

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

163225

GASTROÖZOFAGEAL BÖLGENİN
MİKROSKOPİK ANATOMİSİ
VE
KLİNİK ÖNEMİ

Dr. Nihal APAYDIN

ANATOMİ ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Aysun UZ

ANKARA
2004

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iii
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	2
EMBRİYOLOJİ	2
Özofagusun Embriyolojik Gelişimi	5
İntraembriyonik Sölmün Embriyolojik Gelişimi	6
Diaphragma'nın Embriyolojik Gelişimi	7
Özofagusu Diaphragma'ya Asan Yapıların Embriyolojik Gelişimi	9
ANATOMİ	10
Oesophagus (Özofagus)	10
Diaphragma (Thoracoabdominale)	14
Fasialar (Fasciae)	18
KLİNİK BİLGİLER	20
Diaphragmatik Herniler	20
Hiatal Herni	20
Konjenital Herni	25
Travmatik Herni	25
Gastroözofageal Reflü Hastalığı	26
Gastrik Volvulus	26
GEREÇ YÖNTEM	27
ANATOMİK ÇALIŞMA	27
HİSTOLOJİK ÇALIŞMA	28
BULGULAR	30
ANATOMİK BULGULAR	29
Alt Özofagus Sfinkteri	29
Ligamentum Phrenicooesophagealis	32
Diaphragma Kuruşları	37
Mukozal Kıvrımlar	37
Gastroözofageal Bölgenin Kadranal Anatomisi	38
HİSTOLOJİK BULGULAR	41
TARTIŞMA	46
ÖZET	57
SUMMARY	58
KAYNAKLAR	59

SİMGELER VE KISALTMALAR

AÖS	Alt Özofagus Sfinkteri
GÖR	Gastroözofageal Reflü
GÖRH	Gastroözofageal Reflü Hastalığı
LPO	Ligamentum Phrenicooesophagealis

GİRİŞ

Gastroözofageal bileşke bir çok araştırmacı için gizemli bir bölge olmuştur. Gastroözofageal bölge ile ilgili çalışmalar bölgenin radyolojik anatomisi ve fizyolojisi üzerinde yoğunlaşmasına rağmen (Davis, 1653; Hayward, 1961a; Takano, 1988; Gomes, 1993; Kuster, 1997; Gorenstein, 2001; Davidson, 2003), bölgenin anatomik yapısının özellikleri ile ilgili çalışmalar yeterli değildir. Oysa bu bölgenin anatomik yapısı radyolojik ve endoskopik olarak görüntülenenden çok daha detaylı ve karmaşık özellikler göstermektedir (Yamada, 1999).

Yapılan radyolojik çalışmalarla, yutulan bir lokmanın mideye geçmeden özofagusun alt ucunda bir süre durduğunun ve de manometrik olarak bu bölgede yüksek basınç bölgesinin bulunduğu gösterilmesi bu noktada bir sfinkter yapısının olduğunu düşündürmektedir (Hayward, 1961a; Hill, 1966; Williams, 1995). Helvetius, 1719 yılında cardia bölgesinde konstriktör bir yapının varlığından bahseden ilk kişidir (Hayward, 1961a). O günden günümüze kadar bu konu ile ilgili pek çok tartışmalı fikir öne sürülmüştür. Bu tartışmalı fikirler klasik anatomi kitaplarına da yansımaktadır (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999). Çünkü insanlarda yapılan bazı çalışmalar bu bölgedeki kas tabakasının sadece çok az bir kalınlaşma gösterdiğini ve bu yapıyı anatomik bir sfinkter olarak kabul etmenin doğru olmayacağını belirtmişlerdir (Liebermann-Meffert, 1979; Stein, 1995). Alt özofagus sfinkteri tüm bu tartışmalı anatomik yapısına rağmen uzun yıllardan beri gastroözofageal reflüyü önleyen major bir komponent olarak bilinmektedir (Holloway, 1999). Son yıllarda yapılan çalışmalar ise özofagus alt ucunun anti-reflü bariyeri olarak etki mekanizmasını çok sayıda tartışmalı teorilerle açıklamaktadır (Mittal, 1990; Davidson; 2003). Alt özofagus sfinkteri ise bu teorilerden yalnızca bir tanesini meydana getirmektedir (Berk, 1985; Yamada, 1999).

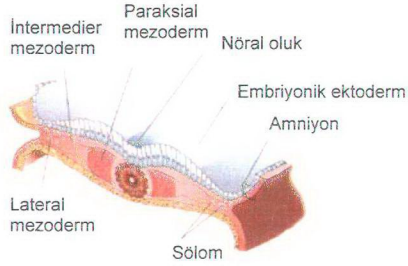
Gastroözofageal bölgede görülen klinik problemler çok sık karşılaşmakta olup bazı zamanlar hayatı bile tehdit edebilmektedir (O'Neill, 1998; Schwartz, 1999). Bütün bu tartışmalı bilgiler gastroözofageal bölgenin anlaşılmasının ne kadar önemli olduğunu kanıtlamakla birlikte anatomik yapısının hala yeterli olarak bilinmediği göstermektedir. Amacımız, bu bölgenin mikroskopik anatomisini ortaya çıkarmaktır.

GENEL BİLGİLER

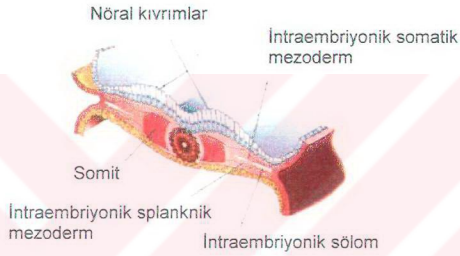
GASTROÖZOFAGEAL BÖLGENİN VE DIAPHRAGMA THORACOABDOMINALE'NİN EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ

Gastroözofageal bölgeyle ilişkili gelişimsel anomalilerin kaynağını daha iyi anlamak için sindirim sisteminin embriyolojik gelişiminin bilinmesi gerekir (Zuidema, 2002). Embriyo 14.-15. gestasyonel güne kadar endoderm ve ektodermden oluşan iki tabakalı bir disk şeklindedir. Üçüncü embriyonik tabaka olan mezoderm ise 15. günde belirmeye başlar ve ilk iki tabakanın arasında yer alır. Sindirim sistemi endoderm ve mezoderm olmak üzere iki germ tabakasından oluşmuştur. Mezoderm, bağ dokusu, sindirim sisteminin kasları ve seröz zarlar için gerekli olan materyali sağlar. Endoderm ve ektodermin, mezoderm aracılığıyla birbirinden ayrılması endodermin 4. hafta boyunca gelişecek olan bağırsak taslağı için gerekli olan değişikliklere uğramasını sağlar. Yaklaşık 28. günde, yolk kesesi ekstraembryonik ve intraembryonik bölümler halinde ayırt edilebilir ve gövde silindirik şeklini almıştır. İntraembryonik kısım sindirim ve sindirime yardımcı organların gelişiminin olduğu yerdir (Zuidema, 2002) (Şekil 1).

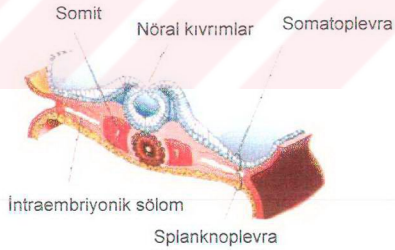
Gelişimini devam ettirmekte olan fetus'da oropharynx, gastrointestinal sisteminin özofagus ile ilgili olan bölümleri, larynx, trachea, bronchus'lar ve akciğerler ortak bir tüpten gelişirler. Yaklaşık dördüncü gestasyonel haftada bu tüp endodermden oluşmuştur ve ventral yüzünde epitel ve solunum sisteminin bezlerini vermek üzere gelişen bir divertikül meydana gelir (Zuidema, 2002). Bu bağırsak taslağının kranial ucunu membrana oropharyngealis, kaudal ucunu da membrana cloacalis (Şekil 2-A) kapatır (Moore, 2003). Bu divertikül daha sonra uzar ve splanknik mezenkimle çevrili bir hale gelir (Feldman, 2002). Sindirim kanalının duvarını oluşturan kas ve bağ doku tabakaları ile diğer tabakalar, primitif bağırsağı saran splanknik mezenkimden gelişecektir. Sindirim kanalı epiteli ve bezlerinin büyük kısmı, primitif bağırsağın endoderminden kaynaklanmaktadır. Sindirim kanalının kranial bölümünün epiteli stomatodeum (ağız taslağı) ektoderminden, kaudal bölümünün epiteli ise proctodeum (anal girinti) ektoderminden gelişmiştir (Şekil 2-A ve B). Anatomi kolaylığı açısından primitif bağırsak ön bağırsak, orta bağırsak ve son bağırsak olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Özofagus ve mide ön bağırsak bölümünden gelişir (Moore, 2003).



A

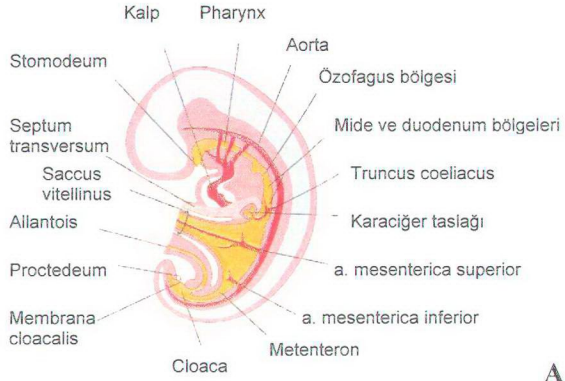


B

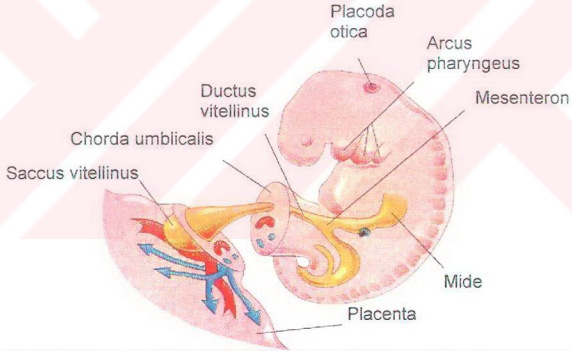


C

Şekil 1: 19-21 günlük embriyoda somitler ve intraembriyonik söloom oluşumunu gösteren transvers kesit çizimleri. A, yaklaşık 18 günlük somit öncesi embriyo; B, ilk somit çiftini gösteren yaklaşık 20 günlük embriyo; C, intraembriyonik söloom boşluğunu gösteren üç somitli yaklaşık 21 günlük embriyo (Moore, 2003'den alınmıştır).



A

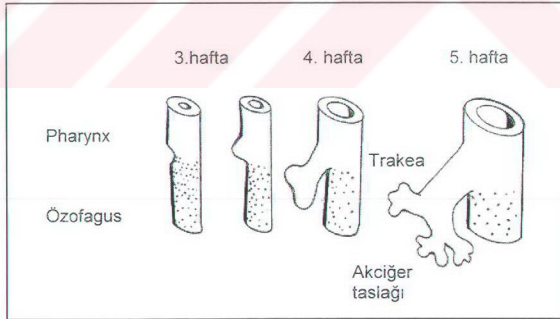


B

Şekil 2. A, Erken dönem sindirim sistemi ve kanlanmasını gösteren resim; **B,** Dört haftalık embriyonun bağırsak taslağı ile saccus vitellinus arasındaki ilişkiyi gösteren lateral görüntüsü. (Moore, 2003'den alınmıştır).

ÖZOFAGUSUN EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ

Özofagus, yaklaşık 3. gestasyonel haftada, ön bağırsağın kraniyal kısmından, pharynx'in hemen kaudalinden gelişir (Fenoglio-Preiser, 1999; Moore, 2003) (Şekil 2-A). Ön bağırsak, başlangıçta düzgün bir şekle sahiptir. Fakat daha sonra pharynx ve türevleri, özofagus, trakea, akciğerler, mide, duodenum, karaciğer, safra yolları ve pankreası oluşturmak üzere keselenmeler geliştirir (Zuidema, 2002). Başlangıçta kısa olan özofagus, kalp ve akciğerin büyümesi ve aşağı inmesine bağlı olarak hızla uzar ve bir tüp şeklini alır (Fenoglio-Preiser, 1999; Zuidema, 2002; Moore, 2003). Erken dönemde özofagusun ve trakeanın sefalik bölümleri tek bir ortak tüp içinde yer alırlar. Prolifere epitelin lateral kenarları en üst segmentte yer alır ve lümeni, anterior ve posterior olmak üzere ikiye bölerler. Primitif mezenkimal doku, gelişen septumun içine doğru büyür ve özofagus ile trakeayı birbirinden ayırır. Özofagus ve trakea ayrılır ayrılmaz, özofagus dorsale, trakea ve akciğer tomurcukları ventrale geçer (Şekil 3), mide ise gelişmekte olan diaphragma'nın altında kalır (Fenoglio-Preiser, 1999; Zuidema, 2002). Yedinci haftaya kadar özofagus, vücuda orantılı olan son uzunluğuna erişmiş olur (Moore, 2003). Gestasyonun 4.-7. haftasında, mide kaudale doğru yer değiştirir; bu süreçte bir başarısızlık, kısa özofagus ve Carre'nin tarif ettiği kısmi intratorasik mide oluşumuna yol açar. Özofagusun boyu yaş, cinsiyet ve kişisel alışkanlıklara göre değişir (O'Neill, 1998).



Şekil 3: Özofagus ile trakeanın birbirinden ayrılması (Zuidema, 2002'den alınmıştır).

Özofagusun bezleri ve epiteli endodermiden gelişir (Moore, 2003). Dorsal tüpün lümeni ve primitif ön bağırsak eş zamanlarda proliferen epitel (silialı kolumnar epitel) dolar (Feldman, 2002). Histolojik olarak özofagusun en erken ayırt edilebilen

şekli, 2-3 sıra yalancı çok katlı kolumnar epitel içerir. Bu tabakalar daha sonra kalınlaşır ve 10. haftada vakuoller belirir. Daha sonra bu vakuoller lümeni oluşturmak üzere primitif ön bağırsağın içinde birleşirler (Feldman, 2002; Fenoglio-Preiser, 1999). Vakuolizasyon sürecinde oluşabilecek anomaliler özofageal kist oluşumuna sebep olurlar. 11.-12. haftalarda vakuoller kaybolur ve müsin sekresyonu yapan hücreler, silialı hücrelerin yerini alırlar (Fenoglio-Preiser, 1999) Epitel çoğalarak özofagus lümenini kısmen ya da tümüyle kapatır (Moore, 2003). Onaltıncı haftada primitif ön bağırsağın ve özofagus taslağının epitel örtüsü çok katlı yassı epitele dönüşür ve bu süreç doğuma kadar devam eder (Feldman, 2002; Moore, 2003).

Özofagusun kas tabakası bağırsak taslağını çevreleyen mezodermdeki myoblastlardan gelişir. Ön bağırsağın çeşitli yerlerinde iki farklı tip kas ayırt edilir. Pharynx, larynx ve oesophagus'un üst kısmındaki kaslar çizgiliyken, özofagusun orta ve alt bölümündeki kaslar çizgili değildir (Zuidema, 2002). Özofagusun 1/3 üst kısmının tunica muscularis externa'sını oluşturan çizgili kaslar, arcus pharyngealis caudalis'in mezenkiminden gelişirler. Özofagusun alt 1/3 bölümünün düz kasları ise çevredeki splanknik mezenkimden gelişir. Her iki kas tipi arcus pharyngealis caudalis'i innerve eden n. vagus'dan dallar alır (Moore, 2003). Özofagusun sirküler kas tabakası 35.-40. günde belirirken, longitudinal kas tabakası 60.-65. günde gelişmeye başlar ve fetal gelişimin 80.-85. gününde tamamlanır. Özofagusun kasları gelişmeye ilk başladığında sadece düz kas içerir fakat, yaklaşık 70.-75. günde çizgili kas lifleri muscularis propria'nın üst kısmında serpilmiş bir şekilde belirmeye başlar. Beşinci ayın sonunda özofagusun üst 1/3 kesimindeki tüm longitudinal kaslar ve sirküler kasların çoğu çizgili tiptedir (Fenoglio-Preiser, 1999). Özofagusda ve gastroözofageal bileşkede bulunan kas liflerin düzeni ve dizilimi erişkindeki ile aynı özelliklere sahiptir (Zuidema, 2002).

İNTRAEMBRYONİK SÖLÖMÜN EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ

Intraembriyonik sölom (coeloma intraembryonicum), vücudun başlıca boşluklarının oluştuğu yapıdır ve 21 günlük bir embriyoda küçük, izole sölomik boşluklar ya da veziküller şekliinde oluşmaya başlar (Zuidema, 2002; Moore, 2003) (Şekil 1). Bu veziküller ilk olarak lateral vezikül ve kardiyojenik (kalbi oluşturan) mezodermde ortaya çıkar. Daha sonra bu boşluklar kısa sürede birleşerek at nalı şeklinde bir boşluğa dönüşür. Bu boşluk peritoneal boşluk gibi diğer vücut boşluklarının kökenini oluşturur. Intraembriyonik sölom lateral mezodermi 2'ye ayırır:

1. Somatik ya da pariyetal tabaka; amniyonu saran ekstraembryonik mezoderm ile devam eder.

2. Splanchnik ya da visseral tabaka; vitellus kesesini saran ekstraembryonik mezoderm ile devam eder (Moore, 2003).

Somatik mezoderm ve bunun üzerindeki embriyonik ektoderm, embriyonik vücut duvarını (ya da somatoplevrayı) (Şekil 1C), splanchnik mezoderm ve bunun altındaki embriyonik ektoderm, embriyonik bağırsak duvarını (ya da splanchnoplevrayı) oluşturur. İkinci ayda intraembriyonik sölom torakstan pelvise kadar uzanır ve üç vücut boşluğuna ayrılır (Zuidema, 2002; Moore, 2003):

- Perikardial boşluk (cavitas pericardialis)
- Plevral boşluk (cavitas pleuralis)
- Peritoneal boşluk (cavitas peritonealis)

DIAPHRAGMA'NIN EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ

Diaphragma, dört ayrı embriyonik oluşumdan gelişen karmaşık bir yapıdır. Bunlar:

- Septum transversum
- Plevraperitoneal membranlar
- Özofagusun dorsal mezenteri
- Lateral vücut duvarından gelişen kaslar (Zuidema, 2002; Moore, 2003).

Septum transversum

Septum transversum, mezodermal dokudan meydana gelir ve diaphragma'nın centrum tendineum'unun ilkel halidir (Moore, 2003). Diaphragma'nın büyük bölümü septum transversum'dan gelişir. Dolayısıyla tendo centralis, septum transversum'dan gelişir (Zuidema, 2002). Septum transversum, ventrolateral vücut duvarından arkaya doğru gelişip yayılmaya başlar ve böylece yarım daire şeklinde bir bölme oluşturarak karaciğeri kalpten ayırır. Gelişimin erken dönemleri boyunca karaciğerin büyük kısmı septum transversum'a gömülü durumdadır. Septum transversum, perikard boşluğunun kaudal kısmına yerleşmiş olup, bu boşluğu gelişmekte olan periton boşluğundan ayırır. Septum transversum, ilk olarak üçüncü haftanın sonunda ve perikardial boşluğun kraniyalinde, mesodermal bir doku kitlesi olarak kendini gösterir. Dördüncü hafta boyunca ve başın öne doğru katlanmasından sonra, septum transversum, perikard

boşluğu ve karın boşluğu arasında henüz tamamlanmamış kalın bir bölme oluşturur. Septum transversum, karın ve göğüs boşluklarını birbirinden tamimiyle ayırmaz. Bu iki boşluk arasında, özofagusun her iki yanında büyük açıklıklar kalır ve bunlara perikardioperitoneal kanallar denir. Septum transversum, genişlemeye devam ederek, özofagusun önündeki mezenşim (ilkel mediastinum) ve plevraperitoneal zarlarla kaynaşır (Moore, 2003). Septum transversum'un medial kısmı özofagusun mesenterium dorsale'sinden çıkar ve crus diaphragmatis'ler de buradan gelişir. Crus diaphragmatis dexter ve sinister, septum transversum'un ligamentum phrenicocoesophagealis (LPO) ile birleştiği yerde oluşur. Diaphragma'nın periferik kısmı ise vücudun lateral duvarının dorsolateral kısmından gelişir. Cavitas pleuralis'in genişlemesi bu dokunun ayrılması ve sonrasında membran oluşmasına yol açar. Embriyonun hızlı büyümesinin yanında pericardium'un büyümesinin yavaş kalması diaphragma'nın aşağı doğru inmesine sebep olur. Altıncı haftanın sonunda diaphragma'nın gelişimi tamamlanmıştır ve torasik somitlerin hizasındadır. Yedinci haftada ise en son pozisyonu olan 1. lumbal omur hizasına erişir. Özofagus hiatus oesophageus içerisinde tutan LPO ise özofagusun kasları ayırt edildikten sonra gelişir (Zuidema, 2002).

Plevraperitoneal Membranlar

Akciğer tomurcukları spatium pericardioperitoneale'yi çevreleyen mezenkimin içine doğru büyürler. Büyüme esnasında gelişen küçük kanallar vücudun dış duvarındaki dokuları mezenkimal kabartılara ayırırlar. Gelişimin 6. haftasında bu kabartılar dorsolateral pozisyonundan ventral ve medial pozisyona geçerler. Bunlar daha sonra membran yapısını alacak olan mezenter benzeri kıvrımlar meydana getirir. Altıncı haftanın sonunda bu membranların serbest uçları özofagusun önünde ve arkasında mezodermle ve septum transversum'la kaynaşırlar. Karaciğerin ani büyümesiyle bu bölmeler plevral ve peritoneal boşlukları birbirinden ayırır (Zuidema, 2002). Böylece göğüs ve karın boşlukları arasındaki bölme tamamlanarak, ilkel diaphragma meydana gelmiş olur. Plevraperitoneal membranlar, fetal diaphragma'nın büyük bir bölümünü oluşturmalarına rağmen, yeni doğmuş bir bebeğin diaphragma'sının oldukça küçük bir kısmını teşkil ederler (Moore, 2003). Bu oluşum sırasında nadiren plevraperitoneal boşluk (cavitas pleuroperitonealis) açık kalır (Snell, 1992; Zuidema, 2002). Genellikle sol tarafta oluşan bu açıklık Bochdalek'in konjenital foramen'i olarak bilinir ve göğüs ile karın boşluğu arasında serbest bir bağlantı sağlar. Daha nadir görülen Morgagni forameni'ninde ise diaphragma'nın costosternal bölümünde açıklık vardır.

Diaphragma'nın lateralini oluşturan kaslarda bir gelişimsel eksiklik varsa, bu da konjenital diaphragma eventrasyonuna sebep olur (Zuidema, 2002).

Özofagusun Dorsal Mezenteri (Meso-oesophageum dorsale)

Daha önce de belirtildiği gibi, septum transversum ve plevraperitoneal membranlar özofagusun dorsal mezenteri ile birleşirler. Özofagusun dorsal mezenteri, diaphragma'nın orta bölümünü oluşturur. Diaphragma'nın krusları (crus dextrum ve crus sinistrum), özofagusun dorsal mezenterine göç ederek gelen ve burada gelişen myoblastlar tarafından oluşturulurlar. Diaphragma'nın krusları, orta hatta, aorta önünde birbirlerini çaprazlayan ve daha sonra birbirlerinden uzaklaşarak seyreden, bir çift ayağa benzeyen kas demetidir.

9.-12. haftalar esnasında akciğerler ve plevral boşluklar genişler. Bu genişleme sırasında, vücut dış duvarına doğru, sanki bir tünel kazıyor gibi ilerlerler. Dolayısıyla, bu sırada vücut-duvar dokusu iki katmana bölünür:

- Bir dış katman; buradan karın duvarı oluşur.
- Bir iç katman; diaphragma'nın periferik parçasını oluşturan kasların geçtiği katmandır. Diaphragma'nın periferik bölümünün biraz daha içte kalan kısımları ise plevraperitoneal membranlardan gelişir.

ÖZOFAGUSU DIAPHRAGMA'YA ASAN YAPILARIN EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ

Ön-orta-arka bağırsakların kaudal kısımları peritoneal boşluğa mesenterium dorsale aracılığıyla tutunmuşlardır. Fakat ön bağırsağın kranial kısmı sternum'dan columna vertebralis'e uzanan geniş bir embriyonik mezenkimal bağ dokusu içinde uzanmaktadır. Bu yapı, mediastinum ventrale ve dorsale'nin taslağını oluşturur. Kaudalde, mediastinum ventrale kalp taslağını karaciğerden ayıran bir transvers mezenkimal tabaka ile birleşmiştir. Bu yapı daha önce tanımlanan septum transversum'dur (Zuidema, 2002).

Embriyonik dönemin sonunda, 9. haftanın başlarında, tüm organ sistemlerinin son şekli kurulmuş olur. Organların dış görünüşü bu aşamadan sonra çok az değişir. Dokuzuncu haftayla başlayan fetal dönem boyunca çeşitli dokuların ve oluşmuş olan organların maturasyonu ve büyümesi gerçekleşir (Zuidema, 2002, Moore, 2003).

ANATOMİ

OESOPHAGUS (ÖZOFAGUS)

Yaklaşık 25 cm uzunluğunda kastan yapılmış bir kanal olup, pharynx ile mide arasında uzanır. Boyunda cartilago cricoidea veya 6. boyun omurunun alt kenarı hizasında başlar, 10. göğüs omuru hizasında diaphragma'dan geçer ve 11. göğüs omuru hizasında da midenin pars cardiaca'sı ile birleşerek sonlanır. Bu seyri esnasında omurların hemen ön tarafında yer alır. Kısa bir mesafe boyunca uzandıktan sonra göğüs boşluğuna girer. Burada önce mediastinum superius'da daha sonra da mediastinum posterius'da uzanır ve diaphragma'daki hiatus oesophageus'dan geçerek karın boşluğuna girer. Burada da kısa bir mesafe uzandıktan sonra mide ile birleşir. Özofagusun pozisyonu aşağı yukarı vertikaldir. Fakat ön taraftan bakıldığında iki yerde, konveksitesi sola bakan hafif kavisler gösterir. Bunlardan birincisi göğüs boşluğunun girişinde, ikincisi de son bölümünde bulunur. Başlangıç yerinde orta hatta bulunan özofagus, boyun köküne doğru biraz sol tarafa kayar. 5. göğüs omuru hizasında tekrar orta hatta gelir. 7. göğüs omuru hizasından itibaren sol ve ön tarafa kayarak hiatus oesophageus'tan geçer. Özofagusa yan taraftan bakıldığında da, omurganın kavislerine uyacak şekilde, boyunun alt kısmında konveksitesi öne, torakal bölgede de arkaya bakan kavisler yaptığı görülür. (Williams 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Özofagus sindirim kanalının, appendix vermiformis'den sonra, en dar bölümüdür. Normal olarak 4 yerde darlığı vardır. Bunlardan 1. si başlangıç yerinde, 2. si arcus aortae'yi çaprazladığı yerde, 3. sü bronchus principalis sinister'le çaprazlaştığı yerde, 4. sü de diaphragma'dan geçtiği yerde bulunur. Bunlardan birincisi, yani başlangıç yeri, en dar yeri olup yaklaşık 1,5 cm kadardır. Üst kesici dişlerden itibaren 1. darlık 15 cm, 2. darlık 23,5 cm, 3. darlık 27,5 cm, 4. darlık da 40 cm uzaklıkta bulunur (Williams 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001)

Bölmeleri ve komşulukları: Özofagusun pars cervicalis [colli], pars thoracica ve pars abdominalis olmak üzere üç bölümü vardır (Williams 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Pars cervicalis: Ön tarafında trakea bulunur ve buna gevşek bağ dokusu ile bağlanmıştır. N. laryngealis recurrens, trakea ile özofagus arasındaki olukta yukarı çıkar. Arka tarafında ise boyun omurları, m. longus colli ve fascia prevertebralis

bulunur. Yan taraflarda a. carotis communis ve gl. thyroidea'nın yan loblarının arka kısımları ile komşudur (Williams 1995; Arıncı, 2001).

Pars thoracica: Bu bölüm önce mediastinum superius'da, sonra mediastinum posterius'da bulunur. Mediastinum superius'da arka tarafında göğüs omurları, ön tarafında ise trakea bulunur. Daha sonra, aorta'nın arka-sağ tarafından geçerek mediastinum posterius'a girer. Burada aorta, özofagusun önce sol tarafında bulunur daha sonra da arka tarafına geçer. Özofagus, 10. göğüs omuru hizasında diaphragma'dan geçer. Diaphragma'dan geçmeden hemen önce belirgin bir genişleme gösterir. Ön tarafında, yukarıdan aşağıya doğru trakea, bronchus principalis sinister, sol atrium ve diaphragma bulunur. Arka tarafında göğüs omurları, m. longus colli, sağ a. intercostalis'ler, ductus thoracicus, v. hemiazygos ve son bölümünün arkasında da aorta bulunur. Sol tarafında, mediastinum superius'da arcus aortae'nin son kısmı, a. subclavia sinistra, ductus thoracicus ve pleura ile kaplı sol akciğer bulunur. Trakea ve özofagus arasındaki olukta ise sol n. laryngeus recurrens uzanır. Sol tarafının aşağı kısmında aorta ve solunda da sol akciğer bulunur. Sağ tarafında pleura ile kaplı sağ akciğer ve v. azygos bulunur. Akciğer kökünün aşağısında sağ n. vagus özofagusun arka yüzünde, sol n. vagus ise ön yüzünde dallarına ayrılarak uzanır. Bu dallar özofagus etrafında plexus oesophagealis denilen bir sinir ağı oluşturur (Williams 1995; Arıncı, 2001).

Ductus thoracicus, mediastinum posterius'un alt bölümünde özofagusun sağ tarafında bulunur. Yukarıya çıktıkça arka tarafına geçer ve 4. göğüs omuru hizasında da sol tarafına geçerek yukarı uzanır (Williams 1995; Arıncı, 2001).

Pars abdominalis: Özofagusun kısa koni şeklindeki intraabdominal parçası diaphragma'nın crus dextrum'unun sınırladığı hiatus oesophageus'dan geçer (Snell, 1992; Williams 1995; Moore, 1999). Yaklaşık 1,25 cm uzunluğunda olan bu bölüm karaciğerin sol lobunun arka yüzündeki sulcus oesophageus içinde bulunur. Bu bölümün sadece ön ve sol tarafı peritonla kaplıdır ve omentum minus'un sol üst tarafında yer alır (Snell, 1992; Williams 1995; Arıncı, 2001). Özofagus midenin ostium cardiacum'u ile devam eder. Sağ kenarı midenin curvatura minor'uyla devamlıdır. Sol kenarı ise midenin fundus'undan incisura cardialis ile ayrılmıştır (Williams 1995; Moore, 1999). Özofagusun arka yüzünden diaphragma'ya atlayan periton lig. gastrophrenicum'un bir bölümüdür. Burada a. ve v. gastrica sinistra'nın özofagusa ait dalları bulunur. Arka tarafında crus sinistrum ve a. phrenica inferior bulunur. N. vagus ile özofagusun ilişkisi, özofagus diaphragma'yı geçtiğinde değişkenlik gösterir (Williams

1995). Genellikle sol n. vagus özofagusun önünde 2-3 dal olarak uzanır, sağ n. vagus ise genellikle tek ve kalın bir dal şeklinde özofagusun arkasında belli bir uzaklıkta bulunur (Snell, 1992, Williams 1995).

Gastroözofageal bileşkenin mukozası, cerrahlar ve endoskopistler tarafından Z çizgisi olarak tanımlanmıştır. Bu çizgi özofagusa ait mukozanın aniden mide mukozasına dönüştüğü çentikli çizgiyi ifade eder. Bu bileşkede hiatus oesophageus'u oluşturan diaphragma'nın kaslarının kasılan ve gevşeyen fizyolojik bir özofageal sfinkter olarak görev yaptığı belirtilmiştir. Radyolojik çalışmalarla yiyeceklerin burada geçici bir süre durakladığı ve bu sfinkter mekanizmasının normalde mide içeriğinin özofagusa reflüsünü engellemede yeterli olduğu ifade edilmiştir. İstirahat durumunda mide içeriğinin veya mide suyunun özofagusa regurgitasyonu önlemek amacıyla özofagusun lümeninin bu seviyenin üzerinde kapalı olduğu belirtilmiştir (Moore, 1999).

Özofagusun hiatus oesophageus'a fascia diaphragmatica inferior'un bir devamı olduğu ifade edilen LPO aracılığıyla tutunur. Bu ligamentin diaphragma ve özofagusun solunum ve yutkunma sırasında birbirinden bağımsız olarak hareket etmesine izin verdiği belirtilmiştir (Williams 1995, Moore, 1999).

Yapısı: Dıştan içe doğru tunica adventitia, tunica muscularis, tela submucosa ve tunica mucosa olmak üzere 4 tabakadan oluşur (Arıncı, 2001).

Tunica adventitia: Birçok elastik lif de içeren bağ dokusundan yapılmıştır. Bu lifler, daha derinde bulunan kas demetlerini sarar ve bir kısmı da, kas liflerinin aralarına girer (Arıncı, 2001).

Tunica muscularis: Dışta longitudinal içte de sirküler olmak üzere iki tabakalıdır (Arıncı, 2001).

Longitudinal lifleri özofagusun başlangıç kısmında üç demet şeklinde başlar. Bunlardan birisi cartilago cricoidea'nın arka yüzündeki vertikal kenardan bir bağ (tendo cricooesophageus) aracılığı ile, diğer ikisi de yan taraflarda pharynx kaslarının devamı şeklinde başlar. Bu üç demet, aşağı indikçe özofagusun her tarafına eşit şekilde dağılır (Arıncı, 2001).

İçte bulunan sirküler lifleri, yukarıda m. constrictor pharyngis inferior ile devam eder. Bu liflerin seyri üst ve alt bölümlerinde transvers, orta bölümünde ise obliktir (Arıncı, 2001).

Özofagusun 1/3 üst kısmı çizgili kas liflerinden oluşur ve rengi de daha kırmızıdır. 1/3 orta bölümü hem çizgili hem de çizgisiz kas liflerinden, 1/3 alt bölümü ise sadece çizgisiz kas liflerinden oluşur. Bu nedenle yutulan gıda maddeleri yukarı bölümden hızlı, aşağı bölümden ise yavaş geçer (Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Tela submucosa: Kas ve mukoza tabakalarını birbirine bağlayan gevşek bir tabakadır. Bu tabakada kan damarları, sinirler ve muköz bezler bulunur. Bu küçük bezlere gl. oesophageales denilir. Bu bezlerin uzun olan kanalları özofagus lümenine açılır (Williams 1995; Arıncı, 2001).

Tunica mucosa: Özofagusun kalın olan mukozası yukarı bölümlerde kırmızımtrak, aşağı bölümlerde ise pembemsi renktedir. Burada uzunlamasına plikalar bulunur ve bu plikalar yutulan lokmanın özofagusu genişletmesiyle kaybolur. Mukozanın altında uzunlamasına seyreden çizgisiz kas liflerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Lamina muscularis mucosae denilen bu tabaka, özofagusun üst bölümlerinde bulunmaz veya çok zayıftır, aşağıya indikçe kalınlaşır (Williams, 1995; Arıncı, 2001).

Özofagusun başlangıç kısmında m. cricopharyngeus bulunur. Yutma ve geçirme dışında özofagusu kapalı tutar (Arıncı, 2001).

Arterleri: Özofagusun üst 1/3'ü a. thyroidea inferior, orta 1/3'ü pars thoracica aortae, a. bronchialis'ler, alt 1/3'ü ise a. gastrica sinistra ve sol a. phrenica inferior'un dallarından beslenir. Bu dallar özofagusda uzunlamasına seyrederek (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Venleri: Özofagusun üst 1/3'ünden gelen venler v. thyroidea inferior'a, orta 1/3'ünden v. azygos ve v. hemiazygos'a, alt 1/3'ünden gelen venler ise v. gastrica'lara açılır. Alt kısmındaki venler portal ve sistemik venler arasında önemli porto-kaval anastomozlar oluşturur (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Lenf drenajı: Üst 1/3'ü nodi lymphatici cervicales laterales profundi'ye, orta 1/3'ü nodi lymphatici mediastinales superiores ve posteriores'e, alt 1/3'ü de nodi

lymphatici gastrici sinistri'ye, buradan da nodi lymphatici coeliac'i'ye açılırlar (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Sinirleri: Çizgili kaslarını n. laryngealis recurrens'den gelen somatomotor lifler, çizgisiz kaslarını ise truncus sympathicus ve n. vagus'tan gelen lifler innerve eder. Bu simpatik ve parasimpatik lifler birisi kas tabakaları arasında, diğeri de tela submukoza'da bulunan iki sinir ağı oluşturur. Özofagustan ağrı duyusu taşıyan lifler, simpatik liflerle birlikte seyrederek (Torakal 1-5) ve ağrısı sternum'un alt yarısında hissedilir (Williams, 1995; Arıncı, 2001).

DIAPHRAGMA (THORACOABDOMINALE)

Göğüs ve karın boşluğunu birbirinden ayıran kubbe şeklinde muskuloaponevrotik bir bölmedir. Konveks olan kubbe kısmı göğüs boşluğuna doğru girmiştir. Diaphragma'nın apertura thoracis inferior'a tutunan periferik kısmı kas yapılıdır. Bu musküler bölüm, diaphragma'nın orta kısmındaki aponevrotik yapıli centrum tendineum'da sonlanır. Diaphragma'nın musküler bölümü pars sternalis diaphragmatis, pars costalis diaphragmatis ve pars lumbalis diaphragmatis olmak üzere 3 bölüme ayrılır (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Pars sternalis diaphragmatis: İki musküler band şeklinde proc. xiphoideus'un arka yüzünden başlar. Çok küçük olan bu bölüm, bazen aponevrotik olabilir. Bazen de bulunmayabilir (Williams, 1995; Arıncı, 2001).

Pars costalis diaphragmatis: Son 6 kaburganın kırıkdağları ve buraya yakın olan kemik bölümlerinden dişler şeklinde başlar. Bu dişler m. transversus abdominis'in dişleri ile kenetlenmiştir (Williams, 1995; Arıncı, 2001).

Pars lumbalis diaphragmatis: Lumbal omurların her iki yanından başlayan crus dextrum ve crus sinistrum ile bunların dış tarafında bulunan lig. arcuatum laterale, lig. arcuatum mediale ve ortada lig. arcuatum medianum ile başlar (Snell, 1992; Arıncı, 2001).

Lig. arcuatum laterale, 1. lumbal omurun proc. transversus'u ile 12. kaburganın alt kenarı arasında uzanır. M. quadratus lumborum'un fasiaşının üst kısmı üzerinde kalın bir kavis yapar (Arıncı, 2001).

Lig. arcuatum mediale, dış ucu 1. lumbal omurun proc. transversus'unun ön yüzüne, iç ucu ise 1. veya 2. lumbal omurun korpusunun yan tarafına tutunur. Dış ucu, lig. arcuatum laterale ile devamlıdır. İç ucu ise aynı tarafına uyan crus dextrum veya sinistrum'u ile devamlıdır. Lig. arcuatum mediale, m. iliopsoas'ın fasiasının üst kısmı üzerinde kalın bir kavis yapar (Arıncı, 2001).

Crus dextrum ilk 3, crus sinistrum ise ilk 2 lumbal omur gövdelerinin yan kısımları ile bunlar arasındaki discus intervertebralis'lerden tendinöz bir yapı ile başlar. Burada lig. longitudinale anterius ile de kaynaşmıştır. Crus dextrum, sinistrum'dan daha uzun ve kalındır. Crus dextrum ve sinistrum'un medial kenarları tendinöz yapıda olup lig. arcuatum medianum adı altında hiatus aorticus'u çevreler. Bu yapı çoğu kez zayıf olarak görülür (Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Başlangıç yerinde musküler olan diaphragma'nın 3 bölümü ortada bulunan centrum tendineum'da sonlanır. Proc. xiphoideus'tan gelen lifler kısırdır ve bazen de aponevrotik yapıdadır. Lig. arcuatum laterale ve mediale ile özellikle kaburga ve kıkırdak kısımlarından başlayan kas lifleri daha uzundur ve centrum tendineum'a ilerledikçe bir kavis yaparak diaphragma'nın kubbesini oluştururlar. Crus dextrum ve sinistrum, yukarı çıkarken birbirlerinden uzaklaşırlar ve lateral bölümleri öne ve dışa doğru uzanarak centrum tendineum'la birleşir. Crus dextrum'un medial lifleri sol tarafa doğru yükselerek hiatus oesophageus'un sol kenarına katılır. Bazen de crus sinistrum'un medial liflerinden bir hüzme, sağa geçerek foramen vena cavae'ya uzanabilir. Fakat sol tarafta olduğu gibi deliğin etrafını oluşturmaz (Arıncı, 2001). Crus dextrum'un medial liflerinden en yüzeyde bulunanları özofagusun sol tarafını sararken, derinde bulunanları ise sağ tarafını sararlar (Williams, 1995).

Centrum tendineum: Diaphragma kubbesinin ortasında ince, fakat kuvvetli liflerin birbirine karışması sonucu oluşan bir yapıdır. Göğsün ön duvarına daha yakın olması nedeniyle, arka kısmında kalan kas lifleri daha uzundur. Pericardium centrum tendineum'un üzerine oturur ve bununla kısmen kaynaşmıştır. Centrum tendineum, 3 parçalı bir yaprağa benzetilebilir (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001). Bu yapraklardan ortada (önde) olanı apeksi proc. xiphoideus'a yönelmiş eşkenar bir üçgen şeklindedir. Sağ ve sol yaprakları laterale doğru bir kavis yapar ve arkaya yönelir. Sol taraf, sağ taraftan biraz daha dardır. Centrum tendineum'un merkezi kısmında 4 adet iyi seçilebilen diagonal bant bulunmaktadır. Bu bantlar özofagusun önünde ve vena cava'nın solunda birbirleriyle çapraz yaparlar (Williams, 1995).

Diaphragma'daki geçitler: Diaphragma'da 3 büyük ve birçok da küçük geçit bulunur.

Hiatus aorticus, üç büyük deliğin en arkada ve en altta olanıdır. 12. göğüs omurunun alt kenarı hizasında, orta hattın da biraz solunda bulunur. Hiatus aorticus, diaphragma kuruslarının medial kenarları (lig. arcuatum medianum) arasında oluşan bir geçittir. Bu nedenle diaphragma'nın arkasında oluşan bir geçit olarak da kabul edilebilir. İçerisinden aorta ile birlikte, v. azygos ve ductus thorasicus geçer. V. azygos bazen kuruslar içinden de geçebilir (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001).

Hiatus oesophageus, diaphragma'nın kas bölümü içinde, 10. göğüs omuru hizasında bulunur. Crus dextrum'un lifleri arasında bulunan bu oval delik, hiatus aorticus'un biraz yukarı, sol ve ön tarafında yer alır. İçerisinden özofagus ile birlikte sağ ve sol n. vagus, a. v. gastrica sinistra'nın özofageal dalları, özofagusun alt 1/3'ünü drene eden lenf damarları geçer (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001). Hiatus oesophageus'un distalinde crus dextrum'un lifleri birbirlerini çaprazladığı ve diaphragma kasıldığı zaman özofagusu daraltan bir sfinkter gibi çalıştığı ifade edilmiştir. Hiatus oesophageus, hiatus aorticus'un üstünde ve solunda yer alır. Çoğu kişide (%70), hiatusun her iki kenarı da crus dextrum'dan gelen liflerle çevrelenmiştir. %30 kişide ise crus sinistrum'dan gelen yüzeysel kas lifleri de hiatus'un sağ kenarının oluşmasında katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Moore, 1999). Bu lifler 2.5 cm uzunluğunda bir baca gibi özofagusun terminal (son) kısmını çevrelerler. En dıştaki lifler kraniyokaudal yönde uzanırlar ve en içtekiler ise dairesel olarak yerleşmişlerdir. Özofagusun kas tabakası ile hiatus oesophageus'u çevreleyen bu kas lifleri arasında devamlılık söz konusu değildir (Williams, 1995).

Foramen venae cavae, en yukarıda bulunan delik olup 9. ve 10. göğüs omurları arasındaki discus intervertebralis hizasında centrum tendineum'un sağ ve orta bölümleri arasında bulunur. Dörtgeni andıran ve tendinöz yapıda olan bu delikten, v. cava inferior ile birlikte sağ n. phrenicus geçer. V. cava inferior bu deliğin kenarına yapışmış durumdadır (Williams, 1995; Arıncı, 2001).

Bu üç büyük deliğin yanı sıra crus dextrum'dan n. splanchnicus major ve minor'un geçtiği küçük delikler bulunur. Yine crus sinistrum'dan da n. splanchnicus major ve minor'un yanısıra v. hemiazygos geçer. Truncus sympathicus genellikle diaphragma'nın arkasından ve lig. arcuatum mediale'nin derininden geçer (Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001). N. phrenicus sinister, diaphragma'nın sol kubbesini deler ve hemen altındaki peritoneum'u innerve eder. 7.-10. spatium intercostalis'lerde

bulunan nörovasküler birimler de karın ön duvarına diaphragma'nın pars costalis'ini oluşturan lifler arasından geçerek girerler (Snell, 1992). Küçük venler için olan açıklıklar genelde centrum tendineum civarında bulunur (Williams, 1995).

Diaphragma'da iki zayıf saha bulunur. Burada kas lifleri bulunmaz, sadece fasial yapılar bulunur. Bunlardan birincisi pars sternalis diaphragmatis ile pars costalis diaphragmatis arasında göğüs duvarına komşu olarak bulunur. Buradan a. epigastrica inferior ve karaciğerin konveks yüzünden ve karın duvarından gelen lenf damarları geçer. Diğer zayıf nokta lig. arcuatum laterale ve mediale arasında görülür. Her zaman bulunmayan bu zayıf sahaya böbreğin üst-arka kısmı oturur. Bu gibi durumlarda böbrek ile pleura arasında sadece peritoneum bulunur (Arıncı, 2001).

İnspirasyon sırasında, diaphragma'nın kas bölümü kontraksiyon yaparak, normalde göğüs boşluğuna doğru kubbe yapmış centrum tendineum'u aşağı doğru çeker (Snell, 1992; Williams, 1995; Moore, 1999; Arıncı, 2001). Bunun sonucunda karın ve göğüs boşluklarının hem hacmi, hem de basıncı değişir. Diaphragma'nın karın boşluğuna doğru çekilmesi nedeniyle göğüs boşluğunun hacmi artar, buna paralel olarak da basıncı düşer. Karın boşluğunda da bunun aksi olur. Dış atmosfer basıncına oranla göğüs boşluğunda basıncın düşük olması, akciğerlerin hava ile dolmasına yol açar (inspirasyon) (Moore, 1999; Arıncı, 2001). Diaphragma'nın hareketi ayrıca dolaşım açısından da önemlidir. Çünkü, artan karın içi basınç ve azalan intratorasik basınç venöz dolaşımın kalbe dönüşünü kolaylaştırır. Diaphragma kasıldığında abdominal organları sıkıştırarak v. cava inferior'daki kanın yukarı, kalbe doğru yönelmesini zorlar (Moore, 1999). Solunum esnasında karın içindeki organların hareketi karın duvarının genişleme kapasitesine bağlıdır. Diaphragma'nın karaciğerin üzerini örten sağ kubbesi, midenin üzerini örten sol kubbesinden solunum hareketine karşı koymada daha dirençlidir. Ama bu durumu kompanse etmek için crus dextrum ve sağ tarafın lifleri harekete daha çok katkıda bulunurlar. Diaphragma'nın aşağı inişiyle abdomenin protrüzyonu (abdominal soluma) ve kostaların elavasyonu (torasik soluma) kişiler arasında ve solunum derinliğine bağlı olarak değişkenlik gösterir (Williams, 1995).

Hapşırma, öksürme, gülme, ağlama, ürinsasyon, defekasyon ve doğum gibi tüm zorlu hareketler diaphragma'nın derin bir inspirasyonla sağladığı ek güçle başlar. Derin bir inspirasyon sonrası glottisin kapanmasını takiben, karın içi basıncın artışı, halter sporcularında olduğu gibi, gövde kaslarına ek kuvvet sağlar ve columna vertebralis'i destekler (Snell, 1992; Williams, 1995). Bu hareketlerden herhangi biri mide içeriğinin özofagusa reflüsüne sebep olabilir ve yiyeceklerin akciğere inhalasyon

riskini de beraberinde getirir. Bu durum normal olarak, gastroözofageal bileşkede bulunan fizyolojik anti-reflü bariyeri ile engellenir. Bu bariyerin esas bileşenleri, özofagusun alt kısmında bulunan özelleşmiş düz kas lifleri ve crus diaphragmatis'in özofagusu saran bölümüdür (Williams, 1995). Özofagus etrafındaki kas lifleri bir sfinkter gibi bu organı daraltabilir (Arıncı, 2001). Bu yapılar, mideden özofagusa çekilen bir ölçüm aracıyla ölçülebilen radial bir basınç sarf ederler. Reflünün engellenmesi için, bu basıncın bileşkenin her iki tarafında (karın içi ve intratorasik basınç) oluşan basınç farkından her zaman büyük olması gerekir. (karın içi basınç artışı mideye yansır, -ve midenin kendi kontraksiyonlarıyla da artar-, intratorasik basınç artışı da özofagusa yansır). Ekspirasyon sırasında özofagusun alt kısmının düz kaslarının tonik kontraksiyonuyla oluşan basınç, normalde gastroözofageal basınç farkına karşı koymak için yeterlidir. İnspirasyon sırasında, karın içi basınç artar ve intratorasik basınç daha negatifleşir, böylece reflü riski artar. Bu yatkınlığa, diaphragma'nın krural liflerinin kontraksiyonuyla karşı koyulmaya çalışılır (Diaphragma kaslarının pars costalis diaphragmatis'den biraz daha önce aktive olması, peri-oesophageal liflerin kontraksiyonunun gastroözofageal basınç farkındaki artışı geçmesini garantileştir). Anti-reflü bariyeri tabi ki yutkunma ve kusma esnasında çalışmamalıdır. Yutkunmanın hemen arkasından gelen ekspirasyonla krural lifler gevşer ve özofageal içeriğin peristaltik dalgaları mideye geçişine izin verir. Kusma ise diaphragma'nın tekrar tekrar kontraksiyonuyla ve interkostal ve abdominal kasların solunumdan farklı tarzdeki kontraksiyonlarıyla oluşan bir durumdur ve özofagusun etrafındaki krural liflerin relaksasyonuyla koordine edilir (Williams, 1995).

Diaphragma'nın seviyesi sadece solunumun fazından ve derinliğinden değil aynı zamanda midenin ve bağırsakların doluluk derecesine ve karaciğerin büyüklüğüne bağlı olarak da değişir. Radyografilerde diaphragma'nın seviyesinin postürle de değişebileceği gösterilmiştir. Sırt üstü yatar pozisyonda seviyesi en yüksektir ve normal solunum sırasında en geniş aralıkta hareket eder. Vücut dik dururken diaphragma daha aşağıdadır ve solunum hareketleri daha küçüktür. Oturma esnasında diaphragma hala aşağıdadır ve solunum hareketleri en küçük miktardadır (Williams, 1995; Moore, 1999).

Vücut horizontal ve bir yana dönmüş pozisyondayken, diaphragma'nın her iki yarısı aynı şekilde davranmaz. En üstte duran yarı, oturma pozisyonundan dahi daha aşağı bir seviyeye iner ve solunumla çok az hareketlidir; aşağıda duran yarı ise toraks içinde yatar pozisyonundan dahi daha yukarıya çıkar ve solunum hareketleri daha geniştir (Williams, 1995). Diaphragma'nın seviyelerinde postürle meydana gelen değişiklik,

ciddi dispnesi olan hastaların otururken neden en rahat durumda olduğunu ve en az miktarda nefes darlığı şikayeti olduğunu açıklar (Williams, 1995; Moore, 1999).

FASİYALAR (FASCIAE):

Gastroözofageal bölgede iki önemli fasial yapı bulunur:

1. Fascia transversalis: Peritoneum'un dışında bulunan fascia subserosa ile m. transversus abdominis'in iç yüzü arasında bulunur. Aslında fascia profunda'nın kasları içten örten derin yaprağıdır. Fascia taransversalis aşağıda fascia iliaca ve fascia pelvica ile devam eder. İnguinal bölgede kalın ve sağlam yapılı olup, m. transversus abdominis'in aponevrozu tarafından kuvvetlendirilmiştir. Buna karşılık yukarı doğru çıkarken incelik ve diaphragma'nın alt yüzünü örten fasias ile devam eder. Arka tarafta m. quadratus lumborum ve m. psoas'ın fasiası ile devam eder. Aşağıda crista iliaca ve femoral damarlara kadar olan bölümde lig. inguinale'nin lateral yarısının arka tarafına yapışır. Buradan pelvis major'da fascia iliaca olarak devam eder (Williams, 1995; Arıncı, 2001).

2. Fascia endothoracica (membrana suprapleuralis, fascia phrenicopleuralis): Göğüs kafesinin iç yüzünde bulunan m. intercostalis internus'ların, kaburgaların, m. subcostalis'lerin, m. transversus thoracis'in iç yüzlerini, diaphragma'nın üst yüzü ve arkada fascia prevertebralis'in göğüste bulunan bölümünü örter. Fascia endothoracica yukarıda fascia prevertebralis'in boyun parçası, birinci kaburganın iç kenarı boyunca skalen kasların arka yüzünü örten fasias (Sibson fasiası) ve sternum'un arka yüzünden yukarı doğru hyoid altı kasları örten fascia cervicalis media ile devam eder. Fascia endothoracica, diaphragma'nın arkasında bulunan arcus lumbocostalis ve hiatus aorticus aracılığı ile karın boşluğunu örten fascia transversalis ve fascia endoabdominalis ile devamlıdır. Fascia endothoracica ile pleura arasında fascia subserosa denilen tabaka bulunur. Bu bağ dokusu yapı mediastinum'daki organları da sarar (Arıncı, 2001).

GASTROÖZOFAGEAL BÖLGE İLE İLGİLİ KLİNİK BİLGİLER

DİAPHRAGMATİK HERNİLER

Diaphragmatik herniler; hiatal, konjenital ve post-travmatik herniler olarak 3 grupta toplanmıştır. Hiatal herni en sık rastlanan diaphragmatik herni tipidir. Konjenital herniler (Bochdalek veya Morgagni) ve post-travmatik herniler, hiatal hernilerden daha nadir görülürler (Berk, 1985, Feldman, 2002).

Hiatal Herni

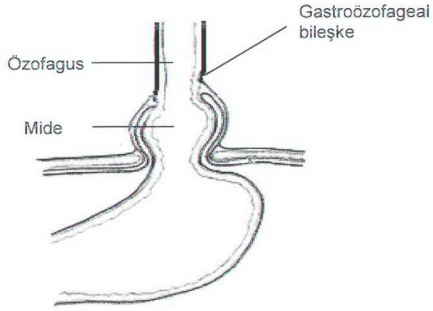
Hiatal herni midenin bir kısmının diaphragma'daki hiatus oesophageus aracılığıyla göğüs boşluğuna geçmesidir (Braunwald, 2001). Bu tip herniler sıklıkla orta yaş üzerinde, muhtemelen diaphragma'nın kaslarında bir zayıflıktan veya hiatusun açıklığının büyümesinden dolayı görülürler (Moore, 1999).

Özofagusun en distal 2-3 cm'lik kısmı ve alt özofagus sfinkteri (AÖS)'nin büyük bir kısmı normalde karın boşluğunda bulunur. Bu pozisyon fascia preaortica ve LPO aracılığıyla korunur (Whitehead, 1989). Klinik radyolojideki gelişmelerle diaphragmatik hernilerin sık görülen bir anomali olduğu ve her zaman semptomatik seyretmesi gerektiği gösterilmiştir. Hiatal hernilerin gerçek insidansını vermek zordur çünkü çoğu hiatal hernisi olan hasta asemptomatiktir (Schwartz, 1999; Feldman, 2002; Zuidema, 2000). Hiatal herninin etiolojisi tam olarak bilinmemesine rağmen, konjenital, travmatik ve iatrojenik mekanizmalar bir kısmının sebebi olabilir. Hiatusun cerrahi olarak açılmasını takiben gereksizce yapılan geniş diseksiyon, LPO'ye ve özofagusun hiatus içinde tutunmasına zarar verebilir. Bu gibi durumlarda anormal ve semptomatik gastroözofageal reflü (GÖR) olsa da olmasa da iatrojenik hiatal herni oluşabilir. (Berk, 1985).

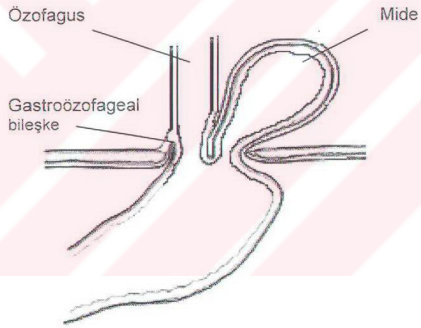
Hiatal Herni'nin Tipleri

Kaynaklar arasında isimlendirme farklılıkları bulunsa da başlıca 3 tip hiatal herni bulunduğu kabul edilir (Şekil 3-5):

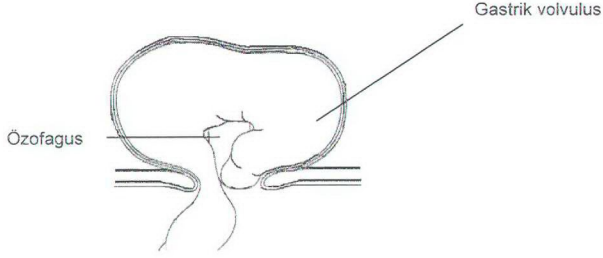
1. Kayıcı Hiatal Herni (tip I)
2. Paraözofageal Hiatal Herni (tip II)
3. Kombine Hiatal Herni (tip III) (Schwartz, 1999; Corson; 2001).



Şekil 4: Tip I (kayıcı) hiatal herni (Berk, 1985'den modifiye edilerek alınmıştır).



Şekil 5: Tip II (paraözofageal) hiatal herni (Berk, 1985'den modifiye edilerek alınmıştır).



Şekil 6: Tip III (kombine) hiatal herni (Corson, 2001'den modifiye edilerek alınmıştır).

1. Kayıcı Hiatal Herni (Tip I): Gastroözofageal bileşkenin veya midenin bir bölümünün diaphragma'nın üzerine çıkmasıyla oluşmaktadır. Gerçek sebebi tam olarak bilinmemekle birlikte gastroözofageal bileşkeyi diaphragma'ya tutturan bağların zayıflaması, özofagusun longitudinal kontraksiyonu veya artan karın içi basınç sonucu oluştuğu düşünülmektedir (Braunwald, 2001; Feldman, 2002).

Bilindiği gibi LPO, gastroözofageal bileşkeyi diaphragma'ya asar. Hiatal herniler belki de bu membranın yaşa bağlı bozulmasıyla, normalde pozitif olan intra-abdominal basınçla birlikte, yutkunma esnasında özofagusun kısalarak midenin çekilmesine bağlı olarak ortaya çıkabilir. Midenin ekseni değişmemiştir (Schwartz, 1999; Feldman, 2002).

Kayıcı hiatal hernilerin en karakteristik morfolojik kriteri, gastroözofageal bileşkenin tam bir peritoneal kese içinde olmaksızın thoraks içine doğru yer değiştirmesidir. Midenin proksimal bölümünün, kısmen retroperitoneal olması nedeniyle, midenin yukarı doğru yer değiştirmeleri, sadece ön tarafı peritonla kaplı bir herni oluşumuna yol açar (Whitehead, 1989). Kayıcı hiatal hernilerin esas klinik önemi GÖR oluşumuna olan yatkınlığıdır (Feldman, 2002).

2. Paraözofageal Hiatal Herni (Tip II): Paraözofageal (rolling) herni midenin bir kısmının özofagusun hemen yanından fıtıklaşmasıyla oluşur. Herniye olan mide, normal yerinde bulunan gastroözofageal bileşkeden daha yukarıda yer almaktadır (Berk, 1985; Braunwald, 2001, Feldman, 2002). Bu tip herni de, LPO'de lokalize bir zayıflık veya bir defekt bulunması durumunda oluşabilir (Berk, 1985). Kayıcı hiatal

hernilerde olduğu gibi, karın içi basıncın arttığı durumlar da etilolojik faktörler arasında sıralanabilir (Whitehead, 1989).

Saf paraözofageal herni vakalarında, gastroözofageal bileşkenin karın arka duvarına fascia preaortica aracılığıyla tutunması bozulmamıştır. Fakat, hiatus genişlemiş ve LPO gerilmeden dolayı zayıflamıştır. Böylece fundus gastricus mediastinum posteriorus'a doğru fıtıklaşır. Herniasyonun daha çok olduğu vakalarda midenin tamamı thoraksa girmiştir ve 'ters dönmüş mide' şeklinde karşımıza çıkar. Bu nadir durum midenin kendi longitudinal eksenini etrafında döndüğü organo-axial volvulusa eş bir durumdur. Herniasyonun derecesinden bağımsız olmak üzere, paraözofageal hernilerin en karakteristik özelliğı, tamamen peritoneal bir kese içinde olmasıdır. Bu durumun dev paraözofageal hernilerde de olup olmadığı tartışma konusudur. Bu vakalar daha çok, midenin ve gastroözofageal bileşkenin beraber herniye olduğu kombine tip hernilerdir ve peritoneal kese, herniye organın arka tarafını sarmıyor gibi gözükmemektedir (Paulson, 1962; Whitehead, 1989).

3. Kombine Hiatal Herni (Tip III): Hem cardia'nın hem de fundus gastricus'un göğüs boşluğuna fıtıklaşmasıyla oluşmuştur (Schwartz, 1999). Bazı kaynaklarda Tip IIA olarak da isimlendirilmiştir (Berk, 1985).

Sıklıkla colon transversum gibi diğer organlar ve nadiren de ince barsak veya dalak herni kesesine girebilir. Diğer organların da herniasyona katılması semptomlarda ve komplikasyon riskinde varyasyona neden olabilir. Bu tip multipl organların katıldığı herniler tip IV herniler olarak da isimlendirilir (Berk, 1985; Zuidema, 2002). Paraözofageal veya kombine tip hiatal hernisi olan hastalar nadiren tamamen asemptomatiktir (Feldman, 2002). Daha çok, hastanın hayatını tehdit eden ciddi komplikasyonlarla birliktedirler (Whitehead, 1989). Günümüzde yapılan 24 saatlik pH monitorizasyon çalışmaları, patolojik gastroözofageal reflünün kayıcı hiatal hernilerde olduğu kadar paraözofageal hiatal hernilerle de birlikte olabileceğini göstermiştir ve hastaların yaklaşık yarısında GÖR şikayeti vardır (Schwartz, 1999; Feldman, 2002). Özofagusun reflüye karşı korunması için AÖS'ne ait düz kaslarının diaphragma'nın çizgili kasları ile birlikte çalıştığı gösterilmiştir. Patti ve ark. hiatal herni varlığı ve boyutunun ilişkisini AÖS disfonksiyonu, özofageal asit temizlenmesi, GER miktarı ve mukozal hasarın derecesini nasıl etkilediğı araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları hiatal hernilerin varlığı ve boyutunun bütün adı geçen parametreleri olumsuz yönde etkilediğı ve pulmoner aspirasyon riskini arttırdığını göstermiştir (Patti, 1996). Fakat defektin büyüklüğü ile GÖR insidansı arasında bir korelasyon bulunmadığı son yıllarda yapılan

bir çalışmayla gösterilmiştir (Fasching, 2000). Büyük paraözofageal herni nedeniyle konservatif olarak ameliyat edilmiş hastaların %26'sında bu katastrofik sebeplerle ölüm rapor edilmiştir. Bu durum, bütün büyük paraözofageal hernilerin cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiğinin göstergesidir (Paulson, 1962; Whitehead, 1989; Zuidema, 2002).

Literatürde parahiatal herni gibi nadir durumlar da yer almaktadır. Bu durumda diaphragma da ayrı bir açıklık söz konusudur. Ama travma dışında bu olay karşılaşılabılır bir durum değildir (Zuidema, 2002).

Çocukluk Döneminde Hiatal Herni

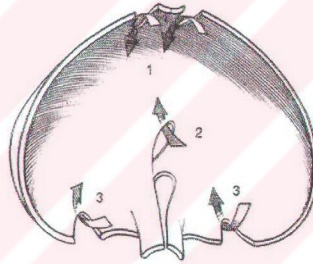
Hiatal hernilere çocukluk döneminde çok nadir rastlanır (Berk, 1985; O'Neill, 1998). Çok az sayıda çocukta hayatının erken zamanında tip I hiatal herni vardır. Bu tip hastalarda hayatın ilk bir yılında sık kusma ve regurgitasyon sık görülen bulgulardandır. Prospektif uzun dönem yapılan bir araştırmada Carre ve ark. bu hastaların çoğunun hayatın 6-9. ayında asemptomatik hale geldiğini göstermiştir. Tekrar genç erişkin yaşta kontrol edildiklerinde şaşırtıcı bir şekilde bebeklikte belirgin bir hiatal hernisi olan çoğu kişinin genç erişkin dönemlerinde tamamen normal görünüşlü bir cardia'ya sahip olduğu gösterilmiştir. Bebeklik döneminde tip II hiatal herni oldukça nadirdir (Berk, 1985). Çocuklarda GER ve hiatal herni prevalansı tartışmalıdır. Avrupa'da bir çok merkez çok sayıda seriler yayınlamasına rağmen Amerika'da yapılan çalışmalar insidansı oldukça düşük göstermektedir. Bu durum kafa karıştırıcıdır. Günümüzde bebeklerde ve çocuklarda GER eskiden olduğundan daha fazla görülmektedir. Bu artış teşhis yöntemlerindeki gelişmeye bağlıdır (Kim, 1980; Fearon, 1981).

Bebeklik ve çocukluk döneminde paraözofageal hiatal herniler iki grup altında sınıflandırılabilir: (1) nadir konjenital tip; ve (2): daha sık kazanılmış tip. Konjenital paraözofageal herni daha çok gastroözofageal bileşkeyi yerinde tutturan bağlarda zayıflıktan kaynaklanmaktadır. Jawad ve ark. cerrahi bulgularına göre bu tip hernilere daha sık rastladıklarını belirtmişlerdir (Jawad, 1998). Çocuklarda tipik olarak paraözofageal hernilerde gastroözofageal bileşke; cardia, fascia periaortica'ya arkadan tutunduğu için aşağı yukarı normal pozisyonundadır. Bunun aksine kayıcı hiatal hernilerde gastroözofageal bileşke genellikle toraks içine yer değiştirmiştir. Kazanılmış tip ise Nissen fundoplikasyonu yapılan hastalarda major bir komplikasyon olarak görülmektedir (Tunell, 1983; Avansino, 1999). Sonuç olarak konjenital paraözofageal herni, nadir görülen gerçek paraözofageal hernileri ve gastroözofageal bileşkenin

bulunduğu yerden bağımsız herhangi bir büyüklükte gastrik hiatal herni içeren ve herhangi bir yaşta ortaya çıkabilen bir klinik antitedir (Jawad, 1998; Yagi, 2003).

Konjenital Herni

Konjenital diaphragmatik herniler diaphragma'da bulunan çok sayıda gelişimsel komponentin birleşmesinde olan bir yetmezlikten dolayı oluşabilir. Diaphragma, peritoneal ve perikardial boşlukları birbirinden ayıran septum transversum'dan, özofagusun mezenterinden, pleuropericardial membranlardan ve göğüs duvarı kaslarından gelişmiştir. Konjenital herniler bu komponentlerden herhangi birinde birleşmede yetmezlik olursa meydana gelir. Morgagni hernileri diaphragmanın önünde sternokostal bileşkede, proc. xiophoideus'un hemen lateralinde bulunan bir defekten kaynaklanır. Bochdalek hernileri ise posterolateralde lumbocostal bileşkede bulunan bir defekten kaynaklanır (Williams, 1995; Feldman, 2002) (şekil 7).



Şekil 7: Konjenital diafragmatik herniler. Potansiyel herni oluşum yerleri diaphragma'nın altından gösterilmiştir. 1, Morgagni hernileri; 2, Hiatal herniler; 3, Bochdalek hernileri (Feldman, 2002'den alınmıştır).

Post-Travmatik Herni

Post travmatik herniler vakaların %80'inde künt bir travmadan (trafik kazası gibi) ve kalanında ise delici travmadan (bıçak ve silah yaralanması gibi) kaynaklanmaktadır. Künt travma esnasında intra-abdominal basınçta meydana gelen ani değişiklikler diaphragma'da geniş yırtıklara neden olabilir. Kesici travmalar ise sadece küçük yırtıklar meydana getirirler. Künt travma sonrasında karın içi organların fıtıklaşması kesici travmalara kıyasla daha yüksek oranda görülür, çünkü defekt daha büyüktür. Diaphragma'nın sağ yarısında nispeten daha az hasar görülür, çünkü karaciğer bir şekilde diaphragma'yı korur. Bu yüzden diaphragmatik hasarların yaklaşık %70'i sol tarafta görülür. Posttravmatik diaphragmatik hernilerin sıklığı kesin değildir.

Multiple travmatik hasarı olan hastaların yaklaşık %5'inde diaphragmatik hasar vardır (Feldman, 2002).

GASTROÖZOFAGEAL REFLÜ HASTALIĞI

Gastroözofageal reflü (GÖR) mide içeriğinin mideden özofagusa eforsuz bir şekilde geçişini ifade etmektedir. Bu durum normalde günde birkaç kere herhangi bir semptom veya mukozal hasar meydana getirmeden oluşabilir. GÖR'in kendisi bir hastalık değil, fizyolojik bir süreçtir (Yamada, 1999). Sağlıklı bireylerde yapılan 24 saatlik pH monitorizasyonu, ara sıra GÖR ataklarının oluştuğunu göstermektedir. Fizyolojik reflü, uyanık ve ayakta iken, uykuda ve yatar pozisyonunda olmaktan daha siktir. Normal kişilerde reflü olması durumunda, kişinin pozisyonu ne olursa olsun asidik sıvı özofagustan hemen temizlenir (Schwartz, 1999). Bununla birlikte GÖR semptomatik olabilir ve özofagus, larynx ve solunum sisteminde doku hasarı meydana getirebilir ki bu durumda patolojik reflü söz konusudur. Bu problemlerden bir veya daha fazlası birlikte oluşacak olursa kişide GÖR hastalığı (GÖRH) varlığından söz edilebilir (Yamada, 1999). GÖRH en sık görülen gastrointestinal hastalıklardan birisidir. Genel popülasyonda yapılan çalışmalar kişilerin %15'inde en az haftada bir gün, %7'sinin ise her gün regurgitasyona bağlı mide ekşimesi şikayeti olduğunu göstermiştir. Semptomlar gastrik asit veya gastrik içeriğin yetersiz bariyerler sebebiyle özofagusa geri kaçmasına bağlıdır (Braunwald, 2001).

GÖR, erken bebeklik döneminde beklenen ve tüm dünyada sosyal olarak da kabul edilen bir durumdur. Bebeklik döneminde kusma genellikle patolojik değildir ve geçicidir (Rode, 1981; Kawahara, 1997; O'Neill, 1998). GÖR'lü bebeklerin %85'inin 18. aya kadar kendiliğinden düzeldiği ve tedavinin bu doğal iyileşmeyi hızlandırdığı tahmin edilmektedir. Diğer taraftan kalan %15'de semptomlar devam eder ve sonunda cerrahi tedaviye ihtiyaç duyarlar (Rode, 1981).

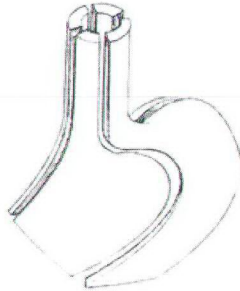
GASTRİK VOLVULUS

Gastrik volvulus sıklıkla diaphragmatik hernilerin erken bir komplikasyonu olarak görülen, midenin kendi eksenini etrafında dönmesiyle oluşan bir durumdur (Cameron, 1987; Honna, 1990). Midenin volvulusuna genelde erişkin yaşta rastlanır ve çocuklukta nadirdir (Sratshak, 1983). Midneyi tutturucu bağlarda zayıflama veya bu bağların gelişmesi sırasında oluşan bir diaphragmatik defekt veya hiatal herni beraberinde görülebilir (Mutabagani, 1999). Gastrik gangren ve perforasyonun önlenmesi için erken teşhis ve tedavi çok önemlidir (Al-Salem, 2000).

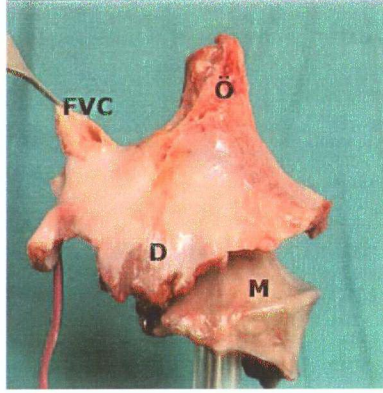
GEREÇ VE YÖNTEM

Anatomik Çalışma

Bu çalışma 13'ü tespit edilmiş ve 2'si de taze olmak üzere, toplam 15 kadavrada yapıldı. 3'ü kadın, 12'si erkek olan kadvraların yaşları 0-82 arasında değişmekteydi (ort: 56,4). Örneklerden birinde daha önceden geçirilmiş parsiyel gastrektomi, bir diğesinde ise diaphragma'nın önündeki bir defekttten kaynaklanan herni bulunmaktaydı. Öncelikle kadvraların gastroözofageal bölgelerine erişebilmek amacıyla karın ve göğüs boşlukları açıldı. Diaphragma, karın ön duvarından ve karın arka duvarında omurların önünden sıyrılarak ayrıldı. Daha sonra karaciğer, kalp ve akciğerler bulundukları yerden ekarte edilerek mide ve özofagus görüldü. Ekartasyonun zor olduğu durumlarda ekarte edilen organlar diaphragma korunarak bulundukları yerden kesilerek çıkartıldı. Sonra proksimalde özofagus diaphragma'nın üzerinden yaklaşık 10-15 cm uzaklıkta kesildi ve distalde mide duodenum'dan kesilerek ayrıldı. Daha sonra, özofagus, diaphragma ve mide ile birlikte blok bir yapı şeklinde alındı. Bu örneklerin tümü özofagus ve mide lümeninden geçen sagittal ve frontal planlarda yapılan kesilerle 4 çeyrek bloğa ayrıldı (şekil 8). Taze örnekler önce fikse edilmeden incelendi. Daha sonra anatomik yapıların daha detaylı bir şekilde diseke edilebilmesi için, önceden hazırlanan bir aparata anatomik pozisyonu verilerek yerleştirildi ve %10'luk formaldehit ile fikse edildi (resim 1). Bütün örnekler Zeiss Opmi 9 FC diseksiyon mikroskobunda fasial yapılar korunarak incelendi. Bu bölgedeki morfometrik ölçümler dijital bir kumpas yardımıyla yapıldı.



Şekil 8: Örneklerin özofagus ve mide lümeninden geçen sagittal ve frontal planlarda yapılan kesilerle 4 çeyrek bloğa ayrılması.



Resim 1: Taze örneklerin fiske edilmeden önce verildiği pozisyon. D; diaphragma, FVC; foramen venae cavae, M; mide, Ö; özofagus (önden görünüş).

Histolojik Çalışma

Histolojik inceleme genç ve yaşlı kadavra gruplarından seçilen üç örnek üzerinde yapıldı. Örneklerden birincisi 12 yaşında taze bayan kadvranın diaphragma seviyesinin üzerinden, ikincisi 43 yaşında erkek fikse kadvranın diaphragma seviyesinin altından, üçüncüsü 78 yaşında erkek fiske kadvranın diaphragma seviyesinin üzerinden alındı. Alınan doku parçaları %10'luk nötral tamponlanmış formalin solüsyonu ile tespit edildi. Dereceli alkollerden geçirilerek Ksilol-parafin solüsyonu sonrasında parafin bloklara gömüldü. Hazırlanan parafin bloklardan mikrotomla alınan 5-6 µm kalınlığındaki kesitler Hematoksilen-Eozin , kollajen teller için Masson-Trikrom ve elastik teller için Elastin Van Gieson boyalarıyla boyandı. Boyanan preparatlar Carl-Zeiss 7082 Axioskop araştırma fotomikroskobu ile LPO'nin histolojik yapısını tanımlamak amacıyla incelenerek fotoğraflandı.

BULGULAR

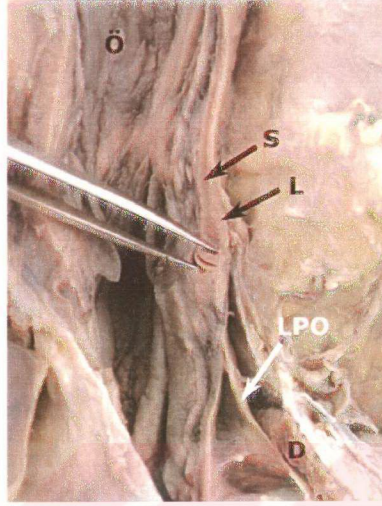
Anatomik Bulgular

Diseksiyon mikroskobunda gastroözofageal bölge ve bu bölgede bulunan alt özofagus sfinkter mekanizmasını meydana getiren dört ana yapı incelendi.

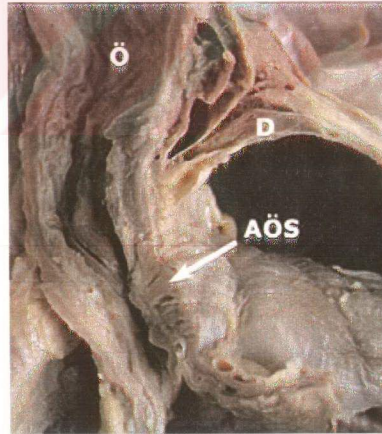
- Alt özofagus sfinkteri
- Ligamentum phrenicooesophagealis
- Diaphragma kurusları
- Mukozal kıvrımlar

Alt Özofagus Sfinkteri (AÖS)

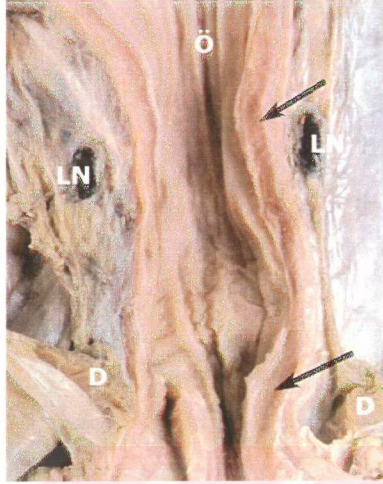
Özofagusun kas tabakası dışta longitudinal, içte sirküler diziliimli kas lifleri olmak üzere iki tabakadan meydana gelmiştir. Erişkin yaşa ait olan örneklerin hepsinde özofagusun içte bulunan sirküler kas liflerinin belli bir bölgede kalınlaştığı ve sfinkter benzeri bir yapı oluşturduğu görüldü (resim 2). Bu kalınlaşma incelenen örneklerin %60'ında diaphragma kuruslarının ortalama 1,6 cm (min: 0,5 cm; max: 2,5 cm) üzerinde, %26,7'sinde diaphragma kuruslarının hiatus oesophageus'u çevrelediği seviyede, daha önceden parsiyel gastrektomi geçirmiş olan örnekte ise diaphragma kuruslarının 0,5 cm altında bulunmuştur (resim 3). İncelenen örneklerin bir tanesinde ise (%6,7) hem diaphragma kuruslarının 2,1 cm üzerinde, hem de diaphragma kuruslarının bulunduğu seviyede olmak üzere iki farklı bölgede sfinkter benzeri kas kalınlaşması ayırt edildi (resim 4). Tüm örneklerden alınan ölçümlerle kas kalınlaşmasının uzunluğu ortalama 3,1 cm (min: 2 cm; max: 5,9 cm) olarak ölçüldü. Diaphragma kuruslarının hiatus oesophageus'u çevrelediği seviyede tespit edilen kas kalınlaşmasının ortalama 2,2 cm'sinin (min: 0,6; max: 2,7 cm) bu seviyenin üstünde, ortalama 1,6 cm'sinin (min: 1 cm, max: 1,6 cm) bu seviyenin altında bulunduğu tespit edildi. Yenidoğandan aldığımız örnekte ise kas kalınlaşmasının olduğu böyle bir bölge görülmedi (resim 5).



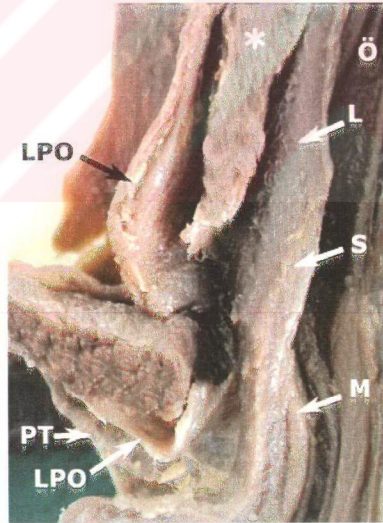
Resim 2: Alt özofagus sfinkterini meydana getiren sirküler kasların kalınlaşmasını gösteren frontal kesit. Mikropensetin işaret ettiği kalınlaşmanın diaphragma seviyesinin üzerinde olduğu görülmekte. D; diaphragma, L; longitudinal kas tabakası, LPO; ligamentum phrenicooesophagealis, Ö; özofagus, S; sirküler kas tabakası.



Resim 3: Diaphragma'nın altında yerleşen alt özofagus sfinkteri. AÖS; alt özofagus sfinkteri, D; diaphragma, Ö; özofagus.

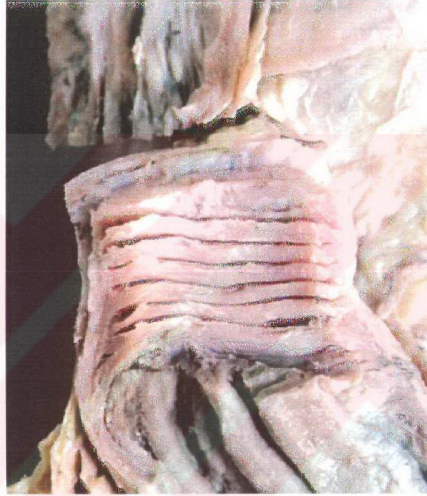


Resim 4: Bir tanesi diaphragma'nın bulunduğu seviyeye, diğeri üstüne yerleşmiş olan çift sfinkter. Siyah oklar; alt özofagus sfinkterleri, D; diaphragma, LN; lenf nodülleri, Ö; özofagus.



Resim 5: Yenidoğandan alınan örnek. *: Özofagus ve LPO arasında yer alan bağ dokusu, L; longitudinal kas tabakası, LPO; ligamentum phrenicoesophagealis, M; mukozal kıvrım, Ö; özofagus, PT; periton, S; sirküler kas tabakası. Özofagus boyunca sirküler kasların kalınlığının değişmediği ve LPO'nin belirgin bir alt yapısının bulunmadığı görülmektedir.

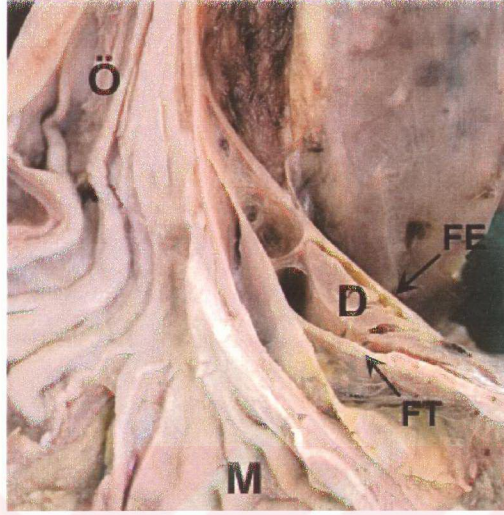
Alt özofagus sfinkterini oluşturan her bir sirküler kas tabakası üst üste dizilmiş tabaklar şeklinde olduğu görüldü (resim 6). Her bir kas halkasının serbest kenarları mukozaya çok zayıf bağlanırken, lateralde ise longitudinal kaslara kuvvetli bir şekilde tutundukları izlendi. Bu kas halkalarından en geniş olanı ortada yer almaktayken, proksimal ve distal bölümlerine doğru, giderek daralmaktaydı (resim 2). Kas halkalarının en geniş yerinden ölçülen ortalama genişliği 5,4 mm (min: 3,1; max: 7,5 mm) olarak ölçüldü. Özofagusun sfinkter yapısının üzerinde kalan bölümündeki kas tabakasının kalınlığı ise ortalama 2,7 mm (min: 1,8; max: 4,1 mm) olarak ölçüldü.



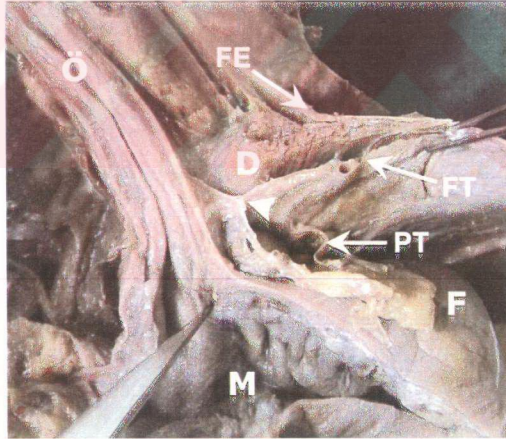
Resim 6: Mukoza ve submukozanın diseksiyonla ayrılması sonrasında alt özofagus sfinkterini meydana getiren sirküler kasların luminal (iç taraftan) görüntüsü. Sirküler kaslar tam bir daire şeklinde, üst üste dizilmiş tabaklar gibi yerleşmiştir.

Ligamentum Phrenicooesophagealis

Ligamentum phrenicooesophagealis'in, hiatus oesophageus ve özofagus arasındaki boşlukta bir köprü gibi uzandığı ve özofagusa diaphragma kuruslarının seviyesinin üzerinde bir etek gibi tutunduğu görüldü. Bu bağın, hiatus oesophageus'un kenarlarından fascia transversalis'in ve fascia endothoracica'nın bir devamı olup, bu fasyaların kaynaşmasıyla oluştuğu tespit edildi (resim 7).

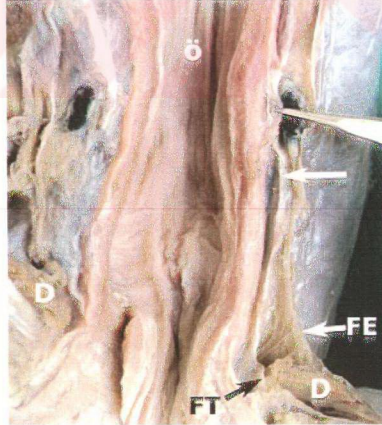


Resim 7: LPO'nin kaynaklandığı fasial yapılar ve özofagus ile ilişkisi. D; diaphragma, FE; fascia endothoracica, FT; fascia transversalis, M; mide, Ö; özofagus.

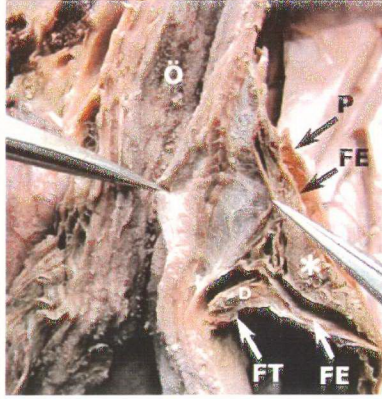


Resim 8: LPO'nin fascia transversalis'in devamı olan bölümünün üst ve alt yapraklara ayrılması. Ok başı; ayırım yerini işaret etmekte, D; diaphragma, F; fundus gastricus, FE; fascia endothoracica, FT; fascia transversalis, M; mide, Ö; özofagus, PT; periton.

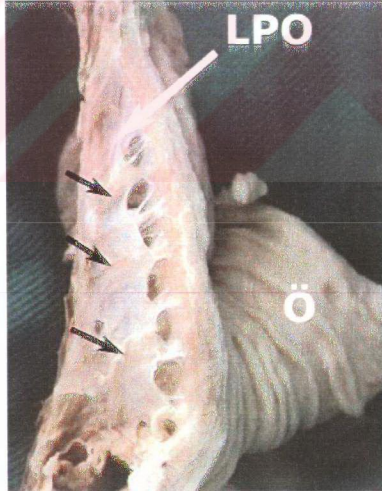
Ligamentum phrenicooesophagealis'nin fascia transversalis'in devamı olan bölümü; hiatus oesophageus'un kenarlarında kalınlaştığı görüldü. Bu bölümün, incelenen örneklerin %73,3'ünde mediale doğru ilerledikçe belirgin bir şekilde bir üst yaprak ve bir de alt yaprağa ayrıldığı ve daha sonra özofagus'a tutunduğu saptandı (resim 8). Bağıın üst yaprağı diaphragma kususları aynen bir vagina (kılıf) gibi çevrelemekte ve kıvrılarak yukarı doğru çıkarken giderek incelmekte ve yükseldiğı en üst noktada özofagus'a sağlam bir şekilde tutunmaktaydı (resim 9). Bağı yukarıya doğru olan seyri boyunca, farklı seviyelerde daha kalın liflerden oluşan bantlar şeklinde bölmeler göndererek de özofagusun duvarına tutunduğı görüldü. Bu bölmeler arasında kalan bölümlerde ise LPO, özofagus'a areolar tarzda tutunmakta ve bu areolar yapı özofagusun longitudinal kaslarından kolaylıkla ayrılabilmekteydi (resim 10). Areolar dokuyu, özofagusun duvarına dik yönde uzanan küçük venlerin delerek özofagus'a girdikleri görüldü (resim 11). Bağıın en kalın olduğı yer diaphragma kususları ile komşu olduğı yerdii. LPO'in fascia transversalis'in devamı olan bölümünün alt yaprağının örneklerin % 73,3'ünde özofagus'a diaphragma kususlarının 1,4 cm (min: 0,5; max: 2,2 cm) altına ve üst yaprağı göre daha gevşek bir şekilde tutunduğı görüldü. Örneklerin % 26,7'sinde ise belirgin bir alt yaprak görülmeydi (resim 5, 9 ve 10). Bunlardan bir tanesi yenidoğandan alınan diğeri de 45 yaş üzerindeki kadavralardan alınan örneklere aitti.



Resim 9: LPO'nin fascia transversalis'in ve fascia endothoracica'nın devamı olan bölümünün kaynaşarak (beyaz ok) özofagusun üzerinde kas tabakalarına tutunduğunu görülmüyor. Mikropenset, tutunma yerini işaret etmektedir. D; diaphragma, FE; fascia endothoracica, FT; fascia transversalis, Ö; özofagus.



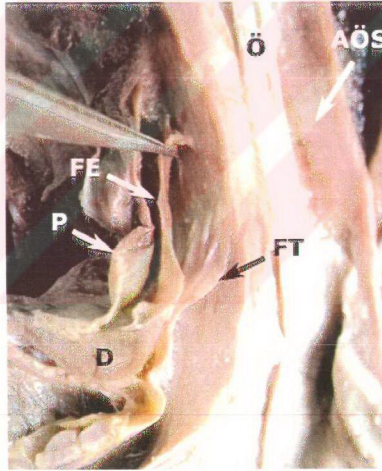
Resim 10: Bu örnekte LPO'nin fascia endothoracica'nın devamı olan bölümünün 2 yaprağa ayrıldığı ve içinde bol miktarda kan damarı içeren bağ dokusu yapıyı (*) alttan ve üstten sarmaladığı görülmekte. LPO'nin fascia transversalis'in devamı olan bölümü ise diaphragma kuruslarını sararak kıvrılıp yukarı çıkmakta ve özofagusta sağlam bir şekilde kaynaştığı yere kadar areolar tarzda tutunmaktadır. D; diaphragma, FE; fascia endothoracica, FT; fascia transversalis, Ö; özofagus, P; pleura.



Resim 11: Özofagusun duvarına diik yönde uzanan küçük venler (siyah oklar) görülmekte. LPO; Ligamentum phrenicoesophagealis, Ö; özofagus.

Ligamentum phrenicooesophagealis'in fascia endothoracica'nın devamı olan bölümünün; hiatus oesophageus'un kenarına geldiğinde kıvrılarak yukarı çıktığı ve özofagusa diaphragma kuruslarının ortalama 3,5 cm yukarısında (min: 1,5; max: 6,6 cm) tutunduğu görüldü (resim 9). Bu bölüm, bağıın fascia transversalis'den oluşan bölümü ile kaynaşmakta ve incelenen örneklerin % 86,7'sinde ikisi birlikte özofagusun dış duvarına tutunmaktaydı. İncelenen örneklerin % 13,3'ünde ise bağıın fascia transversalis'den kaynaklanan bölümünün daha yukarısına sağlam bir şekilde tutunduğu görüldü (resim 12).

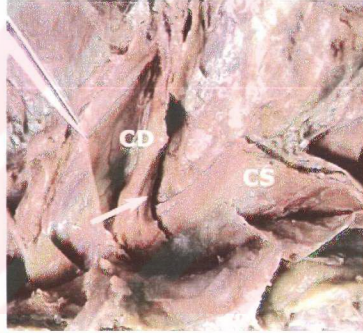
Bütün örneklerde fascia endothoracica'nın oluşturduğu bölümün, fascia transversalis'inkinden daha ince olduğu görüldü. Fascia endothoracica'nın LPO'ı oluşturan bölümünün tek başına tutunduğu örneklerde ise özofagusa diaphragma'nın ortalama 3,8 cm yukarısında tutunmaktaydı.



Resim 12: LPO'nin fascia transversalis'in ve fascia endothoracica'nın devamı olan bölümlerinin özofagus üzerinde farklı noktalarda tutunduğunu gösteren frontal kesit. AÖS; alt özofagus sfinkteri, D; diaphragma, FE; fascia endothoracica, FT; fascia transversalis, Ö; özofagus, P; pleura.

Diaphragma Kurusları

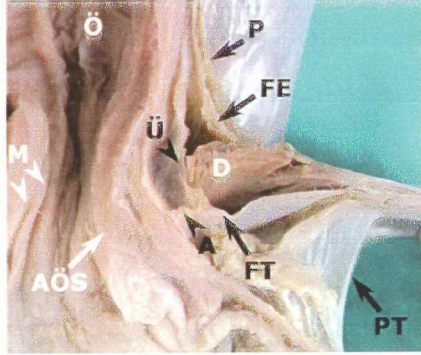
Diaphragma kurusları, hiatus oesophageus içinden geçen özofagusu eksternal bir sfinkter gibi sarmaktadır. Diaphragma kurusları ve onu alttan saran fascia endoabdominalis arasında hiçbir yapı bulunmadığı, aralarında sadece diseksiyonla çok kolay ayrılabilen gevşek bağ dokusundan oluşan bir aralığın bulunduğu görüldü. Özofagusun arka tarafında diaphragma'nın crus dextrum ve sinistrum'unun lifleri birbiriyle çapraz yaptığı ve crus dextrum'un medial kenarında özofagusun yerleştiği bir oluk olduğu görüldü (resim 13). Diaphragma'nın kuruslarının kadranslarla beraber incelendiği örnekler de ise, diaphragma'nın kuruslarının hiatus oesophageus'un arkasında daha kalın olduğu, ön tarafına doğru giderek incelendiği ve en ince olduğu yerin özofagusun önünde yer alan bölümü olduğu tespit edildi. Kalınlığı arka bölümde ortalama 0,8 cm (min: 0,4; max: 1 cm), ön bölümde ise ortalama 0,2 cm (min: 0,1; max: 0,3 cm) olarak ölçüldü.



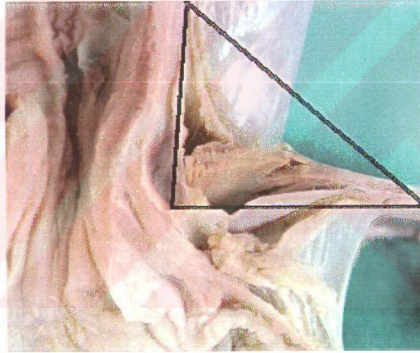
Resim 13: Özofagusun arkasında çapraz yapan crus dextrum ve sinistrum. Beyaz ok; crus dextrum'da özofagusa ait oluk, CD; crus dextrum, CS; crus sinistrum.

Mukozal Kıvrımlar

Özofagusun tüm uzunluğu boyunca var olan mukozal kıvrımlar sfinkterin olduğu yerde (gastroözofageal bileşkede) daha belirginleştiği ve kalınlaştığı izlendi. Özofagusun lümeninin bu seviyede mukozal kıvrımlardaki kalınlaşmalara bağlı olarak daha dar olduğu görüldü (resim 14a). Bu kıvrımlar ortalama 9 taneydi (min: 7, max: 11).



Resim 14: a. Alt özofagus sfinkterinin (AÖS) diaphragma çevresinde yerleşmiş olduğu ve mukozal kıvrımların (M) kalınlaşarak lümeni daralttığı ve LPO'nin fascia transversalis'in devamı olan bölümünün alt (A) ve üst (Ü) yapraklarına ayrıldığı görülmekte. D; diaphragma, FE; fascia endothoracica, FT; fascia transversalis, Ö; özofagus, P; plevra, PT; periton.



Resim 14: b. Inferior'da fascia transversalis, superiorda fascia endothoracica ve medialde özofagus ile sınırlanan bir üçgen bölge.

Gastroözofageal Bölgenin Kadranal Anatomisi

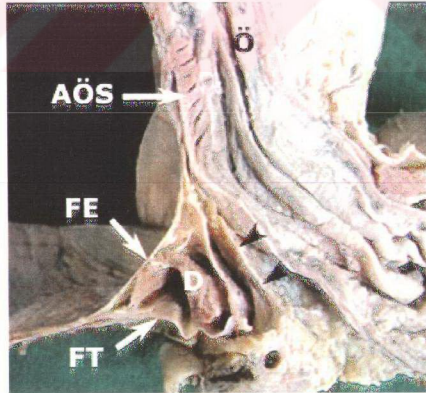
Çalışmamızda gastroözofageal bölge özofagus ve mide lümeninden sagittal ve frontal yönde geçen kesilerle dört kadrana ayrılarak incelendi (şekil 9). Kadranlar sağ ön, sol ön, sağ arka ve sol arka kadrانlar olarak isimlendirildi.

İncelediğimiz örneklerde, bütün kadrانlarda inferior'da fascia transversalis, superiorda fascia endothoracica ve medialde özofagus ile sınırlanan bir üçgen bölge gözlemlendi (resim14 a ve b). Crus diaphragmatis bu üçgen bölgenin içinde bulunuyordu

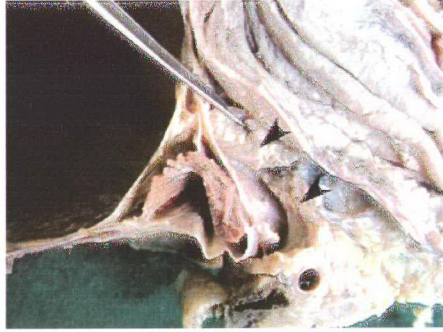
fakat tanımlanan kadrarlara göre farklı kalınlıkta olduğu görüldü. Crus diaphragmatis'in en kalın olduğu yer sağ ve sol arka kadrandı. Bununla birlikte sağ ve sol ön kadrana doğru giderek incelildiği ve en ince olduğu yerin özofagusun önünde yer alan bölümü olduğu görüldü. Kalınlığı arka bölümde ortalama 0,8 cm (min: 0,4; max: 1 cm), ön bölümde ise ortalama 0,2 cm (min: 0,1; max: 0,3 cm) olarak ölçüldü.

Sol ön kadranda truncus vagalis anterior, sol arka kadranda truncus vagalis posterior'un bulunduğu tesbit edildi. İncelenen örneklerin %73,3'ünde lenf nodülleri görüldü (resim 4). Bu lenf nodüllerinin %54,5'i sol ön, %36,5'i sağ ön, %9'u sağ arka kadranda yer almaktaydı. Sol arka kadranda bulunan lenf nodülüne rastlanmadı. Örneklerin %26,7'sinde ise hiç lenf nodülü görülemedi.

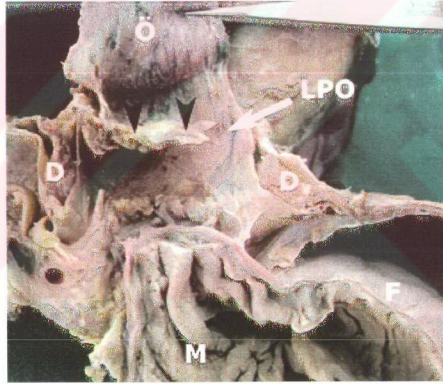
Sağ arka kadranda LPO ile özofagus arasında yoğun bir bağ dokusu bulunduğu görüldü. Sagittal ve frontal kesitlerde bu bağ dokusu longitudinal bir bant gibi görölüyordu (resim 15a). Diseksiyon derinliği artırıldığında ise bu bağ dokusu yapının sol arka ve sol ön kadrana doğru giderek incelildiği ve bu kadrarlarda LPO ile kaynaşarak kaybolduğu görüldü (resim 15b ve c). Bu bağ dokusu özofagus ile LPO arasında kolaylıkla diseke edilebilmekteydi. LPO tüm kadrarlarda aynı kalınlıkta ilerliyor ve özofagusa simetrik bir şekilde çepeçevre kaynaşıyordu. Bağ dokusu yapının içinde çok sayıda arterler, lenf damarları ve özofagus lümenine dik yönde ilerleyen venler bulunduğu görüldü (resim 4, 11).



Resim 15: a. LPO'nin fascia transversalis'in devamı olan bölümünün diaphragma'yı bir vagina (kılıf) gibi sardığı ve özofagus ile aralarında bulunan bağ dokusu longitudinal bir bant (ok başları) gibi görölümekte. AÖS; Alt özofagus sfinkteri, D; diaphragma, FE; fascia endothoracica, FT; fascia transversalis, Ö; özofagus.



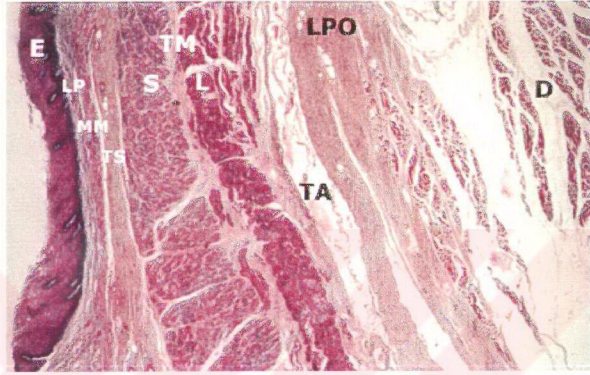
Resim 15: b. Diseksiyon devam ettirildiğinde bağ dokusunun (ok başları) derinlere doğru ilerlediği görülmekte.



Resim 15: c. Bağ dokusunun (ok başları) sol arka kadranda LPO ile kaynaşması izlenmekte. D; diaphragma, F; fundus gastricus, LPO; ligamentum phrenicoesophagealis, M; mide, Ö; özofagus.

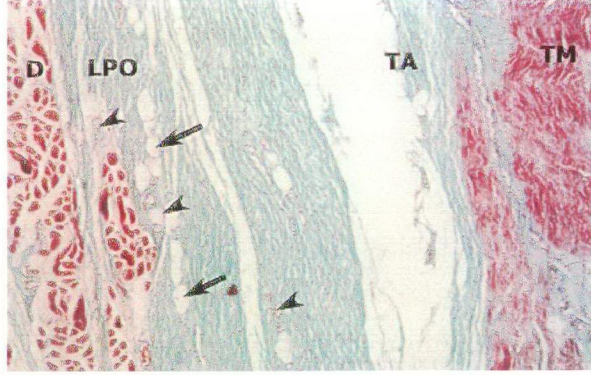
Histolojik Bulgular

LPO, tüm yaş grubundan alınan örneklerde kollajen ve elastik teller, bağ dokusu hücreleri fibroblastlar ve kan damarları içermekte olan ve özofagusun tunica adventitia'sı ile diaphragma'ya ait olan çizgili kaslar arasında uzanan bir bağ yapısındadır (resim 16).

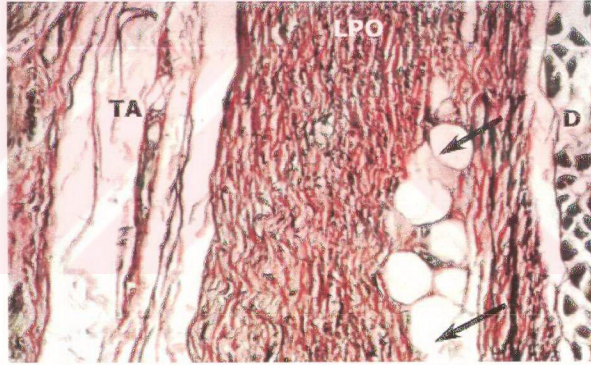


Resim 16: Özofagusun tabakalarını gösteren longitudinal kesit. E; çok katlı yassı epitel, LP; lamina propria, MM; muscularis mucosa, TS; tela submucosa, TM; tunica muscularis, S; sirküler kaslar, L; longitudinal kaslar, TA; tunica adventitia, LPO; ligamentum phrenicooesophagealis, D; diaphragma'ya ait çizgili kaslar (12 yaş, Hematoksiyen-Eozin X 2,5).

Genç kadavradan alınan örnekte LPO'nun bol miktarda kalın ve birbirine paralel düzenli seyreden kollajen tel demetleri ve kollajen telleri spiral tarzda saran elastik teller ve bol miktarda kan damarları içerdiği görüldü (resim 17 ve 18). Ligamentin yapısında kollajen tel demetleri ve fibroblast hücreleri arasında yağ hücreleri gruplar halinde izlendi (resim 17 ve 18). Yaşlı kadavra grubundan alınan örneklerde ise kollajen tel demetlerinin sayıca azaldığı, incelerek gevşek ve düzensiz bir biçimde seyrettiği, elastik tellerin ise kollajen tel demetlerini spiral şeklinde sarmak yerine, gevşek ve düzensiz bir seyir gösterdiği izlendi (resim 19, 20 ve 21). Elastik teller kollajen tel demetlerindeki azalma ve incelmeye bağlı rölatif olarak artmış izlenimi vermekteydi (resim 21). Kollajen tellerdeki en belirgin azalma 78 yaşındaki kadavradan alınan örnekte izlendi (resim 22, 23, 24). Bu örneklerde ligamentin yapısında yağ hücrelerinde bir miktar artış gözlemlendi (resim 21).

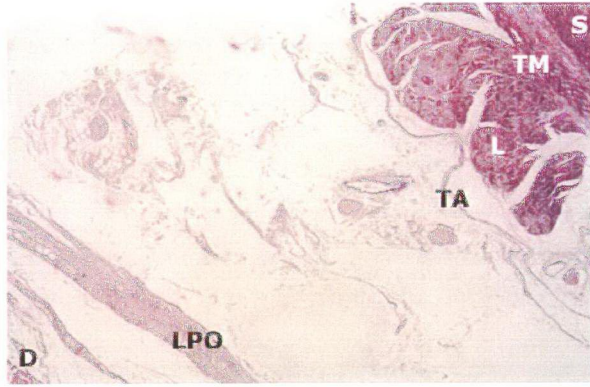


Resim 17: Genç kadavradan alınan örnekte LPO'nin yapısında bol miktarda kalın kollajen tel demetlerinin (mavi) birbirine paralel ve düzenli seyrettiği görülüyor. Ok; yağ dokusu hücreleri; ok başı; kan damarları, TM; tunica muscularis, TA; tunica adventitia, LPO; ligamentum phrenicoesophagealis, D; diaphragma'ya ait çizgili kaslar (12 yaş, Masson-Trikrom X 10).

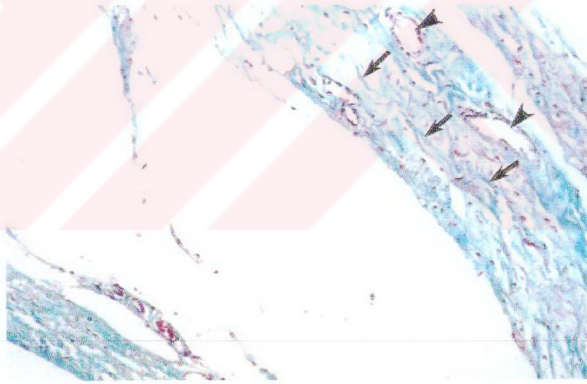


Resim 18: LPO'nin yapısındaki elastik (siyah) ve kollajen tellerini (pembe) daha büyük büyütmede gösteren preparat. Teller sayıca çok, birbirine paralel ve düzenli seyretmekte. Ok; yağ dokusu hücreleri, TA; tunica adventitia, LPO; ligamentum phrenicoesophagealis, D; diaphragma'ya ait çizgili kaslar (12 yaş, elastik Van Gieson X 20).

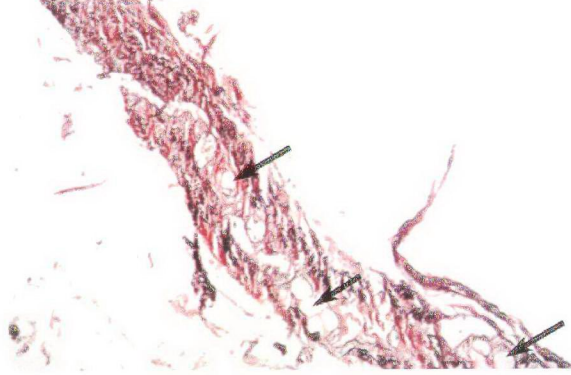
Yaşlı kadavralardan diaphragma seviyesinin altından alınan doku örneğinde, LPO'nun özofagusun adventitiası'na tutunduğu (resim 19), yaşlı ve genç kadavra grubunda diaphragma seviyesinin üstünden alınan örneklerde ise tutunma yerinin özofagusun tunica muscularis'inin derinlerine doğru tunica submucosa'ya kadar uzandığı görüldü (resim 16, 23).



Resim 19: Yaşlı kadavradan alınan transvers kesitte özofagusun tabakaları. Özofagusun tunica adventitia'sı ile LPO arasında artifisyel bir boşluk görülmektedir. TM; tunica muscularis, S; sirküler kaslar, L; longitudinal kaslar, TA; tunica adventitia, LPO; ligamentum phrenicoesophagealis, D; diaphragma'ya ait çizgili kaslar (43 yaş, Hematoksilen-Eozin X 2,5).



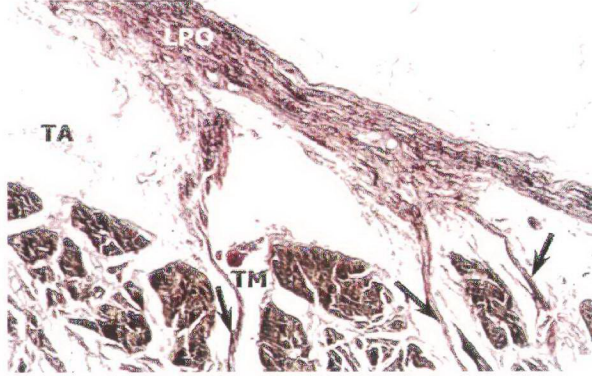
Resim 20: Yaşlı kadavradan alınan örnekte LPO'nin yapısı. Oklar; kollajen tel demetlerinin (mavi) sayıca az ve düzensiz seyirli. Ok başları; kan damarları. (43 yaş, Masson-Trikrom X 20).



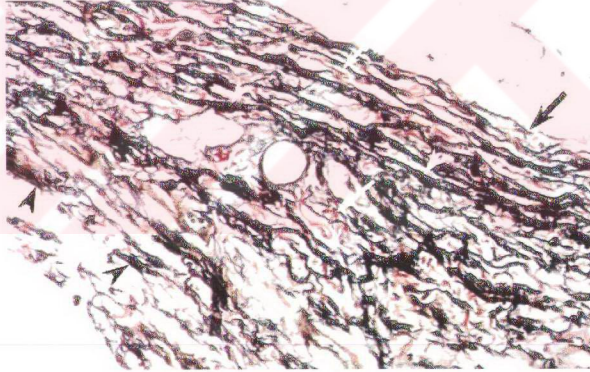
Resim 21: Yaşlı kadavradan alınan örnekte kollajen tel demetlerinin (pembe) sayıca azaldığı, düzensiz ve dağınık seyrettiği elastik tellerin (siyah) de gevşek ve düzensiz bir seyir gösterdiği izlenmekte. Aralarında gruplar halinde yağ dokusu (ok) bulunmaktadır (43 yaş, elastik Van Gieson X 10).



Resim 22: LPO'nin yapısını daha büyük büyütmede gösteren preparat. Oklar; kollajen tel demetleri (mavi) incelerek sayıca azalmış, düzensiz ve dağınık seyretmekte (78 yaş, Masson-Trikrom X 20).



Resim 23: Yaşlı kadavradan alınan transvers kesitte LPO'nin yapısı ve özofagus ile ilişkisi izlenmekte. LPO'nin, özofagusun tunica muscularis'inden tunica mucosa'sına doğru uzandığı (oklar) görülüyor. TM; tunica muscularis, TA; tunica adventitia, LPO; ligamentum phrenicoesophagealis (78 yaş, elastik Van Gieson X 5).



Resim 24: Daha büyük büyütmede LPO'nin yapısını gösteren preparat. Kollajen tel demetlerinin (pembe) sayıca çok azaldığı, düzensiz ve dağınık düzenlendiği (oklar), elastik tellerin (siyah) gevşek ve düzensiz seyrettiği (ok başları) izlenmekte (78 yaş, elastik Van Gieson X 20).

TARTIşMA

Gastroözofageal bileşkenin tanımı ile ilgili farklı görüşlerin olması aslında bu bölgede bulunan yapıların da hala niye tartışıldığını açıklar. Bu tartışmanın ana kaynağının temelini özofagusun nerede bitip, midenin nerede başladığı oluşturmaktadır. Buna göre, kabul edilen 3 farklı tanımlama bulunmaktadır. Sık kullanılan tanımlamalardan birincisine göre, gastroözofageal bileşke özofagusun çok katlı yassı epitelinin gastrik kolumnar epitle birleştiğı yerdir. Burası cerrahlar ve endoskopistler tarafından Z çizgisi olarak da bilinmektedir. Bu çizgi özofagusa ait mukozanın aniden mide mukozasına dönüştüğü çentikli çizgiyi ifade eder (Berk, 1985; Moore, 1999; Fenoglio-Preiser, 1999). Ancak fikse edilen kadavralarda bu çizginin görülmesi mümkün değıldir (Moore, 1999). Bizim çalışmamızda da bu çizgi sadece taze kadavralardan hazırladığımız örneklerde görülmüş ve diaphragma kuruslarının seviyesinin üzerinde olduğı tespit edilmiştir. Bu bileşkenin normalde de distal özofagusun 2-3 cm uzağında yerleştiğı ve genellikle LPO'ın özofagusa tutunduğı yere yakın olduğı belirtilmiştir (Berk, 1985). Bizim gözlemlerimiz de bu bilgilerle tezat oluşturmamaktadır.

İkinci anatomik tanıma göre gastroözofageal bileşke özofagusun kas tabakasının midenin kas tabakasına değıştiğı yerdir. Bu nokta manometrik veya radyolojik olarak özofageal peristalsizmin sonlandığı yer olarak gözlemlenmektedir. Bu nokta ayrıca kas tabakalarının mikrodiseksiyonuyla da tanımlanabilir (Berk, 1985). Radyolojik olarak bu bölgede yiyeceklerin bir süre durakladığı ve manometrik çalışmalarla da bu noktada bir "yüksek basınç bölgesi" bulunduğı gösterilmiştir (Williams, 1995; Stein, 1995). Manometrik olarak özofagus alt ucunun ve diaphragma'nın bu yüksek basınç bölgesine etkisi deneysel olarak kolaylıkla ayrılabilir. Dolayısıyla çalışmalar diaphragma'nın etkisi olmadan da burada bir yüksek basınç bölgesi olduğunu göstermişlerdir (Hill, 1966; Mittal, 1989; Tottrup, 1990).

Üçüncü klasik tanımlamaya göre, gastroözofageal bileşke distal özofagusun aniden dilate gastrik poşla birleştiğı yerdir (Berk, 1985). Bizim çalışmamızda gastroözofageal bileşke bu tanımlama esas alınarak değerlendirilmiştir. Çünkü bu tanımlamaya göre, bu bölge makroskopik olarak kolaylıkla gözlemlenebiliyordu.

Gastroözofageal bölgede bulunan AÖS, diaphragmatik kruslar ve de LPO antireflü bariyerinde rol alan temel yapılar olarak tanımlanmıştır (Mittal, 1990; Eliska, 1973).

AÖS uzun yıllardan beri GER'yü önleyen major bir komponent olarak bilinmektedir (Takano, 1988; Holloway, 1990). AÖS, özofagusun alt ucunda bulunan özelleşmiş bir sirküler kas tabakasıdır ve özellikleri altındaki ve üstündeki kaslardan farklıdır (Wyngaarden, 1992). Bu sfinkterin reflü oluşumunu önleyen mekanizmasının temeli tartışılmaktadır.

Özofagusun alt ucunda fizyolojik bir sfinkterin varlığı tartışmasız bir şekilde kabul edilmiştir (Hayward, 1961a; Nagler, 1961; Dillard, 1964; Oglesby, 1975; Fenoglio-Preiser, 1999). Buna rağmen bir çok yazar özofagusun alt kısmında özelleşmiş bir musküler sfinkter bulunmadığını ifade etmişlerdir (Davis, 1953; Bremner, 1970b; Liebermann-Meffert, 1978; Berk, 1985; Snell, 1992; Stein, 1995; Kuster, 1997). Ama bu çalışmalardan bazıları manometrik olarak sfinkterin bulunduğu yerde bir yüksek basınç bölgesinin olduğunu göstermişlerdir (Liebermann-Meffert, 1978; Stein, 1995). Bu yazarlar, *curvatura major* çevresinde oblik gastrik kas liflerinin gastroözofageal bileşkenin sol arka çeyreğinde bir kalınlaşmaya yol açtığını göstermişlerdir. Bu kalınlaşmanın simetrik olmadığı ve de kas liflerinin bir sfinkter paterninde dizilmediği belirtilen sirküler kasların da aslında semisirküler yapıda olduğu ve özofagusun alt kısmını bir kısıkaç gibi çevrelediği vurgulanmıştır (Liebermann-Meffert, 1978). Bu yazarlar belirgin bir anatomik distal özofagus sfinkteri bulunmadığı belirtmesine rağmen GÖR oluşumunu engelleyen fonksiyonel bir sfinkterin varlığını kabul etmişlerdir (Liebermann-Meffert, 1978; Berk, 1985). Gastroözofageal bileşkeyle ilgili bu çelişkili tanımlamalar, distal özofagus ve hiatusun anatomisi ile ilgili bilgiler ve de *cardia*'nın fonksiyonu ile ilgili teoriler tartışma konusu olmakla birlikte bizim çalışmamızda erişkinlerden alınan tüm örneklerde sfinkter yapısında bir kas kalınlaşması bulunmuştur. Bu kas kalınlaşması Liebermann-Meffert'in belirttiğinin aksine tamamen sirküler liflerden oluşan halka şeklinde bir yapı göstermektedir. Bu yapı anal bölgede yer alan m. sphinter ani internus'un liflerinin dizilimi (Uz, 2004) ile aynı özellikler gösteriyordu. Bizim görüşümüze göre sfinkter sadece özofagusun sirküler kas liflerinden oluşmuştur ve mideye ait kas lifleri bu yapıya katılmamaktadır. Liebermann-Meffert'in sfinkterin asimetrik bir kalınlaşma olarak tanımlamasının nedeni mideye ait kas liflerinin sfinkterin yapısı içinde değerlendirilmesinden kaynaklanabilir.

Bannister'e göre özofagusun alt kısmında longitudinal ve sirküler kasların giderek kalınlaştığı ifade edilir. Bu kalınlaşmanın diaphragmatik hiatus'un yaklaşık 1-2 cm yukarısında başladığı ve mide girişine kadar devam ettiği söylenmektedir. Dolayısıyla bu yazarlara göre özofagusun bu bölümünde AÖS bulunur (Williams, 1995). Bu bölgenin aynı zamanda mukozal geçiş bölgesine denk geldiği de belirtilmiştir (Berk, 1985). Bu bölümün fonksiyonel olarak istirahat durumunda özofagusun lümenini kapalı tuttuğu ifade edilmiştir. Bu durumun dinlenme sırasında reflü oluşumuna engel olduğu ve yutma esnasında mideye yiyecek geçişini kontrol ettiği belirtilmiştir (Fenoglio-Preiser, 1999). Son yıllarda yapılan çalışmalar longitudinal kasların tonik aktivitesinin olmadığını ve sadece sirküler kasların bu aktiviteden sorumlu olduğunu göstermişlerdir (Tottrup, 1990). Yapılan manometrik çalışmalarla gastroözofageal bölgedeki luminal basıncın reflü oluşumuna karşı koymada bir bariyer oluşturduğu vurgulanmıştır. Gastroözofageal reflü ancak bu basıncın düşmesi durumunda gerçekleşir. Bu yüzden bu basıncın kaynağını anlamak önemlidir (Mittal, 1990). Normal kişilerle kıyaslandığında GÖRH olan kişilerde AÖS basıncı daha düşüktür. Fakat tek başına AÖS basıncının düşüklüğü, eğer basınç çok düşük değilse, GÖRH'in varlığına bir işaret değildir. AÖS'de tonusu çok düşük olan bir sfinkter veya normal ama uygunsuz gevşeyen bir sfinkter reflü ile ilişkili olabilir (Wyngaarden, 1992). Hiatal hernilerde reflü oluşma mekanizması da AÖS'in göğüs boşluğuna yer değiştirmesiyle basıncının düşmesine bağlıdır (Kahrilas, 1999). Fakat geçmişte yapılan bazı klinik ve manometrik çalışmalar herninin varlığının önemsiz olduğunu ve reflünün muhtemelen herni varlığına değil de, AÖS yetmezliğine bağlı olduğunu göstermektedir (Kramer, 1969). Bize göre bu bölgedeki basınç artışı burada bulunan kas kalınlaşmasının özofagusun diğer bölümlerindeki kaslara oranla daha fazla basınç oluşturmamasından kaynaklanabilir. Bu durum, aslında burada anatomik olarak da bir sfinkter varlığının kanıtı olarak kabul edilebilir.

Manometrik olarak yüksek basınç bölgesinin varlığını gösteren çalışmalarda maksimum basıncın orta noktalarda bulunduğu gösterilmiştir (Stein, 1995). Bizim çalışmamızda sfinkteri meydana getiren kas halkalarından en kalın olanı ortada yer almaktaydı. Bu durum da orta noktada bulunan basıncın diğer yerlere oranla neden daha fazla olduğu açıklayabilir.

Alt özofagus sfinkterinin uzunluğunun basıncıyla doğrudan ilişkili olduğu ve bu basıncın da reflüye karşı koymadaki gücü belirlediği bilinmektedir. Kısa ama normal AÖS basıncına sahip bir özofagus, inkompetant bir gastroözofageal bileşkeye ve dolayısıyla GÖR oluşumuna yol açacaktır (Moroz, 1976; Takano, 1988). Anti-reflü

operasyonu geçiren hastalarda AÖS basıncı ve uzunluğundaki gelişme operasyonu değerlendirirken göz önünde bulundurulmalıdır. Hiatal hernili hastalarda AÖS basıncı ve uzunluğu yeterli ise, AÖS relaksasyonu ve özofagusun koordineli hareketlerinin mümkün olacağını göstermektedir (Takano, 1988). Bizim çalışmamızda anatomik bir sfinkter olarak değerlendirilen AÖS'i meydana getiren kas kalınlaşmasının uzunluğu ortalama 3,1 cm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca vakalarımızın %60'ında sfinkter tamamen göğüs boşluğunda yer almaktaydı. Vakaların sadece %26,7'sinde klasik şekilde tanımlandığı gibi hem karın, hem de göğüs içinde uzanan bir sfinkter bulunmaktayken, örneklerden bir tanesinde (%6,7) biri klasik yerleşime uyan, diğeri de göğüs boşluğunda bulunan iki tane sfinkter vardı.

Alt özofagus sfinkterinin sadece fizyolojik değil aynı zamanda anatomik olarak da var olduğunu savunan bir çalışmada cerrahi açıdan da AÖS'in normal fonksiyonunu sağlamanın önemi vurgulanmıştır. Eğer cerrahi sırasında basınç doğru bir şekilde ayarlanmazsa, yapılan cerrahi girişim hastanın preoperatif problemini düzeltmeyecektir (Hill, 1990).

Bebeklerde AÖS yapısı ve fonksiyonu erişkinlere kıyasla bazı farklar göstermektedir. Son yıllarda bebeklerde yapılan klinik gözlemler ve floroskopik çalışmalarla gösterilen gastrik içeriğin özofagusa reflüsü sık karşılaşılan bir durumdur (Carre, 1984). Bebeklik döneminde kusma genellikle patolojik değildir ve geçicidir. Reflünün veya kusmanın devamlı olması, büyüme geriliği ve solunum problemleri getiriyorsa üzerinde durulmasını gerektirir. Patolojik GÖR'nün klinik bulguları çok çeşitli ve komplikasyonları ciddi olabilir. Sonuç olarak patolojik GÖR doğru teşhis ve doğru tedavi edilmelidir (Rode, 1981; O'Neill, 1998). Boix-Ochoa, yenidoğanlarda manometrik olarak AÖS'nin intraabdominal kısmının oldukça kısa olduğunu fakat 4 hafta içinde intratorasik bölümüyle aynı uzunluğa geldiğini ve doğumdan sonraki 6. haftada etkili bir sfinkterik basıncın sağlandığını belirtmiştir (Boix-Ochoa, 1976). Moroz ve ark. 2 hafta-12 yaş arası 62 kontrol hastası ve 35 radyolojik olarak teşhis edilen GÖRH olan bebek ve çocuklarda istirahat dönemindeki AÖS basıncı ölçmüştür. Bu çalışmanın sonuçlarına göre kontrol grubunda AÖS basıncının 2 haftalık bebeklerde geliştiği, 1 yaşın altındaki çocuklarda AÖS basıncının 1 yaş üstündekilerden daha fazla olduğu ve AÖS uzunluğunun yaşla arttığı gösterilmiştir. GÖR'sü olan çocuklarda ise AÖS basıncının yaşlılarından daha düşük olduğu ve AÖS uzunluğunun daha kısa olduğu belirtilmiştir (Moroz, 1976). Bebekler üzerinde yapılan bir başka çalışmada da özofagusun abdominal bölümünün 2 aya kadar tam olarak bulunmamasının GÖR'nün bu yaşta normal gelişimin göstergesi olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmaya göre AÖS'in anatomik

olarak bulunduğu bu yer “konstriksiyon bölgesidir” (Botha, 1958). Bu bölge manometrik çalışmalarla gösterilen yüksek basınç bölgesine uymaktadır (Jewett, 1984). Fakat reflü uygunsuz AÖS relaksasyonu 3 aylık dönemden sonra da oluşmaya devam eder (Carre, 1984). Bazı yazarlar bebeklerin besleme durumlarının reflünün patogeneğinde muhtemelen en baskın faktör olduğunun ve de yemek sonrası altının değiştirilirken bacakların havaya kaldırılıp karın içi basıncın artırılmasının bebeklerde GÖR'yü kaçınılmaz yaptığı düşünülmektedirler (Sutphen, 1990). Bizim çalışmamızda yeni doğan bir bebekten alınan örnek incelenmiş ve AÖS yapısını meydana getirecek herhangi bir kas kalınlaşmasına rastlanmamıştır. Bu durum sfinkter yapısının doğumdan sonra da gelişmekte olmasına bağlanabilir.

Gastroözofageal bölgede bulunan diaphragma kuruslarının da antireflü bariyeri mekanizmasında önemli bir yapı olduğu vurgulanmıştır (Hill, 1990; Mittal, 1990). Özellikle diaphragma kuruslarının hiatus oesophageus'daki kas liflerinin düzeni ile ilgili pek çok anatomik varyasyon bulunmaktadır (Berk, 1985; Fenoglio-Preiser, 1999). Bu anatomik varyasyonlardan en sık karşılaşılanı crus dextrum'dan çıkan liflerin hiatus oesophageus'un her iki taraftan da bir kısıkaç gibi sardığı tiptir. Diğer tipler arasında dominant crus sinistrum, her iki kurusun da eşit katıldığı durumlar veya crus sinistrum'dan çıkan bir lifin crus dextrum'ı çaprazladığı durum sayılabilir (Williams, 1995). Groszek, 142 yenidoğan üzerinde yaptığı çalışmada hiatus oesophageus'un vakaların %40,8'inde crus dextrum'un liflerinin oluşturduğu 12 farklı tipte lif dizilimi tespit etmiştir (Groszek, 1984). Kas liflerinin düzeni ve hiatus'un şeklinin GER'yü önlemedeki rolü tartışmalıdır ve çoğu araştırmacı tarafından hiatus'un kendisi bile GER'i kontrol etme bakımından ikincil öneme sahip olduğu düşünülmektedir (Berk, 1985). Allison'un düşüncesine göre, gastroözofageal bölgede normal valv mekanizması crus dextrum'un yaptığı musküler arka bağlıdır. Bu simetrik düzen, sindirim kanalının diğer ucunda bulunan anorektal bileşkenin m. puborectalis'le sarılmasına benzer. Her iki durumda da bu pasajın açılanması ve bitişindeki pelvik ve torasik diaphragma'nın “pinchcock” (kısıkaç) etkisi kontinansı sağlar. Allison'un gastroözofageal inkontinans için geliştirdiği tedavi, crus sinistrum'um gerginleşmiş arka liflerini gevşek dikişlerle tekrar birleştirmek ve LPO'yi altındaki diaphragma'ya tutturmaktır (Allison, 1951). LPO'nin yapısının bozulmuş olması ve diaphragma'nın özofagusun alt sfinkterine radial güç uygulayıp uygulamadığı halen tartışma konusudur (Zuidema, 2002). Davis'e göre ise crus dextrum'un yaptığı böyle bir ark bulunmamaktadır (Davis, 1953).

Son yıllarda yapılan çalışmalarla her ne kadar diaphragma kuruslarının antireflü bariyerindeki önemini tartışılmaz olarak kabul edilse de geçmiş yıllarda bu konunun

üzerinde de tartışmalı fikirler öne sürülmüştür (Davis, 1953; Hill, 1966; Mittal, 1989; Yamada, 1999). Davis, mide içeriğinin özofagusu regürgitasyonun mide ve özofagus kıvrımları ve kas kontraksiyonlarıyla engellendiği ve diaphragma paralizisi vakalarında reflü görülmediğini belirtmiştir (Davis, 1953). Anti-reflü bariyeri mekanizması içinde diaphragma kuruslarının da rolü olduğu söylenen bir çalışmada ise bu fonksiyonun AÖS kadar önemli olmadığı vurgulanmıştır (Hill, 1966). Deneysel olarak diaphragma paralizisi uygulanan fareler üzerinde yapılan bir çalışmada da paralizisi sonrası hem AÖS basıncının hem de diaphragma'nın sfinkterik etkisinin azalarak anti-reflü bariyerinde inkompetansa sebep olduğu ve GÖR oluşumuna yol açan güçleri kuvvetlendirdiği belirtilmiştir (Qi, 1997).

Diaphragma'nın kurusları pleuroperitoneal membrandan gelişen pars costalis'in aksine özofagus'un mezenterinden gelişir. Bu yüzden kurusların fonksiyonun solunumdan çok, özofagus'un hareketlerine bağlı olması şaşırtıcı değildir. Bu durumun fizyolojik önemi olabilir (Mittal, 1990). AÖS'deki intraluminal basınç artışının sebebinin diaphragma kuruslarının iskelet kası aktivitesinden çok AÖS'deki düz kas aktivitesinden kaynaklanıyor olduğunu düşünenler olabilir çünkü bu iki yapı birbirinin üzerine binmiştir. Bunun için AÖS gevşerken diaphragma kuruslarının etkisi görülmek istenebilir. Bunun için AÖS düz kasları küçük bir balonla genişletilirse AÖS basıncının yine de arttığı görülmüştür (Mittal, 1989). Bu deneyin sonucu diaphragma kuruslarının da EMG'si ve kontraksiyon gücüyle orantılıdır (Mittal, 1990).

Köpekler üzerinde yapılan deneysel bir çalışmada özofagusu çevreleyen diaphragma kuruslarının kesilmesiyle yüksek basınç bölgesinin kısaldığı manometrik olarak tespit edilmiştir (Bremner, 1970a).

Bizim çalışmamızda diaphragma kuruslarının hiatus oesophageus'u oluşturan kas liflerinin dizilimini ayrıntılı olarak incelenmemiştir. Fakat, özofagus'un arka tarafında crus dextrum ve sinistrum'in liflerinin birbiriyle çapraz yaptığı ve crus dextrum'in medial kenarında özofagus'un yerleştiği bir oluk bulunduğu görülmüştür. Bu oluğun diaphragma kuruslarının kontraksiyonu sırasında düzleşerek özofagus'u presleyen eksternal bir sfinkter gibi etki yapabileceğini düşünüyoruz. Bize göre, kas liflerinin bu çapraz dizilimi özofagus üzerinde yapılan basınç etkisini artırabilir.

Gastroözofageal bölgede bulunan LPO'nin de, antireflü bariyeri mekanizmasında önemli bir yapı olduğu vurgulanmıştır (Eliska, 1973; Schwartz, 1999; Yamada, 1999).

Ligamentum phrenicoesophagealis'in özofagusun distal kısmını hiatus içinde tutmak gibi bir görevi vardır ve özofagusun karın içi basıncın etkisiyle yukarı doğru hareketini kısıtlar. Hiatus oesophageus genişlediğinde (hiatal herni gibi), LPO karın içi basıncın özofagusun distal kısmı üzerindeki etkisini sınırlayabilir (Berk, 1985). LPO'nin, gevşek areolar dokunun yoğunlaşmış hali olduğu ve daha çok diaphragma'nın alt yüzünü örten fascia endoabdominalis'den köken aldığı ve iki yaprağa ayrıldığı bilinmektedir (Mittal, 1990; Schwartz, 1999; Fenoglio-Preiser, 1999). Son yıllarda yayınlanan bir başka çalışmada ise ligamentin yapısına fascia endotoracica'nın da katıldığı yapılan anatomik diseksiyonlarla gösterilemese de histolojik olarak kanıtlanmıştır (Kwok, 1999). Bazı çalışmalarda da LPO'nin plevra, fascia supradiaphragmatica, fascia infradiaphragmatica veya fascia endoabdominalis ve peritoneum'dan oluştuğu tanımlanmıştır (Dillard, 1964; Fenoglio-Preiser, 1999). Fakat Davis'e göre ne plevra, ne de periton yansımaları özofagus'u yerinde tutacak bir ligament olarak tanımlanamazlar. Davis, aynı zamanda yağ ve gevşek bağ dokusu ligament olarak isimlendirilmezse, çalışmasında LPO denilen bir yapıya rastlamadığını belirtmiştir (Davis, 1953). Bizim çalışmamızda ligamentin yapısına hem fascia endothoracica'nın hem de fascia endoabdominalis'in katıldığı tespit edilmiştir. Plevra ve peritoneum ise LPO ile yakın komşuluk içinde bulunuyordu. Fascia entothoracica ve de fascia endoabdominalis bir kılıf gibi özofagusu sarar ve özofagusun kas tabakasıyla kaynaşarak sağlam bir stabilite etkisi gösterebilir. LPO ile özofagus arasında bulunan gevşek bağ dokusu da özofagusun vertikal yöndeki hareketlerini mümkün kılabilir. Eski çalışmalarda ve günümüzde de bu bağ, membran olarak da isimlendirilmiştir. Daniels, 1965 yılında yayınlanan ve LPO'nin anatomik ve histolojik özelliklerini incelediği çalışmasında bu yapının bağdan daha çok fasioareolar bir doku olduğunu ve özofagusa stabiliteden çok esneklik kazandırdığını ve hatta lig. phrenicoesophagealis teriminin literatürden kaldırılması gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmada lig. inguinale ile LPO histolojisi karşılaştırılmış ve LPO'nin histolojik yapısının da gerçek bir ligament yapısında olmadığı belirtilmiştir (Daniels, 1965). Bizim histolojik çalışmamızın sonuçlarına göre LPO; kollajen ve elastik tellerden zengin bir bağ yapısındadır. Kollajen teller, genç kadavralardan alınan örneklerde birbirine paralel kalın demetler halinde düzenli dizilim göstermekte ve elastik liflerin kollajen tel demetlerinin çevresini sıkıca spiral tarzda çevrelemiş olarak görülmekteyken, yaşlı kadavralardan alınan örneklerde kollajen tel demetlerinin incelendiği ve sayıca azaldığı, gevşek ve düzensiz seyrettiği izlenmiştir. Yaşlı örneklerde ayrıca yağ hücreleri gruplar halinde daha bol miktarda gözlenmiştir. Bahsedilen çalışmadaki örneklerin hepsinin 40 yaş üzerinde olması bu tip bir yorumlamaya sebep olmuş olabilir.

Histolojik kesitler LPO'nin bağı dokusu liflerinin özofagus'un kaslarına kadar girdiğini ve sirküler kasların submukozal tabakasına kadar uzandığını göstermektedir (Dillard, 1964; Kwok, 1999). Ligamentin özofagusun adventitisine tutunduğunu belirten kaynaklar da bulunmaktadır (Schwartz, 1999). Kedilerde LPO'nun yapısının incelendiği bir çalışmada ise LPO'nin özofagusa gevşek ve fibroelastik bir şekilde tutunduğu ve tutunma yerinin longitudinal kasların yüzeyli liflerinin üzerine olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada özofagusun duvarına derin bir penetrasyon gösterilememiştir. Yalnız kedilerde inen yaprak diğer memelilerle kıyaslandığında daha kalın ve midede daha geniş ve derin tutunma alanına sahiptir. Çıkan yaprak daha sınırlı bir uzunluktadır (Bremner, 1970b). Bizim çalışmamızın bulgularına göre genç ve yaşlı kadavralarda diaphragma seviyesinin üzerinden alınan LPO doku örneklerinin histolojik kesitlerinde ligamentin özofagusa güçlü bir şekilde tutunduğu ve tutunma yerinin tunica muscularis'den içeriye tunica mucosa'ya kadar ilerlediği görüldü. Çalışmamızda anatomik olarak hem genç, hem de yaşlı kadavralarda diaphragma seviyesinin üzerinde LPO özofagusa sıkıca tutunurken, diaphragma seviyesinin altında özellikle yaşlı kadavralarda areolar (gevşek) tarzda tutunduğu izlendi. Fötal hayat boyunca liflerinin çok sağlam olduğu ifade edilen LPO'nin kas lifleri içerdiği ve kas liflerinin matürasyon boyunca da kaldığı belirtilirken (Kuster, 1997), yaşlı kişilerde bağı özelliğinin değişmesi (Whitehead, 1989; Kwok, 1999; Schwartz, 1999) yaşlı kadavralarda tutunma yerindeki bu değişikliklere sebep olabilir.

Hiatusun genişlemesi yanı sıra, kronik intra-abdominal basınç artması, kısa özofagus gibi diğer faktörler, hiatal herni oluşumuna yol açabilir. Herniasyonun tipi, özofagusu yerinde tuturan oluşumlardaki yetmezliğin derecesine ve hiatus'un çapına bağlı olarak değişmektedir (Whitehead, 1989; Schwartz, 1999). Bu gözlemler, hiatal herninin yaşa bağlı olarak arttığını göstermektedir. Yaşla olan bu değişiklikler LPO'nin sürekli olarak yukarıya doğru gerilmesine bağlıdır (Schwartz, 1999). LPO'nin, köpek ve insanlar üzerinde yapılan bir çalışmada yapısının yaşa göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Yaşla beraber görülen bu farklılığın hiatal herni oluşumuna olan yakınlığı da artırdığı tespit edilmiştir. Köpeklerde hiatal herni gelişmemesinin nedeni ligamentin köpeklerde daha kalın ve özofagusa tutunmasının daha derin, dolayısıyla daha kuvvetli olması ve de ligamenti meydana getiren fascia endothoracica ve endoabdominalis'in birbirine sıkıca yapışık olmasıyla açıklanmıştır. Özellikle 50 yaş üzeri insanlarda özofagus ile LPO arasındaki aralık, özofagusun hareketliliğini artırırken, köpeklerde bu aralığın daha dar olduğu ve cardia'nın vertikal yöndeki hareketinin insanlarda olduğundan daha küçük olduğu belirtilmiştir (Eliska, 1973). Bizim bulgularımıza göre yaşlı kadavralardan alınan doku örneklerinde kollajen tel demetlerinin incelenerek

sayısının azaldığı, diziliminin düzensizleştiği ve liflerin arasında yağ hücre infiltrasyonu olduğu izlenmiştir. Elastik tellerin ise hem genç, hem de yaşlı kadavralardan alınan örneklerde bol miktarda bulunduğu görülmüştür. Kwok ve ark.'nın LPO'nin yapısını inceledikleri çalışmada elastik tellerin de kollajen teller gibi sayıca azaldığını ve dizilimlerinin düzensizleştiğini belirtmiştir (Kwok, 1999). Bizim çalışmamızın sonuçları kollajen tellerin artan yaşa bağlı olarak azalmasının elastik tellerin rölatif olarak artmış gibi yorumlanmasına sebep olabileceğini göstermektedir. Yaşlı kadavralardan alınan doku kesitlerindeki bu görünümün elastik tellerdeki gerçek bir artışa mı yoksa kollajen tellerin azalmasına mı bağlı olduğu kantitatif olarak incelenmelidir. Bağıın yapısında meydana gelen bu değişiklikler ve çalışmamızın sonuçlarına göre ileri yaşta özellikle kollajen tellerin azalması LPO'nin gerilime karşı direncini azaltarak hiatal herniye olan yatkınlığın yaşla beraber artışını açıklayabilir. Ayrıca çalışmamızda diaphragma kurları ve onu alttan bir vagina gibi saran fascia endoabdominalis arasında hiçbir yapı bulunmadığını ve aralarında sadece diseksiyonla çok kolay ayrılabilen gevşek bağ dokusundan oluşan bir aralık bulunduğunu gözlemledik. Özellikle kuru komşuluğunda daha kalın olan fascia endoabdominalis'in LPO'yi oluşturan bölümünün ve burada bulunan aralığın kurların hareket imkanını artırdığını ve operasyonlarda dikkat edilmesi gereken bir yapı olduğunu düşünürüz.

Bremner ve ark.'ın 1970 yılında "membran" olarak tanımladıkları LPO'nin gastroözofageal kompetansdaki rolünü araştırmaya yönelik köpekler üzerindeki yaptıkları deneysel bir çalışmada LPO'nin kesilmesinin ardından reflünün önlenmesinde AÖS'in yeterli derecede fonksiyon yapabileceği belirtmiştir. Yazarlar, bu deneyle köpeklerde LPO'nin özofagusun üzerindeki tutunma yerinin yüksek basınç bölgesinin genişliği ile bir ilişkisi olmadığını göstermişlerdir. Bu bulgular sfinkter yetmezliğinin LPO'nin normalden aşağı tutunmasıyla ilgili olduğuna inanan Dillard ve Anderson' un bulgularıyla çatışmaktadır (Bremner, 1970a). Köpeklerde yapılan bu deneyin klinikle ilişkisini insanlar üzerinde yorumlamak güç olsa da, insanlarda LPO'nin hiatal herni tamirlerinde destekleyici bir anatomik yapı olarak kullanıldığını ve fizyolojik olarak da özofagus üzerinde tutunduğu seviyenin önemli olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Hayward, 1961b; Hill, 1966; Zeifer, 1967; Ochsner, 1975).

Bombeck ve Dillard'ın 55 hastanın üzerinde LPO'nin özofagusa tutunma yeri ile hiatal hernilere olan yatkınlığını araştırdıkları çalışmada vakaların 8'inde hiatal herni saptamışlardır. Bu vakalardan 5'inde özofajit ve cardia inkompetansı bulunmadığı ve LPO'nin, gastroözofageal bişkenin 2-5 cm yukarısına tutunduğu gözlemlenmiştir. Özofajit ve cardia inkompetansı olan diğer 3 vakada ise LPO'nin, gastroözofageal

bileşekenin 1 cm veya daha yakınına (ortalama 0,5 cm) tutunduğu belirtilmiştir (Schwartz, 1999). Bu fark, özofagusun karın içinde kalan bölümünün uzunluğunun gastroözofageal kompetans açısından hiatal herni varlığında bile ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Genel olarak cerrahlar tarafından LPO'nin özofagusa diaphragma seviyesinin 1 cm üzerinde tutulduğu belirtilse de bu uzaklığın aslında 2 cm olduğu ve bu mesafenin cerrahi açıdan önemli olduğu vurgulanmıştır (Hayward, 1961a). Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlarda göre LPO, diaphragma'nın ortalama 3,5 cm üzerinde özofagus ile kaynaşmaktadır.

Kayıcı hiatal hernilerde LPO özofagus ve gastroözofageal bileşke ile beraber kayarak göğüs boşluğuna geçer. Bağ bu yüzden gerilmiş ve zayıflamış olmakla birlikte operasyon esnasında palpasyonla ele gelen kalın bir yapı olarak tespit edilebilir. LPO'nun cerrahi sırasında çevresel olarak kesilmesi ve sonra tekrar dikilmesi rekürrensler açısından önemlidir (Hayward, 1961b; Ochsner, 1975). Smith ve ark., halter sporcularında da intraabdominal basınç artışına bağlı olarak LPO'de fazladan yük ve gerilme meydana gelebildiği ve LPO'ın bu sıra dışı yüksek basınca dayanma gücünün sorgulanması gerektiği vurgulamaktadır. Ayrıca gözlem altına alınan bütün sporcular istirahat döneminde reflü şikayetleri olmadığı halde yarıdan çoğunda halter kaldırma esnasında semptomların gözlemlendiği belirtmiştir. Bu tip kişilerde görülen kayıcı tip hiatal herniler karın içi basınç yüklenmesine bağlıdır (Smith, 1999). Hill ve ark. LPO'nin yapısının en zayıf olduğu kısmın ön kısmı olduğunu belirtmişlerdir (Hill, 1990). Bizim çalışmamıza göre bağ her yerde eşit kalınlıktadır ve özofagusun çevresine her yönde aynı uzaklıkta bir etek gibi tutunmaktadır. Bu nedenle bu bağı cerrahi operasyonlardan sonra dikilmesinin oluşabilecek komplikasyonları en aza indireyeceğini düşünüyoruz. Çalışmamızda ayrıca bütün kadrarlarda LPO ile özofagus arasındaki bağ dokusunu incelenmiştir. Özellikle sağ arka kadranda yoğun bir bağ dokusu bulunduğu ve bu bağ dokusunun sol arka ve sol ön kadrana doğru giderek incelendiği ve bu kadrarlarda LPO ile kaynaşarak kaybolduğu görülmüştür. Davis ve ark. paraesophageal hernilerin daha çok hiatus'un özofagus'un arka tarafta bulunan açıklığından oluştuğu göstermişlerdir. Bunun nedenini bağ dokusunun özofagusa ön tarafa daha sıkıca tutunduğunu ve parmağın arka taraftan, ön tarafta olduğundan daha kolaylıkla geçtiği şeklinde yorumlamışlardır (Davis, 1953). Sonuç olarak bu bölgede bağ dokusunun özellikle yaşa bağlı olan yağ infiltrasyonu özofagusun hiatus'a daha gevşek tutunmasına sebep olabilir. Bu durum, hiatal hernilerin neden arka taraftan daha çok oluştuğunu açıklayabilir.

Gastroözofageal bölgede bulunan mukozal kıvrımların da diğer yapılar kadar olmasa da antireflü bariyeri mekanizmasında rol oynadığı belirtilmiştir. Hatta antireflü bariyeri mekanizmasının sadece özofagusun kaslarının tonik kontraksiyonu ve mukozal kıvrımların valv benzeri etkisi ile açıklayan çalışmalar bulunmaktadır (Davis, 1953). Hiatal hernili hastalarda da normal kişilerde olduğu gibi mukozal kıvrımlar bir tıkaç gibi özofagusun lümenini kapalı tutmaktadırlar. Bu rozet şeklindeki mukozal kıvrımların tek başına reflü engelleyen bir faktör olduğunu söylemek zordur (Chrispin, 1967). Çalışmamızda biz de özofagusun longitudinal mukozal kıvrımlarının sayısının ve kalınlığının gastroözofageal bileşkede arttığını gözlemledik. Bize göre mide içi basınç arttığında bu mukoza kıvrımları birlikte sıkışarak zayıf bir anti-reflü bariyeri gibi çalışabilir.

Sonuç olarak bize göre gastroözofageal bölgede belirgin bir sirküler kas kalınlaşması bulunmaktadır. Bu sirküler kaslar bir tabak gibi dizilim göstermekte ve kalınlaşma en çok orta bölgede belirgin olmaktadır. Dolayısıyla buradaki sirküler liflerin bir internal sfinkter gibi çalıştığını düşünmekteyiz. Sfinkteri oluşturan liflerin diziliminin bu bölgede bulunan yüksek basınç bölgesiyle uyumlu olması bizim bu düşüncemizi desteklemektedir. Diaphragma kuruslarının ve özellikle crus dextrum'un hiatus oesophageus'u bir kısıkaç gibi sarması nedeniyle eksternal bir sfinkter gibi çalıştığı görüşündeyiz. Ayrıca mikroskopik diseksiyonlarımızın ve histolojik çalışmamızın bulguları, LPO'nin özofagusa sağlam bir şekilde tutunan bağ yapısında olduğunu ve özofagusun üst kısmını bir etek gibi sarması nedeniyle sfinkter mekanizmasında önemli olabileceğini göstermektedir. Histolojik olarak tespit ettiğimiz kollajen tellerdeki yaşa bağlı azalma ve bu azalmaya bağlı elastik tellerin kollajen telleri sarmak yerine daha gevşek bir seyir göstermesi, LPO'nin direncini ve esnekliğini bozarak herni oluşumuna yatkınlığın yaşla beraber artışını açıklayabileceğini düşünüyoruz. Mukozal kıvrımlar her ne kadar sfinkter mekanizmasında rol alan önemli yapılar olarak düşünülmesi de gastroözofageal bileşkede bu kıvrımların kalınlaşması ve sayısının artması nedeniyle bir kapak gibi görev yapabilir. Bütün bu anatomik yapıların sfinkter mekanizmasındaki öneminin bölge cerrahisinde ve buradaki patolojilerin açıklanmasında göz önünde bulundurulmasının bu bölgeye ait bazı tartışmaları da ortadan kaldırdığı görüşündeyiz.

ÖZET

Bir çok araştırmacı için gizemini koruyan gastroözofageal bölgenin anatomik yapısı radyolojik ve endoskopik olarak görüntülenenden çok daha detaylı ve karmaşık özellikler göstermektedir. Alt özofagus sfinkterini meydana getiren tartışmalı yapılar bu bölgede görülen klinik problemleri anlamak ve tedavi alternatifleri getirmekte yeterli olmamaktadır. Amacımız, bu bölgenin mikroskopik anatomisini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışma 13'ü tespit edilmiş ve 2'si de taze olmak üzere, toplam 15 kadavrada yapılmıştır. Gastroözofageal bölgede bulunan alt özofagus sfinkteri, diaphragma kurusları, ligamentum phrenicooesophagealis ve mukozal kıvrımlar ile bu bölgenin kadranal anatomisi diseksiyon mikroskobu eşliğinde incelenmiştir. Ayrıca ligamentum phrenicooesophagealis'in histolojik yapısı da farklı yaş gruplarından seçilen üç kadavradan alınan doku örnekleri üzerinde araştırılmıştır. Bulgularımız gastroözofageal bölgede belirgin bir sirküler kas kalınlaşmasının bulunduğu göstermektedir. Bu sirküler kaslar üst üste konmuş tabaklar gibi dizilim göstermektedir. Bu kas kalınlaşması en çok orta bölgede belirgin olmaktadır. Sfinkteri oluşturan liflerin diziliminin bu bölgede bulunan yüksek basınç bölgesiyle uyumlu olması özofagusun alt ucunda anatomik bir sfinkter olduğu düşüncesini desteklemektedir. Diaphragma kuruslarının ve özellikle crus dextrum'un hiatus oesophageus'u bir kısaç gibi sarması nedeniyle eksternal bir sfinkter gibi çalıştığı görüşündeyiz. Ligamentum phrenicooesophagealis'in özofagusa sağlam bir şekilde tutunan bağ yapısında olması ve distal özofagusun üst kısmını bir etek gibi sarması sfinkter mekanizmasında önemli olabileceğini göstermektedir. Ligamentin yapısında histolojik olarak tespit edilen kollajen tellerdeki yaşa bağlı azalma ve bu azalmaya bağlı elastik tellerin kollajen telleri sarmak yerine daha gevşek bir seyir göstermesi, ligamentum phrenicooesophagealis'in direncini ve esnekliğini bozarak herni oluşumuna yatkınlığın yaşla beraber artışı açıklayabilir. Mukozal kıvrımlar, gastroözofageal bölgede kalınlaşmaları ve sayılarının artması nedeniyle sfinkter mekanizmasında bir kapak gibi görev yapabilir. Sonuç olarak bizim bulgularımıza göre bu bölgedeki sfinkter sanıldığından daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle gastroözofageal bölge cerrahisinde ve buradaki patolojilerin açıklanmasında bu bulguların göz önünde bulundurulması gerekir.

Anahtar Kelimeler: Gastroözofageal bileşke, anatomi, reflü, hiatal herni, alt özofagus sfinkteri.

SUMMARY

The anatomic structure of the gastroesophageal region that has long been surrounded by mystery shows more detailed and complicated features than its radiological and endoscopical images. The controversial structures producing the lower esophageal sphincter are not explained satisfactory enough to understand the clinical problems seen in that region and to bring forth treatment alternatives. Our aim is to bring to light the microscopic structure of that region. This study has been carried out on 13 fixed and 2 fresh cadavers. The lower esophageal sphincter, the diaphragmatic cruras, the phrenoesophageal ligament, the mucosal rosette and the sectional anatomy of the gastroesophageal region has been examined under the dissection microscope. The histological structure of the phrenoesophageal ligament has been studied on tissue samples of 3 cadavers chosen from different age groups. Our findings show that there is an evident thickening of circular muscle layer at the gastroesophageal region. These circular muscles show an arrangement just like plates placed on top of each other. The thickest of these muscle rings are placed at the middle of the thickening. The concordance of this arrangement with the high pressure zone located in this region is supporting the idea of presence of an internal anatomical sphincter in the lower esophageal segment. We think that the diaphragmatic crura particularly the right crus work as an external sphincter because of its pinchcock action. Since the phrenoesophageal ligament is a strong structure that firmly attaches on the esophageal wall and surrounds the upper part of the distal esophagus like a skirt, it probably has an import role in the sphincter mechanism. The histological evidences of the decrease in the collagen fibers by age and the loose arrangement of the elastic fibers due to this decrement might demolish the resistance and the elasticity of the phrenoesophageal ligament. This situation may explain the increase in predisposition to hiatal hernias by an increase in age. The mucosal folds may play a role like a valve in the sphincter mechanism since they become thicker and increase in number at the gastroesophageal region. As a result, our findings show that the sphincter structure in this region is more complicated than it is thought. For this reason, all these structures must be kept in mind in planning the surgical procedures directed to this region and in explaining the pathological situations regarding the gastroesophageal region.

Keywords: Gastroesophageal junction, anatomy, reflux, hiatal hernia, lower esophageal sphincter

KAYNAKLAR

- ALLISON P.R. (1951). Reflux esophagitis, sliding hiatal hernia and the anatomy of repair. *Surg Gynecol Obstet* **92**: 419-431.
- AL-SALEM A.H. (2000). Intrathoracic gastric volvulus in infancy. *Pediatr Radiol*. **30**: 842-845.
- ARINCI K., ELHAN A. (2001). Anatomi. 3. baskı. 1. cilt. Ankara: Güneş Kitabevi.
- AVANSINO J.R., LORENZ M.L., HENDRICKSON M., JOLLEY S.G. (1999). Characterization and management of paraesophageal hernias in children after antireflux operation. *J Pediatr Surg*. **34**: 1610-1614.
- BERK J.E. (1985). Bockus Gastroenterology. 4th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- BOIX-OCHOA J., CANALS J. (1976). Maturation of the lower esophagus. *J Pediatr Surg*. **11**: 749-56.
- BOTHA G.S.M. (1958). The gastroesophageal region in infants: observations on the anatomy, with special reference to the closing mechanism and partial intrathoracic stomach. *Arch Dis Child*. **33**: 78-94.
- BRAUNWALD E., HAUSER S.L., FAUCI A.S., LONGO D.L., KASPER D.L., JAMESON J.L. (2001). Harrison's Principles of Internal Medicine. 15th Ed. Vol II. New York: McGraw Hill.
- BREMNER C.G., SCHLEGEL J.F., ELLIS F.H. (1970a). Studies of the "gastroesophageal sphincter mechanism": The role of the phrenoesophageal membrane. *Surgery*. **67**: 735-740.
- BREMNER C.G., SHORTER R.G., ELLIS F.H. (1970b). Anatomy of feline esophagus with special reference to its muscular wall and phrenoesophageal membrane. *J Surg Res*. **10**: 327-331.
- CAMERON A.E.P., HOWARD E.R. (1987). Gastric volvulus in childhood. *J Pediatr Surg*. **22**: 944-947.
- CARRÉ I.J. (1984). Clinical significance of gastro-oesophageal reflux. *Arch Dis Child* **59**: 911-912.
- CHRISPIN A.R., FRIEDLAND G.W. (1967). Functional disturbance in hiatal hernia in infants and children. *Thorax*. **22**: 422-430.
- CORSON J.D., WILLIAMSON R.C.N. (2001). Surgery. 1st ed. London: Mosby.
- DANILES B.T. (1965). The phrenoesophageal membrane. *Am J Surg*. **110**: 814-817.
- DAVIDSON G. (2003). The role of lower esophageal sphincter function and dysmotility in gastroesophageal reflux in premature infants and in the first year of life. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. **37**: 17-22.

- DAVIS E.D.D. (1953). The anatomy and physiology of the cardiac end of the oesophagus applied to hiatal hernia and achalasia. *J Laryng Otol.* **67**: 139-152.
- DILLARD D.H. (1964). Esophageal sphincter and reflux. *Surg Clin North Am.* **44**: 1201-1209.
- ELIŠKA O. (1973). Phreno-oesophageal membrane and its role in development of hiatal hernia. *Acta Anat.* **86**: 137-150.
- FASCHING G., HUBER A., URAY E., SORANTIN E., LINDBICHLER F., MAYR J. (2000). Gastroesophageal reflux and diaphragmatic motility after repair of congenital diaphragmatic hernia. *Eur J Pediatr Surg.* **10**: 360-364.
- FEARON B., BRAMA I. (1981). Esophageal hiatal hernia in infants and children. *Ann Otol.* **90**: 387-391.
- FELDMAN M., FRIEDMAN L.S., SLEISENGER M.H. (2002). Sleisenger's & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease: Pathophysiology/Diagnosis/Management. 7th Ed. Vol I. Philadelphia, Pennsylvania: Saunders.
- FENOGLIO-PREISER C.M., NOFFSINGER A.E., STEMMERMANN G.N., LANTZ P.E., LISTROM M.B., RILKE F.O. (1999). Gastrointestinal Pathology: An Atlas and Text. 2nd Ed. Philadelphia, New York: Lippincott-Raven.
- GOMES H., LALLEMAND A., LALLEMAND P. (1993). Ultrasound of the gastroesophageal junction. *Pediatr Radiol.* **23**: 94-99.
- GORENSTEIN A., COHEN A.J., CORDOVA Z., WITZLING M., KRUTMAN B., SEROUR F. (2001). Hiatal hernia in pediatric gastroesophageal reflux. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* **33**: 554-557.
- GROSZEK I. (1984). Types of the esophageal hiatus in newborns and infants. *Folia Morphol (Warsz.)*. **4**: 337-342.
- HAYWARD J. (1961a). The lower end of oesophagus. *Thorax.* **16**: 36-41.
- HAYWARD J. (1961b). The phreno-oesophageal ligament in hiatal hernia repair. *Thorax.* **16**: 41-45.
- HILL L.D., TOBIAS J., MORGAN E.H. (1966). Newer concepts of the pathophysiology of hiatal hernia and esophagitis. *Am J Surg.* **111**: 70-79.
- HILL L.D., AYE R.W., RAMEL S. (1990). Antireflux surgery: A surgeon's look. *Gastroenterol Clin North Am.* **19**: 745-775.
- HOLLOWAY R.H., DENT J. (1990). Pathophysiology of gastroesophageal reflux: Lower esophageal dysfunction in gastroesophageal reflux disease. *Gastroenterol Clin North Am.* **19**: 517-535.
- HONNA T., KAMII Y., TSUCHIDA Y. (1990). Idiopathic gastric volvulus in infancy and childhood. *J Pediatr Surg.* **25**: 707-710.

- JAWAD A.J., AL-SAMARRAI A.I., AL-MOFADA S., AL-HOWASI M., HAWASS N.E-D., AL-BEIRUTI Z. (1998). Congenital para-oesophageal hernia in infancy. *Pediatr Surg Int.* **13**: 91-94.
- JEWETT T.C., SIEGEL M. (1984). Hiatal hernia and gastroesophageal reflux. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* **3**: 340-345.
- KAHRILAS P.J., LIN S., CHEN J., MANKA M. (1999). The effect of hiatus hernia on gastro-oesophageal junction pressure. *Gut.* **44**: 476-484.
- KAWAHARA H., DENT J., DAVIDSON G. (1997). Mechanisms responsible for gastroesophageal reflux in children. *Gastroenterology.* **113**: 399-408.
- KIM S.H., HENDREN W.H., DONAHOE P.K. (1980). Gastroesophageal reflux and hiatus hernia in children: Experience with 70 cases. *J Pediatr Surg.* **15**: 443-452.
- KRAMER P. (1969). Does a sliding hiatus hernia constitute a distinct clinical entity? *Gastroenterology.* **57**: 442-448.
- KUSTER G.G.N., INNOCENTI F.A. (1997). Laparoscopic anatomy of the region of the esophageal hiatus. *Surg Endos.* **11**: 883-893.
- KWOK H., MARRIZ Y., AL-ALI S., WINDSOR J.A. (1999). Phrenoesophageal ligament re-visited. *Clin Anat.* **12**: 164-170.
- LIEBERMANN-MEFERT D., ALLGÖWER M., SCHMID P., BLUM A.L. (1978). Muscular equivalent of the lower esophageal sphincter. *Gastroenterology* **76**: 31-38.
- MITTAL R.K. (1990). Current concepts of the antireflux barrier. *Gastroenterol Clin North Am.* **19**: 501-517.
- MITTAL R.K., ROCHESTER D.F., MCCALLUM R.W. (1989). Sphincteric action of the diaphragm during a relaxed lower esophageal sphincter. *Am J Physiol.* **256**: G139-144.
- MOORE K.L., DALLEY A.F. (1999). Clinically Oriented Anatomy. 4th. Ed. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins.
- MOORE K.L., PERSAUD T.V.N. (2003). The Developing Human: Clinically Oriented Embryology. 7th Ed. Philadelphia: Saunders.
- MOROZ S.P., ESPINOZA J., CUMMING W.A., DIAMANT N.E. (1976). Lower esophageal sphincter function in children with and without gastroesophageal reflux. *Gastroenterology.* **71**: 236-241.
- MUTABAGANI K.H., TEICH S., LONG F.R. (1999). Primary intrathoracic gastric volvulus in a newborn. *J Pediatr Surg.* **34**: 1869-1871.
- NAGLER R., SPIRO H.M. (1961). Segmental response of the inferior esophageal sphincter to elevated intragastric pressure. *Gastroenterology.* **40**: 405-407.

- OCHSNER J.L., HUGHES J.P., MILLS N.L. (1975). Repair of hiatal hernia: Description and long-term results of a technique. *Am Surg.* **41**: 629-631.
- OGLESBY J.E. (1975). The E-G Junction: Two sphincters. *Int surg.* **60**: 135-139.
- O'NEILL J.A., ROWE M.I., GROSFELD J.L., FONKALSrud E.W., CORAN A.G. (1998). *Pediatric Surgery*. 5th Ed. Vol I. St. Louis, Missouri: Mosby-Year Book.
- PATTI M.G., GOLDBERG H.I., ARCERITO M., BORTOLASI L., TONG J., WAY L.W. (1996). Hiatal hernia size affects lower esophageal sphincter function, esophageal acid exposure, and the degree of mucosal injury. *Am J Surg.* **171**: 182-186.
- PAULSON D.L., SHAW R.R., KEE J.L. (1962). Esophageal hiatal diaphragmatic hernia and its complications. *Ann Surg.* **155**: 957-970.
- RODE H., DAVIES M.R.Q., CYWES S. (1981). Hiatus hernia in infancy and childhood. *S Afr Med J.* **59**: 515-517.
- SCHWARTZ S.I., SHIRES G.T., SPENCER F.C., DALY J.M., FISCHER J.E., GALLOWAY A.C. (1999). *Principles of Surgery*. 7th ed. Vol I. New York: McGraw Hill.
- SMITH A.B., DICKERMAN R.D., MCGUIRE C.S., EAST J.W., MCCONATHY W.J., PEARSON H.F. (1999). Pressure-overload-induced sliding hiatal hernia in power athletes. *J Clin Gastroenterol.* **28**: 352-354.
- SNELL R.S. (1992). *Clinical Anatomy for medical students*. 4th Ed. USA: Little, Brown and Company.
- SRATSHAK R.J., STY J.R. (1983). Diaphragmatic defects with gastric volvulus in the neonate. *WMJ.* **82**: 28-31.
- STEIN H.J., LIEBERMANN-MEFERT D., DeMEESTER T.P., SIEWERT J.R. (1995). Three-dimensional pressure image and muscular structure of the human lower esophageal sphincter. *Surgery.* **117**: 692-698.
- SUTPHEN J.L. (1990). Pediatric gastroesophageal reflux disease. *Gastroenterol Clin North Am.* **19**: 617-629.
- TAKANO K., IWAFUCHI M., UCHIYAMA M., YAGI M., UENO A., IWASAKI M. (1988). Evaluation of lower esophageal sphincter function in infants and children following esophageal surgery. *J Pediatr Surg.* **23**: 410-414.
- TOTTRUP A., FORMAN A., ULDBJERG N., FUNCH-JENSEN P., RAUNDAHL U., ANDERSSON K.E. (1990). Mechanical properties of isolated human esophageal smooth muscle. *Am J Physiol.* **258**: G338-343.
- TUNELL W.P., SMITH E.I., CARSON J.A. (1983). Gastroesophageal reflux in childhood: The dilemma of surgical success. *Ann Surg.* **197**: 560-565.

- QI B., SOTO C., DIEZ-PARDO J.A., TOVAR J.A. (1997). An experimental study on the pathogenesis of gastroesophageal reflux after repair of diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg.* **32**: 1310-1313.
- UZ A., ELHAN A., ERSOY M., TEKDEMIR I. (2004). Internal anal sphincter: An anatomic study. *Clin anat.* **17**: 17-20.
- WYNGAARDEN J.B., SMITH LLOYD H.S., BENNETT J.C. (1992). Cecil Textbook of Medicine. 19th Ed. Vol. 1. Philadelphia: W.B. Saunders Company, p:640.
- WHITEHEAD R. (1989). Gastrointestinal and oesophageal pathology. 1st. Ed. New York: Churchill Livingstone.
- WILLIAMS P., BANNISTER L., BERRY M.M., COLLINS P., DYSON M., DUSSEK J.E., FERGUSON M.W.J. (1995). Gray's Anatomy. 38TH Ed. Edinburg: Churchill Livingstone.
- YAGI M., NOSE K., YAMAUCHI K., NOGAMI T., YOSHIDA H., OKUYAMA H., KAWAHARA H., OHYANAGI H. (2003). Laparoscopic intervention for intrathoracic stomach in infants. *Surg Endosc.* **17**: 1636-1639.
- YAMADA T., ALPERS D.H., LAINE L., OWYANG C., POWELL D.W. (1999). Textbook of Gastroenterology. 3rd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins.
- ZEIFER H.D. (1967). Phrenoesophageal-cardia- crural fixation in hiatus hernia repair. *Am J Surg.* **114**: 480-481.
- ZUIDEMA G.D., YEO C.J. (2002). Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract. 5th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company.