

Sibel ATEŞOĞLU

ANATOMİ

YÜKSEK LİSANS

ŞANLIURFA-2012

T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**STERNUMUN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE  
CİNSİYET FARKLILIKLARININ MULTİ-SLİCE BT  
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sibel ATEŞOĞLU**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Mustafa DENİZ**

**ŞANLIURFA**  
**2012**

**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**STERNUMUN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE  
CİNSİYET FARKLILIKLARININ MULTİ-SLİCE BT  
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sibel ATEŞOĞLU**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Mustafa DENİZ**

Bu tez, Hr. Ü. Araştırma Fon Saymanlığı tarafından ..... proje numarası ile desteklenmiştir.

**ŞANLIURFA  
2012**

T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Sibel ATEŞOĞLU'nun hazırladığı "Sternumun Morfolojik Özellikleri ve Cinsiyet Farklılıklarının Multi-Slice BT ile Değerlendirilmesi" konulu çalışma 07.09.2012 tarihinde jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Anatomi** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.



**BAŞKAN**  
Prof. Dr. Mustafa DENİZ  
Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi,  
Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi



**ÜYE**  
Doç. Dr. İbrahim KORUK  
Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk  
Sağlığı Anabilim Dalı Öğretim Üyesi



**ÜYE**  
Yrd. Doç. Dr. Mete KÖKSAL  
Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi,  
Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı  
Öğretim Üyesi

---

20.09/2012  
ONAY  
Prof. Dr. Nürten AKSOY  
Enstitü Müdürü

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>Önsöz ve Teşekkür</b>	i
<b>Şekil Dizini</b>	ii
<b>Tablo Dizini</b>	iii
<b>Özet</b>	iv
<b>Abstract</b>	vi
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	5
2.1.Sternum Anatomisi	5
2.1.1.Manubrium Sterni (Prosternum)	5
2.1.2.Korpus Sterni (Mesosternum)	6
2.1.3.Ksifoid Çıkıntı (Metasternum)	6
2.1.4.Sternal Eklemler	7
2.1.4.1.Articulationes Sternocostales	7
2.1.4.2.Symphysis Manubriosternalis ve Symphysis Xiphosternalis	8
2.1.5.Sternumun Deri ve Deri altı Tabakası	9
2.1.6.Sternumun Yapısı	9
2.2.Sternum Embriyolojisi	10
2.3.Konjenital Göğüs Duvarı Deformiteleri	11
2.3.1.Pektus Ekskavatum	12
2.3.2.Pektus Karinatum	14
2.3.3.Poland Sendromu	15
2.3.4. Sternal Defektler	16
2.4.Sternumda Cinsiyet Farklılıkları	20
<b>3.GEREÇ VE YÖNTEM</b>	22
<b>4.BULGULAR</b>	29
<b>5.TARTIŞMA VE SONUÇ</b>	46
<b>6.KAYNAKLAR</b>	56

## **ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR**

Yüksek lisans eğitimim boyunca; bilgi ve beceri edinmemde ilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen ve tez çalışmamda üstün bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Mustafa DENİZ'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamızın istatistiksel değerlendirme aşamasında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. İbrahim KORUK'a, ölçümlerin yapılmasında sabrıyla ve içtenliğiyle yardım ve desteklerini benden esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Fatma Nureşan BOYACI'ya, tezin toparlanmasında emeğini ve manevi desteğini esirgemeyen değerli hocam Uzm. Dr. Ayşe İmge USLU'ya, hayatım boyunca sabrı, anlayışı ve hoşgörüsüyle her zaman yanımda olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

**Sibel ATEŞOĞLU**

## ŞEKİL DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Resim 1.</b> Sternum Anatomisi	5
<b>Resim 2.</b> İncisura Jugularis, Angulus Sterni, İncisura Kostalislerin Anterior ve Lateral Görünümleri, Ksifoid Çıkıntı	7
<b>Resim 3.</b> Sternokostal Eklemler	8
<b>Resim 4.</b> Symphysis Manubriosternalis ve Symphysis Xiphosternalis	9
<b>Resim 5.</b> Sternumun Embriyolojisi	11
<b>Resim 6.</b> Pektus Ekskavatum	13
<b>Resim 7.</b> Pektus Karinatum	14
<b>Resim 8.</b> Poland Sendromunda Görülen Toraks Defekti	15
<b>Resim.9.</b> Sternal Kleft Çeşitleri	17
<b>Resim 10 .</b> Manubrium Sterni ve Ksifoid Çıkıntı Klefti	18
<b>Resim 11.</b> Sternal Foramen	20
<b>Resim.12.</b> Manubrium Sterni Uzunluk ve Genişliği	23
<b>Resim13.</b> Korpus Sterni Uzunluğu	23
<b>Resim.14.</b> Korpus Sterni Genişlikleri	24
<b>Resim 15.</b> Manubrium Sterni ve Korpus Sterni Kalınlıkları	25
<b>Resim 16.</b> Total Sternum Uzunluğu	26
<b>Resim 17.</b> Ksifoid Çıkıntının Uzunluk ve Kalınlığı	26
<b>Resim 18.</b> Sternal Açığı	27
<b>Resim 19.</b> Tek Dişli Ksifoid Çıkıntı	36
<b>Resim20.</b> İki Dişli Ksifoid Çıkıntı	37
<b>Resim 21.</b> Üç Dişli Ksifoid Çıkıntı	37
<b>Resim 22.</b> Kunt Uçlu Ksifoid Çıkıntı	37
<b>Resim 23.</b> Sternal Foramenin MSBT Koronal Görüntüsü	38
<b>Resim 24.</b> Sternal Foramenin MSBT 3 Boyutlu Görüntüsü	39
<b>Resim 25.</b> Manubrium Sterni Klefti	39

## TABLO DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Tablo 1.</b> Deneklerin Yaş, Boy ve Kilo Dağılımı	29
<b>Tablo 2.</b> Cinsiyete Göre Yaş, Boy ve Ağırlık Ölçümlerinin Ortalama ve Standart Sapmaları	30
<b>Tablo 3.</b> Cinsiyete Göre Sternum Ölçümleri ve Sternal Index Değerleri	30
<b>Tablo 4.</b> Cinsiyete Göre Sternal Index, Manubrium, korpus ve Total Uzunluğun Ortalama ve Standart Sapmaları	31
<b>Tablo 5.</b> Cinsiyete göre ManubriumSterni Kalınlığı	32
<b>Tablo 6.</b> Cinsiyete Göre Korpus Sterni Kalınlığı	32
<b>Tablo 7.</b> Cinsiyete göre Manubrium Sterni ve Korpus Sterni Kalınlıkları	33
<b>Tablo 8.</b> Cinsiyete Göre ManubriumSterni Genişliği	33
<b>Tablo 9.</b> Cinsiyete Göre Korpus Sterni Genişliği	34
<b>Tablo 10.</b> Cinsiyete Göre Sternal Genişliklerin Ortalama ve Standart Sapmaları	35
<b>Tablo 11.</b> Cinsiyete Göre Ksifoid Çıkıntı Ölçümleri	35
<b>Tablo 12.</b> Cinsiyete Göre Ksifoid Çıkıntı Ölçümlerinin Ortalama ve Standart Sapmaları	36
<b>Tablo 13.</b> Cinsiyete Göre Sternal Açık Ölçümleri, Ortalama ve Standart Sapması	38
<b>Tablo 14.</b> Kadınlarda Korelasyon Analizi	44
<b>Tablo 15.</b> Erkeklerde Korelasyon Analizi	45
<b>Tablo16.</b> Literatürlerde Sternum Ölçümlerinin Farklı Popülasyonlar Arasında Karşılaştırılması	48
<b>Tablo 17.</b> Manubrium Sterni, Korpus Sterni, Total Sternum Uzunluğu ve Sternal index Ölçümlerinin Literatürlerle Karşılaştırılması	54

## ÖZET

### STERNUMUN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE CİNSİYET FARKLILIKLARININ MULTİ-SLİCE BT İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Sibel ATEŞOĞLU

Anatomi, Yüksek Lisans Tezi

Araştırmamızda yetişkin bireylerde sternumun morfolojik özelliklerini ve cinsiyete bağlı değişikliklerini multi-slice BT ile değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışmamız, yaşları 18–87 arasında değişen toplam 200 bireyin multi-slice BT görüntüleri üzerinden ölçümler alınarak yapılmıştır. Katılımcılar kadın ve erkek olmak üzere iki grup şeklinde incelenmiştir. 103 kişi (% 51,5) kadın, 97 kişi (% 48,5) erkek olmak üzere toplam 200 kişi değerlendirmeye alınmıştır. Katılımcılar, göğüs ve sternal bölgede herhangi bir hastalığı, konjenital anomalisi, travma ya da cerrahi öyküsü olmayan, sağlıklı bireylerden oluşturulmuştur. Sternuma ait morfolojik özelliklerden faydalanarak multi-slice görüntüleri üzerinde; manubrium sterni uzunluğu, manubrium sterni genişliği, manubrium sterni kalınlığı, korpus sterni uzunluğu, korpus sterni genişliği, korpus sterni kalınlığı, total sternum uzunluğu, sternal açı, sternal indeks, ksifoid çıkıntı uzunluğu, ksifoid çıkıntı kalınlığı, ksifoid çıkıntı diş sayısı ölçülmüş ve bu değişkenlere yaş, boy, ağırlık eklenerek toplam 20 parametre değerlendirilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda; manubrium sterni uzunluğu kadınlarda  $46,7\pm 5,1$ , erkeklerde  $51,2\pm 6$ , korpus sterni uzunluğu kadınlarda  $86,6\pm 9,7$ , erkeklerde  $102,4\pm 13,3$ , total sternum uzunluğu kadınlarda  $133,1\pm 1,1$ , erkeklerde  $154,1\pm 13,1$  ve sternal indeks kadınlarda  $54,47\pm 10,00$ , erkeklerde  $50,11\pm 10,02$ , sternal açı kadınlarda  $163,75\pm 5,79$ , erkeklerde  $162,21\pm 6,17$  olarak bulunmuştur. Cinsiyet belirlemede Manubrium sterni uzunluğunun tek başına bireysel örnekler için yararlı olmadığı ancak korpus sternum uzunluğunun oldukça yararlı bir parametre olduğu tespit edilmiştir. Total sternum uzunluğunun manubrium sterni ya da korpus sterni uzunluklarından daha güvenilir olduğu bulunmuştur. Sternal indeksin total sternum uzunluğu kadar belirleyici bir parametre olduğu gösterilmiştir. Sternal varyasyonlardan kleft sternumu bir hastada (% 0,5) ve sternal forameni de dört bayan, üç erkek olmak üzere 7 hastada (% 3,5) tespit ettik. Sternal foramenlerin hepsi sternumun 1/3 alt kısmında lokalize idi.



Araştırmamız sonucunda, morfometrik standartların evrensel olarak uygulanamayacağını, bireysel farklılıklar gösterebileceğini ve her popülasyon için standart kuralların uygulanması gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Sternum, Morfometrik Analiz, Cinsiyet, Sternal Varyasyon, MSBT

## ABSTRACT

### EVALUATION OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC AND SEX DIFFERENCES OF STERNUM BY MULTI-SLICE CT

Sibel ATEŞOĞLU

Anatomy, Master Thesis

We evaluated the morphological characteristics and sex-related changes of the sternum in adult individuals by multi-slice CT in our study.

Our study was done by measurements based on multi-slice CT images of a total of 200 individual ranging between ages 18-87. Participants were examined as two groups including female and male. A total of 200 people with 103 of female (51,5 %) and 97 of male (48,5 %) were evaluated. Participants were established from only healthy individuals born and raised in Türkiye with no thoracic and sternal disease, congenital anomaly, trauma or history of surgery.

Utilizing the morphological characteristics of the sternum based on multi-slice images; length of manubrium sterni, width of manubrium sterni, thickness of manubrium sterni, length of corpus sterni, width of corpus sterni, thickness of corpus sterni, total length of sternum, sternal angle, index of manubrium sterni and corpus sterni (sternal index), length of processus xiphoideus, thickness of processus xiphoideus, number of indents of processus xiphoideus were measured and a total of 20 parameters were evaluated by adding age, height and weight to these variables.

As a result of the analyses; the length of manubrium sterni was  $46,7\pm 5,1$  in female and  $51,2\pm 6$  in male, the length of corpus sterni was  $86,6\pm 9,7$  in female and  $102,4\pm 13,3$  in male, the length of total sternum was  $133,1\pm 1,1$  in female and  $154,1\pm 13,1$  in male, the sternal index was  $54,47\pm 10,00$  in female and  $50,11\pm 10,02$  in male, the sternal angle was  $163,75\pm 5,79$  in female and  $162,21\pm 6,17$  in male. It has been determined that the length of manubrium sterni alone is not helpful for individual samples, however the length of corpus sternum is rather a helpful parameter in determining sex. Total length of the sternum was found to be more reliable than the length of manubrium sterni and the length of corpus sterni.

It has been shown that the sternal index is a decisive parameter as total length of the sternum. Of sternal variations, we determined cleft sternum in one patient (0.5 %) and sternal foramen in 7 patients (3.5 %) including 4 female and 3 male. All sternal foramina were localized in the lower 1/3 part of the sternum.

As a result of our research, we suggest that the morphometric standarts can not be universally applied, can demonstrate individual differences and the standart rules must be implemented for every population.

**Key words:** Sternum, Morphometric Analysis, Sex, Sternal Variations, MSCT.

## 1. GİRİŞ

Sternum, göğüs kafesi ön duvarı orta kısmında vertikal konumda uzanan yassı bir kemiktir. Üst kısımda klavikulara bağlanmakta ve kenarları ilk yedi kosta kıkırdakları ile eklem yapmaktadır (1). 15-20 cm uzunluğunda olup öne doğru hafif konveksivite göstermekte ve manubrium sterni, korpus sterni ve ksifoid çıkıntı kısımlarından oluşmaktadır. Manubrium sterni oktogonal yapıda olup, superiorde juguler çentik ile birlikte, lateralde ikinci kostanın bir kısmı, birinci kosta ve klavikuların proksimal uçları ile eklem yapan çentiklere sahiptir. Manubrium sterni, korpus sterni ile eklem yaparak Louis açısını oluşturmaktadır. İkisi arasındaki bağlantı fibrokartilaj ile sağlanmaktadır. Korpus sterni, manubrium sterniden daha dar ve uzundur. İkinci kostanın inferior parçası ve üçüncü-yedinci ön kostalar korpusun lateral kısımları ile eklem yapmaktadır. Ksifoid çıkıntı ile ksifosternal bileşkede eklemleşmektedir (2).

Sternum, vücut ön duvarında ventrolateral olarak gelişen ve sternal bantlar olarak adlandırılan bir çift vertikal mezenşimal banttan köken almaktadır. Bu sternal bantlarda; manubrium sterni, korpus sterni segmentleri (sternebra) ve ksifoid çıkıntı kıkırdak modellerini oluşturmak üzere median planda ve kraniokaudal yönde kondrifikasyon meydana gelmektedir (4). Bantların füzyonu sternumun inferior uçlarında bazı durumlarda gerçekleşmeyebilir. Bu füzyon defektleri genellikle üçüncü ve dördüncü korpus sternebalar arasında olmaktadır. Bu hatalı kaynaşma, midline sternal foramen olarak adlandırılır. Bu durum genellikle sternumun alt parçasında daha sık görülmekle birlikte manubrium sternide de görülmektedir. Bu durum izole bir malformasyon olabileceği gibi, kalp ve diğer orta hat anomalileriyle de birlikte olabilir. Stark, otopsi çalışmalarında midline sternal foramen sıklığını % 4,3; Cooper ise % 6,7 olarak tespit etmiştir.(5).

Toraksın, ön göğüs duvarı defekt ve deformiteleri olarak bilinen çok miktarda konjenital anomalileri mevcuttur. Bu anomalilerin şiddetine ve eşlik eden diğer anomalilere bağlı olarak kardiyopulmoner komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Pektus ekskavatum, ön göğüs duvarı deformitelerinin en sık görüleni olup, kalbin sola doğru itilmesi ve rotasyonuna neden olan sternal depresyon ile karakterizedir. Pektus karinatum ikinci sıklıkta gözlenmekte olup, ön göğüs duvarının protrüzyonu ile çok farklı klinik belirtiler göstermektedir. Bu anomalilerin nedeninin, kıkırdak kostaların anormal uzanımı olduğu düşünülmektedir. Genetik ve histolojik analizler sonucu, kostal kıkırdağın ana

yapısal bileşenin kollajen olduğu bilinmektedir. Poland sendromu, kosta defekti, pektoral kas yokluğu ve sindaktilinin de eşlik edebildiği tek taraflı göğüs-el defekti olan özel bir anomalidir. Daha az gözlenen bir konjenital defekt olan kleft sternum ise, sternal bantların nonfüzyonu sonucu gözlenip kalbi korumasız bırakan ve erken cerrahi girişim gerektiren bir anomalidir. Bununla birlikte bu anomaliye sahip hastalar, geç çocukluk ve adölesan dönemine kadar bulgu vermeyebilir. Parsiyel veya komplet sternal kleft, izole olarak veya diğer anomalilerle birlikte gözlenebilmektedir (6). Pasic ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada 45 yaşındaki bir kadında, sternal kleft ile ilişkili kraniofasial ve beyin hemanjiomu, aortik arkta anevrizma, mikrognati, supraumbilikal midline rafe ve servikal kist gözlemlemişlerdir (6). Hersh ve arkadaşları iki hastada sternal kleft ile birlikte, kutanöz ve kraniofasial hemanjiomlar tespit etmişlerdir. Sternum oluşumunun ve orta hat anjioplastik dokunun proliferasyonunun 6-9. gestasyonel haftalar süresince belli mekanizmalarca etkilenmesi muhtemeldir (7-8). Bu nedenle, sternal kleftli asemptomatik hastalarda, internal vasküler anomaliler olabileceği akla getirilmelidir (6). Daha sıklıkla beraberinde, akciğer ve bronşial ağaç anomalileri görülebilmekte ve bu durum bronkoskopi sırasında komplikasyonlara neden olabilmektedir (9).

Sternum, kalp cerrahisinde en sık kullanılan cerrahi yaklaşım olan median sternotomi açısından büyük klinik öneme sahiptir. Bu cerrahi müdahale uygulanırken sternum, jugular çentikten ksifoid çıkıntıya kadar orta hat boyunca kesilir. Böylece ön mediastinum organları, kalp ve büyük kan damarlarına ulaşılır. Sternumun diğer bir klinik önemi de kardiyopulmoner resüsitasyon işlemleri sırasında kendini gösterir. Kardiyopulmoner resüsitasyonda aktif kompresyon-dekompresyon sonucu sternum kırıklarına sık olarak rastlanır. Bu işlem sırasında oluşan kırıklar genellikle hastanın ölümüne neden olan ciddi kalp yaralanmalarına sebep olabilir. Kadavra üzerinde yapılan çalışmalar, sternum kırıklarının 50 yaş üzeri kadınlarda daha sık olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni osteoporozun yanı sıra, kadın sternumunun erkek sternumundan daha ince olmasıdır. Standart sternum boyutlarından sapmalar, sternal ayrışma ve kırık oluşumuna katkıda bulunabilir.

Sternum, otopsi veya radyolojik görüntülerde varyasyonlarına sık rastlanan iskelet parçalarından birisidir. Canlı bireylerde sternal varyasyonlar, kesitsel görüntülerde çoğunlukla tesadüfen tespit edilir. Sternal varyasyonlar ve anomalilerin radyolojik görüntülerde bilinmesi ve bunların patolojik durumlarla karıştırılmaması son derece

önemlidir. Örneğin sternal foramen varlığından haberdar olmak, sternal kemik iliği aspirasyonunda ve akupunktur pratiğinde kalbe zarar vermeme açısından önemlidir. Bu nedenle korpus sternum bölgesinde bu tür müdahalelerin yapılması planlanıyorsa, herhangi bir anomalinin dışlanması ve kardiyak tamponad gibi fatal komplikasyonlara karşı uygulama öncesi radyografi çekilmelidir. Literatürde, akupunktura bağlı kardiyak tamponad gelişimi ile ilgili üç vaka bildirilmiştir (10,11,12). İki vakada akupunktur girişimi sonrası non fatal kardiyak tamponad gelişimi yavaş seyir göstermiş olmakla birlikte, Halvorsen tarafından rapor edilen vakada akupunktur girişimini takiben hızlı bir şekilde fatal kardiyak tamponad geliştiği gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda, sağ ventrikül duvarının mekanik yaralanmasının nedeninin sternumun alt 3. parçasında yer alan konjenital foramenin varlığı olduğu gösterilmiştir. Sternal foramenin varlığı, sternal ponsiyon sırasında istenmeyen kardiyak veya büyük damar yaralanmalarına bağlı ciddi bir tehlike oluşturabilir. Ayrıca, sternuma ait kesitsel görüntülerde yanlışlıkla osteolitik lezyonlar olarak algılanabilir. Diğer yandan, ksifoid çıkıntı morfolojisindeki farklılıklar da (bifid, duplike, trifurkate) kırıklarla karıştırılabilir. Bu anomalilerin dağılımı popülasyonlar arasında farklılıklar göstermektedir (10,11,12).

İskelet kalıntılarında cinsiyet tayini herhangi bir adli soruşturma için son derece önemlidir. İnsan iskeletinden cinsiyet tayini, anatomistler, antropologlar ve adli tıp uzmanları tarafından nonmetrik ölçümlerle yapılmaktadır. Son zamanlarda cinsiyet ayrımı farklı kemikler üzerinden yapılabilmektedir. Bu konudaki çalışmalar, farklı popülasyonlarda cinsiyet tayini standartlarının gerekliliğini vurgulamaktadır. İlk olarak Wenzel, sternumun cinsiyet belirlemede kullanılabileceğini, her iki cinsiyette manubrium sterninin eşit uzunlukta olduğunu, korpus sternumun ise orantısal olarak erkeklerde kadınlara oranla daha uzun olduğunu gözlemlemiştir. Buradan yola çıkarak Hyrtl, manubrium sterni ile korpus sterni uzunluğu arasındaki oranın kadınlarda  $\frac{1}{2}$  den fazla, erkeklerde ise  $\frac{1}{2}$  den az olduğu kuralını ortaya koymuştur (13). Ashley tarafından Avrupalıların sternumu için formüle edilen "149" kuralına göre; kadın sternumu 149 mm'den az iken erkek sternumu 149 mm'den uzundur. Jit ve arkadaşları "136" kuralını Kuzey Hindistan'da yaşayan Doğu Afrika nüfusu için başarıyla uygulamışlardır. Peterson, korpus sternumun erkeklerde kadınlara göre daha dar ve uzun olduğunu belirlemiştir. Dahiphale ve arkadaşları Hindistan'da Marathwada bölgesinde yaşayan nüfus için "129" kuralını uygulamıştır (14,15).

İskelette cinsiyet farklılıkları için belirlenen morfometrik standartlar ilgili popülasyona göre değişebilir. Genetik, çevresel ve iklimsel farklılıklar bir popülasyonun fenotipini değiştirebilir. Bundan dolayı bir popülasyon için belirlenen morfometrik standartlar evrensel olarak uygulanamaz. Bir kural olarak, standartlar hangi popülasyon için belirlenmişse ancak o popülasyona uygulanabilir (16).

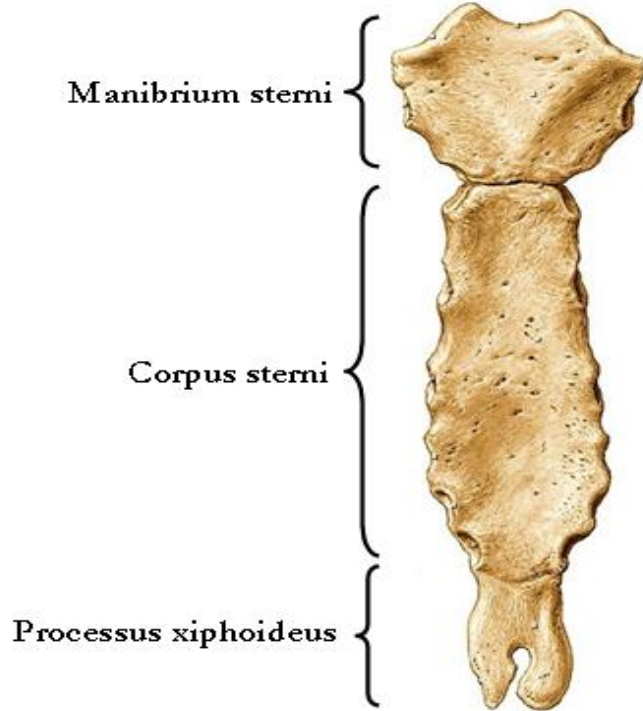
Farklı organ ve iskelet parçalarının morfometrisinin iyi bilinmesine rağmen, sternum morfolojisi ve morfometrisi ile ilgili veriler yeterli değildir. Sternum morfolojisi ve morfometrisi antropolojik araştırmalarda büyük önem taşımaktadır. Geniş bir popülasyonda sternal varyasyonlar ve anomaliler değerlendirilirken, sternumun makroskopik ve radyolojik görünümleri ile karar verilir. Canlı bireylerde sternal anomali sıklığı spiral BT veya MRI görüntüleri ile edilmiştir(17). Multi-slice bilgisayarlı tomografi (MSBT) ile sternum varyasyonları ve anomalileri ile ilgili çok az sayıda çalışma vardır.

Bu çalışmanın amacı, MSBT kullanılarak sternumun morfolojik ve morfometrik analizini yaparak cinsiyet ve bireysel boyutlara göre standart sternum oranlarını elde etmek, sternal varyasyon ve anomali sıklığını belirlemektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sternum Anatomisi

Sternum (Yun.sternon=göğüs), göğüs kafesinin ön duvarının orta bölümünü oluşturan, hançer şeklinde uzun bir kemiktir. Sternum önde orta hatta sadece deri, fascia superficialis ve periosteum ile örtülmüştür. Yetişkinlerde sternum 15-17cm uzunluğundadır. Sternumun manubrium sterni (prosternum), korpus sterni (mezosternum) ve ksifoid çıkıntı (metasternum) olmak üzere üç bölümü vardır (18).



Resim1. Sternum Anatomisi

#### 2.1.1. Manubrium Sterni (Prosternum)

Sternumun üç bölümünün en geniş ve en kalın kısmı olan manubrium sterni (Latince; Sap, kılıç sapı), kabaca üçgen şeklinde bir kemik olup T3-T4 vertebra gövdeleri seviyesince uzanır. (19). 5cm veya iki omur boyu uzunluktadır. Ön-arka iki yüzü ve dört kenarı vardır (18). Manubrium sterninin üst kenarının ortasındaki kolayca palpe edilebilen konkav çukurluk incisura jugularistir. Incisura suprasternalis olarak da adlandırılır (19). Incisura jugularisin iki yanında yer alan ve açıklıkları posterolaterale bakan incisura klavikularis adı verilen ve klavikulanın sternal ucu ile eklem yapan eklem çukurları bulunur. Dış yan kenarlar aşağıya, öne ve mediale doğru uzanırlar. Incisura klavikularisin



alt tarafında, dış yan kenarlarda bulunan çentiğe incisura kostalis I denir. Incisura kostalis I, kosta primanın kartilagokostalisinin ön ucu ile eklenmiştir.

Dış yan kenarların en alt bölümlerinde birer yarım artiküler çentik bulunur. Manubrium sterninin alt kenarı korpus sterni ile birleşir. Manubrium sterni ile korpus sterninin birleşmesi, açıklığı arkaya bakan bir açılma ile sonuçlanır. Bu açığa angulus sterni ya da Louis açısı denir (18). Bu nokta T4 ve T5 vertebralar arası disk seviyesindeki 2. kıkırdak kaburga hizasındadır. 1. kaburga palpe edilemediğinden, fizik muayene sırasında; kaburga sayımı derialtında yer alan ve kolayca palpe edilen sternal açığa komşu 2. kaburgadan başlar (19). Bu nedenle synchondrosis manubriosternalis hizası önemli bir buluş noktası (landmark) olarak kullanılır (18).

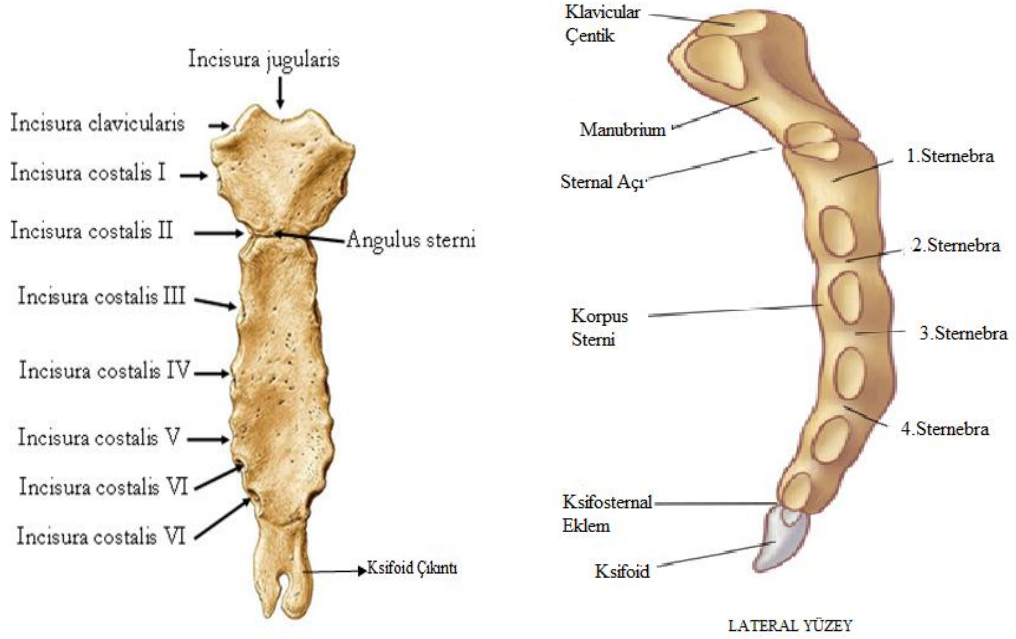
### **2.1.2. Korpus Sterni (Mezosternum)**

Manubrium sterni ile aşağısındaki yassı bir yapıda olan ksifoid çıkıntı arasında kalan sternum bölümüne korpus sterni denir (18). T5-T9 seviyesinde yer alır ve ortalama uzunluğu 85.1mm'dir (15,19). Korpus sterni sternumun en uzun bölümü olup, manubrium sterniden daha ince ve daha dardır. Ön-arka iki yüzü, sağ-sol iki kenarı, üst- alt iki ucu vardır. Hafif konkav olan ön yüzde üç transversal çizgi görülür. Bu çizgiler korpusu oluşturan 4 sternebranın füzyon yerleridir. Korpus sterninin sağ ve sol kenarlarında kartilagokostalis'lerin tutunduğu incisurae kostalesler bulunur (18). Bu çentikler, eklem yaptığı kaburga sayısına göre incisura kostalis 3, incisura kostalis 4 şeklinde isimlendirilirler (20). Incisura kostaleslerin oluşturduğu taraklaşma nedeni ile genişliği değişkendir (19). Korpus sterninin alt ucunda, kartilagokostalis 7'deki üst yarım eklem yüzü ile eklem yapan bir yarım eklem yüzü bulunur (21). Korpus sterninin daralmış alt ucu ksifoid çıkıntı ile birleşir (18).

### **2.1.3. Ksifoid Çıkıntı (Metasternum)**

Ksifoid çıkıntı (Grekçe; Xiphos=kılıç), synchondrosis ksifosternalis ile korpus sterniye bağlanan, sternumun en küçük ve en çok varyasyon gösteren bölümüdür. Ksifoid çıkıntının tabanı 9-10. tepesi 10-11. torakal omurlar düzeyinde bulunur (18). Aynı zamanda orta hatta karaciğerin üst sınırı ile kalbin alt kenarının hizalarını belirler (20). Üst kenarının her iki tarafında, kartilagokostalis 7'nin alt ucu ile eklem yapan bir yarım eklem yüzü bulunur (21).

Ksifoid çıkıntı çoğunlukla sivri uçlu olmakla beraber künt, iki uçlu, kıvrık veya öne ya da bir kenara eğik olabilir (19).Çocukluk çağlarında tamamı hiyalin kıkırdak yapısında olan ksifoid çıkıntı (processus ensiformis) yetişkinlik çağında, 40 yaşından sonra belli oranda kemikleşir (18,19). Yaşlılarda ksifoid çıkıntı, sternal korpusla kaynaşmış olabilir (19).



**Resim 2. Incisura Jugularis, Angulus Sterni, Incisura Kostalislerin Anterior ve Lateral Görünümleri, Ksifoid Çıkıntı**

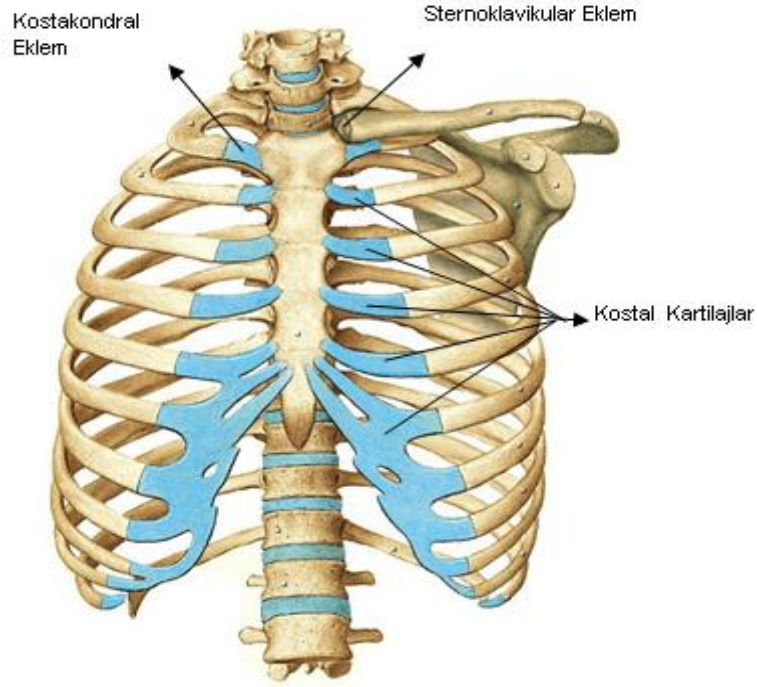
## 2.1.4. Sternal Eklemler

### 2.1.4.1. Articulationes Sternokostales

Sternokostal eklemler; sternum ile üstteki 7 adet kartilagokostalis arasında oluşan eklemlerdir.

Birinci kosta ve manubrium sterni arasındaki eklem, kıkırdak bir yapıdan ibaret olup sinovyal değildir. Kartilagokostalis ve manubrium sterni arasında bir fibrokartilaginöz bağlantı mevcuttur. 2-7. kostalar ile sternum arasındaki eklemler ise sinovyal tipte olup, ince birer eklem kapsülleri vardır. Bu ince eklem kapsülleri dışarıdan ligamentum sternokostalis radiata tarafından desteklenir.

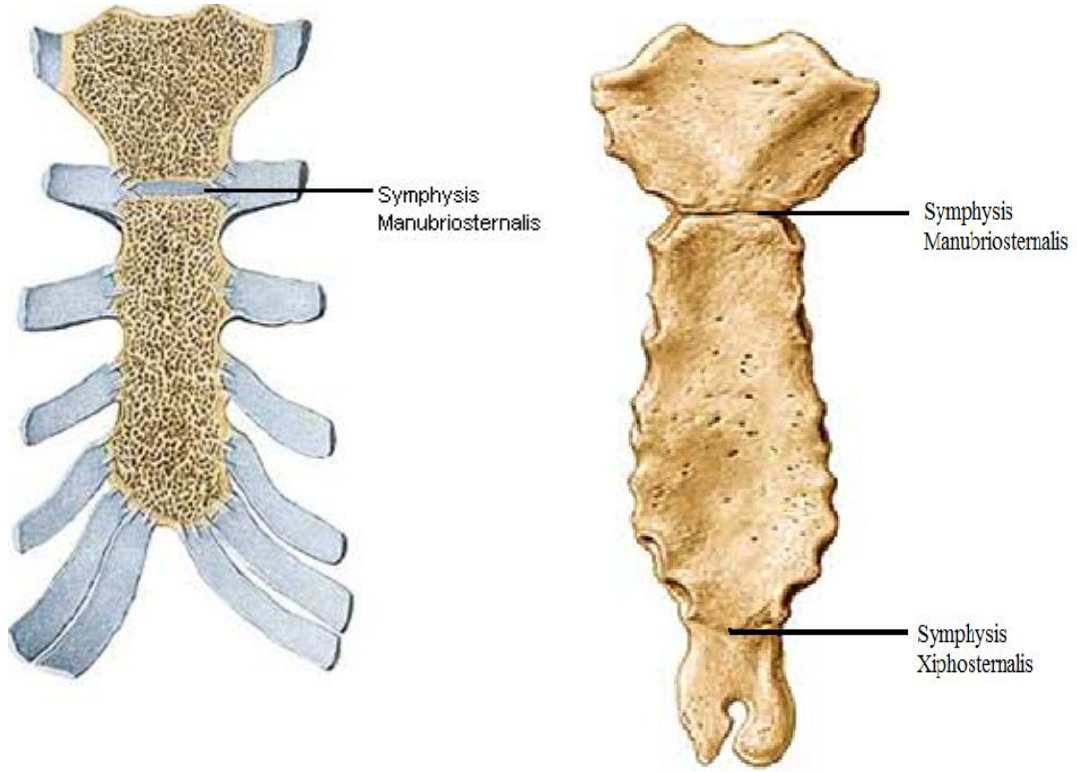
Kartilagokostalis II ve sternum arasındaki eklem, bir eklem içi ligament aracılığıyla iki kompartımana ayrılır. Bu ligament kartilagokostalis II'yi manubrium sterni ile korpus sterninin birleşme yerine bağlar (18,21).



**Resim 3. Sternokostal Eklemler**

#### **2.1.4.2. Symphysis Manubriosternalis ve Symphysis Xiphosternalis**

Manubrium sterni ile korpus sterni ve korpus sterni ile ksifoid çıkıntı arasındaki eklemler genellikle symphysis tipi eklemlerdir. Respirasyon sırasında yalnızca manubrium sterni ve korpus sterni arasında açılı hareketler meydana gelir. Symphysis xiphosternalis ileri yaşlarda kemikleşir (21).



**Resim 4. Symphysis Manubriosternalis ve Symphysis Xiphosternalis**

#### **2.1.5. Sternumun Deri ve Deri altı Tabakası**

Yağ bezlerinden zengin olan deri, kadınlarda kılsız, erkeklerde kıllıdır. Derialtı tabakası, yağ dokusundan fakir, gevşek ve ince bir bağ dokusundan ibarettir. %30 olguda musculus sternalis olarak adlandırılan tek veya çift taraflı ince bir kas bulunabilir. Fasya katı olarak adlandırılan yapısı fascia pectoralisin devamı olup, sternuma sıkıca tutunmuştur. Fasyanın altında yer alan katmanda ise, komşu bölgelerde yer alan ve sternum'a tutunan m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis major ve m. rectus abdominis ait bölümler bulunur (22).

#### **2.1.6. Sternumun Yapısı**

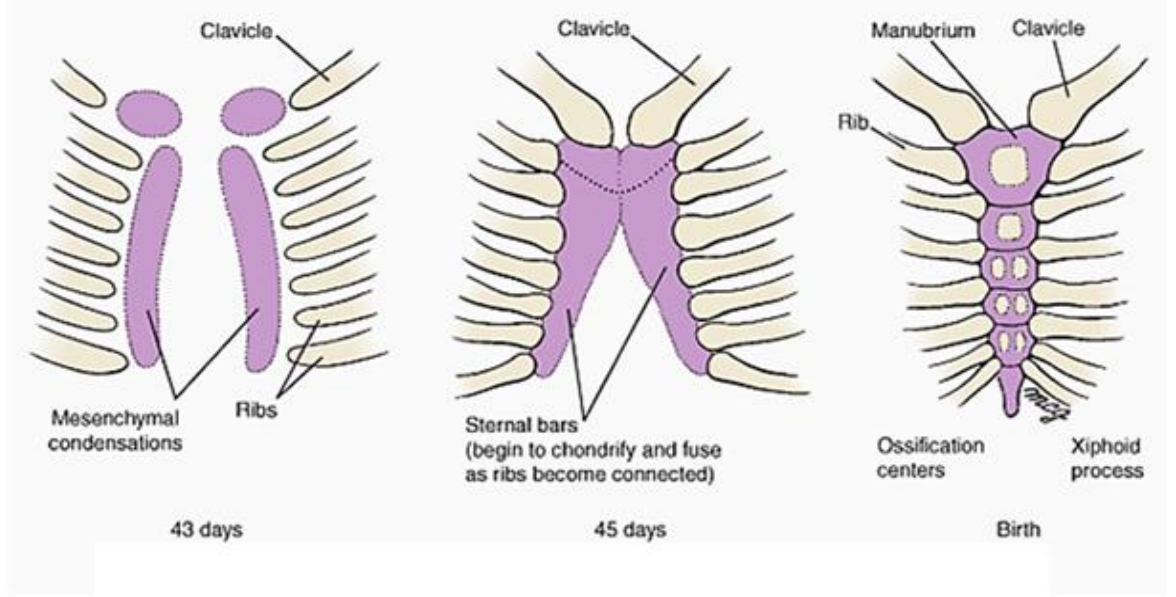
Sternum spongiöz bir yapıya sahiptir. Bu yapı sayesinde göğüs kafesinin hafif olmasını sağlar. Sadece dış kısmı ince kompakt kemik lamel ile kaplıdır. Bu kompakt lamel sadece manubrium sternide ve özellikle klavikula ile eklem yaptığı yerlerde kalındır (20). Sternumun korpusu, geniş ve hemen derialtında yerleştiği için, sıklıkla kemik iliği biyopsisi için kullanılır. İğne ince olan kortikal tabakayı delerek kırmızı kemik iliğinin olduğu süngerimsi tabakaya ulaşır (19).

## 2.2. Sternum Embriyolojisi

Sternum, yaklaşık 6. haftada vücut ön duvarındaki lateral plak somatik mezoderminden gelişir. Orta hattın her iki yanında oluşan iki sternal bant kaynaşarak, manubrium sterni, korpus sterni ve ksifoid çıkıntının kıkırdak modellerini meydana getirirler (3). Her iki yanda bulunan bu sternal bantlar yaklaşık 7. haftada kıkırdaklı sütunlar haline gelir. Bu iki kıkırdak sütun birbiriyle birleşerek kıkırdak sternum taslağını oluştururlar. Kıkırdak sternum, biri manubrium sterni, dördü korpus sterni ve biri de ksifoid çıkıntıya ait olmak üzere altı merkezden kemikleşir. Bu kemikleşme merkezleri sternumun kostalarla eklem yaptığı yerlerde bulunur. Manubrium sterni ve korpus sterninin ilk bölümündeki kemikleşme intrauterin hayatın altıncı ayında başlar. Korpus sterninin ikinci ve üçüncü parçasındaki kemikleşme intrauterin hayatın yedinci ayında başlar. Korpus sterninin dördüncü parçasındaki kemikleşme bir yaşında, ksifoid çıkıntıda ise 5–18 yaşları arasında başlar (23).

Bu kemikleşme odakları her bir bölümün kraniyal kısmında başlar ve kaudale doğru yayılır. Bazen iki adet episternal merkez görülebilir. Bunlar incisura jugularisin yan taraflarında bulunur. Bazen de bazı segmentler birden fazla merkezden kemikleşebilir. Örneğin, birinci segmentte iki ile altı merkez görülebilir. İki merkez görüldüğünde bunlardan biri üstte diğeri altta bulunur ve genellikle üstteki daha büyüktür. İki merkez bulunduğunda alttaki merkez birden fazla bölüm gösterir. İkinci segment nadiren iki merkezden, üçüncü ve dördüncü segmentlerin ise sıklıkla iki merkezden geliştiği görülür. Bu merkezlerin düzensiz olarak birbirleriyle kaynaşmaları neticesinde çok nadir olarak sternal foramenler oluşur. Çok nadir olarak da manubrium sterninin bir yarıkla ayrılmış iki bölümden oluştuğu görülebilir (5).

Korpusstaki bu kemikleşme merkezleri puberte döneminde birbirleriyle birleşmeye başlar ve 25 yaşında tamamıyla birleşmiş olurlar. Ksifoid çıkıntı, 30 yaşlarında korpus sterni ile birleşmekte olup, çoğu zaman da 30 yaşından sonra birleşmektedir. Bazen de ileri yaşlara kadar korpus sterni ile birleşmeyebilir. Manubrium sterni de korpus sterni ile kaynaşır, fakat bu kaynaşma sadece periferik kısımda oluşur. Bir kesi yapıldığında orta kısmın kıkırdak olduğu görülür (2,5,20,23).



**Resim 5. Sternumun Embriyolojisi**

### 2.3.Konjenital Göğüs Duvarı Deformiteleri

Göğüs kafesinin normal şekli yaşa ve bireylerin yapılarına göre değişiklik gösterebilir. Çocuklarda göğüs kafesinin enine kesiti silindirikdir. Büyüdükçe göğüs kafesi anteroposterior olarak genişlemeye, düzleşmeye başlar. Erişkinlerde göğüs kafesi transvers çapı daha geniştir. Göğüs kafesinin çeşitli varyasyon ve deformiteleri gözlenebilir (24). Göğüs duvarı deformiteleri %0,01-0,1 sıklığında görülürler. Değişik klinik formlarda bulunan bu rahatsızlıklar 5 sınıfta incelenirler.

- 1- Pektus Ekskavatum
- 2- Pektus Karinatum
- 3- Poland Sendromu
- 4- Sternal Defektler
  - Kleft Sternum
  - Servikal Ektopiakordis
  - Torasik Ektopiakordis
  - Torakoabdominal Ektopiakordis

### 2.3.1. Pektus Ekskavatum

Kunduracı göğsü adı da verilen bu deformite göğüs ön duvarında sternum ve kostal kıkırdakların toraks içine doğru çöküklüğü ile karakterizedir. Karnın öne doğru çıkıklığı ile beraber bir postür bozukluğu da gözlenir. Manubrium sterni ve ilk iki kosta genellikle normaldir. Daha alttaki kostaların kartilajları ve sternumun korpusu depresedir. Adölesan ve yetişkinlerde deformiteye, kostaların kemik uçlarının posteriora doğru eğilmeleri de eklenir. Deformitenin kapsamı ve şiddeti oldukça değişken olup sıklıkla asimetriktir. Sağ taraf genellikle daha depresedir ve beraberinde sternal rotasyon mevcuttur. Pektus ekskavatumlu çocukların çoğunda dorsal lordoz, kanca omuz deformitesi ve dışa dönük kosta mevcuttur.

Deformitenin gelişmesinde bazı teoriler ileri sürülmüştür. Bunlardan birinde, diafragma agenezisi tamiri sonrası pektus ekskavatum geliştiği görülmüş ve buna dayanarak diafragmanın ön kısmında fibroze, retrakte bantların sternumu posteriora çektiği ileri sürülmüştür. Ancak operasyonlarda bunu kanıtlayacak bir bulguya rastlanmamıştır.

En yaygın kabul gören teori ise nedeni bilinmeyen bazı stimülanlara cevap olarak kostaların kartilajlarında meydana gelen aşırı büyüme sonucu deformitenin oluştuğudur. Yapılan mikroskopik incelemelerde deforme kartilajlarda vakuolizasyon, aseptik nekroz alanları ve kartilaj hücre dizisinde bozulma tespit edilmiştir.

Pektus ekskavatum çok yaygın bir deformite olmamakla birlikte göğüs duvarı deformiteleri içinde en sık görülenidir. Genel popülasyonda 300-500 canlı doğumda bir rastlanır. Erkeklerde kadınlardan 3 kat daha fazla görülür. Olguların yaklaşık 1/3'ünde ise aile öyküsü mevcuttur.

Pektus ekskavatum deformitesi doğumla beraber fark edilebilir ancak olguların çoğunda ilk 1 yıl içinde fark edilir. Pektus ekskavatum bebeklerde ve çocuklarda iyi tolere edilir. Çoğu zaman deformite 7-9 yaşlarından son şeklini alarak stabil hale gelir. Sık tekrarlayan üst solunum yolu enfeksiyonları ve pnömoniler gözlenebilir. Hastaların çoğunda tonsiller adenoid hipertrofi de mevcut olup üst solunum yollarında obstrüksiyonu arttırarak enfeksiyona zemin hazırlar. Daha büyük çocuklarda egzersizler sonrasında prekordial bölgede ağrı oluşabilir. Hastalar göğüslerinde sıkışma hissinden bahsederler. Egzersiz sonrası muhtemelen geçici atrial aritmilerin yol açtığı çarpıntı şikâyeti gözlenebilir ve bunların çoğunda mitral valv prolapsusu (MVP) birlikte bulunur.



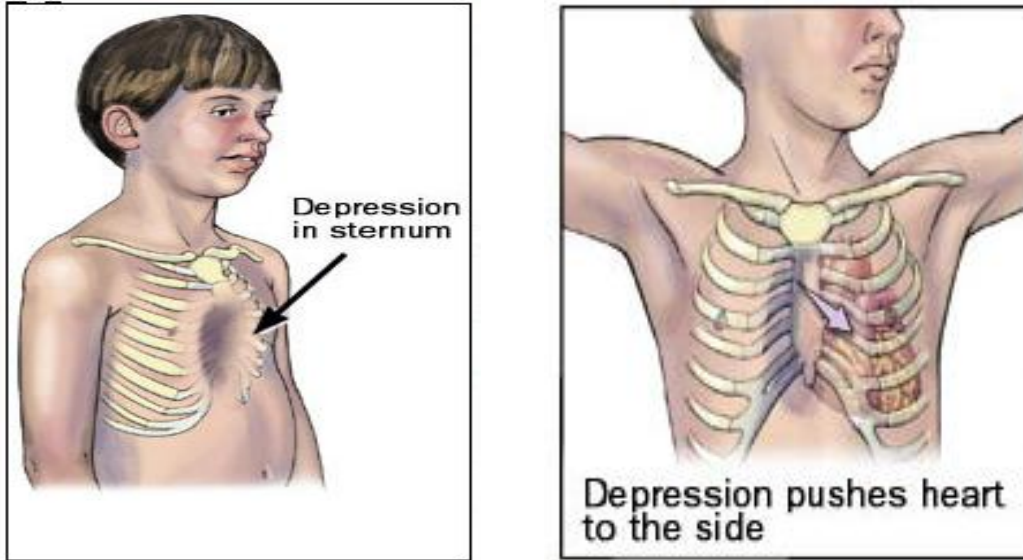
Kostal ve sternal depresyonun derecesi değişiktir. Ayrıca lezyonda asimetri sıklıkla gözlenmekte olup sağ taraf sol tarafa göre daha fazla çöküktür. Olaya sternal rotasyon da eşlik edebilir.

Olguların çoğu doktora gerçek bir semptomla müracaat etmez. Tek şikâyetleri fiziksel görünümün rahatsızlığıdır.

Pektus ekskavatum doğumdan itibaren olmasına rağmen önceleri pek belirgin değildir. Hastaların % 86'sında yaşamın ilk yılında fark edilir. Ender olarak gerilediği görölmüşse de sıklıkla zaman içinde ilerler ve adölesan dönemde tamamen belirginleşir.

Hastaların bir kısmında muayenede pektus ekskavatumla birlikte % 26 oranında görölen kifoskolyoz gibi muskuloskeletal anomaliler tespit edilebilir.

Şiddetli deformitelerde kalp sol hemitoraksa doğru deplase olarak akciğerin ekspansiyonunu kısıtlayabilir. Bu olgularda tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları daha sıktır. Adölesan dönemde kronik bronşit, astma ve bronşiektazi görölme sıklığı artar. Oskültasyonda değişen derecelerde sistolik ejeksiyon üfürümü mevcuttur ve bu egzersiz sonrası belirgin hale gelir (24,25,26,27).



**Resim 6. Pektus Ekskavatum**



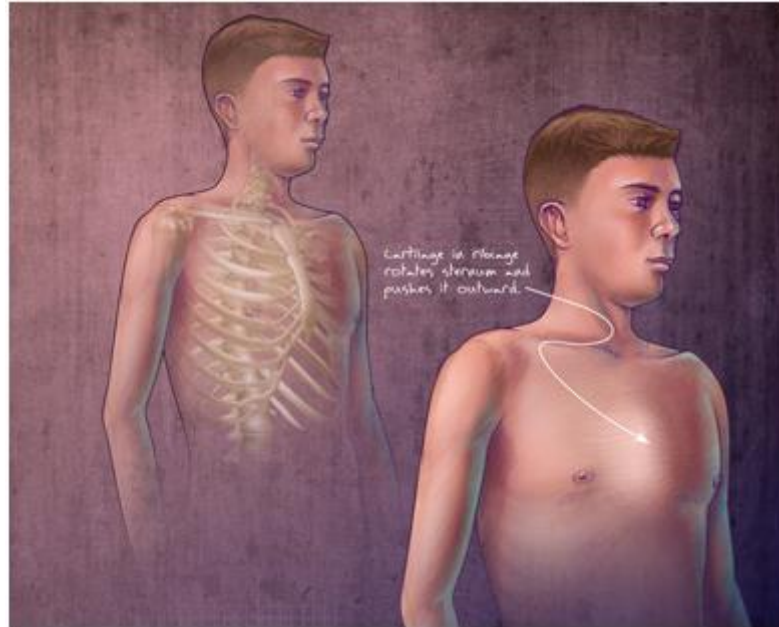
### 2.3.2. Pektus Karinatum

Güvercin göğsü adı da verilen pektus karinatum sternumun anteriora doğru çıkıklığıdır. Pektus ekskavatumu göre daha az görülür. Bu deformitede de pektus ekskavatumdaki gibi kostal kartilajların aşırı büyümesi suçlanmıştır. Bu büyüme sonucunda sternum öne doğru itilmiştir.

Hastalarda aile hikâyesi de mevcut olup % 26 oranında ailede göğüs duvarı deformitesi, % 12 oranında ise skolyoz hikayesi saptanmıştır. Erkek çocuklarda kızlardan 2-3 kat daha sık görülür. Birlikte görülen en sık muskuloskeletal anomali skolyozdur.

Genellikle çocukluk çağında belirlenirler. Hastaların yaklaşık yarısında deformite 11 yaşına kadar tanınmaz. Erken çocukluk döneminde ve pubertede deformite ilerleyerek aşikâr hale gelir. Kondromanubrial deformite doğumda daha sık görülür. Sternal sutürlerin veya segmentlerin yokluğu ve virgül şeklinde sternumla birliktedir. Hastalarda konjenital kalp hastalığı riskinde bir artış söz konusu olup pektus karinatumlu hastaların % 18'inde konjenital kalp hastalığı tespit edilmiştir.

Pektus karinatum genellikle asemptomatiktir. Hastalar sadece göğüsdeki şekil bozukluğundan şikâyet ederler.

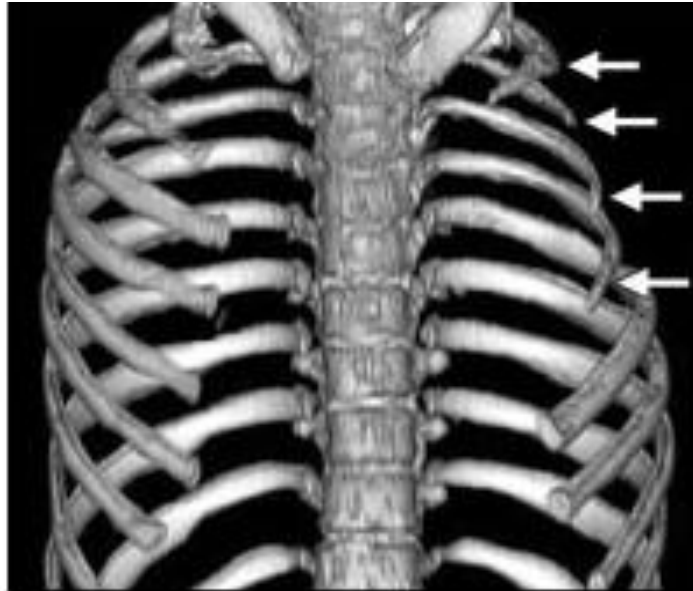


**Resim 7. Pektus Karinatum**

### 2.3.3. Poland Sendromu

Poland, 1841'de sindaktili ile birlikte pektoralis major ve minor kaslarının konjenital yokluğunu tarif etmiştir. 1839'da Froriep böyle bir vaka rapor etmişse de hastalık 'Poland Sendromu' olarak kabul edilmektedir. Sendromun diğer komponentleri kostaların yokluğu, göğüs duvarı depresyonu ve meme başı anomalileridir. Her bir komponent çeşitli derecelerde görülebilir. Toraks tutulumunun genişliği normal kostalarla, pektoralis majorun sternal başının hipoplazisinden, 2-5. kostaların uçlarının ve kostal kartilajlarının yokluğuna kadar uzanır. Meme başı tutulumu sıktır ve hafif hipoplaziden meme başı yokluğuna kadar değişken olabilir. Subkutan yağ dokusunda azalma ve aksiller kıllanma yokluğu görülebilir. Elde brakidaktili, sindaktili görülebilir ve özellikle santraldeki parmak etkilenir. En şiddetli formu ise pençe eli ve son dört parmağın yapışık olmasıdır. Sprengel deformitesiyle birlikte de görülebilir.

Poland sendromu, 1/30.000-32.000 doğumda bir görülür ve etiyolojisi bilinmemektedir. Aynı taraftaki subklavian arter hipoplazisi sebep olarak gösterilmiştir. Fakat David, ekstremiteye olan azalmış kan akımının sebebinin aslında azalmış olan kas kitlesinin bir sonucu olduğunu savunmuştur. Sindaktili içeren bazı formlarda otozomal dominant geçiş bildirilmiştir.



**Resim 8. Poland Sendromunda Görülen Toraks Defekti**

### 2.3.4. Sternal Defektler

Sternal defektler, fetüste altıncı haftadan sonra sternal füzyonun yetersiz olması sonucunda meydana gelirler. Oldukça dramatik bir görünüşleri mevcuttur ve ölüm potansiyeli taşırlar. Pektus deformitelerine göre daha az sıklıkta görünürler (24,28). Dört ayrı grupta incelenirler:

- 1- Kleft sternum
  - Üst sternal kleft
  - Santral sternal kleft
  - Alt sternal kleft
  - Komplet sternal kleft
- 2- Servikal ektopia kordis
- 3- Torakal ektopia kordis
- 4- Torakoabdominal ektopia kordis

Kalp sadece kleft sternumda normal pozisyonundadır. Diğer üç tipte ise ektopik yerleşimlidir (28).

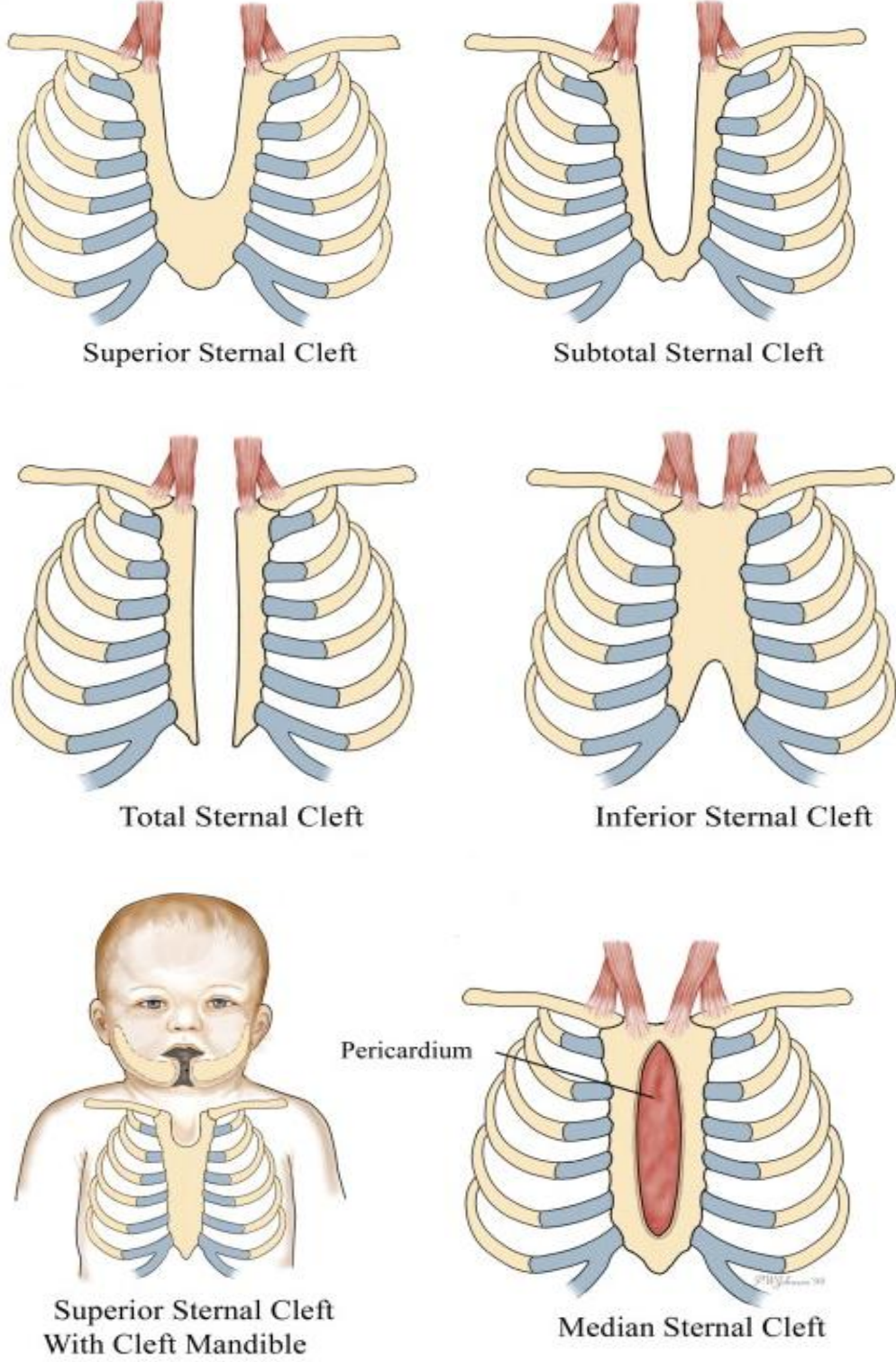
### Kleft Sternum

Sternal kleft, sternumun birleşmesindeki yetmezlik sonucu oluşan nadir bir konjenital anomalidir. Embriyonel hayatın sekizinci haftasında sternal bantlar birleşirken kleft sternumda bu durum gerçekleşmez. Bunun sonucunda yenidoğanın sternumda kısmi veya tam bir ayrılma mevcuttur.

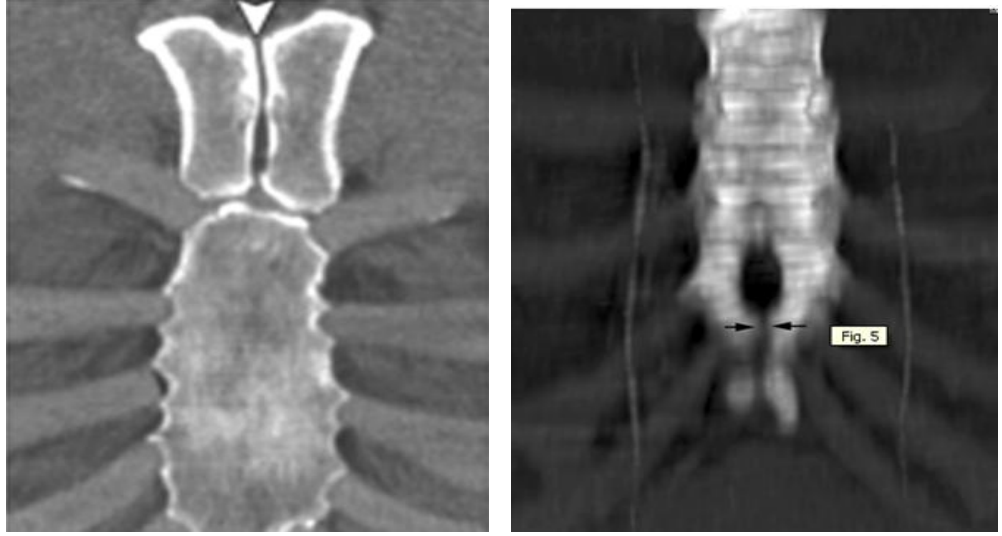
Genellikle doğumda tespit edilir ve asemptomatiktir. Kalp normal pozisyonunda olup perikard ve diafragma normaldir. Lezyonun üzerinde normal deri görülür. Hastadaki bu tablo çok az bir fonksiyonel zorluk çıkarır. Ağlama ve valsava manevrası esnasında defekt daha belirginleşir. Buradaki sternal ayrılma torakal ve torakoabdominal ektopia kordisdekinin aksine genellikle sternumun üst ucundadır. Ayrılmanın derecesine bağlı olarak komplet veya inkomplet olabilir.

Sternal kleftler kleftin yerleştiği yere göre süperior sternal kleft, subtotal sternal kleft, total sternal kleft, inferior sternal kleft ve median sternal kleft gibi değişik formlarda karşımıza çıkabilir. Kalp, büyük damar, perikard, diafragma veya karın duvarı malformasyonları ile birlikte seyredebilmektedir. Kalp ve büyük damarları korumak,

solunum dinamiğini sağlamak ve estetik nedenlerle cerrahi tamiri gerekir (29). Sternal kelfter manubrium sterni ve ksifoid çıkıntı da da görülebilirler.



**Resim.9. Sternal Kleft Çeşitleri**



**Resim 10 . Manubrium Sterni ve Ksifoid Çıkıntı Klefi**

### **Ektopia Kordis**

Kalbin normalde olması gereken yer dışında bir yere yerleşmesi ile karakterizedir. Bu durumda kalbin servikal ektopia kordisde boyunda, torakal ektopia kordisde ise toraks dışında olması şeklindedir.

Etiyolojisinde embriyonel hayatın 3. ve 4. haftalarında koryonik tabaka ve yolktaki bozulma ya da kromozom anomalileri sorumlu tutulmuştur. Bu dönem kalbin ve kalp odacıklarının hızla geliştiği dönemdir. Yine aynı dönemdeki gelişmeler de kalbi kranial ve kaudal yönde yerleşmeye zorlar. Sonuçta kalp, servikal bölgeden abdomene kadar olan alanda herhangi bir yerde olabilir. Kalbin gelişimi ve fetusun durumu bu dönemde ultrasonografik olarak tespit edilebilir.

**Servikal ektopia kordis:** Kalbin boyun bölgesine yerleşmesi durumudur. Bu duruma eşlik eden başka anomaliler de olabilir. Bu hastaların yaşam şansları yoktur ve cerrahi tedavi uygulanmaz.

**Torasik ektopia kordis:** Torasik ektopia kordis ilk kez 1671’ de Stensen tarafından bildirilmiştir. Bu vakada aynı zamanda fallot tetralojisi de tariflenmiştir. Bu durum doğumda dramatik bir görünüm arz eder. Kalp, toraksın dışında yerleşmiştir ve üzerini örten bir doku yoktur. Torasik ektopia kordisle birlikte fallot tetralojisi, pulmoner arter stenozu, büyük arter transpozisyonu, VSD gibi konjenital kalp hastalıkları da sıklıkla görülür. Hastalarda omfolosel, diastasis rekti ve evantrasyon gibi abdominal defektlere de

sık rastlanır. Hastalarda yapılan tomografik çalışmalar sonucunda intratorasik hacmin de normalden az olduğu gösterilmiştir.

**Torakoabdominal ektopia kordis:** Kalp üzeri pigmente omfolosel benzeri bir zar veya ince bir deri ile kaplıdır. Kalp anterior rotasyon yapmamıştır. Diafragma ve perikardda defekt olup beraberinde kalp anomalileri de mevcuttur.

Anomaliyi ilk tanımlayan 1798'de Wilson olmasına rağmen Cantrell 1958'de benzer olguları toplamış ve kendi adı ile anılan pentalojiyi tanımlamıştır. Bulgular:

- Alt uçta sternal yarık
- Diafragmanın ön kısmında yarım ay şeklinde defekt
- Diafragma defektinde pariyetal perikard yokluğu
- Omfolosel
- Kalp anomalileridir.

Sıkça birlikte olan bir bulgu da sol ventrikül divertikülüdür. Divertikül, çoğu vakada diafragmayı aşar ve batin boşluğuna uzanır. Hastalarda fallot tetralojisi, ASD, VSD, pulmoner atrezi, triküsbit atrezisi gibi diğer bazı anomaliler de olabilir (29).

### **Sternal Foramen**

Sternal foramen, sternumun gelişim sürecindeki ossifikasyon merkezlerinin tam olmayan füzyonu sonucu izlenir. Bu birleşme kusuru midline sternal foramen olarak bilinir. Bu durum korpus sterninin 1/3 alt bölümlerinde sıklıkla 3 ve 4. korpus sternebra arasında görülebilir. Daha az sıklıkla manubrium sterninin her yerinde meydana gelebilir (2,4). Ortalama boyutları ise 3-18 mm civarındadır. Bu durum izole malformasyon şeklinde olabileceği gibi diğer midline anormallikleri ve kalbin yanlış yerleşmesi ile beraber olabilir. Asemptomatik olması ve girişimsel işlemlere bağlı olarak kardiyak tamponad gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilmesi tanısal açıdan önemlidir (5,25).

Orta hat sternotomi ya da bilgisayarlı tomografi sırasında genel popülasyonun yaklaşık olarak % 7 sinde tesadüfen saptanmaktadır. Bu nedenle sternal biyopsi ve akupunktur uygulaması öncesi sternal foramen olabileceği akla gelmeli ve tedbirler alınmalıdır. Stark otopsi çalışmalarında, midline sternal foramenin sıklığını % 4,3; Cooper ise % 6,7 olarak tespit etmiştir (11,12,25).



**Resim 11.Sternal Foramen**

#### **2.4. Sternumda Cinsiyet Farklılıkları**

İskeletten hızlı ve doğru olarak cinsiyet belirlemenin mümkün olmasına rağmen, tıbbi pratikte aynı anda bütün iskelet kemiklerini bir arada bulmak her zaman mümkün değildir. Literatürde iskeletten cinsiyet belirlemede ilk olarak non-metrik ölçümler kullanılmakla beraber son zamanlarda yüksek doğruluk ve kolay uygulanabilir olması açısından metrik ölçümler tercih edilmektedir. İnsan iskeletinin kalıntılarından cinsiyetin tanımlanması fiziksel antropologlar ve adli tıp uzmanları için önemlidir (15,30).

Sternumdan cinsiyet belirlemede bilinen en eski araştırma 18. yüzyılda Krause tarafından yapılmıştır. Wenzel kadın ve erkeklerin korpus sterni ve manubrium sterni uzunlukları arasındaki oranı karşılaştırmıştır. Dwight ve Hyrtly sternum üzerinde çalışmalar yaparak erkeklerde 2/1 oranı ve kadınlarda 1/2 oranı kalıplarını tesbit etmişlerdir ve bu buluş Hyrtl'in yasasını ortaya çıkarmıştır (erkekler sternumunda korpus sterni; manubrium sterninin en az iki katı kadar uzun iken kadın sternumunda manubrium sterni, korpus sterni uzunluğunun yarısından fazladır) (13).

Dwight (1890)'a göre iki cinsiyet arasındaki manubrium sterni uzunluğundaki farklılık çok azdır. Ashley (56), Avrupalı kadınlarda manubrium sterni uzunluğunu erkek manubrium sternisinden daha kısa olarak kaydetmiştir. Benzer olarak 378 erkek sternumunun 7'sinde, manubrium sterni uzunluğunu kadın örneklerinin maksimum uzunluğundan daha fazla bulmuştur. Gözlemler gösteriyor ki kadın ve erkek manubrium



sterni ortalama uzunlukları arasındaki farklılık 3,31 mm'dir ve cinsiyet farklılığı istatistiksel olarak oldukça fazla önemlidir ( $p < 0,001$ ). Ancak bu ölçüm bireysel örnekler üzerine uygulandığı zaman yararlı değildir (31).

Literatürde çeşitli popülasyonlarda yapılan çalışmalarda sternumda aynı seviyeden alınan ölçümler kullanılarak sternum uzunluğunu belirlemek için 149 kuralı ve 136 kuralı gibi çeşitli kurallar tanımlanmıştır. Ashley 149, Jit ve arkadaşları Ashley tarafından türetilmiş olan 136 kuralını ve Dahiple ve arkadaşları Hindistan'daki Marathwada bölgesi için 129 kuralını tespit edip uygulamışlardır. Rother ve arkadaşları cinsiyet belirlemede sternumun kalınlığı, genişliği ve uzunluğu üzerinde tanımlanan fonksiyon analizlerini kullanmışlardır (15).

Paterson (1904) korpus sterninin erkeklerde kadınlardan daha dar ve daha uzun olduğunu tespit etmiştir. Jit ve arkadaşları (1986) Kuzey Hindistan popülasyonunda sternumlar üzerinde yaptığı çalışmada bu popülasyona ilişkin sternum boyutlarının Avrupa popülasyonuna ait sternum boyutlarından daha kısa olduğunu kaydetmiştir. Aynı çalışmada manubrium sterni ortalama uzunluğunu erkekler için 51,73mm, kadınlar için ise 48,42mm olarak bulmuş, korpus sterni ve manubrium sterni kombine uzunluğunu ise erkekler için 147,08mm ve kadınlar için 127,02mm olarak bulmuştur. Gautam ve arkadaşları (2003), manubrium sterni ortalama uzunluğunu sırasıyla erkeklerde 53 mm ve kadınlarda 48 mm olarak, manubrium sterni ve korpus sterni kombine ortalama uzunluğunu ise kadınlarda 124 mm ve erkeklerde 149 mm olarak bildirmişlerdir. Hindistan'ın Maharastrian popülasyonunda insan sternumunun cinsiyet dimorfizm üzerinde yapılan diğer bir çalışmada 40 kadın ve 75 erkeği kapsayan 115 yetişkine ait kemikleşmiş kuru sternum kullanılmıştır. Çalışmada korpus sterni ve manubrium sterni kombine uzunluğu ve manubrium sterni uzunluğu ölçülmüş, korpus sterni uzunluğuna göre % 77,5 kadın ve % 77,3 erkek kemiği cinsiyeti onaylanmıştır. Ksifoid çıkıntı, aynı popülasyon içinde dahi anatomik ve morfometrik olarak çok farklı varyasyonlar gösterdiği için cinsiyet tayininde hesaba alınmamıştır (14).

Sonuçta yapılan çalışmalar, iskelette cinsiyet farklılıkları için belirlenen morfometrik standartların ilgili popülasyona göre değişebildiğini vurgular. Genetik, çevresel ve iklimsel farklılıklar bir popülasyonun fenotipini değiştirebilir. Bundan dolayı bir popülasyon için belirlenen morfometrik standartlar evrensel olarak uygulanamaz. Bir kural olarak, standartlar hangi popülasyon için belirlenmişse ancak ona uygulanabilir (16).



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaşayan, yaşları 18–87 arasında değişen toplam 200 deneğin (97 erkek ve 103 kadın) multi-slice BT görüntüleri üzerinde yapıldı. Bu prospektif çalışmaya dâhil edilen hastalar Şubat 2012 ve Ağustos 2012 tarihleri arasında çeşitli şikâyetlerle toraks araştırması için Harran Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'na başvuran hastalardan rastgele seçildi. Konjenital ya da kazanılmış toraks deformitesi olmayan 18 ve 87 yaşları arasında olan yetişkin hastalar bu çalışmaya dahil edildi.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaşayan 200 hastanın toraks BT görüntüleri Siemens somatom emotion 16 slice Almanya üretilmiş Multi-Slice Bilgisayarlı Tomografi kullanılarak uygulandı. Ölçümler güvenilirliği arttırmak amacıyla tek kişi tarafından yapıldı.

Çalışmadaki her deneğe ölçüm yapılırken ayakta, başı dik ve eller her iki yanda olacak şekilde pozisyon verildi.

Çalışmada ölçümleri yapılan morfolometrik parametreler; manubrium sterni uzunluğu, manubrium sterni genişliği, manubrium sterni kalınlığı, korpus sterni uzunluğu, korpus sterni genişliği, korpus sterni kalınlığı, total sternum uzunluğu, sternal açısı, manubrium korpus indeksi (sternal indeks), ksifoid çıkıntı uzunluğu, ksifoid çıkıntı kalınlığı ve ksifoid çıkıntı diş sayısından ibarettir.

#### **Sternumun morfolometrik parametreleri çalışılırken şu yollar izlendi;**

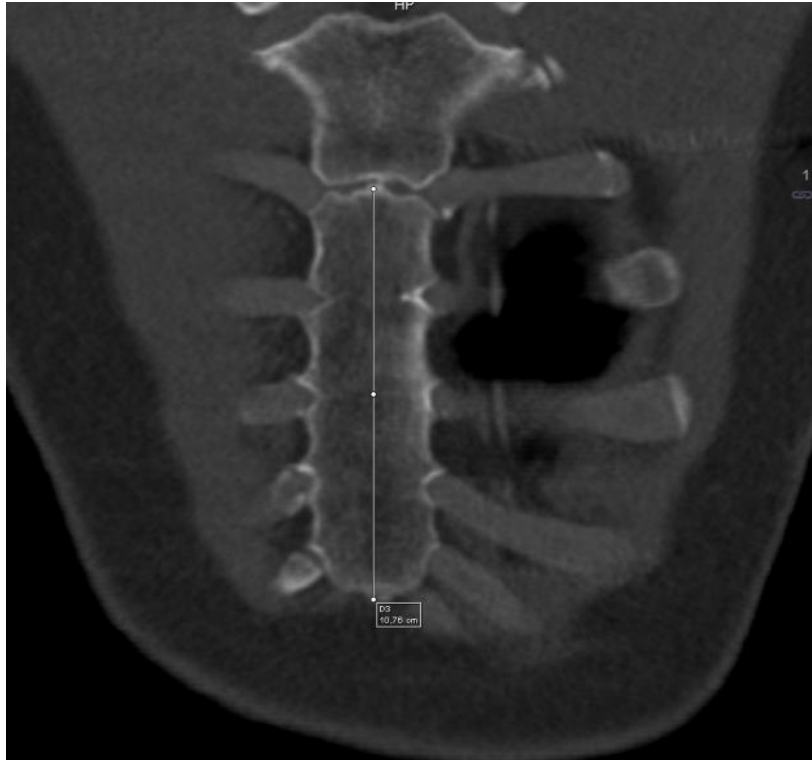
**Manubrium Sterni Uzunluğu:** Incisura jugularisin orta noktası ile manubriosternal eklemin orta noktası arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 12).

**Manubrium Sterni Genişliği:** Incisura costales I'in sağ ve sol orta noktasından geçen çizginin mesafesi ölçüldü (Resim 12).



**Resim.12. Manubrium Sterni Uzunluk ve Genişliği**

**Korpus Sterni (Mezosternum) Uzunluğu:** Manubriosternal eklemin orta noktasından ksifosternal eklemin orta noktasına olan mesafe ölçüldü (Resim 13).



**Resim13. Korpus Sterni Uzunluğu**

**Korpus Sterni Genişliği: Ölçüm için üç ayrı nokta kullanıldı (Resim 14);**

Sağ 2-3 kostal çentikler ve sol 2-3 kostal çentiklerin orta noktasından geçen çizginin seviyesinde,

Sağ 3-4 kostal çentikler ve sol 3-4 kostal çentiklerin orta noktasından geçen çizginin seviyesinde,

Sağ 4-5 kostal çentikler ve sol 4-5 kostal çentiklerin orta noktasından geçen çizginin seviyesinde,



**Resim.14. Korpus Sterni Genişlikleri**

**Manubrium Sterni Maksimum Kalınlığı:** En büyük kalınlık klavikular çentikleri birleştiren santral noktaların hizasında ve santral longitudinal hattın kesişme noktasından ölçüldü.

**Manubrium Sterni Minimum Kalınlığı:** En az kalınlık manubrium sterni uzunluğunun ortasında manubrium sterni santral longitudinal hat kavşağındaki noktadan ölçüldü (Resim 15).

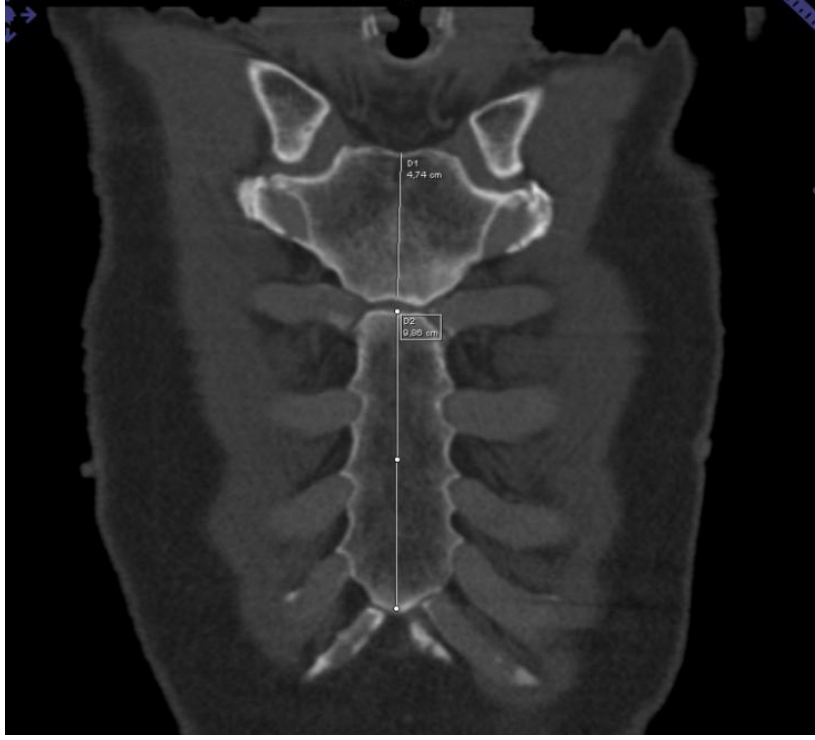
**Korpus Sterni Kalınlığı: İki farklı noktadan ölçüm yapıldı;**

1. Nokta: Sternum sol lateral pozisyonda fikse edildi ve 2. ve 3. kostal çentikler ile sternebralar arasındaki mesafeden ölçüm yapıldı.
2. Nokta: Sternum sol lateral pozisyonda fikse edildi ve 4. ve 5. kostal çentikler ile sternebralar arasındaki mesafeden ölçüm yapıldı (Resim 15).



**Resim 15. Manubrium Sterni ve Korpus Sterni Kalınlıkları**

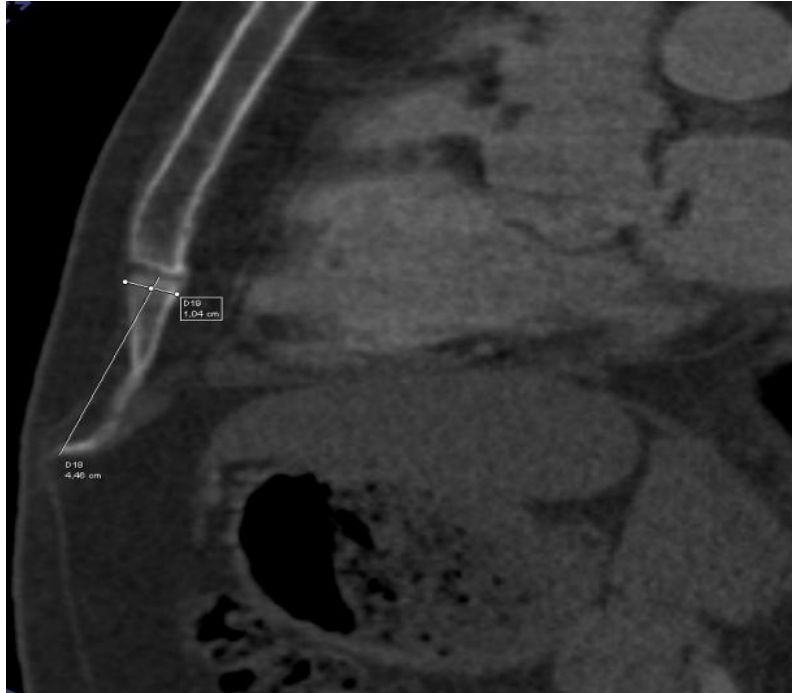
**Total sternum uzunluğu:** Manubrium sterni uzunluğu ve korpus sterni uzunluğunun toplamı ölçüldü (Resim 16).



**Resim 16. Total Sternum Uzunluğu**

**Ksifoid Çıkıntı Uzunluğu:** Sternoksifoideal eklemle ksifoid çıkıntı bitimi arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 17).

**Ksifoid Çıkıntı Kalınlığı:** Sternoksifoideal eklemle ksifoid çıkıntı bitimi arasında bulunan mesafenin en kalın noktasından ölçüldü (Resim 17).



**Resim 17. Ksifoid Çıkıntının Uzunluk ve Kalınlığı**

**Sternal Açı:** Sternal açı ölçülürken sternum lateral pozisyonda sol açıdan fikse edildi. Juguler çentiğin tam orta noktasından geçecek şekilde manubrium sterniye paralel bir çizgi çizildi. Bu çizgiyle kesişen, korpus sterninin tam orta noktasından geçecek şekilde korpus sterniye paralel bir çizgi daha çizildi. Bu iki çizginin arasında kalan açı ölçülerek sternal açı tesbit edildi (Resim 18).



**Resim 18. Sternal Açı**

**Sternal İndeks (Manubriosternal İndeks):** Manubrium sterni uzunluğunun korpus sterni uzunluğuna oranının 100 ile çarpımından elde edilen değer alındı.

$$\text{Sternal İndeks} = (M/B) \times 100$$

## **İstatistik**

Verilerin analizinde minimum, maksimum, ortalama ve standart sapmadan ibaret tanımlayıcı istatistiklerle, tek değişkenli analizler için bağımsız gruplarda t testi, iki farklı sürekli değişkenin değişimini göstermek için de Pearson korelasyon analizi kullanıldı. r: 0-0,25 zayıf korelasyon, r: 0,25-0,50 orta derece korelasyon, r: 0,50-0,75 iyi derecede korelasyon, r: 0,75-1 çok iyi korelasyon ilişkisi olarak değerlendirildi.

İstatistiksel analizler SPSS 11.5 programı kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamız, yaşları 18–87 arasında değişen toplam 200 bireyin (103 kadın ve 97 erkek) multi-slice BT görüntüleri üzerinde yapıldı. Çalışmaya katılan kadınların yaş ortalamaları  $45,22 \pm 17,99$  (19-86) iken erkeklerin yaş ortalamaları  $50,49 \pm 16,92$  (18-87) idi.

Araştırmamıza katılan deneklerin ağırlıkları kadınlarda 40-120 kg ( $70 \pm 14,43$ ) arasındayken erkeklerde 36-118 kg ( $75,44 \pm 14,17$ ) arasında değişmekteydi. Deneklerin boyları ise kadınlarda ortalama  $160 \pm 0,05$  cm (145–175) ve erkeklerde ortalama  $170 \pm 0,06$  cm (150-186) idi. Çalışmamızda deneklere ait yaş, boy ve ağırlık değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. Deneklerin Yaş, Boy ve Kilo Dağılımı**

Cinsiyet	n	Yaş		Boy (cm)		Ağırlık (kg)	
		Min-Max	Ortalama $\pm$ SS	Min-Max	Ortalama $\pm$ SS	Min-Max	Ortalama $\pm$ SS
<b>Kadın</b>	103	19–86	$45,22 \pm 17,99$	145-175	$160 \pm 0,05$	40-120	$70,0 \pm 14,43$
<b>Erkek</b>	97	18–87	$50,49 \pm 16,92$	150-186	$170 \pm 0,06$	36-118	$75,44 \pm 14,17$

Yapılan analizlerin sonucunda; kadın ve erkekler arasındaki cinsiyet, boy ve ağırlık ölçümleri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu saptandı ( $p < 0,05$ ). Yaş değişkeni kadınlarda ortalama  $45,22 \pm 17,99$ , erkeklerde  $50,49 \pm 16,92$ ’dir ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). Kadınlardaki yaş ortalamasının erkeklere göre daha az olduğu saptanmıştır. Bireylerin boy ölçümlerine bakıldığında kadınlarda ortalama  $160 \pm 0,05$  cm, erkeklerde ortalama  $170 \pm 0,06$  cm’dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). Kadınların boylarının erkeklere göre daha kısa olduğu belirlenmiştir. Bireylerin ağırlıkları incelendiğinde kadınlarda ortalama  $70,0 \pm 14,43$  kg, erkeklerde ortalama  $75,44 \pm 14,17$  kg ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). Kadınların ağırlıklarının erkeklere göre daha az olduğu saptanmıştır. Bu ölçümlerle ilgili değerler tablo 2’de verilmiştir.



**Tablo 2. Cinsiyete Göre Yaş, Boy ve Ağırlık Ölçümlerinin Ortalama ve Standart Sapmaları**

Ölçümler	Cinsiyet	N	Min.	Max.	Ortalama±SS	t	p
Yaş	Kadın	103	19	86	45,22±17,99	-2,13	0,03
	Erkek	97	18	87	50,49±16,92		
Boy (cm)	Kadın	103	145	175	160±0,05	-11,8	0,00
	Erkek	97	150	186	170±0,06		
Ağırlık(kg)	Kadın	103	40	120	70,0±14,43	-2,68	0,00
	Erkek	97	36	118	75,44±14,17		

Cinsiyete göre sternal ölçümlerde; Manubrium sterni uzunluğu kadınlarda ortalama 46,7±5,1 mm ve erkeklerde ortalama 51,2±6 mm, korpus sterni uzunluğu kadınlarda ortalama 86,6±9,7 mm ve erkeklerde ortalama 102,4±13,3 mm, total sternum uzunluğu kadınlarda ortalama 133,1±11 mm ve erkeklerde ortalama 154,1±13,1 mm, sternal indeks kadınlarda ortalama 54,47±10,00 mm ve erkeklerde ortalama 50,11±10,02 mm bulundu. Cinsiyete göre sternum ölçümleri ve sternal indeks değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3. Cinsiyete Göre Sternum Ölçümleri ve Sternal İndeks Değerleri**

Cinsiyet	ManubriumSterni Uzunluğu(mm)		Korpus Sterni Uzunluğu (mm)		Total Sternum Uzunluğu (mm)		Sternal Index (mm)	
	Min-Max	Ort±SS	Min-Max	Ort±SS	Min-Max	Ort±SS	Min-Max	Ort±SS
<b>Kadın</b>	35,1-63,9	46,7±5,1	55,5-108,9	86,6±9,7	110,3-164,3	133,1±11	24,11-98,73	54,47±10,00
<b>Erkek</b>	39,7-71,1	51,2±6	44,9-133,1	102,4±13,3	124,3-187,8	154,1±13,1	7,86-79,07	50,11±10,02

Yapılan ölçümlerde istatistiksel analizleri değerlendirmek için “bağımsız t testi” kullanıldı. Yapılan analiz sonucunda kadın ve erkekler arasında manubrium sterni uzunluğu, korpus sterni uzunluğu, total sternum uzunluğu ve sternal indeks değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu saptandı (p<0.05). Kadınlarda manubrium sterni uzunluğu ortalama 46,7±5,1 mm, erkeklerde ortalama 51,2±6 mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır. Kadınlarda manubrium sterni

uzunluğunun erkeklere göre daha az olduğu belirlendi. Kadınlarda korpus sterni uzunluğu ortalama  $86,6\pm 9,7$  mm, erkeklerde ortalama  $102,4\pm 13,3$  mm'dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda korpus sterni uzunluğunun erkeklere göre daha kısa olduğu belirlendi. Kadınlarda total sternum uzunluğu (Manubrium sterni uzunluğu + Korpus sterni uzunluğu) ortalama  $133,1\pm 11$  mm, erkeklerde ortalama  $154,1\pm 13,1$  mm'dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda total sternum uzunluğunun erkeklere göre daha az olduğu bulundu. Sternal indeks kadınlarda ortalama  $54,47\pm 10,00$  mm, erkeklerde ortalama  $50,11\pm 10,02$  mm'dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda sternal indeksin erkeklere göre daha fazla olduğu saptandı. Bu ölçümlerle ilgili değerler tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4. Cinsiyete Göre Sternum'un Morfometrik Ölçümleri ve Sternal İndeks Değerleri**

Ölçümler (mm)	Cinsiyet	N	Min.	Max.	Ortalama $\pm$ SS	t	p
Manubrium Sterni uzunluğu	Kadın	103	35,1	63,9	46,7 $\pm$ 5,1	-5,59	0,00
	Erkek	97	39,7	71,1	51,2 $\pm$ 6		
Korpus Sterni uzunluğu	Kadın	103	55,5	108,9	86,6 $\pm$ 9,7	-9,56	0,00
	Erkek	97	44,9	133,1	102,4 $\pm$ 13,3		
Total Sternum uzunluğu	Kadın	103	110,3	164,3	133,1 $\pm$ 11	-12,24	0,00
	Erkek	97	124,3	187,8	154,1 $\pm$ 13,1		
Sternal İndeks	Kadın	103	24,11	98,73	54,47 $\pm$ 10,00	3,08	0,00
	Erkek	97	7,86	79,07	50,11 $\pm$ 10,02		

Cinsiyete göre manubrium sterni kalınlığıyla ilgili ölçümlerde; Manubrium sterni maksimum kalınlığı kadınlarda ortalama  $12,7\pm 2,1$  mm ve erkeklerde ortalama  $14,7\pm 1,9$  mm, manubrium sterni minimum kalınlığı kadınlarda ortalama  $8\pm 1,6$  mm ve erkeklerde ortalama  $9,2\pm 1,5$  mm olarak bulundu. Cinsiyete göre manubrium sterni kalınlığı ölçümleri tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 5. Cinsiyete Göre Manubrium Sterni Kalınlığı**

Cinsiyet	Manubrium Sterni Maksimum Kalınlığı (mm)		Manubrium Sterni Minimum Kalınlığı (mm)	
	Min-Max	Ortalama±SS	Min-Max	Ortalama±SS
<b>Kadın</b>	9,1-19	12,7±2,1	4,6-12,2	8±1,6
<b>Erkek</b>	10,9-19,6	14,7±01,9	5,1-13	9,2±1,5

Cinsiyete göre korpus sterni kalınlığı; 2-3 sternebra arasında kadınlarda ortalama 8,1±1,3 mm ve erkeklerde 9,2±1,5 mm, 4-5 sternebra arasında kadınlarda ortalama 7,9±1,5 mm ve erkeklerde ortalama 8,5±1,5 mm olarak bulundu. Cinsiyete göre korpus sterni kalınlığının ölçümleri Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6. Cinsiyete Göre Korpus Sterni Kalınlığı**

Cinsiyet	Korpus Sterni Kalınlığı 2-3. Kostal Çentikler Sternebra arasında(mm)		Korpus Sterni Kalınlığı 4-5. Kostal Çentikler Sternebra arasında(mm)	
	Min-Max	Ortalama±SS	Min-Max	Ortalama±SS
<b>Kadın</b>	5,5-11,2	8,1±1,3	4,9-12,4	7,9±1,5
<b>Erkek</b>	6,4-13,1	9,2±1,5	4,2-13,1	8,5±1,5

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; Manubrium sterni maksimum kalınlığı kadınlarda ortalama 12,7±2,1 mm, erkeklerde ise ortalama 14,7±1,9 mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda manubrium sterni maksimum kalınlığının erkeklere göre daha az olduğu belirlendi. Manubrium sterni minimum kalınlığı kadınlarda ortalama 8±1,6 mm, erkeklerde ise ortalama 9,2±1,5 mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda manubrium sterni minimum kalınlığının erkeklere göre daha az olduğu belirlendi. Korpus sterni kalınlığı 2-3 sternebra arasında kadınlarda ortalama 8,1±1,3 mm, erkeklerde ise ortalama 9,2±1,5 mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda korpus sterni kalınlığının 2-3 sternebra arasında erkeklere göre daha az olduğu saptandı. Korpus sterni kalınlığı 4-5 sternebra arasında kadınlarda ortalama 7,9±1,5 mm, erkeklerde ise ortalama 8,5±1,5 mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda korpus sterni

kalınlığının 4-5 sternebra arasında erkeklere göre daha az olduğu saptandı. Bu ölçümlerle ilgili değerler tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7. Cinsiyete Göre Manubrium Sterni ve Korpus Sterni Kalınlıkları**

Ölçümler (mm)	Cinsiyet	N	Min.	Max.	Ortalama±SS	t	p
Manubrium Sterni Kalınlığı Max.	Kadın	103	9,1	19	12,7±2,1	-7,00	0,00
	Erkek	97	10,9	19,6	14,7±1,9		
Manubrium Sterni Kalınlığı Min.	Kadın	103	4,6	12,2	8±1,6	-5,38	0,00
	Erkek	97	5,1	13,0	9,2±1,5		
Korpus Sterni Kalınlığı 2-3 Sternebra	Kadın	103	5,5	11,2	8,1±1,3	-5,04	0,00
	Erkek	97	6,4	13,1	9,2±1,5		
Korpus Sterni Kalınlığı 4-5 Sternebra	Kadın	103	4,9	12,4	7,9±1,5	-3,02	0,00
	Erkek	97	4,2	13,1	8,5±1,5		

Cinsiyete göre manubrium sterni genişliği kadınlarda ortalama 54,6±5,2 mm ve erkeklerde ortalama 64,4±7 mm olarak bulundu. Cinsiyete göre manubrium sterni genişliği değerleri Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8. Cinsiyete Göre Manubrium Sterni Genişliği**

Cinsiyet	Manubrium Sterni Genişliği (mm)	
	Min-Max	Ortalama±SS
<b>Kadın</b>	41,5-74	54,6±5,2
<b>Erkek</b>	45,6-80,3	64,4±7

Cinsiyete göre korpus sterni genişliği; 2-3 sternebra arasında kadınlarda ortalama 23,8±3,3 mm ve erkeklerde ortalama 27,7±4,1 mm, 3-4 sternebra arasında kadınlarda

ortalama  $25,8\pm3,8$  mm ve erkeklerde ortalama  $30\pm4,5$  mm, 4-5 sternebra arasında kadınlarda ortalama  $27,8\pm4,7$  mm ve erkeklerde ortalama  $32,4\pm6$  mm olarak bulundu. Cinsiyete göre korpus sterni genişliğinin ölçümleri tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9. Cinsiyete Göre Korpus Sterni Genişliği**

Cinsiyet	KorpusSterni Genişliği 2-3. Kostal Çentikler Sternebra arasında (mm)		KorpusSterni Genişliği 3-4. Kostal Çentikler Sternebra arasında (mm)		KorpusSterni Genişliği 4-5. Kostal Çentikler Sternebra arasında (mm)	
	Min-Max	Ortalama $\pm$ SS	Min-Max	Ortalama $\pm$ SS	Min-Max	Ortalama $\pm$ SS
<b>Kadın</b>	17-34	23,8 $\pm$ 3,3	17,2-38	25,8 $\pm$ 3,8	20,2-41,5	27,8 $\pm$ 4,7
<b>Erkek</b>	19-38	27,7 $\pm$ 4,1	20,4-45,6	30 $\pm$ 4,5	11-48,2	32,4 $\pm$ 6

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; Manubrium sterni genişliği kadınlarda ortalama  $54,6\pm5,2$  mm, erkeklerde ise ortalama  $64,4\pm7$  mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda manubrium sterni genişliği erkeklere göre daha azdır. Korpus sterni genişliği 2-3 sternebra arasında kadınlarda ortalama  $23,8\pm3,3$  mm, erkeklerde ise ortalama  $27,7\pm4,1$  mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda korpus sterni genişliği sternebra 2-3 arasında erkeklerden daha azdır. Korpus sterni genişliği 3-4 sternebra arasında kadınlarda ortalama  $25,8\pm3,8$  mm, erkeklerde ise ortalama  $30\pm4,5$  mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda korpus sterni genişliği sternebra 3-4 arasında erkeklerden daha azdır. Korpus sterni genişliği 4-5 sternebra arasında kadınlarda ortalama  $27,8\pm4,7$  mm, erkeklerde ise ortalama  $32,4\pm6$  mm’dir ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda korpus sterni genişliği sternebra 3-4 arasında erkeklerden daha azdır. Cinsiyete göre sternal değişikliklerin ortalama ve standart sapmaları tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10. Cinsiyete Göre Sternal Genişliklerin Değerleri**

Ölçümler (mm)	Cinsiyet	n	Min.	Max.	Ortalama±SS	t	p
Manubrium Sterni Genişliği	Kadın	103	41,5	74	54,6±5,2	-11,18	0,00
	Erkek	97	45,6	80,3	64,4±7		
Korpus Sterni Genişliği 2-3Sternebra	Kadın	103	17	34	23,8±3,3	-7,34	0,00
	Erkek	97	19	38	27,7±4,1		
Korpus Sterni Genişliği 3-4 Sternebra	Kadın	103	17,2	38	25,8±3,8	-7,04	0,00
	Erkek	97	20,4	45,6	30±4,5		
Korpus Sterni Genişliği 4-5 Sternebra	Kadın	103	20,2	41,5	27,8±4,7	-5,92	0,00
	Erkek	97	11,0	48,2	32,4±6		

Cinsiyete göre ksifoid çıkıntı ölçümlerinde; Ksifoid çıkıntı uzunluğu kadınlarda ortalama  $29\pm 10$  mm ve erkeklerde ortalama  $39,1\pm 11,3$  mm, ksifoid çıkıntı kalınlığı kadınlarda ortalama  $6\pm 1,3$  mm ve erkeklerde ortalama  $6,6\pm 1,6$  mm olarak bulundu. Cinsiyete göre ksifoid çıkıntı ölçümleri tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11.Cinsiyete Göre Ksifoid Çıkıntı Ölçümleri**

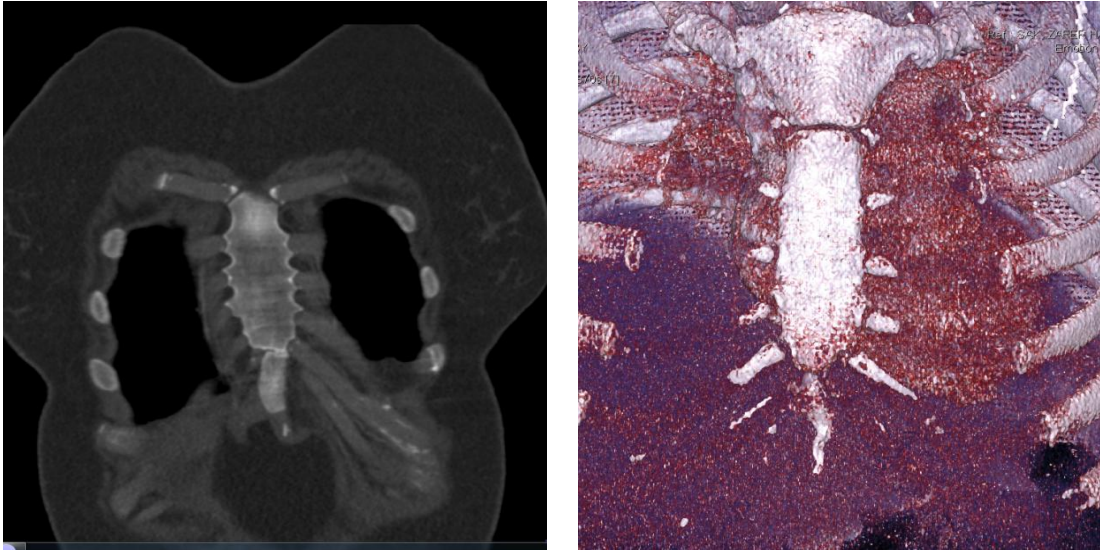
Cinsiyet	Ksifoid Çıkıntı Uzunluğu (mm)		Ksifoid Çıkıntı Kalınlığı (mm)	
	Min-Max	Ortalama±SS	Min-Max	Ortalama±SS
<b>Kadın</b>	4,8-52	29±10	3,1-9,6	6±1,3
<b>Erkek</b>	8,4-65	39,1±11,3	3,9-16,5	6,6±1,6

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; Ksifoid çıkıntı uzunluğu kadınlarda ortalama  $29\pm 10$  mm, erkeklerde ise ortalama  $39,1\pm 11,3$  mm’dir ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda ksifoid çıkıntı uzunluğu erkeklere göre daha az bulundu. Ksifoid çıkıntı kalınlığı kadınlarda ortalama  $6\pm 1,3$  mm, erkeklerde ise ortalama  $6,6\pm 1,6$  mm’dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Kadınlarda ksifoid çıkıntı kalınlığının erkeklere göre daha az olduğu saptandı. Bu değişkenlerle ilgili değerler tablo 12’ de verilmiştir.

**Tablo 12. Cinsiyete Göre Ksifoid Çıkıntı Ölçümlerinin Değerleri**

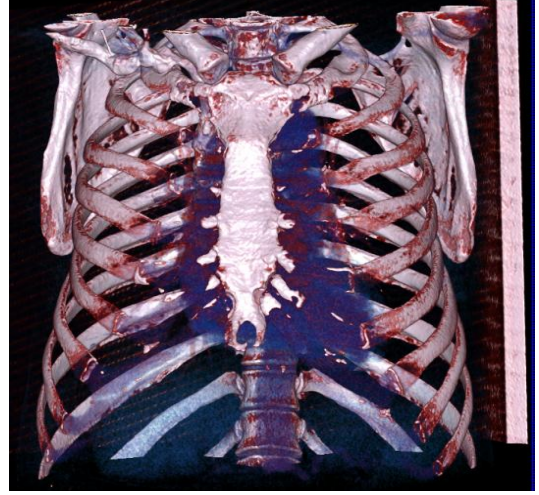
Ölçümler (mm)	Cinsiyet	Min.	Max.	Ortalama±SS	t	p
Ksifoid Çıkıntı Uzunluğu	Kadın	4,8	52	29±10	-6,63	0,00
	Erkek	8,4	65	39,1±11,3		
Ksifoid Çıkıntı Kalınlığı	Kadın	3,1	9,6	6± 1,3	-3,07	0,00
	Erkek	3,9	16,5	6,6±1,6		

Ksifoid çıkıntı sternumun en küçük parçası olup, morfolojisi belirgin kişisel farklılıklar gösterir. Yaptığımız çalışmada ksifoid çıkıntının tek dişli, iki dişli, üç dişli ve künt uçlu olmak üzere dört farklı çeşidini tespit ettik. Değerlendirmede künt uçlu ksifoid çıkıntıyı tek dişli gruba dâhil ederek sınıflandırdık. 200 hasta üzerinde yaptığımız çalışmada, 178 adet tek dişli, 21 adet iki dişli, 1 adet üç dişli ksifoid çıkıntı sonlanmasına rastladık. Elde ettiğimiz ksifoid çıkıntıların radyografik ve MSBT görüntüleri resim 19, 20, 21 ve 22’de verilmiştir.



**Resim 19. Tek Dişli Ksifoid Çıkıntı**

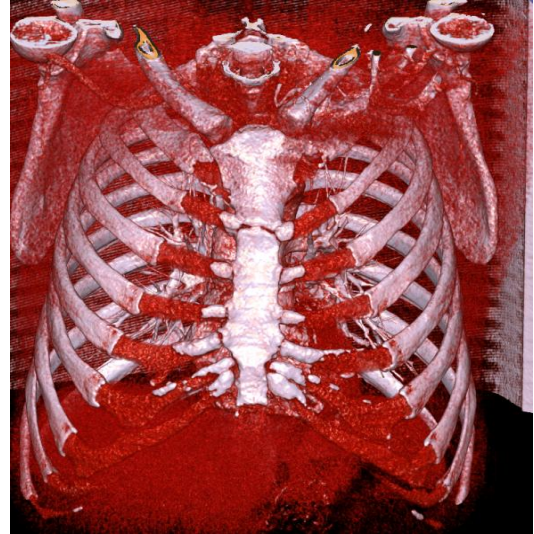
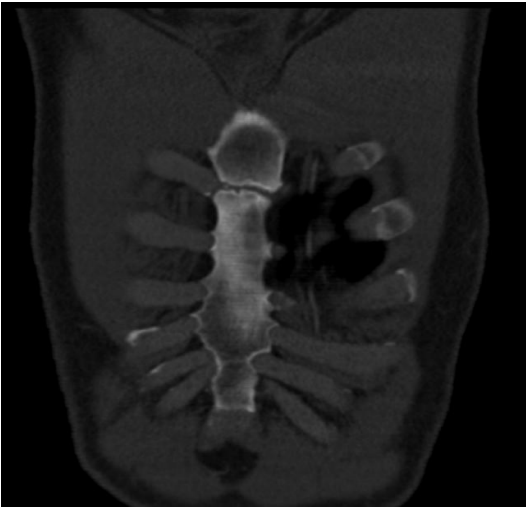




**Resim20. İki Dişli Ksifoid Çıkıntı**



**Resim 21. Üç Dişli Ksifoid Çıkıntı**



**Resim 22. Künt Uçlu Ksifoid Çıkıntı**

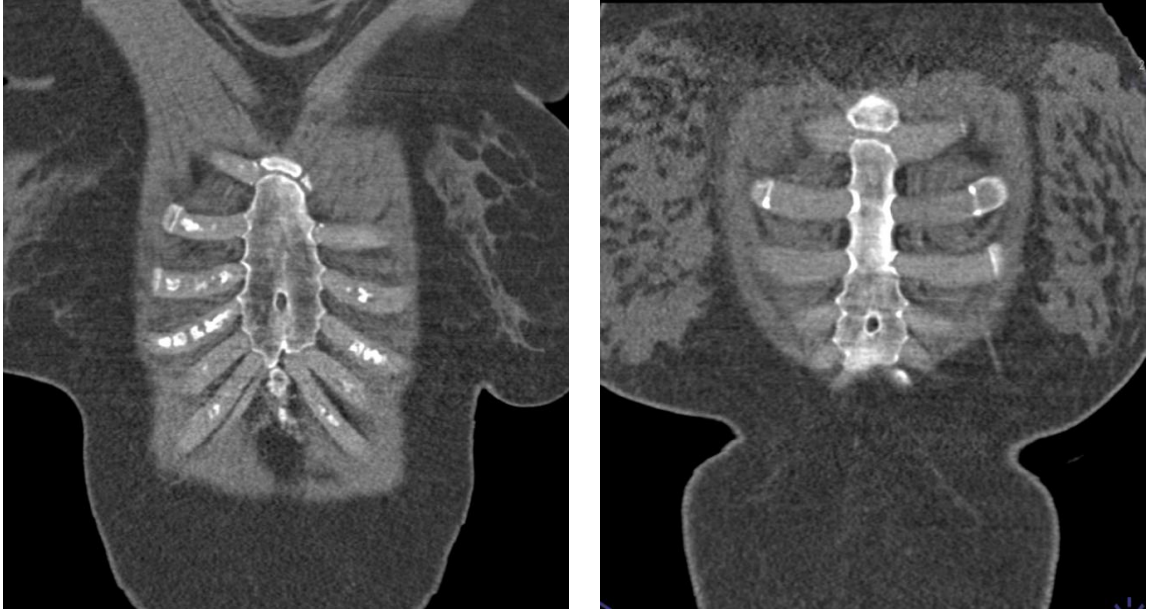


Yapılan istatistiksel analizde; sternal açı kadınlarda ortalama  $163,75 \pm 5,79$ , erkeklerde ise ortalama  $162,21 \pm 6,17$  derecedir ve istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ).

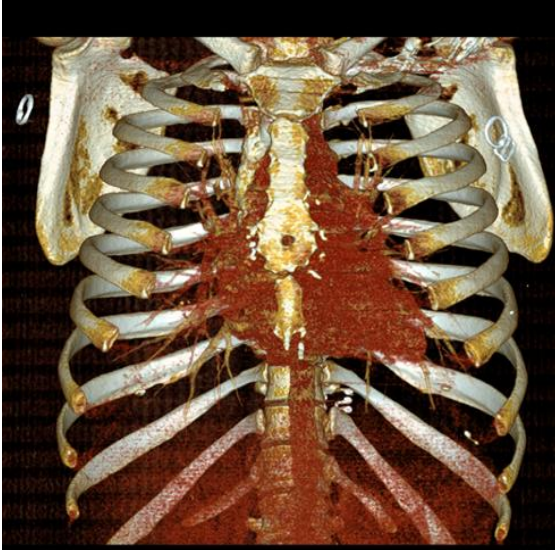
**Tablo 13. Cinsiyete Göre Sternal Açı Ölçümleri**

Ölçümler	Cinsiyet	n	Min.	Max.	Ortalama $\pm$ SS	t	p
Sternal Açı	Kadın	103	148	178	$163,75 \pm 5,79$	1,82	0,07
	Erkek	97	145	176	$162,21 \pm 6,17$		

Sternumun çeşitli varyasyon ve anomalileri mevcuttur. Çalışmamızda, sternal foramen sıklığını % 3,5 olarak saptadık. Bunlar, dördü kadın ve üçü erkek olmak üzere toplam yedi hastaydı. Vakaların hepsinde sternal foramen, sternumun 1/3 alt bölümünde lokalize idi. Elde ettiğimiz sternal foramen görüntüleri resim 23 ve 24’de verilmiştir.

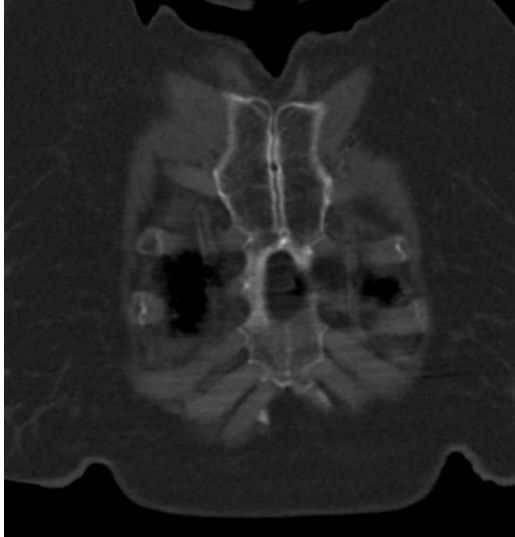


**Resim 23. Sternal Foramenin MSBT Koronal Görüntüsü**



**Resim 24. Sternal Foramenin MSBT 3 Boyutlu Görüntüsü**

Çalışmamıza katılan bireylerin % 0,5'inde sternal kleft olduğunu saptadık. Bu sternal kleftin yerleştiği yer manubrium sterni idi. Elde ettiğimiz manubrium sterni kleftinin görüntüsü resim 25'de verilmiştir.



**Resim 25. Manubrium Sterni Klefti**

Değişkenler arasındaki ilişki tablo 14’de verilmiştir. Kadınlarda değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; yaş ile sternal index arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium sterni maximum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium sterni minimum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus genişliği 2-3 sternebra arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus genişliği 3-4 sternebra arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus genişliği 4-5 sternebra arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus kalınlığı 2-3 sternebra arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus kalınlığı 4-5 sternebra arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile sternal açı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile total sternal uzunluk arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır.

Boy ile sternal index arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubrium sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubrium sterni maximum kalınlığı arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubrium sterni minimum kalınlığı arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni genişliği 2-3 arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni genişliği 3-4 arasında negatif

yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni genişliği 4-5 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni kalınlığı 2-3 arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni kalınlığı 4-5 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile s sternal açısı pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile total sternum uzunluğu pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır.

Kilo ile sternal index arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile manubrium sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile manubrium kalınlığı maximum arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile manubrium sterni kalınlığı minimum arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus uzunluğu negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus genişliği 2-3 arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus genişliği 3-4 arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus genişliği 4-5 arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus kalınlığı 2-3 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus kalınlığı 4-5 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile sternal açısı arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile total sternum uzunluğu arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır.

Erkeklerde değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; yaş ile sternal index arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile

manubrium sterni maximum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium sterni minimum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus genişliği 2-3 sternebra arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus genişliği 3-4 sternebra arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus genişliği 4-5 sternebra arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus kalınlığı 2-3 sternebra arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus kalınlığı 4-5 sternebra arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile sternal açı arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile total sternal uzunluk arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır.

Boy ile sternal index arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubrium sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubrium sterni maximum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubrium sterni minimum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni genişliği 2-3 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni genişliği 3-4 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni genişliği 4-5 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni kalınlığı 2-3 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni kalınlığı 4-5 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile sternal açı negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak

anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile total sternum uzunluğu pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır.

Kilo ile sternal index arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile manubrium sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile manubrium sterni kalınlığı maximum arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile manubrium sterni kalınlık minimum arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus uzunluğu negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus genişliği 2-3 arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus genişliği 3-4 arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus genişliği 4-5 arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus kalınlığı 2-3 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus kalınlığı 4-5 arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile sternal açı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile total sternum uzunluğu arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır.

Tablo 14. Kadınlarda Korelasyon Analizi

	Yaş	Boy	Kilo
<b>İndeks</b>	r=-0,08 p=0,39	r=0,09 p=0,34	r=0,00 p=0,95
<b>Manubrium Uzunluğu</b>	r=0,03 p=0,72	r=0,11 p=0,23	r=0,01 p=0,87
<b>Manubrium Genişliği</b>	r=0,05 p=0,56	r=0,17 p=0,08	r=0,08 p=0,41
<b>Manubrium Sterni Maximum Kalınlığı</b>	r=0,25 <b>p=0,01</b>	r=-0,07 p=0,46	r=0,16 p=0,10
<b>Manubrium Sterni Minimum Kalınlığı</b>	r=0,25 <b>p=0,01</b>	r=-0,11 p=0,25	r=0,22 p=0,21
<b>Korpus Sterni Uzunluğu</b>	r=0,10 p=0,27	r=0,01 p=0,90	r=-0,16 p=0,95
<b>Korpus Sterni 2-3 Sternebra genişliği</b>	r=0,32 <b>p=0,00</b>	r=-0,02 p=0,83	r=-0,00 p=0,97
<b>Korpus Sterni 3-4 Sternebra genişliği</b>	r=0,24 <b>p=0,01</b>	r=-0,01 p=0,85	r=-0,08 p=0,40
<b>Korpus Sterni 4-5 Sternebra genişliği</b>	r=0,08 p=0,38	r=0,04 p=0,67	r=-0,09 p=0,34
<b>Korpus Sterni 2-3 Sternebra Kalınlığı</b>	r=0,27 <b>p=0,00</b>	r=-0,10 p=0,31	r=0,07 p=0,45
<b>Korpus Sterni 4-5 Sternebra Kalınlığı</b>	r=0,19 p=0,05	r=0,01 p=0,86	r=0,22 <b>p=0,02</b>
<b>Sternal Açı</b>	r=0,02 p=0,79	r=0,01 p=0,90	r=-0,09 p=0,35
<b>Total Sternum Uzunluğu</b>	r=0,10 p=0,29	r=0,92 p=0,35	r=-0,14 p=0,14

Tablo 15. Erkeklerde Korelasyon Analizi

	Yaş	Boy	Kilo
<b>İndeks</b>	r=-0,20 <b>p=0,04</b>	r=0,03 p=0,71	r=0,13 p=0,17
<b>Manubrium Uzunluğu</b>	r=0,00 p=0,94	r=0,14 p=0,15	r=0,05 p=0,56
<b>Manubrium Genişliği</b>	r=0,31 <b>p=0,00</b>	r=0,21 <b>p=0,03</b>	r=0,36 <b>p=0,00</b>
<b>Manubrium Sterni Maximum Kalınlığı</b>	r=0,05 p=0,62	r=0,21 <b>p=0,03</b>	r=0,01 p=0,85
<b>Manubrium Sterni Minimum Kalınlığı</b>	r=0,03 p=0,75	r=0,14 p=0,14	r=0,06 p=0,52
<b>Korpus Sterni Uzunluğu</b>	r=0,22 <b>p=0,02</b>	r=0,17 p=0,08	r=-0,01 p=0,90
<b>Korpus Sterni 2-3 Sternebra genişliği</b>	r=0,17 p=0,08	r=0,11 p=0,25	r=0,14 p=0,15
<b>Korpus Sterni 3-4 Sternebra genişliği</b>	r=-0,02 p=0,82	r=0,05 p=0,61	r=-0,14 p=0,16
<b>Korpus Sterni 4-5 Sternebra genişliği</b>	r=-0,02 p=0,82	r=0,05 p=0,61	r=-0,14 p=0,16
<b>Korpus Sterni 2-3 Sternebra Kalınlığı</b>	r=0,23 <b>p=0,02</b>	r=0,10 p=0,31	r=0,13 p=0,17
<b>Korpus Sterni 4-5 Sternebra Kalınlığı</b>	r=0,31 <b>p=0,00</b>	r=0,10 p=0,30	r=0,32 <b>p=0,00</b>
<b>Sternal Açısı</b>	r=-0,22 p=0,02	r=-0,14 p=0,14	r=0,04 p=0,65
<b>Total Sternum Uzunluğu</b>	r=0,23 <b>p=0,01</b>	r=0,18 p=0,06	r=-0,05 p=0,58



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yetişkin bir bireyin biyolojik profilinin oluşturulmasında iskelet kalıntılarında cinsiyet tayini büyük önem taşır. Biyolojik profil kişinin yaş, cinsiyet, boy ve soyundan oluşmaktadır. Antropologlar cinsiyet tayininde pelvis ve kafatasının analizlerini temel olarak ele almışlardır. Ancak bunların travmaya açık oluşları, çürümeye yatkınlıkları ve elde edilmelerindeki zorluk nedeniyle kullanımları sınırlıdır. Bu nedenle, cinsiyet tayini için alternatif iskelet parçalarına ihtiyaç vardır (13,32). Birçok araştırmacı yaş ve cinsiyet tayininde sternumu kullanmışlardır. Bu konudaki ilk çalışmalar 18. yüzyılda Krause ve Wenzel tarafından yapılmış olup, her iki cinsiyette manubrium sterni ve korpus sterni uzunlukları arasındaki oran farklılıkları tanımlanmıştır. Bunu, Fiegel (1837), Dwight (1890) ve Ashley (1956)'nin çalışmaları takip etmiştir (32). Dwight; manubrium sterni uzunluğunu erkekler için 51,8 mm, kadınlar için 46,7 mm, Ashley; manubrium sterni uzunluğunu erkekler için 52,2 mm, kadınlar için 47,9 mm, Dwight; manubrium sterni ve korpus sterni uzunluğunu erkekler için 164,1 mm, kadınlar için 141,3 mm, Ashley ise manubrium sterni ve korpus sterni uzunluğunu erkekler için 156,9 mm, kadınlar için ise 138,7 mm olarak kaydetmiştir (32).

Dwight ve Hyrtl, sternum üzerinde benzer çalışmalar yapmışlar ve kadınlar için 1/2, erkekler için ise 2/1 oranını saptamışlardır. Bu buluş, Hyrtl kuralı olarak literatüre geçmiş olup bu kural; kadın sternumunda manubrium sterni uzunluğu korpus uzunluğunun yarısını geçerken, erkek sternumunda korpus sterni uzunluğu manubrium sterni uzunluğunun iki katı kadarıdır şeklindedir. Strauch, Petermoller ve Bogusat bu kuralı destekleyen çalışmalar yapmışlar ancak cinsiyetler arası geçişlerin olduğunu ve bireysel ölçümlerde bu kuralın yararlı olmadığını tespit etmişlerdir. Dahiphale ve arkadaşları ABD'de yaptıkları bir çalışmada erkeklerde korpus sterni uzunluğunu manubrium sterni uzunluğunun iki katı kadar, kadınlarda ise manubrium sterni uzunluğunu korpus sterni uzunluğunun yarısından fazla olarak bulmuşlardır(13). Paterson, korpus sterninin erkeklerde kadınlardan daha dar ve daha uzun olduğunu kaydetmiştir(33). Buna benzer çalışmalar Kuzey ve Batı Hindistan, Batı Afrika, Kanada, Avrupa popülasyonları arasında da yapılmıştır(13). Ashley(1956), Avrupa popülasyonunun sternumunda '149' kuralını formüle etmiş (erkeklerde sternumun uzunluğu 149'dan fazla kadınlarda 149'dan az); Jit ve arkadaşları (1980), Kuzey Hindistan popülasyonu için '136' kuralını; Dahiphale ve arkadaşları Batı Hindistan popülasyonu için '129'kuralını; Hunnargi ve arkadaşları Batı

Hindistan popülasyonu için '131' kuralını; Ramadan ve arkadaşları Türkiye 'Anadolu' popülasyonu için "142" kuralını uygulamışlardır (15).

Çalışmamızda kadınlarda manubrium sterni uzunluğu ortalama  $46,7 \pm 5,1$  mm, erkeklerde  $51,2 \pm 6$  mm olarak elde edilmiştir. Kadın ve erkek arasında manubrium sterni ortalama uzunluğu arasındaki farkın  $4,5$  mm olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Bu parametre cinsiyet belirlemede bireysel örnekler için yararlı değildir. Bu sonuç Dahiphale ve arkadaşları (2002), Jit ve arkadaşları (1980) ve Ashley (1956) ile uyum içerisindedir. Dwight(1890) iki cinsiyette manubrium sterni uzunluğunun çeşitliliğini çok az bulmuştur.

Çalışmamızda kadınlarda korpus sterni uzunluğu ortalama  $86,6 \pm 9,7$  mm ve erkeklerde ortalama  $102,4 \pm 13,3$  mm olarak belirlenmiştir. Kadın ve erkek arasında korpus sterni ortalama uzunluğu arasındaki farkın  $15,8$  mm olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ( $p < 0,05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda korpus sterni uzunluğunun erkeklere göre daha az olduğunu görmekteyiz. Bu parametre sternumdan cinsiyet belirlemede oldukça yararlıdır, çünkü korpus sterni uzunluğu erkeklerde manubrium sterni uzunluğunun iki katıdır ya da daha fazladır ve kadınlarda iki katından daha azdır. Bu bulgular Dahiphale ve ark. (2002), Jit ve arkadaşları (1980) ve Ashley(1956) ile uyumludur.

Çalışmamızda kadınlarda total sternum uzunluğu ortalama  $133,1 \pm 11$  mm ve erkeklerde ortalama  $154,1 \pm 13,1$  mm olarak belirlenmiştir. Kadın ve erkek arasındaki total sternum uzunluğu (Manubrium sterni uzunluğu + Korpus sterni uzunluğu) arasındaki  $21$ mm olan fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda total sternum uzunluğu erkeklere göre daha azdır. Bu parametre sternumdan cinsiyet belirlemede oldukça yararlıdır. Elde ettiğimiz veriler Dahiphale ve arkadaşları (2002), Jit ve arkadaşları (1980) ve Ashley (1956) ile uyumludur.

Diğer yandan, cinsiyet tayini için daha güvenilir ölçüm metotları araştırılmış, manubrium sterni uzunluğu, korpus sterni uzunluğu ve total sternum uzunluğu dışında, manubrium sterni genişliği ve kalınlığı, sternebra 1 genişliği, sternebra 3 genişliği ve sternal indeks (manubrium sterni uzunluğu / korpus sterni uzunluğu x 100) çalışmaları da yapılmıştır. Ancak, ölçümlerin cinsiyetler arası geçiş gösterdiği ve deneklerin ortalama değerleri arasındaki farklılığın yeterli olmadığı, sonuç olarak korpus sterni uzunluğu ve total sternal uzunluğun cinsiyet tayininde en güvenilir gösterge olduğu kanıtlanmıştır (13).

Dahiphale ve arkadaşları (2002) Hindistan popülasyonu için sternal indeksi kadınlarda 63,01 mm, erkeklerde 52,0 mm; Hunnargi ve arkadaşları(2009) Hindistan popülasyonu için sternal indeksi kadınlarda 63,31 mm, erkeklerde 59,21 mm; Jit ve arkadaşları(1980) Hindistan popülasyonu için sternal indeksi kadınlarda 61,80 mm, erkeklerde 55,53 mm; Narayan and Varna (1958) Hindistan popülasyonu için sternal indeksi kadınlarda 58,98 mm, erkeklerde 54,76 mm; Bongiovanniand Spradle (2011) ABD popülasyonu için sternal indeksi kadınlarda 53,68 mm erkeklerde 48,41 mm; Ramadan ve arkadaşları (2009) Anadolu popülasyonu için sternal indeksi kadınlarda 63 mm, erkeklerde 52 mm olarak kaydetmişlerdir.

**Tablo 16. Literatürde Sternum Ölçümlerinin Farklı Popülasyonlar Arasında Karşılaştırılması**

Ölçümler	Çalışma	Bölge	Kullanılan Method	Kural	Tanımlamadaki Doğruluk	
					Kadın(%)	Erkek (%)
<b>Manubrium Sterni Uzunluğu (mm)</b>	Hunnargi ve ark.(2008)	Batı Hindistan'ın Maharashtra Bölgesi	Otopsi/direkt	50 Kuralı	77.5	77.3
	Ramadan ve ark.(2009)	Anadolu	Canlı İnsan indirekt (MSCT)	52 Kuralı	69	60
<b>Korpus Sterni Uzunluğu (mm)</b>	Hunnargi ve ark.(2008)	Batı Hindistan'nın Maharashtra Bölgesi	Otopsi/Direkt	81 Kuralı	75	73.3
	Ramadan ve ark.(2009)	Anadolu	Canlı İnsan İndirekt (MSCT)	91 Kuralı	71	83
<b>Total Sternum Uzunluğu (mm)</b>	Ashley(1956)	Avrupa	Otopsi/Direkt	149 Kuralı	80.4	76.7
	Jit. ve ark (1980)	Kuzey Hindistan	Otopsi/Direkt	136 Kuralı	78	86
	Dahiple ve ark. (2002)	Hindistan'ın Marathwada Bölgesi	Otopsi/Direkt	129 Kuralı	83	91.7
	McCormick ve Ark.(1985)	Tanımsız	Otopsi/Direkt (Radyografi)	148 Kuralı	85.2	-
	Hunnargi ve ark.(2008)	Batı Hindistan'ın Maharashtra Bölgesi	Otopsi/Direkt	131 Kuralı	77.5	85.3
	Ramadan ve ark.(2009)	Anadolu	Canlı İnsan İndirekt (MSCT)	142 Kuralı	80	86

Çalışmamızda sternal indeks kadınlarda ortalama  $54,47 \pm 10,00$  mm, erkeklerde ortalama  $50,11 \pm 10,02$  mm olarak bulunmuştur. Kadın ve erkek arasındaki sternal indeks açısından  $4,36$  mm olan fark, istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda sternal indeks erkeklerden daha fazladır diyebiliriz. Elde ettiğimiz veriler, Jit ve arkadaşları(1980) ve Ashley(1956) ile uyumludur. Manubrium sterni, korpus sterni, total sternum uzunlukları ve sternal indeks ölçümlerinin literatürlerle karşılaştırılması tablo 17'de verilmiştir.

Bongiovanni ve arkadaşları (2011) cinsiyet tayininde Amerikan popülasyonunda, manubrium sterni uzunluğu, korpus sterni uzunluğu, total uzunluk ve sternal indeksin yanı sıra, sternebra 1 genişliği (S1W: sol ve sağ birinci sternebra arasındaki mesafe) ve sternebra 3 genişliği (S3W: sol ve sağ üçüncü sternebra arasındaki mesafe) üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda kadınlarda S1W;  $24,9$ , erkeklerde  $27,35$ , S3W; kadınlarda  $30,15$ , erkeklerde  $34,47$  olarak saptamışlardır. Ashley, Avrupa popülasyonunda S1W; kadınlarda  $24,50$ , erkeklerde  $26,40$ , S3W; kadınlarda  $30,50$ , erkeklerde  $33,70$  olarak saptamıştır. Aynı araştırmacı Batı Afrika popülasyonu için ise S1W; kadınlarda  $21,50$ , erkeklerde  $24,00$ , S3W; kadınlarda  $26,80$ , erkeklerde  $30,90$  olarak tespit etmiştir. Dahiphale ve arkadaşları Hindistan popülasyonunda S1W; kadınlarda  $24,4$ , erkeklerde  $27,17$ , S3W; kadınlarda  $28,24$ , erkeklerde  $31,95$  olarak bulmuşlardır. Jit ve arkadaşları Hindistan popülasyonunda S1W; kadınlarda  $24,32$ , erkeklerde  $27,45$ , S3W; kadınlarda  $29,19$ , erkeklerde  $32,58$  olarak bulmuşlardır. Ancak, sternebra 1 ve 3 genişliklerinin cinsiyetler arası geçişler gösterdiği ve cinsiyet belirlemede korpus sterni uzunluğu ve total uzunluk kadar değerli olmadığı kanısına varmışlardır.

Yaptığımız çalışmada kadınlarda 2-3 sternebra arasındaki korpus sterni genişliği ortalama  $23,8 \pm 3,3$  mm ve erkeklerde  $27,7 \pm 4,1$  mm olarak belirlenmiştir. Kadın ve erkek arasında  $3,9$  mm olan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda 2-3 sternebra arasında korpus sterni genişliğinin erkeklere göre daha az olduğunu görmekteyiz. Ayrıca kadınlarda 2-3 sternebra arasındaki korpus sterni kalınlığı ortalama  $8,1 \pm 1,3$  mm ve erkeklerde  $9,2 \pm 1,5$  mm olarak belirlenmiştir. Kadın ve erkek arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda korpus sterni kalınlığının 2-3 sternebra arasında erkeklere göre daha az olduğunu görmekteyiz.

Çalışmamızda kadınlarda 3-4 sternebra arasındaki korpus sterni genişliği ortalama  $25,8\pm 3,8$  mm ve erkeklerde  $30\pm 4,5$  mm olarak belirlenmiştir. Kadın ve erkek arasında 4,2 mm olan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Buna bağlı olarak 3-4 sternebra arasında kadınlarda korpus sterni genişliğinin erkeklere göre daha az olduğunu görmekteyiz.

Çalışmamızda kadınlarda 4-5 sternebra arasında korpus sterni genişliği ortalama  $25,8\pm 3,8$  mm ve erkeklerde  $30\pm 4,5$  mm olarak belirlenmiştir. Kadın ve erkek arasında 4,6 mm olan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda, 4-5 sternebra arasında korpus sterni genişliğinin erkeklere göre daha az olduğunu görmekteyiz.

Çalışmamızda 4-5 sternebra arasında korpus sterni kalınlığı kadınlarda ortalama  $7,9\pm 1,5$  mm ve erkeklerde  $8,5\pm 1,5$  mm olarak belirlenmiştir. Kadın ve erkek arasında 0,6 mm olan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda 4-5 sternebra arasındaki korpus sterni kalınlığını erkeklere göre daha az olduğunu görmekteyiz.

Değişkenler arasındaki ilişki tablo 14'de verilmiştir. Kadınlarda yaş ile manubrium sterni maksimum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium sterni minimum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus genişliği 2-3 sternebra arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus genişliği 3-4 sternebra arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus kalınlığı 2-3 sternebra arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır.

Kilo ile manubrium sterni kalınlığı minimum arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus kalınlığı 4-5 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Erkeklerde değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; yaş ile sternal indeks arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile

korpus sterni uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus kalınlığı 2-3 sternebra arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile korpus kalınlığı 4-5 sternebra arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile sternal açı arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaş ile total sternal uzunluk arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır.

Boy ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile manubium sterni maksimum kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile korpus sterni kalınlığı 4-5 arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile sternal açı arasında negatif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır. Boy ile total sternum uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon saptanmıştır.

Kilo ile manubrium sterni genişliği arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Kilo ile korpus kalınlığı 4-5 arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Yaşla birlikte ağırlıkta azalma olmaktadır. Bunun sebepleri arasında vücut suyu içeriğinin azalması, kas kitlesinde ve vücut kitlesinde azalma, kemik mineral yoğunluğunun azalması gösterilebilir. Yaş ilerledikçe kemiğin uzunluk ve genişliği hemen hemen eşitlendiğinden, kemik kalınlaşıyormuş izlenimi verir.

Ksifoid çıkıntı sternumun en küçük parçası olup, morfolojisi belirgin kişisel farklılıklar gösterir. Anatomi kitaplarında genellikle düz, yassı, çoğunlukla bir foramen ile tek başına sonlanma gösteren ve deviasyon göstermeyen bir yapı olarak tanımlanmaktadır (34). Kesitsel torakal ve abdominal bölgenin radyolojik görüntülerinde varyasyonları tesadüfen saptanabilmektedir. Literatürde ksifoid çıkıntının pozisyonel varyasyonlarına ilişkin geniş çapta araştırmalara çok fazla rastlanmamaktadır. Akın ve arkadaşları 64-row MSBT kullanarak ksifoid çıkıntının şekli, pozisyonu, boyutları, ossifikasyon özellikleri ve ksifoidal foramenin varlığına ilişkin bir çalışma yürütmüşlerdir. Türk popülasyonu üzerinde yaptıkları bu çalışmada ksifoid çıkıntının ortalama uzunluğunu 50 mm, ortalama genişliğini 22 mm, ortalama kalınlığını 7,3 mm olarak bulmuşlardır. Hastaların %

65,4'ünde ksifoid çıkıntıyı ventrale doğru eğimli, % 33,2'sinde korpus sternum ile aynı aks üzerinde, % 0,8'inde ise dorsale doğru deviye olarak bulmuşlardır. Ksifoid çıkıntının sonlanmalarını üç farklı tipte kaydetmişlerdir. Olguların % 62,6'sında tekli, % 32,8'inde çift, % 4,6'sında üçlü sonlanma tespit etmişlerdir. Hastaların % 50,8'inde ksifoid çıkıntının tam olarak ossifikasyon gösterdiğini bulmuşlardır. Olguların % 43,2'sinde ksifoidal foramen tespit etmişler, bunların da % 34,2'sinde bir foramen, % 6,2'sinde iki foramen, % 1,4'ünde üç foramen tespit etmişlerdir. Yekeler ve arkadaşları yaptıkları çalışmada ksifoid çıkıntıyı olguların %75'inde tek dişli, %27,2'sinde iki dişli ve %0,7'sinde üç dişli olarak bulmuşlardır. MSBT kullanarak 200 hasta üzerinde yaptığımız çalışmada, % 89 tek dişli, % 10,5 iki dişli ve , %0,5 üç dişli ksifoid sonlanması tesbit ettik. Bu sonuç Akın ve Yekeler'in yaptıkları çalışmaların sonuçları ile uyumludur.

Ksifoid çıkıntının uzunluğunu kadınlarda  $29\pm 10$  mm, erkeklerde  $39,1\pm 11,3$  mm olarak belirledik. Kadın ve erkek arasında 10,1 mm olan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık ( $p<0.05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda ksifoid çıkıntının uzunluğunun erkeklere göre daha az olduğunu görmekteyiz.

Ksifoid çıkıntının kalınlığını kadınlarda  $6\pm 1,3$  mm ve erkeklerde  $6,6\pm 1,6$  mm olarak belirledik. Kadın ve erkek arasındaki 0,6 mm olan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık ( $p<0.05$ ). Buna bağlı olarak kadınlarda ksifoid çıkıntının kalınlığının erkeklere göre daha az olduğunu görmekteyiz.

Sonuç olarak, ksifoid çıkıntı bireyler arasında anatomik varyasyonlar gösterebilir. Bu varyasyonları en iyi şekilde MSBT göstermektedir.

Sternal açı, Pierre Charles Alexandre Louis adında bir Fransız klinisyen tarafından manubrium sterni ve korpus sterni birleşme yerinde yaklaşık 140 derece olarak tanımlanmış olup klinikte önemli bir gösterge olarak rol oynar. Hemen yanında trakea sağ ve sol iki ana bronşa ayrılır. Ayrıca aortik arkın başlangıç noktası olarak önem taşır. İkinci kostal kıkırdakların lokalizasyonu için referans noktası olarak kabul edilir. Aynı zamanda sternal açı, T4-T5 intervertebral disk hizasına tekabül eder (35,36). Literatürde sternal açı, çeşitli klinik uygulamalarda referans göstergesi olarak kullanılmıştır. Ancak sternumdan cinsiyet tayininde önemli rol oynamadığı tespit edilmiştir. Selthofer ve arkadaşlarının (2005) sternumun morfometrik analizini içeren çalışmalarında, sternal açı kadınlarda  $165,30\pm 7,19$ , erkeklerde  $166,35\pm 7,38$  derece olarak bulunmuştur. Sonuç olarak sternal açı bakımından cinsiyetler arası belirgin bir fark gözlenmemiştir. 200 hasta üzerinde

yaptığımız çalışmada sternal açığı kadınlarda  $163,75 \pm 5,79$ , erkeklerde  $162,21 \pm 6,17$  derece olarak bulduk. Kadın ve erkek arasında 1,54 derece olan farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını saptadık ( $p > 0,05$ ). Bulduğumuz sonuçlar, Selthofer ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur.

Sternal kleft, embriyonel hayatın sekizinci haftasında sternal bantların birleşmesindeki yetmezlik sonucu oluşan nadir bir konjenital anomalidir. Yekeler ve arkadaşları MSBT ile yaptıkları çalışmada sternal klefti %0,6 manubriumda ve %0,8 korpusda tesbit etmişlerdir. Manubriumdaki kleftlerinin hepsinin süperiorda ve korpusdakilerin ise hepsinin inferiorda lokalize olduğunu bildirmişlerdir. MSBT ile yaptığımız çalışmada 200 hastanın % 0,5'inde olmak üzere bir tane sternal kleft tesbit ettik. Bu sternal kleft manubrium sterniye lokalize idi. Bu araştırmanın daha fazla denek üzerinde yapıldığında literatürdeki sonuçlarla uyumlu olacağı düşüncesindeyiz.

Sternal foramen sık görülen bir minör anomali olup genellikle sternal sklerotik bantlarla birlikte gözlenir. Sternal foramen, sternumun 1/3 alt kısmında gözlenmekte olup multiple ossifikasyon merkezlerinin füzyonundaki bir defekt sonucu ortaya çıkar. Genelde asemptomatik seyredip, radiografik görüntülerde tesadüfen saptanmaktadır. MSBT bu nedenle sternal anomali ve varyasyonları göstermede büyük önem taşımaktadır. Cooper ve arkadaşları otopsi çalışmalarında sternal foramen sıklığını % 6,7 olarak bulmuşlardır. Moore ve arkadaşları ise otopsi çalışmalarında radyografik görüntüleme yöntemlerini kullanarak sternal foramen sıklığını % 6,6 olarak bulmuşlardır. Stark ve arkadaşları 140 vakada CT kullanarak yaptıkları çalışmada % 4,3 midline sternal foramen tespit etmişlerdir (17). MSBT kullanarak 200 hasta üzerinde yaptığımız çalışmamızda, sternal foramen sıklığını % 3,5 olarak saptadık. Bunlar, dördü kadın ve üçü erkek olmak üzere toplam yedi hastaydı. Vakaların hepsinde sternal foramen, sternumun alt 1/3'ünde lokalize idi. Sonuç olarak biz sternal anomali ve varyasyonların değerlendirilmesinde ve diğer patolojik durumlardan ayırt edilmesinde MSBT'nin tercih edilmesini öngörmekteyiz. Sternal biyopsi ve akupunktur uygulamaları öncesi, sternal foramen olabileceğini düşünerek ilgili radyografik incelemelerin yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.



**Tablo 17. Manubrium Sterni, Korpus Sterni, Total Sternum Uzunluğu ve Sternal index Ölçümlerinin Literatürlerle Karşılaştırılması**

Literatürler	ManubriumSterni Uzunluğu(mm)		KorpusSterni Uzunluğu(mm)		Total Sternum Uzunluğu(mm)		Sternalİndex (mm)	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
<b>AVRUPA</b>								
Ashley(1956)	47.90	52.20	90.80	104.70	138.70	156.90	-	-
Mall et al.(1991)	-	-	-	-	150.00	166.00	-	-
Teige(1983)	43.90	47.70	88.50	103.40	133.70	153.40	54.30	46.20
<b>BATI AFRİKA</b>								
Ashley(1956)	44.20	45.90	82.90	96.50	127.10	142.60	-	-
<b>HİNDİSTAN</b>								
Dahiphale et al.(2002)	43.78	48.46	70.19	94.43	113.87	142.20	63.01	52.0
Gautam et al.(2003)	48.00	53.00	76.00	95.00	124.00	149.00	-	-
Hunnargi et al.(2009)	44.88	51.99	72.38	89.17	-	-	63.31	59.21
Hunnargi et al.(2008)	44.88	51.99	72.38	89.17	117.25	141.16	-	-
Jit et al.(1980)	48.42	51.73	78.60	95.35	127.02	147.08	61.80	55.53
Narayanand Varna (1958)	-	-	-	-	-	-	58.98	54.76
<b>KANADA</b>								
Torwaldand Hoppa (1958)	48.79	54.43	93.55	109.41	142.34	163.34	-	-
<b>BİRLEŞMİŞ MİLLETLER</b>								
Dwight (1881)	46.70	51.80	89.50	105.80	136.20	157.70	-	-
Dwight (1890)	49.40	53.70	91.90	110.4	141.30	164.10	-	-
McCormicket al.(1985)	50.30	55.60	-	-	138.30	161.60	-	-
StewartandMcCormick (1983)	-	-	-	-	137.60	159.60	-	-
BongiovanniandSpradle (2011)	48.24	51.84	89.38	104.80	136.75	154.97	53.68	48.41
<b>TÜRKİYE</b>								
Ramadan et.al (2009)	50.3	53.9	85.1	100.7	135.4	154.6	63	52
<b>Çalışmamız (2012)</b>	<b>46,7</b>	<b>51,2</b>	<b>86,6</b>	<b>102,4</b>	<b>133,1</b>	<b>154,1</b>	<b>54,47</b>	<b>50,11</b>

Sonuç olarak, genetik, çevresel ve iklimsel farklılıklar bir popülasyonun fenotipini değiştirebilir. İlgili popülasyona göre iskelette cinsiyet farklılıkları için belirlenen morfometrik standartlar değişebilir. İskelet kalıntılarında cinsiyet tayini anatomistler, antropologlar ve adli tıp uzmanları için son derece önemlidir. Sternum, cinsiyet tayininde araştırmacılar tarafından sık olarak kullanılan iskelet parçalarından birisidir. Türk popülasyonu üzerinde yaptığımız çalışmada, cinsiyet tayininde manubrium sterni uzunluğu, korpus sterni uzunluğu, total sternum uzunluğu ve sternal indeksin farklılıklar gösterdiğini tespit ettik. Sonuç olarak morfometrik standartların evrensel olarak uygulanamayacağını, bireysel farklılıklar gösterebileceğini ve her popülasyon için standart kuralların uygulanması gerekliliğini düşünmekteyiz.

Sternal varyasyon ve anomaliler genellikle radyolojik görüntülerde tesadüfen saptanmaktadır. Bu nedenle klinik uygulama ve cerrahi girişim öncesi, olası komplikasyonları önlemek açısından, detaylı bir görüntüleme sağlayan MSBT'nin kullanılmasını önermekteyiz.

Benzer çalışmaların farklı popülasyon gruplarında daha geniş kitleler için yapılmasını önermekte ve bu çalışmaların antropolog, adli tıp uzmanları ve klinisyenlere ışık tutacağı kanaatindeyiz.

## 6. KAYNAKLAR

1. Moore K. Clinically oriented Anatomy, 4. edition, Lippincot, 1999.
2. Goodman RL, Teplick SK, Kay H. Computed tomography of the normal sternum. *AJR*. 1983; 141: 219-223.
3. Stark P, Jaramillio D. CT of the sternum. *AJR*. 1986; 147: 72-77.
4. Yekeler E, Tunaci M, Tunaci A, Dursun M, Acunas G. Frequency of sternal variations and anomalies evaluated by MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2006; 186: 956-60.
5. Aktan ZA, Savaş R. Anatomic and HRCT demonstration of midline sternal foramina. *Tr. J. Of Medical Sciences*. 1997; 28: 511-514.
6. Akin K, Kosehan D, Topcu A, Koktener A. Anatomic evaluation of the xiphoid process with 64-row multidetector computed tomography. *Skeletal Radiol*. 2011; 40: 447-452.
7. Goodman LR, Teplick SK, Kay H. Computed tomography of the normal sternum. *AJR Am J Roentgenol*. 1983; 141: 219-23.
8. Chukwuemeka A, Currie L, Ellis H. CT anatomy of the mediastinal structures at the level of the manubriosternal angle. *Clin Anat*. 1997; 10(6): 405-8.
9. Niggemann P, Wildberger JE, Günther RW, Mahnken AH. Multislice computed tomography of the sternum: which image reconstruction do we need? *Radiat Med*. 2005; 23(7): 491-6.
10. Jit I, Jhingan V, Kulkarni M. Sexing the human sternum. *Am J Phys Anthropol*. 1980; 53: 217-24.
11. Hunnargi SA, Menezes RG, Kanchan T, et al. Sternal index: Is it a reliable indicator of sex in the Maharashtrian population of India? *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2009; 16: 56-58.
12. Selthofer R, Nikoli V, Tomislav Mrcela T, et al. Morphometric Analysis of the sternum, *Coll. Antropol*. 30 (2006) 1: 43-47.
13. Bongiovanni R, Sprdley MK, Estimating sex of the human skeleton based on metrics of the sternum. *Forensic Science International*. 2012; 219(1-3): 290e1-290e7.
14. Osunwoke EA, Gwunireama IU. A study of sexual dimorphism of the human sternum in the southern Nigerian population. *J App Biosci*. 2009; 26: 1636-1639.

15. Ramadan SU, Turkmen N, Dolgun NA, Gökharman D. Sex determination from measurements of the sternum and fourth rib using multislice computed tomography of the chest. *Forensic Anthropology Population Data*. 2008; 197: 120e1-120e5.
16. Macaluso PJ. The efficacy of sternal measurements for sex estimation in South African blacks. *Forensic Science International*. 2010; 202: 111e1-111e7.
17. Yekeler E, Tunacı M, Tunacı A, Dursun M, Acunas G. Frequency of sternal variations and anomalies evaluated by MDCT, *American Roentgen Ray Society*. 2004; 186: 956-960.
18. Yıldırım M. İnsan Anatomisi 1. Nobel Kitabevi, 2005;102-104
19. Moore KL, Dalley AF. *Kliniğe Yönelik Anatomi*.4.baskı, Nobel Kitapevi, 2007; 60-72.
20. Arıncı K. *Anatomi 1.cilt*.4. baskı, Öncü Basımevi, Ankara, 2006;65-69.
21. Drake RL, Volgl W,Mitchell AWM. *Gray's Tıp Fakültesi Öğrencileri için Anatomi*. Öncü Basımevi, Ankara, 2007; 122-125.
22. Yıldırım M. *Topografik Anatomi 2*. Baskı, Nobel Matbaacılık, Ankara, 2004;145-148.
23. Moore-Persaud: *The Developing Human*, 8th Edition.
24. Şinasi Y. Konjenital göğüs duvarı deformiteleri. *Toraks Cerrahisi Bülteni*. 2011; 2(3): 164-168.
25. Fokin AA, Steuerwald NM, Ahrens WA, Allen KE. Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities. *Torasic and Vardiovascular Surgery*. 2009; 21(1): 44-57.
26. Willital GH, Saxena AK, Schütze U, Richter W. Chest-deformities: a proposal for a classification. *World j Pediatr*. 2011; 7(2): 118-123.
27. Brigato RR, Jatene FB. Application of the anthropometric index for the assessment of Pectus excavatum in patients submitted to the Nuss technique: two cases. *J Bras Pneumol*. 2007; 33(3): 347-350.
28. Çobanoğlu U. Göğüs duvarı deformiteleri (Erişim:[www.rapidlibrary.com](http://www.rapidlibrary.com), erişim tarihi:2012)
29. *The Eurasian Journal of Medicine (EAJM)*.

30. Hunnargi SA, Menezes RG, Kanchan T, Lobo SW. Sexual dimorphism of the human sternum in a Maharashtrian population of India: A morphometric analysis. *Legal Medicine*. 2007; 10: 6-10.
31. Jit I, Jhingan V, Kulkarni M. Sexing the human sternum. *American Journal of Physical Anthropology*. 1980; 53: 217-224.
32. Gautam RS, Shah GV, Jadav HR, Gohil BJ. The human sternum- as an index of age and sex. *J Anat. Soc. India*. 2003; 52(1): 20-23.
33. Dahiphale VP, Baheete BH, Kamkhedkar SG. Sexing in Marathwada region. *J Anat Soc. India*. 2002; 51(2): 162-167.
34. Akın K, Kösehan D, Topçu A, Köktener A. Anatomic evaluation of the xiphoid process with 64-row multidetector. *Skeletal Radiol*. 2010; 40: 447-452.
35. Erişim: [www.buzzle.com/articles/sternal-angle.html](http://www.buzzle.com/articles/sternal-angle.html) (Erişim tarihi:2012)
36. Dalley, Arthur F. Moore, Keith L. *Clinically Oriented Anatomy*. Hagerstown, MD: Lippincott Williams &Wilkins. ISBN 0-7817-5936-6.