

Pektus deformiteleri: 51 hastanın klinik ve cerrahi analizi

Pectus deformities: a clinical and surgical analysis of 51 patients

Hasan Türüt,¹ Erkmen Gülhan,² İrfan Taştepe,² Mehmet Sırmalı,³ Suat Gezer,² Sadi Kaya,² Güven Çetin²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Kahramanmaraş;

²Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği, Ankara;

³Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Isparta

Amaç: Pektus deformitesi nedeniyle cerrahi düzeltme uygulanan hastaların klinik özellikleri ve cerrahi sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Pektus ekskavatum (PE) ve pektus karinatum (PK) tanılılarıyla cerrahi düzeltme uygulanan 51 hasta (36 erkek, 15 kadın; ort yaş 13; dağılım; 4-27) geriye dönük olarak değerlendirildi. Hastalar yaş, cinsiyet, hastaneye başvuru nedenleri, fizik muayene bulguları, eşlik eden anomaliler, uygulanan cerrahi işlemler, ameliyat sonrası komplikasyonlar ve nüks yönünden incelendi. Olguların ortalama izlem süresi 33.9 ay (dağılım 2-70 ay) idi.

Bulgular: Elli bir hastanın 36'sında PE, 15'inde PK vardı. En sık başvuru nedeni estetik yakınmalardı (%39.7). Cerrahi işlem olarak en sık modifiye Ravitch tekniği kullanıldı. Sternal stabilizasyon için üç hastada Prolen yama, bir hastada Kirschner teli kullanıldı. Dokuz olguda (%17.6) ameliyat sonrası komplikasyon gelişti. Bunlar üç olguda pnömotorkas, iki olguda yara yeri enfeksiyonu, iki olguda hemoraji ve birer olguda plevral koleksiyon ve ciltaltı amfizemi idi. Bir hastada PK nedeniyle ameliyattan bir yıl sonra nüks gelişti.

Sonuç: Pektus deformiteli hastalarda cerrahi için en ideal yaş aralığı 7-15'tir. Modifiye Ravitch tekniği pektus deformitelerinin düzeltilmesinde güvenli ve başarılı bir şekilde kullanılabilir. Genç erişkinlerde sternal stabilizasyonun sağlanmasında Prolen yama kullanımı etkili bir yöntem olabilir.

Anahtar sözcükler: Çocuk; kunduracı göğsü/cerrahi; sternum/cerrahi.

Background: We analyzed clinical features and surgical results of patients undergoing surgical correction for pectus deformities.

Methods: This retrospective review included 51 patients (36 males, 15 females; mean age 13 years; range 4 to 27 years) who underwent surgical repair for pectus excavatum (PE) or pectus carinatum (PC). The patients were evaluated with regard to age, gender, presenting symptoms, physical examination findings, associated anomalies, surgical procedures, postoperative complications, and recurrence. The mean follow-up period was 33.9 months (range 2 to 70 months).

Results: Of 51 patients, 36 had PE and 15 had PC. The most common complaint was cosmetic problems (39.7%). The most commonly performed surgical procedure was the modified Ravitch technique. For sternal stabilization, Prolene mesh was used in three patients and a Kirschner wire in one patient. Postoperative complications were encountered in nine patients (17.6%), including pneumothorax (n=3), wound site infection (n=2), hemorrhage (n=2), pleural fluid collection (n=1), and subcutaneous emphysema (n=1). One patient developed recurrence one year after surgery for PC.

Conclusion: The optimal age range for corrective surgery for pectus deformities is 7 to 15 years. The modified Ravitch procedure can be used safely and successfully in the repair of such deformities. Prolene mesh may be effective for sternal stabilization in young adults.

Key words: Child; funnel chest/surgery; sternum/surgery.

En sık görülen anterior göğüs duvarı deformiteleri olan pektus ekskavatum (PE) ve pektus karinatum (PK) hem erişkinlerde hem de çocuklarda değişik cerrahi işlemlerle oldukça başarılı şekilde düzeltilebilmektedir.^[1-3] Günümüzde pektus deformitelerinde artık cerrahi tedavinin uygulanıp uygulanmaması değil, uygulanacak ye-

ni ve modifiye edilmiş tekniklerle ilgili tartışmalar söz konusudur. Deformitenin düzeltilmesinde iki temel unsura dikkat edilmelidir. Bunlar deprese veya protrüze pozisyondaki sternumun normal pozisyona getirilmesi ve pozisyonu düzeltilen sternumun bu şekilde kalmasının sağlanmasıdır.

Geliş tarihi: 8 Kasım 2006 Kabul tarihi: 2 Haziran 2007

Yazışma adresi: Dr. Hasan Türüt, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, 46050 Kahramanmaraş.
Tel: 0312 - 357 92 39 e-posta: drhasanturut@yahoo.com

Bu çalışmada, pektus deformitesi nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan 51 hastanın klinik özellikleri ve uygulanan cerrahi düzeltme işlemleri literatür eşliğinde analiz edildi.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, Ocak 1998-Aralık 2004 tarihleri arasında Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği'nde pektus deformitesi nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan 51 hasta (36 erkek, 15 kadın; ort. yaş 13; dağılım 4-27) geriye dönük olarak analiz edildi. Hastaların 36'sında PE, 15'inde ise PK vardı. Elli bir hastaya toplam 52 ameliyat uygulandı. Tüm hastalara, ameliyat öncesi değerlendirme kapsamında; tam kan, tam biyokimya, aPTT ve protrombin zamanı (PTZ) ile kan grubu çalışıldı. Ayrıca postero-anterior (PA) ve lateral akciğer grafileri rutin olarak çekilirken, bası olasılığı ve deformitesi ileri boyutta olan hastalara toraks bilgisayarlı tomografi (BT) çekildi. On iki yaşın üstündeki her hastaya solunum fonksiyon testi uygulandı. Semptomatik olan veya elektrokardiyografide (EKG) anormallik tespit edilen her hasta kardiyoloji bölümüne konsülte edildi. Hastaneye yatışı sırasında enfeksiyonu olan hastalara ameliyat öncesi 10 gün antibiyotik tedavisi ve pulmoner fizyoterapi uygulandı.

Ameliyatlar genel anestezi altında tek lümenli endotrakeal tüp entübasyonu eşliğinde yapıldı. Uygulanan cerrahi teknikler modifiye Ravitch, tek taraflı kostoplasti, parsiyel sternum rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu idi. En sık uygulanan modifiye Ravitch tekniğinde; sternum üzerinden yapılan orta hat cilt insizyonunu takiben, pektoral kaslar interkostal mesafeye kadar serbestleştirildi ve deforme kırıkdağlar demonstre edildi. Tüm deforme kırıkdağlar iki taraflı olarak, periost yatakları korunarak subperikondriyal rezeke edildi. Sternum ksifoidden ve interkostallerden ayrılarak serbestleştirildi ve mobilize edildi. Wedge tarzında tek bir transvers osteotomi sternumun posterior açılanmasının olduğu ve en son deforme kırıkdağ ve genellikle 2 veya 3. kırıkdağ hizasında, kırıkdağın sternum ile eklem yapmadığı saha tercih edilerek gerçekleştirildi. Sternum, posterior lamina sağlam kalacak şekilde kırılarak düz konuma getirildi. Sternum stabilitesinin sağlanması amacıyla bazı olgularda osteotomi hattına kama şeklinde kırıkdağ parça yerleştirilip absorbe olmayan sütürlerle tespit edilirken bazılarında osteotomi hattı primer olarak sütüre edildi. Anterior veya posterior sternal wedge osteotomi ve sonrasında uygulanan repozisyonu takiben, perikondriyal kılıfların tübüler yapıyı koruyacak şekilde ve lateraldeki büyüme plağını korumaya azami dikkat gösterecek şekilde kapatılması, bu kılıfların daha lateral pozisyonda ve gergin olmayacak şekilde yeniden sternuma sütüre edilmesi, bazı olgularda ek olarak sternumun altından geçirilen ve interkostal kas

ile rektusa sabitlenen sütür desteği kullanılarak, sternumun internal destek kullanmadan yeni pozisyonunda kalması sağlandı. Sternum repozisyon işlemlerine rağmen sternumun yeniden deprese olmasından şüphe ettiğimiz olgularda sternumun altına Kirschner teli veya Prolen yama yerleştirildi. Cerrahi düzeltme sırasında sternal destek materyali kullanılan olgular ile fazla miktarda diseksiyon ve rezeksiyon yapılan olgularda yeterli drenajın sağlanması ve enfeksiyon önlemi amacıyla, ameliyat sırasında genellikle sağ plevra açılarak toraks tüpü yerleştirildi. Anterior mediastene bir adet negatif basınçlı redon dren yerleştirildi. Her iki pektoral adale orta hatta birbirine sütüre edilerek ve sütürler orta hatta sternumdan da geçilerek katlar kapatıldı.

Ameliyat sonrası dönemde olgular bir gün süreyle yoğun bakımda monitörize edilerek takip edildi. Ağrı kontrolünde parenteral nonsteroid antiinflamatuvar ajanlar kullanılırken hiçbir hastada epidural kateterizasyon uygulanmadı. Profilaktik olarak yedi gün süreyle tekli geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi uygulandı. Drenajı olmayan hastalarda mediasten drenleri ameliyat sonrası ortalama ikinci günde alındı.

Hastalar taburcu edildikten sonra birinci, üçüncü, altıncı aylar ve birinci yılda kontrole çağrıldı. Kontrollerde PA ve lateral akciğer grafisi görüldükten sonra solunum fonksiyon testleri çalışıldı ve hastanın ameliyatla ilgili olumlu veya olumsuz görüşleri kaydedildi. Olguların ortalama izlem süresi 33.9 ay (dağılım 2-70 ay) idi.

BULGULAR

Pektus ekskavatum tanısı ile ameliyat edilen olgularda ortalama yaş 13.5 (4-27) iken, PK tanısı konanlarda 13.6 (5-22) idi. Ameliyat edilen olguların yaş dağılımları; 0-4 yaş arasında bir olgu, 5-8 yaş ve 14-17 yaş aralığında 12'şer olgu, 9-13 yaş aralığında 13 olgu ve 18 yaşın üzerinde 13 olgu şeklindeydi. Toplam 36 PE olgusunun 29'u (%81) erkek, yedisi (%19) kadındı. On beş PK olgusunun ise yedisi (%47) erkek, sekizi (%53) kadındı. Pektus deformiteli olguların soygeçmiş sorgulamalarında sadece bir erkek olgunun (%1.9) ailesinde (erkek kardeş) pektus deformitesi vardı.

Pektus deformitesi nedeniyle başvuran hastalarda en sık karşılaşılan yakınma estetik kaygı idi. Hastaların %39.7'si deformitelerinin, psikolojik durumlarını ve sosyal yaşamlarını olumsuz etkilediğini ve sadece bu nedenle ameliyat olmak amacıyla başvurduklarını beyan etti. Deformitenin tipine bakılmaksızın, 36 erkek hastanın 17'si (%47.2) ve 15 kadın hastanın 12'sinde (%80) estetik kaygı başvuru yakınmaları arasında ilk sırada yer almaktaydı. İkinci en sık başvuru nedeni, hastaların %17.8'inde (n=13) görülen nefes darlığı idi. Yakınması olan hastalara yapılan solunum fonksiyon testlerinin incelenmesinde, altı olguda (%11.7) FEV1 de-

Tablo 1. Pektus deformiteli olgularda göğüs duvarı deformitesi dışında tespit edilen fizik muayene bulguları

Bulgular	Sayı	Yüzde
Normal	32	62.7
Solunum seslerinde kabalaşma, ral, ronküs	8	15.6
Sistolik üfürüm	5	9.8
Kifoskolyoz	4	7.8
Palpabl guatr	2	3.9
Diyastolik üfürüm	1	1.9
Lumbal lordoz	1	1.9
Bradikardi	1	1.9
Gelişme geriliği	1	1.9
Düşük damak	1	1.9

ğerlerinde azalma saptandı. Egzersiz intoleransı (efor dispnesi) üçüncü en sık görülen başvuru nedeniydi. Toplam 12 hastada (%16.4) genellikle koşma, spor yapma gibi fiziksel aktivite sırasında, kişinin bu aktivitesini bırakmasına neden olan nefes darlığı vardı. Diğer başvuru nedenleri ise; dokuz hastada (%12.3) sık enfeksiyon atakları, üç hastada (%4.1) yorgunluk ve halsizlik, üç hastada (%4.1) ağrı ve iki hastada (%2.7) çarpıntı idi.

Hastaların fizik muayenelerinde, deformite dışında, olguların %62.7'sinde (n=32) normal bulgular tespit edilirken, %15.6'sında (n=8) solunum seslerinde kabalaşma, ral veya ronküs saptandı. Fizik muayene bulguları Tablo 1'de belirtildi.

Hastaların büyük çoğunluğu ameliyat öncesinde kardiyoloji bölümünce konsülte edildi ve EKG'de anormallik tespit edilen olgulara ekokardiyografi yapıldı (Tablo 2). Olguların %7.8'inde (n=4) mitral kapak prolapsusu (MVP), %7.8'inde (n=4) minimal mitral yetmezliği, %3.9'unda da (n=2) minimal triküspit yetmezliği görüldü. Telekardiyogramlarda bir hastada damla kalp ve altı hastada kalbin sola doğru yer değiştirmiş olduğu tespit edildi. Kardiyolojik açıdan hiçbir hastada ameliyata engel bir durum yoktu, dört hastaya enfektif endokardit profilaksisi önerildi ve uygulandı.

Tablo 2. Ameliyat öncesi elektrokardiyografi bulguları

Elektrokardiyografi patolojisi	Sayı	Yüzde
V1, V2, V3'te T negatifliği	4	7.8
Sağ aks deviasyonu	2	3.9
İnkomplet sağ dal bloğu	2	3.9
ST çöküklüğü	1	1.9
Sol aks deviasyonu	1	1.9
RSR paterni	1	1.9
Sinüzal aritmi	1	1.9
Ventriküler prematür kompleks	1	1.9
Bradikardi	1	1.9
D1, aVL, V1, V2'de R progresyonu	1	1.9

Olguların 15'inde (%29.4) deformiteye eşlik eden başka anomaliler vardı (Tablo 3). Bu anomalilerden PK'li iki olguda tespit edilen palpabl tiroid ve düşük damak dışındaki diğer tüm anomaliler PE'li olgulardaydı.

Pektus ekskavatumlu olguların biri nüks nedeniyle başvuran bir erkek hastaydı. Olguların 46'sında modifiye Ravitch tekniği uygulanırken, sternal destek amacıyla sadece bir hastada Kirschner teli, üç hastada retrosternal Prolen yama kullanıldı. Sternal osteotomi sonrasında altı olguda otojen kırıkda grefti kullanılarak uygun pozisyona getirilen sternumun desteklenmesi amaçlandı. Asimetrik pektus deformitesi olan dört olguda tek taraflı kostoplasti tekniği ile subperikondriyal deforme kırıkda rezeksiyonu uygulandı. Olguların ikisinde ise sternumdaki deformite sternumun parsiyel rezeksiyonu ve uç uca anastomozla düzeltildi. Sadece bir olguda nüks nedeniyle ikinci ameliyata gerek duyuldu. Olgulara uygulanan cerrahi teknikler Tablo 4'te gösterilmiştir.

Dokuz olguda (%17.6) ameliyat sonrası komplikasyon gelişti. Bunlar üç olguda pnömotorkas, iki olguda yara yeri enfeksiyonu, birinde revizyon gerektiren iki olguda hemoraji ve birer olguda ise konservatif yaklaşımla iyileşen pleval koleksiyon ve ciltaltı amfizemi idi. Hemoraji gözlenen ve revizyon gerektiren olguda kanama üçüncü interkostal demetin sternumdan ayrıldığı bölgede olup muhtemelen internal mammarian arter dallarından kaynaklanmaktaydı. Ameliyat sırasında toplam 12 olguda plevra açıldı ve bu olgulara göğüs tüpü yerleştirildi. Göğüs tüpleri ameliyat sonrası ortalama ikinci günde alındı.

Ameliyat sonrası hastanede kalış süresi ortalama sekiz gündü (dağılım 5-21 gün). Ameliyat öncesinde FEV1 değerlerinde azalma tespit edilen olguların (%11.7) ameliyat sonrası dönemde yapılan solunum fonksiyon testlerinde, özellikle FEV1 değerlerinde herhangi bir artış tespit edilemedi. Fakat ulaşılabilen hastaların hemen hepsinde ameliyat öncesine göre egzersiz toleranslarında belirgin bir artış söz konusuydu. Uzun dönem takiplerde PK nedeniyle modifiye Ravitch tekniği uygulanan bir hastada ameliyattan bir yıl sonra nüks tespit edildi. Bunun dışında ameliyat edilen ve rutin

Tablo 3. Pektus deformitesine eşlik eden anomaliler

Eşlik eden anomali	Sayı	Yüzde
Mitral kapak prolapsusu	4	7.8
Skolyoz	4	7.8
Palpabl guatr	2	3.9
Bronşektazi	1	1.9
Servikal kot	1	1.9
Düşük damak	1	1.9
Gelişme geriliği, pansinüzit	1	1.9
Hiperkalsitoninemi	1	1.9

Tablo 4. Uygulanan düzeltme cerrahisi işlemleri

	Pektus ekskavatum (n=37)*	Pektus karinatum (n=15)
Modifiye Ravitch	36	10
- Sternal repozisyon	(29)	(7)
- Otojen kırıldak grefti	(4)	(2)
- Prolen mesh	(2)	(1)
- Kirschner çivisi	(1)	-
Kostoplasti (tek taraflı)	-	4
Parsiyel sternal rezeksiyon ve anastomoz	1	1

*: Pektus ekskavatum tanı bir hasta nüks nedeni ile yeniden ameliyat edilmiştir.

olarak kontrollere gelen ve ulaşılabilen hastaların, ameliyat öncesi durum ile kıyaslandığında %90.1'i hem psikolojik hem de semptomatolojik açıdan çok memnun olduklarını beyan ettiler. Olguların %6'sı orta derecede memnuniyet belirtirken, %3.9'u hiç memnun kalmadığını ifade etti.

TARTIŞMA

Doğuştan göğüs duvarı anomalilerinin en sık görülen iki formu olan PE ve PK'nin insidansı hakkında literatürde değişik veriler vardır. Deformitenin değişik formları genel nüfusun %1'ini etkilemekle birlikte, yaklaşık olarak her 300-1000 doğumda bir ile sekiz arası PE olgusu görülürken, her 5000 doğumda bir PK olgusuna rastlanmaktadır.^[1-7] Çalışmanın gerçekleştirildiği Ocak 1998-Aralık 2004 tarihleri arasında yapılan toplam 4810 ameliyatın %1.06'sını pektus cerrahisi oluşturmaktaydı. Aynı ayrı analiz edildiğinde, PE 7/1000, PK ise 3/1000'lik bir insidansa sahipti. Değişik çalışmalarda PE'nin PK'ye oranı yaklaşık olarak 6-10/1 olarak bildirilmiştir.^[1,2] Çalışmamızda bu oranı 2.4/1 olarak tespit ettik. Çalışmamızdaki bu farklılığın; kliniğimizin eğiliminin özellikle ciddi deformitesi olmayan ve asemptomatik (bası semptomsuz), altı yaşından küçük PE'li olguları takip etme yönünde olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Deformite, erkekleri kadınlara oranla daha fazla etkiler. Erkek/kadın oranı 4-5/1 olarak bildirilmektedir.^[2,4] Çalışmamızda bu oran 2.4 idi.

Pektus deformitelerinde genetik bir bağlantı henüz kesin olarak ortaya konamamış olsa da olguların yaklaşık %30'unda familial öyküden bahsedilmektedir.^[1,2,4,8] Bunun yanında Humphreys ve Jaretzki,^[9] 334 hastalık çalışmalarında, ailesel yatkınlığın %10'un altında olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, olgularımızın sadece birinin (%1.9) kardeşinde aynı deformitenin olduğunu tespit ettik.

Hastalarda, hızlı iskelet büyümesinin gerçekleştiği dönemden sonra deformitenin iyice stabilleşmesiyle,

kozmetik rahatsızlığın yanında özellikle efor gerektiren aktivitelerde intolerans görülebilir. Mansour ve ark.^[6] 30 yıllık bir periyotta ameliyat ettikleri 77 pektus deformiteli hastanın 43'ünde (%55.8) egzersiz sırasında ortaya çıkan dispne saptamışlardır. Aynı çalışmada kozmetik nedenlerden dolayı ameliyat edilen hasta oranı %41 idi. Erişkin yaş grubunda ameliyat uygulanan pektus deformitelerinin analiz edildiği bir çalışmada, 116 hastanın tamamında egzersiz intoleransı vardı. Bu çalışmada olguların %29'unda egzersizle ortaya çıkan wheezing, %12'sinde ise astım krizinden bahsedilmektedir.^[3] Pektus deformiteli olgularda egzersizle ortaya çıkan astım ve wheezingden bahsedilen başka çalışmalar da vardır.^[2,10] Olgularımızın %39.7'sinde ameliyat endikasyonumuz estetik nedenler, %17.8'inde ise egzersizle ortaya çıkan dispne idi. Hiçbir hastada egzersiz ile ilişkili astım veya wheezing saptamadık.

Cerrahi tedavi sonrasında semptomatik düzelme görüldüğü halde, kardiyopulmoner fonksiyonlardaki ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerler arasında ilişki görülmemektedir. Derveaux ve ark.^[11] pektus deformiteli 88 hastayı ameliyat öncesi ve sonrası kısa ve uzun dönemde değerlendirmişler ve ameliyat öncesi hastalarda akciğer kapasitesinin beklenenin %80'i ve üzerinde olduğu halde, ameliyat sonrası dönemde ölçülen FEV1 ve VC değerlerinin tüm hasta gruplarında azaldığını tespit etmişlerdir. Pulmoner fonksiyonlardaki bu kötüleşmenin ameliyat sonrası dönemde ortaya çıkmasının nüksten kaynaklanma olasılığı radyolojik olarak araştırılmış, fakat herhangi bir göğüs duvarı defektine rastlanmamıştır. Son yapılan çalışmalar uzun dönem takiplerde pulmoner fonksiyonlarda bozulmanın ameliyat sonrasında göğüs duvarında ortaya çıkan rijiditeye bağlı olduğunu bildirmektedir.^[12] Egzersiz toleransının ise cerrahi düzeltme sonrasında önemli oranda iyileştiğini ortaya koyan çalışmalar vardır.^[13] Çalışmamızda, deformiteli hastaların %11.7'sinde FEV1 değerlerinde azalma tespit edildi. Literatür verileri ile uyumlu olacak şekilde, bu olguların ameliyat sonrası dönemde solunum fonksiyon testlerinde, özellikle FEV1 değerlerinde ameliyat öncesine kıyasla herhangi bir artış tespit edilemedi. Fakat ulaşılabilen hastaların hemen hepsinde ameliyat öncesine göre egzersiz toleranslarında belirgin bir artış söz konusuydu.

Ameliyat tekniğine bakılmaksızın değişik çalışmalarda olguların ameliyat sırasındaki yaş aralıkları oldukça değişkenlik göstermektedir (Tablo 5).^[1,2,8,14-17] Deformitenin düzeltilmediği bazı genç erişkinlerde semptomların giderek progresyon göstereceği, egzersiz intoleransı ile birlikte ciddi kapasite yetmezliği, taşikardi ve kardiyak yetmezlik ortaya çıkabileceği ve bunların tamamının cerrahi tedavi ile dramatik olarak düzeltilebileceği de belirtilmektedir.^[7] Çalışmamızdaki olguların

Tablo 5. Değişik çalışmalarda pektus cerrahisinin yapıldığı yaş aralıkları

Kaynak	Ort. yaş	Dağılım
Robicsek ve Fokin ^[1]	–	1-8*
Fonkalsrud ^[2]	–	12-16
Waters ve ark. ^[8]	9.6	2-31
Cahill ve ark. ^[14]	10.9±13.4	6-17
Morshuis ve ark. ^[10]	15.3	4.8-32.7
Kaguraoka ve ark. ^[15]	19.6	12-55
Kowalewski ve ark. ^[16]	12.1	5-33
Kotoulas ve ark. ^[17]	21	19-27

*Okul öncesi dönem.

yaş ortalamaları PE için 13.5, PK için ise 13.6 idi. Bizim görüşümüze göre, deformitenin çok ciddi bulguları oluşturduğu durumlar dışında düzeltilmesi için en uygun yaş aralığı 7-15'tir. Çünkü iyileşmenin en iyi ergenlik öncesi dönemde gerçekleşmekte olduğunu ve 6-7 yaşından önce yapılan geniş rezeksiyonun toraks duvarının hızlı gelişim sürecini olumsuz yönde etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Erişkin döneminde deformite nedeniyle başvuran hastalarda, eğer basıya bağlı kardiyorespiratuvar sorunlar varsa, düzeltme cerrahisinin yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

Geçmişte, hafif veya şiddetli PE deformitesi 2-5 yaş arası çocuklara, neredeyse tamamen asemptomatik oldukları halde pek çok çocuk cerrahi tarafından ameliyat önerilmiştir. Buna gerekçe olarak da ameliyatın daha sonraki yıllara oranla bu yaşlarda daha kolay olması gösterilmiştir. Ameliyat sırasında tüm deforme kıkırdakların çıkarılması gerektiği vurgulanmış olsa da,^[18] hayvan deneylerinde bu geniş rezeksiyonun toraks kafesin anormal gelişimine neden olacağından bahsedilmektedir.^[19] En az altı kostal kıkırdağın tamamıyla rezeke edilmesi ve bunun özellikle dört yaş altı gibi çok erken yaşlarda yapılması, göğüs duvarının gelişimsel yetmezliğine bağlı olarak ciddi kardiyorespiratuvar sorunlara yol açabilir.^[20] Geniş çaplı rezeksiyonla ilgili bir başka sorun da yetersiz sternal vaskülarizasyona bağlı ortaya çıkabilen enfeksiyon veya nekrozdur.^[21] Bunun yanında sadece alt üçüncü ve dördüncü kostal kıkırdaklarda lokalize deformitesi olan küçük çocuklarda uygulanan düzeltme cerrahisinden sonra, daha üst taraftaki kıkırdaklarda pubertal dönemdeki gelişim nedeniyle nüks olarak karşımıza çıkan deformasyon gelişebilmektedir. Bu yüzden genel eğilim, pektus deformitesine bağlı ciddi fizyolojik semptomlar olmadığı durumlarda, kostal kıkırdak rezeksiyonunun uygulandığı cerrahi teknikleri çocuk en az sekiz yaşını doldurana dek veya erken erişkin dönemine kadar erteleme yönündedir.^[2] Klinik yaklaşımımız da bu görüşle uyumludur.

Pektus deformitelerinin cerrahi düzeltilmesinde Ravitch tekniği bugün hala en sık uygulanan cerrahi

teknik olma özelliğini korumaktadır. Fakat bu işlemle ilgili bazı sorunlar da bilinmektedir. Ameliyat sırasında yapılan perikondriyal rezeksiyon nedeniyle önemli oranda kan kaybı ortaya çıkabilir. Eğer yeterli oranda kıkırdak rezeksiyonu yapılmazsa nüks olasılığı söz konusudur. Bunun yanında kostokondral bileşkelerdeki büyüme plaklarına verilecek hasar göğüs duvarı gelişimini olumsuz yönde etkiler.^[4] Nuss'ın 1980'lerde geliştirdiği, PE deformitesinin düzeltilmesinde kullanılan minimal invaziv yaklaşım, teknik açıdan kolaylık ve kozmetik avantajlar sağlamaktadır. Kıkırdak rezeksiyonu yapılmaksızın anterior göğüs duvarının metal bir bar yardımıyla yeniden şekillendirildiği teknik son yıllarda oldukça popüler hale gelmiştir.^[4,6,22] Bu yeni tekniğin simetrik PE olgularında invaziv işlemlere oranla daha iyi fonksiyonel ve kozmetik sonuçlar verdiği düşünülmektedir. Ülkemizde çok yeni uygulanmaya başlanan bu tekniği çalışmamızdaki hiçbir olguda uygulamadık.

Ravitch tekniği kullanılarak yapılan düzeltmeyi takiben posterior sternal destek amacıyla çok çeşitli materyaller kullanılabilir. Robicsek ve Fokin,^[1] düzeltilmiş strenumu stabilize etmek amacıyla retrosternal marleks yama kullanımından bahsetmiştir. Kotoulas ve ark.^[17] ise Robicsek tekniğini kullanarak sternal destek amacıyla Gore-tex kullanmış ve 21 hastaya uyguladıkları tekniğin genç erişkinler için pek çok avantajı olduğunu savunmuşlardır. Ülkemizde Gürkök ve ark.^[23] sternal fiksasyon amacıyla rezorbe olabilen plak kullanarak oldukça başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda, posterior sternal destek amacıyla bir olguda Kirschner teli, üç genç erişkin olguda da Prolen yama kullanıldı. Şiddetli deformitesi olan genç erişkinlerde sternal destek kullanımından kaçınılması gerektiğini düşünmekteyiz. İdeal materyalin de marleks yama olduğu kanaatindeyiz. Fakat ülke şartları ve hasta potansiyeli göz önüne alındığında bu materyalin elde edilmesi zor olduğundan Prolen yamanın da kullanılabilirliğini düşünmekteyiz. Çocuk hastalarda modifiye Ravitch işlemi kullanılarak düzeltme tamamlandığında perikondriyumun gergin kapatılması ve buna ek olarak gerçekleştirilen repozisyon işlemlerinin uygulanması durumunda herhangi bir sternal fiksasyon materyalinin kullanılmasının gereksiz olduğunu düşünmekteyiz. Gergin olarak fakat tübüler yapısı korunarak ve lateral büyüme plağı korunarak kapatılan perikondriyumun toraks duvarında rijidite oluşturmadığını gözlemledik. Nitekim çalışmamızda bu tekniklerle ameliyat edilen olgulardan sadece birinde nüks görüldü ve bu oran literatürde bildirilen oranlarla uyumludur. Marfan sendromu olanlarda veya nüks olasılığı düşünülen çok ileri derecede deformitesi olan olgularda Kirschner teli gibi destek materyalleri kullanılabilir.

Bunun yanında klinik deneyimlerimizin bir sonucu olarak, son zamanlarda özellikle genç erişkinlerde uygulamaya başladığımız retrosternal Prolen yamanın daha sık kullanılması gerektiğini de düşündüğümüzü ifade etmek isteriz. Bu teknikte kullandığımız orta hat insizyonu ile iki taraflı meme altı insizyonunu kıyasladığımızda transvers insizyonun özellikle kadın hastalarda ameliyat sonrası dönemde estetik görünüm açısından bir avantaj sağlayabileceğini söyleyebiliriz. Fakat klinik olarak bu yöntemi tercih etmemekteyiz. Her ne kadar olgularımızda çok büyük bir kesi hattı kullanmasak da midsternal insizyon sonrasında bazı olgularda skar dokusu estetik açıdan olumsuzluk yaratabilmektedir, fakat ameliyat öncesi ile kıyaslandığında hiçbir olguda bu durumun hoşnutsuzluk oluşturmadığını gözlemledik.

Pektus deformitelerinin cerrahi düzeltilmesini takiben ortaya çıkabilecek en ciddi komplikasyon nüktür. Nüks oranı değişik çalışmalarda %2-16 arasında bildirilmektedir.^[24] Nüks gelişimiyle ilişkili faktörler; kullanılan ameliyat tekniği, Marfan sendromunun birlikteliği, küçük yaşlarda ameliyat ve metal destek barlarının kullanımındaki yetersizlik olarak bildirilmektedir.^[25] Nüks durumunda sekonder rekonstrüksiyon kararının verilmesinde, hastanın semptomatolojisi, göğüs duvarının görünümü ve hastanın ameliyatı isteyip istememesi gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda sadece bir olguda (%1.9) nüks gözlemlendi ve ikinci ameliyat sonrasında olgu halen sorunsuz takibimiz altındadır.

Sonuç olarak, pektus deformiteli hastalarda günümüzde uygulanan çok çeşitli cerrahi tekniklerle mükemmele yakın sonuçlar elde edilebilmektedir. Ameliyatın hangi yaşlarda yapılacağı hala tartışma konusu olmasına rağmen son zamanlarda en ideal yaşın genç erişkinlik dönemi olması gerektiği konusunda bir eğilim söz konusudur. Bize göre ameliyat için en ideal yaş aralığı 7-15 olmalıdır. Ameliyat tekniğinin uzun dönem sonuçlar bakımından en etkili parametrelerden biri olduğu açıktır. Modifiye Ravitch tekniği pektus deformitelerinin düzeltilmesinde güvenli ve başarılı bir şekilde kullanılabilir. Genç erişkinlerde sternal stabilizasyonun sağlanmasında Prolen yama kullanımı etkili bir yöntem olabilir ve bu konuda daha geniş deneyimlere ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Robicsek F, Fokin A. Surgical correction of pectus excavatum and carinatum. *J Cardiovasc Surg* 1999;40:725-31.
2. Fonkalsrud EW. Current management of pectus excavatum. *World J Surg* 2003;27:502-8.
3. Fonkalsrud EW, DeUgarte D, Choi E. Repair of pectus excavatum and carinatum deformities in 116 adults. *Ann Surg* 2002;236:304-12.
4. Williams AM, Crabbe DC. Pectus deformities of the anterior chest wall. *Paediatr Respir Rev* 2003;4:237-42.
5. Fonkalsrud EW, Beanes S, Hebra A, Adamson W, Tagge E. Comparison of minimally invasive and modified Ravitch pectus excavatum repair. *J Pediatr Surg* 2002;37:413-7.
6. Mansour KA, Thourani VH, Odessey EA, Durham MM, Miller JJ, Miller DL. Thirty-year experience with repair of pectus deformities in adults. *Ann Thorac Surg* 2003;76:391-5.
7. Fonkalsrud EW, Bustorff-Silva J. Repair of pectus excavatum and carinatum in adults. *Am J Surg* 1999;177:121-4.
8. Waters P, Welch K, Micheli LJ, Shamberger R, Hall JE. Scoliosis in children with pectus excavatum and pectus carinatum. *J Pediatr Orthop* 1989;9:551-6.
9. Humphreys GH 2nd, Jaretzki A 3rd. Pectus excavatum. Late results with and without operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;80:686-95.
10. Morshuis W, Folgering H, Barentsz J, van Lier H, Lacquet L. Pulmonary function before surgery for pectus excavatum and at long-term follow-up. *Chest* 1994;105:1646-52.
11. Derveaux L, Clarysse I, Ivanoff I, Demedts M. Preoperative and postoperative abnormalities in chest x-ray indices and in lung function in pectus deformities. *Chest* 1989;95:850-6.
12. Shamberger RC, Hendren III WH. Congenital deformities of the chest wall and sternum. In: Pearson G, Cooper JD, Deslauriers J, editors. *Thoracic surgery*. Philadelphia: Elsevier Science; 2002. p. 1351-66.
13. Peterson RJ, Young WG, Godwin JD, Sabiston DC, Jones RH. Noninvasive assessment of exercise cardiac function before and after pectus excavatum repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;90:251-60.
14. Cahill JL, Lees GM, Robertson HT. A summary of preoperative and postoperative cardiorespiratory performance in patients undergoing pectus excavatum and carinatum repair. *J Pediatr Surg* 1984;19:430-3.
15. Kaguraoka H, Ohnuki T, Itaoka T, Kei J, Yokoyama M, Nitta S. Degree of severity of pectus excavatum and pulmonary function in preoperative and postoperative periods. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104:1483-8.
16. Kowalewski J, Brocki M, Zolynski K. Long-term observation in 68 patients operated on for pectus excavatum: surgical repair of funnel chest. *Ann Thorac Surg* 1999;67:821-4.
17. Kotoulas C, Papoutsis D, Tsolakis K, Laoutidis G. Surgical repair of pectus excavatum in young adults using the DualMesh 2-mm Gore-Tex. *Interactive Cardiovasc Thorac Surg* 2003;2:565-8.
18. Morshuis WJ, Mulder H, Wapperom G, Folgering HT, Assman M, Cox AL, et al. Pectus excavatum. A clinical study with long-term postoperative follow-up. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992;6:318-28.
19. Martinez D, Juame J, Stein T, Pena A. The effect of costal cartilage resection on chest wall development. *Pediatr Surg Int* 1990;5:170-3.
20. Haller JA, Colombani PM, Humphries CT, Azizkhan RG, Loughlin GM. Chest wall constriction after too extensive and too early operations for pectus excavatum. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1618-24.
21. Actis Dato GM, De Paulis R, Actis Dato A, Bassano C, Pepe N, Borioni R, et al. Correction of pectus excavatum with a self-retaining seagull wing prosthesis. Long-term follow-up. *Chest* 1995;107:303-6.
22. Özpolat B, Soyol MFT, Gökaslan G, Tophanelioğlu T,

- Sarıgül A, Yücel E. Pektus ekskavatum ve karinatum deformitelerinin cerrahi düzeltilmesi: 30 olgunun değerlendirilmesi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2005;13:270-3.
23. Gürkök S, Dakak M, Genç O, Gözübüyük A, Balkanlı K. Pektus Ekskavatum ve Karinatum deformitesinin cerrahi düzeltilmesi: 223 olguluk 5 yıllık tecrübe. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2002;10:226-8.
24. De Ugarte DA, Choi E, Fonkalsrud EW. Repair of recurrent pectus deformities. *Am Surg* 2002;68:1075-9.
25. Arn PH, Scherer LR, Haller JA, Pyeritz RE. Outcome of pectus excavatum in patients with Marfan syndrome and in the general population. *J Pediatr* 1989;115:954-8.