

11. İleri Yaşta Pektus Cerrahisi

Prof. Dr. Mustafa YÜKSEL¹, Dr. Burak KIZILCA²

¹ T.C. Demiroğlu Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

² Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZET

Pektus ekskavatum en yaygın anterior göğüs duvarı deformitesidir ve yaklaşık olarak 300-400 canlı doğumda bir görülür. Pektus deformitelerinin tedavisinde cerrahi yaklaşım, bunlar arasında da özellikle minimal invaziv prosedürler, önemli bir rol oynamaktadır. Cerrahi düzeltme için ideal yaş aralığı 12-18 yaşlar olarak düşünülmektedir, ancak bu aralığın dışındaki hastalara yapılan cerrahilerden de başarılı sonuçlar alınmaktadır.

PEKTUS EKSKA VATUM

Huni göğüs ve kunduracı göğüsü gibi diğer isimleriyle de bilinen pektus ekskavatum, en yaygın anterior göğüs duvarı deformitesidir. Sternum'un ve 3 ila 7'nci kaburga veya kostal kırıkdağların dorsal deviasyonu ile ortaya çıkar (1). Her 300-400 canlı doğumda bir görülür ve erkek:kadın oranı 3-5:1'dir (2). Hastaların yaklaşık %40'ında aile öyküsü bulunmaktadır (3). Etiyolojisi hâlen net değildir ancak çeşitli hipotezler bu deformiteye intrauterin basınç, diyafram anormallikleri, nutrisyonel bozukluk, enfeksiyöz ve metabolik sebeplerin yol açtığını önermektedir (4). Pektus ekskavatum; skolyoz, Poland sendromu, marfan sendromu, Ehler-Danlos sendromu gibi durumlar eşliğinde de görülebilir.

PEKTUS DEFORMİTELERİNDE UYGUN TEDAVİ YAKLAŞIMI

Pektus deformitelerinin tedavisinde hastaya uygun tedavi seçeneğinin belirlenmesinde başta deformitenin şiddeti, semptom varlığı ve hastanın yaşı olmak üzere çeşitli etmenler bulunmaktadır. Çoğu hastada

cerrahi işlem içermeyen orteز veya vakum (deformitenin tipine göre) tedavisi denenebilir ve bu tedavilerin hastanın göğüs duvarının esnek olduğu çocukluk ve ergenliğe giriş döneminde en iyi sonucu verdiği bilinmektedir (5). Ortez veya vakum tedavisi almak istemeyen, bu tedavileri denemesine rağmen fayda görmeyen, deformitesi şiddetli olan, semptomlara sahip olan veya ileri yaştaki hastalara cerrahi tedavi önerilebilir. Cerrahi seçenekler arasında konvansiyonel açık cerrahi olan Ravitch prosedürü ve minimal invaziv Nuss prosedürü ile Abramson prosedürü yer almaktadır. Literatürde toplam 1432 hastayı kapsayan 13 çalışmayı meta-analizle inceleyen yayında Ravitch prosedürü ile Nuss prosedürü kıyaslanmış ve iki prosedürün genel olarak yüksek farklara sahip olmadığını bulmuştur (6). Uygulanacak cerrahi yöntem hasta ile prosedürlerin riskleri ve avantajları tartışılarak hastanın durumuna en uygun seçeneğin belirlenmesi ile seçilmelidir.

FARKLI YAŞ GRUPLARINDA PEKTUS CERRAHİSİ

Pektus ekskavatum'un minimal invaziv onarımında kullanılan Nuss prosedürünün optimal başarısı için

genellikle hastanın esnek bir göğüs kafesine sahip olduğu erken yaşlar tercih edilir. Öte yandan Nuss prosedürünün çok erken yaşlarda uygulanması rekürrens ihtimalini yükseltmektedir (7). Literatürde ideal yaş aralığı konusunda bir konsensus bulunmamakla birlikte genel kabul, Nuss prosedürü için ideal yaş aralığının 12-18 yaşları arasında olduğudur. İdeal yaş aralığı yapılan çalışmalar ile zaman içinde genişletilmiştir ve ideal yaş aralığının dışında da Nuss prosedürünün başarılı sonuçlandığı birtakım çalışmalarda gösterilmiştir (8).

Pawlak ve meslektaşları, farklı yaş gruplarında Nuss prosedürünün sonuçlarını araştırdıkları çalışmada 680 hastayı Grup A (7-14 yaş), Grup B (15-20 yaş) ve Grup C (> 20 yaş) olarak gruplandırmış ve bu grupları karşılaştırmıştır. Operasyon süresinin ve yerleştirilen bar sayısının Grup C'de anlamlı olarak yüksek olduğunu bulmuşlardır. Post-operatif morbidite oranı da artan yaşla birlikte artış göstermiştir. Bütün gruplarda tedaviden memnun edici sonuçlar alma oranı yüksektir, ancak bu oran 20 yaşından büyük hastalarda diğer hastalara kıyasla biraz daha düşük bulunmuştur (9).

Ersöz ve meslektaşları, minimal invaziv cerrahi uyguladıkları pektus ekskavatum hastalarını grup 1 (40 yaş altı hastalar) ve grup 2 (40 yaş ve üzeri hastalar) olacak şekilde kıyaslamışlardır. Post-operatif dönemde Haller indeksi grup 1'de istatistiksel olarak anlamlı düşük olup ($2,49 \pm 0,17$ vs. $2,88 \pm 0,23$), pre-operatif dönemde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Hastane yatış süresi yaşla pozitif korele bulunmuştur. Hekimin memnuniyeti grup 1'de anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Hastaların bir kısmında (%19,98) artan yaşla birlikte sonuçlardan memnuniyet düşmüştür, ancak genel anlamda hastaların çoğunda yüksek memnuniyet belirlenmiştir (10).

İLERİ YAŞTA PEKTUS CERRAHİSİ METODU

Yetişkinlerde pektus ekskavatumun minimal invaziv cerrahisinde sağ toraksa torakoskopi bütün vakalarda uygulanmalıdır. Çeşitli metotlarla uygulanabilen zorlu (forced) sternal elevasyon (11) daha iyi bir görüntüleme sağlayarak cerrahi işlemin güvenliğini artırır ve halihazırda fleksibilitesi düşük olan erişkin göğüs duvarında barların girişini ve rotasyonunu kolaylaştırır. Barların toraksa medial giriş ve çıkışı, deformitenin anterior olarak itilmesi açısından gereklidir ve barların stabilizörlerle medial fiksasyonu bu açıdan faydalıdır. Genellikle 2-3 adet bar çoğu hasta için uygundur ve başarılı sonuçlar verir. Park (12) tarafından 2016'da grand kanyon tipi pektus

ekskavatum hastalarına önerilen cross-bar tekniği operasyon esnasında klasik barlardan daha kısa barların paralel yerine çapraz yerleştirilmesi şeklinde uygulanır. Cross-bar tekniğinde amaç, kuvveti göğüs duvarına eşit yaymaktır ve böylece lateral göğüs duvarında depresyon oluşmasının önüne geçmektir. Bu teknik her hastada gerekmemekle birlikte, ileri yaşta rijid göğüs duvarına veya kompleks deformitesi olan hastalarda etkili bir yöntemdir.

Yerleştirilen barların çıkartılması için önerilen süre iki-üç yıl sonrasıdır. Erken çıkartılan barlar deformitenin rekürrensi riskini taşır (13). Barların geç çıkartılması ise bar çıkartma operasyonunda birtakım problemlere sebep olur (14).

İLERİ YAŞTA PEKTUS CERRAHİSİ SONUÇLARI

Yetişkinlerde Nuss prosedürünün komplikasyonlarını ve sonuçlarını inceleyen bir sistematik derleme çalışmasında ilk cerrahi müdahale olarak Nuss prosedürü uygulanmış 1135 pektus ekskavatum hastasını kapsayan 10 farklı çalışma incelenmiştir. Yerleştirilen çelik bar sayısı; 561 hastada (%49,4) bir bar, 436 hastada (%38,4) iki bar, 137 hastada (%12,1) üç bar ve bir hastada dört bar olarak bulunmuştur. Komplikasyon oranının yetişkinlerde, çocuk ve ergenlere kıyasla yüksek olduğu belirlenmiştir. Karşılaşılan komplikasyonlar yaygınlıklarına göre sırasıyla: 51 hastada (%4,5) bar kayması, 33 hastada (%2,9) cerrahi alan enfeksiyonu, 31 hastada (%2,7) pnömotoraks, 28 hastada (%2,5) plevral efüzyon ve 25 hastada (%2,2) kronik ağrıdır. Kanama, kronik ağrı veya bar kayması gibi sebeplerle 27 hasta (%2,4) yeniden operasyona ihtiyaç duymuştur. Yetişkin grup içerisinde artan yaşla birlikte komplikasyon sıklığında da artış görülmüştür. Komplikasyonlara rağmen yetişkinlerde tedaviden alınan sonuçlar (deformitenin düzeltilmesine ek olarak pre-operatif semptomların giderilmesi ve benlik imajının iyileşmesi) memnun edicidir (15).

Brungardt ve meslektaşlarının 168 hastada yaptıkları çalışmada Ravitch prosedürü ile Nuss prosedürü uygulanan hastalar (sırasıyla 43 ve 125 hasta) kıyaslanmıştır. Ortalama hastane yatışı Ravitch prosedürü uygulanmış hastalarda beş gün, Nuss prosedürü uygulanmış hastalarda ise üç gündür. Ortalama operasyon süresi Ravitch prosedürü uygulanmış hastalarda 128 dakika daha uzundur. Komplikasyon oranı her iki grupta da benzer bulunmuştur (16). Toci ve meslektaşlarının 290 hastada yaptıkları benzer bir çalışmada da komplikasyonlar arasında Ravitch ve Nuss prosedürleri arasında bir

fark bulunmamış, ancak Nuss prosedürü uygulanan hastaların yaşlarının daha küçük, tahmini kan kayıplarının ve hastane yatış sürelerinin ise daha kısa olduğu bulunmuştur (17).

20 YILLIK NUSS DENEYİMİM

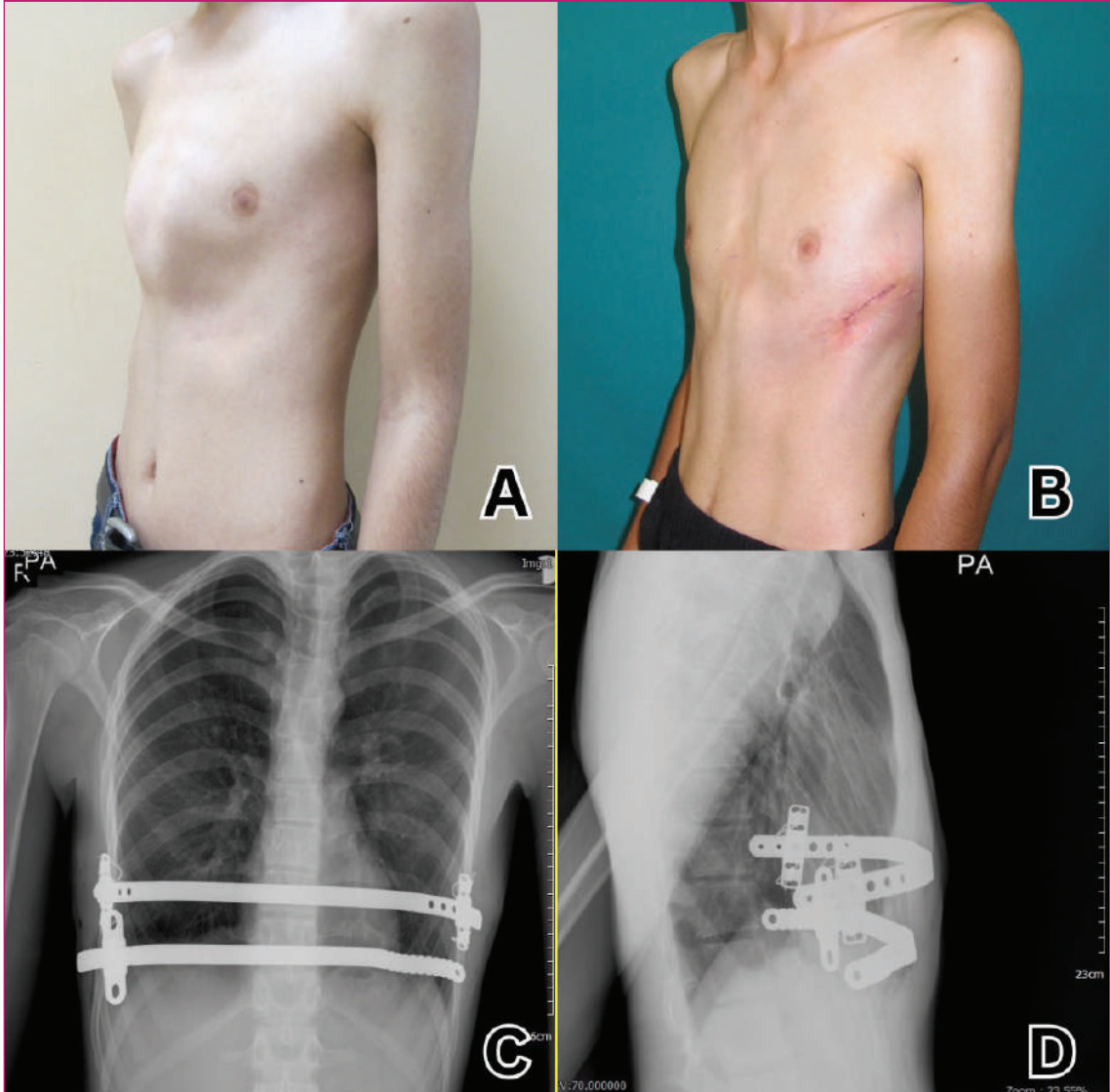
2005 yılında uygulamaya başladığım Nuss prosedürü ile 2019 yılına kadar Marmara Üniversitesi'nde toplam 992 hastanın operasyonlarını gerçekleştirdik. 2019'da emekli olduktan sonra da bugüne dek (Mart 2025) 147 hastayı Nuss prosedürü ile opere ettik. Nuss prosedürü ile opere ettiğimiz toplam 1139 hastanın 973'ü (%85,4) erkek, 166'sı (%14,6) kadındır. Hastaların ortalama yaşı 18,7'dir. Opere oldukları esnada en genç hasta 4, en yaşlı hasta 58 yaşındaydı.

Hastaların 516'sı (%45,3) ileri yaş (18 yaş ve üzeri) hastalardır. İleri yaş hastaların 438'i (%84,9) erkek, 78'i (%15,1) kadındır ve ortalama yaşları 23,7'dir. Hastaların 503'ü yalnızca pektus ekskavatum, 13'ü ise mikst tip deformiteye sahiptir. Hastaların yaklaşık dörtte üçünün deformitesi simetriktir. Hastaların %14,1'inde pozitif aile öyküsü bulunmaktadır.

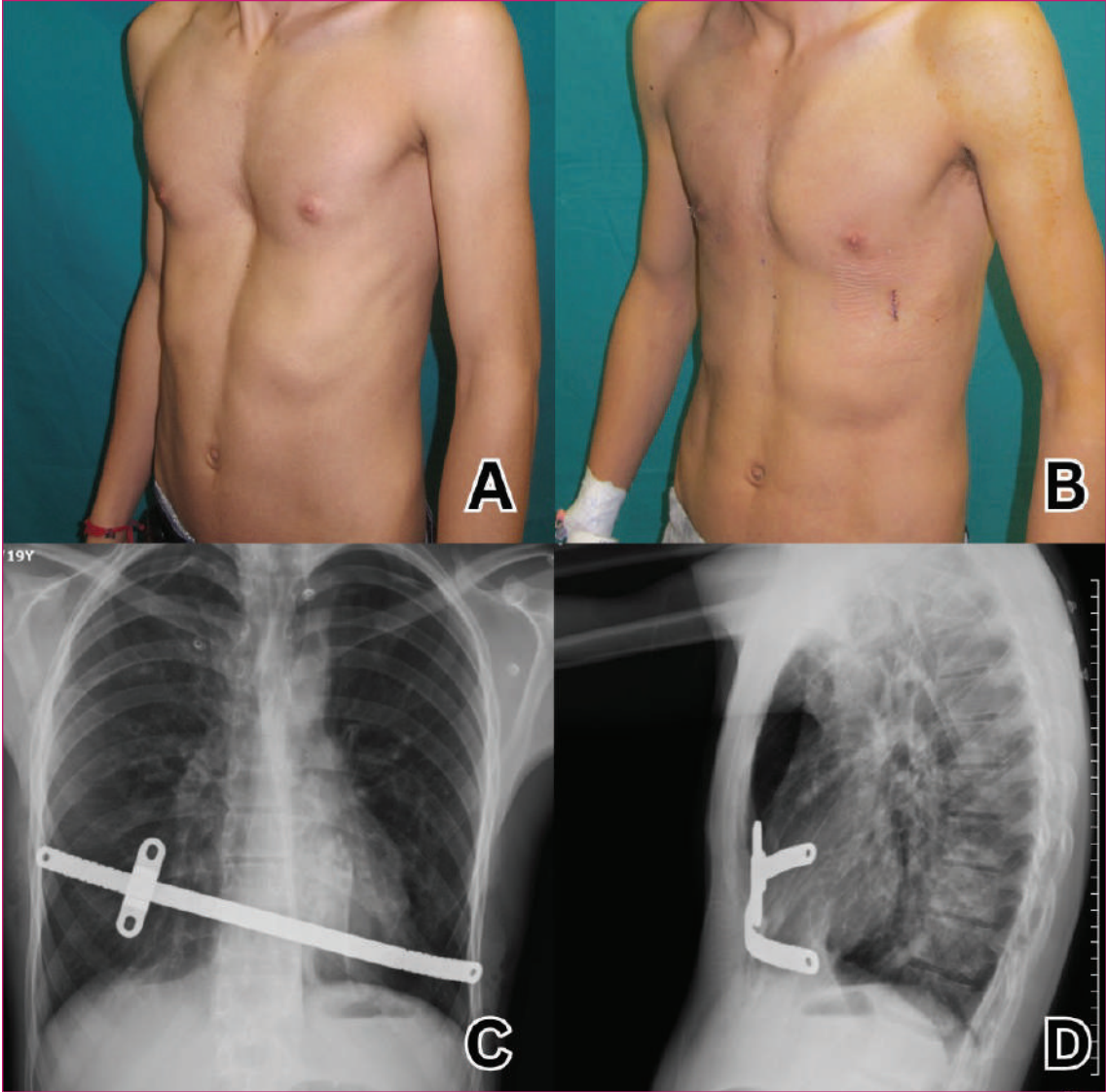
İleri yaş hastaların çoğuna yalnızca Nuss prosedürü uygulanmıştır, 15 hastaya ise Nuss ve Abramson prosedürlerinin birleşimi olan Sandwich tekniği uygulanmıştır (Resim 1).

Hastaların 220'sinde bir bar (Resim 2), 251'inde iki bar (Resim 3), 42'sinde üç bar (Resim 4) ve 3'ünde dört bar (Resim 5) ile düzeltme sağlanmıştır. Cross-

Resim 1. Onsekiz yaşında erkek hasta, mikst tip pektus, sandwich (iki bar). A. Pre-operatif görüntü. B. Post-operatif görüntü. C. Post-operatif PA akciğer grafisi. D. Post-operatif lateral akciğer grafisi.



Resim 2. Ondokuz yaşında erkek hasta, pektus ekskavatum, nuss (tek bar). A. Pre-operatif görüntü. B. Post-operatif görüntü. C. Post-operatif PA akciğer grafisi. D. Post-operatif lateral akciğer grafisi.



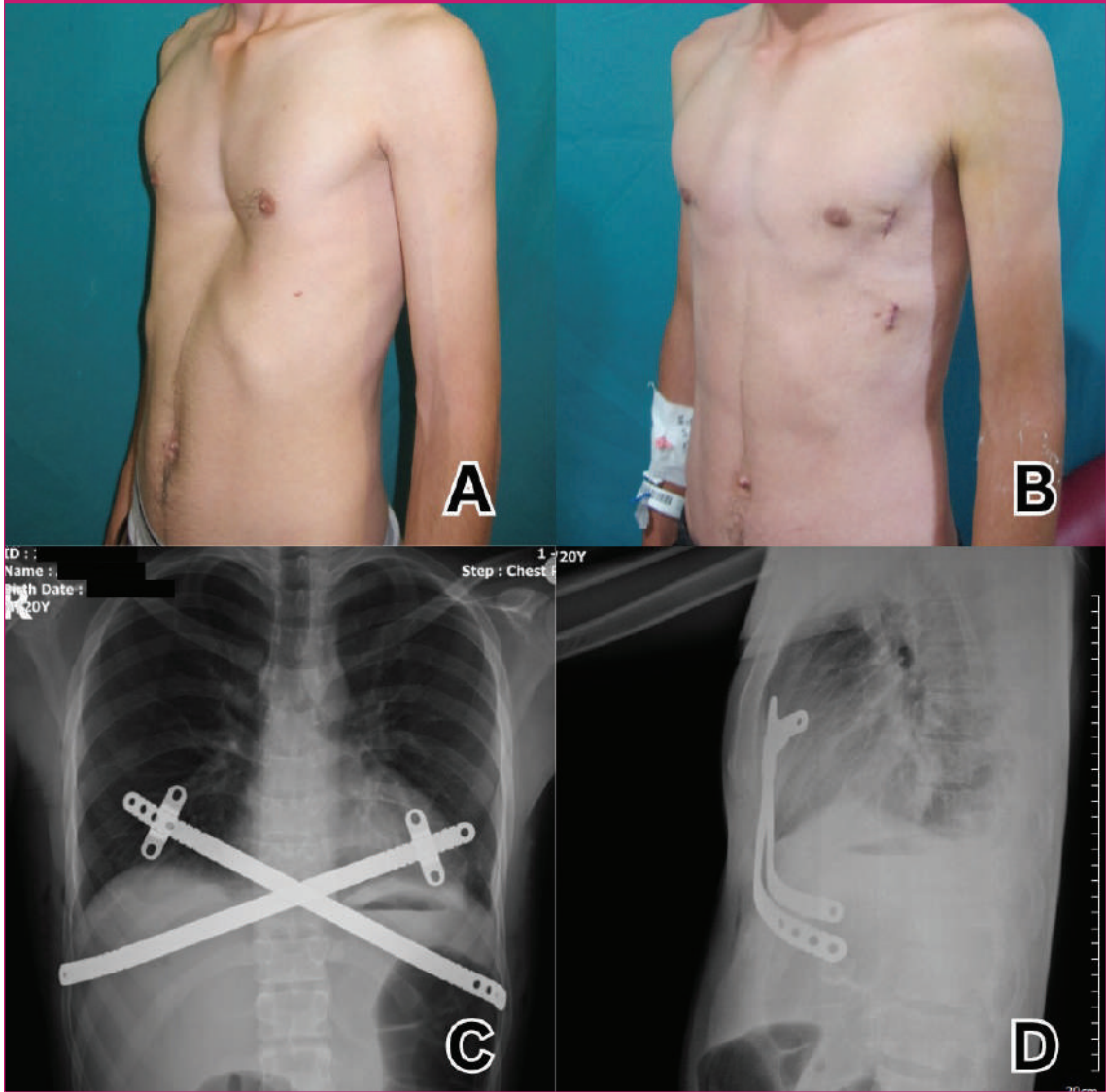
bar tekniği 82 hastada uygulanmıştır (Resim 6). Medyan ameliyat süresi 60 ± 27 dakikadır. Medyan hastanede kalış süresi $5 \pm 1,9$ gündür. Post-operatif analjezi olarak sadece 34 hastaya epidural PCA uygulanmış, diğer hastalara IV/oral PCA verilmiştir.

Hastaların 275'sinin (%53,3) barları tarafımızca çekilmiştir. Bu hastaların 251'inin barları belirlenen süre sonlandığı için çekilmiştir. Oniki hastaya dayanılmaz ağrı duyduğu için, dokuz hastaya metal alerjisi nedeniyle ve üç hastaya enfeksiyon nedeniyle erken bar çıkartma yapılmıştır.

SONUÇ

Pektus deformitelerinin cerrahi tedavisi için ideal yaş ergenlik dönemine tekabül eden aralıkta olup daha erken veya geç yaştaki hastalar için bir kontraendikasyon oluşturmamaktadır. Farklı yaş grupları arasında yapılan çalışmalar morbidite ve komplikasyon oranlarının artan yaşla birlikte arttığını belirlemiştir. Buna rağmen cerrahi tedavilerin başarısı ileri yaşta da büyük ölçüde gösterilmektedir. Açık cerrahi ile minimal invaziv prosedürler arasında ileri yaş gruplarda komplikasyonlar açısından bir fark bulunmamış, ancak hastaneye yatış süresi, kan kaybı gibi ko-

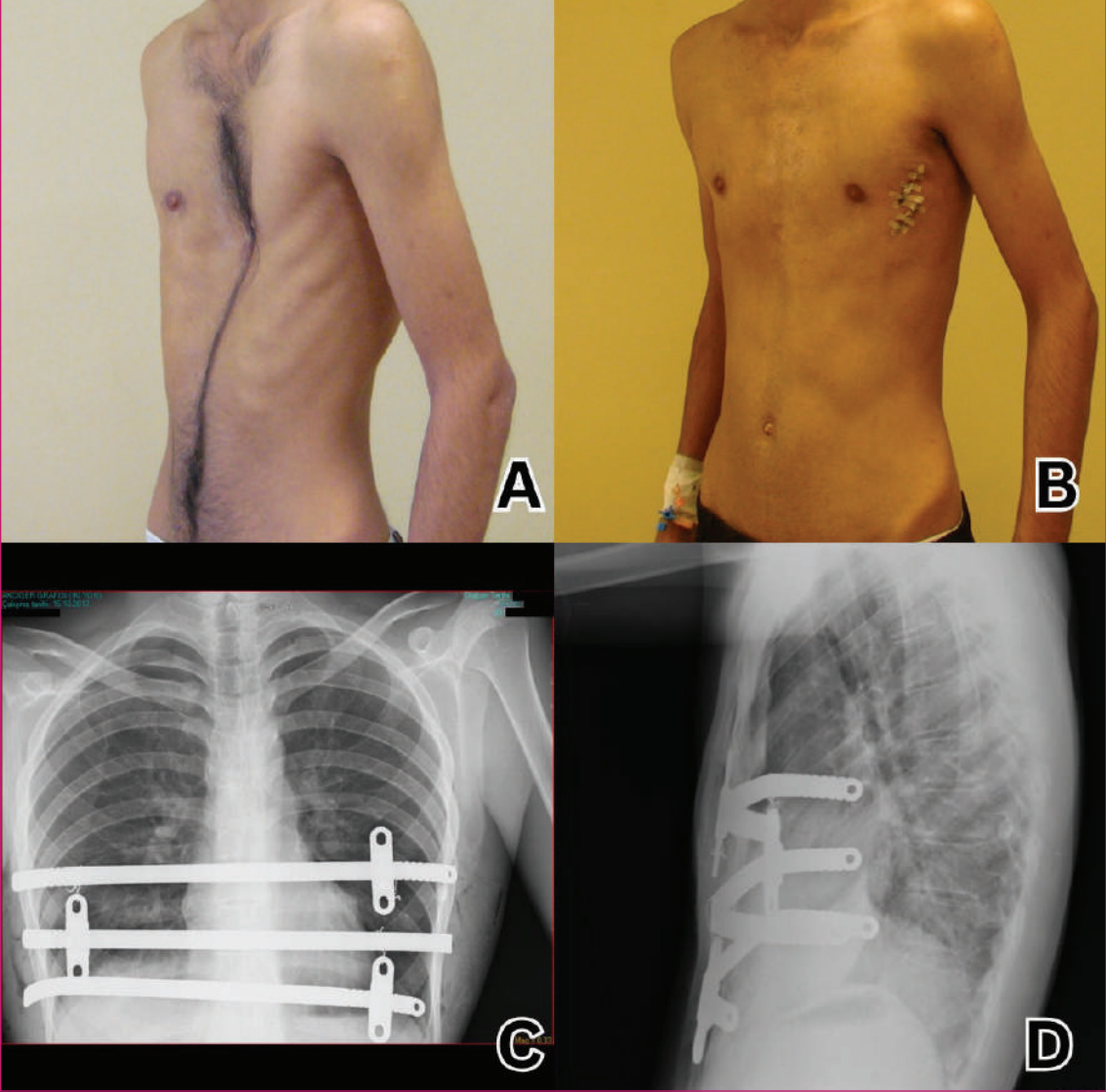
Resim 3. Ondokuz yaşında erkek hasta, pektus ekskavatum, nuss + crossbar (iki bar). A. Pre-operatif görüntü. B. Post-operatif görüntü. C. Post-operatif PA akciğer grafisi. D. Post-operatif lateral akciğer grafisi.



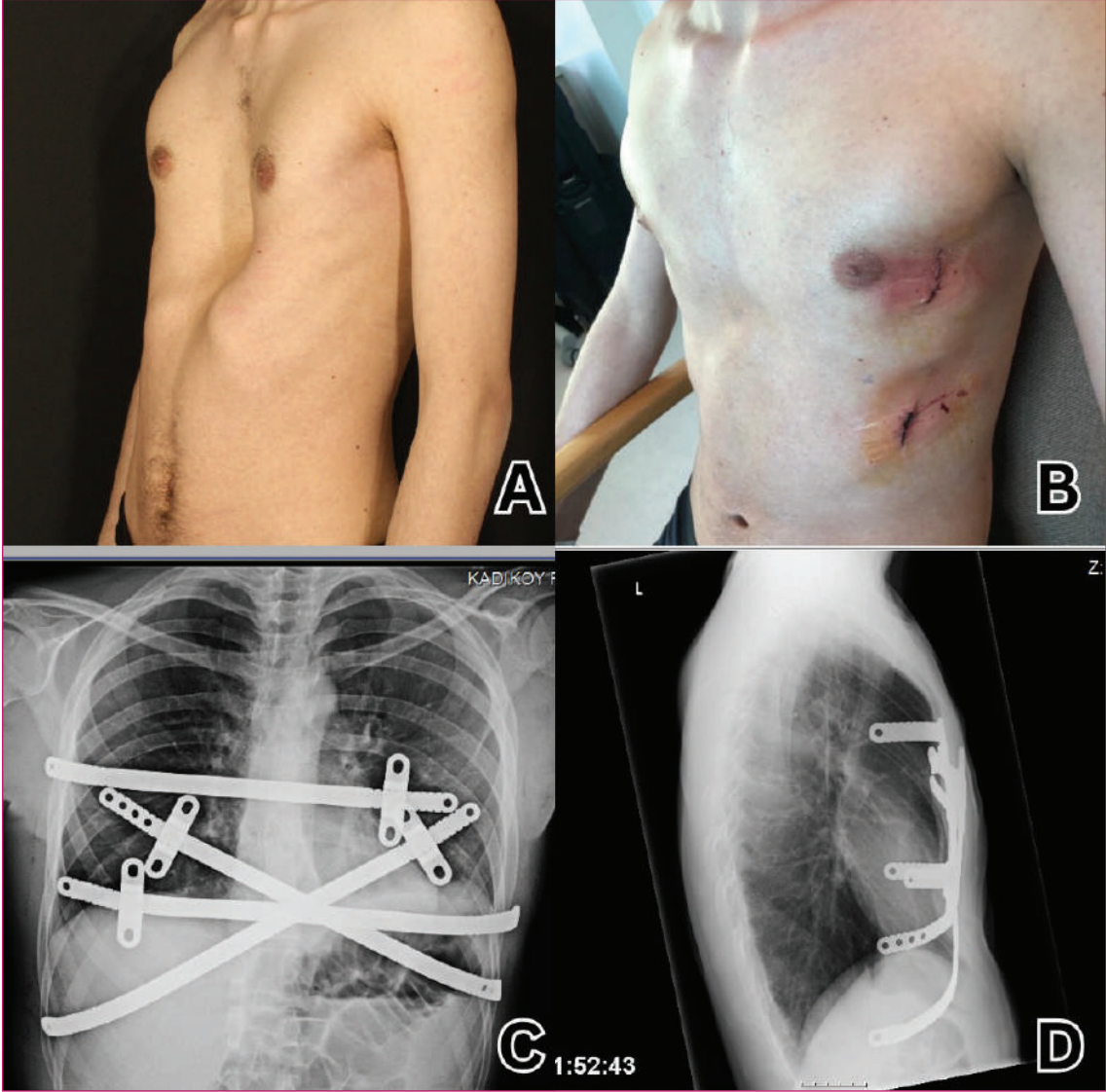
nularda farklılıklar belirlenmiştir. Bu bağlamda minimal invaziv cerrahi öne çıkmakta olup, uygulanacak cerrahi hasta özelinde değerlendirilmeli ve hastayla birlikte karar kılınmalıdır. Literatürde hem pektus

ekskavatum hem de pektus karinatum için ileri yaşta tedaviler üzerine yapılan çalışmalar kısıtlıdır ve yapılacak yeni çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

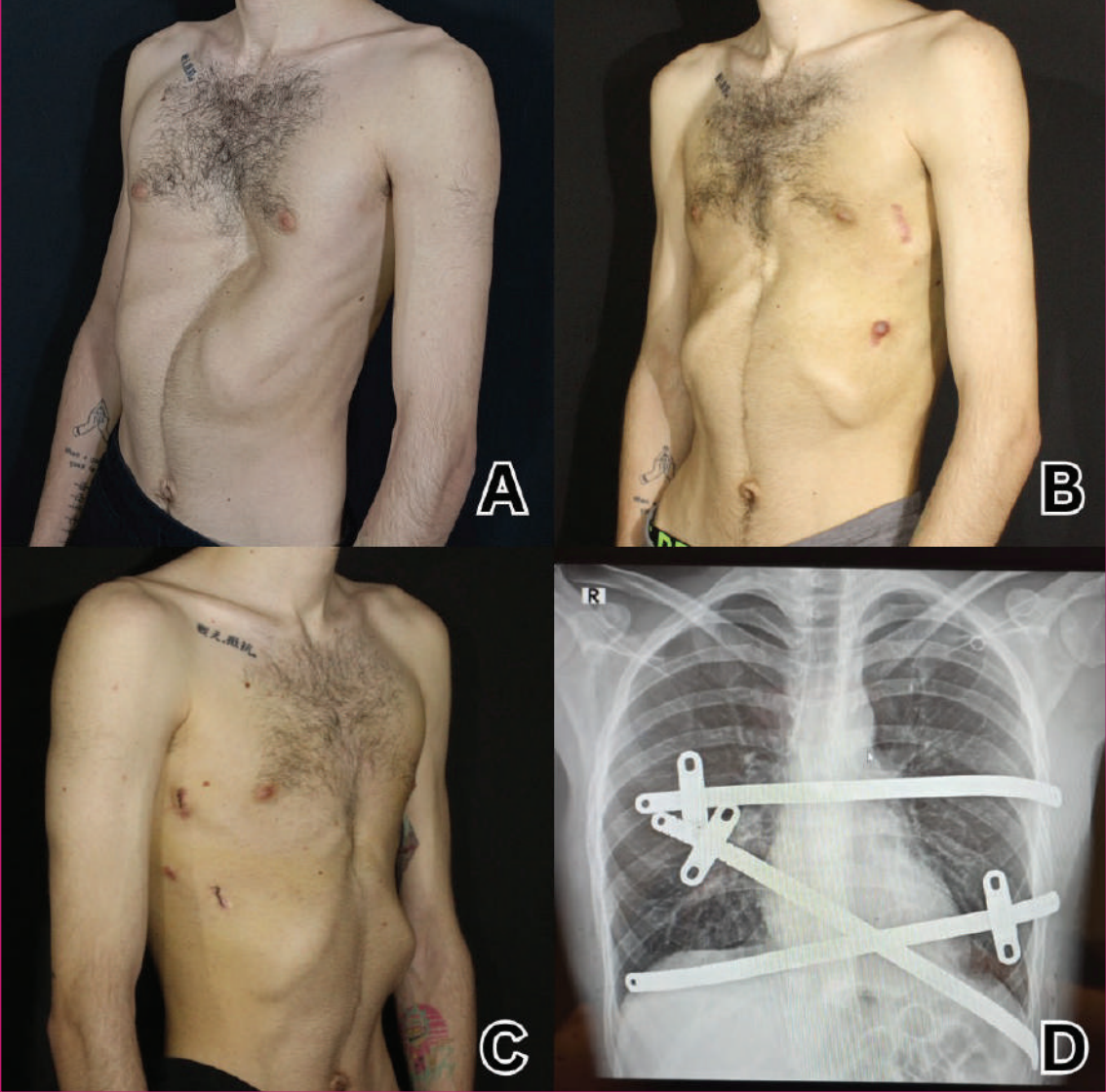
Resim 4. Yirmiiki yaşında erkek hasta, pektus ekskavatum, nuss (üç bar). A. Pre-operatif görüntü. B. Post-operatif görüntü. C. Post-operatif PA Akciğer grafisi. D. Post-operatif lateral akciğer grafisi.



Resim 5. Yirmialtı yaşında erkek hasta, pektus ekskavatum, nuss + crossbar (dört bar). A. Pre-operatif görüntü. B. Post-operatif görüntü. C. Post-operatif PA akciğer grafisi. D. Post-operatif lateral akciğer grafisi.



Resim 6. Yirmidört yaşında erkek hasta, pektus ekskavatum, nuss + crossbar (üç bar). A. Pre-operatif görüntü. B. Post-operatif görüntü. C. Post-operatif görüntü. D. Post-operatif PA akciğer grafisi.



KAYNAKLAR

1. Brochhausen C, Turial S, Muller FKP, Schmitt VH, Coerd W, Wihlm JM, et al. Pectus excavatum: history, hypotheses and treatment options. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2012 Jun 1;14(6):801-6.
2. Abdullah F, Harris J. Pectus Excavatum: More Than a Matter of Aesthetics. *Pediatr Ann.* 2016 Nov;45(11).
3. Işık H, Çaylak H, Sapmaz E, Karataş O, Kavaklı K, Şengül İnan M, et al. Demographic characteristics of pectus deformities across Turkey. *The Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2020 Apr 20;28(2):322-30.
4. Janssen N, Coorens NA, Franssen AJPM, Daemen JHT, Michels IL, Hulswé KWE, et al. Pectus excavatum and carinatum: a narrative review of epidemiology, etiopathogenesis, clinical features, and classification. *J Thorac Dis.* 2024 Feb;16(2):1687-701.
5. Kwong JZ, Gulack BC. Non-surgical approaches to the management of chest wall deformities. *Semin Pediatr Surg.* 2024 Feb;33(1):151388.
6. Kanagaratnam A, Phan S, Tchanchaleishvili V, Phan K. Ravitch versus Nuss procedure for pectus excavatum: systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg* 2016;5:409-21.
7. Frantz FW. Indications and guidelines for pectus excavatum repair. *Curr Opin Pediatr.* 2011 Aug;23(4):486-91.
8. Notrica DM. The Nuss procedure for repair of pectus excavatum: 20 error traps and a culture of safety. *Semin Pediatr Surg.* 2019 Jun;28(3):172-7.
9. Pawlak K, Gąsiorowski Ł, Gabryel P, Gałęcki B, Zieliński P, Dyszkiewicz W. Early and Late Results of the Nuss Procedure in Surgical Treatment of Pectus Excavatum in Different Age Groups. *Ann Thorac Surg.* 2016 Nov;102(5):1711-6.

10. Ersöz H, Karaali R, Yüksel M. Comparison of the Results of Minimal Invasive Repair of Pectus Excavatum Between Patients Aged at and Over 40 Years with Under 40 Years of Age. *Indian Journal of Surgery*. 2023 Oct 22;85(S2):507-14.
11. Haecker FM, Krebs T, Kocher GJ, Schmid RA, Sesia SB. Sternal elevation techniques during the minimally invasive repair of pectus excavatum. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2019 Oct 1;29(4):497-502.
12. Park HJ. A technique for complex pectus excavatum repair: the cross-bar technique for grand canyon type deformity (Park classification). *Ann Cardiothorac Surg*. 2016 Sep;5(5):526-7.
13. Aly MR, Farina JM, Botros MM, Jaroszewski DE. Minimally invasive repair of pectus excavatum in adults: a review article of presentation, workup, and surgical treatment. *J Thorac Dis*. 2023 Sep;15(9):5150-73.
14. Haecker FM, Hebra A, Ferro MM. Pectus bar removal - why, when, where and how. *J Pediatr Surg*. 2021 Mar;56:540-4.
15. Akhtar M, Razick DI, Saeed A, Baig O, Kamran R, Ansari U, et al. Complications and Outcomes of the Nuss Procedure in Adult Patients: A Systematic Review. *Cureus*. 2023 Feb 20;
16. Brungardt JG, Chizek PW, Schropp KP. Adult pectus excavatum repair: national outcomes of the Nuss and Ravitch procedures. *J Thorac Dis*. 2021 Mar;13(3):1396-402.
17. Toci GR, Davis TA, Bigelow BF, Yang SC. Analyzing Outcomes of Nuss and Ravitch Repair for Primary and Recurrent Pectus Excavatum in Adults. *Ann Thorac Surg*. 2020 Jul;110(1):272-5.