal yapılardan ayrılır (33).

Bu işlem sırasında kısa süreliğine hastaya mekanik ventilasyon uygulanmaz (33,34). Sternum ayrıldıktan sonra her iki kenar nazik ama sağlam bir şekilde retrakte edilerek periostal kanama noktaları koterize edilir. Sternal ekartör aşağı pozisyonda yerleştirilerek üst kostaların aşırı gerilmesinin etkisi ile oluşabilecek okült fraktür, nörolojik defisit, innominate venin hasarlanma riski minimize edilir. Ameliyat sonunda kesi kapatılmadan önce mediastene bir veya ihtiyaca göre iki adet göğüs tüpü yerleştirilir. Eğer açılmışsa plevra boşluklarının da ayrıca drene edilmesi gerekir (34). Sternum kalın paslanmaz çelik dikişlerle (no. 5

veya 6), 6-7 adet olacak şekilde, tek tek veya 8 şeklinde tam olarak karşılıklı gelecek şekilde kapatılır. Sternum üzerindeki fasiyanın sıkı bir şekilde kapatılması dışarıdan kontaminasyon veya koagulum koleksiyonunun önlenmesi açısından önemlidir (34).



**Resim 7: Median Sternotomi.**

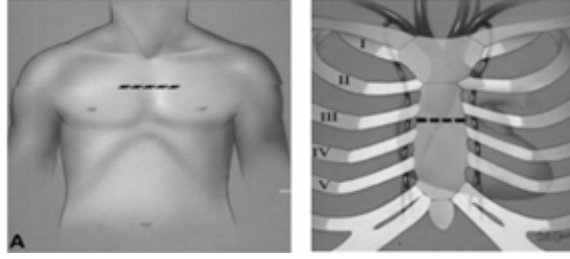
### **2.2.2. PARSİYEL STERNOTOMİ:**

Minimal invaziv kalp cerrahisi, kalp hastalıklarına cerrahi yaklaşımda önemli bir değişikliği temsil eder. Küçük bir cilt insizyonu hastaların daha az doku hasarına maruz kalacakları, daha az ağrı ve daha hızlı bir iyileşme süreci yaşayacakları ve hastanede kalış sürelerinin kısalması söz konusudur. Minimal invaziv kalp cerrahisinin daha geniş bir kabul görmesi için halen kullanılmakta olan cerrahi alet ve ekipmanlarla iyi bir görüş alanı sağlanarak bu cerrahinin daha kolay bir şekilde yapılabilmesi gereklidir ve yapılan standart cerrahiler kadar güvenilir ve etkili olmalıdır (35).

Mini sternotomi küçük bir cilt insizyonu ile yapılan parsiyel sternotomi olarak tanımlanmaktadır. Tam sternotomide insizyon 30 cm uzunluğundadır ve sternumun her iki kenarını 25 cm kadar ayırmak gerekir. Mini sternotomide ise cilt insizyonu 10-12 cm olup sternum parsiyel olarak kesilir. Sternum kenarları 6-8 cm den daha fazla ayrılmamaktadır.

#### **2.2.2.1 TRANSVERS STERNOTOMİ :**

Üçüncü interkostal aralık hizasından sternum transvers olarak kesilir. Aort kapak cerrahisi için iyi bir görüş alanı sağlar. Sternumla ilgili komplikasyonlarının yüksek olması nedeniyle günümüzde kullanılmamaktadır(Figür:1).



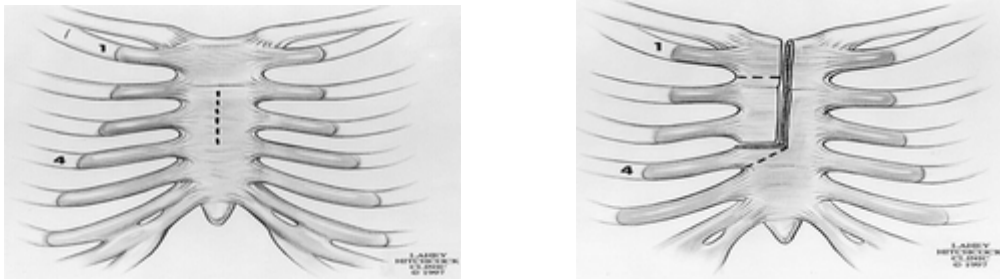
**Figür:1 Transvers Sternotomi.**

#### **2.2.2.2. ÜST PARSİYEL STERNOTOMİ :**

Aort ve mitral kapaklar için bu yaklaşım kullanılabilir. Cilt insizyonu sternal çentiğin hemen altından başlayıp 3. İCA kadar uzatılır. Parsiyel sternotomi sternal çentikten başlar intraoperatif TEE ile saptanan aort kökünün yerleşimine göre 3. veya 4. İCA' da ters T şeklinde sonlanır.

#### **2.2.2.3. SAĞ ÜST PARSİYEL STERNOTOMİ :**

Aort kapak cerrahisi için 4. İCA dan başlayan ve sternal çukurda sonlanan J şeklinde bir insizyon tanımlanmıştır. Mitral kapak cerrahisi için de benzer bir insizyon tanımlanmıştır; ancak bir İCA aralık aşağıdan ( 5.İCA ) başlanmaktadır. Her iki durumda da sternotomi sternal çentikte sonlanır(Figür:2).



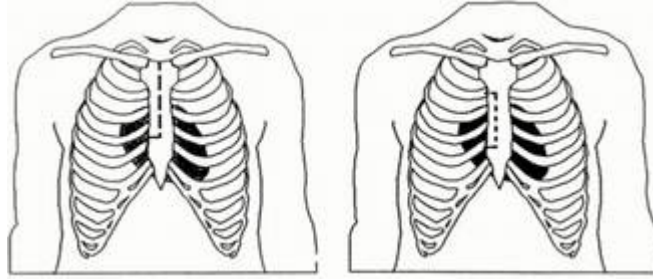
**Figür 2: Mini sternotomi (sol), Sağ üst parsiyel sternotomi (sağ).**

#### **2.2.2.4. SOL PARSİYEL STERNOTOMİ :**

Bu insizyon ana olarak minimal invaziv koroner cerrahisinde uygulanır. Sol 6. İCA dan başlayıp sternal çentiğe kadar uzanan Ters J insizyonu veya sol taraftaki son kostoksifoid açıdan başlayıp sol birinci İCA ya kadar uzanan (C insizyon ) şeklinde sternotomi yapılır. Sternum kenerlarının sol yana doğru ekartasyonu daha



kolaydır. Bu yaklaşımla LAD, D ve İntermediate arterlere ulaşım kolaydır, fakat kalbin inferior yüzü için iyi görüş alanı sağlamaz(Figür:3).



**Figür 3: Sağ üst parsiyel ve C sternotomi .**

### 2.2.2.5. ALT PARSİYEL STERNOTOMİ:

Mitral kapak, Trikuspit kapak, Sağ atriumdan müdahale edilen konjenital defektler ve çok damar koroner hastalıklarında en sık yapılan parsiyel sternotomidir. Ksifoiden başlayarak 3veye 4. İCA ya kadar sternotomi yapılır. Sternal insizyon üst uçta; ya olduğu gibi bırakılır( I insizyon ). Ya da her iki İCA aralığa transvers insizyon ilave edilir. T şeklinde veya sağ İCA ya doğru eğim verdirerek (Ters J ) sonlandırılır.

Kalp cerrahisinin ilk yıllarında çeşitli komplikasyonlara neden olmakla birlikte Transvers ve interkostal insizyonlar sık olarak uygulanmıştır. Daha sonra median sternotomi bu insizyonların her ikisinde yerini almıştır. Median sternotomi bütün kalp boşlukları ve major arterler için iyi görüş alanı sağlar ve interkostal sinir hasarına yol açmadığından daha az postoperatif ağrıya neden olur. Ancak ekartör çok açıldığında brachial plexus hasarı ve daha çok post operatif ağrı oluşabilir. Median sternotomi ile karşılaştırıldığında parasternal insizyonların çok az avantajı vardır (35). Minimal invaziv kalp cerrahisi için tanımlanan bu teknikler zamanla halen kullanılmakta olan tekniklerin yerini alacaktır.

### 2.3. STERNUM KAPAMA



**Resim 8: Konvansiyonel sternum kapatma teli.**

Perikardiyal boşluğun tamamen kuru olduğundan emin olduktan sonra sternal ekartör kaldırılır. Substernal alana bir ped konularak cilt ve cilt altı dokular kanama odakları açısından kontrol edilir. Elektrokoter noktasal olarak kullanılmalıdır. Yaygın olarak kullanılması subkutenoz doku, cilt ve periosteumun termal hasarına neden olur. Geniş ve aşırı kalınlıkta Bone wax uygulanması sternal iyileşmeyi geciktireceğinden ortamdan kaldırılmalıdır.

Sternal kemiğin anterior ve posterior kenarları ve internal mammarian arterin yatağı dikkatlice incelenmelidir. İMA'nın klemplenen alanları dikkatlice incelenir ve mammarian arter pedikülü kontrol edilir. Eğer perikardiyum içinden açılan bir tünelden geçilecek İMA ya ihtiyaç varsa bu bölge ayrılırken buradaki mediastinal dokuların iyi derecede vaskülarize olduğu dikkate alınarak elektrokoter kullanılmalıdır. Ancak frenik sinir korunmalıdır.

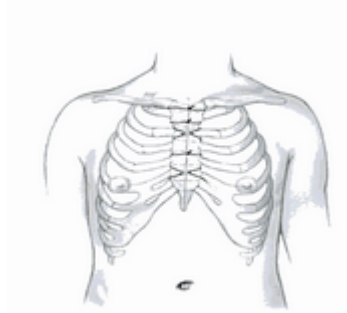
Cilt, cilt altı dokusu ve sternal kemikten kanama olmadığına karar verdiğimizde sternal ekartör yeniden konularak sternum açılır. Eğer hemostaz yeterli ise mediastinal yağ dokusu aorta üzerine kapatılabilir. Göğüs tüpü yerleştirilecek alanlar kanama odağı açısından dikkatlice incelenmelidir. Pace teli, intercostal arter ve İMA korunarak yerleştirilir. Aynı arterleri korumak kaydıyla sternal teller dikkatlice geçilir.

Sternal teller kapatılırken posterior mediastinum potansiyel bir kanama açısından tekrar incelenir. Aynı şekilde mammarian yatak 3. kez kontrol edilir. Daha sonra sternum kapatılır. Rutin olarak subkutanöz dokular birkaç kat kapatılır ve cilt subkutiküler teknik ile kapatılır.

Sternal kapatma hızlı ve özensiz yapılırsa yoğun bakım ünitesinde ciddi kanamalarla karşılaşılabilir. Kompleks operasyonlarda ve uzamış operasyonlarda cerrah yorulabilir ve sternal kapamada gerekli özeni göstermeyebilir. Bu gibi durumlarda kapama için ayrı bir ekip operasyona katılabilir.

Sternum kapama ile ilgili yaklaşık 40 yıldır değişik teknikler uygulanmaktadır. 1999 yılında A.R.Casha ve Ark.tarafından yapılan bir çalışma bu kapama teknikleri arasındaki üstünlükleri karşılaştırmayı amaçlamıştır(36). Tel dikişlerle yapılan farklı kapama teknikleri tariflenmiştir. Bunların en önemlileri tek tek kapama, 8 bağlama tekniği, Multi twist bağlama tekniğidir.

Klasik tek tek tellemeden başka alternatif olarak 8 şeklinde geçirilen teller sonradan sternum ayrılması riskini azaltabilir. Bununla birlikte yoğun bakım şartlarında göğüsün acil açılması gerektiğinde 8 şeklindeki telleri çıkarmanın daha zahmetli olduğu ve resusitatif girişimleri geciktirebileceği akılda bulundurulmalıdır(Figür:4).



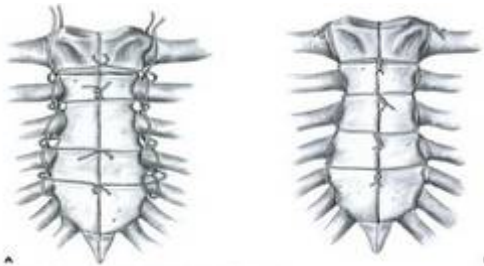
**Figür 4: Sternum 8 bağlama tekniği.**

Post operatif ağrının derecesi kısmen sternum kapatmanın stabilitesi ile ilişkilidir. Sternum yarılarının hareketi ağrıya neden olur ve normal solunumu etkiler. Bunun sonucunda postoperatif pulmoner komplikasyonlar gelişir. Eğer teller gevşekse normal solunum hareketleri tellerin sternumu kesmesine neden olur(Figür:5).



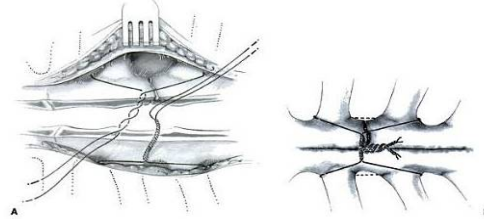
**Figür 5: Teller tarafından kesilmiş sternum.**

Sternum osteoporotik ve kırılansa ya da önceki sternal kapama bozulmuşsa hastaların çoğunluğunda Robiscek Modifikasyonu başarılıdır. Devamlı çelik sütürler her iki taraftan parasternal olarak yerleştirilir. Bunu takiben altı-sekiz tek tek yatay sütürler konulur. Bu sütürler uzunlamasına parasternal tellerin dışındadır(Figür:6).



**Figür 6: Robiscek modifikasyonu.**

Kırılmış sternum kenerlarını yaklaştırmak zor bir iştir. Teller parasternal olarak kırık bölgesinin arada kalmak üzere alttan ve üstten Kosta kırıkdağlarının içine alacak şekilde geçilir. Bu teller para sternal alanda sıkı bir şekilde döndürülür. Karşılıklı iki yanından geçilen bu tellerin uçları sternumu normal bir şekilde kapatmak için yatay bir şekilde sternum üzerinde birbirine bağlanarak sıkılır(Figür:7).



**Figür 7: Kırık sternumun yaklaştırılması.**

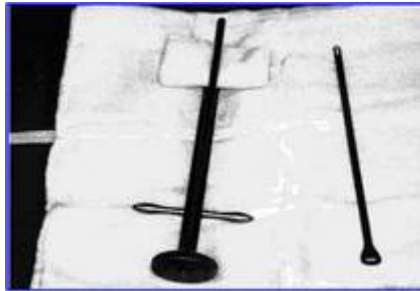
### 2.3.1. STERNA BAND:

316 L paslanmaz çelik alaşımdan imal edilmiştir. Sterna – Band<sup>®</sup> çelik teller yerine kullanılmaktadır veya birlikte kullanılabilir. 4,5 mm genişliğinde olması nedeniyle altı adet telin verdiği kuvveti uygular. Kaymayı önlemek için çift kilitli olarak tasarlanmıştır.

Tasarımı nedeniyle sternum kesilmez. Bu obezite, amfizem, osteoporoz veya mevcut enfeksiyon gibi komorbiditesi yüksek riskli olan hastalarda özellikle yararlıdır. Post operatif dönemde nefes alma ve öksürüğe bağlı sternumun kesilmesini ve gevşemeyi önler. Dolayısıyla sternal dehissence önlenmiş olur ve post operatif hastanede kalış süresini ve maliyeti azalttığı bildirilmektedir.

Uygulama oldukça kolaydır. Kendinden kilitlemeli toka üzerindeki kanaldan geçirilerek tel portegüsü ile kilitlenir ve katlanarak tel makası ile kesilir.

### 2.3.2. BAND ETHİCON



**Resim 10: Band ETHİCON (tensioning device; Ethicon, Norderstedt, Germany)**

Diğer bir sternum kapamada kullanılan Band türü de ETHİCON ( tensioning device; Ethicon, Norderstedt, Germany ) Band'tır. En sık olarak 3. interkostal aralıktan uygulanmaktadır. Band Parasternal olarak yerleştirilir. Özel bir aplikatörü mevcuttur. Aplikatör yardımı ile Band sternum üzerine tam olarak oturtularak germe yönünün ters istikametine doğru yatırılarak yaklaşık 1 cm boşluk bırakılır ve çelik makası ile kesilir. Kesik uç tel portegüsü ile sternum üzerine tam olarak oturtularak uygulama işlemi tamamlanır.

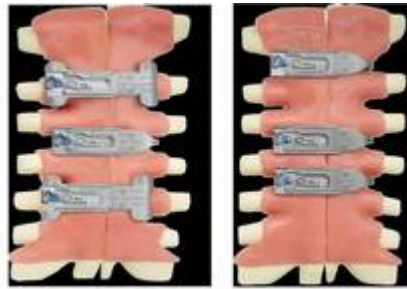
### 2.3.3. TALON :

#### STERNAL TALON®

Morbid Obezite, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastaları, Osteoporozu olan hastalar, çapraz sternum kırıklarında güvenli olduğu bildirilmektedir.

Sternumu telle kapatmaya alternatif olarak, düşük risk, hızlı uygulama ve daha hızlı bir iyileşme süresi sayesinde hasta konforu sağlama amacıyla geliştirilmiştir.

Titanyum, tekli veya ikili talon sistemi sternumun her iki parçasını çekerek kilit mekanizması ile sabitleyen bir üründür. Fakat maliyetinin çok yüksek olması nedeniyle rutin kullanımı yapılamamaktadır.



Resim 11: Sternal Talon

## 2.4. STERNOTOMİ ENFEKSİYONLARI:

### 2.4.1. STERNOMEDİASTİTİLER:

Median sternotomi mediastinuma yaklaşımda standarttır. Kas korunmuş olduğundan postoperatif ağrı daha azdır.

Sternal insizyonların komplikasyonları nadir olup olguların %3'ünden daha azında görülür (37).

Sternotomi sonrası mediastinit sık görülmemesine rağmen hayatı tehdit edici bir komplikasyondur. Poststernotomi mediastinit için risk faktörlerinin başında obesite, diabetes mellitus, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, immunosupresif tedavi, osteoporoz ve ileri yaş gelmektedir. Poststernotomi mediastinitlerde genel olarak mortalite oranı %16.5-47 arasında bildirilmiştir (37). Genel ölüm nedenleri sepsis, endokardit, fatal hemoraji, multipl organ yetmezliği ve nazokomiyal enfeksiyonlardır. Ayrıca derin sternal enfeksiyonlar fiziksel, ruhsal ve kozmetik problemlere yol açıp sıklıkla hastane yatış süresinin uzamasına neden olmaktadır (38). Poststernotomi mediastinit olgularında mikroorganizmalar oldukça geniş spektruma sahiptir. Gram pozitif ve negatif bakteriler ile mantarlar etken olabilir. Normal deri florasında bulunan *Staphylococcus aureus* en yaygın ajandır (39). Teşhisi doğrulamak için sternal ponksiyon hızlı ve güvenli bir metoddur (40). Schuhmacher ve Mandelbaum 1963'te antibiyotikle yıkama ve debritleme uygulayarak sternumun yeniden kapatılmasını tavsiye etmiştir (41). Sonraki yıllarda Lee ve ark. (42) kemik kartilajın geniş debritleme ile sternal eksizyon ve iyi kanlanan omental transpozisyon ile primer kapamayı tanımlamıştır. Jurkiewicz ve ark. (43) ise 1980 yılında kas flebi kullanmıştır. Günümüzde sternal rekonstrüksiyonda en yaygın kullanılan kas flebi pektoralis major kası olup bunu rektus abdominus kası ve omental fleb veya kombine fleb uygulaması takip etmektedir (44,45).

Mediastinit gelişme insidansı % 0.75- % 1.4 dür. Mediastinit sıklıkla rastlantısal olarak ortaya çıkmaktadır. Tedavisi zor olan bir komplikasyondur bunun da nedeni mediasteninin kanlanması az olması ve kör boşlukların bulunabilmesidir. Bundan 30 yıl önce post operatif gelişen mediastinitlerde mortalite tedaviye rağmen % 50 civarında idi. Ancak son yıllardaki gelişmelerle bu oran % 10 ların altına düşmüştür (44,45).

Hastaların ameliyat öncesi hastanede kalış süreleri mümkün olduğunca kısa olmalıdır. Ameliyat öncesinde hastaların kıl temizliği mümkünse tıraş yerine tüy dökücü kremlerle yapılmalıdır (45,46). Profilaktik olarak en sık sefazolin, sefuroksim, seftriakson gibi ajanlar ( 2. kuşak sefalosporin ) kullanılmaktadır. Ameliyat

öncesinde mevcut olan alkolizm böbrek yetmezliği, ventrikül disfonksiyonu veya diyabet gibi kronik hastalıklar dikkate alınmalıdır. İnternal mammarian arterin çıkarılması sternum kanlanması azalmasına neden olmaktadır (47). Yapılmış birçok çalışmada bilateral mammarian arterin kullanılmasının, diyabetin ve şişmanlığın önemli faktörler olduğu bildirilmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda özellikle her iki internal mammarian arterin çıkarıldığı durumlarda, pektoralis major kasının her iki kenardan yaklaşık 3-4 cm kadar sternumdan havalandırılarak sternotomi üzerine getirilmesinin oluşabilecek enfeksiyonda koruyucu rol oynadığı bildirilmektedir (48). Sternal instabilitenin enfeksiyona yol açtığı ve sternomediastinitlerin de sternal instabiliteye yol açtığı eskiden beri bilinmektedir. Ameliyat sonrası sternal oynamaların başladığı hastaların yaklaşık yarısında olaya enfeksiyon da eklenmektedir. Bu hastalarda sternal instabilitenin artması hemen daima enfeksiyon nedeniyle olmaktadır (49). Sternumun ameliyat sonrası dönemde oynamaya başlamasında yaş, sigara kullanımı, osteoporoz, şişmanlık, çok geniş göğüs kafesi, Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), İmmunosupressif durum, böbrek yetmezliği, radyasyon tedavisi ve kortizon gibi kemik iyileşmesini bozan ilaçların kullanımı predispozan olarak rol oynamaktadır. Solunum esnasında solunum kaslarındaki kasılma ve göğüs kafesindeki volüm değişiklikleri sternum instabilitesinin başlamasındaki temel etmenlerdir. Bu etmenlere karşın mevcut sternal sutureler sternumun bütünlüğünü korumaya çalışmaktadır. Sternumda kullanılan suture materyali genellikle çelik tellerdir. Teorik olarak çok ve sık suture konulması ve tellerin sıkı olarak bağlanması sternum stabilizasyonunu sağlamada en iyi yöntem olarak görülmektedir. Ancak tellerin sternum içine penetre olması durumunda teller solunum hareketleri ile birer testere gibi davranarak sternumun segmentlere bölünmesine neden olurlar. Dikkatsizce oturup kalkmak, aksırmak ve öksürmek gibi durumlarda bu olayların hızlanmasına neden olmaktadır. Anormal hareketli sternal kenarların bu bölgede enflamasyona neden olduğu ve bunun sonucunda da lokus minörlerin gelişerek enfeksiyona yol açtığı görüşü de mevcuttur (46).

Erken tanıda yara yerinin muayenesi, rutin laboratuvar tahlilleri ve basit radyolojik tetkikler yardımcı değildir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve radyoaktif işaretli beyaz kan hücreleri ile yapılan tetkiklerde enfeksiyonun mevcudiyeti ve yayılımı hakkında bilgi sahibi olunur. BT ile tedavinin cevabı da takip edilebilir. BT

ayrıca yumuşak dokuda gelişen apseler gibi diğer patolojiler hakkında da bilgi verir. Ancak enfeksiyonda BT nin sensitivite ve spesifite de hata oranı % 10 gibi yüksek orandadır (48). Retrosternal bölgede indiyum-I işaretli lökositlerin toplanması % 97 lik bir tanı değerine sahiptir. Monoklonal granülosit sintigrafinin tanı değeri % 100 dür. Ancak her iki teknik de oldukça pahalıdır. Daha basit ve tanı değeri yaklaşık % 100 olan bir yöntem de termografidir. Ameliyat sonrası ilk 14 saat içerisinde presternal alanda ısı artışının saptanması önemli olup, post operatif sternomediastinit gibi enfektif bir durumun mevcudiyetini belirten bir kriterdir (48). Tanıyı doğrulamak için etken olan mikroorganizma saptanmalıdır. Sternomediastinitlerin % 50 den daha fazlasında etken mikroorganizma Metisilin drençli Stafilokokkus Aureus dur (46,47,48).

#### **2.4.2. STERNOMEDIASTİNİTLERDE SINIFLAMA VE CERRAHİ TEDAVİ :**

Ameliyat sonrası gelişen sternomediastinitlerde cerrahi yaklaşımda üç temel prensip vardır.

- 1-Enfeksiyon mümkün olan en kısa zamanda kontrol altına alınmalıdır.
- 2- Birçok hastada bu bölgenin drenajı gereklidir.
- 3- Sternal stabilitenin sağlanması önemlidir.

Kalp cerrahisinin başladığı dönemlerde mediastinit saptanan olgularda sternotomi insizyonu tamamen açılır ve bu alana antibiyotik emdirilmiş tamponlar konulurdu (46). Granülasyon dokusunun oluşması beklenirdi. Bu yöntemin başarılı olmasına rağmen mortalite ve morbitide oranı yüksek olduğu için kapalı tedavi biçimi zamanla önem kazanmıştır (46). Günümüzde postoperatif mediastinitlerde tedavi birtakım kriterlere bağlı olarak yapılmaktadır.

##### **2.4.2.1. TİP 1 STERNOMEDIASTİNİTLER :**

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 ya da streptokok ürer. Bu durumda sternal insizyon açılır. Loküle alanlar temizlenir ve mediasten irriga edilir.



Sternumun her iki keneri da sağlamlaştırıldıktan sonra 7- 8 tel sütür ile sternum kapatılmalıdır (46).

#### **2.4.2.2. TİP 2 STERNOMEDİASTİNİTLER:**

Bu tablo açık kalp ameliyatından sonra 1- 3 hafta arasında gelişir, oldukça ağır bir tablodur. Tip 1 sternomediastinitlere uygulanan cerrahi tedaviye ek olarak nekrotik kemik, kıkırdak ve yumuşak dokular debride edilmelidir. Eğer hastada septik tablo mevcutsa reoperasyon ve drenaj uygulanır. Diğer prosedürler hastanın genel durumu dzeleneye kadar ertelenir. Mediasten açık kaldığı süre boyunca antibiyotikli veya iyotlu serumlarla irrigede edilmelidir. Sternum hastanın genel durumu dzeleneye kadar açık kalmalıdır. Sternum kapatılırken omental flep veya kas flepleri kullanılır ve drenaj için kateter yerleştirilir (50, 51, 52, 53).

#### **2.4.2.3. TİP 3 STERNOMEDİASTİNİTLER:**

Bu tip mediastinitler açık kalp cerrahisinin uzamış komplikasyonlarıdır. Genellikle 1. ay ile 1. yıl arasında gelişir. Drene olan sinüs traktlarının mevcut olduğu kronik osteomyelit ile karakterizedir. Tedavi geniş cerrahi debritlemdir. Bazı olgularda sternumun tamamının çıkarılması gerekebilir.

Sternomediastinitlerde sternumun desteklenmesi ve mediasteninin kanlanmasının arttırılması için ilk kullanılan otolog greft omentumdur (54, 55, 56). Kas flepleri mediasteni doldurmak ve travmatize olmuş sternumu sarmak için 1980' li yıllardan beri kullanılmaktadır (50,51,52,53). En çok tercih edilen kas flebi pektoralis major kasıdır. Kanlanması çok iyi olan bir kastaır. İkinci sıklıkla rectus abdominis kası kullanılmaktadır. Eğer hastada geniş cilt defekti mevcut ise deri greftlemesi gerekebilir.

Günümüzde açık kalp cerrahisi sonrası sternal yara yeri enfeksiyonları; gelişen antibiyotik tedavileri, hastane enfeksiyon kontrol protokolleri ve sürekli iyileşen perioperatif ve postoperatif bakım şartlarına rağmen insidansı yüksek komplikasyonlar olarak önemini korumaktadır. Özellikle osteomyelit ve mediastinitler kardiyak cerrahi sonrası önemli morbidite ve mortalite nedenidir. Yeni cerrahi tedavi seçeneklerinden biri de kalp cerrahisinde uygulama alanı ve uygulanabilirliği zaman içerisinde giderek artan "Vacuum Assisted Closure (VAC)"

yöntemidir. VAC sistemi ilk kez Argenta ve Morykwas tarafından 1997 yılında basınç ülserleri ve diğer kronik yaraların tedavisi için geliştirilmiş ve klinik uygulamaya girmiştir. VAC sistemi, sekonder yara iyileşmesi ve geleneksel tedavi metodları ile tedavi edilemeyen derin sternal enfeksiyonlarda kullanılmaktadır. VAC, yarayı ileriki aşamada sonlandırıcı tedavi olarak planlanan rekonstrüktif cerrahiye hazırlar, yara yeri iyileşmesine yardımcı olur ve hızlandırır. VAC sistemi, kontrollü ve sürekli negatif emme basınç uygulaması temeline dayanan noninvaziv aktif bir tedavi şeklidir. VAC sistemi uygulamasının ödemi azaltarak, granülasyon dokusu gelişimini sağlayarak ve lokal kan akımını artırarak, yara iyileşmesini hızlandırdığı bilinmektedir. VAC sisteminin açık kalp cerrahisi sonrası derin sternal enfeksiyonlarda güvenle kullanılabileceği ve kullanım alanının genişleyebileceği bildirilmektedir (57).



**Resim 14: VAC ve sternuma uygulanması.**

### 3.MATERYAL - METOD :

Ocak 2011 – Haziran 2012 tarihleri arasındaki çalışmamıza aldığımız tüm hastalara tam median sternotomi yapıldı. Hastalar prospektif olarak dehissence, sternal ağrı ve mediastinit açısından takibe alındı. Hastalarda operasyon sonrası ağrı indexi hesaplandı. (Ağrı indexi: Ağrı frekansı x Ağrı şiddeti )

Çalışmaya alınan gruplarda risk faktörleri olarak Diabetes Mellitus, Obesite, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı ( KOAH), Küçük sternum ve osteoporoz kaydedildi. Kullanılan tel sayısı, kullanılan band sayısı, X-Ray ile saptanan tel sayısı, toplam drenaj, drenlerin çekilme zamanı, yüzeysel yara enfeksiyonu veya mediastinit ve taburcu olma zamanı her hasta için ayrı ayrı kaydedildi.

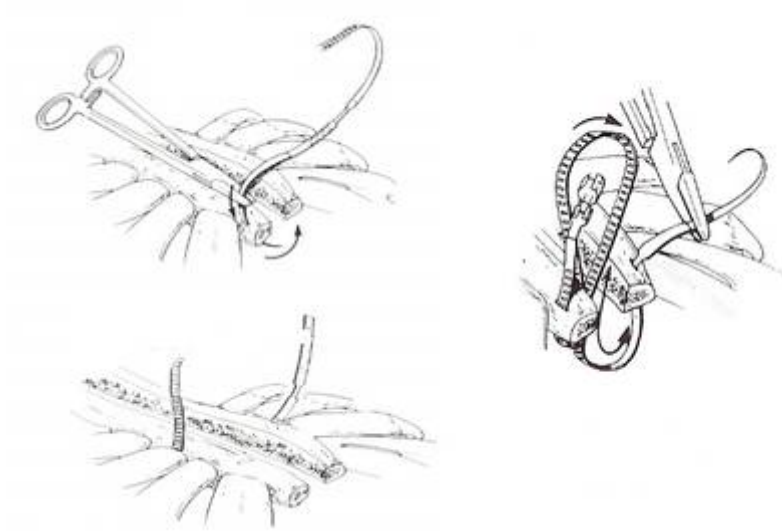
Tüm bu süre içerisinde hastalar kontrol (Steelex<sup>®</sup> Monoflaman Nonabsorbabl çelik tel Sternum Set NO: 5) ve band grubu (Sterna- Band<sup>®</sup> Peninsula, Livonia, MI, USA) olmak üzere ikiye ayrıldı. Kontrol grubunda ilk Manibrium Sterniden olmak üzere tek tek 6 adet tel kullanıldı. Band grubunda ise Manibrium sterniden ilk olmak üzere 2 adet üstte klasik 5 no' lu çelik tel daha sonra 3. ve 4. interkostal aralıktan olmak üzere 2 adet Sterna –Band<sup>®</sup> uygulandı. Sonra tekrar alta klasik tel 2 adet konuldu. Toplam olarak 4 adet klasik tel ve 2 adet Sterna –Band<sup>®</sup> kullanıldı. Ameliyat tekniği ve Sterna- Band<sup>®</sup> uygulaması ayrıntılı olarak şekillerle ve resimlerle açıklanmıştır.



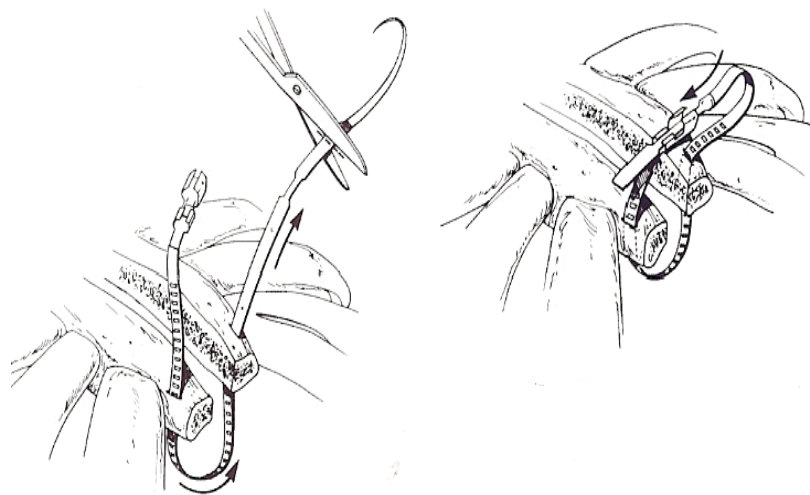
**Resim 9: Sterna- Band<sup>®</sup> Peninsula, Livonia, MI, USA.  
(Maket üzerinde görünüm)**



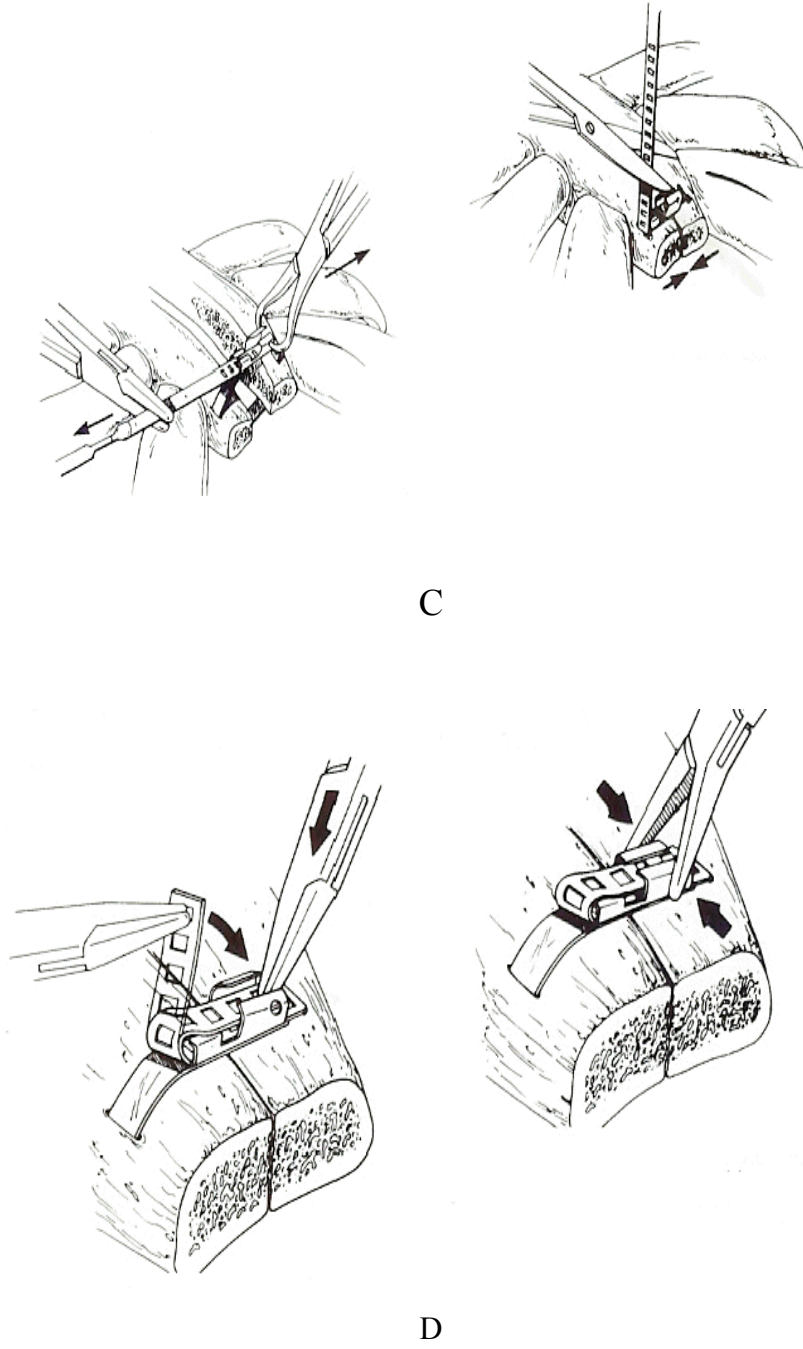
**Resim 9: Sterna- Band<sup>®</sup> Peninsula, Livonia, MI, USA.  
(Maket üzerinde görünüm)**



A



B



Figür 7: Sterna- Band® Peninsula, Livonia, MI, USA. (uygulama tekniği )

Açık kalp cerrahisi yapılan toplam 110 hastanın yarısına sternum kapama yöntemi olarak konvansiyonel yöntem No: 5 çelik tel uygulanırken, diğer yarısına Sterna –Band® kapama yöntemi uygulandı. Konvansiyonel yöntem uygulanan 55

hastanın oluşturduğu ilk grup Kontrol grubu (Grup A), diğer 55 hastanın oluşturduğu grup ise Sterna Band grubu (Grup B) olarak belirlendi.

Tablo 1 de tam median sternotomi uygulanarak kardiyak cerrahi uygulanan her iki gruptaki hastaların demografik verileri; Bunlar hasta sayısı, ortalama yaş, cinsiyet (E/K), ağırlık (kg), boy (cm), vücut yüzey alanı ( $\text{kg/m}^2$ ) olarak belirlendi. Konvansiyonel kapama yapılan grupta (grup A) yaş (yıl) ortalaması  $63.16 \pm 9.83$  iken Band grubunda (grup B)  $65.07 \pm 10.44$  ( T - test, Sd = 108, P = 0.326 ), ağırlık (kg) ortalaması grup A  $70.87 \pm 12.43$  iken grup B  $73.16 \pm 12.69$  ( T -test, Sd = 108, P = 0.342 ), boy (cm) ortalaması grup A  $162.05 \pm 8.14$  iken grup B  $164.35 \pm 8.43$  ( T - test, Sd = 108, P = 0.015 ), vücut yüzey alanı ( $\text{kg/m}^2$ ) ortalaması grup A  $26.72 \pm 3.73$  grup B  $27.03 \pm 3.87$  ( T- test, Sd = 108, P = 0.669 ) olarak belirlendi. P < 0.05 anlamlı, P > 0.05 anlamlı değil olarak kabul edildi. Erkek ve kadın oranları, yaş, ağırlık, boy ve vücut yüzey alanı ortalamalarında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Hastaların demografik verileri normal dağılım gösterdiği için T test kullanıldı.

**TABLO 1**

(Tam median sternotomi uygulanarak Kardiyak Cerrahi uygulanan Hastaların Demografik verileri.)

Grup	A	B
Hasta sayısı	55	55
Yaş (Yıl)	$63.16 \pm 9.83$	$65.07 \pm 10.44$
Cinsiyet (E/K)	37/ 18 ( % 67.3 / %32.7 )	41/ 14 ( %74.5 / %25.5 )
Ağırlık (kg)	$70.87 \pm 12.43$	$73.16 \pm 12.69$
Boy (cm)	$162.05 \pm 8.14$	$164.35 \pm 8.43$
Vucut Yüzey Alanı	$26.72 \pm 3.73$	$27.03 \pm 3.87$

E: Erkek, K: Kadın

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

**TABLO 2**

(Ocak 2011 –Haziran 2012 tarihleri arasında tam Median Sternotomi ile Kardiyak cerrahi yapılan hastalardaki Eşlik eden Hastalıkların verileri .)

Grup	A	B
Hasta sayısı	55	55
KOAH	18 (% 32.7)	21 (%38.2)
Diabetes Mellitus (DM)	26 (% 47.3)	19 (%34.5)
Obezite ( BMI > 30)	16 (% 29.1 )	16 (%29.1)
Osteoporoz	8 (%14.5 )	8 ( %14.5)
Küçük Sternum	2 ( %3.6 )	7 ( %12.7)

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

Tüm çalışmaya alınan hastalardaki Kardiyak Cerrahi genel anestezi altında median sternotomi ile yapıldı. Greftler hazırlandı. Aort, aortik root, ve venöz kanülasyon dikişleri konuldu, heparinizasyondan sonra kanülasyon yapıldı. Kardiyopulmoner bypass eşliğinde açık kalp cerrahisi yapıldı. Antegrad soğuk kan kardiyopleji 20 dakika aralıklarla ve devamlı olarak retrograd kardiyopleji kullanıldı. Operasyon sonunda da sternum normal anatomisine uygun olarak kapatıldı. Hastaların tamamına peri operatif antibiyotik profilaksi olarak Cefazolin 1 gr IV uygulandı. Bu doz 3x1 IV olarak post operatif 5. güne kadar devam edildi. Post operatif dönemde yoğun bakımda hastalar mekanik ventilatörle takip edildi. Sternal enfeksiyon, dehissence ve sternal ağrı açısından hastalar sıkı takibe alındı. Post operatif 2. günde hastalar göğüs tüpleri çekilerek servise alındı. Takiplerine serviste devam edildi. Hastalar hergün sternal dehissence ve sternal ağrı açısından değerlendirildi. Sözel olarak hastalara sternum üzerinde ağrı olup olmadığı, varsa ortalama bir günde sıklığının kaç defa olduğu yine şiddetinin 1 ila 10 rakamları arasında ortalama hangi sayıda olduğu sorularak alınan yanıtlar kaydedildi. Ortalama ağrı indexi ise sıklık ve şiddetin çarpımı ile hesaplandı.



**TABLO 3.**

2011 Ocak- 2012 Haziran arasında tam Median Sternotomi Uygulanan Hastaların Operatif Verileri .

Grup	A	B
Hasta sayısı	55	55
Operasyon Sayısı	55	55
Reoperasyon Sayısı	0	0
Koroner Baypas operasyon sayısı(CABG)	46 ( %83.6 )	43 ( %78.2 )
Kapak Cerrahisi Sayısı(AVR/MVR)	6 ( %10.9 )	5 ( % 9.1 )
Kapak + Koroner Cerrahi Sayısı	2 ( %3.6 )	3 ( %5.5 )
Diğer Operasyonlar	1 ( %1.8 )	4 ( %7.3 )
On- pump cerrahi	55	55

**AVR:** Aort kapak replasmanı, **MVR:** Mitral kapak replasmanı, **CABG:** Koroner arter baypas ameliyatı

#### 4. SONUÇLAR :

Ocak 2011 ile Haziran 2012 tarihleri arasında tam median sternotomi eşliğinde açık kalp cerrahisi yapılan 110 hastanın Demografik verileri **Tablo: 1** de gösterilmiştir. Hastaların demografik verilerinin normal dağılım göstermesinden dolayı **T – test** uygulandı ve 55 konvansiyonel sternum kapama hastası ( grup A ) ve 55 sternal band kapama yöntemi uygulanan ( grup B ) hastasının; Erkek ve kadın oranları, yaş, ağırlık, boy ve vücut yüzey alanı ortalamalarında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü.

**Tablo 1-1 :**

Demografik verilerin T-Test ile karşılaştırılması.

	Grup A ( n= 55)	Grup B ( n= 55)	
Yaş ( yıl )	63.16 ± 9.83	65.07 ± 10.44	p= 0.326
Ağırlık ( kg )	70.87 ± 12.43	73.16 ± 12.69	p= 0.342
Boy ( cm )	162.05 ± 8.14	164.35 ± 8.43	p= 0.150
BMI	26.72 ± 3.73	27.03 ± 3.87	p= 0.669

BMI: Vücut Yüzey Alanı

Yine **Tablo 2** de Ocak 2011 ile Haziran 2012 tarihleri arasında median sternotomi ile kardiyak cerrahi yapılan hastalardaki eşlik eden hastalıkların verileri gösterilmiştir. KOAH, Diabetes Mellitus, Obesite, Osteoporoz ve Küçük Sternum olarak tespit edilen bulguların sınıflandırılmış olmasından dolayı **Pearson Chi-Square testi** kullanıldı. Bu teste göre;

DM olan hastalar Grup A da 26 ( % 47.3 ) iken Grup B de 19 ( % 34.5 ) hasta olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square = 1.843, Sd = 1, P = 0.175 ).

**Tablo 2-1 :**

Eşlik eden hastalıklardan Diabetes Mellitus verileri.

	Grup A ( n= 55)	Grup B ( n=55)	
Diabetes Mellitus ( DM)	26 ( % 47.3 )	19 ( % 34.5 )	p= 0.175
<b>( Pearson Chi-Square = 1.843, Sd = 1, P = 0.175 )</b>			

KOAH olan hastalar Grup A da 18 ( % 32.7 ) iken Grup B de 21 ( % 38.2 ) olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square = 0.358, Sd = 1, P = 0.550 ).

**Tablo 2 – 2 :**

Eşlik eden hastalıklardan KOAH verileri

	Grup A ( n= 55)	Grup B ( n=55)	
KOAH	18 ( % 32.7 )	21 ( % 38.2 )	p= 0.550
<b>KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı.</b>			
<b>( Pearson Chi-Square = 0.358, Sd = 1, P = 0.550 )</b>			

Obez olan hasta Grup A da 16 ( % 29.1 ) iken Grup B de yine 16 ( % 29.1 ) olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square = 0.00, Sd = 1, P = 1.000 ).

**Tablo 2 – 3 :**

Eşlik eden hastalıklardan Obezite verileri

	Grup A ( n= 55)	Grup B ( n=55)	
Obezite	16 ( % 29.1 )	16 ( % 29.1 )	p= 1.000
<b>( Pearson Chi-Square = 0.00, Sd = 1, P = 1.000 )</b>			

Osteoporotik olan hasta Grup A da 8 ( % 14.5 ) iken Grup B de yine 8 ( % 14.5 ) olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square = 0.00, Sd = 1, P = 1.000 )

**Tablo 2 – 4 :**

Eşlik eden hastalıklardan Osteoporoz verileri

	Grup A ( n= 55)	Grup B ( n=55)	
Osteoporoz	8 ( % 14.5 )	8 ( % 14.5 )	p= 1.000
<b>( Pearson Chi-Square = 0.00, Sd = 1, P = 1.000 )</b>			

Küçük sternumu olan hastalar Grup A da 2 ( % 3.6 ) iken Grup B de 7 ( %12.7 ) olarak tespit edildi ( Pearson Chi-Square = 3.025, Sd = 1, P = 0.082 )

**Tablo 2 – 5 :**

Eşlik eden hastalıklardan Küçük Sternum verileri

	Grup A ( n= 55)	Grup B ( n=55)	
Küçük Sternum	2 ( % 3.6 )	7 ( % 12.7 )	p= 0.082
<b>( Pearson Chi-Square = 3.025, Sd = 1, P = 0.082 )</b>			

Eşlik eden hastalıklardan DM, KOAH, Obesite, Osteoporoz' da konvansiyonel ve band grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Her ne kadar küçük sternum tespit edilen hastaların sayısı konvansiyonel grupta 2 (% 3.6 ), band grubunda 7 ( % 12.7 ) olmasına rağmen bunlarda da fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmaya alınan ve tam median sternotomi ile açık kalp cerrahisi uygulanan 110 hastanın; Koroner arter cerrahisi ( CABG ), kapak cerrahisi ( AVR/ MVR ), Kapak + koroner cerrahi ve diğer cerrahiler arasındaki oranları açısından istatistiki olarak incelendi. ( Tablo:3 )

Bu sonuçlara göre toplam 55 kontrol grubu hastasının 46 ( % 83.6 )' sı CABG, 6 ( % 10.9 )' u kapak cerrahisi ( AVR/ MVR ), 2 ( % 3.6)'sı koroner (CABG) + kapak cerrahisi ( AVR/ MVR ), 1 ( % 1.8 ) i diğer operasyonlar olarak tespit edildi. Band grubundaki 55 hastanın ise 43 ( % 78.2)'si CABG, 5 ( % 9.1)'i kapak cerrahisi, 3 ( % 5.5 )' i kapak + koroner cerrahi , 4 ( % 7.3)'ü diğer operasyonlar olarak tespit edildi.

Her iki grup arasında Pearson Chi-Square testi ile istatistiksel analiz yapıldı. Konvansiyonel ve band grubu kadınları arasında yapılan analize göre ; (Pearson Chi-Square = 0.185, Sd = 2, P= 0.912 ), Konvansiyonel ve band grubu erkekleri arasında yapılan analize göre; (Pearson Chi-Square =3.352, Sd = 3, P =0.340 ) olarak belirlendi. Dolayısıyla istatistiksel olarak yapılan cerrahi türü ile kadın ve erkek hastalar arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü.

Yine çalışmaya alınan her iki gruptaki 110 hastanın operatif verileri olan; Kullanılan tel sayısı, kullanılan band sayısı, X-Ray'da 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 ( ağrı frekansı x ağrı şiddeti ) sonuçları istatistiki olarak değerlendirildi. Bu parametreler normal dağılım göstermedikleri için parametrik olmayan **Mann-Whitney Testi** ile yapılmıştır. ( Tablo:4)

**Tablo 4 :**

Her iki gruptaki toplam 110 hastanın operatif verilerinin analizi .

	Grup A ( n=55)	Grup B ( n= 55)	
Toplam drenaj ( ml)	300 – 2850 ( 800 )	200 – 6450 ( 800 )	p= 0.327
Dren. tüpü çekilme zamanı	38 – 150 ( 44 )	37 – 144 ( 44 )	p= 0.547
Yüzeysel yara	0 – 1 ( 1 )	0 – 0 ( 0 )	
Mediastinit	0 – 0 ( 0 )	0 – 0 ( 0 )	
Dehissence	4	1	p= 0.165
Taburcu olma zamanı ( gün )	5 – 30 ( 7 )	5 – 31 ( 7 )	p= 0.609
Ağrı indexi	6 – 49 ( 20 )	1 – 35 ( 5 )	p= 0.000

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

Konvansiyonel grupta standart olarak 6 adet tek tek bağlama olmak üzere klasik yuvarlak tel kullanıldı. Band grubunda ise 2 adet Sterna Band Peninsula yanında 4 adet klasik yuvarlak tel kullanıldı. X-Ray kontrolleri post operatif dönemde yapıldı.

Post operatif dönemde hastalarda toplam drenaj Konvansiyonel grupta (minimum 300 cc- maximum 2850 cc, ortalama 800 cc olarak tespit edildi ). Band grubunda ( minimum 200 cc – maximum 6450 cc, ortalama 800 cc olarak tespit edildi ). P= 0.237

Drenlerin çekilme zamanında; Konvansiyonel grupta (minimum 38 saat – maximum 150 saat, ortalama 44 saat), band grubunda ise (minimum 37 saat – maximum 144 saat , ortalama 44 saat ) olarak belirlendi. P= 0.547

Yüzeysel yara konvansiyonel grupta 1 (bir) hastada görülürken band grubunda görülmedi.

Mediastinit her iki hasta grubundada görülmedi.

Dehissence konvansiyonel grupta 4 hastada görülürken, band grubunda 1 hastada görüldü. P= 0.165

Her iki gruptada taburcu olma ortalama post operatif 7. günde gerçekleşti. Konvansiyonel grupta ( minimum 5 gün – maximum 30 gün, ortalama 7 gün ), band

grubunda ( minimum 5 gün – maximum 31 gün, ortalama 7 gün ) olarak belirlendi.  
P = 0.609

Her iki grupta da post operatif dönemde birer hasta yoğun bakımda düşük kardiyak output ve multi organ yetmezliği nedeniyle ex oldu.

Ağrı indexi ( ağrı frekansı x ağrı Şiddeti ) hastalardan sızzel olarak alınan bilgiler altında değerlendirildi. Hastalara 1'den 10' a kadar rakamlar içeren bir skala gızsterilerek 24 saat içerisinde kaç defa ( 1- 10 arası) ağrı olduğu ve Şiddetinin 5 normal olarak değerlendirilmek Őartı ile ( 1- 10 arası ) rakamsal değer belirtmeleri istenildi. Bu Őiddet ve frekansı çarpımı bize ortalama ağrı indexini verdi.

Konvansiyonel grupta ağrı indexi ( minimum 6 – maximum 49 ) iken, band grubunda ( minimum 1- maximum 35 ) olarak belirlendi. Konvansiyonel grup ağrı indexi ortalama 20.00 iken band grubu ortalama ağrı indexi 5.00 olarak belirlendi. P = 0.00

Mann- Whitney testi ile yapılan bu değerlendirmede; her iki grup arasında Toplam drenaj, drenaj tüplerinin çekilme zamanları, yüzeyel yara, mediastinit, taburcu olma zamanları arasında istatistiki olarak bir farklılık gızrmedi. Dehissence band grubunda 1 (bir ) hastada, konvansiyonel grupta 4 hastada gızrmesine rağmen istatistiki olarak anlamlı bir fark gızrmedi.

Ağrı indexinde ise band ve konvansiyonel grup arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark tespit edildi. P = 0.00

## 5.TARTIŞMA:

Yapmış olduğumuz çalışmada; Konvansiyonel sternum kapama yöntemi ile sternal Band kapama grubu arasındaki ağrı indexinde anlamlı fark bulundu. Hastaların sözel olarak yapılan sorgulamada post operatif dönemde 1 en az , 5 orta ve 10 en çok olmak üzere sayısal olarak değerlendirmeleri istenildi. Ağrının şiddeti ve gün içerisinde ortalama kaç defa tekrarladığı soruldu. Ağrı indexi ağrının şiddeti ve frekansının çarpımı ile hesaplandı. Anlamlı bir farkın olmasının nedeni sternum üzerine uygulanan band'ın daha geniş bir yüzeye basınç uygulamasına bağlı sternumdaki hareketliliğin tamamen ortadan kalkması sonucu olabileceği düşüncesindeyiz. Dolayısıyla elde ettiğimiz sonuçlarda Ağrı indexinin ortalama Konvansiyonel grupta 20, Band grubunda 5 olduğu görüldü. Kliniğimizde yapılmış olan bir çalışmada açık kalp cerrahisi sonrası yaşlı hastalarda güçlendirilmiş sternum kapama tekniği ( The Reinforced Sternal Closure System) kullanıldığında yapılan çalışmada konvansiyonel grup ile aralarında ağrı indeksi açısından bir fark bulamamıştık (8). Post operatif ağrı cerrahi travma ile başlayıp doku iyileşmesi ile sona eren, iatrojenik, göreceli olarak kısa süreli, genellikle iyi lokalize olmuş ve cerrahi travmanın derecesi kadar insizyon tipi ve genişliği ile ilgili akut ağrı şeklidir (59). Her yıl milyonlarca hastaya cerrahi girişim uygulanmakta ve bu hastaların % 80 i postopratif ağrı deneyimi yaşamaktadır. Bu hastaların da % 86 sının ağrısının şiddetli ağrı olduğu bildirilmektedir (60). Açık kalp cerrahisi sırasında sternumun açılması nedeniyle göğüs duvarındaki yumuşak dokular ve sinirler önemli ölçüde zarar görmekte ve cerrahi sonrası dönemde göğüs duvarında rahatsızlıklara sebep olabilmektedir. Kalp cerrahisinden sonraki ilk günlerde ( 1 – 3 gün ) rutin olarak yoğun bakım kliniğinde kalan hastalar, yoğun bakımda kaldıkları süre içerisinde endotrakeal aspirasyon, öksürme, hareket etme gibi ağrının artması ile ilişkili olan rutin işlemler ve tedavi girişimleriyle karşı karşıyadırlar (61). Son 10 yılda yapılan araştırmalarda, analjeziklerle tedavi yaklaşımlarına rağmen, hastaların çoğunun cerrahi sonrası ağrı şikayetlerinin olduğu bildirilmiştir (62). Post operatif dönemdeki sternal ağrının hastaların % 28 – 40 ında 1 – 3 yıl süresince devam ettiği bildirilmiştir. Doğru bir şekilde değerlendirilmeyen ve kontrol edilmeyen ağrının fizyolojik ve psikolojik sonuçları kalp cerrahisi sonrasındaki iyileşmeyi olumsuz bir



şekilde etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda, ağrı seviyesi ile post operatif komplikasyonlar arasında paralellik olduğu bildirilmektedir (63). Yeterli olmayan ağrı kontrolü, postoperatif kalp cerrahisi hastalarında etkili mobilizasyon ve öksürmeyi engellediğinden dolayı atelektazi, pnömoni ve derin ven trombozu gibi komplikasyonları hazırlar. Ayrıca, hafiflemeyen postoperatif ağrı, hastayı psikolojik olarak olumsuz etkileyebilir ve post operatif tedavi uyumsuzluğuna neden olarak iyileşmeyi engeller. Kalp cerrahisi hastalarının post operatif ağrı yönetimini optimal düzeyde sürdürmek hayati önem taşır (61). Hastalarla yapılan görüşmelerde ve post operatif servis takiplerinde, solunum egzersizlerinin, mobilizasyonun, tedaviye olan uyumun hastanın sternum üzerinde hissettiği ağrı ile doğrudan ilişkili olduğu görüldü. Sternal ağrı tarifleyen hastaların ağrı şiddetinden dolayı öksürmediği, solunum egzersizlerini yapmadığı ve mobilizasyonu istemediği gözlemlenmektedir.

Yüzeysel yara enfeksiyonu konvansiyonel grupta 1 hastada görülmesine rağmen sterna band grubunda görülmedi. Sternal yara enfeksiyonları median sternotomi ile yapılan kardiyak cerrahilerin önemli komplikasyonlarından biridir. Dehissence tellerle sabitlenmiş sternumun her iki tarafındaki gerginliğin kaybına bağlı olarak, kemik korteksinin kesilmesi ve dolayısıyla unstabil osteosentezin en önemli sebebidir (64,65). İmmünoşüpresif ilaç kullanan, Diabetes mellituslu olan, obez ve osteoporozlu hastalar yara enfeksiyonları ve sternal dehissence oluşması açısından yüksek risklidirler (66). İlk çalışmalarda osteomyelit insidansı % 0.8 - % 1.5 arasında bildirilmiştir (67,68). Bu oran bilateral İMA kullanılanlarda % 8 olarak bildirilmiştir (66). Sternal yara enfeksiyonlarındaki risk faktörleri; Ameliyathanenin yeterli sterilizasyonunun yapılmaması, retrosternal hematoma, her iki İMA'nın pediküllü tekniklerle çıkartılması, obezite ve diabetes mellitus'dur. İyi aseptik intraoperatif önlemlere rağmen cerrahi esnasında yara enfeksiyonu gelişmesi önlenememiştir (69,70,71). Sternal yara enfeksiyonu endojen kaynaklı da ( Nazofaringeal ) olabilmektedir (65,72). Sternal dehissence oluştuğu zaman kesi yerinde enfeksiyon, mediastinit, uzun süreli hastanede kalmaya bağlı olarak Plastik cerrahi müdahaleleri, hasta üzerinde oluşan stress ve sağlık sistemine 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

olabilir. Erken dönemde yapılan cerrahi debritleme ve alınan kulture uygun antibiyoterapinin başlanması ile tedavi edilirler. Ancak bizde sadece konvansiyonel grupta bir hastada sternal yüzeysel yara enfeksiyonu görüldü. Batikonlu sık pansumanla tedavisi tamamlandı.

Çalışmamızdaki her iki grupta da 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 debritleme 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 debritlemesini takiben kapalı bir drenaj sistemiyle yapılan pektoralis major ya da rektus kasının pediküllü vasküler flepler şeklinde bu bölgeye yerleştirilmesi ile sağ kalım oranının artırıldığı gösterilmiştir (73). Catarino ve ark. yüksek basınçlı emici poliüretan köpük sisteminin sternotomi sonrası oluşan mediastinitin erken dönem tedavisinde etkili olduğunu ve hastanede kalış süresini azalttığını bildirmişlerdir (74). Bizde gerek ameliyathane ortamında gerekse yoğun bakım ve servis takiplerinde aseptik çalışmaya oldukça iyi uyulması nedeniyle hastaların hiç birinde mediastinit gelişmedi. Dolayısı ile ek bir cerrahi uygulamasına gerek olmadı. İrrigasyon ve fleple kapatım gibi yeni teknikler mediastinit gelişen hastalarda sağ kalım oranını önemli ölçüde arttırmıştır. Cerrahi sırasında aseptik çalışılmasına azami özen gösterilmesi ve detaylara dikkat edilmesi yara komplikasyonlarını engellemede önemli önlemlerdir. Dikkatli bir cerrahi teknik, internal mammariyan 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. Bizim klinikte uygulama bu şekildedir ve çalışma esnasında bu kurallara uyulmuştur.

Bu çalışmada, konvansiyonel grupta dehissens 4 hastada görülürken sterna band grubunda 1 hastada görüldü. Fakat istatistiki olarak her iki grup arasında anlamlı bir fark görülmedi. Median sternotomiye takiben ortaya çıkan sternal dehissens ve enfeksiyonun görülme sıklığı % 0,3-5'tir ve % 14-47 arasında bir mortalite oranı ile ilişkilidir (75). Sternal dehissens ve enfeksiyon için risk faktörleri preoperatif, peroperatif ve postoperatif olmak üzere 3 grup altında toplanmıştır. Diyabet, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, obesite ve sigara içiciliği preoperatif risk faktörlerini oluşturmaktadır. Peroperatif risk faktörlerinin başında uzamış kardiyopulmoner baypas süresi gelmektedir. Ayrıca özellikle diyabetik hastalarda internal mammariyan 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 (75,76). 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 (77). Bizim çalışmamızda ciddi boyutta bir dehissens görülmediği için sternum revüzyonuna gidilmedi ve dolayısıyla Robicsek metodunu kullanmaya da ihtiyacımız olmadı. Dehissence gelişen hastalar immobilizasyonla ve sternal korse ile takip edildi. Bilindiği gibi sternal dehissence ve osteomyelit açısından stabil sternum kapama önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle yüksek riskli hastalarda tek tek tel ile sternum bağlanması yeterli stabiliteyi sağlamayabilir. Sternum kapamada kullanılan konvansiyonel 4 adet tek tek telin yanında 3. ve 4. interkostal aralıktan uygulanan Sternal Band deneysel olarak sternum stabilizasyonunu daha iyi sağladığı bildirilmektedir. Çelik band kemik boyunca ( Standard telden en az 6 kat ) daha geniş bir alana basınç uygulama yapması nedeniyle sternumda yüksek stabilizasyon sağlayarak yara iyileşmesinin en hızlı şekilde gerçekleşmesini sağladığı bildirilmektedir. Çalışmamızda sternal dehissence insidansı Konvansiyonel grupta % 7.2 iken, Sternal Band grubunda % 1.8 olarak tespit edildi. Bu oran Losanoff ve ark. Tarafından 2002 yılındaki

çalışmalarında % 0.3 – 5 olarak bildirilmiştir. Yine sternal yara enfeksiyonu oranı çalışmamızda % 1.8 olarak tespit edildi. Band grubunda herhangi bir hastada sternal yara enfeksiyonu görülmedi. Uyguladığımız konvansiyonel sternal kapama yöntemine ek olarak sternal band tekniği hastaların ağrı kontrolünün yapılmış olması nedeniyle tedaviye uyumlarını arttırmasına bağlı olarak hastanede kalış süresinin uzamasının önlenmesine, plastik cerrahi müdahalelerinin ortadan kalkmasına ve sağlık maliyetlerinin artmasını önlemede yardımcı olabilir.

Her iki grupta post operatif dönemde birer hasta yoğun bakımda Düşük Kardiyak Output ve Multi organ yetmezliği nedeniyle ex oldu.

Konvansiyonel grup ile sternal band grubu arasına ; Yaş, ağırlık, boy ve BMI ( vücut yüzey alanı ) açısından açınsından anlamlı bir fark bulunmadı. Ek olarak, her iki grup arasında KOAH, DM, obesite ve osteoporoz açısından da anlamlı bir fark bulunmadı. Küçük sternum band grubunda daha fazla tespit edilmiş olmasına rağmen yine anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Ortalama yaşam süresinin uzaması operasyon endikasyonu konulan hasta popülasyonundaki artışı da beraberinde getirmektedir. Kalp cerrahisi sonrasında oluşabilecek median sternotomi komplikasyonları doğrudan morbidite ve mortaliteye etki etmektedir. Genellikle yaşlı hastalarda görülen sternumda osteoporoza sekonder incelme, kemiği daha kırılgan bir hale getirmekte ve kemiğin kaynamasını geciktirmektedir. Kemik iyileşmesindeki gecikme postoperatif enfeksiyon ve sternum bütünlüğünde bozulma gibi komplikasyonlara yol açabilmektedir (78). Kemik iyileşmesinin zamanında ya da daha kısa bir sürede gerçekleşmesi ise bu komplikasyonları önlediği gibi hastanın yaşam kalitesini de arttırmaktadır. Bizde bu nedenle bir risk faktörü olarak osteoporozu alıp karşılaştırdık ancak her iki grup arasında anlamlı bir fark görülmedi. Günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde her iki cinsiyet için de ortalama yaşam süresi uzamaktadır. İlerleyen yaş ile birlikte kaçınılmaz bir sorun da Osteoporoz' dur. Yaşlanma nedeniyle osteoporozdan sternum da etkilenir (79). Toplumda ortalama yaşam süresinin artmasıyla daha sık görülen bir diğer hastalık grubu da kardiyak kökenli hastalıklardır. Kalp cerrahisinde meydana gelen teknolojik gelişim ve artan deneyim sonucunda açık kalp cerrahisi uygulanan hasta grubunda yaşlıların oranı gittikçe artmaktadır (80). Sternal osteoporoz açık kalp cerrahisi sonrası mortalite ve morbidite için önemli bir risk faktörüdür (81). Yaşlı

popülasyonun ameliyat oranlarının artması sternum kapama yöntemlerinin önemini arttırmaktadır. Sternal band sisteminin kullanılması ile sternum kenerlarını yaklaştırmak amacıyla anterior kortikal bölgeye tek noktadan uygulanan güç daha geniş bir bölgeye yayılmaktadır. Bu nedenle sternumda kesilmeye engel olduğu bildirilmektedir (82). Konvansiyonel yöntemle kapatılan sternumda ise sternumdan geçen tel tek bir noktaya güç uygular ve anterior kortikal bölgede kemikte kesilmeye neden olur. Median sternotomi ile yapılan açık kalp cerrahisi sonrasında enfeksiyon insidansı % 0.4 – 5 olarak bildirilmekte ve mortalite % 80 e kadar yükselmektedir (83). Koagülaz negatif staphilococ normal deri florasında bulunmasına rağmen açık kalp cerrahisi sonrasında sternal yara enfeksiyonuna sıklıkla yol açmaktadır (84). Sternum kapama ile ilgili olarak değişik teknikler tanımlanmıştır. Çelik band kullanılan hastalarda postoperatif ağrı ve hastanede kalış süresinde azalma olduğu bildirilmektedir (85).

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 özelliklerinin yanı sıra median sternotomi, anterior mediastinal kompartmandaki 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 (86). Öte yandan birçok cerrah, hastanın normal fiziksel aktivitesine daha erken dönmesi, daha iyi kozmetik sonuçlar ve postoperatif ağrıyı azaltmak için kalbe alternatif yaklaşım yollarını kullanmaktadır (87). Günümüzde ministernotomi 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 kostokondral enfeksiyon ve brakial pleksus hasarı median sternotomi insizyonunu takiben ortaya çıkan majör komplikasyonlardır (88). Ayrıca median sternotomi işlemi sırasında, periton boşluğuna girilmesi, sternumun kırılması veya asimetrik kesilmesi, pnömotoraks, hemotoraks ve innominat ven yaralanması gibi problemler de ortaya çıkabilir. Sağ ventrikülün veya aortanın beklenmedik bir şekilde yaralanması ise özellikle reopere sternotomisi sırasında karşılaşılabilecek son

derece ölümcül komplikasyonlardır. Bizim çalışma grubumuzdaki hastalarda bahsettiğimiz bu komplikasyonların hiç biriyle karşılaşılmadı.

Kemiğin içinde veya kenarında bulunan ve yeni kemikle dolması gereken bölge olarak tanımlanan kemik defektleri, kemik dokusunun kendini yenileme ve yeniden şekillendirme özelliğiyle iyileşmektedir. Bu mekanizmanın yeterli olmadığı durumlarda kemik defektlerinin tedavisinde ve kemik iyileşmesinin desteklenmesi amacıyla kemik greftleri ve kemik yerine geçen materyaller kullanılmaktadır (89,90,91). Bu çalışmada bunları kullanmaya gerek kalmamıştır.

Sonuç olarak sternuma uygulanan Konvansiyonel kapamaya ek olarak 2 adet sternal bandın 3. ve 4. interkostal aralıktan uygulanması postoperatif sternal ağrıyı anlamlı bir şekilde azaltmaktadır. Konvansiyonel grupta 1 hastada sternal yüzeyel yara enfeksiyonu, 4 hastada dehissence görülmesine rağmen; band grubunda sternal yüzeyel yara enfeksiyonu görülmemesi ve 1 hastada dehissence görülmesi istatistiki olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Çalışmamız prospektif olmasına rağmen düşük hasta sayısı nedeniyle bu sonuçlar elde edilmiş olabilir. Hasta sayısının arttırılarak sonuçların karşılaştırılması ile daha fazla yol gösterici sonuçlar elde edilebileceği kanaatindeyiz.

## ÖZET

**Giriş:** Açık kalp cerrahisinde tam median sternotomi sonrasındaki sternal dehissens, sternal yara enfeksiyonları, osteomyelit ve mediastinit gibi yara iyileşme bozukluklarına neden olabilir. Bu çalışma sternum band kapama tekniğinin etkili ve güvenli bir sternum tespit yöntemi olup olmadığını değerlendirmek ve geleneksel sternum kapama yöntemleri ile karşılaştırmak için yapılmıştır.

**Yöntem:** İki sternum kapama tekniğinin karşılaştırıldığı prospektif çalışmada 110 hasta grup A ( n= 55 ) ve grup B ( n= 55 ) olmak üzere ayrıldı. Çalışma; Ocak 2011 ve Haziran 2012 tarihleri arasında her iki tekniğin bu hastalardaki sternal dehissens, sternal ağrı, sternal yara enfeksiyonları ve mediastinit için sonuçları karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Sternal band kapama yönteminin kullanımı sternal ağrı indeksinde anlamlı bir düzelme sağlamıştır (  $p < 0.05$  ). Geleneksel teknik grubunda sadece bir vakada yüzeysel yara enfeksiyonu ortaya çıkarken, sterna band grubunda ortaya çıkmamıştır (  $p > 0.05$  ). Sternal dehissens sıklığı geleneksel teknik grubunda daha yüksek olduğu halde bu komplikasyon için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (  $p > 0.05$  ).

**Sonuç:** Bu çalışma, median sternotomi kapatılması için sterna band kullanımının basit, güvenilir ve tekrar edilebilir bir teknik olduğunu göstermektedir. Sternal ağrı indeksi, bu teknikle anlamlı bir şekilde azalır.

**Anahtar kelimeler:** Açık kalp cerrahisi, Ağrı indeksi, Sternal band, Sternotomi, Sternum kapama tekniği...

## ABSTRACT

**Background:** Sternal dehiscence after full median sternotomy in open cardiac surgery may result in wound-healing disorders, including sternal wound infections, osteomyelitis and mediastinitis. This study was carried out to evaluate whether the sterna band closure technique is an effective and safe fixation of sternum in cardiac procedures and to compare with the conventional sternal- closure method.

**Methods:** A prospective study of two sternal closure techniques in population of 110 patients divided into: group A, conventional technique closure ( n= 55 ) and group B, sterna band closure ( n= 55 ) ,was carried out between January 2011 and June 2012 in order to describe and compare the results of both techniques in these patients for sternal dehiscence, sternal pain, sternal wound infections and mediastinitis.

**Results:** The use of sterna band closure produced significant improvement in sternal pain index (  $p < 0.05$  ). Superficial wound infection appeared in only one case of conventional technique group and no case of sterna band group. (  $p > 0.05$  ). Although the frequency of sternal dehiscence was higher in conventional technique group, a statistically significant difference could not be established in terms of this complication (  $p > 0.05$  ).

**Conclusion:** This study demonstrates that the use of sterna bands for median sternotomy closure is a simple reliable and reproducible technique. The sternal pain index significantly decreases with this technique.

**Key Words:** Open heart surgery, Pain index, Sterna band, Sternotomy, Sternal closure technique...



## KAYNAKLAR

1. Milton H. Mediastinal Surgery. Lancet 1897; 1:872
2. Julian OC, Lopez-Belio M, Dye WS, Javid H, Grove WJ. The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation: a general evaluation of its use in heart surgery. Surgery 1957; 42: 753-61.
3. Fernandez J, Chen C, Anolik G, Brdlik OB, Laub GB, Anderson WA, McGrath LB. Eur J Cardiothoracic Surg. 1997; 11(6):1133-1140
4. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Mahfood S, McHenry MC, Goormastic M, Steward RW, Golding LA, Taylor PC. Ann Thorac Surg. 1990; 49: 179-187 .
5. Milano CA, Keşler K, Arehibald N, Sexton DJ, Jones RH. Circulation 1995; 92:2245-2251.
6. Raudat CW, Pagel J, Woodhall D, Wojtanowski M, Van Bergen R. Am Surg 1997; 63 (3):238-241
7. Blansfield HN, Andrew CB. Conn Med 2000; 64 (2) :71-73
8. Okutan H, M.D., Tenekeci C, M.D., Kutsal A, M.D., J Card Surg 2005 ;20:271-273
9. Zacharias A, and Habib RH. Factors predisposing to median sternotomy complications. Chest 1996; 110:1173-1178.
10. Ridderstalpe, L at al, Superficial and Deep sternal Wound Complications: İncidence, Risk factors and mortality, European Journal of Cardiothoracic Surgery, 2001: 20:1168-1175
11. Rahilly RO, Müller F, editors. Human embriyology and teratology. 3 rd ed. New York: Copyright clearance center; 2001.
12. Paidas CN, Colombani PM. The chest wall. In: Oldham TK, Colombani PM, Foglia RP, Skinner MA, editors. Principles and Practice of Pediatric Surgery. Philadelphia: Lippincott Williams-wilkins; 2005. p. 881-889.
13. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 3'üncü baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. s. 61-69.
14. Yıldırım M, Okar İ, Dalçık H, editörler. İnsan Embriyolojisi. 1'inci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2002.
15. Johnson D, Ellis H, Collins P. General organization and surface anatomy of the upper limb. In: Standring S, Ellis H, editors. Gray's Anatomy. 39 th ed. Spain: Elsevier Ltd; 2005. p. 817-849.

16. Ozan H. Ozan Anatomi. 1'inci baskı. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. s. 35-37.
17. Moore KL, Agur AMR. Essential clinical anatomy. 2 nd ed. Baltimore: Lippincott Williams-Wilkins; 2002. p. 52-57.
18. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for students. 1 st ed. Spain: Lindy van den Berghe; 2005. p. 118-129.
19. Moore KL, Dalley AF. Clinically oriented anatomy. 4 th ed. Baltimore: Lippincott Williams- Wilkins; 1999. p. 62-72.
20. Sarper A, Demircan A. Konjenital göğüs duvarı anomalileri. İçinde: Ökten İ, Güngör A, editörler. Göğüs Cerrahisi. 1'inci baskı. Ankara: Sim Matbaacılık; 2003.s.701-723.
21. Koumbourlis AC, Stolar CJ. Lung growth and function in children and adolescents with idiopathic pectus excavatum. Pediatric Pulmonology 2004; 38: 339-343.
22. Özpolat B, Gökaslan G, Sarıgül A, ve arkadaşları. Pectus excavatum ve carinatum deformiteleri'nin cerrahi düzeltilmesi:30 olgunun değerlendirilmesi. Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi 2005; 13: 270-273.
23. Fonkalsrud EW. Chest wall abnormalities. In: Baue AE, Geha AS, Hammond GL, Laks H, Naunheim KS, editors. Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery. 5 th ed. New Jersey: Appleton-Lange; 1991. p. 507-516.
24. Erdoğan E. Göğüs duvarı deformiteleri. İçinde: Yeker D. Çocuk Cerrahisi. 1'inci baskı. İstanbul: Avrupa Tıp Kitapçılık Ltd. Şti; 2005. s. 187-194.
25. Oto Ö, Hazan E, Açıkkel Ü, Ertürk M, Silistreli E, Kazaz H. Ravitch operasyonu deneyimlerimiz. GKDC Dergisi 1998; 6: 357-361.
26. Yüksel M, Yıldızeli B. Göğüs duvarı deformiteleri. İçinde: Yüksel M, Kalaycı NG, editörler. Göğüs Cerrahisi. 1'inci baskı. İstanbul: Bilmedya Grup; 2001. s. 559-580.
27. Yücesan S, Olcay I, Kılıçaslan Ş, et al. Prevalance of congenital abnormalities in turkish school children. Eur J Epidemiol. 1993; 4: 373-380.
28. Haller JA. Pectus excavatum and pectus carinatum. In: Hoekelman RA, et al, editors. Primary Pediatric Care. 2 nd ed. New York: Mosby Year Book; 1992. p. 1438-1439.

29. Groves S, Roberts C, et al. A high status burial from ripon cathedral, North Yorkshire, England: Differential diagnosis of a chest deformity. *Int J Osteoarchaeol* 2003; 13: 358-368.
30. Feng J, Hu T, et al. The biomechanical, morphologic, and histochemical properties of the costal cartilages in children with pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 2001; 36: 1770-1776.
31. Wada J, Ade WR. Pectus excavatum, pectus carinatum, and isolated defects of the ribcage. In: Fallis jC, Filler RM, Lemoine G, editors. 1 st ed. *Current Topics in General Thoracic Surgery*. New York: Clearence Center; 1991. p. 219-233.
32. Creswick HA, Stacey MW, Gustin T, et al. Family study of the inheritance of pectus excavatum. *J pedsurg* 2006; 41: 1699-1703.
33. Seviç S. Kalp ve Damar Cerrahisi. Paç M, Akçevin A, Aka SA, Buket S, Sarıoğlu T (Ed), Nobel Tıp Kitapevleri, Ankara, 2004.
34. Kurtoğlu İA. Kalp ve Damar Cerrahisi. Duran E (Ed), Çapa Tıp Kitabevi, İstanbul, 2004. 45.
35. Fann JI, Pompili MF, Burdon TA, et all. Minimally invasive mitral valve
36. Casha AR, Yang L, Kay PH, Saleh M, Cooper GJ. A biomechanical study of median sternotomy closure technicues. *Eur J Cardio Thorac Surg* 1999;15:365-369
37. De Feo M, Renzulli A, Ismeno G et al. Variables predicting adverse outcome in patients with deep sternal wound infec-tion. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 324-31. [CrossRef]
38. Calvat S, Trouillet JL, Nataf P, Vuagnat A, Chastre J, Gibert C. Closed drainage using Redon catheters for local treat-ment of poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 195-201. [CrossRef]
39. Segers P, de Jong AP, Kloek JJ, de Mol BA. Poststerno-tomy mediastinitis: comparison of 2 treatment modalities. *Inter Cardiovasc Thorac Surg* 2005; 4: 555-60. [CrossRef]
40. Benlolo S, Matéo J, Raskine L et al. Sternal puncture allows an early diagnosis of poststernotomy mediastinitis. *J Tho-rac Cardiovasc Surg* 2003; 125: 611-7. [CrossRef]

41. Schuhmacher HB, Mandelbaum I. Continuous antibiotic irrigation in the treatment of infection. *Arch Surg* 1968; 86: 54-7.
42. Lee AB, Schimert G, Shaktin S, Seigel JH. Total excision of the sternum and thoracic pedicle transposition of the greater omentum: useful strategies in managing severe mediastinal infection following open heart surgery. *Surgery* 1976; 80: 433-6.
43. Jurkiewicz MJ, Bostwick J 3rd, Hester TR, Bishop JB, Craver J. Infected median sternotomy wound. Successful treatment with muscle flaps. *Ann Surg* 1980; 191: 738-44. [CrossRef]
44. El Gamel A, Yonan NA, Hassan R et al. Treatment of mediastinitis: early modified Robicsek closure and pectoralis major advancement flaps. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 41-7. [CrossRef]
45. Francel TJ, Kouchoukos NT. A rational approach to wound difficulties after sternotomy: reconstruction and long-term results. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1419-29. [CrossRef]
46. Stahle E, Tammelin A, Bergstrom R, et al. Sternal wound complications—incidence microbiology and risk factors. *Eur J Card Thorac Surg* 1997.
47. Mossad SB, Serkey JM, Longword DL, et al. Coagulase-negative staphylococcal sternal wound infections after open heart operations. *Ann Thorac Surg* 1997.
48. Carrier M, Gregoria J, Tronc F, et al. Effect of internal mammary dissection on sternal vascularization. *Ann Thorac Surg* 1992.
49. Robicsek F, Masrter TN, Daugherty HK, et al. The value of thermography in the early diagnosis of postoperative sternal wound infections. *Thorac Cardiovasc Surg* 1984.
50. Rahilly RO, Müller F, editors. *Human embryology and teratology*. 3rd ed. New York: Copyright clearance center; 2001.
51. Paidas CN, Colombani PM. The chest wall. In: Oldham TK, Colombani PM, Foglia RP, Skinner MA, editors. *Principles and Practice of Pediatric Surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams-wilkins; 2005. p. 881-889.
52. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 3'üncü baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. s. 61-69.

- 53.** Johnson D, Ellis H, Collins P. General organization and surface anatomy of the upper limb. In: Standring S, Ellis H, editors. *Gray's Anatomy*. 39 th ed. Spain: Elsevier Ltd; 2005. p. 817-849.
- 54.** Ozan H. *Ozan Anatomi*. 1'inci baskı. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. s. 35-37.
- 55.** Moore KL, Agur AMR. *Essential clinical anatomy*. 2 nd ed. Baltimore: Lippincott Williams-Wilkins; 2002. p. 52-57.
- 56.** Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. *Gray's Anatomy for students*. 1 st ed. Spain: Lindy van den Berghe; 2005. p. 118-129.
- 57.** Gülmen Ş, Kiriş I, Nasır S, Aydın A, Okutan H Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Sternal Yara Enfeksiyonlarında VAC ( Vacuum – Assisted Closure) Uygulaması. *Derleme. Türkiye Klinikleri Cardiyovasc Sci* 2009; (21) 1: 70-79
- 58.** Zacharias A, and Habib RH. Factors predisposing to median sternotomy complications. *Chest* 1996;110:1173-1178
- 59.** Eti AF, Karaçay P, Badır A, Kuğuoğlu S, Olgun N, Hacıoğlu M. Özel Durumlarda Ağrı. Aslan FE editör *Ağrı Doğası ve Kontrolü*, 1. Basım, Avrupa Tıp Kitapçılık Ltd. Şti, İstanbul 2006.p.159-346.
- 60.** Samuels JG, Fetzer S. Pain Management Documentation Quality As A Reflection of Nurses Clinical Judgment. *Journal of Nursing Care Quality* 2009;24(3):223-31.
- 61.** Yorke J, Mclean B, Wallis M, CardioThor GD, Cert C, McLean B, Cert G. Patients' Perceptions of Pain Management After Cardiac Surgery in An Australian Critical Care Unit. *Heart and Lung* 2004;33(1):33-41.
- 62.** Rejeh N, Ahmadi F, Mohammadi E, Anoosheh M, Kazemnejad A. Barriers to, and Facilitators of Postoperative Pain Management in Iranian Nursing: A Qualitative Research Study. *International Nursing Review* 2008; 55(4):468-475.
- 63.** Leegaard M, Naden D, Fagermoen MS. Postoperative Pain and Self-Management: Women's Experiences After Cardiac Surgery. *Journal of Advanced Nursing* 2008;63(5):476-485.
- 64.** Wilson APR, Livesey SA, Treasure T, Gruneberg RN, Sturridge MF. Factors predisposing to wound infection in cardiac surgery: a prospective study of 517 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1987;1:158-64.

65. Zurbrugg HR, Freestone T, Bauer M, Hetzer R. Reinforcing the conventional sternal closure. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1957-8.
66. Jacob HG, Borneff-Lipp M, Bach A, et al. . The endogenous pathway is a major route for deep sternal wound infection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;17:154-60.
67. Culliford AT, Cunningham JN Jr, Zeff RH, Isom OW, Teiko P, Spencer FC. Sternal and costochondral infections following open-heart surgery: a review of 2,594 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 72:714-26.
68. Breyer RH, Mills SA, Hudspeth AS, Johnston FR, Cordell AR. A prospective study of sternal wound complications. *Ann Thorac Surg* 1984;37:412-6.
69. Ferrazzi P, Allen R, Crupi G, Reyes I, Parenzan L, Maisonne M. Reduction of infection after cardiac surgery: a clinical trial. *Ann Thorac Surg* 1986;42:321-5.
70. Graber P, Zimmerli W. Antibiotikaprophylaxe in der Chirurgie. *Schweiz Arzteztg* 1999;80:2921-6.
71. Wong ES. Surgical site infections. In: Mayhall CG, editor. *Hospital epidemiology and infection control*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins. 1999: p 189-210.
72. Panknin HT, Schwemmler K. Antibiotika in der operativen Medizin. *Medizin im Dialog* 2000;1:1-4.
73. Jurkiewicz MJ, Bostwick J, Hester TR, Bishop JB, Craver J. Infected median sternotomy wound. *Ann. Surg.* 1980; 191(6): 738-43.
74. Catarino PA, Chamberlain MH, Wright NC, Black E, Campbell K, Robson D, Pillai RG. High-pressure suction drainage via a polyurethane foam in the management of poststernotomy mediastinitis. *Ann. Thorac Surg.* 2000; 70: 1891-5.
75. Losanoff JE, Richman BW, Jones JW. Disruption and infection of median sternotomy: a comprehensive review. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002; 21(5): 831-9.
76. Karaca MK, Mavioğlu İ, Karaca Z. Açık Kalp Cerrahisi Sonrasında Gelişen Sternal Dehisensin Titanyum Mesh ile Onarımı. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci.* 2008; 20(3): 222-4.
77. Robicsek F, Fokin A, Cook J, Bhatia D. Sternal Instability After Midline Sternotomy. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 48(4): 1-8.

78. Zacharias A, Habib RH. Factors predisposing to median sternotomy complications. *Chest* 1996; 110:1173-8.
79. Sapherson DA, Mitchell SC. Atraumatic sternal fractures secondary to osteoporosis. *Clin Radiol* 1990; 42(4):250-251.
80. Fernandez J, Chen C, Anolik G, Brdlik OB, Laub GW, Anderson WA, McGrath LB. Perioperative risk factors affecting hospital stay and hospital costs in open heart surgery for patients  $\geq 65$  years old. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1997; 11(6):1133-1140.
81. Blansfield HN, Andrew CB. Osteoporosis: A factor in mortality following cardiac surgery. *Conn Med* 2000; 64(2):71-73.
82. Zacharias A, and Habib RH. Factors predisposing to median sternotomy complications. *Chest* 1996;110:1173-1178
83. Raudat CW, Pagel J, Woodhall D, Wojtanowski M, Van Bergen R. Early intervention and aggressive management of infected median sternotomy incision: A review of 2242 open-heart procedures. *Am Surg* 1997; 63(3):238-241.
84. Stahle E, Tammelin A, Bergstrom R, Hambreus A, Nystrom SO, Hansson HE. Sternal wound complications. incidence, microbiology and risk factors. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11(6):1146-1153.
85. Soroff HS, Hartman AR, Pak E, Sasvary DH, Pollak SB. Improved sternal closure using steel bands: Early experience with three-year follow-up. *Ann Thorac Surg* 1996; 61 (4): 1172-1176.
86. 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. I, 6th Edition. Appleton & Lange, Norwalk, CT. 1996, 101-2.
87. Khonsari S, Sintek CF. *Cardiac Surgery*. 4th Edition. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, 2008, 15-16.
88. Dillard DH, Miller DW. Chest Incisions. In: *Atlas of Cardiac Surgery*. Macmillan Publishing Company. New York, 1983, 20-26.
89. Çılbır HÖ, Karaca İ, Sabuncuoğlu B, Akbay C. Demineralize kemik tozunun kemik iyileşmesi üzerindeki etkilerinin deneysel olarak incelenmesi. *C.Ü. Diş Hekimliği Fak. Derg.* 1999; 2(2): 117-21.

- 90.**Aaboe M, Pinholt ME, Hjorting-Hansen E. Healing of Experimentally Created Defects: A Review. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1995; 33(5): 312-8.
- 91.**Bernard GW. Healing and Repair of Osseous Defects. *Dent Clin North Am.* 1991; 35(3): 469-77.