

## 12. Pektus Ekskavatumda Cerrahi Dışı Tedaviler

Op. Dr. İnanç YAZICI<sup>1</sup>, Doç. Dr. Mustafa Vedat DOĞRU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SBÜ, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Göğüs Cerrahi Kliniği, İstanbul

<sup>2</sup> SBÜ, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahi Kliniği, İstanbul

### ÖZET

Göğüs duvarı deformiteleri görece yaygındır, geniş bir görsel çeşitlilik gösterir ve genellikle benign olmalarına rağmen, yaşamı tehdit edebilecek fizyolojik bozukluklara dahi neden olabilirler. Göğüs duvarı deformiteleri beş alt grup altında incelenebilir. Bunlar;

1. Pektus ekskavatum,
2. Pektus karinatum,
3. Poland sendromu,
4. Sternum defektleri,

5. Diğer dört gruba dahil edilemeyen çeşitli anomaliler. Bunlar endikasyon mevcut ise cerrahi olarak veya cerrahi dışı yöntemlerle tedavi edilebilirler.

### GİRİŞ

Pektus Ekskavatum (PE) daha çok erkekleri etkileyen 200 canlı doğumda 1 görülen göğüs duvarı anomalisidir (1). Pektus ekskavatum, sternum gövdesinin alt yarısının arkaya doğru çökmesi ve buna eşlik eden bağlı kostal kıkırdakların arkaya kıvrılması ile karakterizedir. Manubrium, üst sternum ve birinci, ikinci ve üçüncü kaburgalar genellikle deformitenin bir parçası değildir. Asimetrik olabilir ve bu durumda genellikle sağ tarafta daha belirgin bir çökme görülür, sternum da sağ tarafa doğru rotasyon gösterir. Pektus ekskavatumun kesin nedeni bilinmemekle birlikte, kaburgaların büyümesi ile torasik organların (kalp ve akciğerler) büyümesi arasındaki dengesizlik

le ilişkili olduğu düşünülmektedir. Vakaların büyük çoğunluğu (%85-90) doğumdan kısa bir süre sonra ortaya çıkar ve erkeklerde kızlara oranla dört kat daha sık görülür. Bu deformite, Marfan sendromu, Loeys-Dietz sendromu ve Ehlers-Danlos sendromu gibi bağ dokusu hastalıkları olan çocuklarda yaygın olarak görülmektedir (2,3).

Pektus ekskavatumun çökme derecesini değerlendirmek için çeşitli sınıflandırma sistemleri önerilmiştir. Bunlar arasında en yaygın kullanılan yöntem Haller indeksidir. Bu indeks, göğüsün transvers çapının, sternumun arka yüzü ile omurganın ön yüzü arasındaki en derin noktada ölçülen mesafeye bölünmesiyle hesaplanır. Değerlendirme, bilgisayarlı toraks

tomografi (BT) görüntülerinden elde edilen ölçümler temel alınarak tanımlanmıştır. Göğüs duvarı deformitesi olmayanlarda bu değer 2.5 olarak değerlendirilmektedir. Fakat bu değerlerin cerrahi endikasyon belirlemede yeri yoktur (4).

Anomalinin klinik prezantasyonuna baktığımızda ise hastaları dört gruba ayırabiliriz. Bunlar;

1. Asemptomatik,
2. Egzersiz Limitasyonu,
3. Ağrı 4. kozmetik (dış görünüş) yakınmalar.

Egzersiz limitasyonları konusuna bakıldığında ilk bakışta, pektus ekskavatumda akciğer kapasitesinin azaldığı ve sternumun normal konumuna getirilmesiyle bu kapasitenin arttığı düşünülebilir. Ancak solunum fonksiyon testleri genellikle hafif derecede restriksiyon gösterirken; toplam akciğer kapasitesi (TLC) ve zorlu vital kapasite (FVC) genellikle öngörülen değerlerin %80'i civarındadır. FEV<sub>1</sub>/FVC oranı ise genellikle normaldir. Cerrahi sonrası üç yıla kadar yapılan değerlendirmelerde, akciğer hacimlerinin en iyi ihtimalle başlangıç seviyesine geri döndüğü, bazı çalışmalarda ise göğüs duvarı kompliyansındaki azalma nedeniyle bazal değerlere kıyasla %10 oranında azalma görüldüğü bildirilmiştir. Egzersiz sırasında pulmoner fonksiyonları değerlendiren daha ileri çalışmalar ise semptomatik düzelme olmasına rağmen objektif bir iyileşme ile bunu ilişkilendirememiştir (5).

Beiser ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada egzersiz limitasyonunun tedavi sonrası dönemde iyileşme göstermesinin sebebi olarak sağ ventrikül üzerindeki baskının azaltılması ve stroke hacminin artması ile ilişkili olduğunu teorize etmişlerdir (6).

Pektus ekskavatumda ağrının kaynağı net olmamakla birlikte pektoralis majör kasının anatomik pozisyonunun açılmal olarak değişmesi ve bunun minör kas lifi yaralanmalarına sebebiyet vermesi olduğu düşünülmektedir. Ağrı genelde dinlenme sırasında hissedilir ve kısa sürelidir. Genellikle ağrı-kesici ilaç alınmasını gerektirmez (5).

Göğüs deformitesinin kozmetik görünümüne bağlı sıkıntı, özellikle çocukların ergenlik öncesi döneme yaklaştığı yıllarda en yaygın semptomdur. Pekçok çocuk bu durumdan dolayı utanma hissi yaşar ve bu, davranışlarında önemli değişikliklere yol açar. Çoğu yüzmeye gitmeyi ve aktif spor yapmayı bırakabilir, deformitenin psikolojik etkileri üzerine yapılan araştırmalar, bu durumun çocuklar üzerinde önemli bir

duygusal yük oluşturduğunu ortaya koymuştur (5). Matsuda ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada pektus ekskavatumu olan hastaların sosyal olarak düşük yaşam kalitesi, depresif eğilimler, artmış sosyal anksiyete, düşük özgüven ve içe dönüklük gösterdiğini ortaya koymuştur. PE'nin şiddeti ile hastaların psikolojik sonuçları arasında herhangi bir korelasyon bulunmaması, cerrahi kararların yalnızca fiziksel bir indekse dayanarak verilmemesi gerektiğini göstermektedir (7).

### PEKTUS EKSKA VATUM TEDAVİSİ

Pektus ekskavatumun belgelenmiş ilk cerrahi onarımı 1949 yılında Ravitch tarafından gerçekleştirilmiştir. Asfiksiyan torasik distrofi (Jeune sendromu) tedavisinde uygulanan agresif göğüs duvarı rezeksiyonundan esinlenerek Ravitch, tüm deforme olmuş kostal kırıkdağların ve ksifoid çıkıntının subperi-kondriyal rezeksiyonunu, transvers sternotomi ile birlikte yapmıştır (8).

Nuss ve Kelly tarafından tanımlanan minimal invaziv teknik, sternumun en çökük bölgesi hizasından ve göğüs kafesinin her iki yanında en belirgin dışbükey kostal hattın altından bir metal barın yerleştirilmesi içerir. Retrosternal bar, torakoskopik olarak orta aksiller hatlarda yaklaşık 3 cm'lik kesilerden yerleştirilir. Cilt flepleri kaldırılarak önceden belirlenmiş en dışbükey interkostal boşluklara doğru tünel açılır. Metal bir yerleştirici (introducer), torakoskopi eşliğinde ön perikard ve sternumun posterior tabakası arasından retrosternal bir düzlem oluşturmak üzere yönlendirilir. Yerleştirici sol taraftaki insizyondan dışarı çıkarılarak titanyum bara bağlanır ve geri çekilir. Retrosternal eğimli bar, konkav yüzeyi arkaya gelecek şekilde döndürülür ve böylece sternumu öne doğru iter. Barın yer değiştirmesini önlemek için metal stabilizatörler ve/veya subperiostal kablo telleri kullanılır. Başlangıçta stabilizasyon süresi iki yıl olarak belirlenmiş olsa da günümüzde barın yerinde kalma süresi genellikle üç yıla çıkartılmıştır (9).

Bir başka tedavi seçeneği ise esas olarak bu bölümde inceleyeceğimiz vakumlu çan tedavisidir. Vakumlu çan tedavisi, sternumu öne doğru çekmek için negatif basınç kullanır; bu işlem göğüs duvarına stres uygulanarak normal görünümü geri kazandırır. Bu süreç, pektus karinatumda kullanılan korseleme yöntemine benzer. Vakum çanı, sternumun hemen yükselmesini sağlar ve kısa süreli kullanım sonrasında deformite derinliğini azalttığı gösterilmiştir (10).

### VAKUMLU ÇAN TEDAVİSİ

1992 yılında, kendisi de pektus ekskavatumdan (PE) muzdarip olan mühendis E. Klobe, PE'nin konservatif tedavisi için yeni bir cihaz geliştirdi. Klobe, bu vakum çanını (VB) 2,5 yıl boyunca kullanarak sternumu yükseltmeyi ve PE deformitesini görünür bir iz kalmadan düzeltmeyi başardı (11). Vakum çanının (VB) 16, 19 ve 26 cm çapında olmak üzere üç farklı boyutu bulunmakta olup, bu boyutlar hastanın yaşına ve göğüs ön yüzeyinin büyüklüğüne göre seçilir. E. Klobe tarafından geliştirilen vakum çanları, CE sertifikasına sahiptir ve patentlidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise cihaz Mayıs 2012'de Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından onaylanmıştır (11). Kullanım talimatlarına ve deneyimlerimize göre, vakum çanı (VB) evde, dört-altı hafta boyunca günde iki kez, her seferinde en az 30 dakika süreyle uygulanmalıdır. Daha sonra ise cihazın günlük kullanım süresi birkaç saate kadar artırılabilir (12). Bir çalışmada vakumlu çan tedavisinin devam süresi farklı popülasyonlara göre üç ayrı gruba ayrılmıştır. Bunlar;

- Hafif düzeyde (derinlik < 3 cm), simetrik pektus ekskavatumu (PE) olan ve esnek göğüs duvarına sahip çocuk ve pre-adolesan hastalarda tedavi süresinin 12 ila 15 ay olması beklenir.
- Orta derecede (derinlik > 3 cm) PE olan ve göğüs duvarı daha az esnek olan adolesan ve erişkin hastalarda ise tedavi süresi yaklaşık 24 ila 36 ay sürmekte

olup bu hastaların üç ayda bir düzenli ve dikkatli şekilde takip edilmesi gerekir.

- Pubertal büyüme atağı sırasında başvuran, ciddi düzeyde ve asimetrik PE ile birlikte rijit (sert) göğüs duvarına sahip hastalar, konservatif tedavinin başarısızlık riski en yüksek olan grubu oluştururlar. Yine bu çalışmada vakumlu çan ile tedavi edilen hastaların üç-altı ayda bir muayene randevusuna gelmeleri ve görüntülerle tedavinin değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir (11).

Lei ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 72 hasta analiz edilmiştir. Hastalar ortalama 3.3 yıl takip edilmiştir. Otuzbeş hastanın vakum çanı tedavisinden sonra yüz güldürücü sonuçlar elde ettiği belirtilmiştir. Çalışmadaki prognostik faktörlere bakıldığında ise 24 aydan fazla kullanım ve 11 yaşından önce tedaviye başlamak iyi prognozla ilişkili bulunmuştur (14). Braak ve ark. yaptığı bir başka çalışmada 18 yaş altı hastalar 2008 ve 2021 yılları arasında takip edilmiş. 259 hastanın 165'i tedavilerini tamamlamış ve 86'sının tedavisinin başarıya ulaştığı belirtilmiştir. Bu çalışmada, vakum çanının gece boyunca kullanımı iyi bir prognostik faktör olarak saptanmıştır (15).

2020-2023 yılları arasında yapılan bir çalışmada ise hastalara iki ayrı gruba ayrılmış. Haftalık 28 saat ve üzeri vakum çanı kullanan hastalar tedaviye uyumlu grup, haftada 27 saat ve altı kullanan hastalar ise tedaviye uyumsuz olarak sınıflandırılmıştır. Pektus

**Resim 1. Hastanın tedavi başlangıcı deformite görüntüsü.**



**Resim 2. Hastanın üç aylık tedavi sonrası deformite görüntüsü.**

ekskavatum derinliği düzelme oranlarına bakıldığında haftada 28 saat ve üzeri kullanım sağlayan hastalarda anlamlı oranda iyileşme farkı gözlenmiştir (16).

#### ENDİKASYON VE KONTRAENDİKASYONLARI

Vakum çanı ile konservatif tedavi için endikasyonlar arasında hafif derecede pektus ekskavatumu (PE) olan, cerrahi işlemden kaçınmak isteyen veya operasyonla ilişkili ağrı nedeniyle cerrahi tedaviye sıcak bakmayan hastalar yer alır. Ayrıca, hastaların ameliyat sonrası ortaya çıkabilecek kozmetik kusurlar hakkındaki endişeleri de dikkate alınmalıdır. Yöntemin kontrendikasyonları arasında iskelet bozuklukları, vaskülopatiler, koagülopatiler ve kardiyak hastalıklar bulunur. Bu rahatsızlıkları dışlamak için tedaviye başlamadan önce standartlaştırılmış değerlendirme protokolü rutin olarak uygulanmalıdır. Komplikasyonlar ve önemli yan etkiler arasında subkutan hematoma, peteşiyal kanamalar, sırt ağrısı (dorsalji) ve uygulama sırasında üst ekstremitelerde geçici paresizi sayılabilir (13).

#### OLGU SUNUMU

Otuz yaş erkek hasta pnömotoraks sebebiyle tedavi amaçlı cerrahi servise interne edildiğinde göğüs duvarı deformitesi olduğunu da tarafımıza bildirmiştir. Hastanın pnömotoraks tedavisi tamamlandıktan sonra pektus ekskavatum tedavisi için poliklinik

kontrolü önerilmiştir. Hasta ileri yaşta olması ve göğüs duvarı elastikiyetinin kaybolması sebebiyle cerrahi için iyi bir aday olarak değerlendirilmiştir. Hasta cerrahi tedaviyi red edip alternatif tedavi yöntemlerini değerlendirmek istediğini belirtmiştir. Hastaya vakum çanı tedavisi başlanmıştır (Resim 1). Hasta sabah akşam birer saat haftada 14 saat vakum çanını kullanmıştır. Az kullanıma ve ileri yaşa rağmen üç aylık kontrolde (Resim 2) iyi kozmetik sonuçlar elde edilmiştir. Hastanın tedavisi devam etmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Brochhausen C, Turial S, Müller FK, et al. Pectus excavatum: history, hypotheses and treatment options. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012;14: 801e6. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs045>.
2. Golladay ES, Char F, Mollitt DL. Children with Marfan's syndrome and pectus excavatum. *South Med J* 1985;78:1319-1323.
3. Cobben JM, Oostra R-J, van Dijk FL. Pectus excavatum and carinatum. *Eur J Med Gen* 2014;67:414-417.
4. Poston PM, Patel SS, Rajput, M, et al. The correction index: Setting the standard for recommending operative repair of pectus excavatum. *Ann Thorac Surg* 2014;97:1176-1179.
5. Huddleston, C. B. (2004). Pectus excavatum. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 16(3), 225-232. [doi:10.1053/j.semtcvs.2004](https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2004).
6. Beiser GD, Epstein SE, Stampfer M, et al: Impairment of cardiac function in patients with pectus excavatum. *Circulation* 1978;58:101-105.

- excavatum, with improvement after operative correction. N Eng J Med* 287:267-272, 1972
7. Matsuda, K., Fujisawa, D., Masai, K., Miyazaki, N., Suzuki, S., Okubo, Y., Kaseda, K., Asakura, K., Hishida, T., & Asamura, H. (2024). Quality of life, psychological states, and personality traits in patients with pectus excavatum. *JTCVS open*, 19, 355-369. <https://doi.org/10.1016/j.xjon.2024.03.013>
  8. Ravitch M. M. (1949). The Operative Treatment of Pectus Excavatum. *Annals of surgery*, 129(4), 429-444. <https://doi.org/10.1097/00000658-194904000-00002>
  9. Sharma G, Carter YM. Pectus Excavatum. [Updated 2023 Jul 17]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430918/>
  10. St-Louis, E., Miao, J., Emil, S., Baird, R., Bettolli, M., Montpetit, K., Goyette, J., & Laberge, J. M. (2019). Vacuum bell treatment of pectus excavatum: An early North American experience. *Journal of pediatric surgery*, 54(1), 194-199. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.10.011>
  11. Haecker, F. M., & Sesia, S. (2016). Vacuum bell therapy. *Annals of cardiothoracic surgery*, 5(5), 440-449. <https://doi.org/10.21037/acs.2016.06.06>
  13. Haecker F. M. (2011). The vacuum bell for conservative treatment of pectus excavatum: the Basle experience. *Pediatric surgery international*, 27(6), 623-627. <https://doi.org/10.1007/s00383-010-2843-7>
  14. Lei, W., Shao, M., Hu, Y., Cao, J., Han, W., Wang, R., Fei, Q., Zou, J., Yi, J., Cheng, Z., & Liu, W. (2024). Vacuum bell therapy for pectus excavatum: a retrospective study. *BMC pediatrics*, 24(1), 173. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04615-3>
  15. van Braak, H., de Beer, S. A., Al Ghouseh, Y., Zwaveling, S., Oomen, M. W. N., van Heurn, L. W. E., & de Jong, J. R. (2025). 15 Years of Vacuum Bell Therapy for Pectus Excavatum: Long-term Outcomes and Influencing Factors. *Journal of pediatric surgery*, 60(2), 161891. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2024.161891>
  16. Koo, D. C., Scalise, P. N., Chiu, M. Z., Banda, E., Murtadi, G., Bartkus, K., Girona, J., Pillen, S., Staffa, S. J., Papadakis, K., Lillehei, C. W., Jaksic, T., & Demehri, F. R. (2025). Optimizing Efficacy of Vacuum Bell Therapy for Pectus Excavatum: Compliance is Key. *The Journal of surgical research*, 308, 112-121. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2025.02.012>