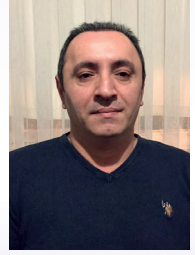


# DOĞUMSAL GÖĞÜS DUVARI DEFORMİTELERİ

**Bölüm Editörü: Doç. Dr. Ali Cevat Kutluk**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi SUAM,  
Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul





# Doğumsal Göğüs Duvarı Deformiteleri (Tarihçe ve Sınıflandırma)

*Op. Dr. Mehmet Ali Sakallı<sup>1</sup>, Doç Dr. Cabir Yüksel<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Yüksekova Devlet Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği, Hakkari  
<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi AD, Ankara

## ÖZET

Doğumsal göğüs duvarı deformiteleri tarihçesi ilk olarak Bauhinus tarafından göğüs deformitesinin tanımlandığı 1594 yılına kadar uzanmaktadır. Bu yazıda literatür bilgileri ışığında doğumsal göğüs duvarı deformitelerinin tarihçe ve sınıflandırmasından bahsedilecektir.

Doğumsal göğüs duvarı deformiteleri içerisinde en sık görüleni pektus ekskavatum olmakla birlikte pektus karinatum, Poland sendromu, sternal defektler ve izole kosta kartilaj anomalileri gibi farklı şekillerde görülebilmektedir.

Geçmişte uygulanan açık cerrahi tekniklerin yerini günümüzde minimal invaziv yöntemler almakta olup doğumsal göğüs duvarı deformitelerinde uygulanacak cerrahi yöntemin seçiminde hastanın deformitesinin şekli ve derecesinden, hastanın yaşı, performansı, deformiteye eşlik eden anomalilere kadar çeşitli faktörler rol almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** göğüs duvarı, deformite, tarihçe

## ABSTRACT

Congenital chest wall deformities were first described by Bauhinus in 1594. History and classification of congenital chest wall deformities will be discussed in this article.

Pectus excavatum is the most common congenital chest wall deformity. Other deformities are pectus carinatum, poland syndrome, sternal defects and isolated rib abnormalities.

In recent years, minimally invasive surgical procedures are used more frequently than open surgical procedures. The type and degree of deformity, age and performance status of the patients and other concomitant abnormalities determine the type of surgical procedures in patients with congenital chest wall deformity.

**Keywords:** chest wall, deformity, history

### GİRİŞ

Doğumsal göğüs duvarı deformiteleri; bir veya birkaç kostanın ya da kartilajın yokluğu, kısalığı, bifurkasyonu, füzyonları ile ortaya çıkan anomaliler olup, pektus ekskavatum, pektus karinatum, Poland sendromu, sternal defektler ve izole kosta kartilaj anomalileri gibi farklı şekillerde görülebilir (1). Bu deformiteler içerisinde en sık görüleni pektus ekskavatum olup toraks deformitelerine diğer iskelet sistemi deformiteleri, kardiyovasküler, gastrointestinal ve genitoüriner anomalilerin eşlik edebileceği unutulmamalıdır (2).

### SINIFLANDIRMA

1. Pektus Ekskavatum
2. Pektus Karinatum
3. Poland Sendromu
4. Sternal Defektler
5. Kosta ve Kartilaj Anomalileri

### PEKTUS EKSKAVATUM

Bauhinus 1594 yılında pulmoner kompresyon, dispne, paroksizmal öksürük yakınmaları olan göğüs deformiteli bir hastanın klinik bulgularını değerlendirerek bu deformiteyi tanımlamıştır (3).

1800 lü yılların ortalarında Woillez tarafından yapılan torasik anomalilerin değerlendirilmesi von Luschka ve Eggel'in huni şeklinde toraks depresyonunun olduğu ve "Doğanın Mucizesi" ismini verdikleri vaka bildirimini takip etmiştir. Eggel ve diğer otörler durumun malnutrisyon veya gelişimsel defektlerine bağlı sternumun esneyememesine dayandırmakta iken Hagmann'ın alternatif hipotezinde pektus ekskavatumun nedeni olarak sternumun gelişiminin kotlara oranla daha yavaş veya gecikmiş gelişimine bağlı olabileceği şeklinde açıklamıştır (4, 5).

1882 yılında Epstein tarafından "trichterbrust" adı verilmiş olan bu deformite Türk tıp dilinde "kunduracı göğsü", Anglo-sakson literatüründe "funnel chest", uluslararası literatürde ise "pektus excavatum" olarak adlandırılmaktadır (6, 7).

Pektus ekskavatum deformitesine yönelik ilk düzeltici cerrahi girişim ise Ludwig Meyer tarafından 1911 yılında yapılmıştır. Uygulanan cerrahi girişimde sağ 2. ve 3. kotal kartilajı rezeke etmiş ancak yapılan işlem başarılı olmamıştır (8).

Sauerbruch 1913 yılında yapmış olduğu cerrahide sol 5. kottan 9. kosta kadar kırıldak kotları bitişindeki sternum ile birlikte rezeke etmiştir. Bu yöntem ile hastanın dispne semptomunu azalttığını ve normal yaşamına rölatif olarak daha hızlı dönüş yaptığını göstermiştir (9). Birkaç yıl sonra pektus deformitelerinin düzeltmesinde deformatasyona neden olan tüm kotal kartilajları subperikondrial rezeke ederek sternum bar implantasyonu ile stabilizasyonunu sağlayarak ilk eksiksiz pektus düzeltilmesini yapmıştır (4).

A. Lincoln Brown 1939 yılında pektus ekskavatum deformitesi etiyojisine yönelik yapmış olduğu çalışmalarda deformiteye diyafragma bandının neden olduğunu ve diyafragma ile sternum arasında bandın serbestleştirilmesi gerektiğini belirtmiş olup bu prosedürleri iki çocuk hastaya uyguladığını rapor etmiştir (10).

Yine 1939 yılında Ochsner ve De Bakey değişik teknik ile pektus ekskavatum deformiteli dispne şikayeti olan 21 yaşındaki hastaya bilateral kostakondral rezeksiyon ve transvers sternotomi uygulamış ve ameliyat sonrası hastanın şikayetlerinde düzelme olduğunu bildirmişlerdir (11).

Ravitch 1947 yılında Sauerbruch tekniğinin daha radikal modifikasyonu "Bilateral Kartilaj Rezeksiyonu ve Sternal Osteotomi" yaptıktan sonra çöküklüğün göğüs içine çok fazla derin olmadığını düşünerek eksternal traksiyona gerek duymamış ancak bu operasyon sonrasında nüks izlenmiştir. Ravitch daha sonra, Lincoln Brown'un görüşünden yola çıkarak sternal bağlantı, diyafragmatik bağlantı, interkostal kaslar, rektus kaslarından serbestleştirmek ve ksifoid kısmın serbestleştirilmesi ile sternumun daha radikal olarak mobilize edilebileceğini rapor etmiştir. Bu çalışmalarda deforme kostal kartilajların eksizyonu ve Kirschner teli ile sternal fiksasyon uygulamıştır (12, 13). Bundan sonra uygulanan birçok cerrahi metod Ravitch'in ana hatlarını takip etmiştir.

Ravitch tekniğine benzer şekilde 1952 yılında Dailey tarafından uygulanan teknikte sternum rezeksiyonu uygulamadan hastadan alınan 9. kotu sternum altından geçirdikten sonra bir tarafta 2. kote diğer taraftan 3. kote tel sütürler ile tespit ederek sternumu eleve etmiştir (14, 15).

Sternum elevasyonu ve desteği için metalik fiksatorlerin kullanımını takiben 1950 yılında Dorner homogreft kemiği (16), Wahren tibia greftini (17), 1952 yılında Woods kot desteğini kullanmıştır (18). Metal ve kemik desteklerden sonra sternum altına mesh destekler uygulanmaya başlanmış; sternumu alttan desteklemek amacı ile May 1961 yılında sternum altına çelik mesh (19), Ravitch 1964 yılında teflon keçe (20), Hoffman 1966 yılında Marleks mesh kullanmış (21) ancak mesh kullanımı ile yeterli destek sağlamadığı görülmüş ve daha rijit destek gerektiği öne sürülmüştür (14).

Adkins ve Blade 1961 yılında pektus deformitelerinde sternum arkasına çelik bar uygulamasını tarif etmişlerdir (22). Sanger-Taylor-Robiscek 1963 yılında sternum altına destek amaçlı yerleştirilecek çelik teli subperikondrial kartilaj rezeksiyonu, interkostal bantların kesilmesi, sternum wedge osteotomisini takiben ksifoide yakın olacak şekilde sternum içinden geçirerek iki taraflı 3. kotlara sabitleyerek sternumu eleve etmeye çalışmışlardır (23). Wada ve arkadaşları 1970 yılında kıkırdak kostaları, kostal bantları ve ksifoidi tam kat keserek sternumu ters çevirme tekniği ile kendi vakalarında bu tekniğe bağlı gelişebilecek sternum beslenme bozukluğu veya her iki internal mammarian arterin kesilmesi gibi komplikasyonların çok az görüldüğünü bildirmişlerdir (24). Ancak kas ve kemik dokusunun avasküler şekilde çevirilmesi bu teknik ile ilgili tartışmaları beraberinde getirmiştir.

Deformitelerin genetik yatkınlığı ilk olarak 1820 yılında Coulson tarafından göğüs deformitesi olan üç kardeşi içeren çalışması ile bildirilmiştir (25). 1981 yılında Hacker ve

## GÖĞÜS DUVARI HASTALIKLARI VE CERRAHİSİ

arkadaşları kostal kartilajların histopatolojik değişiklikleri üzerine çalışmalar yapmış ve pektus deformitelerinde ailesel yatkınlık olduğunu ortaya koymuşlardır (26).

Nuss 1986 yılından sonra kostal kartilajların fleksibl ve yumuşak olması nedeni ile pektus ekskavatum deformitesinin düzeltilmesinde kostal kartilaj rezeksiyonu ve sternal wedge rezeksiyonu gerektirmeyen ve kan kaybının minimal olduğu kendi adı ile anılan Nuss tekniğini geliştirmiştir (27). Bu teknikte deformitenin en derin yeri ve barın yerleştirileceği interkostal alanlar tespit edildikten sonra bar göğüseye yerleşim yerine göre şekillendirilerek hazırlanır. Barın göğüs duvarına yerleştirilmesi sağda ve solda anterior aksiller hat üzerinde yaklaşık 2-3 cm lik insizyonun ardından sağ interkostal aralıktan girilip kılavuz aracılığı ile retrosternal karşı taraftan çıkarıldıktan sonra barın konveks yüzü rotasyon ile öneye gelecek şekilde çevrilir ve çelik stabilizör yardımı ile stabilize edilir. Yaklaşık olarak bar 2-3 yıl vücutta kaldıktan sonra ikinci operasyon ile önceki insizyon açılarak barın serbestleştirilmesi sağlandıktan sonra bükücü yardımı ile bar düzleştirilerek çıkarılır.



**Resim 1, 2:** Pektus ekskavatum deformitesi nedeniyle Ravitch prosedürü uygulanan hastanın preoperatif ve postoperatif görüntüleri (AÜTF Göğüs Cerrahisi AD Arşivinden)

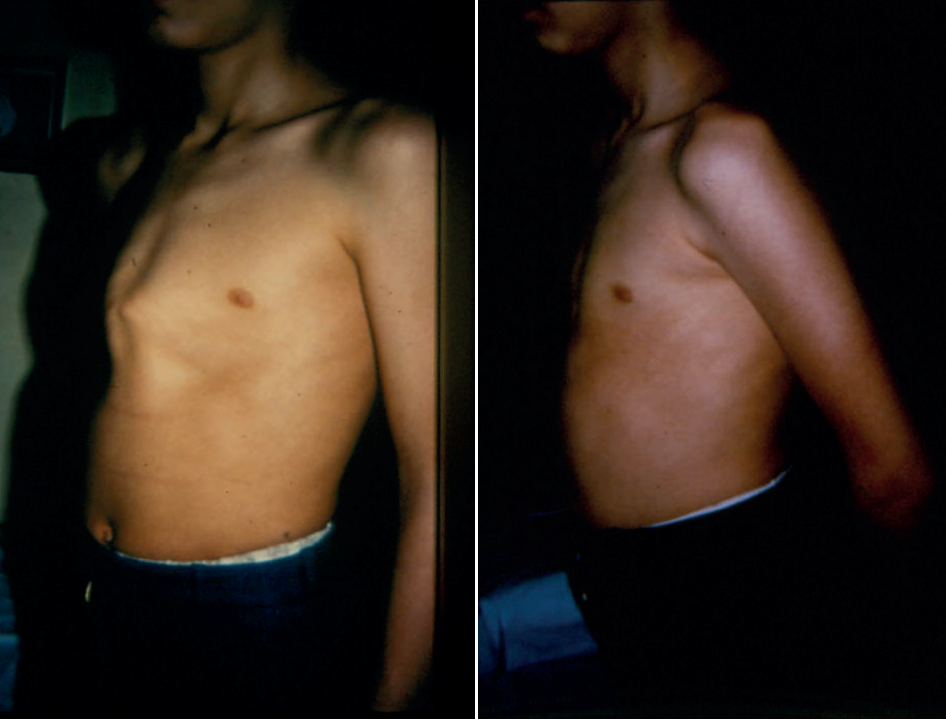
1987 yılından itibaren bu teknik ile opere ettiği hastaların sonuçlarını 1998 yılında yayımlamış ve Ravitch tekniğine göre daha kısa operasyon süresi, kanamanın daha az olması ve daha iyi kozmetik sonuçlarında vurgu yapmıştır (12, 27). Saxena pektus ekskavatum düzeltilmesinde 1998 yılında titanyum plak kullanımı ve sonuçlarını bildirmiştir (28). Günümüzde bu yöntemler içinde en yaygın olanı Nuss Prosedürü olarak da isimlendirilen Minimal İnvaziv Pektus Ekskavatum Onarımı (MIRPE) dir (29).



**Resim 3, 4:** Pektus ekskavatum deformitesi nedeni ile Nuss prosedürü uygulanan hastanın preoperatif ve postoperatif görüntüleri (AÜTF Göğüs Cerrahisi AD Arşivinden)

### PEKTUS KARİNATUM

Pektus ekskavatumdan sonra en sık görülen ikinci göğüs duvarı deformitesi olup toraks duvarının öne doğru protrüzyonu şeklindedir. "Kondro-gladiolar", "Kondro-manubrial" ve "Mikst (pektus karinatum + pektus ekskavatum) tip" olmak üzere üç gruba ayrılır (1). Bu deformite Brodtkin tarafından 1949 yılında ilk defa tanımlanmış olup (30) ilk cerrahi girişim yine Ravitch tarafından 1952 yılında kondro-manubrial protrüzyona yönelik uygulanmıştır (31). Ravitch uyguladığı cerrahi teknikte multipl deforme kostal kartilaj rezeksiyonu ile beraber sternuma çift osteotomi uygulamıştır. 1960 yılında yine Ravitch tarafından kondro-gladiolar deformite onarımı bildirilmiştir (32). Ramsay tarafından 1963 yılında uygulanan teknikte ise sternum pozisyonunda değişiklik yapmadan rektus kası ile lateral defektler doldurulmuş ve deforme kostal kıkırdak kartilaj rezeksiyonu uygulanmıştır (33).



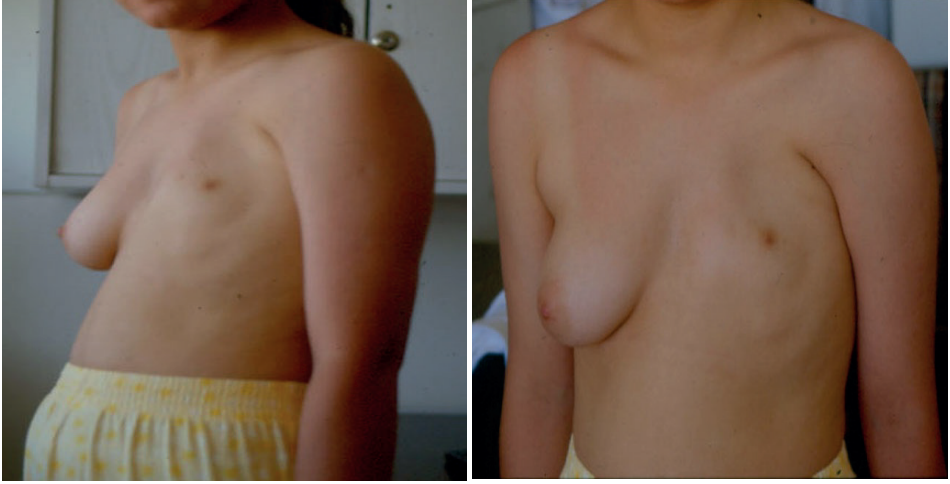
**Resim 5, 6:** Pektus karinatum deformiteli hastanın preoperatif ve postoperatif görüntüleri (AÜTF Göğüs Cerrahisi AD Arşivinden)

Robiscek 1963 yılında pektus karinatum cerrahisinde ilk modern tekniği uygulamış olup deforme asimetrik kostal kartilajların subperikondrial rezeksiyonu, transvers sternal osteotomi ve sternumun protrüze alt kısmının rezeksiyonu uygulayarak sternuma yeni alt sınır oluşturmuştur (34). Abramson ise 2015 yılında pektus ekskavatumdaki Nuss tekniğini pektus karinatum deformitesinde ilk uygulayan cerrahdir (35).

### POLAND SENDROMU

Poland sendromu major ve minor komponentlerin eşlik ettiği, etyolojisinin tam olarak bilinmediği nadir görülen bir sendrom olup major komponentleri arasında pektoralis major kası agenezisi, pektoralis minör kasının agenezisi veya hipogenezisi, sindaktili, brakidaktili, brakisindaktili, akromeli gibi el anomalileri yanı sıra deri altı doku hipoplazisi, 2-5. kostal kartilajların agenezisi, göğüs ve aksiller bölgede kıllanmada azlık, skapula deformitesi gibi minör komponentlerin eşlik ettiği günümüzde çok sayıda varyantlarının bildirildiği bir sendromdur (1). Poland sendromunun insidansı 1/7000 ile 1/100000 arasında bildirilmekte olup erkeklerde kadınlara oranla 2-3 kat daha fazla görülmektedir. Erkeklerde görülen tek taraflı Poland sendromunda göğüs sağ taraf sol tarafa oranla 2 kat daha sık görülmektedir (36).





**Resim 7, 8:** Poland sendromlu hastanın görüntüleri (AÜTF Göğüs Cerrahisi AD Arşivinden)

İngiliz Tıp fakültesi öğrencisi olan Alfred Poland Guy's Hastanesinde 27 yaşında eski bir mahkumun kadavrası üzerindeki diseksiyon çalışmasında sol pektoralis minör ve major kasları ile serratus anterior kasının kısmen olmadığını fark etmiş ve 1841 yılında ilk tanımlamayı kendi anatomik gözlemlerine dayanarak yapmıştır (37, 38). Ancak Poland sendromuna yönelik ilk bildirimlerin 1826 yılında Fransız literatüründe Lallemand ve 1839 yılında Alman literatüründe Froriep tarafından yapıldığı görülmektedir (39, 40).

Poland sendromuna ait meme veya meme başı hipoplazisi, aksiller alopesi, deri altı doku hipoplazisi gibi komponentler zamanla tanımlanmış olup tam olarak 1895 yılında ilk defa Thomson tarafından rapor edilmiştir (41).

Poland sendromunun cerrahi yaklaşımına yönelik 1952 yılında Ravitch ve Hansdelman tarafından ilk yayın yapılmıştır (42). Poland sendromunda ilk cerrahi tedavi 1966 yılında Ravitch tarafından deformitenin düzeltilmesine yönelik kosta grefti ile teflon yama kullanılarak uygulanmıştır (43). Etiyolojiye yönelik vasküler anomalilerin Poland sendromuna eşlik edebileceğine yönelik çalışmalarda Bouvet ve arkadaşlarının 1978 yılında yapmış oldukları bir çalışmada sol taraflı Poland sendromlu bir olguda sol subklaviyen arterde darlık olduğunu bildirmiş (44) yine buna benzer şekilde Beer ve arkadaşlarının 1996 yılında sol taraflı Poland sendromlu bir hastanın anjiyografisinde sol subklaviyen arterin hipoplazik olduğunu gösteren çalışmaları damarsal malformasyonların sendroma eşlik edebileceğini desteklemektedir (45). Shamberger ve arkadaşlarının 1989 yılında 75 olguyu içeren çalışmalarında göğüs deformitesi ile el deformitesi arasındaki ilişkiyi göstermeye çalışmıştır (46).

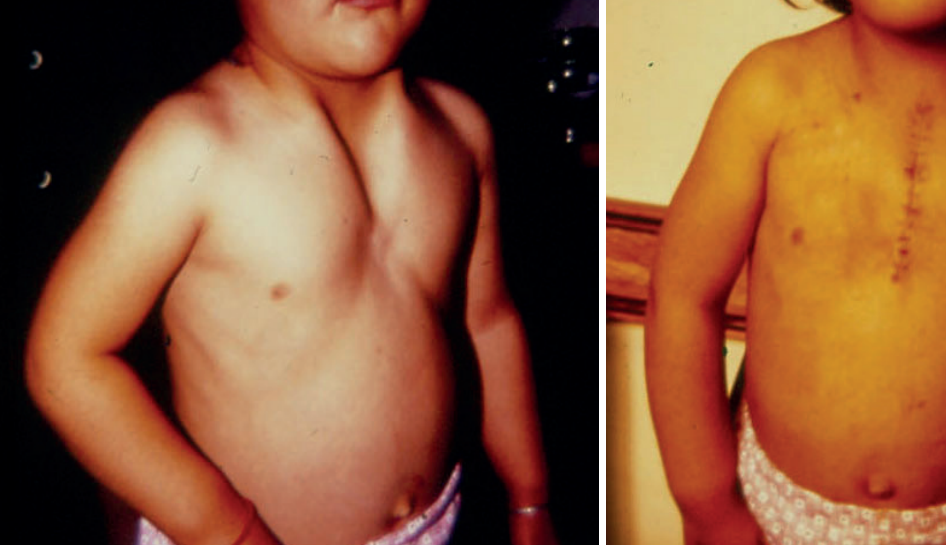
### STERNAL DEFEKTLER

Sternal defektler sternumun basit defektinden göğüs duvarının total yokluğuna kadar potansiyel olarak fatal seyirli olabilen, pektus ekskavatum ve karinatum deformitelerine göre daha nadir görülen deformitelerdir. Embriyolojik hayatta sternum 5. haftaya

kadar orta hattın her iki tarafında kartilaj içeren mezodermal band halinde iken 2. ayda bu bantlar öne doğru ilerleyerek birleşmeye başlar ve 5-6. aylarda kemikleşerek sternumu oluşturur. Altıncı haftadan itibaren ortaya çıkan gelişim bozukluğuna bağlı olarak sternal defektlere neden olur (1).

### Sternal Defektler;

1. Sternal Kleft (Yarık sternum)
  - a- Parsiyel
  - b. Total
  - c. Vasküler Displazi ile birlikte
2. Ektopia Kordis
  - a. Servikal
  - b. Torasik
3. Cantrell Pentalojisi (Torako-abdominal ektopia kordis) şeklinde sınıflandırılır.



**Resim 9, 10:** Sternal defekti olan hastanın preoperatif ve postoperatif görüntüleri (AÜTF Göğüs Cerrahisi AD Arşivinden)

Sternal kleft ilk kez Weese tarafından 1819 yılında anatomik sınıflaması tanımlanmış, 1939 yılında Roth ve 1957 yılında Cantrell tarafından sternum defekt sınıflaması yeniden yapılmıştır (47). Maier ve Borton tarafından 1949 yılında 6 aylık bebekte primer yarık sternum onarımına yönelik ilk cerrahi girişim uygulanmıştır (48). Torasik ektopia kordis olgusu ilk defa 1671 yılında Stenson tarafından bildirilmiştir (49). Ektopia kordis etiyojisine yönelik yapılan embriyolojik çalışmalarda 1939 yılında Bremer ve 1946 yılında Patten embriyonun kranioservikal segmentinin akut hiperfleksiyonuna bağlı kalbin submental kardiyak apeksi ile ekstratorasik pozisyona inmesi şeklinde tanımlamışlardır

(50). Ektopia kordiste ilk başarılı cerrahi 1975 yılında Kopp ve 1976 yılında Saxena tarafından bildirilmiştir (51).

Cantrell pentalojisinde görülen defektler; distal sternal yarık, ventral diafragmatik herni, omfalosel veya omfalosel benzeri ventral abdominal duvar defektleri, eventrasyon, perikard defekti ve perikardio-peritoneal ilişki ile ventriküler divertikül, VSD, Fallot gibi kardiyak anomalileri eşlik ettiği defektler olup ilk defa 1958 yılında Cantrell ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (52). Wieting tarafından 1912 yılında ilk başarılı cerrahi onarım yapılmıştır (53).

### KOSTA VE KARTILAJ ANOMALİLERİ

Kosta ve kartilaj anomalileri genellikle fonksiyon bozukluğuna yol açmayan kosta ve kartilajların sinostozları, köprülenmeleri ve agenezileri şeklinde görülen deformitelerdir. Kosta agenezisinin birden fazla olduğu olgularda ilerleyen yaşlarda ağır deformiteler ortaya çıkabilmektedir. Bu olgularda deformitenin düzeltilmediği durumlarda beklenen yaşam süresi kısa olduğundan 2-3 yaş gibi erken yaşlarda düzeltme yapılmalıdır (1).

### KAYNAKLAR:

1. Yavuzer Ş. Konjenital Göğüs Ön Duvarı Deformiteleri, Türk Toraks Derneği, Toraks Cerrahi Bülteni Eylül.2011: 164-168.
2. Yavuzer Ş. Toraks Deformiteleri. AÜ Tıp Fak Yayınları Ankara 2008.
3. Bauhinus J. Observationum medicarum. Liber II, observ. 264, Francfurti 1600; p. 507.
4. Brochhausen C, et al. Pectus excavatum: history, hypotheses and treatment options. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2012; 14 (6): 801-6.
5. Natalie L. Simon, Trupti Kolvekar, and Shyam K. Kolvekar. History, Chest Wall Deformities and Corrective Procedures 2016; 3: 13-16.
6. Dübüş T. Pektus Ekskavatum Tamirinde Nuss Tekniği, İstanbul Tıp Dergisi 2011; 12 (2): 89-95.
7. Genç O, Kamalı SD. Pectus excavatum göğüs deformitesinde cerrahi tedavi. GATA Bülteni 1996; 38: 507-12.
8. Meyer L. Zur chirurgischen behandlung der angeborenen trichterbrust. Berliner Klinische Wochenschrift.1911; 48; 1563-1566.
9. Sauerbruch F. Die Chirurgie der Brustorgane. Berlin: Springer; 1920. p. 437.
10. Brown AL. Pectus excavatum (funnel chest). J Thorac Surg 1939; 9: 164.
11. Ochsner A aDM. Chone-Chondrosternon: report of case and review of literature. J Of Thoracic Surgery 1939; 8: 469-508.
12. Figen T, Gökhan Y, Erdal T Konjenital Göğüs Deformitelerinde Tarihsel Süreç. Journal of Clinical and Analytical Medicine 2010 S; 1, 75.
13. Ravitch MM. The operative treatment of pectus excavatum. Annals of Surgery. 1949; 129; 429-444.
14. Gürkök S, Genç O. Pektus Deformite Cerrahisi: Açık Yöntemler, Türk Toraks Derneği, Toraks Cerrahi Bülteni Eylül.2011: 182-195.
15. Dailey JE. Repair of funnel chest using substernal osteoperiosteal rib graft strut. Report of a case with four year follow-up. J Am Med Assoc 1952; 150; 1203-4.
16. Dorner RA, Keil PG, Schissel DJ. Pectus excavatum. Case report pre and postoperative angiocardigraphic studies. J Thorac Surg 1950; 20; 444-51.

17. Wahren H. The use of a tibial graft as a retrosternal support in funnel chest surgery. *Acta Chir Scand* 1950; 99; 568-71.
18. Woods FM, Overholt RH, Bolton HE. Pectus excavatum. *Diseases of the Chest* 1952; 22; 274-82.
19. May AM. Operation for pectus excavatum using stainless steel wire mesh. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1961; 42; 122-4.
20. Ravitch MM. Chest wall deformities. In Gellis SS, Kagan BM (eds): *Current Pediatric Therapy*. Philadelphia WB Saunders Co. 1964, p.395-7.
21. Hoffman E. Surgical treatment of pectus excavatum by costosternoplasty with marlex mesh technique and case report. *Am Surg* 1966; 32; 261-5.
22. Adkins PC BB. Stainless steel strut for correction of pectus excavatum. *Surg Gynecol Obstet* 1961; 113: 111-113.
23. Robicsek F, Daugherty H, Mullen D, et al. Technical considerations in the surgical management of pectus excavatum and carinatum. *Ann Thorac Surg* 1974; 18; 549-64.
24. Wada J, Ikeda K, Ishida T, Hasegawa T. Results of 271 funnel chest operations. *Ann Thorac Surg* 1970; 10: 526-532.
25. Coulson W. Deformities of the chest. *London Med Gaz* 1820; 4: 69-73.
26. Hecker WC, Procher G, Dietz HG. [Results of operative correction of pigeon and funnel chest following a modified procedure of Ravitch and Haller (author's transl) ]. *Z Kinderchir* 1981; 34: 220-227.
27. Nuss D, Kelly RE, Jr, Croitoru DP, Katz ME. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 1998; 33: 545-552.
28. Saxena AK WG. Surgical correction of funnel chest using titanium struts. *Surg Childh Intern* 1998; 6: 230-232.
29. Yüksel M, Bostancı K. Minimal invaziv pektus ekskavatum onarımı. *Türkiye Klinikleri J Thor Surg-Special Topics* 2009; 2 (2): 70-7.
30. Brodtkin HA. Congenital condrosternal prominence. (pigeon breast) a new interpretation. *Pediatrics* 1949; 3: 286
31. Ravitch MM. Unusual sternal deformity with cardiac symptoms operative correction. *J Thorac Surg* 1952; 23: 138-144.
32. Schwabegger AH, Jeschke J, Schuetz T, Frari BD. Refinements in pectus carinatum correction: the Pectoralis muscle split technique. *J Pediatr Surg* 2008; 43: 771-4.
33. Ramsay BH. Transplantation of the rectus abdominis muscle in the surgical correction of a pectus carinatum deformity with associated parasternal depressions. *Surg Gynecol Obstet* 1963; 116: 507-508.
34. Robicsek F, Sanger PW, Taylor FH, Thomas MJ. The surgical treatment of chondrosternal prominence (pectus carinatum). *J Thorac Cardiovasc Surg* 1963; 45: 691- 701.
35. Abramson H. [A minimally invasive technique to repair pectus carinatum. Preliminary report]. *Arch Bronconeumol* 2005; 41: 349-351.
36. Bayramıçlı M. Poland Sendromu, Türk Toraks Derneği, Toraks Cerrahi Bülteni Eylül.2011: 229-235.
37. Yiyit N. Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi 2015; 23 (2): 413-421
38. Poland A. Deficiency of the pectoral muscles. *Guys Hosp Rep* 1841: 6; 191-3
39. Lallemand LM. *Ephemerides Medicales de Montpellier* 1826; 1: 144-147
40. Froriep R. Beobachtung eines Falles Von Mangel der Brustdaruse. *Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde* 1839; 10: 9-14
41. Thomson J. On a form of congenital thoracic deformity. *Teratologia* 1895; 2: 1-12

42. Fokin AA, Robicsek F. Poland's syndrome revisited. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 2218-25.
43. Ravitch MM. Atypical deformities of the chest wall--absence and deformities of the ribs and costal cartilages. *Surgery* 1966; 59: 438-449
44. Bouvet JP, Leveque D, Bernetieres F, Gros JJ. Vascular origin of Poland syndrome? A comparative rheographic study of the vascularisation of the arms in eight patients. *Eur J Pediatr* 1978; 128: 17-26.
45. Beer GM, Kompatscher P, Hergan K. Poland's syndrome and vascular malformations. *Br J Plast Surg* 1996; 49: 482-4
46. Shamberger RC, Welch KJ, Upton J 3<sup>rd</sup>. Surgical treatment of thoracic deformity in Poland's syndrome. *J Pediatr Surg* 1989; 24: 760-5
47. Shields TW ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2000: 546
48. Maier HC, Bortone F: Complete failure of sternal fusion with herniation of pericardium. *J Thorac Surg* 1949; 18: 851.
49. Sarper A, Demircan A. Konjenital Göğüs Duvarı Anomalileri. In. Ökten İ, Güngör A. ed. *Göğüs Cerrahisi*; 2003: 699-724
50. Thomas W. Shields Shamberger R C Chest Wall Deformities, *General Thoracic Surgery Sixth Edition*, Chap: 41; 653-681
51. Saxena NC. Ectopia cordis child surviving: prosthesis fails. *Pediatr News* 1976; 10: 3
52. Cantrell JR, Haller JA, Ravitch MM. A syndrome of congenital defects involving the abdominal wall, sternum, diaphragm, pericardium, and heart. *Surg Gynecol Obstet* 1958; 107: 602-14.
53. Wieting. Eine operative behandelte Herzmissbildung. *Dtsch Z Chir* 1912; 114: 293.