

Pektus ekskavatumun minimal invazif olarak düzeltilmesinde komplikasyonları belirleyen faktörler

*The factors determining the complications in the minimally invasive surgical
correction of pectus excavatum*

Ahmet Demirkaya,¹ Fatma Şimşek,¹ Ezel Erşen,¹ Burcu Aksoy,¹ Cem Sayılğan,² Akif Turna,¹ Kamil Kaynak¹

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, ¹Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı,

²Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Bu çalışmada pektus ekskavatumun minimal invazif olarak düzeltilmesinde komplikasyonları belirleyen faktörler saptandı.

Çalışma planı: Kliniğimizde, Haziran 2006 - Kasım 2010 arasında pektus ekskavatum deformitesinin onarımı amacı ile minimal invazif girişim uygulanan 211 ardışık hasta (187 erkek, 24 kadın; ort. yaş 17.7 yıl; dağılım 5-45 yıl) geriye dönük olarak değerlendirildi. Tüm hastaların ameliyat öncesi klinik verileri, ameliyat bulguları ve ameliyat sonrası komplikasyonları kayıt altına alındı.

Bulgular: Toplam 34 hastada (%16.1) 38 komplikasyon (%18) gelişti. En sık komplikasyon bar kayması veya tekrar ameliyat gerektiren rotasyon (n=13; %6.1) idi. Hastalarda gelişen komplikasyonlar tek değişkenli analizle değerlendirildiğinde; erkek cinsiyet, birden fazla bar yerleştirme (p=0.001) ve 20 yaş üzerinde bulunma (p=0.02) risk faktörü olarak bulundu. Çok değişkenli analizde ise, sadece 20 yaş üstünde olmanın komplikasyon riskini artırdığı görüldü (p=0.18). İşlem sonrası hastanede kalış süresi ortalama 4.74 (dağılım 2-21) gün idi.

Sonuç: Minimal invazif pektus ekskavatum onarımında, klasik yöntemden farklı olarak pektoral kas flebi kaldırılmasına, kıkırdak rezeksiyonuna veya sternal osteotomiye gereksinim olmadığı için uzun dönemli estetik sonuçlar mükemmeldir. Bu işlem erişkin dönemdeki hastalara da yapılabilmektedir. Ameliyat sonrası rastlanan komplikasyon oranı 20 yaş üzerindeki erkek hastalarda biraz daha yüksek olmasına rağmen kabul edilebilir düzeydedir.

Anahtar sözcükler: Komplikasyon; minimal invazif teknik; Nuss yöntemi; pektus ekskavatum.

Background: In this study, we determined the factors determining the complications in the minimally invasive correction of pectus excavatum.

Methods: Two hundred and eleven consecutive patients (187 males, 24 females; mean age 17.7 years; range 5 to 45 years) who had undergone minimally invasive intervention for the repair of pectus excavatum in our clinic between June 2006 and November 2010 were retrospectively evaluated. The preoperative clinical data, surgical findings, and postoperative complications of all patients were recorded.

Results: Thirty-eight complications (18%) developed in a total of 34 (16.1%) patients. The most common complications were bar shift or rotation requiring reoperation (n=13; 1.6%). When the complications that developed in the patients were evaluated with univariate analysis, male gender, multiple bar implantation (p=0.001) and age over 20 years were found as risk factors. However, in the multivariate analysis, only age over 20 years was found to increase the risk of complications (p=0.18). The mean duration of postprocedural hospitalization was 4.74 (range 2 to 21) days.

Conclusion: In the minimally invasive correction of pectus excavatum, differently from the classical method, the long-term aesthetic result is excellent as there is no need for pectoral muscle flap lifting, cartilage resection or sternal osteotomy. The procedure may also be performed in adult patients. The rate of postoperative complications in male patients over the age of 20 is slightly higher but acceptable.

Key words: Complication; minimally invasive technique; Nuss method; pectus excavatum.

Pektus ekskavatum (PE) en sık görülen göğüs duvarı deformitesidir ve canlı doğumların 1/400'ünde görülmektedir.^[1,2] Genellikle doğumda ya da hayatın ilk

yılında ortaya çıkmakta, sternumun anormal büyüme gösteren kostal kıkırdaklarla birlikte posteriyora çökmesi sonucu oluşmaktadır. Erkeklerde üç ila dört

kat daha fazladır.^[3] Ameliyat endikasyonları kardiyak ve solunumsal sorunlardan çok sosyal davranışları ve kendine güveni kısıtlayıcı estetik kaygılara dayanır.^[4]

Cerrahi düzeltme, sternuma normal pozisyonunun verilmesi ve göğüs duvarının normal görünümünün sağlanması amacı ile birçok farklı teknik kullanılarak uygulanmaktadır.^[5] Pektus ekskavatum deformitesinin cerrahi olarak düzeltilmesi ilk defa 1911'de Meyer ve 1920'de Sauerbruch tarafından uygulanmıştır. Klasik cerrahi tedavide 1949'dan beri Ravitch yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde subperikondrial hastalıklı kırıkdağların rezeksiyonu, sternal osteotomi ve sıklıkla sternumun alttan bar ile desteklenmesi gerekmektedir.

Minimal invazif bir teknik olan Nuss yöntemi 1987'de Nuss ve ark.^[6] tarafından tanımlanmıştır. Bu yöntem kısa ameliyat süresi, kozmetik oluşu, hastanede kalış süresinin kısalığı ve hasta memnuniyeti nedeniyle PE cerrahisine yeni bir bakış kazandırmış ve tercih edilmesine neden olmuştur. Ancak, bu minimal invazif yöntem de klinik ve operasyondaki önemli parametreler ile sonuç arasındaki bağıntılar, tam olarak ortaya konulmamıştır. Amacımız, klinik parametrelerin kendi arasındaki ve klinik sonuçlar ile gösterilebilecek bağıntıları araştırmaktır.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Cerrahi teknik

Kliniğimizde Haziran 2006 ila Kasım 2010 tarihleri arasında minimal invazif yöntem ile pektus deformitesi onarımı yapılan 211 olgu (187 erkek, 24 kadın; ort. yaş 17.7 yıl; dağılım 5-45 yıl) irdelendi. İşlem, genel anestezi altında küçük çocuklar dışında mümkün olan tüm olgularda çift lümenli tüp ile entübasyon yapılarak sağlandı. Çift lümenli entübasyon yapılamayan hastalarda, işlem, apne periyotları sırasında gerçekleştirildi. Öncelikle steril bir işaret kalemi ile çöküklüğün en derin olduğu noktada interkostal aralıklar toraksın her iki yanında işaretlendi. Çöküklüğün başlangıç ve bitiş noktaları belirlendi. Çelik barın şekillendirilmesinde kullanılan kalıbın ('template') (Biomet, Jacksonville, A.B.D) seçiminde kılavuz olması için deformitenin sternuma komşu en derin noktasında her iki ön aksiller hat arası uzaklık belirlendi. Kalıp yardımı ile hastanın göğüs kafesine verilecek şekle uygun şekillendirme yapılarak kalıp yardımı ile nikel-çelik bara (Biomet, Jacksonville, A.B.D.) şekil verildi. Şekillendirme esnasında barın tepe noktasının kesinlikle düz bırakılmasına, stabilizör takılacak sol uç kısmın ise çok fazla eğilmemesine dikkat edildi. Kalıp yardımıyla her iki uca konulan işaret noktalarından sol ön aksiller hatta yaklaşık 3 cm'lik, sağ ön aksiller hatta ise 2 cm'lik insizyonlar yapıldı. Pektoral kasların altında ve kostaların üzerinde yer alacak şekilde ciltaltı tüneli oluşturuldu. Klavuz ('introducer'; Biomet, Jacksonville, A.B.D), 6. interkostal ara-

lıktan yerleştirilen 5 mm çaplı videotorakoskop yardımı ile sağ hemitorakstan deformitenin başladığı interkostal aralıktan toraksa girilerek retrosternal olarak ilerletilerek karşı çöküklüğün bitişi olarak işaretlenen noktadan çıkartıldı. Bu sırada kalp ritmi yakından izlendi. Kılavuz karşılıklı olarak yukarı asıldı ve dışarıdan eşzamanlı baskı uygulanarak göğüs duvarı şekillendirildi. Steril naylon teyp kullanılarak klavuz çekildi ve retrosternal tünel içerisinden steril naylon teyp karşıya geçirildi. Naylon teyp yardımı ile şekil verilmiş çelik bar karşıya geçirildikten sonra konveks yüzü alta bakacak şekilde çevrildi ve deformite düzeltilti. Bar sol tarafta çelik veya emilebilir "absorbabl" stabilizör (Biomet, Jacksonville, A.B.D) yardımı ile sabitlendi. Oluşan basınçtaki dengeyi sağlamak için stabilizör olabildiğince barın sol hemitorakstan çıkış noktasına yakın yerleştirildi. Çelik stabilizör kullanılmış ise çelik tel dikiş ile, emilebilir stabilizör kullanılmış ise No: 1 polydioxanone (No: 1; Pedesente; Doğan, Trabzon, Türkiye) dikiş yardımı ile bara sabitlendi. Bar sağ tarafta ise No: 1 polydioxanone (No: 1; Pedesente; Doğan, Trabzon, Türkiye) ile üç kez kostalara sabitlendi. Her iki tarafta bar ve stabilizör emilebilir sütürler yardımı ile çevre dokulara sabitlendi.

Anestezi uzmanı tarafından pozitif basınçlı ventilasyon ile akciğerlerin re-ekspansiyonu sağlanırken trokar deliğinden 14 F aspirasyon sondası yardımı ile sualtı drenajı yapıldı ve toraks içindeki hava tahliye edilerek sağ hemitoraks içindeki havanın tamamen boşaldığına emin olduğunda sonda çekildi. Cilt, cilt-altı kanama kontrolü sonrası katlar anatomik planda kapatıldı. Ameliyat sırasında, sağdan çıkan havanın tamamen bitişinin görüldüğü olgularda toraks dreni kullanılmadı.

Büyük deformiteli (Haller indeksi>5)^[7,8] ve ileri yaşlı hastalarda ya da düzelmenin yeterli olmadığı durumlarda birden fazla çelik bar kullanıldı.

Hastalar

Tüm hastaların ameliyat öncesi klinik verileri, ameliyat bulguları ve ameliyat sonrası komplikasyonları kaydedildi. Hastaların demografik verileri tablo 1'de verilmiştir. Ortalama takip süresi 17.4 ay (dağılım 14-36 ay) idi. Hastaların çok büyük bir kısmında (n=205; %97.2) ameliyat nedeni estetik kaygılar idi. Sadece çok küçük bir kısmında (n=6; %2.8) ağrı ya da nefes darlığı semptomu mevcut idi (Tablo 1). Ameliyat öncesi hemen hemen her hastaya toraks bilgisayarlı tomografisi (BT), ekokardiyografi (EKO) ve nikel alerji testi yapıldı. Deformitenin derecelendirilmesinde pektus indeksi (Haller indeksi)^[7,8] kullanıldı ve ortalama 4.00 (2.25-11 arasında) olarak bulundu. Tüm hastalarda primer PE deformitesi ve bu deformite nedeni ile fizyolojik, kozmetik veya psikolojik sorunlar var idi. Hastalarda ameliyat sonrası dönemde mümkün olduğunca hasta kontrollü ve epidural analjezi kullanıldı. Yüz yirmi

olguda (%59.8) hasta kontrollü analjezi kullanılabildi (Tablo 1). Ağrı takibinde kateter kalış süresi ortalama 1.91 (dağılım 1-6) gün idi.

İstatistik irdeleme

Hastaların demografik özellikleri ile klinik parametreler arasında var olabilecek ilişkiler, ki-kare testi ile, bağıntılar ise, lojistik regresyon testi ile irdelendi. *P* değerinin 0.05'in altında olması, istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi.

BULGULAR

Mortalite hiç bir olguda izlenmedi. Otuz dört olguda (%16) toplam 38 (%18) komplikasyon gelişti (Tablo 2). Hastaların hastanede kalış süresi ortalama 4.74 (2 ila 21) gün olarak bulundu. İşleme bağlı olarak toraks çıkımı sendromu (Torasik outlet sendromu; TOS) gelişen bir hastada, 1. kosta rezeksiyonu yapıldı.

Toplam dokuz olguda (%4.2) yerleştirilen barlar revize edildi ya da planlanan zamandan önce çıkarıldı.

Tablo 1. Pektus ekskavatumu minimal invazif yöntemle düzeltilen 211 olgunun demografik verileri

Parametre	Sayı	Oran (%)
Cinsiyet		
Erkek	187	89.0
Kadın	24	11.0
Kullanılan bar sayısı		
1 bar	190	90.0
2 bar	21	10.0
İkincil ameliyat olarak yapıldı		
Hayır	199	94.3
Evet (biri 3. ameliyat idi)	12	5.7
Kullanılan bar tipleri		
Sadece emilebilen bar(lar)	41	19.4
Sadece çelik bar(lar)	169	80.1
Çelik ve emilebilen	1	0.4
Kullanılan en büyük bar		
7	4	1.9
8	12	5.7
9	18	8.5
10	61	28.9
11	63	29.9
12	30	14.2
13	14	6.6
14	1	0.5
Kullanılan anestezi		
Hasta kontrollü epidural	85	40.3
Hasta kontrollü intravenöz	35	16.6
İntravenöz/intramusküler	91	43.1
Semptom		
Yok (kozmetik neden)	205	97.2
Dispne	4	1.9
Ağrı	2	0.9

rıldı. Bunlardan birinde (%0.5) hastanın kendi isteği ile çıkarılır iken dört olguda (%1.9), bar, yer ya da açı değiştirdiği için çıkarıldı. İki olguda (%0.9) yerleştirilen barların konumları revize edildi. Bir olguda bar yeri infekte olduğundan (%0.5) bar çıkarılır iken, iki olguda (%0.9) ikinci barın yerleştirilmesi gerekti. Toplam üç olguda ise (%1.4) barların yeri ve açısı değişiyor olduğu için stabilizatör yerleştirildi.

Komplikasyon gelişen 34 olgudan ikisi bayan idi. Komplikasyon gelişme açısından erkek cinsiyetin önemli bir risk faktörü olduğu bulundu ($p=0.02$). Haller indeksi ile komplikasyon gelişimi arasında bir bağıntı bulunamadı. Ancak, Haller indeksi için altında olan olgularda, üstünde olan olgulara göre biraz daha az komplikasyon görüldüğü bulundu ($p=0.206$). Sadece bir bar yerleştirilen 190 olgudan 24'ünde (%12.6) komplikasyon saptanmış iken, iki bar yerleştirilen 21 olgudan 10'unda (%47.6) en az bir komplikasyon geliştiği saptandı. Bar sayısının komplikasyon gelişme riskini belirgin olarak artırdığı görüldü ($p=0.001$). Başka merkezlerde minimal invazif olarak ya da olmayarak ameliyat edilip, merkezimizde ameliyatını olan hastalarda da komplikasyon gelişme riski, ilk kez ameliyat olanlara göre yüksek idi, fakat bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.135$). Bununla birlikte, Haller indeksi ile bar sayısı arasında bir bağıntı saptanamadı ($p=0.544$). Yirmi yaş üzerindeki 30 hastadan 15'inde (%50) komplikasyon geliştiği, 20 yaş altı 181 olgunun ise, 19'unda (%10.5) komplikasyona rastlandığı belirlendi ($p=0.02$). Çok değişkenli analizde, erkek cinsiyet komplikasyonları belirlemede istatistiksel olarak sınırdaki ($p=0.18$; risk faktörü: 1.493; %95 güven aralığı: 1.159-1.987), 20 yaş üzerinde olmak ise, tek anlamlı risk faktörü olarak ($p=0.019$; risk faktörü: 1.559; %95 güven aralığı: 1.03-5.496) bulundu.

TARTIŞMA

Pektus ekskavatumunda tedavi cerrahidir ve başarı şansı %95-98'dir.^[2,3] Cerrahi tedavi indikasyonu; ortopedik-postür, kozmetik ve psikolojik bozuklukların giderilmesi, kardiyak ve pulmoner fonksiyonların

Tablo 2. Ameliyata bağlı gelişen komplikasyonlar (bazı olgularda birden fazla komplikasyon gelişmiştir)

Komplikasyon	Sayı	Oran (%)
Pnömotoraks	13	6.1
Barın yer değiştirmesi	10	4.7
Yara yeri sorunları	11	5.2
Kardiyak yaralanma	1	0.5
Torasik outlet sendromu	1	0.5
Perikardiyal efüzyon	1	0.5
Diğer	3	1.4
<i>Toplam</i>	38	18



Şekil 1. Pektus ekskavatum olgusu, (a) ameliyat öncesi görüntü, (b) ameliyat sonrası (Nuss tekniği) görüntü.

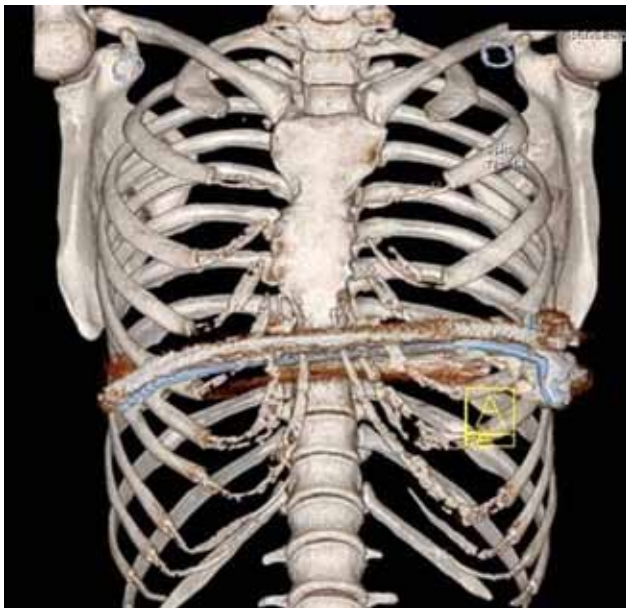
düzeltilmesi kriterlerine göre konulmaktadır.^[7-10] Klasik cerrahi tedavide Ravitch yöntemi kullanılmaktadır.^[5] Bu yöntemde göğüs ön duvarına insizyon yapılmakta; subperikondrial hastalıklı kırıkdağların rezeksiyonu, sternal osteotomi ve sıklıkla sternumun alttan bar ile desteklenmesi gerekmektedir.^[3,5,8] Ameliyat ve hastanede kalış süresi ise uzamaktadır.^[5]

Pektus ekskavatum cerrahi tedavisinde diğer bir yöntem ise minimal invazif teknik Nuss işlemidir. Bu teknikte göğüs duvarı insizyonu sadece barların yerleştirilmesi için gerekli olan sağ ve sol orta aksiller hatta yaklaşık 2-3 cm insizyon ile yapılmaktadır.^[4] Göğüs ön duvarına

yapılan insizyona gerek yoktur. Yöntemin en önemli avantajı pektoral kas flebi kaldırılmasına, hastalıklı kırıkdağ rezeksiyonu yapılmasına veya sternal osteotomiye gereksinim olmadığı için uzun dönem estetik sonucun mükemmel olmasıdır. Aynı zamanda kısa ameliyat süresi, minimum kan kaybı, günlük aktiviteye erken başlayabilme, göğüs kaslarının uzun dönem gücü, ekspansiyonu, esneklik ve elastikiyetinin normal olması da diğer önemli avantajlarıdır. Bu nedenle, hasta ve hekim memnuniyeti yüksek olmaktadır.^[6,11]

Pektus ekskavatumda Ravitch işlemi ile ameliyat edilen hastaların yaklaşık %3-5'inde nüks nedeniyle ikinci bir düzeltme ameliyatı gerekebilmektedir. Klasik açık cerrahi yöntem ile bu hastaların yeniden ameliyat edilmesi sırasında geniş diseksiyon yapılmasına gerek duyulmakta; ameliyat süresi öncesine göre daha da uzamakta, kanama riski artmakta, diseksiyon ise zor olmaktadır. Bununla birlikte hastanede kalış süresi uzamakta ve hasta memnuniyetsizliği artmaktadır. Oysa kısa ameliyat süresi, daha az kanama, daha az diseksiyon ve hasta memnuniyeti nedeniyle minimal invazif teknik, nüks PE'de tekrar ameliyat tekniği olarak açık tekniğe alternatif bir yöntem olarak görülmektedir.^[4,6] Bizim çalışmamızda daha önce klasik yöntemle ameliyat edilen ve nüks gelişen 12 olguya minimal invazif teknik ile tekrar ameliyat yapıldı. Bu olgulardan birine, merkezimize gelmeden iki kez düzeltici ameliyat uygulanmış idi. Bu olgularda ameliyat süresi ortalama 45 dakika, hastanede kalış süresi ise ortalama 4.5 gün ile sınırlı kaldı. Unutulmaması gereken en önemli nokta, bir kez hayal kırıklığına uğramış kişinin tekrar memnun edilmesinin kolay olmayacağı gerçeğidir.

Çalışmamızda rastladığımız en sık komplikasyon yerleştirilen çelik barın yer değiştirmesidir.^[4,6,10] Bizim



Şekil 2. Pektus ekskavatum olgusu, ameliyat sonrası (Nuss tekniği sonrası) spiral bilgisayarlı tomografi görünümü.

çalışmamızda da 10 hastada (%4.7) bar kayması oluştu. Bu durumda hastanın revizyona alınması gerekti. Yer değiştiren veya dönen bar tekrar yerleştirildi ve sabitlendi. Hasta yaşı ilerledikçe veya cerrahın ameliyat deneyiminin yetersizliğine göre komplikasyon sıklığı artmaktadır. Biz klinik olarak lateral sabitleyiciyi tek taraflı olarak kullanmaktayız. İkinci bir bar yerleştirilip yerleştirilmemesine deformitenin derecesi ve boyutuna göre karar verilmektedir. Bazı olgularda tek bar kullanımı yeterli olmamaktadır. Büyük deformiteli hastalar (Haller indeksi >5) ve ileri yaşlı hastalarda birden fazla çelik bar kullanılabilir.

Ameliyat süresi ortalama 40-50 dakikadır. Çalışmamızda pektus ekskavatumlu 211 hastaya Nuss yöntemi ile düzeltme işlemi yapıldı. Ortalama ameliyat süresi 40 dakika (25-90 dk) olarak hesaplandı. Ameliyat indikasyonu genellikle psikososyal nedenler idi. Ancak, bizim çalışmamızda ameliyat nedeni altı olguda görülen ağrı ya da nefes darlığı idi. Ameliyat zamanı konusunda genel görüş okul öncesi beş yaş ile 15 yaş arasının en uygun zaman olduğudur. Asemptomatik olup ciddi sternal çöküntüsü olan veya kardiyopulmoner ciddi basısı olan beş yaş altı çocuklarda ameliyat yapılabilir. Ergenlik sonrası yapılan ameliyatlarda başarı şansı azalır ve nüks oranı artar.^[11,12] Croitoru ve ark.nın^[13] 2002 yılında 303 hastalık çalışmalarında ameliyat yaşı ortalama 12.4 yıl (dağılım 29 ay - 29 yıl) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızdaki 211 olguda ortalama yaş 17.7 yıl idi.

Deformitenin derecesinin değerlendirilmesi ameliyat konusunda yol göstericidir. Pektus ekskavatum deformitesinin şiddetinin doğru değerlendirilmesinin, yapılacak cerrahi işlemin desteklenmesi ve ameliyat sonrası sonuçların iyiliği açısından büyük bir önemi vardır. Çöküntünün şiddetinin derecelendirilmesi için çeşitli kalitatif ve kantitatif yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemlerden biri de pektus Haller indeksidir. Haller indeksi, toraks BT'de göğsün transvers çapının, sternumun en derin noktasında arka yüzüyle vertebra ön yüzü arası mesafeye bölümüyle hesaplanır.^[14] Pektus indeksi 3.2'nin üzerinde ise ameliyat endikasyonu vardır.^[11,12] Çalışmamızda deformitenin derecelendirilmesinde Haller indeksi kullanıldı ve ortalama indeks 4.00 (dağılım 2.3-11.0) olarak ölçüldü. Çalışmamızda, Haller indeksi yüksek olan hastalara daha çok bar yerleştirilip yerleştirilmediği irdelendi, ancak bir ilinti bulunamadı. Ayrıca, Haller indeksi ile komplikasyonlar arasında da bir bağlantı saptanmadı.

2002 yılında Croitoru ve ark.nın^[13] 303 hastalık çalışmalarında %12.5'inde iki bar, %69.4'ünde lateral stabilizör %65.4'ünde çelik tel ile dikiş kullanmıştır. Epidural kateter kalış süresi 2-4 gün, hastanede ortalama kalış süresi 5 gün (dağılım 3-10 gün) olarak bildirilmiştir.

Protopapas ve ark.,^[15] 1987-2006 yıllarında yayınlanmış ve Nuss tekniği ile ilgili 18 adet yayının sonuçlarını inceledikleri derlemelerinde, toplam 1949 (1501 erkek, 448 kadın, ort. yaş 10.6 yıl) pektus ekskavatumlu hastaya Nuss ameliyatı yapılmıştır, çalışmalarda mortalite görülmemiş, morbidite ise %15.4 olarak bildirilmiştir. Komplikasyonlar: bar ile ilgili %5.7, pnömotoraks %3.5, yara yeri enfeksiyonu %2.2, diğerleri (plöropulmoner komplikasyonlar, effüzyon, atelektazi, pnömoni) %2 görülmüş. Ameliyat süresi 68 dakika (28-200), hastanede kalış süresi 5.5 (2-27 gün) gün bulunmuştur.^[15] Çalışmamızda ameliyat sonrası erken ve geç dönemde görülen komplikasyonlar; hastaların %6.1'inde pnömotoraks, %5.2'sinde yara yeri sorunları, %4.7'sinde ise barın yer değiştirmesi idi. Birer hastada ise, kardiyak yaralanma oluştu, sağ anteriyor torakotomi yapılarak sağ ventrikül onarıldı. Mortalite görülmedi. Bir hastada ise, işlem sonrası torasik outlet sendromu (TOS) gelişti. Bu hastada, hastanın da isteği ile yerleştirilen barın çıkarılması yerine 1. kosta rezeksiyonu yapıldı ve hastanın yakınması geriledi. Literatürde minimal invazif olarak pektus ekskavatumu düzeltilen bir hastada da TOS izlenmiştir.^[16] Ameliyat sonrası en sık karşılaşılan ve hasta memnuniyetini etkileyen temel sorunun ağrı olduğu görüldü.

Çalışmamızda, ameliyat sonrasında kaydedilen komplikasyonları belirleyen klinik faktörler araştırıldı ve erkek cinsiyet, birden fazla bar yerleştirme ve 20 yaş üzerinde olma, komplikasyon gelişme açısından risk faktörleri olarak saptandı. Bayan hastalarda, daha az komplikasyon görülme nedeni belli olmamakla birlikte, göğüs kafesinin daha az rijit olması ve daha az kas dokusu bulunması bunun bir nedeni olabilir. Çok değişkenli analizde ise, sadece 20 yaş üzeri hastalarda komplikasyon gelişme olasılığının diğer faktörlerden bağımsız olarak arttığı bulundu. Bu nedenle, minimal invazif PE onarımı, erişkin yaşlara kadar yapılabilir olmasına karşın, 20 yaş üzerindeki olgularda komplikasyon gelişme olasılığının biraz daha yüksek olduğu akılda tutulmalı, özellikle pnömotoraks ve bar kaymasına karşı önleyici tedbirler alınmalıdır. Daha ileri yaştaki olgularda komplikasyonların daha sık görülmesinin nedeni, daha rijitleşen toraks kavitesi olabilir. Yine de bu konunun aydınlatılması için ileri çalışmalara gerek bulunmaktadır ve şu ana kadar literatürde komplikasyonlar için belirlenmiş risk faktörleri yoktur.^[12]

Minimal invazif yöntemde, klasik yöntemden farklı olarak pektoral kas flebi kaldırılmasına, hastalıklı kıkırdak rezeksiyonu yapılmasına veya sternal osteotomiye gereksinim olmadığı için uzun dönem estetik sonuç mükemmel olmaktadır.^[12,15] Aynı zamanda kısa ameliyat süresi, minimum kan kaybı, günlük aktiviteye erken başlayabilme ve kısa hastanede kalış süresi ise önemli avantajlarıdır.

Erkek ve 20 yaş üstü olgularda gelişebilecek komplikasyonlara daha duyarlı olunmalı, ameliyat sırasında önleyici tedbirler düşünülmelidir. Komplikasyonların neden daha fazla görüldüğünün ve bu yöntemin düzelleme ve komplikasyonlar ile tam olarak ilişkisinin ortaya konulabilmesi için ileri çalışmalara gerek duyulmaktadır.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Marks MW, Iacobucci J. Reconstruction of congenital chest wall deformities using solid silicone onlay prostheses. *Chest Surg Clin N Am* 2000;10:341-55.
2. Williams AM, Crabbe DC. Pectus deformities of the anterior chest wall. *Paediatr Respir Rev* 2003;4:237-42.
3. 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.
4. 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.
5. Mansour KA, Thourani VH, Odessey EA, Durham MM, Miller JI Jr, Miller DL. Thirty-year experience with repair of pectus deformities in adults. *Ann Thorac Surg* 2003;76:391-5.
6. 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;33:545-52.
7. Morshuis WJ, Folgering HT, Barentsz JO, Cox AL, van Lier HJ, Lacquet LK. Exercise cardiorespiratory function before and one year after operation for pectus excavatum. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:1403-9.
8. Haller JA Jr, Scherer LR, Turner CS, Colombani PM. Evolving management of pectus excavatum based on a single institutional experience of 664 patients. *Ann Surg* 1989;209:578-82.
9. Humphreys GH 2nd, Jaretzki A 3rd. Pectus excavatum. Late results with and without operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;80:686-95.
10. Kamalı SD, Taşdemir O, Tokcan A, Duran E, Kaya D, Öztürk OY. Kunduracı Göğsünde Cerrahi Tedavi. *GATA Bülteni* 1977;19:631-9.
11. Sarper A, Demircan A, Konjenital göğüs duvarı anomalileri. In: Ökten İ, Güngör A, editörler. *Göğüs cerrahisi*. Ankara: Sim Mat; 2003. s. 701-13.
12. Shamberger RC. Chest wall deformities. In: Shields TW, LoCicero III J, Ponn RB, Rusch VW, editors. *General thoracic surgery*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p. 653-65.
13. Croitoru DP, Kelly RE Jr, Goretsky MJ, Lawson ML, Swoveland B, Nuss D. Experience and modification update for the minimally invasive Nuss technique for pectus excavatum repair in 303 patients. *J Pediatr Surg* 2002;37:437-45.
14. Haller JA Jr, Kramer SS, Lietman SA. Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: a preliminary report. *J Pediatr Surg* 1987;22:904-6.
15. 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.
16. Donders HP, Geelen JA. Thoracic outlet syndrome after corrective surgery for pectus excavatum. *Neth J Surg* 1988;40:20-2.