

Pektus ekskavatum onarımında Nuss ve modifiye Ravitch ameliyat tekniklerinin erken dönem sonuçlarının karşılaştırılması

Comparison of the early results of Nuss and modified Ravitch operation techniques in pectus excavatum repair

Ömer Önal, Mehmet Bilgin, Leyla Hasdıraz, Fahri Oğuzkaya, Ali Kahraman

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Kayseri

Amaç: Bu çalışmada pektus ekskavatum (PE) tedavisinde Nuss ve modifiye Ravitch ameliyat tekniklerinin erken dönem sonuçları karşılaştırıldı.

Çalışma planı: Mart 2004-Haziran 2006 tarihleri arasında PE nedeniyle modifiye Ravitch tekniği uygulanan 24 hasta (18 erkek, 6 kadın; ort. yaş 11.4; dağılım 5-24 yıl) ve Haziran 2006-Kasım 2008 tarihleri arasında Nuss tekniği uygulanan 26 hasta (17 erkek, 9 kadın; ort. yaş 13.3; dağılım 2.5-36 yıl) geriye yönelik olarak değerlendirildi. Ortalama ameliyat süresi Nuss grubunda 40 dakika (28-56 dakika), Ravitch grubunda ise 165 dakika (125-240 dakika) idi.

Bulgular: Ameliyat sonrası hasta memnuniyeti değerlendirildi. Nuss tekniği uygulanan 24 hastada (%92.3) sonuç mükemmel ve iki hastada (%7.7) yeterliydi. Nuss grubunda iki hastada (%7.7) pnömotoraks görüldü. Bir hastada spontan olarak gerileyen pnömotoraks gelişti. Ravitch tekniğinde rekürens gelişen ve Nuss tekniği uygulanan bir hastada (%3.8) %20 pnömotoraks gelişti ve tüp torakostomisi uygulandı. Bir hastada ameliyattan bir ay sonra kırılmış olan emilebilen sabitleştirici çıkarılıp emilemeyen ile değiştirildi. Hastanede ortalama yatış süresi Nuss grubunda 4.7 gün (4-6 gün), Ravitch grubunda 6.3 gün (5-8 gün) idi.

Sonuç: Ravitch tekniğinde insizyonun önde ve büyük olması kötü iyileşme nedeniyle hoş olmayan estetik sonuçlara yol açabilir. Oysa Nuss ameliyatında insizyonun lateralde ve küçük olması, ameliyat süresi ve kanama miktarının çok az olması tekniğin önemli avantajlarıdır. Daha az invaziv bir yöntem olan Nuss tekniği düşük komplikasyon oranları ile hastanede yatış süresini azaltan, tatmin edici sonuçları ile yüksek hasta memnuniyeti sağlayan bir cerrahi yaklaşımdır.

Anahtar sözcükler: Marfan sendromu; minimal invaziv cerrahi; Nuss yöntemi; pektus ekskavatum onarımı.

Background: The aim of this study was to compare the early results of Nuss and modified Ravitch techniques in pectus excavatum (PE) repair.

Methods: We retrospectively evaluated 24 patients with PE (18 males, 6 females; mean age 11.4 years; range 5 to 24 years) in whom modified Ravitch technique was performed between March 2004 and June 2006, and 26 patients with PE (17 males, 9 females; mean age 13.3 years; range 2.5 to 36 years) in whom Nuss technique was performed between June 2006 and November 2008. Mean operation time was 40 minutes (range 28-56 minutes) in Nuss group and it was 165 minutes (range 125-240 minutes) in Ravitch group.

Results: Patient satisfaction in the postoperative period was evaluated. In the Nuss group, the results were excellent in 24 patients (92.3%) and satisfactory in two patients (7.7%). Pneumothorax was seen in two patients (7.7%) in this group. One patient had self-resolving pneumothorax. In one patient recurrence developed after Ravitch technique was used; he underwent Nuss procedure and 20% pneumothorax occurred, so a tube thoracostomy (3.8%) was done. In one patient an absorbable stabilizer was broken one month after the operation and it was replaced with a nonabsorbable one. Mean hospital stay was 4.7 days (range 4-6 days) in the Nuss group and it was 6.3 days (range 5-8 days) in modified Ravitch group.

Conclusion: Long and anterior Ravitch incisions can cause unpleasant esthetic results. Conversely, laterally localized small incisions, shorter operation time and very low blood loss are the important advantages of the Nuss procedure. Nuss technique is a less invasive surgical approach that decreases the hospital stay with low complication rates and provides high patient satisfaction with excellent results.

Key words: Marfan syndrome; minimally invasive surgery; Nuss procedure; pectus excavatum repair.

İlk kez 1594 yılında Johannes Schenk tarafından tanımlanan pektus ekskavatum (PE), en sık görülen göğüs duvarı deformitesidir.^[1] Farklı çalışmalarda yaklaşık 400-1000 canlı doğumda bir görüldüğü ve erkeklerde beş kat fazla rastlandığı belirtilmiştir.^[2,3] Deformitelerin %90'ı doğumdan sonraki ilk bir yıl içerisinde fark edilebilmekle birlikte Marfan sendromu olan hastalarda daha sonraki dönemlerde de tespit edilebilir.^[4,5] Hastaların yaklaşık %6'sında Marfan veya Ehlers-Danlos sendromu gibi bağ dokusu hastalıkları ve %40-65 oranında skolyoz birlikteliği görülebilir.^[6] Hastaların detaylı hastalık öyküsü alındığında azalmış egzersiz kapasitesi, çabuk yorulma, derin nefes alamama, egzersiz sırasında nefes darlığı ve tekrarlayan akciğer enfeksiyonu tespit edilebilir.^[4] Ancak kalp ve akciğer sorunlarından çok kendine güveni ve sosyal davranışları kısıtlayıcı estetik kaygılar nedeniyle ameliyat endikasyonu vardır.^[7]

Pektus ekskavatumun cerrahi tedavisinde birçok yöntem bulunmakla birlikte en sık kullanılan yaklaşımlar deformite olan kırıkdağ kostaların çıkarılmasını ve sternum osteotomisini içeren modifiye Ravitch yöntemi veya sternum altına metal bir bar yerleştirilerek deformiteyi düzeltmeyi amaçlayan Nuss yöntemidir (MIRPE-Minimally invasive repair of pectus excavatum). Bu çalışmanın amacı PE tedavisinde Nuss ve modifiye Ravitch ameliyat tekniklerinin erken dönem sonuçlarını karşılaştırmaktır.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Kliniğinde Mart 2004-Haziran 2006 tarihleri arasında PE nedeniyle modifiye Ravitch yöntemi uygulanan 24 hasta (18 erkek, 6 kadın; ort. yaş 11.4 yıl; dağılım 5-24 yıl), (Şekil 1) ve Haziran 2006-Kasım 2008 tarihleri



Şekil 1. On dört yaşındaki erkek hastanın modifiye Ravitch ameliyatı sonrası görünümü.

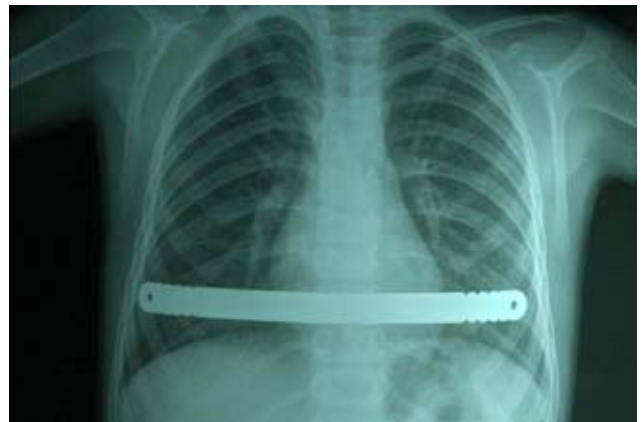
arasında Nuss yöntemi uygulanan 26 hasta (17 erkek, 9 kadın; ort. yaş 13.3 yıl; dağılım 2.5-36 yıl), (Şekil 2, 3) geriye dönük olarak değerlendirildi. Ameliyat öncesi hastaların tam kan sayımı, biyokimya, pıhtılaşma testleri, iki yönlü akciğer grafileri, elektrokardiyografi ve ekokardiyografi incelemeleri yapılarak değerlendirildi. Nuss grubunda iki hastada 1. derece mitral kapak prolapsusu, modifiye Ravitch grubunda bir hastada 1. derece mitral kapak prolapsusu, bir hastada ise atriyal septal defekt vardı. İnfeksiyon profilaksisi için ilk doz ameliyat öncesi başlanmak üzere sefazolin sodyum kullanıldı. Ağrı kontrolünde ameliyat sonrası ilk günde tramadol hidroklorür sonrasında ise oral non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar kullanıldı. Modifiye Ravitch grubundaki hastaların hepsine sternumun altına destek amacıyla Kirschner teli konuldu. Bir ay sonraki kontrolünde destek teli çıkarıldı.

BULGULAR

Her iki grupta da ameliyat sonrası ölüm görülmedi. Ortalama ameliyat süresi Nuss grubunda 40 dakika (28-56 dakika), modifiye Ravitch grubunda ise 165 dakiki-



Şekil 2. Nuss ameliyatı uygulanan yedi yaşındaki erkek hastanın ameliyat sonrası görünümü.



Şekil 3. Nuss ameliyatı sonrası arka-ön akciğer grafisinde pektus bar görünümü. Komplikasyon tespit edilmedi.

ka (125-240 dakika) idi (Şekil 4). Kanama miktarı ise modifiye Ravitch grubunda (ortalama 175 ml) Nuss grubuna (ortalama 15 ml) göre daha fazla idi (Şekil 5). Hasta memnuniyeti; Nuss ameliyatı uygulanan 24 hastada (%92.3) mükemmel, iki hastada (%7.7) yeterli; modifiye Ravitch grubunda ise 22 hastada (%91.6) mükemmel iki hastada (%8.4) yeterli olarak değerlendirildi. Nuss grubunda iki hastada (%7.7) pnömotoraks görüldü. Sağ %10 pnömotoraks gelişen bir hastada izleminde pnömotoraks kendiliğinden rezorbe oldu. Modifiye Ravitch grubunda rekürrens gelişen ve Nuss yöntemi uygulanan diğer hastada ise %20 pnömotoraks gelişti ve tüp torakostomisi (%3.8) uygulandı. Modifiye Ravitch grubunda bir hastada (%4.2) spontan olarak düzelen pnömotoraks görüldü. Modifiye Ravitch grubunda uygulanan hemovak drenleri ortalama ikinci günde çıkarıldı (dağılım 1-4 gün). Nuss bar konulan bir hastada ameliyattan bir ay sonra kırılmış olan emilebilir sabitleştirici çıkarılıp, emilemeyen sabitleştirici ile değiştirildi. Hastanede ortalama yatış süresi Nuss grubunda 4.7 gün (4-6 gün), modifiye Ravitch grubunda 6.3 gün (5-8 gün) idi (Şekil 6).

TARTIŞMA

Pektus ekskavatum kostaların kıkırdak bölümünün anormal gelişiminden kaynaklanan bir deformitedir. Diğer deformitelerin onarımı da PE onarımı öncesi, sonrası veya aynı seansta planlanabilir.^[4]

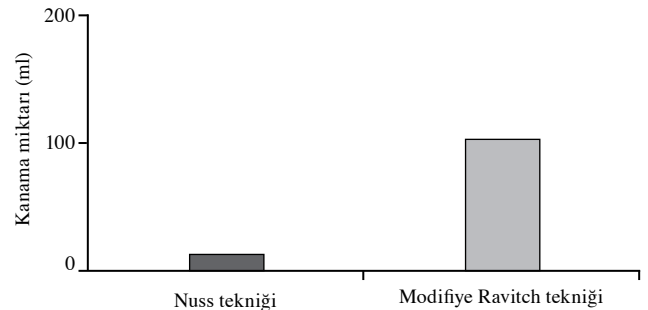
Cerrah özellikle sistemik bir hastalık olan ve PE'nin klinik sunularından sadece biri olan Marfan sendromu hakkında dikkatli olmalıdır. Çünkü bu sendromda sadece PE onarımı yapıldığında göğüs duvarı deformitesinin tekrar etme olasılığı yüksektir.^[4] Bizim çalışma grubumuzdaki hastalarda herhangi bir ek anomali birlikteliği saptanmadı.

Modifiye Ravitch tekniği; sternumun üzerinde büyük bir insizyon olması, pektoral kas flebi oluşturulması, deforme kartilajların eksizyonu, sternuma osteotomi

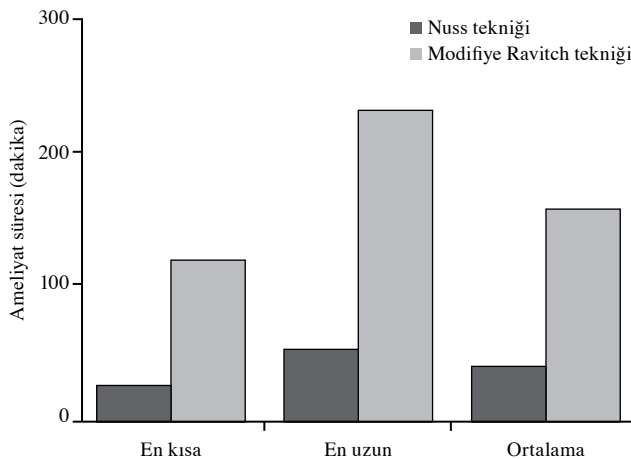
yapılması ve sternum altına destek olarak Kirschner teli konulması gibi uygulamalarla Nuss tekniğine göre daha invaziv bir yöntemdir. Buna karşın Nuss tekniğinde ameliyat sonrası görülen komplikasyon oranları daha fazladır. Nuss^[8] tarafından 1987-2008 yılları arasında yapılan ve 1015 olguyu kapsayan çalışmanın ve bizim çalışmamızın komplikasyon oranları karşılaştırmalı olarak Tablo 1'de verilmiştir.

Kanada'da 2008 yılında yapılan bir çalışmada^[9] Nuss grubunda %49.65, modifiye Ravitch grubunda %37.21 oranında atelektazi bildirilmesine karşın bizim çalışmamızda sadece modifiye Ravitch grubundaki bir hastada (%4.2) atelektazi görüldü. Aynı çalışmada Nuss ve modifiye Ravitch yöntemleri için pleural effüzyon oranları sırasıyla %4.65 ve %32.39 olarak verilirken, bizim çalışmamızda pleural effüzyon tespit edilmedi.

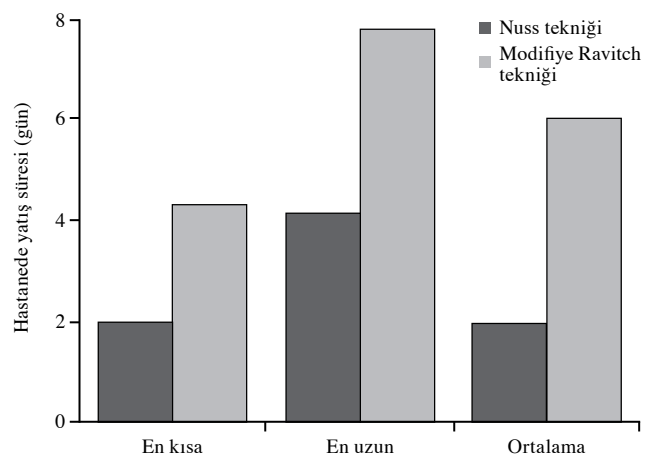
Pektus ekskavatum nedeniyle önceden ameliyat edilip rekürrens gelişen hastaların ikinci ameliyatlarında komplikasyon oranlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.^[9] Hastaların %44'ünde tüp torakostomisi, %8'inde transfüzyon gerektirmeyen hemotoraks, %8'inde drenaj gerektiren pleural effüzyon tespit edilmiştir.^[8] Ameliyat sırasında akciğerdeki yapışıklıkların ayrılması nedeniyle sıklıkla göğüs dreni konulması



Şekil 5. Kanama miktarı.



Şekil 4. Ameliyat süresi.



Şekil 6. Hastanede yatış süresi.

Tablo 1. Modifiye Ravitch tekniği ve Nuss tekniklerinin karşılaştırmalı komplikasyon oranları

Komplikasyon	*	Modifiye Ravitch yöntemi	Nuss yöntemi
Pnömotoraks (spontan gerileyen)	60.4	4.2	3.8
Pnömotoraks (göğüs drenajı gerektiren)	3.6	–	3.8
Horner sendromu	17.7	–	–
İlaç reaksiyonu	3.6	–	–
İnsizyon enfeksiyonu	1.0	–	–
Pnömoni	0.6	–	–
Hemotoraks	0.6	–	–
Perikardit	0.5	–	–
Drenaj gerektiren plevral effüzyon	0.3	–	–
Ölüm	–	–	–
Kardiyak perforasyon	–	–	–
Bar yer değiştirmesi	5.8	–	3.8
Bar revizyonu	2.9	–	3.8
Bar alerjisi	2.9	–	–
Cilt erozyonu	0.1	–	–

*: Dr Nuss'ın 1015 olguluk deneyimi.

gerekebileceği belirtilmiştir.^[10,11] Bizim çalışmamızda da dört yıl önce modifiye Ravitch ameliyatı uygulanan ve rekürrens gelişen bir hastaya torakoskop ile plevral yapışıklıklar giderilerek Nuss yöntemiyle bar yerleştirildi. Ancak ameliyat sonrası çekilen kontrol arka-ön akciğer grafisinde %20 pnömotoraks tespit edilmesi üzerine tüp torakostomisi uygulandı. Pektus ekskavatum nedeniyle ilk kez ameliyat edilen hastaların hiçbirinde tüp torakostomisi uygulanmasını gerektiren bir patoloji saptanmadı.

Kostokondral bileşke; uzun kemiklerdeki epifiz gibi görev yaptığından “kartilaj epifiz” veya “büyüme plağı” olarak adlandırılmıştır.^[12] Çok sayıda kıkırdak kostanın büyüme plağına hasar verecek şekilde çıkarılması yeni kıkırdak oluşumunu bozacağından daralmış ve küçülmüş göğüs duvarına neden olabilir.^[13] Göğüs ön duvarı sert, hareketsiz ve daralmıştır. Özellikle dört yaş altında ve beş veya daha fazla kot rezeksiyonu yapılan çocuklarda gelişen bu tabloyu Haller, “Edinsel Jeune Sendromu” veya “Edinsel Asfiksik Torasik Distrofi” olarak tanımlamıştır.^[13-14] Bu çocuklarda zorlu vital kapasite ve zorlu ekspiratuvar volüm belirgin olarak azalmış ve solunum fonksiyon testleri ciddi restriktif akciğer hastalığı ile uyumlu bulunmuştur.^[13] Biz de kıkırdak kosta eksizyonu yaptığımız hastalarda kostokondral bileşkenin ve tekrar sütüre ettiğimiz periost kenarlarının hasar görmemesine özellikle dikkat ettik.

Nuss ameliyatı uygulanan çocuklarda asfiksiye neden olan torasik distrofi geliştiği görülmemiştir.^[9]

Aslında Nuss ameliyatının etkinliğinin, yaşın küçülmesi veya göğüs duvarı rijiditesinin artması ile azaldığını ortaya koyan karşıt görüşler vardır.^[15-18] Yayınlanan

kanıtlara rağmen bazı yazarlar psikolojik komplikasyonları önlemek için küçük yaşlarda ameliyat yapılmasını önermektedir.^[19]

Ayrıca Önen ve ark.^[20] yaptıkları araştırmada; PE'nin Nuss yöntemi ile tedavisinin erken dönemde duyulan ağrı ve cerrahi yaralara rağmen, genç erişkinlerin fiziksel ve psikolojik durumu ile kozmetik kaygıları üzerinde pozitif bir etki yaptığını ve yaşam kalitesini artırdığını belirtmişlerdir.

Modifiye Ravitch tekniğinde insizyonun önde ve büyük olması kötü iyileşme nedeniyle hoş olmayan estetik sonuçlara yol açabilir. Ayrıca sternum altına yerleştirilen ve yaklaşık bir ay sonra çıkarılan Kirschner teli estetik görünümü bozduğu ve yaşam kalitesini azalttığı için hastalar tarafından güçlükle tolere edilmektedir. Oysa Nuss ameliyatında insizyonun lateralde ve küçük olması, ameliyat süresi ve kanama miktarının çok az olması tekniğin önemli avantajlarıdır. Kıkırdak eksizyonu yapılmadığından normal iskelet gelişimine izin veren, daha az invaziv bir yöntem olan Nuss tekniği düşük komplikasyon oranları ile hastanede yatış süresini azaltan, tatmin edici sonuçları ile yüksek hasta memnuniyeti sağlayan bir cerrahi yaklaşımdır.

Yine de hangi hasta grubunun, hangi cerrahi teknikten daha fazla yarar göreceğini tam olarak ortaya koyabilmek için daha uzun süreli takip edilmiş hastalardaki rekürrens oranlarını içeren karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Huddleston CB. Pectus excavatum. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2004;16:225-32.
2. Protopapas AD, Athanasiou T. Peri-operative data on the

- Nuss procedure in children with pectus excavatum: independent survey of the first 20 years' data. *J Cardiothorac Surg* 2008;3:40.
3. Goretsky MJ, Kelly RE Jr, Croitoru D, Nuss D. Chest wall anomalies: pectus excavatum and pectus carinatum. *Adolesc Med Clin* 2004;15:455-71.
 4. Hu TZ, Li Y, Liu WY, Wu XD, Feng JX. Surgical treatment of pectus excavatum: 30 years 398 patients of experiences. *J Pediatr Surg* 2008;43:1270-4.
 5. Arn PH, Scherer LR, Haller JA Jr, Pyeritz RE. Outcome of pectus excavatum in patients with Marfan syndrome and in the general population. *J Pediatr* 1989;115:954-8.
 6. 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.
 7. Krasopoulos G, Dusmet M, Ladas G, Goldstraw P. Nuss procedure improves the quality of life in young male adults with pectus excavatum deformity. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:1-5.
 8. Nuss D. Minimally invasive surgical repair of pectus excavatum. *Semin Pediatr Surg* 2008;17:209-17.
 9. Lopushinsky SR, Fecteau AH. Pectus deformities: a review of open surgery in the modern era. *Semin Pediatr Surg* 2008; 17:201-8.
 10. Schaarschmidt K, Kolberg-Schwerdt A, Lempe M, Schlesinger F, Bunke K, Strauss J. Extrapleural, submuscular bars placed by bilateral thoracoscopy-a new improvement in modified Nuss funnel chest repair. *J Pediatr Surg* 2005;40:1407-10.
 11. Croitoru DP, Kelly RE Jr, Goretsky MJ, Gustin T, Keever R, Nuss D. The minimally invasive Nuss technique for recurrent or failed pectus excavatum repair in 50 patients. *J Pediatr Surg* 2005;40:181-6.
 12. Feng J, Hu T, Liu W, Zhang S, Tang Y, Chen R, et al. The biomechanical, morphologic, and histochemical properties of the costal cartilages in children with pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 2001;36:1770-6.
 13. Haller JA Jr, 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.
 14. Fokin AA, Robicsek F. Acquired deformities of the anterior chest wall. *Thorac Cardiovasc Surg* 2006;54:57-61.
 15. Molik KA, Engum SA, Rescorla FJ, West KW, Scherer LR, Grosfeld JL. Pectus excavatum repair: experience with standard and minimal invasive techniques. *J Pediatr Surg* 2001; 36:324-8.
 16. Boehm RA, Muensterer OJ, Till H. Comparing minimally invasive funnel chest repair versus the conventional technique: an outcome analysis in children. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:668-73.
 17. Engum S, Rescorla F, West K, Rouse T, Scherer LR, Grosfeld J. Is the grass greener? Early results of the Nuss procedure. *J Pediatr Surg* 2000;35:246-51.
 18. Hosie S, Sitkiewicz T, Petersen C, Göbel P, Schaarschmidt K, Till H, et al. Minimally invasive repair of pectus excavatum--the Nuss procedure. A European multicentre experience. *Eur J Pediatr Surg* 2002;12:235-8.
 19. Robicsek F. Surgical treatment of pectus excavatum. *Chest Surg Clin N Am* 2000;10:277-96.
 20. Önen A, Şanlı A, Eyüboğlu GM, Gökçen KM, Karaçam V. Minimal invaziv teknik uygulanan pektus ekskavatumlu olgularda erken dönem memnuniyet bildirimi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2008;16:113-7.