

17. Pektus Cerrahisinde Komplikasyon Yönetimi

Op. Dr. Melike ÜLKER¹, Doç. Dr. Murat AKKUŞ²

¹ Avrasya Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul

² Memorial Bahçelievler Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul

ÖZET

Pektus exkavatum yaygın bir konjenital toraks deformitesidir. Minimal invazif olması, güvenlik ve kozmetik avantajları nedeni ile Nuss operasyonu, pektus cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Komplikasyon oranları düşük olmakla beraber mortalitesi yüksek komplikasyonlarda mevcuttur. Komplikasyonların tanı konularak tedaviye başlanması mortaliteyi önlemek açısından önem arz etmektedir.

GİRİŞ

Pektus exkavatumun minimal invazif onarımı (MIRPE), Nuss prosedürü olarak bilinir, 1998'te tanıtıldığından beri tüm dünyada giderek yaygınlaşmıştır. Yapılan çalışmalarda, tekniğin tüm dünyada kullanımı sonrası kısa ve uzun vadede etkinliği ve güvenliği gösterilmiştir (1,2).

Literatürde MIRPE sonrası minör ve majör komplikasyonların genel insidansı %2-20 olarak bildirilmiştir. Dünya çapında prosedürlerin toplam sayısı bilinmediği için komplikasyon ve mortalitenin gerçek insidansı bilinmemektedir. Uluslararası Göğüs Duvarı Çalışma Grubu (Chest Wall International Group) verilerinden yola çıkarak elli bin vakanın gerçekleştirildiği ve yaşamı tehdit eden komplikasyonların görülme sıklığının %0.1'den az olduğu ve çoğunun öğrenme eğrisinde meydana geldiği tahmin edilmektedir. Ameliyat tekniği, hastanın yaşı, pektusun şiddeti ve asimetrisi, daha önce geçirilmiş göğüs cerrahisi ameliyatı ve cerrahin deneyimi gibi faktörler komplikasyon gelişiminde rol oynar (3).

Operasyon sırasında görülen komplikasyonlar; perikard ve kardiyak yaralanma, interkostal arter ve internal mammarian arter yaralanması, akciğer ve diyafram yaralanması görülebilir. Postoperatif erken dönem komplikasyonlar; pnömotoraks, hemotoraks, bar kayması, plevral efüzyon ve yara yeri enfeksiyonu iken postoperatif geç dönem komplikasyonlar; metal alerjisi, bar dönmesi, bar kayması, barın cilt erozyonu, tel kırılması ve nüks gelişimidir.

Perioperatif Görülen Komplikasyonlar

Hayati risk oluşturan majör komplikasyonlar daha çok operasyon sırasında görülür. Bunlar perikard ve kardiyak yaralanma, vasküler yaralanma, akciğer ve diyafram yaralanmasıdır. Nuss tarafından yayınlanan ilk kardiyak perforasyon derin ve asimetrik pektuslu sekiz yaşında erkek çocukta gerçekleşmiştir. Median sternotomi ve kardiyopulmoner bypass uygulanarak primer ventrikül tamiri yapıp pektusta açık olarak onarılmıştır. Torakoskopi kullanılmadan ilk tekniğe dayanarak yapılan bu operasyon sonrası torakoskopi-nin benimsenmesinde önemli rol oynamaktadır (4).

Hoel ve arkadaşlarının çalışmasında, pektus onarımından iki ay sonra kardiyak tamponad sebepli şok tablosu ile gelen 17 yaş erkek hastayı sundular. İğne dekompresyon sonrası median sternotomi uygulanan olguda pektus barının 90 derece kaydığı ve asendan aortanın adventisyal tabakasında 1.5 cm'lik laserasyona sebep olduğu görüldü. Primer tamir gerçekleştirildikten sonra sekel kalmaksızın olgunun iyileştiği belirtildi (5).

Marush ve arkadaşlarının çalışmasında dört ay önce çift pektus barı ile opere edilen 21 yaş olguda sol diyafram tendonunda fark edilmeyen bir yaralanma gerçekleştiğini belirttiler. Olgu solunum sıkıntısı ile gelip anestezi induksiyonu sırasında da arrest geliyor. Torakoabdominal insizyon ile müdahale edilen olguda mide, transvers kolon ve dalağın toraks içerisinde olduğu saptanmış. Batın içi organlar yerine alınırken diyafram toraks tarafından primer onarılmıştır (6).

Castellani ve arkadaşlarının Avusturya'da yaptığı çalışmada, 167 çocuk ve yetişkin MIRPE nedeni ile opere edilmiş. Bu seride %4.2 kalp perforasyonu ve karaciğer hasarı gibi majör komplikasyonlar görülmüştür. Majör komplikasyonlar öğrenme eğrisi sırasında gerçekleşirken minör komplikasyonlar ise bar fiksasyonu ve stabilizasyon teknikleri ile ilgili durumlarda görülmüştür (7).

Becmeur ve arkadaşları tarafından sunulan vakada, 15 yaş pektus onarımını takiben postoperatif dönemde non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlara bağlı gastrointestinal ülser ve kanama nedeni mortalite görülen olgu raporlanmıştır (8). Gips ve arkadaşları 2008 yılında kardiyak perforasyon kaynaklı mortalite gelişen ilk olguyu belirtmişlerdir (9).

Sistemik literatüre incelemesine göre, Hebra ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 1998 ve 2016 yılları arasında gerçekleşen 10.759 vaka incelenmiş olup, majör komplikasyonlar detaylandırılıp Tablo 1'de gösterilmiştir. Yayınlanan seriler içerisinde sadece dört mortalite vakası görülmüştür (3).

Norfolk grubu tarafından bildirilen son derece nadir bir komplikasyon geçici paralizi durumu, periope-ratif analjezi için kullanılan torasik epidural katater ile ilişkili bulunmuştur. Seride iki olguda saptanmış olup alt ekstremitte paralizisi, bağırsak ve mesane kontrol kaybıyla birlikte anterior kord sendrom semptomlarının eşlik ettiği belirtilmiştir. Pektus ekskavatumlu hastaların epidural kataterler ile vazospazma yatkınlığı olabilecek bir anomaliye sahip olduğu varsayılmaktadır. Bu olguların değerlendirilmesiyle bazı merkezlerde epidural kateter kullanımı durdurulmuştur (10).

Postoperatif Erken Dönem Komplikasyonlar

Erken dönem komplikasyonlar içerisinde; pnömotoraks, hemotoraks veya reaktif olarak plevral efüzyon gelişebilir. Endikasyon dahilinde tüp torakostomi uygulanıp gereklilik halinde revizyon amaçlı cerrahi uygulanabilir. Pektuslu olgular genellikle cilt altı yağ dokusu az, düşük vücut kitle indeksi olduğu için cerrahi insizyonda lokal enfeksiyon gözlenebilir. Antibiyoterapi genişletilmesi, antibiyotik içerikli pomadlar ya da yara yeri revizyonu gerekebilir.

Metal alerjisi erken dönemde gözlenen komplikasyonlardan biridir. Genel nüfusun %10'unda metallerle karşı alerji görülür. Semptomlar genelde doğrudan temas sonucu ortaya çıkar. Metal iyonları birbiriyle

Tablo 1. Sistemik literatüre incelemesine göre, 10.759 vaka içerisinde 1998 ve 2016 yılları arasında gerçekleşen olguların majör komplikasyonları, parentez içi olgular ise mortalite gözlenenlerdir (3).

Komplikasyonlar	Yayınlanan	Raporlanmayan
Kardiyak yaralanma	12 (4)	15 (5)
Büyük damar yaralanması	2	1
Diğer organ yaralanması	2	2
Masif hemo/pnömotoraks	0	6
Ampiyem/mediastinit	1	2
İnternal mamariyan arter yaralanması	2	0
Kardiyak/majör vasküler oklüzyon	3	0
Sternal erozyon	2	0
Gastrointestinal komplikasyonlar	0	2 (2)
Bar çıkarılması sırasında hemoraji	3	4 (2)
Toplam	27	32

bağlanarak vücudun proteinleriyle bileşikler oluşturur. Bu da Th-CD4+ hücrelerinin katkısı ile tip IV aşırı duyarlılığa yol açabilir. Genellikle postoperatif enfeksiyon ile karışabilir. Klasik alaşım barda demir %60'ın üzerinde, krom %17-19, nikel %13-15, molibden %2.5-3, manganez %2 ve azot, bakır veya karbon gibi elementlerden oluşur. Göğüs içindeki alerjik reaksiyonların birincil nedeni nikel veya krom, daha az ölçüde de bileşenleridir (11,12).

Literatür incelemesinde, Nuss bar implantasyonundan sonra alerjik reaksiyon %2.7 olarak görülür. En yaygın semptomlar ateş, alerjik dermatit gibi cilt lezyonlarının olmasıdır. C-reaktif protein seviyelerinde yükselme en sık görülen laboratuvar bulgusudur. Alerjik reaksiyonlar, genel veya topikal steroid tedavisi ve antihistaminik ajanlar ile konservatif tedavilerle yönetilebilir. Şiddetli alerjik re-

aksiyonlar implant revizyonu, çelik barın titanyum ile değiştirilmesi veya stabilizasyonun tamamen çıkarılması gerekebilir. Galazka ve arkadaşlarının 2020'de yaptığı derleme çalışmasında Nuss prosedürü sonrası gelişen metal alerjisi olguları Tablo 2'de gösterilmiştir (13).

Postoperatif Geç Dönem Komplikasyonlar

Geç dönem komplikasyonlar, operasyondan 30 gün sonra görülür. Bar yerleştirilmesi veya bar çıkarılması operasyonu sonrası da görülebilen olgulardır. Bar dönmesi, yara yeri enfeksiyonu ve ciltte erozyon, bar alerjisi, tel kırılması ve nüks gelişimi görülebilir. Ameliyattan sonraki ilk bir ayda bar dönmesi veya dislokasyonu nadirdir. Fakat ilk süreçte saptanırsa bu barın daha da ilerleyeceğini gösterir, bu sebeple ön planda cerrahi revizyon düşünülmelidir (14).

Tablo 2. Galazka ve arkadaşlarının 2020'de yaptığı derleme çalışmasında Nuss prosedürü sonrası gelişen metal alerjisi olguları ve yüzdeleri (13).

Literatür incelemesi	Hasta Sayısı	Alerji gelişen olgular	%
Nuss et al. 2016	1463	39	2.7
Kelly et al. 2010	1215	35	2.8
Rushing et al. 2007	862	19	2.2
Obermeyer et al. 2018	842	15	1.8
Shah et al. 2014	639	41	6.4
Shu et al. 2011	406	2	0.5
Wang et al. 2009	203	2	1
Aneja et al. 2011	50	1	2
Toplam	5680	154	2.7

Resim 1. Bar implantasyonu sonrası metal alerjisi gelişen olgu.



Resim 2. Stabilizatör bölgesinde erode olmuş cilt dokusu ve bar implantının ciltten dışarı çıkması.

Media ve arkadaşlarının 2024 yılında yaptığı çalışmada, 2013 hastayı değerlendirilmiştir. Genel komplikasyon oranı %16.4 iken, bunların %9.3'üne tekrar müdahale gerekmiştir. Bar yerleştirilmesi sırasında bar çıkarılmasına göre 2.6 kat daha fazla komplikasyon ile karşılaşmıştır. Bu seride bar dönmesi 57 %1.1 olguda görülürken ağrı, izole bar dönmesi veya stabilizatörün yer değiştirmesi nedeni mevcut barın çıkarılmasına karar verilmiştir. Ağrı ve stabilizatör yer değiştirmesi nedeni gerçekleştirilen operasyon oranı çok azdır. Çoğunlukla izole bar rotasyonu nedeni revizyon gerçekleştirilmiştir (15).

Simon ve arkadaşlarının raporladığı olguda, 22 yaş erkek, Haller indeksi 5.7 olduğu tespit edilerek pektus exkavatum nedeni operasyon planlanmıştır. Peroperatif iki adet bar ve dört adet stabilizatör kullanılmış olup peri-operatif komplikasyon gözlenmemiştir. Postoperatif akciğer grafisinde bar ve stabilizatör görüntünün olağan olduğu görülmüştür. İki buçuk yıl sonra üst barın insizyon alanında yara yeri enfeksiyonu gelişmesi nedeni antibiyoterapiye başlanmıştır. Takibinde mevcut barın çıkarılması planlandı. Kontrol akciğer grafisinde alttaki barın yer değiştiği tespit edildi. Operasyon sırasında üstteki

bar vizualize edilip çıkarılırken alttaki bar tespit edilemediği için sol torakotomi uygulandı fakat toraks bölgesinde tespit edilemedi. İnsizyon orta hat laparotomisine kadar uzatıldı. Altındaki barın karaciğer sol lobunu geçtikten sonra mide kısmına doğru yer değiştirdiği tespit edildi. Bar ve stabilizatör çıkarılarak midedeki perfore alan primer onarıldı (16).

He ve arkadaşlarının raporladığı olguda, 19 yaş erkek, bar çıkarılması operasyonundan iki ay sonra genel durum bozukluğu ile hastaneye başvuruyor. Göğüs ağrısı şikâyeti, EKG'de ST yüksekliği saptanması nedeni koroner anjiyografiye alınıyor, miyokardit şüphesi nedeni kardiyoloji biriminde takip ediliyor. Takiplerinde oligüri anüri tablosuna dönüyor, hafif lökositoz, yüksek laktat dehidrogenaz değerleri mevcut iken ani kollaps gelişmesi nedeni entübasyon ve kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanıyor. EKO ile değerlendirmesinde perikardiyal sıvı görülmüş olup iğne dekompresyon ile hemorajik mayii tespit ediliyor ve dren konuluyor. Toraks tomografisinde sol hemitoraks posterobazal bölge sıvı ve yaygın perikardiyal sıvı saptanıyor. Genel durumu stabil olmayan olgu, koagülopati bozukluğu nedeni replasmanı yapıldıktan sonra operasyona alınıyor. Bar çekilmesi

sonrasında sternal bölge yanı kemik osteofiti nedenli perikard ve sağ ventrikülde tekrarlayan harekete bağlı laserasyon saptanıyor. Primer tamir edildikten sonra hastanın takip sürecinde komplikasyonsuz taburculuğu gerçekleştiriliyor (17).

Pektus exkavatum sonrası pektus karinatum gelişimi vakaların %3.1'inde bildirilirken yalnızca %0.3'ünde gerçek bir karinatum gelişir. Genellikle çok derin pektuslu olgularda, Haller indeksi ondan büyük veya asimetrik deformitesi mevcut olgularda görülür. Marfan sendromlu hastalarda aşırı düzeltme de biraz daha yüksektir. Barların erken çıkarılması düşünülmektense, bar çıkarılması sonrası gereklilik halinde düzeltme ameliyatı yapılması daha uygun görülmektedir (14).

Nüks oluşumu Nuss prosedüründen sonra nadirdir, genellikle %1'den az olarak görülmektedir. Tekrarlama riskini en aza indirmek için barların en az iki yıl yerinde kalması gerekir. Sendromik hastalar ve tekrarlanan onarımlar gibi durumlarda barın üç yıl kalması önerilir. Derin nefes alma, koşu ve yüzme gibi aerobik egzersizlerin göğüs duvarı bağlarını gevşettiği ve tekrarlama oranını azalttığı düşünülmektedir. Nüks olgularında, pektus ameliyatının mortalitesi önemli ölçüde artar. Bu prosedürle ilişkili artan morbidite göz önüne alındığında, semptomların geri dönmesi ile beraber Haller indeksi 3.7'den büyük olgularda yeniden onarım gerekebileceği öne sürülmüştür (18,19).

Bar yerleştirildikten iki-üç yıl sonra, nuss barları çıkarılmalıdır. Barın çıkarılması genellikle hastane yatışı gerektirmez ve genellikle %2'den az komplikasyon sıklığıyla gerçekleşir. Nadir olsa da hayatı risk oluşturabilecek komplikasyonlar gerçekleşebileceğinden bar çıkarılma operasyonlarının da kapsamlı hastanelerde olması gerekmektedir. Çoğu çalışma güvenli şekilde bar çıkarılması için bilateral insizyonların açılmasını ve barın düzeltilmesini önermektedir. Bar çıkarıldıktan sonra cerrahi bölge enfeksiyonları yara seromaları veya hematomdan kaynaklanır. Genellikle oral antibiyoterapi, yara yeri revizyonu yeterli olmaktadır. Pnömotoraks gelişimi nadir olmakla beraber, semptom vermediği sürece takibi önerilir. Herhangi intratorasik hemoraji şüphesi varlığında gecikmeden torakoskopi uygulanması, bölgenin vizualize edilmesi önem arz etmektedir (14).

Pektus exkavatum yaygın bir konjenital toraks deformitesidir. Minimal invazif olması, güvenlik ve kozmetik avantajları nedeni ile Nuss operasyonu, pektus cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Komp-

likasyon oranları düşük olmakla beraber mortalitesi yüksek komplikasyonlarda mevcuttur.

Önemli Noktalar

- Hasta ve yakınlarına majör komplikasyonlardan bahsetmek gereklidir.
- Peri-operatif oluşabilecek majör komplikasyonlar, kardiyak veya vasküler yaralanma açısından hazırlıklı olunmalı, gereklilik halinde acil torakotomi açılıp müdahale edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.
- Bar takılması ve bar çıkarılması sonrası hastaların takibine devam edilmeli, klinik ile uyumsuz olgular Nuss cerrahisinin nadir komplikasyonları açısından araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Nuss D, Kelly R, Croitoru D. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 1998;33:545-52.
2. Nuss D. Minimally invasive surgical repair of pectus excavatum. *Semin Pediatr Surg*. 2008;17:209-17.
3. Hebra A, Kelly RE, Ferro MM, et al. Life-threatening complications and mortality of minimally invasive pectus surgery. *J Pediatr Surg*. 2018(53):728-32. Doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.07.020
4. Moss RL, Albanese CT, Reynolds M. Major complications after minimally invasive repair of pectus excavatum: case reports. *J Pediatr Surg*. 2001;36(1):155-8.
5. Hoel TN, Rein KA, Svennevig JL. A life threatening complication of the Nuss procedure for pectus excavatum. *Ann Thoracic Surg*. 2006;81(1):370-2.
6. Marusch F, Gastinger I. A life threatening complication of the Nuss-procedure for funnel chest: a case report. *Zentralbl Chir*. 2003;128(11):981-4.
7. Castellani C, Schalamon J, Saxena A, et al. Early complications of the Nuss procedure for pectus excavatum: A prospective study. *Pediatr Surg Int*. 2008;24:659-66.
8. Becmeur F, Gomes Ferreira C, Haecker F, et al. Pectus excavatum repair according to Nuss: is it safe to place a retrosternal bar by a transpleural approach, under thoracoscopic vision? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2011;21(8):1-5.
9. Gips H, Zaitsev K, Hiss J. Cardiac perforation by a pectus bar after surgical correction of pectus excavatum: case report and review of the literature. *Pediatr Surg Int*. 2008;24:617-20.
10. Frantz F, Goretsky MJ. Complications of minimally access pectus excavatum repair. *Chest wall deformities*, Saxena AK, ed. Springer, 2017:373-81.
11. Silverberg NB, Licht J, Friedler S, et al. Nickel contact hypersensitivity in children. *Pediatr Dermatol*. 2002;19:110-3.
12. Dhingra N, Shemer A, da Rosa JC, et al. Molecular profiling of contact dermatitis skin identifies allergen-dependent differences in immune response. *J Allergy Clin Immunol* 2014; 134:362-72.

13. Galazka P, Leis K, KroczeK K, et al. Metal allergy after the Nuss procedure for pectus excavatum: a review. *Adv Dermatol Allergol*. 2020;17(6):848-52.
14. Goretsky MJ, McGuire MM. Complications associated with the minimally invasive repair of pectus excavatum. *Semin Pediatr Surg*. 2018(27):151-55.
15. Media AS, Christensen TD, Katballe N, et al. Complication rates rise with age and Haller index in minimally invasive correction of pectus excavatum: A high-volume, single-center retrospective cohort study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2024;168(3):699-711.
16. Simon N, Kolvekar S, Khosravi A. Extra-thoracic migration of the Nuss Bar in corrective surgery for pectus excavatum: a very rare late complication. *J Surg Case Rep*. 2020;10:1-3.
17. He X, Dai K, Deng Q, et al. Multiple organ dysfunction due to a rare complication of Nuss procedure for pectus excavatum: A case report. *Chin J Traumatol*. 2021;24(5):306-310.
18. Kelly RE, Goretsky MJ, Obermeyer MJ, et al. Twenty-one years of experience with minimally invasive repair of pectus excavatum by the Nuss procedure in 2015 patients. *Ann Surg*. 2010;252(6):1072-81.
19. Nuss D, Obert RJ, Kelly RE. Nuss bar procedure: past, present and future. *Ann Cardiothorac Surg*. 2016;5(5):422-33.