

HIATAL HERNİLER

HIATAL HERNIAS

Zeynep Bilgi, Hasan Fevzi Batirel

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

e-mail: hfevzi@hotmail.com

doi:10.5152/tcb.2013.38

Özet

Hiatal herni, toplumda çok sık görülen ve semptomatik olduğunda gastroözofajiyal reflüye neden olan bir patolojidir. Sıklıkla kayıcı tipte herniler görülürken, %1-5 hastada mide fundusu veya midenin tamamının toraksa girmesi ile oluşan paraözofajiyal ve dev herniler görülebilir. Bu hastalarda mide ülserleri, kanamalar ve obstrüksiyonlar görülebilir. Hiatal hernilerde ameliyat endikasyonları hastalığın ilaca dirençli olması veya özofajiyal hiatustaki aşırı genişliktir. Paraözofajiyal hernilerde semptomatik hastalar ameliyat edilmelidir. Her iki hastalığın tedavisinde laparoskopik fundoplikasyon ve herni ameliyatları uygulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Hiatal herni, kayıcı herni, paraözofajiyal herni, gastroözofajiyal reflü

Abstract

Hiatal hernias are very common and result in gastroesophageal reflux when they become symptomatic. Sliding type hiatal hernias are frequently observed; however, paraesophageal or giant hernias characterized by herniation of the fundus or whole stomach inside the chest are seen in only 1-5% of all patients. In those patients, ulcers, bleeding and obstructions can be seen. Resistance to medical treatment of gastroesophageal reflux or very large esophageal hiatus is an indication for surgical repair in hiatal hernias. Symptomatic paraesophageal hernias should be operated on as well. In the treatment of both conditions, laparoscopic fundoplication and hernia reduction are applied.

Key words: Hiatal hernia, sliding hernia, paraesophageal hernia, gastroesophageal reflux

GENEL TANIM

Hiatal herni, gastroözefageal bileşke ve diyafragmatik hiatusun normal anatomik ilişkisinin bozulması ile ortaya çıkar. Gastroözefageal bileşkenin pozisyonuna, herni büyüklüğüne ve içeriğine göre hiatal herniler 4 tipe ayrılırlar.

KAYICI TİP (TİP I) HIATAL HERNİLER

Kayıcı tip (Tip I) hiatal hernide gastroözefageal bileşke, proksimal kardial ile birlikte intratorasik olarak, posterior mediastinumda izlenir. İntra abdominal basıncın artması ve özefagusun motilite bozuklukları, faringoözefageal membranın difüz olarak gevşemesine ve kayıcı tipte hiatal herni oluşmasına sebep olabilir. Kayıcı tipte hernide endoabdominal fasya intakttır ve gerçek anlamda bir herni kesesi gözlenmez ancak özefagus fonksiyonel olarak kısalmıştır.

Semptomatoloji ve Reflü ile İlişkisi

Tip I hiatal herni gastroözefageal reflüye karşı olan doğal bariyeri pek çok açıdan etkiler. Öncelikle Z çizgisinin intratorasik olarak yer değiştirmesi ile diyafragmatik krusların alt özefagus sfinkterine olan desteği kaybolur. Proksimal kardianın da yukarı çekilmesi His açısının da düzleşmesine sebep olacağı için reflü fiziksel olarak daha mümkün hale gelir.

Hiatal herni varlığı özefagusun asit maruziyeti açısından bağımsız bir risk faktörü olarak gösterilmiş (1) olsa da, gastroözefageal reflü (GER) hastalığının semptomatolojisinin oldukça heterojen olması, herninin hangi durumlarda ana sebep olduğunu anlamayı güçleştirir. Örneğin tipik GER semptomları ile gelen hastaların %30 unda herhangi bir objektif (endoskopi, manometre veya pH monitorizasyonu) bulgu izlenmemekte (2), ancak semptomatik hastalarda, objektif bulgu izlendiği durumlarda hiatal herni reflü şiddetini arttırmaktadır (1). Ek olarak Proton pompa inhibitörleri (PPI) tedavisinden faydalanmayan

hastalarda hiatal herninin sıklığı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazladır (faydalanan hastalar =%30 vs faydalanmayan hastalar =%50) (3). Dolayısıyla anatomik kusurun, azalmış asiditeye rağmen bir grup hastada semptomatik olarak hayat kalitesini azalttığını söyleyebiliriz.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, gastrik asiditenin topografisi konusunda bize daha geniş bilgiler vermiştir. Besinlerin intragastrik asit üretimini uyarmasına rağmen, intragastrik pH yemek içeriğinin tamponlayıcı etkisi ile post prandiyal olarak en yüksek seviyesine ulaşır. Paradoksik olarak, reflü episodlarının da intragastrik pH'ın en yüksek olduğu zamanlarda yaşanması bu noktada fizyolojik araştırmalara yol açmış ve „asit cebi“ olarak adlandırılan bir fenomen keşfedilmiştir (4). Asit cebi, proksimal mide, gastroözefageal bileşikede yer alan, besin içeriği ile tamponlanmamış bir reflü rezervuarı olarak tanımlanmış ve pek çok çalışma ile varlığı doğrulanmıştır. Hiatal herni durumu asit cebinin elongasyonuna sebep olarak diğer anatomik problemlerle beraber reflünün miktar ve kalitesini değiştirmekte olduğu düşünülmektedir (5).

Ameliyat Endikasyonları

Tip I herni, GER semptomatolojisi ve objektif bulgular arasındaki karmaşık ilişki göz önüne alındığında, hiatal herni kendi başına bir endikasyon olmaktan çok, cerrahiye karar verme ve cerrahinin kendisini planlama sürecinde bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Öncelikle bilinmesi gerekir ki, hem medikal tedavi, hem de cerrahi tipik GER semptomları üzerinde başarılı olmakta, atipik semptomları olan hastalar her iki yolla da tatminkar şekilde tedavi edilememektedirler. PPI'ya cevap veren hasta grubunda maksimal medikal tedavi uzun dönemde anti reflü cerrahi kadar başarılıdır (5 senelik semptomatik remisyon %91 vs %85, $p>0,05$) (6). Bu çalışmada hiatal herni varlığı, tedaviye cevap veren hastalarda, hem cerrahi hem medikal tedavi grubunda eşit olarak dağılmış, karar verdirci bir etken olarak izlenmemiştir.

Özefageal tanı yöntemleri çalışma grubunun yayınladığı konsensus raporunda anti-reflü cerrahi, tanısız yöntemlerle dökümanite reflüsü olan hastalar arasından, öncelikle PPI'ya cevap veren ancak tolere edemeyen veya uzun dönem komplians gösteremeyen hasta grubuna önerilmiştir (7). Ayrıca medikal tedaviye rağmen reflü komplikasyonları (kronik aspirasyon, kimyasal pnömonit, laringofarengal irritasyon) geliştiren hastalar da anti reflü cerrahiye adaydırlar (8).

Bir diğer ameliyat endikasyonu olan hasta grubu ise özofajiyal hiatusu çok geniş olan hastalardır. Bu hasta grubunda kayıcı tipte herniler çok sık görülmekte ve

regürgitasyon semptomları herni büyüklüğü ile birlikte artmaktadır. Özofajiyal hiatustaki genişliğin normalden fazla olması, diyafragmatik krusların alt özofagus sfinkterine olan sıkıştırıcı etkiyi yapamamasına neden olur. Kliniğimizde 28 hasta üzerinde yapmış olduğumuz prospektif çalışmada intra operatif olarak ölçmüş olduğumuz özofajiyal hiatus genişliği ile reflü miktarı arasında pozitif, alt özofagus sfinkter basıncı ile negatif ilişkisi olduğunu gösterdik (9).

Bu hasta gruplarına ameliyat önerilmeli ve Tip I hiatal herni operasyon planı yaparken akılda tutulmalıdır.

PARAÖZFAJİYAL VE MIXED TİP HERNİLER

Paraözefageal herni (Tip II hiatal herni) faringoözefageal membran ve diyafragmatik krusun fokal güçsüzlüğü nedeni ile oluşur. Bu durumda gastroözefageal bileşike ve kardial, diyafram altındaki normal pozisyonunu korurken, gastrik fundus ve/veya büyük kurvatürün bir bölümü, bir herni kesesi oluşturarak plevral kaviteye doğru hiatustan geçerek ilerler. İlerlemiş vakalarda midenin büyük bölümü sağ hemitoraksa migre olurken, retroperitoneal olarak duodenumla beraber sabitlenen pilor ve küçük kurvatür intra abdominal izlenir (Resim 1).

Tip III hiatal herni hem Tip I hem Tip II komponentlerini içerir. Gastroözefageal bileşike ve kardial her ne kadar intratorasik olsa da, fundus ve büyük kurvatür kardianın daha superiorunda kalır. Oluşan defekt Tip I hernininkinden daha büyüktür (Resim 2).

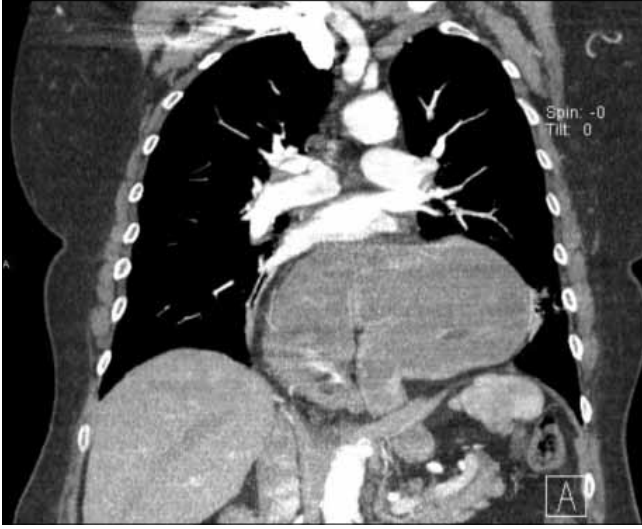
Tip IV hiatal hernide Tip III herniye ek olarak mide ve özefagus dışında başka intra abdominal organlar (dalak, ince veya kalın bağırsak) da herni kesesinin içinde bulunur (Resim 3).

Paraözefageal ve mixed tip herniler, kayıcı tipte özefageal herniye oranla toplumda çok daha az görülürler. Opere edilen hasta popülasyonu içinde bakıldığında literatürde çoğu seri bu hastaların oranını %5 civarında vermektedir.

Semptomatoloji

Tip II-IV herniler, ilk bakışta çoğu zaman asemptomatik görünürler, rutin bir akciğer grafisi sırasında farkedilinceye kadar teşhis edilemeyebilirler. Ancak Allen ve ark.'nın (10) hasta serisinde 10 senelik bir zaman diliminde kliniğe başvuran ve intratorasik mide teşhis edilen hastaların sadece %5'i gerçekten asemptomatiktir, dikkatli sorgulama ile çoğu hastada herniye sekonder, yıllar içinde yavaşça progrese olan belirtiler saptanmıştır.

Midenin intratorasik migrasyonu, genellikle obstruktif semptomlarla hastanın yeme alışkanlıklarını değiştirir.



Resim 1. Tip II hiatal herni, 49 yaşında kadın hasta



Resim 2. Tip III hiatal herni, 64 yaşında erkek hasta

Erken doyma, dispepsi, yemekle ilişkili mide ağrısı ve zaman zaman kusma, yıllar içerisinde progrese olarak kilo kaybına sebep olabilir. Ayrıca gastroözefageal bileşkenin intratorasik pozisyon aldığı durumlarda, reflü/aspirasyon semptomları klinik tabloya eklenebilir. Semptomların ortaya çıkışı ve ilerlemesinin uzun zaman alması dolayısıyla bazı hastalar, oldukça büyük hernileri şaşırtıcı şekilde iyi bir şekilde tolere ediyormuş gibi görülebilirler.

Paraözefageal herniler mukoza ülserleri ve beslenmeye olan direkt etkilerinden dolayı hastaları



Resim 3. Tip IV hiatal herni, 57 yaşında erkek hasta

demir eksikliği anemisine predispoze ederler. Allen ve ark.'nın (10) yaptığı çalışmada, paraözefageal herni nedeni ile kliniğe başvuran hastaların %21'i anemik izlenmiştir.

Paraözefageal hernilerin en korkutucu komplikasyonu volvulus ve stangülyasyondur. Tip II herni, fokal bir defekte sahip olması nedeni ile en riskli grup olarak görülmüştür. Tip III ve IV de ise geniş defekt mobiliteye katkı sağlar.

Ameliyat Endikasyonları

Paraözefageal hernide operasyon endikasyonları oldukça tartışmalıdır. Öncelikle akılda tutulmalıdır ki, anti reflü medikasyon, reflünün anatomik sebebinden bağımsız olarak azımsanmayacak bir yüzde de semptom kontrolü sağlamaktadır ve hayat kalitesini yükseltmektedir, bununla beraber, paraözefageal herninin obstrüktif semptomları için kullanılacak ilaç tedavisi mevcut değildir.

Paraözefageal hernide operasyon endikasyonlarını etkileyen bir faktör de uzun dönem komplikasyon, strangülyasyon ve acil operasyon riskidir. Modern minimal invazif cerrahinin düşük morbidite-mortalite, kısa hastane yatışları ile paraözefageal herniyi onarabiliyor olması özellikle bu faktörü ilgi alanına sokmuştur. Eski çalışmalarda hem tanı testlerinin ve insidental bulguların bu kadar yaygın olmaması hem de post operatif takip tedavide bu gün kullandığımız bilgi/yöntemlerin devamlı gelişmekte olması gerçek asemptomatik paraözefageal hernili hastaları o tarihlerde tanımayı güçleştirmiş ve acil cerrahi sonrası %50 mortalite (11), non operatif izlemde de %50 inkarasyon, %20 mortalite belirten seriler yayınlanmıştır (12). Ancak günümüzde yaygınlaşan endoskopi, bilgisayarlı tomografi (BT) gibi teknikler paraözefageal herni tanısını sıklaştırmış, bazı

çalışmalarında bu hasta grubunun güvenli bir şekilde yıllarca izlenebileceği, acil cerrahinin nadir olduğu ve mortalitenin daha düşük olduğu gösterilmiştir (10).

Bugüne kadar paraözefageal herninin epidemiyolojisi ve izlemine dair yapılan genel popülasyon tabanlı en geniş çalışma Sihvo ve ark. (13) tarafından yayınlanmıştır. Araştırmacılar bu çalışmada Finlandiya sağlık idaresinin kayıtlarını kullanarak 1987-2001 arası paraözefageal herni nedeni ile operatif veya konservatif tedavi gören 630 hasta (537 operatif vs. 67 izlem) tespit etmişler, operatif tedavi görenlerde cerrahiye bağlı mortalite %2,7 olarak görülmüş, bunun %80'ini acil cerrahi geçiren hastalar oluşturmuş, acil cerrahinin mortalitesi %10 olarak izlenmiştir. Elektif cerrahi ile önlenilecek 4 ölüm tespit edilmiş, multiple komorbiditesi olan yaşlı hasta grubunda inkarasyonun genellikle katastrofik olduğu görülmüştür. Bu noktada yazarlar elektif cerrahi ile mortalite oranı %10 un altında olan semptomatik paraözefageal hernilerin elektif operasyon endikasyonu taşıdığını belirtmektedirler.

Ameliyat Tipleri ve Uzun Dönem Sonuçlar

Hiatal herni ve paraözefageal herni tiplerinde uygulanabilecek, literatürde üzerinde oldukça yerleşmiş pek çok operasyon tekniği ve bunlarla ilişkili hasta serileri bulunmaktadır. Genel olarak hem açık hem minimal invazif teknikler morbidite/mortalite, komplikasyon, uzun dönem faydalanım ve semptom kontrolü açısından benzer sonuçlar yayınlamış olsa da, kısa hastane kalımı, işe dönüşün çabuklaşması, vb. nedenlerle, minimal invazif cerrahi tekniklerinin asistan eğitiminde de yaygınlaşması ile laparoskopik/torakoskopik yaklaşımlar son yıllarda hız kazanmıştır.

Hiatal herninin tek başına ameliyat endikasyonu olmadığını göz önüne almakla beraber anti reflü cerrahide önemli bir faktör olduğunu biliyoruz. Anti reflü cerrahide ana prensipler özefageal mobilizasyon veya gastroplastisi ile intra abdominal özefagusu normal pozisyonuna getirmek, genişlemiş diyafragmatik hiatusu onarmak ve fundoplikasyon ile His açısını ve alt özefagus sfinkter basıncını fonksiyonel hale getirmektir.

Ameliyat tekniği ve yaklaşımdan (açık cerrahi vs minimal invazif teknik) bağımsız olarak herni cerrahisinin ana prensipleri paraözefageal hernilerde de geçerlidir. Bunlar paraözefageal hernide sırası ile herninin batına redüksiyonu, herni kesesinin tam diseksiyonu, yeterli krural güçlendirme ve midenin fiksasyonudur.

HİATAL HERNİLERDE CERRAHİ TEDAVİ

Anti Reflü Cerrahi

Anti reflü cerrahide teknik tartışmalarının ana sebebi, genel ilkelere uyarak uzun dönem faydalanım sağlamak, aynı zamanda kalıcı komplikasyonlardan kaçınabilmektir. Bu nedenle klasik Nissen tekniği üzerine modifikasyonlar denenmiş, yaklaşım (laparotomi, sol torakotomi, laparoskopi, torakoskopi), fundoplikasyon açısı, değişik krus güçlendirme metotları üzerine çalışmalar yayınlanmıştır. Fundoplikasyonun ve krus onarımının hasta anatomisine uygun kalibrasyonu reflü cerrahisinde oldukça önemlidir, sıkı fundoplikasyon ve dar krus uzun dönem disfaji, kusma ve geçirmenin kısıtlanması, dispepsi, distansiyon gibi semptomlara yol açarken, gevşek onarım nüks reflüye sebep olabilmektedir. Hiatal herninin yetersiz özefagus mobilizasyonu ile gergin bir şekilde batına indirilmesi uzun dönemde paraözefageal herni gelişimi, fundus inkarasyonu gibi problemlere yol açabilmektedir. Tablo 1'de operasyon teknikleri, uzun dönem semptom kontrolleri ve komplikasyonlar listelenmiştir.

Paraözefageal Hernide Cerrahi

Paraözefageal herni cerrahisi pek çok farklı teknikle, düşük morbidite/mortalite ile gerçekleştirilebilir. Tablo 2'de teknikler ve faydalanım, komplikasyon vb açısından literatürden çalışmalar derlenmiştir.

Paraözefageal herni cerrahisinde öncelikle herninin batına redüksiyonu hedeflenir. Operasyonun bu safhasında yaklaşım, herninin anatomisine göre seçilir, dar bir hiatal ring, volvulus, mural ödem redüksiyon manevralarını güçleştirebilir, yeterli dekompresyon sağlanmadan kuvvet uygulama per op perforasyon riskini artırır.

Tablo 1. Hiatal hernide cerrahi sonuçlar

Yazar/Çalışma Tarihi	Operasyon Tekniği/ Hasta Sayısı	Komplikasyonlar	Faydalanım	Takip Süresi
(Hu, Ezekian, Wells, & Burks, 2013) (21)	Floppy Nissen (195)	% 12 disfaji (end. dilatasyon) %3 redo operasyon	%82 vs %59	5 yıl vs 10 yıl
(Gee, Andreoli, & Rattner, 2008) (22)	Nissen (161) Toupet (28)	% 2 disfaji (end. dilatasyon) %1,2 redo operasyon	%71	5 yıl
(Kamolz, Granderath, Bammer, Wykypiel, & Pointner, 2002) (23)	Nissen (169) Toupet (68)	%5 disfaji (girişim gerektirmeyen) % 2 redo operasyon	%97	5 yıl

Tablo 2. Paraözofageal hernide cerrahi sonuçlar			
Yazar/Çalışma Tarihi	Operasyon Tekniği/ Hasta Sayısı	Komplikasyonlar	Takip Süresi
(Priego, Ruiz-Tovar, & Pérez de Oteyza, 2012) (24)	PTFE mesh (50) Primer Sütür (148)	%1 mortalite %2 fundoplikasyon hattının migrasyonu %4 disfaji	5 yıl
(Targarona et al., 2004) (25)	Primer Sütür (46)	%21 postoperatif medikasyon gerekiren GI semptomlar	6 ay
(van der Westhuizen et al., 2013) (26)	Fundoplikasyon (130) Fundoplikasyonsuz (32)	%6,2 disfaji (sadece fundoplikasyonlu hastalar) %18 GER semptomları (fundoplikasyonsuz hastalar)	1 yıl

PTFE: polytetrafluoroethylene, GI: gastrointestinal, GER: gastroözefageal reflü

Herni kesesinin tam diseksiyonu herninin yerleştiği potansiyel boşluğun intratorasik organlar tarafından doldurulmasını sağlaması ve intratorasik nüks riskini azaltması nedeni ile önerilmektedir. Bununla beraber batına doğru indirilmiş herni kesesinin rezeksiyonu tartışmalıdır, bazı yazarlar in situ bırakılmasını öngörürken (14) çoğu yaklaşım rezeksiyon yönündedir (15).

Krus onarımı ve güçlendirilmesi paraözefageal herni cerrahisinde nüksü önleyen en önemli faktörlerden biridir. Bunun için teknik ve materyal seçimi oldukça önemlidir. Primer onarım ve prostetik yama ile onarım iki farklı ana yaklaşım olarak göze çarpmaktadır. Her ne kadar prostetik yamalar ile ilgili erozyon, migrasyon, uzun dönem disfaji gibi komplikasyonlar bildirilmiş olsa da, biyomateryallerin gelişmesi bu riski aza indirmiştir. Oelschlager'in prospektif, randomize çalışmasında, krus kapatılma tekniğine kör bir radyolog tarafından değerlendirilen post operatif 6. ay baryum floroskopilerde nüks oranı kaydedilmiş, biyolojik prostetik yama ile krus onarımı yapılan hastalarda primer onarım olan hastalara göre daha az nüks izlenmiş, perioperatif komplikasyonlar açısından iki grup arasında bir fark görülmemiş, biyoprostetik yamaya atfedilen komplikasyona rastlanmamıştır (16). Bununla beraber bazı gruplar da mesh kullanımını rutin uygulamadan ziyade, peroperatif veya radyolojik değerlendirmeye göre hasta bazlı değerlendirmeyi savunmaktadır (17). Her durumda uzun dönem prospektif randomize çalışmaların olmaması, materyal ve uygulama çeşitliliği (posterior vs anterior hiatorraphy, hiatorraphy olmadan yama ile gerilimsiz onarım, yama uygulama tekniğindeki farklar) nedeni ile tam bir karşılaştırma yapılması zordur (18).

Herni redüksiyonu ve krural onarıma rağmen, pozitif intraabdominal ve negatif intratorasik basınç sebebi ile mide bir intraabdominal fiksasyon prosedürü olmadan nüks yaratmaya eğilimlidir. Ayrıca postoperatif GER'in devam etmesinin de hastanın hayat kalitesini düşüreceği

vansayılarak paraözefageal herni redüksiyonundan sonra genellikle operasyona bir anti reflü prosedürü veya gastropaksi eklenmesi pek çok cerrahi grubunda rutin yaklaşımdır. Gastropaksi midenin batin duvarına suture edilmesi şeklinde yapılabileceği gibi, bir gastrostomi tübü ile de uygulanabilir, teknik olarak basit olmasına rağmen nüksü engellemekte yetersiz görülmüştür (19). Bunun yerinde genellikle fundoplikasyon tercih edilmektedir. Fundoplikasyon hattı hem reflüye karşı bir bariyer oluşturmakta, hem de herni nüksünü zorlaştırmaktadır. Ancak operasyona eklenen fundoplikasyon prosedürünün disfaji oranlarını arttırması, yaşlı hastalarda operasyon süresini uzatması gibi etkenlerden dolayı bazı gruplar değerlendirmeyi hasta bazlı yapmakta, post op dönemde oluşabilecek GER, medikasyon ile tedavi edilmektedir (20). Ayrıca 360 derece Nissen fundoplikasyon yerine pre operatif değerlendirmede özefageal motilite bozukluğu olan hastalarda Toupet fundoplikasyonun disfaji oranlarını azalttığı düşünülmektedir.

Kliniğimizde 2003 yılından itibaren gastroözofajiyal reflü ve paraözofajiyal herni nedeniyle sırasıyla 112 ve 18 hasta opere edilmiştir. Mortalite 2 hastada görülmüştür. 1 hasta gastroözofajiyal reflü nedeniyle laparoskopik Nissen fundoplikasyonu sonrası özofagus perforasyonu ve sepsise sekonder, bir hasta ise devasa paraözofajiyal herninin laparoskopik onarımdan 2 yıl sonra torakotomi ile yapılan redo onarımdan sonra hastane kaynaklı enfeksiyona sekonder kaybedilmiştir. Vakaların 115'inde onarım laparoskopik olarak gerçekleştirilmiştir. 21 hastada majör sorun oluşturmayan mordidite görülmüştür. Laparoskopik vakalarda ortalama hastanede kalış süresi 2 gündür (1-12).

Özet olarak, hem anti reflü cerrahi hem de paraözefageal cerrahi teknik repertuar açıdan oldukça zengindir, bu durum her ne kadar hasta özelinde karar vermek için bir avantaj gibi görüle de, uzun

dönemde karşılaştırmalı araştırmaları yapmayı ve bu araştırmaları klinik pratiği etkileyecek şekilde okumayı güçleştirmektedir.

KAYNAKLAR

1. Fein M, Ritter MP, DeMeester TR, et al. Role of the lower esophageal sphincter and hiatal hernia in the pathogenesis of gastroesophageal reflux disease. *J Gastrointest Surg* 1998;3:405-10 [\[CrossRef\]](#)
2. Patti M, Diener U, Tamburini A, et al. Role of esophageal function tests in diagnosis of gastroesophageal reflux disease. *Dig Dis Sci* 2001;46:597-602 [\[CrossRef\]](#)
3. Dickman R, Boaz M, Aizic S, et al. Comparison of clinical characteristics of patients with gastroesophageal reflux disease who failed proton pump inhibitor therapy versus those who fully responded. *J Neurogastroenterol Motil* 2011;17:387-94 [\[CrossRef\]](#)
4. Fletcher J, Wirz A, Young J, et al. Unbuffered highly acidic gastric juice exists at the gastroesophageal junction after a meal. *Gastroenterology* 2001;121:775-83 [\[CrossRef\]](#)
5. Kahrilas PJ, McColl K, Fox M, et al. The acid pocket: a target for treatment in reflux disease? *Am J Gastroenterol* 2013;108:1058-64 [\[CrossRef\]](#)
6. Galmiche J, Hatlebakk J, Attwood S, et al. Laparoscopic antireflux surgery vs esomeprazole treatment for chronic GERD: the LOTUS randomized clinical trial. *JAMA* 2011;305:1969-77 [\[CrossRef\]](#)
7. Jobe B, Richter JE, Hoppo T, et al. Preoperative diagnostic workup before antireflux surgery: an evidence and experience-based consensus of the Esophageal Diagnostic Advisory Panel. *J Am Coll Surg* 2013;217:586-97 [\[CrossRef\]](#)
8. Shields TW, LoCicero III J, Ponn RB, Rusch VW, ed. *General Thoracic Surgery*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2005.
9. Batirel HF, Uygur-Bayramicli O, Giral A, et al. The size of the esophageal hiatus in gastroesophageal reflux pathophysiology: outcome of intraoperative measurements. *J Gastrointest Surg* 2010;14:38-44 [\[CrossRef\]](#)
10. Allen M, Trastek V. Intrathoracic stomach. Presentation and results of operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105:253-8
11. Skinner DB, Belsey RH. Surgical management of esophageal reflux and hiatus hernia. Long-term results with 1,030 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967;53:33-54
12. Hill LD. Incarcerated paraesophageal hernia. A surgical emergency. *Am J Surg* 1973;126:286-91 [\[CrossRef\]](#)
13. Sihvo EI, Salo J, Räsänen JV, Rantanen TK. Fatal complications of adult paraesophageal hernia: a population-based study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:419-24 [\[CrossRef\]](#)
14. Rosati R, Bona S, Fumagalli U, et al. Laparoscopic treatment of paraesophageal and large mixed hiatal hernias. *Surg Endosc* 1996;10:429-31 [\[CrossRef\]](#)
15. Wu JS, Dunnegan DL, Soper NJ. Clinical and radiologic assessment of laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Surg Endosc* 1999;13:497-502 [\[CrossRef\]](#)
16. Oelschlager BK, Pellegrini C, Hunter J, et al. Biologic prosthesis reduces recurrence after laparoscopic paraesophageal hernia repair: a multicenter, prospective, randomized trial. *Ann Surg* 2006;244:481-90
17. Granderath F, Schweiger UM, Pointner R. Laparoscopic antireflux surgery: tailoring the hiatal closure to the size of hiatal surface area. *Surg Endosc* 2007;21:542-8 [\[CrossRef\]](#)
18. Antoniou SA, Koch OO, Antoniou GA, et al. Mesh-reinforced hiatal hernia repair: a review on the effect on postoperative dysphagia and recurrence. *Langenbecks Arch Surg* 2012;397:19-27 [\[CrossRef\]](#)
19. Wolf PS, Oelschlager BK. Laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Adv Surg* 2007;41:199-210 [\[CrossRef\]](#)
20. Morris-Stiff G, Hassn A. Laparoscopic paraesophageal hernia repair: fundoplication is not usually indicated. *Hernia* 2008;12:299-302 [\[CrossRef\]](#)
21. Hu Y, Ezekian B, Wells K, Burks S, et al. Long-term satisfaction and medication dependence after antireflux surgery. *Ann Thorac Surg* 2013;96:1246-51 [\[CrossRef\]](#)
22. Gee DW, Andreoli MT, Rattner DW. Measuring the effectiveness of laparoscopic antireflux surgery: long-term results. *Arch Surg* 2008;143:482-7 [\[CrossRef\]](#)
23. Kamolz T, Granderath F, Bammer T, et al. "Floppy" Nissen vs. Toupet laparoscopic fundoplication: quality of life assessment in a 5-year follow-up (part 2). *Endoscopy* 2002;34:917-22 [\[CrossRef\]](#)
24. Priego P, Ruiz-Tovar J, Pérez de Oteyza J. Long-term results of giant hiatal hernia mesh repair and antireflux laparoscopic surgery for gastroesophageal reflux disease. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2012;22:139-41 [\[CrossRef\]](#)
25. Targarona EM, Novell J, Vela S, et al. Mid term analysis of safety and quality of life after the laparoscopic repair of paraesophageal hiatal hernia. *Surg Endosc* 2004;18:1045-50 [\[CrossRef\]](#)
26. van der Westhuizen L, Dunphy KM, Knott B, et al. The need for fundoplication at the time of laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Am Surg* 2013;79:572-7