



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖĞÜS CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**PEKTUS EKSKAVATUM VE PEKTUS KARİNATUM
AÇIK CERRAHİ VE MİNİMAL İNVAZİV CERRAHİ
YAKLAŞIM KLİNİĞİMİZİN SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Gökçen AVCI

Antalya, 2015



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖĞÜS CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**PEKTUS EKSKAVATUM VE PEKTUS KARİNATUM
AÇIK CERRAHİ VE MİNİMAL İNVAZİV CERRAHİ
YAKLAŞIM KLİNİĞİMİZİN SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Gökçen AVCI

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Alpay SARPER

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2015

TEŞEKKÜR

Öncelikle beni dünyaya getirip büyüten ve maddi manevi birçok fedakârlık ile okutan bu günlere gelmeme vesile olan sevgili ve çok değerli annem Feruza Kenar ve babam Remzi Kenar'a;

Gerek manevi desteği gerekse tez çalışmamın istatistiki hesaplamaları ve bulgular kısmındaki değerli katkıları nedeni ile biricik kız kardeşim Ezgi Kenar'a;

Her zaman bana destek olan ve varlığından güç aldığım sevgili eşim İlker Avcı'ya;

Kısa bir süre önce kaybettiğimiz, bilgi ve deneyimleri ile bizlere çok şey öğreten değerli hocamız Prof.Dr. Abit Demircan'a;

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocalarımız Prof.Dr. Alpay Sarper, Prof.Dr. Levent Dertsiz, Prof.Dr. Abdullah Erdoğan, Doç.Dr. Makbule Ergin ve Uzm.Dr. Hakan Keskin'e;

Bilgi ve deneyimlerini bizimle paylaşan Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalının değerli hocalarından Prof.Dr. Tülin Aydoğdu Titiz ve Prof.Dr. Nursel Şahin'e;

Tez çalışmamın jürisinde yer alan ve değerli görüşleri ile çalışmama yaptığı katkılarından dolayı Prof.Dr. Mehmet Bilgin'e;

Ameliyatlar ve sonrasında hasta takibi aşamasında birlikte keyifle ve uyum içinde çalıştığımız Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı doktorları ve anestezi teknikeri arkadaşlara; Uzmanlık eğitimim süresince ameliyathanede, serviste ve yoğun bakımımızda birlikte çalıştığımız değerli hemşire ve personel arkadaşlara teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	iv
Şekiller Dizini	v
Çizelgeler Dizini	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Konjenital Göğüs Duvarı Deformiteleri	3
2.1.1. Pektus ekskavatum	4
2.1.2. Pektus karinatum	11
2.1.3. Poland sendromu	13
2.1.4. Sternal defektler	14
2.1.5. Anterior göğüs duvarı defektlerine sebep olan iskelet anomalileri ile beraber olan deformiteler	15
2.2. Göğüs Duvarı Deformitelerinde Cerrahi Tedavi	17
2.2.1. Pektus ekskavatum tedavisi	18
2.2.2. Pektus karinatum tedavisi	23
2.2.3. Poland sendromu cerrahi tedavisi	26
2.2.4. Sternal defektler	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	28
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇLAR	51
7. ÖZET	53
8. ABSTRACT	54
9. KAYNAKLAR	55

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AKG	Arteriyel kan gazı
BT	Bilgisayarlı tomografi
EKG	Elektrokardiyografi
GATA	Gülhane Askeri Tıp Akademisi
KKH	Konjenital kalp hastalıkları
LİMA	Left internal mammarian arter
MR	Modifiye Ravitch
N	Nuss
PA	Posteroanterior
PE	Pektus ekskavatum
PK	Pektus karinatum
PS	Poland sendromu
SFT	Solunum fonksiyon testi
RBC	Red blood cells (eritrosit süspansiyonu)
TDP	Taze donmuř plazma

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Konjenital göğüs ön duvarı deformitelerinde Willital sınıflaması	4
2.2. Pektus ekskavatum ameliyat öncesi	5
2.3. Aynı hastanın ameliyat öncesi düz ve yan akciğer grafileri ile toraks BT görüntüsü	5
2.4. Pektus indeksi (haller indeksi) = a/b	9
2.5. Welch indeksi	9
2.6. Pektus ekskavatum morfolojik sınıflandırılması	10
2.7. Pektus karinatum	12
2.8. Poland sendromu a: sindaktili, b: sağ pektoral kas ve kosta yokluğu	14
2.9. Torasik ektopik kordis	15
2.10. Jeune sendromu	16
2.11. Jarcho- Levin sendromu	17
2.12. a) PE Nuss prosedürü, b) Nikel bar ve stabilizatörü	22
2.13. Minimal invaziv cerrahi planlanan asimetric tipte pektus karinatum vakasında ameliyat öncesi barın şekillendirilmesi	25
2.14. PK için minimal invaziv cerrahide kullanılan bar stabilizatörü (a), ve kotalara sabitleme yöntemi (b)	25
4.1. Pektus ekskavatum nüks oranları	38
4.2. Pektus karinatum nüks oranları	38
4.3. PE Ravitch ameliyat sonrası memnuniyet oranları	40

4.4.	PE Nuss ameliyatı sonrası memnuniyet oranları	40
4.5.	PE klinik şikâyeti olanlar ile psikososyal şikâyeti olanların ameliyat sonrası memnuniyet oranlarının karşılaştırılması	41
4.6.	PK hastalarında ameliyat öncesi kendi vücudu ile ilgili memnuniyet oranları	41
4.7.	PK hastalarında ameliyat sonrası kendi vücudu ile ilgili memnuniyet oranları	42
4.8.	PE hastalarında ameliyat öncesi kendi vücudu ile ilgili memnuniyet oranları	42
4.9.	PE hastalarında açık cerrahi düzeltme ameliyatı sonrası kendi vücudu ile ilgili memnuniyet oranları	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Konjenital göğüs ön duvarı deformitelerinde Willital sınıflaması	3
2.2. Pektus ekskavatum morfolojik sınıflandırması	11
4.1. Pektus ekskavatum Ravitch / Nuss oranı	32
4.2. Pektus ekskavatum hastalarının özellikleri	32
4.3. Pektus karinatum hastalarının özellikleri	33
4.4. PE tanılı hastaların başvuru anındaki şikâyetleri	34
4.5. PK tanılı hastaların başvuru anındaki şikâyetleri	34
4.6. Pektus ekskavatum komplikasyon oranları	37
4.7. Pektus karinatum komplikasyon oranları	37
4.8. Pektus ekskavatum yaş gruplarına göre nüks oranları	38
4.9. Pektus ekskavatum yaş gruplarına göre ağrı oranları	39
4.10. PE Ravitch ve Nuss hastanede kalış süreleri	39
4.11. PE Ravitch ve Nuss ağrı durumları	40
4.12. Ravitch ve Nuss ameliyatı sonrası hastanede kalış sürelerinin karşılaştırılması	43
4.13. Ravitch ve Nuss ameliyatı sonrası ağrı ve nüks durumunun karşılaştırılması	43
4.14. Ravitch ameliyatı sonrası nüks olan hastalarla, olmayan hastaların yaşlarının karşılaştırılması	43
4.15. Nuss ameliyatı sonrası bar kayması olan hastalarla olmayan hastaların yaşlarının karşılaştırılması	44

1. GİRİŞ

Pektus ekskavatum (PE) ve Pektus karinatum (PK) konjenital göğüs duvarı deformitelerinin toplumda en sık görülen iki formudur. Pektus ekskavatum kostaların kıkırdaklarının posteriora eğriliği ile birlikte sternum orta ve alt kısmının posteriora depresyonu ile meydana gelir. Genellikle ilk iki kosta ve manibrium normal pozisyonundadır. Alt kostal kıkırdaklar ve sternum korpusu basıktır. Depresyonun derecesi değişiklik gösterebilir. Pektus ekskavatumlu vakalarda dar ince göğüs, artmış dorsal lordoz, kanca omuz deformitesi (omuzlar öne doğru düşmüş), zayıf postür görünümü tipiktir. Konjenital göğüs duvarı deformitelerinin en sık görülen formudur (1). Pektus karinatum ise kostal kartilajların öne yönlenmesi ile birlikte sternum orta ve alt kısımlarının da anteriora protrüde olması ile meydana gelir. Konjenital göğüs duvarı deformitelerinin en sık ikinci sırada görülen formudur. Kondrogladioler, kondromanubrial ve karma tip olarak üçe ayrılır.

Bu deformiteler çoğunlukla asemptomatik olmakla birlikte kardiyak, solunumsal şikâyetlere veya ağrıya da neden olabilir. Hastaların büyük bölümünün şikâyeti ise dış görünümünden rahatsız olmalarıdır.

Göğüs duvarı deformitelerinde cerrahi mümkündür ve en geçerli tedavi yöntemidir. 1911 de pektus ekskavatum (1), 1952’de ise pektus karinatum (2) ilk defa cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Bu tarihlerden günümüze kadar da yayınlanan ve geliştirilen gerek invaziv gerek minimal invaziv gerekse non invaziv tedavi protokolleri olmuştur.

Biz bu çalışmamızda Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği’nde 2008-2015 yılları arasında göğüs duvarı deformitesi nedeni ile cerrahi tedavi uygulanan 15’i PK, 47’si PE tanısı alan 62 hastanın verilerini geriye dönük olarak inceleyerek ve telefonla ulaşabildiğimiz hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası bilgilerini alarak değerlendirdik.

PE tanılı hastalarda yaş, cinsiyet dağılımı, hastanın ameliyat olmayı isteme sebepleri ve oranları, kliniğimizde uygulanan açık cerrahi ve videotorakoskopik cerrahi yöntem oranları, ameliyatta uygulanan sternum desteği, hastanede kalış

süresi, ameliyat sonrası şikayetlerin düzelmesi, erken dönem ve geç dönem komplikasyonları literatür eşliğinde değerlendirildi.

PK tanılı hastalarda yaş, cinsiyet dağılımı, hastanın ameliyat olmayı isteme sebepleri ve oranları, hastanede kalış süresi, ameliyat sonrası şikayetlerin düzelmesi, erken dönem ve geç dönem komplikasyonlar literatür eşliğinde değerlendirildi.



2. GENEL BİLGİLER

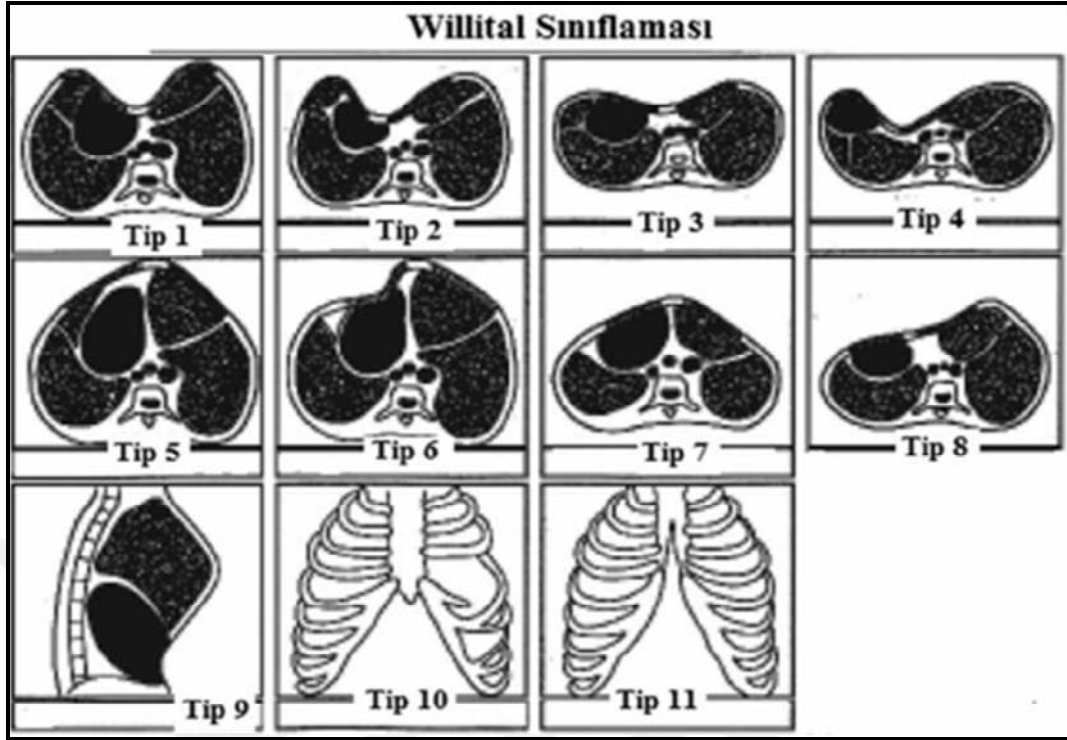
2.1. Konjenital Göğüs Duvarı Deformiteleri

Konjenital göğüs duvarı deformiteleri kas iskelet sisteminin çeşitli anomalileri ile birlikte veya izole halde kosta, kıkırdak ve sternumu değişik şekillerde etkilemiş olarak görülebilir. Büyük bir bölümü asemptomatiktir veya hayatı tehdit edici semptomları yoktur. Ancak nadir olarak yaşamı tehdit eden kardiyopulmoner ve gastrointestinal patolojiler de eşlik edebilir.

Konjenital göğüs duvarı deformiteleri pek çok farklı yöntem ile tanımlanıp sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Bunlardan bazıları Hümmer and Willital (Çizelge 2.1) (Şekil 2.1), Oelsnitz, Welch ve Haller sınıflamalarıdır. Fakat hiçbiri evrensel olarak kabul görmemiştir (5). Bunlardan birisi olan Willital sınıflandırması göğüs ön duvarının morfolojik bulgularını kullanarak konjenital göğüs duvarı deformitelerini 11 tipe ayırır (6).

Çizelge 2.1. Konjenital göğüs ön duvarı deformitelerinde Willital sınıflaması.

Tanım
Simetrik Pektus Ekskavatum, Normal konfigürasyonda toraks
Asimetrik Pektus Ekskavatum, Normal konfigürasyonda toraks
Simetrik Pektus Ekskavatum, Platitoraks ile birlikte
Asimetrik Pektus Ekskavatum, Platitoraks ile birlikte
Simetrik Pektus Karinatum, Normal konfigürasyonda toraks
Asimetrik Pektus Karinatum, Normal konfigürasyonda toraks
Simetrik Pektus Karinatum, Platitoraks ile birlikte
Asimetrik Pektus Karinatum, Platitoraks ile birlikte
Pektus Ekskavatum ve Pektus Karinatum kombinasyonu
Göğüs duvarı aplazi veya hipoplazisi
Sternal kleft defektleri



Şekil 2.1. Konjenital göğüs ön duvarı deformitelerinde Willital sınıflaması.

Genel olarak göğüs duvarı deformiteleri beş ana başlık altında değerlendirilebilir.

- 1) Pektus ekskavatum,
- 2) Pektus karinatum,
- 3) Poland sendromu,
- 4) Sternal defektler,
- 5) Çeşitli anterior göğüs duvarı defektlerine sebep olan iskelet anomalileri ile beraber olan deformiteler.

2.1.1. Pektus ekskavatum

Kunduracı göğsü, huni göğüs (funnel chest), koilosternia, tricherbrust, chone-chondrosternon adı da verilen pektus ekskavatum, kostaların kıkırdaklarının posteriora eğriliği ile birlikte sternum orta ve alt kısmının posteriora depresyonu ile meydana gelen konjenital bir göğüs duvarı deformitesidir (1).

Genellikle ilk iki kosta ve manibrium normal pozisyonundadır. Alt kostal kırıkardaklar ve sternum korpusu basıktır. Depresyonun derecesi değişiklik gösterebilir. İleri yaşlarda kemikleşmiş kostaların ön kısımları da deformiteye eşlik edebilir. Simetrik veya asimetrik formda olabilir. Asimetrik vakalarda sağa deviasyon daha sık gözlenir. Pektus ekskavatumlu vakalarda dar ince göğüs, artmış dorsal lordoz, kanca omuz deformitesi (omuzlar öne doğru düşmüş), zayıf postür görünümü tipiktir.



Şekil 2.2. Pektus ekskavatum ameliyat öncesi (Akdeniz Üniversitesi Göğüs Cerrahi AD arşivinden).



Şekil 2.3. Aynı hastanın ameliyat öncesi düz ve yan akciğer grafileri ile toraks bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüsü (Akdeniz Üniversitesi Göğüs Cerrahi AD arşivinden).

Pektus ekskavatumlu vakaların %86'sı (4,5) doğumda ya da yaşamın ilk yıllarında tanı alır. Spontan gerileme gösteren bazı vakalar bildirilmiş olsa da vakaların büyük bir çoğunluğu ilerleme olmadan kalır (7). Genellikle ergenlik ile birlikte artış gösterir.

Pektus ekskavatum en sık görülen konjenital göğüs duvarı deformitesidir. Göğüs duvarı deformitelerinin %80-90'ını oluşturur. 300-400 canlı doğumda 1 görülme sıklığı mevcuttur. Erkeklerde kadınlara oranla 3 kat daha sık görülür. Olguların %37'sinde aile hikâyesi mevcuttur (5).

Etyoloji net olmamakla birlikte, patogenezi hakkında birçok hipotez mevcuttur. Bauhinus'un (8,9) hipotezine göre embriyonik gelişim boyunca diyafragmadaki yüksek gerilim patofizyolojik bir faktördür. 19. yy sonları 20. yy başlarında patofizyoloji hakkındaki temel fikirlerden biri de embriyonun anormal pozisyonuna bağlı sternuma intrauterin basınç olmasıdır (10,11). Bir başka hipotez ise PE'un sifiliz veya rikets gibi diğer hastalıkların sonucu olarak ortaya çıkabileceğidir. Buna karşılık olarak Brown (12) 1939 da kalınlaşan ligamentum substernalenin sternumun geri çekilmesine sebep olduğu görüşünü ortaya koymuştur. Bir başka hipotez ise diyafragmanın ön kas liflerinde sternum arkası ve xiphoid tutunan ön ve arka kas sisteminde dengesizliktir (8).

Günümüzde kabul gören esas hipotez sternokostal kartilajların aşırı büyümesi ve biyomekanik zayıflığı ile sonuçlanan sternokostal kartilajların kusurlu metabolizmasıdır (13). Bunun da sternumu arkaya doğru çekmesinde rol oynadığı düşünülmektedir. En güncel hipotez ise Fokin ve arkadaşları (14) tarafından ispatlanmıştır. PE hastalarının kıkırdaklarında hücresel değişkenlik ve matrix düzensizliği olduğu bulunmuştur. PE hastalarında sternokostal kıkırdaklarda hücresel değişikliklerin sistematik bir analizinde kıkırdakların vaktinden önce yaşlandığı ortaya konmuştur (15). Ultrastrüktürel ve biyokimyasal bir çalışma PE hastalarının kostal kıkırdaklarında çinko seviyesinin azalması, magnezyum ve kalsiyum seviyesinin artması gibi eser element içeriklerinde anormallikler olduğunu göstermiştir. Bu çalışma diyetle çinko eksikliğinin kondrositlerin metabolik aktivitelerinde azalma ile sonuçlanacağını göstermiştir (16).

Bazı veriler kartilajlarda encondral osifikasyon ve mukopolisakkarit asitlerinin metabolizmasında bozukluk olduğunu göstermiştir. Kartilaj hücre ultrastüktüründe bazı değişiklikler mevcuttur. Kollajen genlerinde anomaliler mevcuttur.

Hastaların yaklaşık %6'sında Marfan sendromu ^a, Ehler-Danlos sendromu ^b gibi bağ dokusu hastalıkları birlikteliği olabilir (17). Diğer iskelet anomalileri ile %20, skolyoz ile %15-20, astım ile %5.2, konjenital kalp hastalığı ile %1.5 oranında birlikte görülebilir (5). Hastaların %20-60'ında mitral kapak prolapsusu (mkp) görülebilir (1). Büyük damar transpozisyonu, ventriküler septal defekt (VSD), atrial septal defekt (ASD), komplet atrioventiküler (AV) kanal, fallot tetralojisi, dextrokardi, Ebstein anomalisi, idiyopatik hipertrofik subaortik stenoz gibi konjenital kalp hastalıkları (KKH) ile birlikte görülebilir (5).

Çoğunlukla asemptomatiktir. Ancak yeni çok merkezli prospektif bir çalışmada hastaların %51,1'inde egzersiz ile göğüs ağrısı, %66'sında egzersiz ile nefes darlığı, %11'inde çarpıntı, %64,5'inde sınırlı egzersiz toleransı, %32'sinde egzersiz ile ilişkisi olmayan göğüs ağrısı ve %62,1'inde istirahatte nefes darlığı bildirilmiştir (17). EKG anormallikleri göğüs duvarı defektine bağlı kalbin sola yer değiştirmesi nedeniyledir. İleti bloğu ve atriyal aritmi en sık görülenidir. Kısa egzersiz aralıklarında sistolik ejeksiyon üfürümü duyulabilir.

Bu durum sternum ile pulmoner arter arasındaki yakınlık nedeni ile bir akım üfürümünün iletilmesidir (5). Sağ aks deviasyonu, ST-T depresyonu, uzun P dalgası, sağ dal bloğu, sol ventrikül hipertrofisi, sol atrial hipertrofi, paroksizmal atrial taşikardi görülebilir (5). Hastaların %30'unda tekrarlayan pulmoner enfeksiyonlar görülür (1). Hastalar solunum fonksiyon testi ile değerlendirildiğinde 1. saniyede zorlu ekspiratuar hacimde ve vital kapasitede hafif/orta derece bir azalma saptanmıştır.

Göğüs duvarı deformitesi fiziksel görünümüne bağlı olarak çeşitli psikolojik sorunlara da neden olmaktadır. Kişilik gelişiminde beden algısı önemli bir yer tutmaktadır. "Kendisiyle barışık olmak" şeklinde de ifade edilen bu algılama

^a Kardiyovasküler, iskelet ve oküler anormallikler ile karakterize bağ doku bozukluğu sonucu ortaya çıkan otozomal dominant geçişli bir hastalıktır

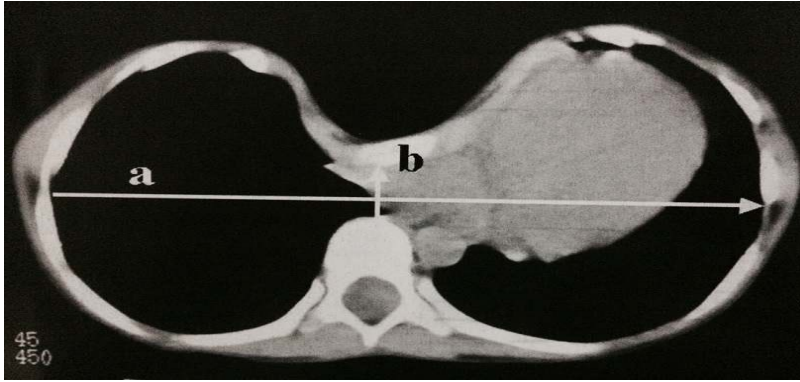
^b Konnektif dokunun kollajen ve elastik fibrillerinin bozukluğu ile ilgili otozomal dominant geçişli bir hastalıktır

biçimi kişinin, daha kaliteli bir hayat sürmesine sağlamaktadır. Olumlu beden algısı, arkadaşlıkları ve ilişkileri güçlendirerek ve hatta iş başarısını artırarak kişinin hayatını zenginleştirir. Beden algısı bozulan bireyin özgüveni sarsılacaktır. Bu durumda çocuk, kendini korumak adına kısıtlama eğilimi gösterir. Spor aktivitelerinden uzak durur. Göğüs şeklini kapatmak için kat kat giyinir. Fiziksel temastan kaçınır. Birçok arkadaşı ile mesafe oluşur. Fiziksel deformite kişiyi rahatsız eder. Kendini eksik ve çirkin hissettirir. Öfke yaratır. Yalnızlık oluşturur. Birtakım psikososyal patolojilere neden olur. Bunlar kendini gözlemleme, anksiyete, maturasyon eksikliği, etiketlenme endişesi, çekingenlik, asosyal kişilik, bozulmuş beden imgesi, saldırganlık ve inhibisyon olarak sıralanabilir (1). Hayat kalitesini; ruhsal ve bedensel sağlığın oluşturduğunu kabul edecek olursak, kişilik gelişimini engellemesi beklenen bu rahatsızlık için tıbbi yardımın alınması uygundur.

Göğüs deformitesi ile dünyaya gelen çocukların öncelikli olarak ebeveynleri tarafından bilinçli bir şekilde desteklenmeleri gerekmektedir. Anne ve baba çocuklarına yeterli açıklamayı yapmalı ve onu sosyal hayat içinde -çocuk farkında olmadan- korumalıdır. Diğer ebeveynler ve okulla bu durum görüşülmelidir. Çocuk aktivitelere katılımda her zaman teşvik edilmelidir. Uygun zamanda ameliyat ile deformitenin düzeltilmesi seçeneği kendisine sunulmalıdır.

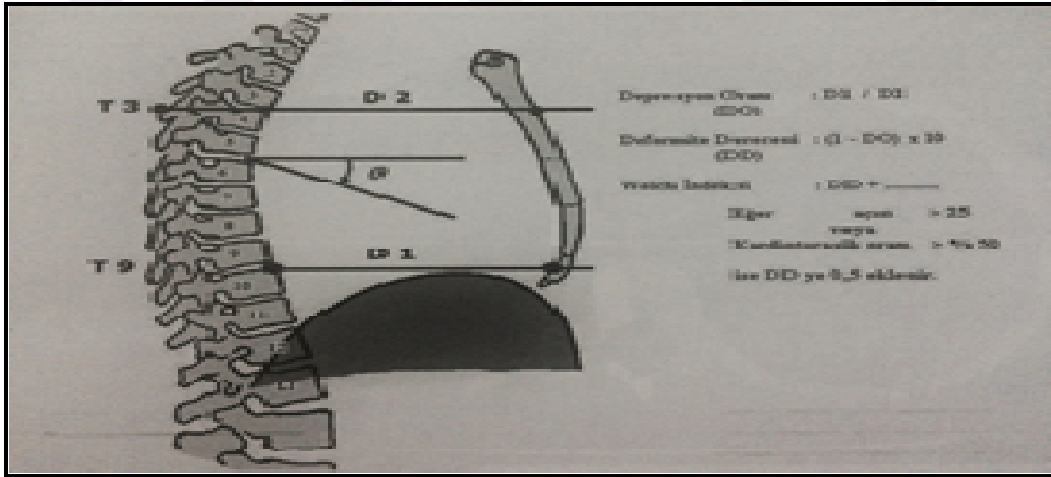
Pektus indeksi (Haller indeksi) ve Welch indeksi gibi çeşitli yöntemlerle sternum depresyonu şiddeti radyolojik olarak sınıflandırılabilir.

Pektus indeksi (Haller indeksi): En pratik ve ölçümü en kolay yöntemdir. Transvers göğüs çapının (a) sternum arka kenarı ile vertebra ön kenarı arasındaki en kısa mesafeye (b) oranı pektus indeksini verir. Bu oran rutin akciğer grafisi veya toraks BT ile hesaplanabilir. Pektus indeksi normal bireylerde yaklaşık olarak 2.5'dur. PE lu hastalarda 3.5 ila 5 arasındadır. Ancak 12 kadar yüksek olan olgular da olabilir. 3.5'in üzeri olması cerrahi endikasyondur (7).



Şekil 2.4. Pektus indeksi (haller indeksi) = a/b (1).

Welch indeksi: T9 vertebra ön kenarı - sternum posterioru arasındaki mesafe (D1) ile T3 spinöz proçes - Louis açısı arasındaki mesafe (D2)'nin oranı sternumun depresyon oranını (DO) verir. Deformite derecesi (DD) $(1-DO) \times 10$ formülü ile hesaplanır. Luis açısı 25° 'den fazla olan veya kardiyotorasik oran $\%50$ 'den fazla olan hastalarda deformite derecesine 0.5 eklenir. Bulunan değer Welch indeksini verir. İndeks 1 ile 10 arasında olup, 5 üzeri ciddi deformitedir.



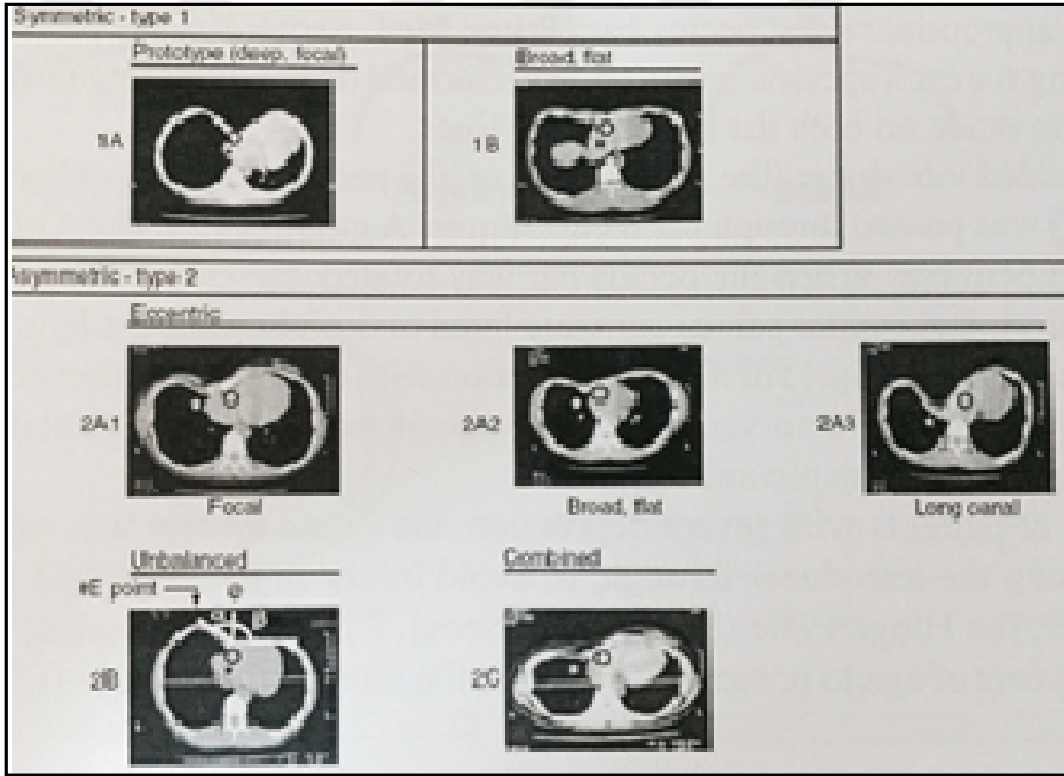
Şekil 2.5. Welch indeksi (1).

Her iki yöntemde de bulunan indeks semptomların şiddeti ile orantılı değildir.

Kuhn ve arkadaşları pektus ekskavatumu morfolojik görünümüne göre dörde ayırmıştır (6).

1. Cup shaped (lokalize derin depresyon)
2. Saucer shaped (diffüz yüzeysel depresyon)
3. Grand canyon (asimetrik uzun boru şeklinde depresyon)
4. Currarino-Silverman (miks karinatum/ekskavatum, pouter pigeon deformitesi, horns of steer = boğa boynuzu, at nalı deformitesi)

Pektus ekskavatumun bir başka morfolojik sınıflandırması ise Şekil 2.6'da ve Çizelge 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.6. Pektus ekskavatum morfolojik sınıflandırılması (18).

Çizelge 2.2. Pektus ekskavatum morfolojik sınıflandırması (18).

Morfolojik Tip ve Alt Tipler	Karakteristik Özellikleri
Type 1: Simetrik	Sternum ve depresyonun merkezi ortak yerleşimlidir.
Type 1a: Orijinal (derin, fokal)	Derin, fokal, simetrik sternum depresyonu
Type 1b: Geniş, düz	Geniş, düz, simetrik sternum depresyonu
Type 2: Asimetrik	Sternumun ve depresyonun merkezi aynı yerleşimde değildir fakat sağında veya solunda bulunur
Type 2a: Aipik	Sternum merkezi orta hatta, depresyonun en derin olduğu nokta sağ veya sol kartilaja doğru yanda
1: Fokal	Derin, fokal, asimetrik sternum depresyonu
2: Geniş, düz	Geniş, düz, asimetrik sternum depresyonu
3: Uzun kanal	Büyük kanyon tipi de denir. Simetrik depresyonun klavikuladan göğsün altına kadar derin uzunlamasına meydana gelmiş, uç bir formudur. Depresyonun büyük bölümü sternumda değil parasternal kartilajlardadır
Type 2b: Dengelenmemiş	Depresyonun merkezi orta hattadır ancak depresyonun bir kenarı diğerinden daha fazladır. Her bir kenar ve vertikal eksen arasındaki açı farklıdır. ($\alpha < \beta$) (Şekil 2.7)
Type 2c: Kombine	Tip 2a ve tip 2b'nin birlikte görülmesidir.

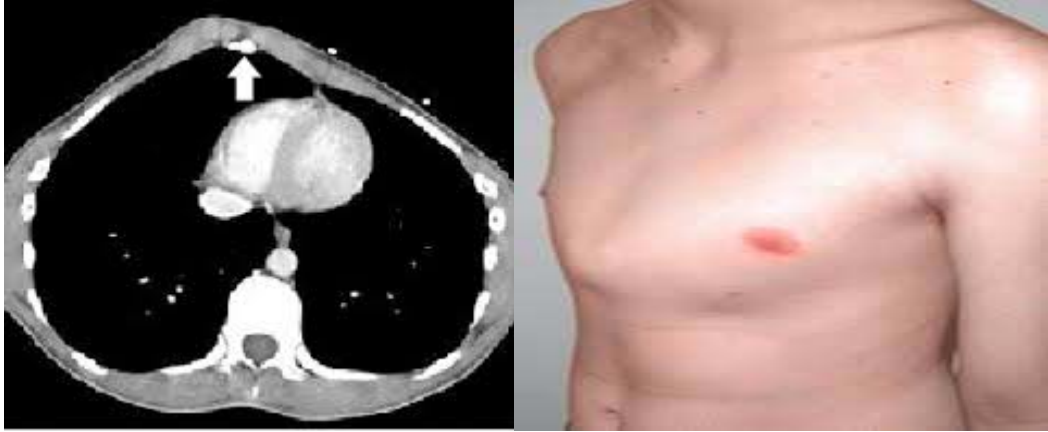
2.1.2. Pektus karinatum

Pektus karinatum kostal kartilajların öne yönelmesi ile birlikte sternum orta ve alt kısımlarının da anteriora protrüde olması ile meydana gelen konjenital bir göğüs duvarı deformitesidir.

Pektus karinatum ikinci sırada en sık görülen konjenital göğüs duvarı deformitesidir. Göğüs duvarı deformitelerinin %10'unu oluşturur (7). Sıklığı her 1000 canlı doğumda 0,6-0,97 olarak bildirilmiştir. Erkeklerde kadınlara oranla 4 kat daha sık görülür (4).

Morfolojisine göre konrogladiolar, mix (karma) ve kondromanubrial olmak üzere 3 sınıfta değerlendirilir.

Kondrogladiolar tip %89 (1) görülme oranı ile en sık görülen formdur. Simetrik veya asimetrik olabilir. Simetrik form daha sık görülür. Alt kostal kartilajların çıkıntısı ile birlikte sternum korpusunun anteriora çıkıntısı şeklindedir.



Şekil 2.7. Pektus karinatum (internetten alınmıştır).

Mix (karma) tipte karinatum ve ekskavatum deformiteleri birlikte görülür. Bir tarafta karinatum deformitesi diğer tarafta sternal rotasyon ile birlikte depresyon, ekskavatum deformitesi mevcuttur. En sık Poland sendromu ile birlikte görülür.

Kondromanubrial tip güvercin göğüs deformitesi olarak da adlandırılır. En az görülen tiptir 2. ve 3. kostal kartilajlarla birlikte manubriumun da öne çıkıntısı ile sternum korpusunun göreceli olarak basıklığı ile oluşur.

Etyoloji net değildir. Vakaların çoğu ergenlik çağına kadar tanı almaz. Olguların %30'unda aile hikayesi mevcuttur. Skolyoz ile birlikte görülme oranı %12-20'dir (1). Morquia sendromu^a ve Poland sendromu ile birlikteliği sıktır. Diğer iskelet anomalileri ile %20, KKH ile %18 (1) oranında birlikte görülebilir. Vertebra anomalisi, lordoz, kifoz görülebilir.

Çoğunlukla asemptomatiktir. Ancak egzersiz ile ağrı, nefes darlığı, çarpıntı, sınırlı egzersiz toleransı, istirahatte göğüs ağrısı ve nefes darlığı da görülebilir.

Semptomlar erken yaşlarda yaygın değildir, yaşla birlikte artabilir. Nefes darlığı göğüs duvarı kompliyansında azalmaya bağlı oluşabilir. Artmış rezidüel volüm azalmış vital kapasite semptomlara sebep olabilir.

^a Ağır iskelet deformiteleri ile giden mukopolisakkarit metabolizma bozukluğudur

Pektus ekskavatumda olduğu gibi standart göğüs radyografisinden pektus indeksi hesaplanabilir. Hemen diyafragma üzerinden ölçülen transvers göğüs çapının sternumun arka kenarı ile vertebra ön kenarı arasındaki mesafeye oranı hesaplanır. Normal oran yaklaşık olarak 2.5'dur. Pektus karinatumlu hastalarda pektus indeksi 1.5 ile 1.9 arasındadır (7). Sık yaralanma ve kozmetik kaygı da cerrahi endikasyonu arasındadır.

2.1.3. Poland sendromu

Poland sendromu pektoralis majör ve minör kaslarının yokluğu ile birlikte sindaktili ile karakterize konjenital bir deformitedir. İlk defa 1841'de Poland tarafından tarif edilmiştir (1). Meme anormallikleri, göğüs duvarı depresyonu ve kot anomalileri eşlik edebilir. 30.000 - 32.000 canlı doğumda bir görülür ve sıklıkla ailesel değildir (5). Erkeklerde daha sıktır. Olgular doğumda tanı alır. Deformiteler organın hipoplazisi ya da tam yokluğu şeklinde olabilir. Pektoral kasların yokluğuna m.serratus, m.obliquus eksternus, m.latissimus dorsi, m.infraspinatus, m.supraspinatusunda hipoplazi veya aplazisi eşlik edebilir. Meme (amasti) veya meme ucu (athelia) eksikliği, cilt altı yağ dokusunun rudimenter oluşu ve aksiller kıllanmanın olmayışı da görülebilir. Kosta anomalileri hipoplazi, 2-5 kosta ya da kartilaj agenezisi şeklinde olabilir (1).



Şekil 2.8. Poland sendromu **a:** sindaktili, **b:** sağ pektoral kas ve Kosta yokluğu (internette alınmıştır).

Etyoloji net değildir. İntrauterin 6. haftada ortaya çıkar. Subklavian arter hipoplazisi ile ilişkilendirilmiştir ancak sebep mi yoksa sonuç mu olduğu net

değildir. Moebious sendromu^a, Klippel-Feil sendromu^b, lösemi, non Hodgkin lenfoma, leiomyosarkom, meme ca gibi maligniteler eşlik edebilir (1).

Kosta agenezisi ve ileri derecede toraks duvar deformitesi varlığı solunum yetmezliğine sebep olmuş ise erken cerrahi tedavi endikasyonu vardır.

2.1.4. Sternal defektler

Sternal defektler kleft sternum ve ektopia kordis olarak iki grupta incelenebilir. Nadir görülen defektlerdir.

Kleft sternumda sternumun tam veya kısmi birleşmemesi söz konusudur. Kalp toraksda normal pozisyonundadır. Genellikle deri ve perikard intaktır.

Sternum mezodermin lateral plağından orjin alır. Mezodermin her iki yanında hücreler göğüs ön duvarına göç ederler, 8. haftada birleşerek sternumu oluştururlar. Bu göç ve birleşmede bozukluk olması halinde sternal kleft oluşur.

Servikofasyal hemanjiyom ile birlikteliği sıktır. Superior sternal kleft yarık damak deformitesi ile birlikte görülebilir (1).

Defekt alanında paradoksal hareket görülebilir. Ağlama ve valsava manevrası ile deformite belirginleşir. Ksifoid ve göbek arasında pigment çizgi gözükabilir (7).

Ektopia kordis, kalbin normal pozisyonu dışında olmasına denir. Genellikle kalbin tamamının ya da bir bölümünün deri veya herhangi başka bir somatik yapı ile kaplı olmaksızın vücut dışında olmasıdır (7). Servikal, torasik ve torakoabdominal ektopia kordis olarak üçe ayrılır.

Servikal ektopia kordis kalp superiora yer değiştirir. Kalbin apeksinden ağza kadar füzyon anomalileri mevcuttur. Birlikte ciddi servikofasiyal anomaliler sık görülür. Sağkalım mümkün değildir.

Torasik ektopia kordiste kalp perikardı olmaksızın göğüs dışındadır. Kardiyak malformasyon ve karın duvarı defektleri sıktır. Manubrium sterni intakt olabilir.

^a Konjenital fasyal sinir ve sıklıkla altıncı sinir olmak üzere diğer kranyal sinirlerin paralizisi ve/veya kas-iskelet sistemi anomalileri ile giden bir hastalıktır. Konjenital kranyal sinir paralizisi, ekstremitte deformiteleri, göğüs duvarı deformiteleri, mental retardasyon görülen bir sendrom

^b Servikal bölgedeki en az iki vertebranın konjenital füzyonu olarak tanımlanan nadir bir hastalıktır



Şekil 2.9. Torasik ektopik kordis (internetten alınmıştır).

Torakoabdominal ektopik kordisde ise (centrell pentalojisi) kalp omfalosel benzeri bir zar ya da ince hiperpigmente deri ile kaplıdır. Sternum alttan yarık ve kalp torasik ektopia kordisteki gibi anteriorda bulunmaktadır. Centrell pentolojisi sternal defekt, yarım ay şeklinde anterior diyafragmatik defekt (septum transversumun gelişim geriliğinden oluşur) diyafragma defektinde pariyetal perikard yokluğu, ventral omfalosel ve kalp anomalisi (VSD, fallot tetralojisi) olmasıdır. Sol ventrikül divertikülü de sık görülür.

Nadir görülen deformitelerdir. 6/1.000.000 oranında görülür. Mortalitesi çok yüksektir. Etyolojide amniyon ve yolk sak kesesindeki yırtılma suçlanmıştır. 3.-4. haftada olursa kalbin ektopik yerleşimi ve kardiyak anomaliler ortaya çıkar (1).

2.1.5. Anterior göğüs duvarı defektlerine sebep olan iskelet anomalileri ile beraber olan deformiteler

Asfiksik torasik distrofi (Jeune hastalığı)

Jeune ve arkadaşları tarafından 1954'de dar, ekspansiyon kabiliyeti sınırlı göğüs ve multiple kıkırdak anomalisi olarak tanımlanmıştır. Otozomal resesif geçişlidir. Kromozom defekti yoktur (1). 100.000-130.000 canlı doğumda bir görülür.

Dar, çan şeklinde toraks, şiş abdomen mevcuttur. Göğüs hem transvers, hem de sagittal düzlemde dardır ve kostaların horizontal yönünden dolayı solunum hareketleri kısıtlıdır. Kotlar kısa ve geniş, dışa meyilli, kostakondral bileşke aksiller hatta zor ulaşır. Solunum hareketleri kısıtlıdır. Kısa ekstremiteler, kısa geniş kemikler, cücelik görülür. Klavikula fiske ve kalkık, pelvis kısa ve hipoplastik, iliak kemik karedir. Grafide belirgin, generalize kondrodistrofi mevcuttur. Böbrek, pankreas, retina anomalileri olabilir. En sık presentasyon alveolar hipoventilasyon şeklindedir (1). Cerrahisinde sternotomi ile araya greft yerleştirilerek toraks çapı arttırılır.

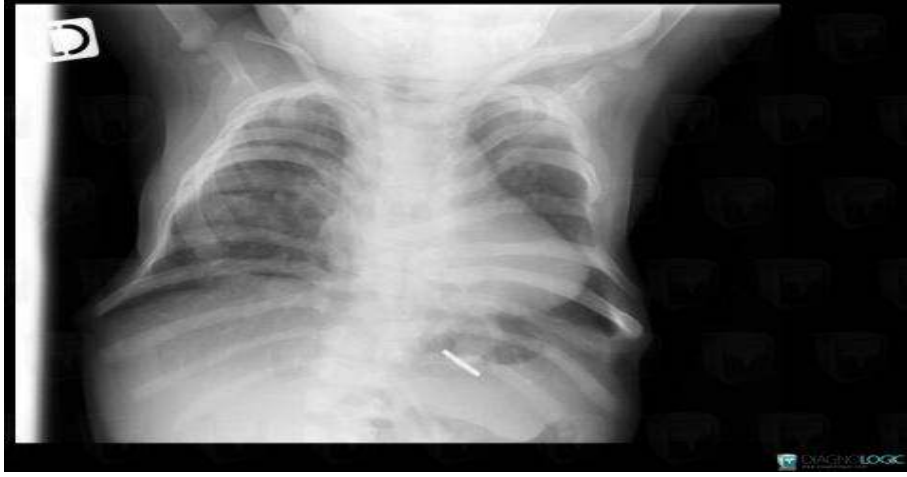


Şekil 2.10. Jeune sendromu.

Pektus ekskavatum deformiteli hastalarda 5 yaş öncesi düzeltme cerrahisi komplikasyonu olarak edinsel Jeune Hastalığı görülebilir. Yıllar sonra progresif dispne olarak ortaya çıkar. FVC ve FEV1 de azalma görülür. Tedavi cerrahidir.

Spondilotorasik displazi (Jarcho-Levin Sendromu)

Otozomal resesif geçişli solunum yetmezliği, multiple kosta ve vertebra anomalisi ile karakterize konjenital bir hastalıktır. İnkomplet torasik vertebralar ve kısa posteriordan füzyon olmuş kostalar nedeni ile radyografide yengeç benzeri görüntü oluşur. Toraks kafesinde ekspansiyon yeterli olmaz. Sık pulmoner enfeksiyon görülür. Hastaların 1/3'ünde KKH ve böbrek anomalileri de mevcuttur. Hastaların büyük bir bölümü 15 ay öncesi kaybedildiği için cerrahi girişim yapılamamıştır.



Şekil 2.11. Jarcho- Levin sendromu.

2.2. Göğüs Duvarı Deformitelerinde Cerrahi Tedavi

Göğüs duvarı deformitelerinde uygulanan tedavi protokolleri başlıca non-invaziv ve invaziv tedavi prosedürleri olarak ayırabiliriz. İnvaziv prosedürler ise açık cerrahi yöntem, minimal invaziv cerrahi yöntem ve alternatif yöntemler olarak sınıflandırılabilir.

Non-invaziv tedavi prosedürleri vakum etkisi ile düzeltme ve çeşitli korse uygulamalarını içerir.

Açık cerrahi yöntemde ise eksternal sternum traksiyonu uygulanan yöntemler, Ravitch ameliyatı ve günümüzde uygulanan haliyle modifiye Ravitch (MR) tekniği, sternum altına destek doku ile yapılan cerrahiler, sternal çevirme tekniği, minimal kartilaj rezeksiyonu ile yapılan cerrahiler, emilebilen yama/plak, vida ve otolog kartilaj implantasyonu, titanyum mesh plak, vida ve otolog kartilaj implantasyonundan söz edilebilir.

Minimal invaziv cerrahi yöntem endoskopik cerrahi teknikler, manyetik çekim gücünü kullanan cerrahi teknik ve sternal vida ile traksiyon uygulanan cerrahi tekniği içerir.

Bunlar dışında sternum üzerine silikon takviyesi, sternum üzerine otolog yağ implantasyonu da göğüs duvarı deformitesi tedavisinde uygulanabilecek alternatif yöntemlerdir (3).

2.2.1. Pektus ekskavatum tedavisi

Pektus ekskavatum tedavisinde en etkili yöntem cerrahidir. Pektus ekskavatumun ilerleyici veya semptomatik olması, egzersiz intoleransı, egzersize bağlı ağrı, astım, sık enfeksiyon öyküsü, büyüme geriliği, solunum fonksiyon testi (sft) ile ölçülebilen restriktif akciğer hastalığı, Haller BT indeksinin >3.25 olması, sternal çökmenin 2.5 cm'nin üzerinde olması, kardiyak kompresyon, pulmoner ateletazi, mkp veya dal bloğu içeren kalp bozuklukları gibi kriterler değerlendirilerek cerrahi kararı verilir (4).

Cerrahi gençlerde psikolojik ve sosyal sorunlara yol açabilen kozmetik nedenlerden dolayı hasta isteğine bağlı olarak da yapılabilir.

Pektus ekskavatum cerrahisi için en uygun yaş kızlarda 9, erkeklerde 11'dir. Ancak kemik gelişiminin tamamlanmaya başladığı 12-16 yaşlara kadar da beklenebilir. Beş yaş öncesi düzeltme cerrahisi toraksın kötü gelişimine ve buna bağlı olarak restriktif akciğer hastalığına neden olabileceğinden önerilmemektedir.

Cerrahinin amacı göğüsteki yapısal baskıyı azaltarak toraksın normal gelişimine izin vermek, pulmoner ve kardiyak komplikasyonları önlemek, psikolojik ve sosyal problemlere engel olmak, vücut postürünü düzeltmektir (2).

Pektus ekskavatum cerrahisi hedefleri göğüs ön duvarının normal pozisyona getirilmesi, cerrahi sonrası fibröz doku gelişimine bağlı rijit toraks duvarı meydana gelmemesi, göğüs duvarının cerrahi sonrası solunuma katılabilecek kadar fleksible olması, cerrahi sonrası en kısa sürede hastanın normal aktivitesine dönmesi, minimal insizyon ve minimal cerrahi sonrası skar, mümkün olduğunca yabancı destek dokusu kullanılmaması, cerrahi sonrası en üst düzeyde hasta konforu ve cerrahi sonrası hastanın memnuniyeti olarak sıralanabilir (3).

Pektus ekskavatum açık cerrahi tedavi

Pektus deformitesi ile ilgili yazılı bilgiler Johannas Schenk'in (19) 1594'de yayımladığı olgu bildirimlerine dayanır. 1901'de ilk olarak Chlumsky (20) tarafından pektus deformitesinin cerrahi olarak düzeltilebileceği ortaya konmuştur. PE cerrahisi ilk olarak 1911'de Mayer, 1913'de Sauerbruch tarafından yapılmıştır (3). Bu yöntemde bilateral deforme kostal kartilaj rezeksiyonu sternum serbestleştirilmesi ve interkostal bantların sternuma fiks edilmesi uygulanmıştır.

1925’de Zahradnicek (21) ilk defa sternum traksiyonunu uygulamıştır. 1930’da Alexander (22) sternuma T osteotomi uygulamıştır. 1938’de Truesdale (23) sternum çevirme yöntemini uygulamıştır. Bu yöntemin ciddi bir komplikasyonu osteonekrozdur. Bunu engellemek için 1957’de Scheer (24) ters çevrilen bloğun beslenmesini sağlamak üzere sternumu xifoid ve rektus abdominisi diseke etmeden çevirmiştir. 1939’de Sandisan (25) Alexander’ın yöntemini modifiye ederek T osteotomiye tibia grefti yerleştirmiştir. 1939’da Brown (26) tarafından Jacop merdiveni ile eksternal sternum traksiyonu uygulayarak ve diyafragma ile sternum arasındaki bağların serbestleştirmiştir. 1946’da Lester (27) daha uzun segment kıkırdak kot rezeksiyonu gerekliliğini savunmuştur. 1949 da Ravitch (28) Brown tarafından geliştirilen Lester tarafından modifiye edilen teknikten ilham alarak kendi tekniğini yayımlamıştır.

Ravitch’in tekniğinde vertikal sternotomi insizyonu sonrası pektoral kas diseksiyonu yapılır. Deforme kostal kartilajların laterale doğru subperiostal olarak yeterli rezeksiyonu (gerekirse kemik kostaya kadar laterale doğru ilerlenir) yapılır. Yeterli sayıda kostal kartilaj rezeksiyonu yapılır. Tüm deforme kartilaj kostaya ait interkostal bantlar bilateral rezeke edilir. Ksifoid rezeksiyonu yapılır. Manubrium sterni posterioruna, corpus sterni anterioruna wedge osteotomi uygulanıp osteotomi hattına rezeke edilen kıkırdak doku implantasyonu yapılır. sternum stabilizasyonu için Kirschner teli ile destek sağlanır, kostalara sabitlenir (3).

1953’de Brandt (29) xifosternal bölgeden manubriuma doğru 2 adet Kirschner telini çapraz olarak sternum içinden geçirip perkutan yerleştirmiştir. 1957’de Grob (30) kirschner telini sternum altından perkutan horizontal geçirmiştir. 1957’de Rehbein (31) sternum üzerinden bar geçirerek kostalara fikse etmiştir. 1958’de Paltia (32) barı sternum içinden geçirmiştir. 1961’de Adkins ve Blades barı sternum altından geçirmiştir (33). 1952’de Dailey (34) sternum altına destek amaçlı kosta, 1961’de May (35) çelik mash, 1966’da Hoffman (36) marleks yama kullanmışlardır. 1990’da Luzzi (37) sternum fiksasyonu için poliglaktin yama, 2000’de Kotoulas (38) dual mash (2 mm’lik GoraTex) kullanmışlardır. 1970’de Haller ve arkadaşları (5) tarafından tripod fiksasyon adını verdikleri tekniklerini yayınlamışlardır. Bu teknikte deforme kartilajların subperikondrial rezeksiyonu sonrası sternuma transvers osteotomi

uygulanmaktadır. En üstteki normal kartilaj posterolateral yönde oblik olarak bölünür. Sternum eleve edildiğinde kartilajların sternal sonlanmalarını serbestleştirerek sternumun anterior pozisyonunu sürdürmeyi sağlar. Allen ve Douglas (5) 1979'da deformiteyi doldurmak için cilt altına silastic kalıp implante ettikleri metodu tanımlamışlardır. 1988'de Welch ve Shemberger (5) tarafından Ravitch tekniği modifiye edilerek günümüzdeki hali ile uygulanmıştır. 1993'de Wada (39) sternokostal elevasyon uygulamıştır. 1999'da Fonkalsrud (40) minimal kıkırdak rezeksiyonu ve Adkins çelik barını uygulamıştır. 1993'de Onishi (41) tarafından endoskopik cerrahi ve eksternal sternum traksiyonu birlikte kullanılmıştır. Bu teknikte sternum osteotomisi sonrası yaş ağaç kırığı meydana getiriliyor, deforme kıkırdakların kondrotomisi sonrası sternuma traksiyon vidaları uygulanıyor. Belirli zamanlarda vidalar sıkılıp gevşetiliyor. Bu işleme sternum uygun pozisyona getirilerek devam ediliyor. 1998'de Wang (42) ve arkadaşları tarafından sternum eni kadar trenasvers bir insizyon ile kot rezeksiyonu sonrası titanyum plak uygulanmıştır. Emilebilen yama plak, vida ve otozomal kıkırdak reimplantasyonu tekniği 1998'de ilk defa Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) (43) tarafından uygulanmıştır. 2005'de Schier (5) PE'lu çocuk ve yetişkinlerin göğsü üzerine yerleştirdiği vakum uygulamasını tanımlamıştır. 2007'de Harrison (44) deneysel olarak manyetik mini hareketli aparat uygulamıştır. 2010'da GATA (45) kas diseke etmeden minimal kartilaj rezeksiyonu, titanyum veya emilebilen yama plak ve vida tekniği uygulamıştır.

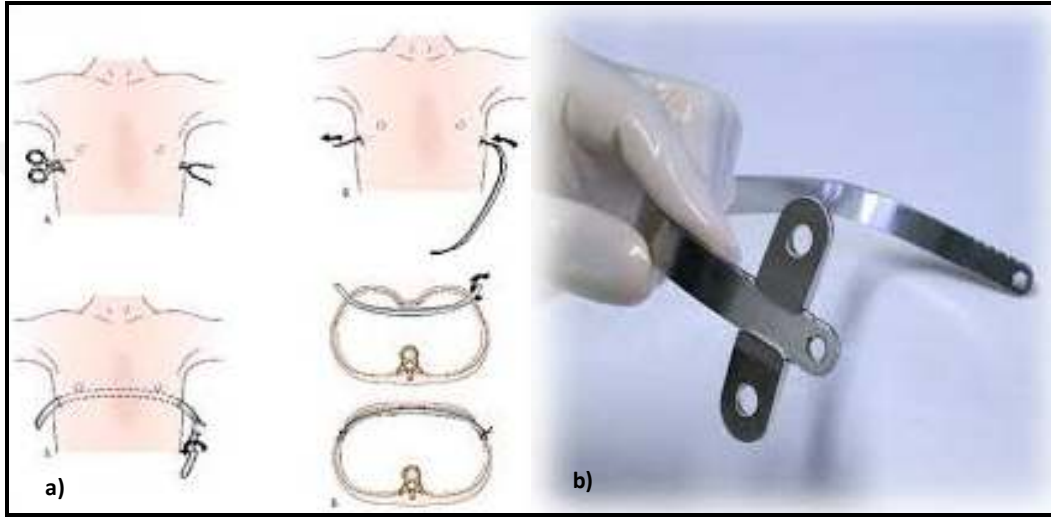
Hastalar ameliyat sonrası 1. gün mobilize edilir, oral alımlarına izin verilir. Ağrı kontrolü sağlanır. Dren veya destek amaçlı yerleştirilmiş yabancı cisim var ise 48 saat antibiyotik tedavisi uygulanır. Ameliyat sonrası 3. gün taburcu edilir (2). Ameliyat sonrası en az bir yıl temas sporlarından kaçınılması, göğüs kaslarını geren yüzme ve ağırlık kaldırma gibi sporlar, postüral egzersiz ve aktiviteler yapılması önerilir (2).

Ameliyat sonrası komplikasyonlar kanama, pnömotoraks (%2), enfeksiyon, enfekte olmayan sternumaltı koleksiyonlar ve akıntı (seroma), pnömoni ve nüks sayılabilir. Nüks %2-3 oran ile en sık komplikasyondur. Uzun kartilaj segment rezeksiyonu yapılan, zayıf kas gelişimi olan astenik, marfanik tipte çocuklarda daha sık gözlenir. Bu tip hastalarda sternal destek kullanılmalıdır. Erken yaşta cerrahi toraks duvar gelişimini bozarak edinsel Jeune Hastalığına neden olabilir.

Pektus ekskavatam minimal invaziv cerrahi tedavi

Pektus ekskavatama yönelik minmal invaziv yaklaşım 1987’de Donald Nuss (N) (46,47) tarafından tanımlanmıştır. Bu yöntemin prosedürü şu şekildedir; ameliyattan bir gün önce nikel bar testi yapılmalıdır. Nikele karşı hastanın alerjisi var ise titanyum bar kullanılabilir. Öncelikle ameliyatta kullanılacak pektus barın uzunluğu hesaplanır. Sağ ve sol ön aksiller hat arası mesafe ölçülür. Ameliyat masasına alınan hastaya ameliyat sonrası ağrı kontrolü amaçlı hasta kontrollü intravenöz analjezi veya epidural katater yerleştirilmesi önerilir. Genel endotrakeal anestezi uygulanır. Çift lümenli entübasyon tüpü yerleştirilmesi endoskopi cerrahi için uygundur. Ancak cerrahın tecrübesi ve tercihi doğrultusunda kısa apne aralıklarında işlemin tek lümenli entübasyon ile de yapılması mümkündür. Foley kateter yerleştirilir ve proflaktik iv antibiyotik verilir. Sırtüstü yatırılan hastanın kolları her iki yana açılır. Steril boyanma ve örtünme sonrası steril bir kalem ile deformitenin en derin yeri bilateral en yüksek yeri ve bu hizada ön aksiller hatta kesişen interkostal aralıklar işaretlenir. Hastanın göğüs kafesine verilecek şekle uygun olarak kalıp bara şekil verilir. Sonrasında kalıp bara uygun olarak bükücüler yardımı ile nikel-çelik bara şekil verilir. Ön aksiller hatta işaretlenen yerden bilateral 2 cm’lik insizyon yapılır. İnsizyondan önceden işaretlenen barın giriş ve çıkış bölgesine kadar bilateral toraks duvarı üzerinden kas altından tünel açılır. Sağ hemitoraksda ikinci bir 2 cm’lik insizyon ile torakoskop yerleştirilir. İntraducer (kılavuz) ile sağ hemitoraksda kas altında açılan tünelden ilerlenir işaretli yerden toraksa girilir. Retrosternal ilerlenir, sol hemitoraksta işaretlenen yerde torakstan çıkılarak toraks duvarı üzerinde pektoral kasların altında ilerlenir, cilt insizyonundan çıkılır. Bu işlem esnasında kalp ritmi ektopik atımlar açısından dikkatle değerlendirilmelidir. Karşılıklı iki kişi kılavuzu kaldırarak sternumu çökük pozisyonundan yükseltilmiş hale getirir. Bu manevra ile göğüs duvarında yeterli düzelme olmaz veya deformite büyük ise aynı prosedür ile ikinci bir için hazırlık yapılır. Kılavuzun ucuna steril naylon tape bağlanır ve kılavuz çekilerek çıkarılır. Önceden göğse verilmek istenen şekle uygun şekillendirilmiş bar da naylon tape ile bağlanır. Torakoskopik gözlem ile barın konveks yüzü arkaya bakacak şekilde dikkatlice tape çekilerek bar göğüs içine çekilir. Bar çevirici yardımı ile 180° döndürülür. Uygun yerleşmemesi halinde

tekrar çevrilerek bar bükücüler yardımı ile şekillendirilir ve tekrar 180° döndürülür. Barın sol ucuna bir stabilizör yerleştirilerek çelik sütür ile sabitlenir. Sağda ise kostalara absorbable stür ile sabitlenir. Sabitleme sonrası bilateral insizyonlar anatomik plana uygun şekilde kapatılır. Sağ hemitoraksdaki pnömotoraks usule uygun olarak tahliye edilir. Torakoskopi insizyonu da anatomik planda kapatılır. Geride kalabilecek pnömotoraks için ameliyat sonrası pa ac grafisi ile hasta değerlendirilir.



Şekil 2.12. a) PE Nuss prosedürü, b) Nikel bar ve stabilizatörü.

Hastalar ameliyat sonrası 1. gün mobilize edilir, oral alımlarına izin verilir. Solunum fizyoterapisi yaptırılır.

Ameliyat sonrası ağrı kontrolü epidural veya iv olarak sağlanır. Epidural aneljezi infüzyon dozu anestezi ekibince hazırlanır. İnfüzyon içinde %0,9 sodyum klorür içine %0,1 bupivakain ve remifentanil veya 10 mcg/ml hidromorfin bulunur. Ek olarak 8x1 0,05-0,1 mg/kg morfin, 8x1 10-15 mg/kg asetaminofen, 4x1 anksiyete ve kas spazmı için 0,04-0,1 mg/kg diazepam yapılabilir. Ağrı kontrolü sağlanırsa ameliyat sonrası 1. gün epidural infüzyon kapatılarak katater alınır. On yaşından küçük hastalarda ameliyat sonrası 1. gün 3x1 10 mg/kg metokarbamol, 3x1 10 mg/kg ibuprofen, 2x1 5 mg/kg naproksen, on yaşından büyük hastalarda ameliyat sonrası 1. gün 4x1 10 mg/kg metokarbamol, 4x1 10 mg/kg ibuprofen, 2x1 7 mg/kg naproksen, ondört yaşından büyük hastalarda 1x1 7.5 mg meloksikam (gerekirse 2x1) verilmesi uygundur (46).

İlk bir ay gövdenin üst kısmı öne eğilmemeli ve eksenini etrafında çevrilmemelidir. Kambur durulmamalı ve yan yatılmamalıdır. İlk iki ay 2 kg'dan fazla ağırlık kaldırılmamalı, ilk üç ay yakın temas gerektiren sporlardan kaçınılmalıdır. Altıncı aydan sonra kişi normal hayatına dönebilir (46).

Bar en az iki yıl kalmalıdır. Barın çıkarılması işlemi genel anestezi ile yapılır. Sol hemitoraksdaki eski insizyon hattından açılarak stabilizatörü sabitleyen çelik sütürler kesilir, stabilizatör çevre dokular diseke edilerek serbestleştirilir ve çıkarılır. Bar nazik hareketlerle mobilize edilerek çekilir. Serbest hareket ediyor ise sağ hemitoraksda insizyona gerek yoktur. Bar hareketi kısıtlı ise sağ hemitoraksdaki eski insizyon hattı da açılır bar çevre dokular diseke edilerek serbestleştirilir. Bar sol taraftaki uçtan bar bükücü yardımı ile düzleştirilerek çekilip çıkarılır. Bar üzerinde oluşabilecek kalsifikasyonlar nedeni ile barın çıkarılması daha da zorlaşacağından bu süre 3 yılı geçmemelidir.

Daha az insizyon olması sayesinde uzun dönem estetik sonuçlar daha iyidir. Ameliyat zamanının kısa olması, minimal kan kaybı, günlük aktiviteye erken başlama, uzun dönemde göğüs gücü, ekspansiyonu, fleksibilitesi ve elastikiyetinin daha iyi olması bu yaklaşımın önemli avantajlarıdır.

En sık karşılaşılan komplikasyon %9.2 görülme oranı ile (1) çelik barın yer değiştirmesidir. Bu durum marfan sendromlu hastalarda ve bar stabilizatörünün toraks duvarına sabitlenmediği vakalarda daha sık görülür. Pnömotoraks (%4.8) (1), epidural kateter komplikasyonları (%4.4) (1), yara yeri enfeksiyonu, bar alerjisi, torasik outlet sendromu, plevral efüzyon, ateletazi, pnömoni, sternum erozyonu, kalp yaralanması, ölüm (< %0.5) de meydana gelebilecek diğer komplikasyonlardır.

2.2.2. Pektus karinatum tedavisi

Pektus karinatum açık cerrahi tedavi

Pektus ekskavatum deformitesinin aksine pektus karinatum deformitesinin cerrahi deformitesi daha kolay ve nüks oranı daha düşüktür.

İlk olarak 1952'de Ravitch (48) kondromanubrial ve 1960'da kondrogladiolar tip pektus karinatum deformitesi onarımı bildirmiştir. Bu yöntemde transvers bir insizyon sonrası cilt ve pektoral kas flepleri kaldırılır.

Deforme kostal kartilajlar rezeke edilerek sternuma tek veya çift osteotomi yapılır. 1953'de Lester (5) tarafından kondrogladiolar tip PK deformitesi onarımı için iki yöntem tanımlanmıştır. Birinci yöntem sternumun ön bölümünün rezeksiyonu şeklindedir. Bu yöntem aşırı kan kaybı ve tatmin edici olmayan sonuçları nedeni ile terk edilmiştir. Diğer yöntem ise sternumun subperiostal olarak total rezeksiyonudur. Bu da oldukça radikal bir tekniktir. 1958'de Chin ve Brodtkin (5) ksifoidi ayırarak rektus kasını sternumun en yüksek yerine tutturarak ksifosternopeksiye geliştirmişlerdir. 1958'de Howard (5) bu yöntemi subperikondrial kostal kartilaj rezeksiyonu ve sternal osteotomi ile birleştirmiştir.

Bugün halen yaygın kullanımda olan yöntem PE deformitesi onarımında tanımlanan yöntemin aynısıdır. Cilt insizyonu sonrası pektoral kas flebi kaldırılması ve deforme kostal kartilajların subperikondrial rezeksiyonudur. Kondromanubrial tipte kostal kartilajlar 2. kostal kartilajdan itibaren rezeke edilmelidir (5). Kondromanubrial deformitede sternomanubrial bileşkeye osteotomi yapılır. Posterior kortekste fraktür yapılarak osteotomi kapatılır. Karma deformitede bilateral kartilaj rezeksiyonu sonrası sternum ön yüzeye geniş kısım çökük tarafta olmak üzere kama şeklinde bir osteotomi yapılır. Bu osteotominin kapatılması ile sternum kaldırılıp döndürülmüş olur. Komplikasyon ve nüks oranı daha düşüktür.

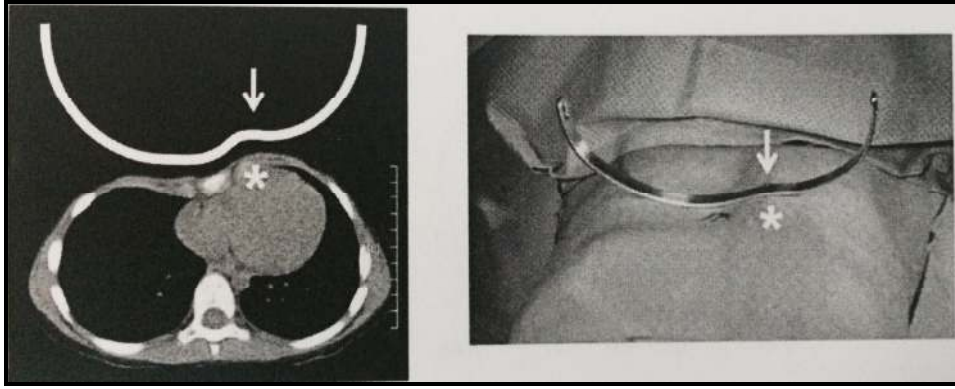
Pektus karinatum minimal invaziv cerrahi tedavi

2005'de Abramson (51) tarafından Nuss prosedürünün pektus karinatum için modifiye edilmiş şekli tanımlanmıştır.

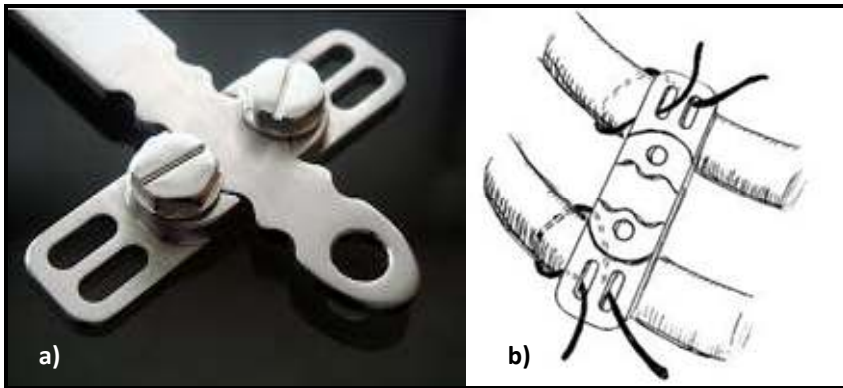
Pektus karinatum deformiteli hastalarda minimal invaziv yöntem ile cerrahi tedaviye karar vermeden önce kompresyon testi yapılmalıdır. Hasta sırtüstü duvara yaslanır ve yumruk ile sternumun en çıkıntılı noktasına baskı uygulanır. Geriye doğru esneme sağlanabiliyor ise minimal invaziv cerrahi yöntem için uygun kabul edilebilir. Preoperatif hazırlık daha önce anlatıldığı gibi yapılmalıdır.

Anestezi masasında supin pozisyonunda yatan hasta tek lümenli entübasyon tüpü ile entübe edilir. Steril boyama ve örtünme sonrası steril bir kalem ile deformitenin en yüksek noktası belirlenerek işaretleme yapılır. Sağ ve solda da işaretlemeler yapılır. Pektus koprese edilerek en uygun pektus bar seçilir. Her iki göğüs midaksiller hatta üçer santimetrelik insizyonlar yapılır ve göğüs duvarı

üzerinden pektoral kas altından bir tünel hazırlanır. Bar göğüs duvarına verilmek istenen şekle uygun olarak önceden hazırlanmış modele uygun olarak bar bükücüler yardımı ile bükülür. Stabilizatörün sabitlenmesi için paralel iki Kosta seçilir. Periost açılarak kanca ile Kosta subperiostal olarak dönülür. Kanca ucuna aspirasyon sondası geçirilerek çekilir. Aspirasyon sondası içinden 5 numara çelik sütür geçirilir, aspirasyon sondası kılıf gibi kullanılarak çelik sütür subperiostal Kosta etrafında dönülmüş olur. Bu işlem her iki taraftaki ikişer kosta da tekrarlanarak stabilizatörler kotlara sabitlenir. Hazırlanan presternal tünelden 28 f trokarlı toraks dreni geçirilir. Dren ucundan trokar çıkarılarak bar dren içine yerleştirilir ve dren kılavuzluğunda bar pektoral kas altından sternum önüne yerleştirilir. Sternum komprese edilerek bar stabilizatörlere yerleştirilir. Uygun pozisyonda stabilizatör vidaları sabitlenir. İşlem bitiminde katlar anatomik planda kapatılır.



Şekil 2.13. Minimal invaziv cerrahi planlanan asimetrik tipte pektus karinatum vakasında ameliyat öncesi barın şekillendirilmesi.



Şekil 2.14. PK için minimal invaziv cerrahide kullanılan bar stabilizatörü (a) ve kostalara sabitleme yöntemi (b).

Hastalar ameliyat sonrası 1. gün mobilize edilir, oral alımı açılır. Ameliyat sonrası ağrı kontrolü sağlanır. Beşinci gün oral analjezi önerileri ile taburcu edilir. İki üç hafta istirahat sonrası günlük hayata dönebilir. Hasta bir ay yan yatmamalıdır. Üç ay aktif spordan kaçınılmalıdır (51).

En sık görülen erken dönem komplikasyon yara yeri enfeksiyonu ve nikel alerjisidir. En sık görülen geç dönem komplikasyon ise stabilizatörü tutan tel sütürlerin kırılmasıdır.

Bar genel anestezi altında çıkarılır. Eski insizyon hatlarından açılarak telstürler çıkarılır, bar ve stabilizatörler serbestleştirilir. Vidalar ve sonrasında stabilizatörler çıkarılır. Bar bükücü ile barın bir kenarı düzleştirilerek çekilip çıkarılır. Katlar anatomik planda kapatılır.

2.2.3. Poland sendromu cerrahi tedavisi

Poland sendromunda cerrahi düzeltme prosedürü sendromun mevcut komponentlerine göre değişiklik gösterir.

Pektoral kasların yokluğu ile sınırlı minör bir fonksiyon kaybına sebep olan deformite için kadınlarda estetik amaçlı yapılacak meme büyütme cerrahisi yeterlidir.

Kostal kartilaj yokluğunda konkaviteyi azaltmak, kosta yokluğunda ise paradoksal solunum hareketlerini engellemek amaçlı cerrahi planlanmalıdır. Cerrahi düzeltme endikasyonu olan hastalarda genellikle tutulan tarafta depresyon, kot yokluğu ve sternum rotasyonu mevcuttur. Cerrahide subperikondriyal kartilaj rezeksiyonu sonrası sternum osteotomisi yapılarak ipek sütür ile sütüre edilir. Rotasyon düzeltilir. Kot aplazisi olan hastalarda split kot grefti çıkarılarak sternuma ve aplazik kosta stüre edilir. İleri olgularda ihtiyaç halinde prostetik mesh greft uygulanabilir. Kız çocuklarında planlanan meme rekonstrüksiyonu için ergenlik sonu beklenmelidir.

2.2.4. Sternal defektler

Sternal kleft cerrahisi

Sternal kleft düzeltme cerrahisinde primer yaklaştırma, sliding ve rotating kondrotomi, otolog (Kosta, iliak kemik, pektoralis majör kası) veya prostetik greft uygulanabilir (1). Deformite boyunca yapılan longitudinal cilt insizyonu ardından sternal barların altı künt diseksiyon ile endotorasik faysa ve perikarddan ayrılır. Yaklaşmanın kolaylaşması amacı ile altta kama şeklinde kıkırdak eksizyonu yapılır. Sternal barlar tek tek stüre edilerek yaklaştırılır. Düzeltme yenidoğan döneminde önerilir. Primer yaklaştırma mümkündür, kalp, akciğer basısı görülme ihtimali düşüktür. Yaşça daha büyük bebekler ve torak deformitesi daha geniş ve toraksı daha az esnek olanlarda göğüs duvarı boyut ve esnekliğini arttırmak amaçlı çeşitli şekillerde kondrotomiler yapılabilir.

Ektopia kordis cerrahisi

Ektopia kordis vakalarında cerrahi düzeltme ameliyatı yüksek mortalite ile seyreder. Özellikle torasik ektopia kordis vakalarında mortalite daha yüksektir. Cerrahinin amacı kalbi toraks dışında yumuşak dokularla kapatma ve kalbin sınırlı intratorasik pozisyonda sıkışmasını önlemektir. Primer kapama mümkün değildir. Torasik ektopia kordis ilk başarılı cerrahi 1975’de Koop tarafından yapılmıştır. Torakoabdominal ektopia kordis ilk başarılı cerrahi 1912’de Wieling tarafından yapılmıştır (1).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2008 - Temmuz 2015 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalına başvuran, göğüs ön duvarı deformitesi şikayeti olan, pektus karinatum ve pektus ekskavatum tanısı koyduğumuz 64 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Bütün hastalardan ameliyat öncesi hazırlık amacı ile anamnez alındı. Fizik muayene yapıldı, rutin biyokimya, hemogram, kanama-pıhtılaşma profili çalışıldı. EKG, SFT, AKG tetkikleri yapıldı. PA ve yan akciğer grafileri çekildi. Gerekli görülen hastalara kardiyak patolojiler açısından değerlendirilmek üzere transtorasik EKO yapıldı, kardiyak bası ve mediastinel şift açısından değerlendirilmek üzere toraks BT çekildi. Tüm hastalar ameliyat öncesi risk açısından değerlendirilmek amaçlı anesteziyoloji bölümüne danışıldı. Tüm hastalara ameliyat öncesinde kan grubu çalışıldı, ameliyat sırasında veya sonrasında acil ihtiyaç halinde kullanılmak üzere TDP ve RBC hazırlığı yapıldı.

Ameliyathaneye alınan hastaların bazılarında ameliyat sonrası ağrı kontrolü amaçlı epidural kateter yerleştirildi. Sonrasında supin pozisyonda gerekli monitörizasyonu takiben modifiye Ravitch tekniği ile opere edilecek hastalar tek lümenli, Nuss tekniği ile opere edilecek hastalar çift lümenli endobronşial tüple entübe edildi. Hastalara profilaktik antibiyoterapi olarak 1. kuşak sefalosporin başlandı. İlk doz cerrahi müdahaleden 1 saat önce yapıldı.

Pektus ekskavatum tanısı ile modifiye Ravitch tekniği ile ameliyat planlanan hastalara entübasyon sonrası supin pozisyonda steril boyanma ve örtünmeyi takiben erkek hastalarda orta hatta deformite uzunluğunda longitudinal insizyon yapıldı, bayan hastalarda ise meme altı horizontal insizyon yapıldı. Bilateral cilt ve kas flepleri kaldırıldı. Bilateral deforme kartlajlar subperikondral olarak rezeke edildi. Sternuma transvers wedge osteotomi uygulandı. Sternumun altı künt diseke edildi basınç uygulanarak yaş ağaç kırığı oluşturuldu. Osteotomi hattı absorbable materyal ile suture edildi. Hastaların bazılarında sternum altına destek amaçlı deformitenin düzeyine göre karar verilmek üzere 1 veya 2 adet kirschner teli yerleştirildi perkütan çıkarıldı. Bazı hastalara ise destek amaçlı sternuma vida plak yerleştirildi. Sayı ve yerleştirme lokalizasyonunda deformitenin derinliği ve tipine göre karar verildi. Bazı hastalara da hem sternuma plak hem de sternum altından

kirschner teli uygulandı. Kartilaj rezeksiyonu sonrası perikondriyumlar absorbable materyal ile suture edildi. Kas altına hemovac dren yerleştirildi. Kartilaj rezeksiyonu sırasında paryetal plevrada açılma meydana gelen bazı hastalarda intraoperatif göğüs tüpü yerleştirildi. Pektoral kas, cilt altı ve cilt sırası ile orta hatta kapatıldı.

Pektus ekskavatum tanısı ile Nuss tekniği ile ameliyat planlanan hastalara çift lümenli entübasyon tüpü ile entübasyon sonrası supin pozisyonda steril boyama ve örtünmeyi takiben deformitenin en derin yeri ve kostal kartilajların bilateral en yüksekte yeri işaretlendi. Aynı zamanda bilateral ön aksiller hattın kesiştiği noktadaki interkostal aralıktan 3'er cm'lik insizyon ile girildi kas altı göğüs duvarı üzerinden künt diseksiyon ile işaretli en yüksek yere kadar ilerlenerek tünel oluşturuldu. Kalıp hastanın göğsüne verilmek istenen şekle uygun hale getirildikten sonra göğse yerleştirilecek olan nikel-çelik bar kalıba uygun olarak bar bükücüler yardımı ile şekillendirildi. Sağ hemitaraksdan ön aksiller hattın 2 cm'lik insizyon sonrası koter ile toraksa girildi buradan videotorakoskop yerleştirildi. videotorakoskopi yardımı ile kılavuz (intraducer) sağ hemitoraksdan önceden hazırlanan kas altı tünelden geçildi sternum komşuluğunda interkostal aralıktan geçilerek retrosternal olarak karşı tarafta sternum komşuluğunda işaretlenen noktadan çıkarıldı, kas altı tünelden geçilerek karşı cilt insizyonundan çıkıldı. Ucuna steril teyp bağlanarak geri çekildi. Toraks içinden geçirilen steril teypin ucuna önceden şekil verdiğimiz nikel-çelik bar bağlanarak teyp kılavuzluğunda konveks yüzü yukarı bakacak şekilde toraksa yerleştirildi. Karşılıklı iki ucundan tutularak konveks yüzü aşağı bakacak şekilde çevrilerek deformite düzeltildi. Bazı hastalarda barın bir ucuna bazı hastalarda ise her iki ucuna stabilizatör yerleştirildi. Stabilizatör kostalara emilebilen materyal ile suture edildi.

Bütün hastalar ameliyat sonrası yoğun bakımda takip edildi. Hastalar ameliyat sonrası yoğun bakıma entübe olarak alındı ve yoğun bakımda ekstübe edildi. Yoğun bakım ünitesinde hasta takibi kardiyak monitörizasyon, arteriyel monitörizasyon, puls oksimetre ile yapıldı. Hastalar ameliyat sonrası erken dönemde akciğer grafisi ile ameliyat sonrası oluşabilecek erken komplikasyonlar açısından değerlendirildi. Pnömotoraks veya hemotoraks görülen hastalara lokal

anestezi ile tüp torakostomi uygulanarak sualtı kapalı drenaja alındı. Ameliyat sonrası ilk gün saatlik sonrasında günlük hemodinamik takip yapıldı. İlk 6 saatte biyokimya ve hemogram takibi yapıldı. Ekstübasyon sonrası bronkodilatör tedavi verildi solunum fizyoterapisi yaptırıldı. Parenteral non-steroid antienflamatuar droglar ve lüzum halinde sistemik opioid ajanlar ağrı kontrolünde kullanıldı. Profilaktik başlanan antibiyoterapiye 48 saat devam edildi.

Ameliyat sonrası 1. gün tüm hastalar mobilize edildi, oral gıda almaya başladı. Göğüs tüpü veya hemovak dreni olan hastalar ilk gün saatlik sonrasında ise günlük drenaj ve hava kaçağı takibi yapıldı. Drenajı veya hava kaçağı olmayan, pa akciğer grafisinde akciğeri ekspanse olan hastaların drenleri çekildi. Hastalar dren alınması sonrası kontrol pa ac grafisi ile tekrar değerlendirildi. Hastalar taburculuk sonrası 2. hafta, 3. ay ve 1. yılda kontrollere çağırılarak takipleri yapıldı. Nuss prosedürü ile opere edilen hastalar ameliyat sonrası gelişen bir komplikasyon nedeni ile daha erken olmak zorunda kalmadı ise 2. yılda tekrar opere edilerek barları çıkarıldı.

4. BULGULAR

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği'nde 2008-2015 yılları arasında göğüs duvarı deformitesi nedeni ile cerrahi tedavi uygulanan 64 hasta geriye dönük olarak incelendi. Poland sendromu nedeni ile opere edilen 1 hasta ve tek kot rezeksiyonu yapılan 1 hasta araştırmaya dâhil edilmedi. 62 hastanın dosyaları değerlendirildi. Hastaların 6'sı PK 24'ü PE olmak üzere toplamda 30 hasta (%48,4) ya telefon ile ulaşılarak ameliyat öncesi ve sonrası şikâyetleri, ameliyat öncesi ve sonrasındaki göğsünün görünümü ile ilgili memnuniyeti, ameliyat sonrasında varsa komplikasyonlar, ikinci bir ameliyat geçirip geçirmediği, geçirdi ise nedeni, aile hikâyesi, nüks olup olmadığı hakkında sorular soruldu. Kalan hastalarda hasta dosya arşivi taranarak ameliyat öncesi değerlendirme ve sonrasında takip bilgileri edinildi. Ancak telefon ile ulaşılamayan hastaların memnuniyeti sorgulanamadı ve takiplerine gelmeyen veya dış merkezde devam eden bazı hastaların ameliyat sonrası bilgilerine de ulaşılamadı. Hastanemizin elektronik hasta arşivi taranarak ameliyat öncesi radyografilerine ulaşılan 15 PE tanılı, 3 PK tanılı hastanın haller indeksi hesaplandı. Haller indeksi PE tanılı hastalarda ortalama 4,21 (2.1-12.8), PK tanılı hastalarda ortalama 1,73 (1,6-1,9) olarak bulundu. Ameliyat sonrası gelişen nüksün yaş, haller indeksi ve tercih edilen cerrahi yöntem ile ilişkisi ayrı ayrı değerlendirildi.

15 hastada Pektus Karinatum (%24,19), 47 hastada Pektus Ekskavatum (%75,81) deformitesi mevcuttur. Pektus ekskavatumlu hastaların 22'si (%46,8) Nuss yöntemi ile, 25'i (%53,2) modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilmiştir. PE tanısı olup Nuss yöntemi ile ameliyat planlanan 22 yaşında bir erkek hasta toraks duvarının rijit olması nedeni ile bar döndürülerek kaldırılması mümkün olmadığından katlar anatomik planda kapatılarak işlem sonlandırıldı. Açık cerrahi müdahaleyi onaylamayan hasta haliyle taburcu edildi. PK tanılı hastaların tamamı modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilmiştir.

Çizelge 4.1. Pektus ekskavatum Ravitch / Nuss oranı.

	Sayı	Yüzde
Ravitch	25	53,2
Nuss	22	46,8
Toplam	47	100,0

PE tanılı hastalar ortalama 18 (5-33) yaş, PK tanılı hastalar ortalama 15 (8-23) yaş idi. Hastaların 8'i kadın, 54'ü erkek; ortalama yaş 17, dağılım (5-33).

Çizelge 4.2. Pektus ekskavatum hastalarının özellikleri.

Yaş Grupları	Sayı	Yüzde
< 10	3	6,4
11 – 20	33	70,2
21 – 30	8	17,0
31+	3	6,4
Toplam	47	100,0
Minimum	5	
Maksimum	33	
Cinsiyet	Sayı	Yüzde
Kadın	6	12,8
Erkek	41	87,2
Toplam	47	100,0
Hastanede Kalış Süresi	Gün	
Ortalama	5,87	
Mod ^a	4	
Medyan ^b	4,50	
Minimum	1	
Maksimum	30	

^a Bir veri setinde en çok gözlenen (en çok tekrar eden) değere veya frekansı en fazla olan şans değişkeni değerine **mod** adı verilir

^b Bir veri setini büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe sıraladığımızda tam orta noktadan veri setini iki eşit parçaya ayıran değere **medyan** adı verilir

Çizelge 4.3. Pektus karinatum hastalarının özellikleri.

Yaş Grupları	Sayı	Yüzde
<10	2	13,3
11 – 20	11	73,3
21 – 30	2	13,3
31+	0	00,0
Toplam	15	100,0
Minimum	8	
Maksimum	23	
Ortalama	15	
Cinsiyet	Sayı	Yüzde
Kadın	2	13,3
Erkek	13	86,7
Toplam	15	100,0
Hastanede Kalış Süresi	Gün	
Ortalama	5,67	
Mod ^a	6	
Median ^b	6	
Minimum	2	
Maksimum	13	

PE tanıılı hastalarında ameliyat endikasyonları 21 hastada (%67,7) estetik kaygı-psikososyal sorunlar, 21 hastada (%67,7) efor kısıtlılığı, 14 hastada (%45,2) nefes darlığı, 9 hastada (%29) göğüs ağrısı, 7 hastada (%22,6) çarpıntı, 2 hastada (%6,5) ise sık enfeksiyon hikayesi olarak belirlenmiştir.

^a Bir veri setinde en çok gözlenen (en çok tekrar eden) değere veya frekansı en fazla olan şans değişkeni değerine **mod** adı verilir

^b Bir veri setini büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe sıraladığımızda tam orta noktadan veri setini iki eşit parçaya ayıran değere **medyan** adı verilir

Çizelge 4.4. PE tanılı hastaların başvuru anındaki şikayetleri.

Şikayet	Sayı	Yüzde
Estetik kaygı	21	67,7
Efor kısıtlılığı	21	67,7
Nefes darlığı	14	45,2
Göğüs ağrısı	9	29
Çarpıntı	7	22,6
Sık enfeksiyon	2	6,5

PK tanılı hastaların göğüs duvarı deformitesinin düzeltilmesini isteme sebebi 7 hastada (%77,8) estetik kaygı-psikososyal sorunlar, 3 hastada (%33,3) efor kısıtlılığı, 3 hastada (%33,3) nefes darlığı, 3 hastada (%33,3) göğüs ağrısı, 3 hastada (%33,3) çarpıntı, 1 hastada (%11,1) ise sık enfeksiyon hikayesi olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. PK tanılı hastaların başvuru anındaki şikâyetleri.

Şikâyet	Sayı	Yüzde
Estetik kaygı	7	77,8
Efor kısıtlılığı	3	33,3
Çarpıntı	3	33,3
Solunum sıkıntısı	3	33,3
Göğüs ağrısı	3	33,3
Sık enfeksiyon	1	11,1

PE nedeni ile modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilen hastaların ameliyat süresi ortalama 161,82 dk (110-310), Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların ameliyat süresi ortalama 74,23 dk (55-120), yerleştirilen barların çıkarılma ameliyatı ise ortalama 62,5 dk (30-130) sürmüştür.

PK nedeni ile opere edilen hastaların ameliyat süresi ortalama 143,3 dk (120-155) sürmüştür.

Hastanede kalış süresi 1 günle 1 ay arasında değişmekteydi, bu süre Pektus ekskavatumlu olgularda ortalama 5,87 gün (1-30)dür. Çalışmamızda değerlendirdiğimiz 47 PE tanılı hastadan 3'ü bu ortalamayı yükseltmektedir. Bunlardan biri ameliyat sonrası atelektazi nedeni ile 26 gün, biri ameliyat sonrası pnömotoraks ve sonrasında da seröz plevral effüzyon nedeni ile 30 gün, biri ise

ameliyat sonrası pnömotoraks nedeni ile 13 gün hastanede kalmışlardı. Bu hastalar hariç tutulduğunda PE hastanede kalış süresi ortalama 4,67 gündür (1-9). Bu oran MR yöntemi ile opere edilen hastalarda 5,1 (2-8), Nuss yöntemi ile opere edilen hastalarda 4,19 (1-9) gündür. Pektus karinatumlu olgularda hastanede kalış süresi ortalama 5,67 (2-13) gündür. Burada da ameliyat sonrası seroma nedeni ile 13 gün hastanede kalış süresi olan bir hasta ve yara yeri enfeksiyonu nedeni ile ameliyat sonrası 3. gün 2. kere opere edildiği için 12 gün hastanede kalış süresi olan bir hasta hariç tutulduğunda PK tanılı hastalarda hastanede kalış süresi ortalama 4,62 (2-7) gündür.

Hastaların ameliyat sonrası ortalama takip süresi 8 ay 18 gün (10 gün - 3 yıl)'dır. PE tanısı ile opere olan hastalarda takip süresi 8 ay 14 gün (10 gün - 3 yıl), MR yöntemi ile opere edilenlerde ortalama 5 ay 23 gün (10 gün - 3 yıl), Nuss yöntemi ile opere edilenlerde 1 yıl (14 gün – 3 yıl)'dır. PK tanısı ile opere edilen hastaların ise ameliyat sonrası ortalama takip süreleri 9 ay 5 gün (2 hafta - 2 yıl)'dür.

PE nedeni ile modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilen hastaların ameliyatında deforme kostal kartilaj rezeksiyonu ve sternum wedge osteotomisi sonrası sternuma destek amaçlı 8'i tek 2'si iki adet olmak üzere toplam 10 hastada kirschner teli, 2 hastada sternuma titanyum tel, 3'ünde üç adet, 1'inde iki adet, 2'sinde bir adet olmak üzere toplam 6 hastaya plak, 1 hastaya üç adet plak ve 1 adet kirschner teli, 1 hastaya da 1 adet kirschner teli ve sternuma çelik tel uygulanmıştır. 6 hastada ise sternuma destek için herhangi bir uygulamaya gerek görülmemiştir. Bu hastaların 3'ünde (%15) ameliyat sonrası ağrı gözlenmiştir. Ameliyat sonrası ağrısı olan hastaların tümünde destek olarak kirschner teli kullanıldığı görülmüştür. Modifiye Ravitch ameliyatı sonrası nüks gelişen 5 (%41,7) hastanın 2'sinde destek olarak kirschner teli 1'inde üç adet plak, 1'inde sternuma titanyum tel, 1'inde ise kirschner teli ve titanyum tel uygulanan hastalar olduğu, yaş ortalamasının 16,4 (11-22) olduğu görüldü. Nüks gelişen hastalardan birinin haller indeksi 12,8 birinin ise 9 idi (ortalama 10,9). Diğer hastaların radyografilerine ulaşılamadığı için haller indeksleri hesaplanamadı.

Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların tamamına 1 adet bar yerleştirilirken 14 hastada tek tarafta (1 adet), 8 hastada ise bilateral (2 adet) bar stabilizatörü

kullanılmıştır. Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların 11'inde (%78,6) ameliyat sonrası ağrı, 10'unda (%62,5) nüks bildirilmiştir. Ameliyat sonrası ağrı bildirilen hastaların yaş ortalaması 26,82 (15-33), nüks bildirilen hastaların yaş ortalaması 21,3 (15-33)'dür. Nüks gelişen hastalardan birinin haller indeksi 3,3 birinin ise 4,6 idi (ortalama 3,95) diğerlerinin ise radyografilerine ulaşamadığı için haller indeksleri hesaplanamadı.

Hastaların 6'sında (%20) 2. bir ameliyata ihtiyaç olmuştur. Bunların 2'si modifiye Ravitch ameliyatı sonrası nüks sebebi ile dış merkezde Nuss yöntemi ile opere edilmiştir, hastaların 1'inde ikinci ameliyat sonrasında da nüks olduğu bildirilmiştir. Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların 1'inde yara yeri enfeksiyonu nedeni ile bir ay sonra bilateral debritleme yapılmıştır. Bir hasta 3 ay, iki hasta 20 gün sonra bar kayması nedeni ile tekrar ameliyata alınmış bu 3 hastada bar çıkarılarak modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilmişlerdir. Bir hastada 2 ay bir hastada ise 8 ay sonra bar kayması nedeni ile tekrar opere edilerek bar çıkarılmıştır. Bar kayması olan hastaların yaş ortalaması 22 (15-33), haller indeksi ortalaması 3,95 (3.3-4.6)'dır. Hastaların tümünde bir adet bar kullanılmış iken 3 hastada 1 adet stabilizatör, 3 hastada ise 2 adet stabilizatör kullanılmıştır. Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların birinde bar reaksiyonu gelişmesi nedeni ile bar 4 ay sonra çıkarılmıştır. Herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hastaların barları ise 2 veya 3. yılında çıkarılmıştır.

PE nedeni ile opere edilen hastalardan komplikasyon bilgisine ulaşılabilen 38 kişinin ameliyat sonrası erken dönem komplikasyonu olarak 6'sı MR 7'si N yöntemi ile opere edilen toplam 13 hastada (%34,2) pnömotoraks, 2'si MR 2'si N yöntemi ile opere edilen toplam 4 hastada (%10,5) seroma, MR yöntemi ile opere edilen 1 hastada (%2,6) intraoperatif LİMA kanaması, MR yöntemi ile opere edilen 2 hastada (%5,3) ameliyat sonrası transfüzyon gerektiren kanama, 2 hastada (%5,3) ateş, 2 hastada (%5,3) atelektazi, 1 hastada (%2,6) plevral effüzyon, 1 hastada (%2,6) AF görülmüştür.

Ameliyat sonrası geç dönem komplikasyonu olarak ise olarak 5'i MR 10'u N yöntemi ile opere edilen toplam 15 hastada (%39,5) nüks, MR yöntemi ile opere edilen 2 hastada (%5,3) skar, N yöntemi ile opere edilen 6 hastada (%31,6)

bar kayması, 4 hastada (%10,5) uzun dönem devam eden ağrı, 1 hastada (%2,6) TOS görülmüştür.

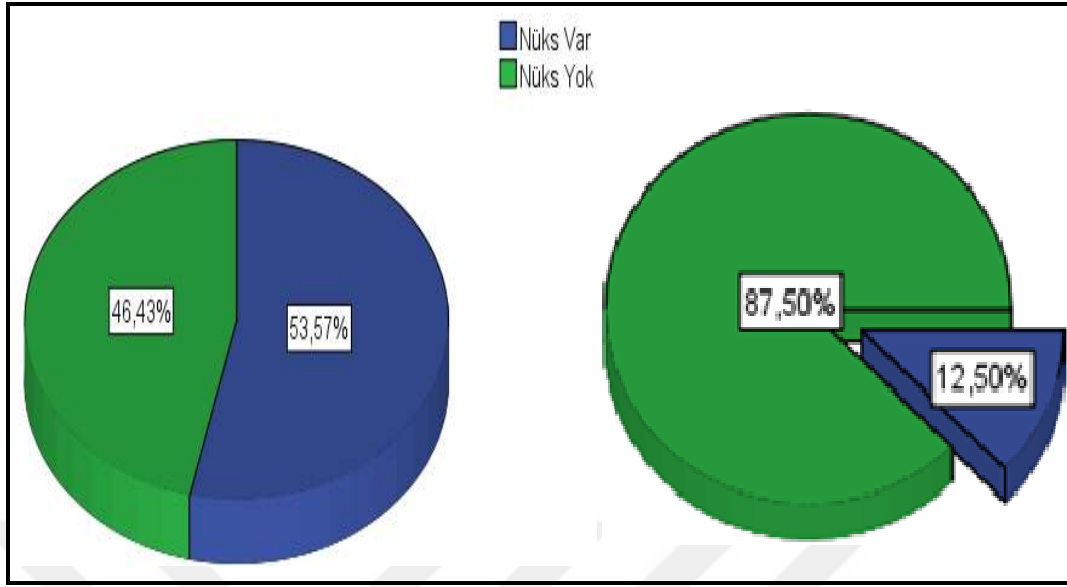
Çizelge 4.6. Pektus ekskavatum komplikasyon oranları.

Komplikasyon	Sayı	Yüzde	MR Sayı	MR yüzde	N sayı	N yüzde
Pnömotoraks	13	34,2	6	31,6	7	36,8
Bar kayması	6	-	-	-	6	31,6
Seroma	4	10,5	2	10,5	2	10,5
Ağrı	4	10,5	0	0	4	21,1
Ateş	2	5,3	2	10,5	0	0
Skar	2	5,3	2	10,5	0	0
Kanama	2	5,3	2	10,5	0	0
Atelektezi	2	5,3	2	10,5	0	0
Enfeksiyon	1	2,6	0	0	1	5,3
Plevral effüzyon	1	2,6	1	5,3	0	0
Lima kanaması	1	2,6	1	5,3	0	0
TOS	1	2,6	0	0	1	5,3
AF	1	2,6	0	0	1	5,3
Bar reaksiyonu	1	-	-	-	1	5,3

PK nedeni ile opere edilen hastalardan komplikasyon bilgisine ulaşılabilen 10 kişinin erken dönem komplikasyonu 1 hastada (%10) seroma, 1 hastada (%10) yara yeri enfeksiyonu, 1 hastada (%10) kanama, 1 hastada (%10) pnömotoraks görülmüştür. Geç dönem komplikasyonu olarak ise 2 hastada (%20) skar oluşumu, 1 hastada (%12,5) nüks, 1 hastada (%10) ise pektus ekskavatum geliştiği görülmüştür.

Çizelge 4.7. Pektus karinatum komplikasyon oranları.

Komplikasyon	Sayı	Yüzde
Skar	2	20
Enfeksiyon	1	10
Seroma	1	10
Kanama	1	10
Pnömotoraks	1	10
PE	1	10



Şekil 4.1. Pektus ekskavatum nüks oranları

Şekil 4.2. Pektus karinatum nüks oranları

Çizelge 4.8. Pektus ekskavatum yaş gruplarına göre nüks oranları.

Yaş grupları		Nüks	
		Var	Yok
<= 10	Sayı	0	2
	%	,0%	15,4%
11 – 20	Sayı	10	9
	%	66,7%	69,2%
21 – 30	Sayı	3	1
	%	20,0%	7,7%
31+	Sayı	2	1
	%	13,3%	7,7%
Toplam	Sayı	15	13
	%	100,0%	100,0%

Pektus Ekskavatum hastalarından ameliyat sonrası hastalığı nüks edenlerin 10'u (%66,7) 11-20 yaş arası, 3'ü (%20) 21-30 yaş arası ve diğer 2'si de (%13,3) 31 yaş üstüdür.

Çizelge 4.9. Pektus ekskavatum yaş gruplarına göre ağrı oranları.

Yaş grupları		Ameliyat sonrası ağrı	
		Var	Yok
<= 10	Sayı	0	3
	%	,0%	15,0%
11 – 20	Sayı	8	16
	%	57,1%	80,0%
21 – 30	Sayı	3	1
	%	21,4%	5,0%
31+	Sayı	3	0
	%	21,4%	,0%
Toplam	Sayı	14	20
	%	100,0%	100,0%

Pektus ekskavatum hastalarından ameliyat sonrası ağrısı olanların 8'i (%57,1) 11-20 yaş arası, 3'ü (%21,4) 21-30 yaş arası ve diğer 3'ü de (%21,4) 31 yaş üstüdür.

Çizelge 4.10. PE Ravitch ve Nuss hastanede kalış süreleri.

Hastanede Kalış Süreleri			Ravitch ya da Nuss	
			Ravitch	Nuss
	1 - 10	Sayı	22	21
		%	88,0%	100,0%
	11 - 20	Sayı	1	0
		%	4,0%	,0%
	21 - 30	Sayı	2	0
		%	8,0%	,0%
Toplam		Sayı	25	21
		%	100,0%	100,0%

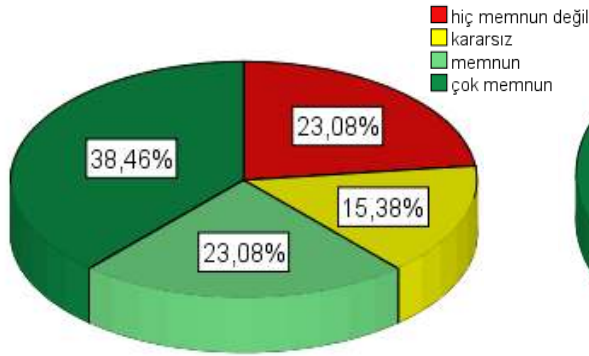
Ravitch yöntemiyle ameliyat sonrası 22 kişi (%88) 1-10 gün arasında, 1 kişi (%4) 11-20 gün arasında, 2 kişi (%8) 21-30 gün arasında hastanede kalmıştır. Nuss Yöntemi sonrasında ise hastaların hepsi (21 kişi) 1-10 gün arasında hastanede kalmıştır.

Çizelge 4.11. PE Ravitch ve Nuss ağrı durumları.

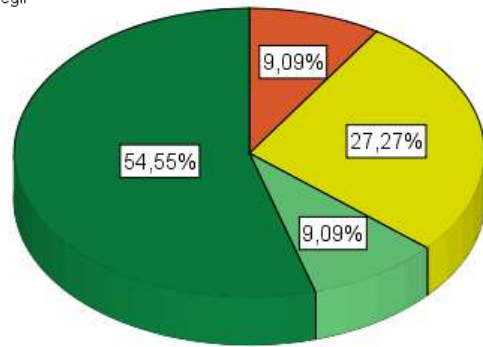
Ravitch ya da Nuss			Ağrı	
			Var	Yok
	Ravitch	Sayı	3	17
		%	21,4%	85,0%
	Nuss	Sayı	11	3
		%	78,6%	15,0%
Toplam		Sayı	14	20
		%	100,0%	100,0%

Ameliyat sonrasında hastaların 14'ünde ağrı gözlenmiştir. Bunlardan 3 (%21,4)'ü Ravitch yöntemiyle, 11 (%78,6)'i ise Nuss yöntemiyle ameliyat olmuştur.

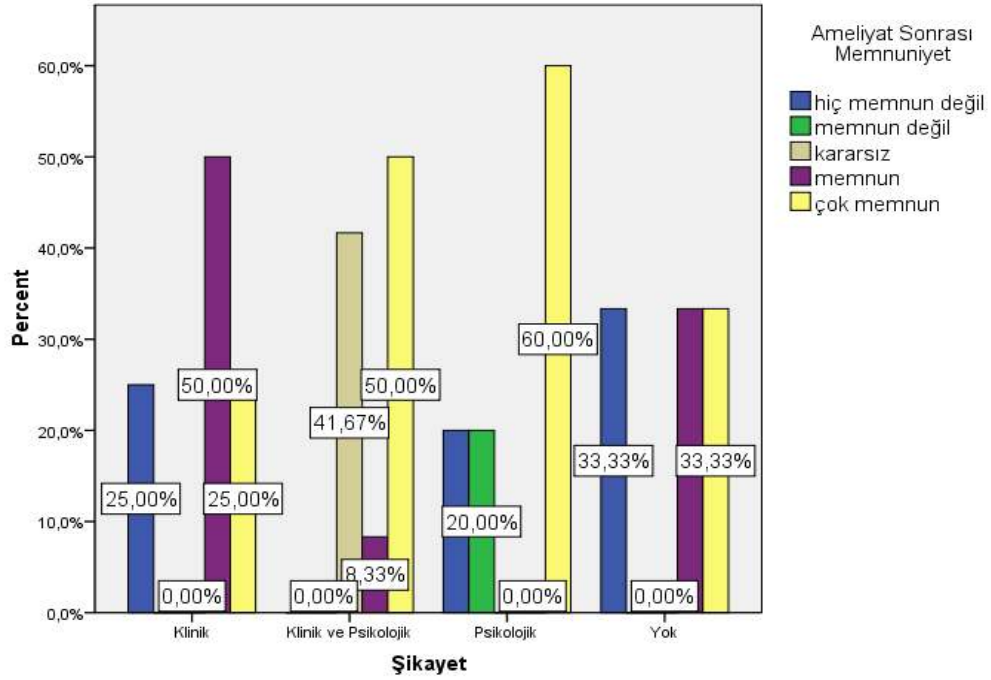
Ameliyat sonrası hastaların kendi vücudu ile memnuniyeti sorgulandığında modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilen hastaların %38,46'sının sonuçtan çok memnun, %23,08'inin memnun, %15,38'inin kararsız, %23,08'inin hiç memnun olmadığı; Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların %54,55'inin çok memnun, %9,09'unun memnun, %27,27'sinin kararsız %9,09'unun memnun olmadığı görüldü.



Şekil 4.3. PE Ravitch ameliyat sonrası memnuniyet oranları.

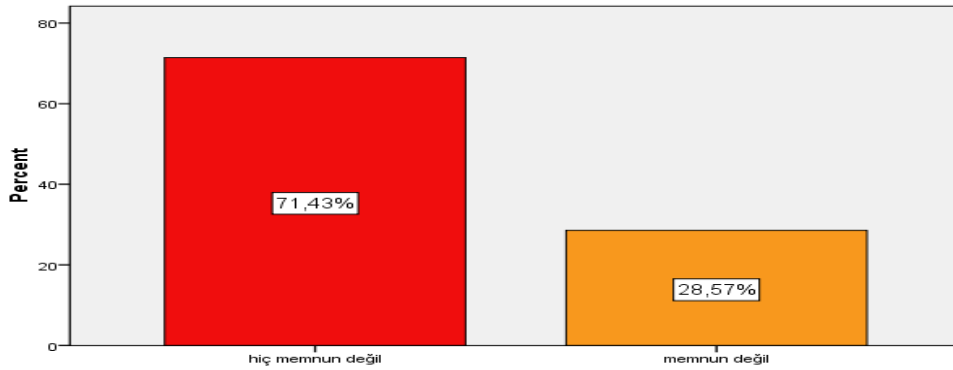


Şekil 4.4. PE Nuss ameliyatı sonrası memnuniyet oranları.

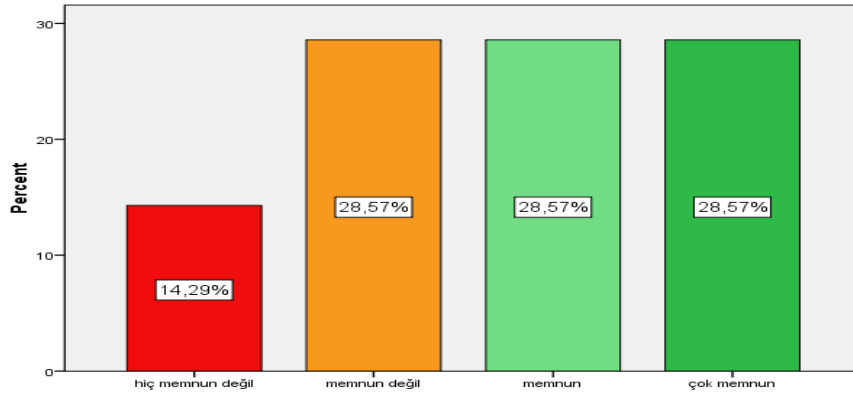


Şekil 4.5. PE klinik şikayeti olanlar ile psikososyal şikayeti olanların ameliyat sonrası memnuniyet oranlarının karşılaştırılması.

Klinik şikâyeti olanların %25'inin hiç memnun olmadığı, %50'sinin memnun, %25'inin ise çok memnun olduğu görülmüştür. Klinik ve psikolojik şikayeti olan hastaların ameliyat sonrasında %41,67'sinin kararsız, %8,33 'ünün memnun, %50'sinin ise çok memnun olduğu görülmüştür. Sadece psikolojik şikayeti olan hastaların %20'sinin hiç memnun olmadığı, %20'sinin memnun olmadığı %60'ının ise çok memnun olduğu görülmüştür. Şikayeti olmayan hastaların ise ameliyat sonrası memnuniyet oranları hiç memnun değil, memnun ve çok memnun arasında %33,3 oranında eşit dağılmıştır.

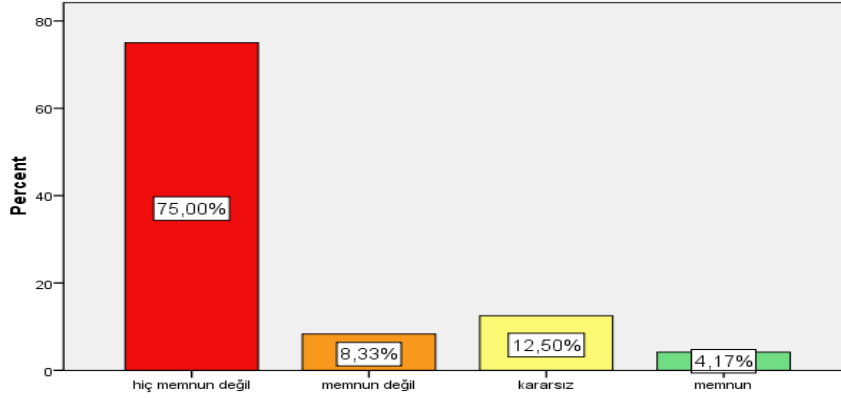


Şekil 4.6. PK hastalarında ameliyat öncesi kendi vücudu ile ilgili memnuniyet oranları.

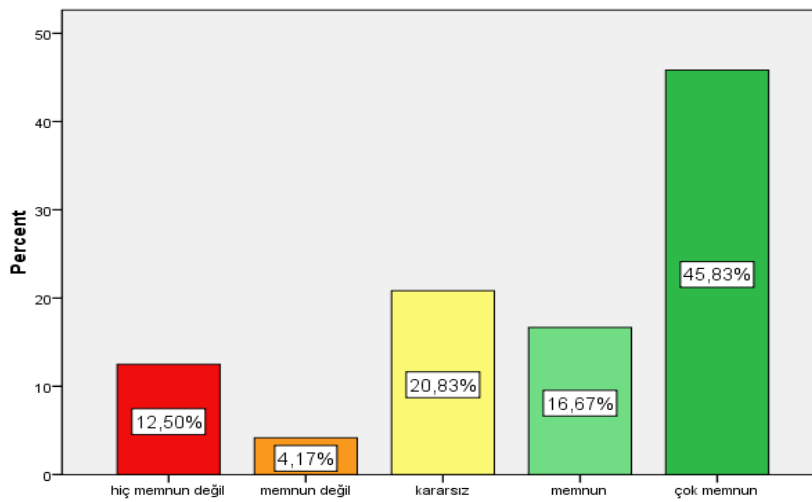


Şekil 4.7. PK hastalarında ameliyat sonrası kendi vücudu ile ilgili memnuniyet oranları.

Ameliyat öncesi hastaların %71,43'ü hiç memnun değilken ameliyat sonrası %28,57'sinin memnun, %28,57'sinin çok memnun olduğu görüldü.



Şekil 4.8. PE hastalarında ameliyat öncesi kendi vücudu ile ilgili memnuniyet oranları.



Şekil 4.9. PE hastalarında açık cerrahi düzeltme ameliyatı sonrası kendi vücudu ile ilgili memnuniyet oranları.

Ameliyat öncesi hastaların %75'i hiç memnun değilken ameliyat sonrası %45,83'ünün çok memnun olduğu, %16,67'sinin ise memnun olduğu görüldü.

Çizelge 4.12. Ravitch ve Nuss ameliyatı sonrası hastanede kalış sürelerinin karşılaştırılması.

	N	Mean	Ss	T	Sd	p
Ravitch	25	7,28	6,611	2,061	44	0,045
Nuss	21	4,19	1,990			

Ravitch ve Nuss'a göre hastanede kalış sürelerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonucunda sürelerin birbirinden farklı olduğu ve Ravitch'de ortalamanın daha yüksek olduğu gözlenmiştir. ($p<0,05$)

Çizelge 4.13. Ravitch ve Nuss ameliyatı sonrası ağrı ve nüks durumunun karşılaştırılması.

	Ravitch		Nuss		X ²	Sd	P
	N	%	N	%			
Nüks var	5	41,7	10	62,5	1,197	1	0,274
Nüks yok	7	58,3	6	37,5			
Ağrı var	3	15,0	11	78,6	13,741	1	0,000
Ağrı yok	17	85,0	3	21,4			

Yapılan ki-kare testi sonucu Ravitch ve Nuss gruplarının nüks durumları açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. ($p>0,05$) Ancak ameliyat sonrası ağrı durumları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmiş ($p<0,05$), Nuss yöntemi uygulamasında ameliyat sonrası ağrısı olan hastalar %78,6 iken bu oran Ravitch uygulamasında %15,0'dir.

Çizelge 4.14. Ravitch ameliyatı sonrası nüks olan hastalarla olmayan hastaların yaşlarının karşılaştırılması.

Nüks	N	Mean Rank	Z	P
Var	5	7,10	-0,492	0,623
Yok	7	6,07		
Toplam	12			

Nüks olan 5 kişinin yaşlarının sıralama ortalaması 7,10 nüks olmayan 7 kişinin yaşlarının sıralama ortalaması ise 6,07 çıkmıştır. Sıralama ortalamalarına göre nüks olanların yaş ortalaması daha yüksek çıkmıştır. Ancak yapılan Mann-Whitney U testine göre bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Hastaların yaş ortalamaları arasında bir farklılık olmadığı söylenebilir. ($p>0,05$)

Çizelge 4.15. Nuss ameliyatı sonrası bar kayması olan hastalarla olmayan hastaların yaşlarının karşılaştırılması.

Bar kayması	N	Mean Rank	Z	P
Var	6	12,67	-0,523	0,601
Yok	16	11,06		
Toplam	22			

Bar kayması olan 6 kişinin sıralı yaş ortalaması 12,67, bar kayması olmayan 16 hastanın ise sıralı yaş ortalaması 11,06'dır. Yapılan Mann-Whitney U testine göre bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Hastaların yaş ortalamaları arasında bir farklılık olmadığı söylenebilir. ($p>0,05$)

5. TARTIŞMA

Pektus ekskavatum ve pektus karinatum en sık görülen konjenital göğüs duvarı deformiteleridir. Kaburgaların kıkırdak bölümlerinin anormal gelişiminden kaynaklanırlar ve sternumun da bu duruma eşlik etmesi ile meydana gelen deformitelerdir. Ağrı, kardiyak semptomlar, çabuk yorulma veya solunum sıkıntısı gibi çeşitli semptomlar görülebilmekle birlikte çoğu vakada hastaların deformitenin düzeltilmesini isteme sebepleri psikososyal sebeplerdir.

Pilegaard (50)'ın çalışmasında hastaların %90'ında ameliyat endikasyonu kozmetik kaygılar olmuştur. Kaynak ve Demirkaya (51) çalışmalarında ameliyat nedeni %97,2 estetik kaygılar, %2,8 ağrı ya da nefes darlığı semptomu olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise ameliyat nedeni olarak hastaların %67'sinde estetik kaygılar, %67,7'sinde efor kısıtlılığı, %45,2'inde nefes darlığı, %29'unda göğüs ağrısı, %22,6'sında çarpıntı, %6,5'unda ise sık enfeksiyon hikayesi olduğu belirlenmiştir. Literatür ile karşılaştırıldığında diğer semptomların da yüksek oranlarda ameliyat endikasyonu olarak bulunması, bizim hasta şikâyetlerini ve ameliyat endikasyonlarını sorgulama şeklimiz olabileceğini düşünmekteyiz.

Kıkırdak kostaların posteriora eğriliği ve eşliğinde sternumun posteriora depresyonu ile meydana gelen pektus ekskavatum deformitesi onarımında bu güne kadar birçok teknik kullanılmıştır. Bunlar klasik pektus deformite düzeltilmesi sonrası sternum fiksasyonu için çeşitli metal desteklerin kullanılması, sternum fiksasyonu için “bioabsorbable polydioxanone” sütür materyali kullanılması, hiçbir kot ve sternum rezeksiyonu yapmadan sadece konveks çelik barın substernal yerleştirilmesi ve çelik barın ters çevrilmesidir. Bazı asemptomatik olgularda sternum ve kotlara cerrahi olarak girişim yapmadan palyatif amaçlı sternum ile cilt arasına silikon materyal konulması uygulanmıştır (52). Modifiye Ravitch tekniği ve Nuss tekniği günümüzde en sık uygulanan iki yöntemdir. Bizim çalışmamızda da değerlendirdiğimiz 62 hastanın 47'si pektus ekskavatum deformitesine sahiptir. Bu hastaların 22'si (%46,8) Nuss yöntemi ile, 25'i (%53,2) modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilmiştir.

Johnson ve arkadaşlarının (53) PE tanılı yetişkin ve pediyatrik hastalarda cerrahi tedavi tekniklerini içeren yayınları sistematik olarak gözden geçirdikleri çalışmalarında 2'si prospektif 12'si retrospektif olmak üzere Ravitch prosedürünü içeren 14 çalışma değerlendirmişlerdir. Bu çalışmaların ortalama yaşları en düşük 4.6 (2.5-18), en yüksek 27 (18-62) olmak üzere değişkenlik göstermektedir. Yine aynı çalışmada 4'ü prospektif, 26 sı retrospektif olmak üzere Nuss prosedürünü içeren 30 çalışma değerlendirmişlerdir. Bu çalışmaların ise ortalama yaşları en düşük 7.9 (2.7-18), en yüksek 27 (20-57) olmak üzere değişkenlik göstermektedir. Pilegaard (50)'ın modifiye Nuss yöntem ile opere ettiği 675 kişilik serisinde median yaşı 16 (11-58 yaş)'tır. Erkek kadın oranı (E/K) 6'dır. Gürkök ve arkadaşları (52)'nin 149'u (%66.81) PE, 74'ü (%33.18) PK olmak üzere opere ettiği 223 olguluk serisinde olguların tümü erkek ve yaş ortalaması 20 (14-23)'dür. 89(%39.91) olguya modifiye Ravitch, 53 (%23.76) olguya otolog kartilaj implantasyon tekniği, 81 (%36.32) olguya rezorbe olabilen plak tekniği uygulanmıştır. Önal ve arkadaşları (54)'nin PE nedeniyle modifiye Ravitch yöntemi uygulanan 24 hastalık serisinin E/K 3'dür; ort. yaş 11.4; dağılım 5-24'dür, Nuss yöntemi uygulanan 26 hastalık serisinin ise E/K 1,9'dur; ort. yaş 13.3; dağılım 2.5-36'dır. Bilgin ve arkadaşları (55)'nin PE nedeni ile Nuss yöntemi uygulanan 110 hastalık serilerinin E/K oranı 10,1'dir; ort. yaş 14.2 yıl; dağılım 2.4-36 yıldır. Özpolat ve arkadaşları (56)'nın pektus ekskavatum ve pektus karinatum tanısı nedeni ile modifiye Ravitch yöntemi ile düzeltme cerrahisi yapılan 19'u (%63.3) karinatum, 11'i (%36.7) ekskavatum olmak üzere 30 hastalık serilerinin E/K 2,3; ort. yaş 15.1±3.4; dağılım 5-20'dir. Bizim çalışmamızda ise PK tanılı 15 PE tanılı 47 hastanın E/K 6,75; ort. yaş 17; dağılım 5-33 olarak bulunmuştur. Bu değerler literatür ile uyumludur.

Johnson ve arkadaşlarının (53) değerlendirdikleri Ravitch prosedürünü içeren 14 çalışmada ameliyat süreleri ortalamaları en düşük 84.1 dk, en yüksek 282 dk, olmak üzere değişkenlik göstermektedir. Nuss prosedürünü içeren 30 çalışmanın ameliyat süreleri ise en düşük 9.3 dk, en yüksek 198 dk, olmak üzere değişkenlik göstermektedir. Pilegaard (50) ın çalışmasında ortalama ameliyat süresi 29 dk (12-140 dk arası)'dır. Ameliyatların %5'i 60 dk'dan fazla sürmüştür. Önal ve arkadaşları (54) çalışmalarında ortalama ameliyat süresinin Nuss

grubunda 40 dakika (28-56 dakika), modifiye Ravitch grubunda ise 165 dakika (125-240 dakika) olduğunu bildirmişlerdir. Bilgin ve arkadaşları (55)'nın çalışmasında ortalama ameliyat süresi 43 dakika (dağılım, 28-56)'dır. Bizim çalışmamızda ise PE nedeni ile modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilen hastaların ameliyat süresi ortalama 161,82 dk (110-310), Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların ameliyat süresi ortalama 74,23 dk (55-120), yerleştirilen barların çıkarılma ameliyatı ise ortalama 62,5 dk (30-130) sürdüğü görülmüştür. Bizim çalışmamızda operasyon sürelerinin literatüre geniş bir yelpazeden baktığımızda uyumlu olduğunu söyleyebiliriz ancak taramamızı daraltıp son beş yılın verilerine bakacak olursak ameliyat sürelerimizin literatürden yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi bizim retrospektif olarak yaptığımız çalışmamızda ameliyat sürelerini anesteziyolojinin doldurmuş olduğu formlardan yararlanarak yazmamız dolayısı ile mevcut sürele preoperatif monitörizasyon, entübasyon aşamalarının da dahil olması olabilir.

Johnson ve arkadaşlarının (53) değerlendirdikleri Nuss prosedürünü içeren çalışmalarda ameliyat sonrası hastanede kalış süresi ortalamaları 2.4 gün ile 10 gün arasında değişmektedir; Ravitch prosedürünü içeren çalışmalarda ortalama 2.9 gün ile 6.1 gün arasında değişmektedir. Pilegaard (50)'ın çalışmasında ameliyat sonrası ortalama hastanede kalış süresi 3 gündür (1-14 gün arası). Gürkök ve arkadaşları (52)'nin çalışmasında hastanede kalış süresi klasik yöntemle opere edilen olgularda ortalama 22 ± 3 gün, otolog kartilaj implantasyonu tekniği ile opere edilen olgularda 21 ± 3 gün, rezorbe olabilen plak tekniği ile ameliyat edilen olgularda 7 ± 3 gün olarak bildirilmiştir. Bilgin ve arkadaşları (55) serilerinde hastanede ortalama yatış süresini ise 4.2 gün (dağılım, 3-6 gün) olarak bildirmişlerdir. Önal ve arkadaşları (54)'nin çalışmasında hastanede ortalama yatış süresi Nuss grubunda 4.7 gün (4-6 gün), modifiye Ravitch grubunda 6.3 gün (5-8 gün) olarak belirtilmiştir. Özpolat ve arkadaşları (56) çalışmalarında hastanede yatış süreleri pektus karinatumlu olgularda ortalama 4.8 ± 1.4 gün, ekskavatumlu olgularda 9.8 ± 4.9 gün olduğunu bildirmişlerdir. Kaynak ve Demirkaya (51) çalışmalarında hastaların hastanede kalış süresi ortalama 4.74 (2 ila 21) gün olarak belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda PE tanılı hastalarda hastanede kalış süresi ortalama 5,87'dir (1-30 gün). Bu oran MR yöntemi ile

opere edilen hastalarda 5,1 (2-8), Nuss yöntemi ile opere edilen hastalarda 4,19 (1-9) gündür. Pektus karinatumlu olgularda hastanede kalış süresi ortalama 5,67 (2-13) gündür. Bu değerlere göre değerlendirdiğimizde sonuçlarımızın literatür ile uyumlu olduğunu görmekteyiz.

Pilegaard (50)'ın çalışmasında 9 hastada (%1,3) barın dönmesi, 2 hastada (%0,3) yer değiştirme, 1 hastada (%0,1) sternum kırığı, 3 hastada (%0,4) PK gelişmesi, 2 hastada (%0,3) pnömoni, 5 hastada (%0,7) stabilizatörün yerinden oynamasına bağlı ağrı, 2 hastada (%0,3) drenaj gerektiren pnömotoraks görülmüştür.

Gürkök ve arkadaşları (52)'nin çalışmasında hiç majör komplikasyon bildirilmemiştir. Ameliyat sonrası erken komplikasyon olarak 13 (%5.82) olguda seroma, 5 (%2.24) olguda cilt insizyonu enfeksiyonu, 11 (%4.93) olguda pnömotoraks bildirilmiştir. Geç ameliyat sonrası komplikasyon olarak 3 (%1.34) olguda iyi derecede tolere edilen 1 (%0.44) olguda orta derecede tolere edilen rekürrens bildirilmiştir. Önal ve arkadaşları (54) serilerinde mortalite olmadığını, Nuss grubunda iki hastada (%7.7) modifiye Ravitch grubunda bir hastada (%4.2) pnömotoraks, modifiye Ravitch grubundaki bir hastada (%4.2) atelektazi görüldüğünü bildirilmişlerdir. Bilgin ve arkadaşları (55) serilerinde iki hastada pnömotoraks (%1.8), bir hastada atelektazi (%0,9) görüldüğünü bildirmişlerdir. Özpolat ve arkadaşları (56) çalışmalarında mortalitenin ve ameliyat sonrası majör komplikasyonun olmadığını, bir hastada (%3.3) yara yeri enfeksiyonu, bir hastada takip ile spontan resorbe olan pnömotoraks, bir hastada 24 saat süren aralıklı taşikardi atakları geliştiğini, altı ay sonraki kontrolde bir hastada nüks olduğunu bildirmişlerdir. Kaynak ve Demirkaya (51) çalışmalarında mortalite izlenmemiş olup hastaların %6.1'inde pnömotoraks %5.2'sinde yara yeri problemleri, %4.2'sinde ise barın yer değiştirdiği, bir hastada işlem sonrası torasik outlet sendromu (TOS) geliştiği bildirilmişlerdir. Kanada'da 2008 yılında yapılan bir çalışmada (57) Nuss grubunda %49.65, modifiye Ravitch grubunda %37.21 oranında atelektazi, Nuss grubunda %4.65, modifiye Ravitch grubunda %32.39 oranında plevral effüzyon bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda ise PE nedeni ile opere edilen hastalarda erken dönem komplikasyonu olarak MR grubunda %31,6 N grubunda %36,8 oranında

pnömotoraks, MR grubunda %10,5 N grubunda %10,5 oranında seroma görülmüştür. MR grubunda %5,3 oranında intraoperatif LİMA kanaması, %10,5 oranında ameliyat sonrası transfüzyon gerektiren kanama, %10,5 oranında ateş, %10,5 oranında atelektazi, %5,3 oranında plevral effüzyon, N grubunda ise %5,3 oranında AF görülmüştür. Ameliyat sonrası geç dönem komplikasyonu olarak ise MR grubunda %26,3 N grubunda %52,6 oranında nüks, MR yöntemi ile opere edilen hastalarda %5,3 oranında skar, N yöntemi ile opere edilen hastalarda %31,6 oranında bar kayması, %10,5 oranında uzun dönem devam eden ağrı, %2,6 oranında TOS görülmüştür. Komplikasyon oranlarımızın bazıları literatür bilgisinden yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi değerlendirmeye alınan hastaların hepsine ulaşamayıp komplikasyon bilgisine ulaşamaması nedeni ile oranlarının değerlendirilmesinin sağlıklı olmaması olabilir.

Modifiye Ravitch tekniği; median sternotomi insizyonu, pektoral kas flebi oluşturulması, multiple kartilaj eksizyonu, sternum osteotomisi ve Kirschner teli konulması nedeni ile videotrakoskopi eşliğinde gerçekleştirilen Nuss yöntemi ile karşılaştırıldığında daha invaziv bir yöntemdir (55). Ameliyat süresi ve hastanede kalış açısından değerlendirildiğinde de modifiye Ravitch yöntemi bu konuda dezavantajlıdır. Buna karşın Nuss tekniği sonrası komplikasyon oranı daha fazladır (55). Yeni tekniklerden biri olan sternum fiksasyonunda rezorbe olabilen copolymer plakların ve vidaların kullanımı, metal destek kullanılan olgularda olduğu gibi çıkarılması için ikinci bir ameliyata gereksinim duyulmaması yönünden avantajlıdır. Ancak maliyetin çok yüksek maliyetli olması bu yöntem için önemli bir dezavantajdır (52).

Önal ve arkadaşları (54)'nın çalışmasında hasta memnuniyeti; Nuss ameliyatı uygulanan hastaların %92.3'ünde mükemmel, %7.7'sinde yeterli; modifiye Ravitch grubunda ise %91.6'sında mükemmel, %8.4'ünde yeterli olarak bildirilmiştir. Bilgin ve arkadaşları (55) çalışmalarında hastaların %98.2'sinin ameliyat sonrası memnun olduklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise ameliyat sonrası hasta memnuniyeti modifiye Ravitch yöntemi ile opere edilen hastaların %38,46'sının sonuçtan çok memnun, %23,08'inin memnun, %15,38'inin kararsız, %23,08'inin hiç memnun olmadığı; Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların ise %54,55'inin çok memnun, %9,09'unun memnun,

%27,27'sinin kararsız, %9,09'unun memnun olmadığı görüldü. Bu sonuçlar literatür bilgileri ile kıyaslandığında memnuniyet oranlarımızın düşük olduğu görülmektedir. Bu durum ameliyat sonrası komplikasyon ve nüks oranları ile doğru orantılı olabileceği düşünülmektedir.



6. SONUÇLAR

Pektus ekskavatum ve pektus karinatum toplumda en sık görülen konjenital göğüs duvarı deformiteleridir.

Pektus ekskavatum tüm konjenital göğüs duvarı deformitelerinin %80-90'ını oluşturur. 300-400 canlı doğumda bir görülür. Erkeklerde 3 kat daha sık görülür. Çoğunlukla asemptomatiktir ve hastaların göğüs duvarı deformitelerinin düzeltilmesini isteme sebepleri psikososyal sorunlardır. Semptomatik olan hastalarda ise eforla birlikte olabilen ya da efordan bağımsız olarak göğüs ağrısı, nefes darlığı, çarpıntı, efor kısıtlılığı, sık akciğer enfeksiyonu hikayesi olabilir. Açık cerrahi ve minimal invaziv cerrahi başta olmak üzere günümüze kadar birçok tedavi protokolü yayınlanmıştır. Günümüzde başarısı kanıtlanmış en sık kullanılan iki yöntem modifiye Ravitch ve Nuss yöntemidir. Kendi aralarında kıyaslandığında her iki yöntemin de birbirlerine oranla dezavantajları da avantajları da mevcuttur.

Çalışmamızda modifiye Ravitch yöntemi ve Nuss yöntemi ile opere ettiğimiz hastalarımızın sonuçları hastanede kalış süreleri, nüks durumları, ameliyat sonrası ağrı durumları, nüks ile yaş arasındaki ilişki açısından Nuss yöntemi ile opere edilen hastaların bar kayması komplikasyonu ile yaş arasındaki ilişki istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz hastaların %53.2'si modifiye Ravitch yöntemi ile, %46.8 i Nuss yöntemi ile opere edilmiştir.

Ravitch ve Nuss'a göre hastanede kalış sürelerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonucunda sürelerin birbirinden farklı olduğu ve Ravitch'de ortalamanın daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$).

Yapılan ki-kare testi sonucu Ravitch ve Nuss gruplarının nüks durumları açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Ancak ameliyat sonrası ağrı durumları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmiş ($p<0,05$), Nuss yöntemi uygulamasında ameliyat sonrası ağrısı olan hastalar %78,6 iken, bu oran Ravitch uygulamasında %15,0'dir.

Nüks olan 5 kişinin yaşlarının sıralama ortalaması 7,10 nüks olmayan 7 kişinin yaşlarının sıralama ortalaması ise 6,07 çıkmıştır. Sıralama ortalamalarına göre nüks olanların yaş ortalaması daha yüksek çıkmıştır. Ancak yapılan Mann-Whitney U testine göre bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Nüks olan ve olmayan hastaların yaş ortalamaları arasında bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p>0,05$).

Bar kayması olan 6 kişinin sıralı yaş ortalaması 12,67, bar kayması olmayan 16 hastanın ise sıralı yaş ortalaması 11,06'dır. Yapılan Mann-Whitney U testine göre bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Nuss operasyonu sonrası bar kayması komplikasyonu gözüken ve gözükmeyen hastaların yaş ortalamaları arasında bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p>0,05$).

Her iki yönteminde birbirine karşı avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Nuss tekniğinde hasta memnuniyeti oranları daha yüksek, hastanede kalış süresi daha kısa iken R'de ağrı oranları daha azdır. Bu noktada cerrahın kişisel tercih ve tecrübesi en belirleyici rolü oynar.

7. ÖZET

Pektus Ekskavatum Ve Pektus Karinatum Açık Cerrahi Ve Minimal İnvaziv Cerrahi Yaklaşım Kliniğimizin Sonuçları

Bu çalışmada, pektus ekskavatum ve pektus karinatum deformitesi nedeni ile modifiye Ravitch ve Nuss yöntemi ile opere edilen hastaları retrospektif olarak değerlendirdik.

Altmış iki hastanın (8 kadın, 54 erkek; ortalama yaş 17, dağılım 5-33) sağlık kayıtları değerlendirildi. Hastaların %24,19'unun (15 hasta) pektus karinatum deformitesi, %75,81'inin (47 hasta) pektus ekskavatum deformitesi mevcut idi. Pektus ekskavatum deformiteli hastaların %46,8'i (22 hasta) modifiye Ravitch yöntemiyle %53,2'si (25 hasta) Nuss yöntemi ile ameliyat edildi. Pektus karinatumlu hastaların tamamı modifiye Ravitch yöntemi ile ameliyat edildi.

Pektus karinatumlu ve pektus ekskavatumlu hastaları yaş, cinsiyet oranları, şikâyet oranları, ameliyat yöntemi oranları, ameliyat sonrası hastanede kalış süresi oranları, ameliyat sonrası ağrı, nüks oranları, erken ve geç komplikasyon oranları açısından değerlendirdik.

Pubmed pektus deformiteleri hakkındaki makale ve kılavuzlar açısından tarandı, bizim sonuçlarımız ile karşılaştırıldı.

Çalışmamızda, operasyon sonrası hastanede kalış süresi MR yöntemi ile ameliyat edilen hastalarda diğer gruba göre daha yüksek bulundu. Bu istatistiksel olarak anlamlı idi. Operasyon sonrası ağrı Nuss yöntemi ile ameliyat edilen hastalarda anlamlı olarak yüksek idi. MR ve N yöntemleri arasında nüks açısından anlamlı farklılık yoktu. Aynı zamanda farklı yaş grupları arasında da nüks açısından anlamlı farklılık yoktu.

Anahtar kelimeler: Pektus ekskavatum, pektus karinatum, modifiye Ravitch yöntemi, Nuss yöntemi.

8. ABSTRACT

Pectus Excavatum And Pectus Carinatum Open Surgery And Minimal Invazive Surgical Approach Our Clinics Results

In this study, we retrospectively reviewed the patients who were operated for pectus excavatum and pectus carinatum deformities with modifying Ravitch and Nuss methods.

The medical records of 62 patients (8 females, 54 males; mean age 17, range 5 to 33) reviewed. 24,19% of patients (15 patients) had pectus carinatum deformities and 75,81% of patients (47 patients) had pectus excavatum deformities. 46,8% (22 patient) of patients with pectus excavatum operated with modifying Ravitch methods, 53,2% (25 patients) of patients with pectus excavatum operated with Nuss methods. All of the pectus carinatum patients operated with modifying Ravitch method.

We evaluated patients with pectus excavatum and pectus carinatum about age, sex range, complaining range, operating method range, postoperative stay range, postoperative pain, recurrent range, early and late complication range.

Pubmed was scanned on articles and guidelines which were about pectus deformities, they compromised with our results.

In our research, postoperative stay of the patients who operated with MR method were found more than the other group. This was statistically significant. Postoperative pain was meaningful on patients which were operated with Nuss methods. There was no significant difference about recurrence between MR and N methods. Also there was no meaningful difference about recurrence between different age groups.

Key words: Pectus excavatum, pectus carinatum, modifying Ravitch method, Nuss method.

9. KAYNAKLAR

- 1- Demircan A, Sarper A. Konjenital göğüs duvarı anomalileri. Ed. Ökten İ. Güngör A. Göğüs Cerrahisi, Ankara, Sim Matbaacılık Ltd Şti 2003; Cilt 2; 701-24.
- 2- Yıldızeli B, Yüksel M. Göğüs duvarı deformitelerinde cerrahi tedavi. Ed. Yüksel M. Kalaycı G. Göğüs Cerrahisi, İstanbul: Bilmedya Grup 2001; 559-80.
- 3- Gürkök S, Genç O. Pektus deformitesi cerrahisinde açık yöntemler. Ed. Ökten İ. Kavukçu H. Ş. Turna A. Eroğlu A. Kayı Cangır A. Göğüs Cerrahisi, İstanbul Medikal Yayıncılık 2013; Cilt 1: 635-50.
- 4- Sugarbaker DJ, Mujoondar AA. Göğüs duvarının bening bozuklukları - Genel bakış, Çeviri: Işıtmangil T. Erişkin Göğüs Cerrahisi. Nobel Tıp Kitabevleri 2011; 986-91.
- 5- Shamberger RC. The Chest Wall (Section ix) Chest Wall Deformities (chapter 43) General Thoracic Surgery Shields T. W. Reed C. E. Feins R. H. Locicero III J. Seventh Edition. Lippincott Williams & Wilkins 2009; 599-628.
- 6- Köksel MO. Konjenital göğüs duvarı deformitelerinin sınıflandırılması. Mersin Üniversitesi Tıp F Göğüs Cerrahi AD Mersin doi:10.5152 /tcb.2011.27
- 7- Huddleston CB. Chest Wall and Sternum (section 5) Chest Wall Deformities (chapter 101) Pearson's Thoracic & Esophageal Surgery Patterson GA, Cooper JD, Deslauriers J, Lerut AER, Luketich JD, Rice TW. Third Edition. Churchill Livingstone Elsevier: Thoracic 2008; 1: 1236-42.
- 8- Brochhausen C, Turial S, Müller FKP, Schmitt VH, Coerdts W, Wihlm JM, Schier F, Kirkpatrick CJ. Pectus excavatum: history, hypotheses and treatment options Oxford Journals Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery 2012; 14(9): 801-6.
- 9- Bauhinus J. Johannes Observatorium medicarum, rararum, novarum, admirabilium, et montrosarum, liber secundus. Frankfurt: De partibus vitalibus, thorace contentis; 1609. Observatio; p. 322. In : Ionnis Schenckii a Grafenberg, ed.
- 10- Williams CT. Congenital malformation of the thorax great depression of the sternum. Trans Path Soc 1872; 24: 50.
- 11- Langer E. Zuckerkandel: Untersuchungen über den mißbildeten Brustkorb des. Hern JW Wiener med Zeit 1880; 49: 515.
- 12- Brown AL. Pectus excavatum (funnel chest) J Thorac Surg 1939; 9: 164-84.

- 13- Sweet RH. Pectus excavatum: report of two cases successfully operated upon. *Ann Surg* 1944; 119: 922-34. [PMC free article][PubMed]
- 14- Fokin AA, Robicsek F, Watts LT. Genetic analysis of connective tissue in patients with congenital thoracic abnormalities. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2008; 7: 56.
- 15- Geisbe H, Buddecke E, Flach A, Muller G, Stein U. 88. Biochemical, morphological and physical as well as animal experimental studies on the pathogenesis of funnel chest. *Langenbecks Arch Chir* 1967; 319: 536–41.
- 16- Rupprecht H, Hummer HP, Stoss H, Waldherr T. Pathogenesis of chest wall abnormalities-electron microscopy studies and trace element analysis of rib cartilage. *Z Kinderchir* 1987; 42: 228–9.
- 17- Kelly RE Jr, Shamberger RC, Mellins RB, Mitchell KK, Lawson ML, Oldham K, et al. Prospective multicenter study of surgical correction of pectus excavatum: design, perioperative complications, pain, and baseline pulmonary function facilitated by internet-based data collection. *J Am Coll Surg* 2007; 205: 205-16.
- 18- Techniques for Pectus Excavatum/Carinatum Repair, Hyung Joo Park, Professor department of thoracic and cardiovascular surgery seoul st. Mary's hospital, the catholic university of Korea Seoul, Korea iv. International Chest Wall Interest Group Workshop On Chest Wall Diseases 22-23 June 2012.
- 19- Bauhinus J, Schenck GJ. *Observationum medicarum, rararum, novarum, admirabilium, et montrosarum, liber secundus*. Frankfurt: De partibus vitalibus, thorace contentis; Observation Freiburg 1594.; 516
- 20- Chlumsky. *Über die trichterbrust*. Zeitschrift für Orthopädische Chirurgie 1901; 8: 465-89.
- 21- Zahradnicek J. Funnel shaped chest (abstract). *Journal of American Medical Association* 1926; 86: 456.
- 22- Alexander J. Traumatic Pectus excavatum. *Annals of Surgery* 1931; 93: 489-500.
- 23- Truesdale PE. A new method of dealing with funnel chest. *New England*.
- 24- Scheer R. *Über eine neue methode der chirurgischen behandlung der trichterbrust*. Die "gestielten umwendungsplastik" *Der Chirurg* 1957; 28: 312-4.
- 25- Sandison C. In discussion of Ochsner A, DeBakey M. *Journal of Thoracic Surgery* 1939; 8: 469-508.
- 26- Brown AL. Pectus excavatum (funnel chest). *Journal of Thoracic Surgery* 1939; 9: 164-84.

- 27-Lester CW. The surgical treatment of funnel chest. *Annals of Surgery* 1946; 123: 1003-22.
- 28-Ravitch MM. The operative treatment of pectus excavatum. *Annals of Surgery* 1946; 129: 429-44.
- 29-Brandt G. Die verschiedenen formen der trichterbrust und ihre operative behandlung. *Thoraxchirurgie* 1953; 1: 57-64.
- 30-Grob M. Chirurgische erkrankungen des thorax, in lehrbuch der kinderchirurgie. Stutgard, George Thieme Verlag 1957; 137.
- 31-Rehbein F, Wernicke HH. The operative treatment of funnel chest. *Archives of Disease of Childhood* 1957; 32: 5-8.
- 32-Paltia V, Parkkulainen KV, Sulama M, Wallgren GR. Operative technique in funnel chest. Experience in 81 cases. *Acta Chirurgica Scandinavia* 1958; 116: 90-8.
- 33-Adkins PC, Blades B. A stainless steel strut for correction of pectus excavatum. *Surgery Gynecology and Obstetrics* 1961; 113: 111-3.
- 34-Dailey JE. Repair of funnel chest using substernal osteoperiosteal rib graft strut. Report of a case with four year follow-up. *Journal of the American Medical Association* 1952; 150: 1203-4.
- 35-May AM. Operation of pectus excavatum using stainless steel wire mesh. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1961; 42: 122-4.
- 36-Hoffman E. Surgical treatment of pectus excavatum by costosternoplasty with marlex mesh technique and case report. *American Surgeon* 1966; 32: 261-5.
- 37-Luzzia L, Voltolinia L, Zachariasb J, Campionea A, Ghiribellia C, Bisceglia MD, Gottia G. Ten year experience of bioabsorbable mesh support in pectus excavatum repair. *The British Association of Plastic Surgeons* 2004; 57: 733-40.
- 38-Kotoulas C, Papoutsis D, Tsolakis K, Laoutidis G. Surgical repair of pectus excavatum in young adults using the DualMesh 2-mm Gore-Tex. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2003; 2: 565-8.
- 39-Wada J. Surgical correction of funnel chest "sternoturnover". *Western Journal of Surgery, Obstetrics and Gynecology* 1961; 69: 358-61.
- 40-Fonkalsrud EW. Open repair of pectus excavatum with minimal cartilage resection. *Ann Surg* 2004; 240: 231-5.
- 41-Onishi K, Maruyama Y. Correction of pectus excavatum using a sternal elevator: preliminary report. *British Journal of Plastic Surgery* 2001; 54: 117-24.

- 42- Wang LS, Kuo KT, Wang HW, Yang CH, Chin T. A novel surgical correction through a small transverse incision for pectus excavatum. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 1951-4.
- 43- Gurkok S, Dakak M, Genç O, Balkanlı K: Pektus Ekskavatum ve Karinatum Deformitesinin Cerrahi Düzeltilmesi: 223 Olguluk 5 Yıllık Tecrübe Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Göğüs Cerrahi Kliniği, Ankara Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Derneği 2002; 10: 226-8.
- 44- Harrison MR, Ventura DE, Fechter R, Moran AM, Christensen D. Magnetic mini-mover procedure for pectus excavatum I. Development, design, and simulations for feasibility and safety. *Journal of Pediatric Surgery* 2007; 42; 81-6.
- 45- Gürkök S, Çaylak H, Yüksel O, Kavaklı K, Sapmaz E, Çubuk S, Işık H, Genç O, Gözübüyük A. A new technique for pectus deformity surgery. III. International Workshop on the Minimally Invasive Repair of Pectus Deformities. İzmir 25-27 June 2010.
- 46- Demirkaya A, Kaynak K. Pektus excavatum cerrahisinde minimal invazif düzeltme ameliyatı Ed. Ökten İ. Kavukçu H. Ş. Turna A. Eroğlu A. Kayı Cangır A. Göğüs Cerrahisi. İstanbul Medikal Yayıncılık 2013; Cilt 1: 651-6.
- 47- Nuss D, Kelly RE, Croitoru DP, Katz ME. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *J Pediatric Surg* 1998; 4: 545-52.
- 48- Schwabegger AH, Jeschke J, Schuetz T, Frari BD. Refinements in pectus carinatum correction: the pectoralis muscle split technique, *Journal of Pediatric Surgery* 2008; 43: 771-4.
- 49- Bostancı K, Yüksel M. Pektus karinatum deformitesinde minimal invazif yaklaşım Ed. Ökten İ. Kavukçu H. Ş. Turna A. Eroğlu A. Kayı Cangır A. Göğüs Cerrahisi. İstanbul Medikal Yayıncılık 2013; Cilt 1: 657-62.
- 50- Pilegaard H.K. Nuss technique in pectus excavatum: a mono-institutional experience Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, Institute of Clinical Medicine, Aarhus University Hospital, Denmark *Journal of Thoracic Disease* 2015 Apr 7(Suppl): 172-6.
- 51- Demirkaya A, Kaynak K. Pektus ekskavatum cerrahisinde minimal invazif düzeltme ameliyatı Ed. Ökten İ. Kavukçu H. Ş. Turna A. Eroğlu A. Kayı Cangır A. Göğüs Cerrahisi. İstanbul Medikal Yayıncılık 2013; Cilt 1: 651-6.
- 52- Gürkök S, Dakak M, Genç O, Gözübüyük A, Balkanlı K. Pektus Ekskavatum ve Karinatum Deformitesinin Cerrahi Düzeltilmesi: 223 Olguluk 5 Yıllık Tecrübe Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Göğüs Cerrahi Kliniği, Ankara Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Derneği 2002; 10: 226-8.

- 53- Johnson RW, Fedor D, Singhal S. Systematic review of surgical treatment techniques for adult and pediatric patients with pectus excavatum, Journal of Cardiothoracic Surgery 2014; 9: 25.
- 54- Önal Ö. Bilgin M. Hasdıraz L. Oğuzkaya F. Kahraman A. Pektus Ekskavatum Onarımında Nuss ve Modifiye Ravitch Ameliyat Tekniklerinin Erken Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması. Erciyes Üniversitesi Tıp F Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Kayseri Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi 2009; 17(3): 198-202.
- 55- Bilgin M. Fazlıoğlu M. Oral A. Pektus Ekskavatum: 110 Olguluk Nuss Deneyimi Erciyes Üniversitesi Tıp F Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Kayseri Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi 2014; 22(4): 790-4.
- 56- Özpolat B. Soyal M.F.T. Gökaslan G. Tophaneloğlu T. Sarıgül A. Yücel E. Pektus Ekskavatum ve Karinatum Deformitelerinin Cerrahi Düzeltilmesi : 30 Olgunun Değerlendirilmesi Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi 2005; 13(3): 270-3.
- 57- Nuss D. Minimally invasive surgical repair of pectus excavatum. Semin Pediatr Surg 2008; 17: 209-17.