

**T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
GÖĞÜS CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**Anabilim Dalı Başkanı  
Doç. Dr. Sami CERAN**

**DİYAFRAGMA RÜPTÜRLERİNDE İNTRAPERİTONEAL  
UYGULANAN METİLEN MAVİSİ VE/VEYA UROGRAFİN®İN  
ERKEN TEŞHİSTEKİ YERİ  
(DENEYSEL ÇALIŞMA)**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Hasan TARTAR**

**Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. Olgun Kadir ARIBAŞ**

**KONYA - 2008**

## İçindekiler

1. Giriş ve Amaç.....	1
2. Genel Bilgiler.....	2
2.1. Embriyoloji.....	2
2.2. Anatomi.....	2
2.3. Diyafragma yaralanmaları.....	6
2.3.1. Erken dönemde belirlenen diyafragma yaralanmaları.....	7
2.3.1.1. Künt Travma ile oluşan yaralanmalar.....	7
2.3.1.1.1. Rüptür mekanizması.....	7
2.3.1.1.2. Rüptürün lokalizasyonu.....	8
2.3.1.1.3. Patoloji.....	8
2.3.1.1.4. Eşlik eden yaralanmalar.....	9
2.3.1.1.5. Bulgular.....	9
2.3.1.1.6. Tanı.....	10
2.3.1.1.7. Radyolojik incelemeler.....	10
2.3.1.1.8. Tedavi.....	14
2.3.1.1.9. Morbidite ve mortalite.....	16
2.3.1.2. Penetran travma ile oluşan yaralanmalar.....	18
2.3.1.2.1. Patoloji.....	18
2.3.1.2.2. Eşlik eden yaralanmalar.....	18
2.3.1.2.3. Bulgular.....	19
2.3.1.2.4. Tanı.....	19
2.3.1.2.5. Tedavi.....	20
2.3.2. Geç dönemde tanı konan diyafragma rüptürleri.....	21
2.4. Metilen mavisi.....	23
2.5. Urografin® (meeglumin amidotrizoat).....	25
3. Materyal ve Metod.....	27
3.1. Etik kurul ve bilimsel araştırmalar projeleri desteği.....	27
3.2. Anestezi.....	27
3.3. Ameliyat tekniği.....	27
3.4. İstatistiksel analiz.....	30
4. Bulgular.....	31
5. Tartışma.....	40
6. Özet.....	45
7. Abstract.....	46
8. Kaynaklar.....	47
9. Teşekkür.....	54

## **Kısaltmalar**

MM: Metilen mavisi

UR: Urografin®

VTC: Videotorakoskopik cerrahi

İV: İntravenöz

BT: Bilgisayarlı tomografi

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

ABY: Akut böbrek yetmezliği

ARDS: Akut respiratuar distres sendromu

## 1. Giriş ve Amaç

Diyafragma yaralanmasında tanıya ulaştıracak semptom ve bulgular oldukça sınırlıdır. Çoğu kez hayatı tehdit edici ciddi yaralanmaların eşlik etmesi ve tüm dikkatin buna odaklanması yanı sıra erken dönemde herniasyonun spesifik muayene ve görüntüleme bulgularının olmaması yüzünden diyafragma rüptürünün erken tanısı güçtür. 1/3'ü geç dönemde tanı alabilmektedir.

Bu deneysel çalışmada amacımız; diyafragma rüptürlerinin erken dönemde tespit edilebilmesi için bir yöntem olarak metilen mavisi ve urografin®in intraperitoneal uygulamalarının erken tanıya katkısını ve diyafragmanın değişik lokalizasyonlarındaki rüptürlerin tanıdaki gecikmede rollerinin olup olmadığını araştırmaktır.

## 2. Genel Bilgiler

### 2.1.Embriyoloji

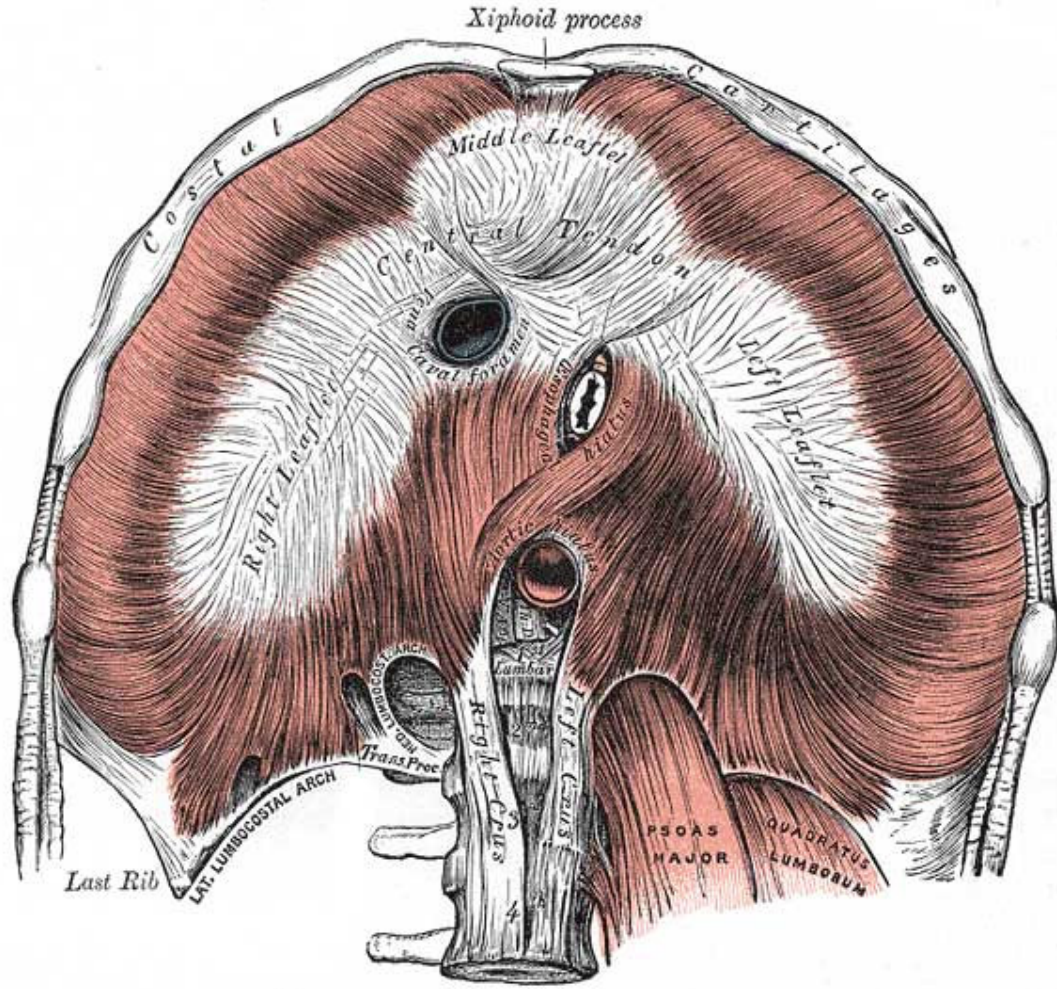
Diyafragmanın gelişimi, intrauterin yaşamın 8-10. haftaları arasında yer alır. İnsan embriyosunda diyafragma, septum transversum, plöroperitoneal membran, özofageal mezenter ile servikal ve torakal myotomların (3-5. myotomlar) musküler elemanlarından gelişir. Bu yapılar embriyolojik gelişim esnasında birbirleriyle birleşirler (1).

Diyafragmanın musküler elemanları birçok kaynaktan köken alır. Anterior, santral ve lateral kısım, dorsal mezenter ve “wolfian body”den kaynaklanan mezoderm ile pulmoner kabartıdan kaynaklanan plöroperitoneal membrandan şekillenir. Kas dokusunun miktarını belirlemek zordur, çünkü yukarıda sözü edilen tüm yapılardan kaynaklanır. “Wolfian body”den ayrılan mezodermal hücreler sağ ve sol diyafragma krusunu oluşturur. Plöroperitoneal membran ventral yönde gelişir, transvers septum ile birleşerek, peritoneal çöлом ve plevral çöлом arasında kalan açıklığı (hiatus pleuroperitonealis) kapatır ve diyafragmanın lateral kısmını oluşturur (2).

### 2.2.Anatomi

Diyafragma musküler ve tendinöz yapılardan oluşur ve toraks boşluğu ile abdomeni birbirinden ayırır. Diyafragma solunumun esas kasıdır ve % 75'ini gerçekleştirir. Kubbe şeklinde olan orta kısmı tendinöz, “apertura toracis inferior”un kenarlarından başlayan periferik kısmı ise muskülerdir (3).

- **Pars sternalis diyafragmatis:** Ksifoid prosesin arka yüzünden başlar sağ ve sol olmak üzere iki parçadan oluşur.
- **Pars kostalis diyafragmatis:** Son altı kosta ve onların kırkırdak bölümlerinin iç yüzeylerinden altı parça halinde başlar.
- **Pars lumbalis diyafragmatis:** Ligamentum arkuatum mediale ve laterale ile krus dekstrum ve krus sinistrumdan başlar.



**Resim 1: Diyafragmanın anatomik yapısı**  
(Anatomy Medical'dan alınmıştır)

Krus dekstrum ilk 3, krus sinistrum ilk 2 lumbal vertebra'nın korpuslarının yan tarafları ve diskus intervertebralislerden başlar. Krus dekstrum ve sinistrumun dış tarafında ligamentum arkuatum mediale ve laterale yer alır. Ligamentum arkuatum mediale, m.psoas majörün ön yüzünü örten fasianın üst kenarının kalınlaşması ile oluşur. Ligamentum arkuatum laterale ise m.quadratus lumborumun ön yüzünü örten fasianın üst kenarının kalınlaşmasından oluşur. Ligamentum arkuatum mediale 2. lumbal vertebra'nın korpusunun yan tarafından 1.lumbal vertebra'nın prosesus transversusunun ucuna uzanır. Ligamentum arkuatum laterale 1.lumbal vertebra'nın prosesus transversusunun ucundan 12. kostanın alt kenarına uzanır. Krus dekstrum ve

sinistrumun fibröz iç kenarları, aorta abdominalisin ön yüzünden geçen ligamentum arkuatum ve medianum ile birbirine bağlanır.

Diyafragmaya önden bakıldığında sağ ve sol olmak üzere iki kubbesi olduğu görülür. Sağ kubbe 5. kostanın üst kenarına kadar yükselir. Sol kubbe ancak 5. kostanın alt kenarına ulaşır. Sağ kubbe karaciğerin büyük olan sağ lobundan dolayı daha yukarıda yer alır. Sentrum tendineum ksifosternal eklem düzeyinde yer alır. Bu tendinöz parça üç yapraklı yonca gibidir. Sentrum tendineum kalbi, kubbeler de sağ ve sol akciğeri taşır.

Diyafragma'nın açıklıkları: üç esas açıklık vardır.

**1-Foramen vena kava:** Torakal 8. vertebra düzeyindedir ve sentrum tendineum içinde yer alır. İçinden v. kava inferior ve sağ frenik sinirin terminal dalları geçer.

**2-Hiatus özefagus:** Torakal 10. vertebra düzeyindedir. İçinden özefagus, sağ ve sol n. vagus'lar, a.v. gastrika sinistra'nın özefagusa giden dalları geçer.

**3-Hiatus aortikus:** Torakal 12.vertebranın korpusunun önünde, diyafragma, krus dekstrum ve sinistrumun arasında bulunur. İçinden aorta, duktus torasikus ve v. azigos geçer.

Diyafragmanın motor innervasyonunu her iki taraftan yalnız N. frenikus (C3, C4, C5) sağlar. Orta bölümün duyu siniri frenik sinir, periferik bölümlerinin duyu sinirleri ise son altı interkostal sinirdir.

Sağ N.frenikus, v. kava inferiorun açıklığının tam lateralinden, sol N.frenikus ise, kalbin sol kenarının tam lateralinden geçerek diyafragmaya uzanır. N.frenikus sağda merkezi tendonu delmesine karşın, solda merkezi tendonun önünde perikardla komşu olan alandan diyafragmanın musküler kısmına doğru yayılır (6).

Tipik olarak N.frenikus sağda ve solda birçok uç dallara ayrılır. Bu uç dallar genellikle çok incedir ve diyafragmanın plevral ve peritoneal yüzeylerine yayılır. Esasen dört büyük alana dağılan başlıca dört dal vardır.

Üç musküler dal, doğrudan N.frenikustan kaynaklanır. Biri, sternuma yaklaşan anteromedial yönlüdür. Diğerleri merkezi tendonun lateral yaprağı önünde laterale yönelir. Üçüncü dal posterior yönlüdür ve kısa dallara ayrılır. Bunlar merkezi tendonun lateral yaprağının arkasında lateral ve medial olarak seyreder. Bu dört dal sırasıyla;

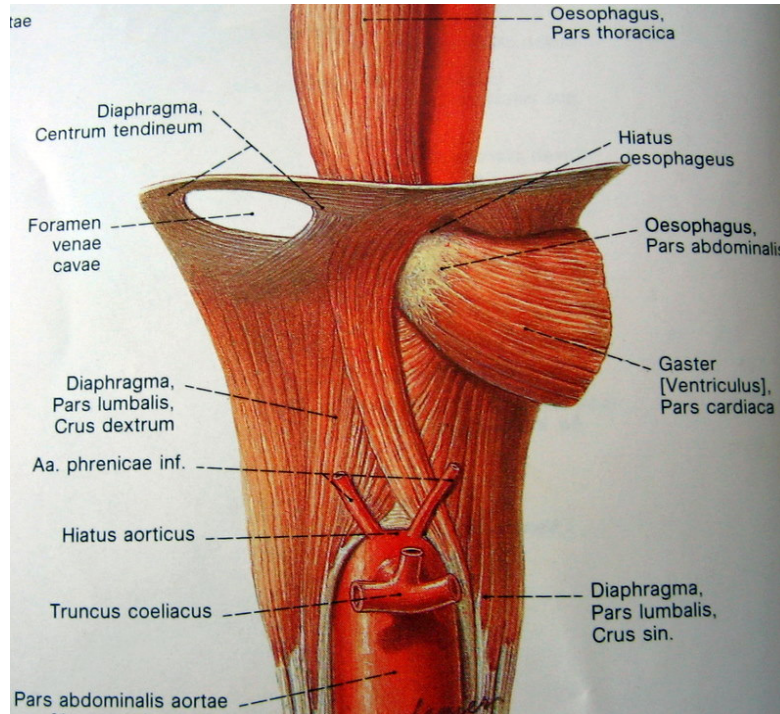
1-Anterior (sternal) dal

2-Anterolateral dal

3-Posterior (krural) dal

4-Posterolateral dal

olarak isimlendirilir. Anterolateral ve posterolateral dallar daima büyük dallardır (6).



**Resim 2. Diyafragmanın krusları ve açıklıkları**  
(Sobotta Anatomi Atlası'ndan alınmıştır)

Diyafragmanın ön kısmı arter dallarını a.torasika internanın dalı olan a.perikardiofrenika, arka kısmı torasik aortadan çıkan dallardan ve yan kısımları abdominal aortadan çıkan a.frenikalardan alır. Bu arter dalları birbirleriyle birleşerek sık bir ağ oluştururlar. Diyafragmanın venleri v.cava süperiora ve inferiora dökülürler (4,5).

### **2.3.Diyafragma Yaralanmaları**

Göğüs ve batin boşluklarını birbirinden ayıran muskületendinöz yapıdaki diyafragmanın laserasyonları, çoğunlukla penetran yada künt travma sonucu gelişir.

Diyafragma yaralanmaları ilk kez 1541 yılında Sennertus tarafından, bıçaklanma sonucu oluşmuş diyafragma herniasyonlu bir olguyu otopsi sonrası rapor etmesiyle tanımlanmıştır. Onaltıncı yüzyıl ortalarında Ambroise Pare, kolon ve mide herniasyonu sonucu yaşamını yitiren dört diyafragmatik travma olgusu bildirmiştir. Bu olgulardan birinin otopsisini, dönemin Fransa kralının cerrahı olan Jacques Guillemeay tarafından gerçekleştirilmiş, kalın bağırsağın büyük bir bölümünün, diyafragmada parmak ucu genişliğindeki bir açıklıktan herniye olduğu ifade edilmiştir. Bowditch 1853 yılında, ölümden önce tespit edilebilen ilk diyafragma yaralanması olgusunu bildirerek bunun için 5 adet tanı kriteri tanımlamıştır:

- a) Sol hemitoraksın hareketsiz ve şişkin durumda olması
- b) Kalp seslerinin sağ hemitoraksa doğru yerdeğiştirmesi
- c) Solda solunum seslerinin duyulmaması
- d) Göğüs içinde bağırsak seslerinin duyulması
- e) Perküsyonda solda timpanik ses duyulması

Bu klinik bulgular, değişikliklere uğrasa da, günümüzde geçerliliğini korumaktadır. Penetran yaralanma sonucu oluşmuş diyafragma laserasyonunun ilk başarılı cerrahi tamiri 1886'da Rolfi tarafından uygulanmış, Walker 1889 yılında, üstüne ağaç düşmesi sonucunda diyafragma laserasyonu gelişen bir hastayı ameliyatla tedavi ederek bu girişimi sürdürmüştür. 1951 yılında ilk geniş olgu serisini yayınlayan Carter, diyafragma yaralanmasının tanı ve tedavisi konusunda temel ilkeleri oluşturmuştur.

Diyafragma yaralanmaları, oluş mekanizmaları ve semptomları yönünden künt ve penetran travmalar olarak iki gruba ayrılmaktadır. Bunun yanında, tanı kondukları zamana göre de iki alt kategoriye ayrılarak incelenmektedir:

- a) Hastaneye ilk gelişte, travmanın değerlendirilmesi sırasında erken tanı alan olgular
- b) Başlangıçta gözden kaçan ve geç dönemde belirlenen olgular

### **2.3.1.Erken Dönemde Belirlenen Diyafragma Yaralanmaları**

Genel olarak torakoabdominal yaralanmalar içinde diyafragma yaralanmasının % 5 oranında olduğu belirtilmektedir. Rubikas otopsi incelemelerini de dahil ettiği çalışmasında, künt travmalara bağlı diyafragma yaralanmalarının % 2.1, penetran travmalara bağlı yaralanmalarının ise % 3.4 düzeyinde gerçekleştiğini bildirmiştir (7). Küçük ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, tüm diyafragma yaralanmaları içinde penetran yaralanmaların % 69, künt travmaya bağlı yaralanmaların ise % 31 oranında görüldüğü ifade edilmiştir (8).

#### **2.3.1.1.Künt Travma İle Oluşan Yaralanmalar**

Nüfus artışı ile birlikte motorlu taşıt ve endüstri kazalarının çoğalması sonucu, künt travmaya bağlı diyafragma yaralanmalarına daha sık rastlanmaktadır. Günümüzde, künt travmaya bağlı diyafragma rüptürleri % 90 oranında trafik kazaları sonucu gelişmektedir.

##### **2.3.1.1.1.Rüptür Mekanizması**

Diyafragma rüptürü gelişim mekanizması, özellikle anterior ve posterior bölgeden gelen travmalarda, göğüs ya da karın boşluğunda ani ve yüksek basınç artışı oluşumu esasına dayanır. Yandan gelen travmalarda buna ek olarak torsotravma etkisinden de söz edilmektedir. Darbenin yandan alındığı araç içi trafik kazalarında, önden ve arkadan alınan darbeye oranla diyafragma rüptürünün üç kat daha fazla görüldüğü bildirilmiştir. Yüksekten düşme sırasında oluşan ani deselerasyona bağlı olarak ya da kırılan kotların travmatik etkisi sonucu da diyafragma yaralanması meydana gelebilir.

### 2.3.1.1.2.Rüptürün Lokalizasyonu

Rüptür genellikle solda olup, sağa göre 5 kat oranında daha sık görülür. Shah ve arkadaşları yaptıkları literatür araştırmalarında, bildirilen rüptür oranlarının % 68.5 sol, % 24.2 sağ, % 1.5 bilateral, % 0,9 perikardiyal ve % 4,9 sınıflandırılmayan olduğunu yayımlamışlardır (9). Otopsi çalışmaları sağ ve sol diyafragma rüptürlerinin aslında eşit oranda oluştuğunu, ancak sağda oluşan rüptürlerin daha ağır seyrettiği ve daha yüksek oranda ölüme yol açtığı için daha az sıklıkta kayıtlara geçtiğini göstermiştir. Diğer yandan, çalışmaların çoğu sürücü koltuğunun aracın sol tarafında olduğu ülkelerde yapıldığından, sürücü koltuğunun sağ tarafta olduğu ülkelerde sağ hemidiyafragma rüptürü insidansının arttığı rapor edilmiştir. Thakore ve arkadaşları, sürücülerin aracın sağ tarafında bulunduğu İskoçya'da sağ hemidiyafragma rüptürü oranının % 40, ön koltukta oturan yolcularda ise % 20 düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir (10).

Rüptürün meydana geldiği diyafragma bölümleri oldukça farklılık gösterir. Bir bölümü anterior ve posterior peri-perikardiyal alanlarda izlenirken, büyük bir bölümü posterolateral bölgede radyal yırtıklar şeklinde ortaya çıkar. Bazı olgularda ise, santral tendondan başlayıp orta hat üzerinden her iki hemidiyafragmaya uzanan laserasyonlar görülebilir. Subperikardiyal diyafragmanın rüptüre olup batın içi yapıların perikard içine herniye olduğu yaralanmalar da tanımlanmıştır. Böyle bir olgu bildirerek bu konuda literatür araştırması yapan Reina ve arkadaşları, 1999 yılına kadar sadece 82 olgu yayımlandığını ifade etmişlerdir (11). Vermillion ve arkadaşlarının bildirdiği, herniye olan kolonun rüptüre olmasına bağlı tansiyon fekopnömotoraks (35) ile Balkan ve arkadaşlarının bildirdiği transdiyafragmatik interkostal herniasyon (12) gibi oldukça nadir görülen klinik durumlar da yayımlanmıştır.

### 2.3.1.1.3.Patoloji

Diyafragma yaralanmalarında üç klinik faz tanımlanmaktadır:

1.**Birinci (akut) faz:** Yaralanma ile başlar.

2.**İkinci (latent) faz:** Erken tanı konamadığında ortaya çıkar. Travmadan sonraki asemptomatik dönemdir.

**3.Üçüncü (obstrüktif) faz:** Herniye olan mide, kolon, ince bağırsak gibi organların obstrüksiyonu, inkarserasyonu, strangülasyonu ve rüptürü ile karakterizedir. Mekanik gastrointestinal obstrüksiyon ve akut batın bulguları ile birlikte dispne, yan ağrısı, atelektazi, tansiyon pnömotoraks gelişebilir.

Sol tarafta çoğunlukla mide, dalak, kalın bağırsak, karaciğer, ince bağırsak ve omentum göğüs içine herniye olur. Sağda, eğer herniasyon meydana gelmişse, hemen her zaman karaciğer bulunur; nadiren kolon da fıtıklaşabilir. Sağ hemidiyafragma yaralanmalarına vena kava ve hepatik ven yaralanmaları ile karaciğer laserasyonları eşlik edebilir.

#### **2.3.1.1.4.Eşlik Eden Yaralanmalar**

İzole diyafragma rüptürü oldukça nadirdir. Olguların % 75-90'ında eşlik eden başka yaralanmalar mevcuttur. Diyafragma yaralanmalarını inceleyen serilerin çoğunda bildirilen yüksek mortalite oranları, büyük ölçüde eşlik eden bu tür yaralanmalara bağlıdır. Hood ve arkadaşları künt travmaya bağlı diyafragma yaralanması olan 261 hastada, % 25 kot fraktürü, % 53 diğer kemik fraktürleri, % 25 dalak rüptürü, % 18 major intrakraniyal kanama, % 9 karaciğer laserasyonu ile % 8 bağırsak perforasyonu ve pankreas hasarı tespit etmişlerdir (13). Rubikas'ın 65 diyafragma yaralanmasını içeren çalışmasında ise, % 68,2 olguda göğüs duvarı kemiklerinde fraktür, % 36,4 olguda akciğer yaralanması ve aynı oranda kafa travması, % 31,8 olguda pelvik yada diğer kemiklerde fraktür, % 27,3 dalak rüptürü ve % 18,2 olguda karaciğer laserasyonuna rastlanmıştır (7). Yine aynı çalışmada hastaların % 27,6'sında hemotoraks, % 22,7'sinde hemopnömotoraks ve % 36,4'ünde hemoperiton bulunduğu ifade edilmiştir. Bazı yayınlarda, künt travmaya bağlı diyafragma yaralanmalarına % 10 düzeyinde aort rüptürünün de eşlik edebileceği bildirilmiştir.

#### **2.3.1.1.5.Bulgular**

Solunum sıkıntısı, kardiyak bozukluklar, trakea deviasyonu ve göğüs içinde bağırsak seslerinin duyulması gibi diyafragma yaralanmasına ait bulgu ve belirtiler, künt travmadan hemen sonra başvuran hastaların ancak az bir

kısımında mevcuttur. Tespit edilen bulgular genellikle eşlik eden organ yaralanmasına ya da hipovolemik şok tablosuna bağlıdır.

#### **2.3.1.1.6.Tanı**

Diyafagma yaralanmasında tanıya ulaştıracak semptom ve bulgular oldukça sınırlıdır. Çoğu kez hayatı tehdit edici ciddi yaralanmaların eşlik etmesi ve tüm dikkatin buna odaklanması yanı sıra erken dönemde herniasyonun spesifik muayene ve görüntüleme bulgularının olmaması yüzünden diyafagma rüptürünün erken tanısı güçtür. Tanıda anahtar ilke, diyafagma yaralanmasının akla getirilmesidir. Künt travmaya bağlı diyafagma rüptürlerinde preoperatif tanı oranları sol taraf için % 40-50, sağ taraf için ise % 0-10'dur. Olguların % 10-50'sinde tanıyı ilk 24 saat içinde koymak mümkün olamamaktadır. Bu olgularda aylarca ve hatta yıllarca sonra, özellikle herniye olan organa bağlı komplikasyonlar geliştiğinde, bazen de komplikasyon gelişmeksizin rutin kontrol sırasında tanıya varılabilmektedir. Bu durum genellikle herhangi bir operatif eksplorasyon gerektirmeyen ve yalnızca tüp torakostomi ile tedavi edilen kesici-delici alet yaralanmalarında izlenmektedir.

#### **2.3.1.1.7.Radyolojik İncelemeler**

Hastanın stabil olduğu durumlarda konvansiyonel radyografik incelemeler, en etkin radyolojik tanı yöntemidir. Künt travma sonucu diyafagma hasarı gelişen hastaların hemen tümünde rutin göğüs grafisi patolojik görünümde iken, olguların yarısında bu inceleme ile rüptür tanısı konabilir. Diğer yandan, abdominal herniasyonun bulunmadığı erken dönemdeki olgularda tamamen normal bir grafi de izlenebilir; Rubikas bu oranı % 15 olarak bildirmiştir (7). Diyafagma yaralanması mevcut olan pek çok olguda, genel durumunun stabil olmaması nedeniyle supin pozisyonda çekilebilen grafiler, patolojiyi gizleyebilir. Bu durumlarda akciğer grafilerinin yinelenmesinin tanıda değerli olduğu belirtilmektedir. Rutin akciğer radyografilerinde göze çarpan başlıca radyolojik bulgular:

⇒ Diyafagma elevasyonu

⇒ Diyafagma sınırlarının silinmesi ya da düzensizleşmesi

- ⇒ Visseral herniasyon
- ⇒ Sol hemitoraks alt zonda hava-sıvı seviyeleri ve radyoopasite
- ⇒ Lateral grafide diyafragmadan protrüze olmuş yuvarlak görünümde radyoopasite
- ⇒ Nazogastrik tüpün göğüs içinde izlenmesi
- ⇒ Mediasten deviasyonu
- ⇒ Kostofrenik sinüs kapalılığı
- ⇒ Plevral sıvı
- ⇒ Alt kotlarda fraktür
- ⇒ Pnömotoraks
- ⇒ Hidrotoraks

Direkt batın grafilerinde, yukarıda tanımlanan bulguların bir kısmı görülebileceği gibi, periton sıvısı, retroperitoneal hemoraji, normal mide gazının yokluğu da tespit edilebilir. Floroskopide, diyafragmanın hareketsiz kaldığı ya da paradoksal hareketi gözlenebilir. Acil operasyon planlanmayan olgularda, üst ya da alt gastrointestinal sistemin kontrast madde ile incelenmesi, varsa bir herniasyonu doğrulayabilir. Oral yoldan, nazogastrik tüp ya da lavman şeklinde uygulanan baryumlu tetkik ile, herniye olan bölümün lümeninin proksimal ve distal ucunda iki adet kuş gagası görünümü izlenebilir. Herniye olan bölümde obstrüksiyon geliştiği takdirde kuş gagası görünümü teke iner ve proksimal bölümünde dilatasyon görülür. Bu bölümdeki obstrüksiyon genelde kapalı loop şeklindedir. Rüptür geliştiğinde, kontrast maddenin lümen dışına çıkarak toraks boşluğuna aktığı izlenebilir. Aynı otörler, sol hemidiyafragma elevasyonu ve splenik fleksür obstrüksiyonunun diyafragma hernisi açısından diagnostik olduğunu vurgulamışlardır. Özellikle penetran yaralanmaların eksplorasyon uygulanmamış olanlarında, hastanın eksterne edilmesini takiben 4-6 hafta sonra baryumlu incelemelerin yapılması önerilmektedir. Hood, diyafragma rüptürü araştırmasında ilk işlem olarak midenin baryum ile floroskopik incelenmesini tercih ettiğini belirtmektedir (13,14).

Ammann ve arkadaşları, film çekilemeyecek kadar genel durumu bozuk olanlar ile pediatrik yaş grubunda, yatak başı sonografik incelemenin yararını vurgulamışlardır (15). Ancak Koplewitz ve arkadaşları, bunun diyafragma

yaralanması tanısında çok verimli olmadığını, tanı oranlarının uygulayan kişilere ve olguya göre farklılıklar gösterdiğini ileri sürmüşlerdir (16). Mide, bağırsak ve üst batında hava bulunması, cilt altı amfizeminin varlığı, bu tetkikin etkinliğini sınırlar. Birçok merkezde bulunması ve yatak başında uygulanabiliyor olması önemli avantajlarıdır.

Bilgisayarlı tomografi (BT), özellikle karaciğer, dalak ve böbrek yaralanmasına yol açan toraks ve batın travmalarında yararlı bilgiler vermekle birlikte, diyafragma yaralanmasındaki tanısal verimi sınırlıdır. Buna karşın kullanımı oldukça yaygındır. Larici ve arkadaşları, spiral BT'nin özgüllüğü ve duyarlılığını penetran diyafragma yaralanmalarında sırasıyla % 86 ve % 79, künt travmalarda ise % 82 ve % 75 olarak bildirmişler, bu yöntemin diyafragma yaralanmalarındaki etkinliğinin künt ve penetran travmalar arasında anlamlı bir fark göstermediği sonucuna varmışlardır (17). Yazarlar, diyafragma yaralanmasına işaret eden BT bulgularını:

- ✓ Diyafragma elevasyonu
- ✓ Diyaframadaki defektin doğrudan görülmesi
- ✓ Diyafragmatik krusun kasılarak kalınlaşması ve bazen lobüle bir görünüm alması (kıvrıcıklaşma belirtisi)
- ✓ Herniye olan organların toraks içinde kum saati biçiminde daralarak (yaka belirtisi) ya da doğrudan görülmesi
- ✓ Penetran yaralanma trasesinin diyafragmayı içine alacak şekilde görülmesi
- ✓ Diyafragmanın destekleyici etkisinin kaybolmasına bağlı olarak sağda karaciğerin üst 1/3 kısmının arka kotlara dayanmış olarak görülmesi ya da solda kolon ve/veya midenin arka kotlar ile temas halinde görülmesi (Dependent viscera sign).
- ✓ Kontrast maddenin diyafragmadan ekstravazasyonunun izlenmesi

Bunların içinde duyarlılığı en yüksek bulgunun “dependent viscera sign” olduğunu vurgulamışlardır. Bergin ve arkadaşları ise, bu özelliği sol hemidiyafragma rüptürlü olguların tamamında, sağ hemidiyafragma rüptürlü olguların ise %83'ünde tespit ettiklerini bildirmişlerdir (18). Diyafragma rüptürlerinde plevra efüzyonunun varlığı, defektin küçük olması ve herniasyonun bulunmaması BT ile tanı konmasını güçleştiren durumlardır.

Sağ hemidiyafragma yaralanmalarında daha sık izlenen karaciğer herniasyonunun belirlenmesinde sintigrafik taramanın yararını vurgulayan Kim ve arkadaşları, bu yöntem ile tanı koydukları yedi olgu bildirmişlerdir (19).

Tarihsel uygulama yöntemleri arasında yerini alan tanısal pnömoperiton, günümüzde nadiren uygulanmaktadır. Yaklaşık 1000 ml hava ya da karbondioksitin periton içine verilmesiyle uygulanan bu işlem sonrasında pnömotoraks gelişmesi testin pozitif olduğunu gösterir; ancak testin negatif olması diyafragma rüptürü tanısını dışlatmaz. Test öncesinde pnömotoraks varlığında bu işlemin hiçbir tanısal değeri yoktur. Orringer, bazı durumlarda peritonun intakt kalabileceğini ve diyafragma rüptürü olsa bile hava geçişine izin vermeyebileceğini belirtmiştir (20). Strug ve arkadaşları, omentum ve diğer batın içi organların diyafragma laserasyonunu oklüde edebileceğini ve havanın toraks içine geçişine engel olabileceğini belirtmişlerdir (21).

Periton lavajı, abdominal travmalı ve intraabdominal hemoraji kuşkusu olan tüm olgularda rutin olarak uygulanmaktadır. Diyafragma yaralanmalarında kullanımı oldukça sınırlı olmakla birlikte, lavaj sıvısının toraks tüpünden drene olması patognomonik özelliindedir.

Hastanın stabil olduğu ve tanıya varılamayan bazı ender durumlarda, Carter ve arkadaşları manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemini önermektedir (22). MRG'de T1 ağırlıklı görüntülerde diyafragma düşük yoğunluklu, yağ dokusu ve abdominal organlar ise yüksek yoğunluklu bir bant şeklinde izlenmektedir. Her ne kadar MRG uyumlu monitörler giderek yaygınlaşsada, çoğu merkezde halen MRG sırasında vital bulguları çok sağlıklı izleyemeyen monitörler kullanıldığından, monitorizasyon yetersiz kalmakta ve işlemin uzunluğu bu gibi hastalar için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu nedenle MRG daha çok elektif koşullarda uygulanabilecek bir yöntem gibi görünmektedir.

Son olarak, diyafragma yaralanmalarının araştırılmasında, Spann ve arkadaşlarının yararını önemle vurguladığı videotorakoskopik cerrahi (VTC) girişimden söz etmek yerinde olur (23). İlk kez 1946 yılında torasik travmada torakoskopi kullanarak bu yolu açan Branco'dan sonra yaygınlaşan

torakoskopik uygulamalar, video sistemlerinin eklenmesiyle boyut ve nitelik değiştirmiştir. Videotorakoskopik cerrahi son on yıldır giderek artan oranda torakotomiye alternatif olarak uygulanmakta, diyafragma ve perikard yaralanmaları ile toraks içi sıvıların değerlendirilmesinde tanı ve tedavi amacıyla daha sık kullanılmaktadır. Penetran yaralanmalara bağlı diyafragma yaralanmalarının araştırılmasında videotorakoskopik cerrahi, künt travmalara oranla daha sık uygulanmaktadır. Ivatury ve arkadaşları, penetran travma sonucu gelişen diyafragma yaralanmalarının değerlendirilmesinde laparoskopinin mükemmel bir yöntem olduğunu ileri sürmüşlerdir (24).

Kanama ya da yaşamı tehdit eden yaralanmaların tedavisi için acil operasyona alınan olgularda tanı, ameliyat sırasında konur. Bu nedenle, künt toraks ya da üst batın travması nedeniyle acil cerrahi girişim uygulandığında, diyafragma yapraklarının rüptür yönünden dikkatlice araştırılması gerekir.

#### **2.3.1.1.8.Tedavi**

Genellikle diyafragma yaralanması tek başına ölümcül bir durum oluşturmamaktadır. Bergeron ve arkadaşları, acil girişim gerektiren başka herhangi bir patoloji yoksa, künt diyafragma rüptürlü olgularda operasyonun erteleneceğini ileri sürmüşlerdir (25). Ancak visseral herniasyon geliştiğinde, solunum ve dolaşım sorunlarına ek olarak, herniye olan gastrointestinal yapının inkarserasyonu ya da strangölasyonu yaşamı tehdit edici nitelikte olduğundan, rüptür tanısı konduktan sonra hastanın klinik durumu uygun olur olmaz diyafragma cerrahi olarak onarılmalıdır. Diğer yandan, gastrik volvulus ve herniasyon sonucu progresif mide dilatasyonu çok acil cerrahi müdahale gerektirir. Bu durumda nazogastrik sonda ile midenin dekompresyonu hem sonuç vermeyeceği, hemde çok değerli olan zamanın kaybına yol açacağından, hemen supin pozisyonda torakotomi uygulanmalıdır.

Her ne kadar diyafragma yaprakları en iyi göğüs boşluğundan eksplore edilirse de, travmanın akut döneminde en uygun cerrahi yaklaşıma hastanın klinik bulgularına göre karar verilir. Diyafragmanın tamiri, acil girişim gerektiren boşluğa yönelik bir insizyondan yapılır. Kanama var ise kanamanın kaynağı çoğu kez batındaki bir organ olduğu için, Beal ve McKennan, özellikle akut dönemde abdominal yaklaşımı tercih etmektedirler (26).

Laparotomi insizyonunun bir diğerk önemli avantajı da her iki hemidiyafragmanın eksplorasyonuna olanak tanınmasıdır. Torakoabdominal travmalarla karşılaşan genel cerrahların torakotomi deneyimlerinin az olması da, bu tür yaralanmalarda daha sık laparotomi uygulanmasının nedenleri arasında sayılabilir.

Sol hemidiyafragma rüptürlerinde % 85 oranında batın içi organ yaralanması ve hemoperiton bulunduğundan, batın içine de müdahale edebilmek amacıyla laparotomi tercih edilir. Karaciğer, diyaframadaki defektin eksplorasyonunu engelleyeceğinden, sağ hemidiyafragma rüptürü bulunan olgularda sağ torakotomi önerilmektedir. Akut dönemde batın içi kanama yoksa, cerrahın deneyimine bağlı olarak laparotomi ya da torakotomi yaklaşımlarından biri tercih edilebilir; ancak en iyi görünümün torakotomi ile sağlandığını belirtmek gerekir.

Herniye olan organların yaralanma açısından eksplorasyonu ve redükte edilmesi sonrasında diyafragmatik defektin kenarları debride edilir ve 0 numara, absorbe olmayan poliflaman sütür materyalleri kullanılarak, matris yada sekiz şeklindeki sütürlerle aralıklı olarak kapatılır. Diyafragmanın göğüs duvarından ayrılması durumunda, ayrılan diyafragma bölümü lumbokostal açığa aynı nitelikteki sütürlerle tutturulur. Künt travma ya da patlama tarzındaki ateşli silah yaralanmaları sonucu oluşan büyük diyafragma defektlerinde sentetik yamalar kullanılabilir. Nadir görülen bir durum olan intraperikardiyal diyafragma hernilerinde önce perikard açılarak herniye olan intraperikardiyal organlar redükte edilir, sonrasında perikard ve diyafragma sırayla kapatılır.

Çok sık gerekmede de, cerrah her zaman torakoabdominal insizyon olasılığını akılda tutmalıdır. Estrera ve arkadaşları, retrohepatik vena kava ya da hepatic venlerde bir yaralanma izlenmesi durumunda kanamayı kontrol altına almak amacıyla vena kavaya geçici bir şant oluşturabilmek için laparotomi insizyonuna sternotomi insizyonunun eklenmesini önermişlerdir (27).

Videotorakoskopik ve laparoskopik tedavi yöntemleri, genellikle erken dönemde ve hastanın genel durumu stabil olduğunda uygulanır. Meyer ve arkadaşları, belirli bir deneyim düzeyine ulaşmış cerrahlarca uygulandığında,

laparoskopinin gerek akut, gerekse kronik travmatik diyafragmatik herni tamirinde başarıyla uygulanabileceğini belirtmişlerdir (28). Sol hemidiyafragma rüptürü ve mide herniasyonu olan bir olguda Lomanto ve arkadaşları, önce torakoskopi, ardından laparaskopi uygulamışlar ve bu iki yöntemin kombinasyonunun bu tip olguların tedavisinde uygun olabileceğini rapor etmişlerdir (29). Hacıibrahimoğlu ve arkadaşları, künt travma sonucu sol hemidiyafragma evantrasyonu gelişen yaşlı bir hastanın videotorakoskopik cerrahi ile başarılı bir şekilde tedavi edildiğini bildirmişlerdir (30). Avtan, torakoabdominal travmalarda videotorakoskopik cerrahi uygulama endikasyonlarını şu şekilde belirtmektedir (31):

- Devam eden intraplevral kanamanın kontrolü
- Pıhtılı hemotoraksın erken dönemde boşaltılması
- Persistan pnömotoraks ve hava kaçağının tedavisi
- Diyafragma yaralanmasının tanı ve tedavisi
- Seçilmiş bazı olgularda akciğer yaralanmasının tamiri
- Posttravmatik ampiyem ve şilotoraksın tedavisi

Vurgulanması gereken bir diğer nokta, gerek künt, gerekse penetran yaralanmaya maruz kalmış tüp torakostomi uygulanacak olgularda, bu işlemden önce diyafragma rüptürü ve abdominal organ herniasyonunun akılda tutulması gerektiğidir. Aksi takdirde uygulanacak tüp torakostomi, iyatrojenik solid organ yaralanmasına, mide ve bağırsak perforasyonuna yol açabilir. Bu şekilde zaten ağır bir travmaya maruz kalmış ve genel durumu kötü olan hastalarda, yaşamı zora sokacak ek komplikasyonlar gelişebilir.

#### **2.3.1.1.9.Morbidite ve Mortalite**

Travmatik diyafragma yaralanması geçiren ve opere edilen olgularda operasyon sonrası ortaya çıkabilecek komplikasyonlar üç grupta incelenir:

**1. Doğrudan diyafragma yaralanmasına ya da uygulanan işleme bağlı olanlar:**

- ✓ Diyafragmatik onarım sütürlerinin açılması
- ✓ Diyafragma paralizisine bağlı olarak gelişen solunum yetmezliği
- ✓ Yara yeri enfeksiyonu, ampiyem, subfrenik apse, mide ve kolonun strangülasyon ve perforasyonu, sepsis.

2. Diyafragma hasarına ya da onarım şekline bağlı olmaksızın laparotomi veya torakotomi ile ilgili olanlar:

- ✓ Atelektazi
- ✓ Pnömoni
- ✓ Aspirasyon
- ✓ İleus
- ✓ Üriner enfeksiyonlar

3. Maruz kalınan travmanın büyüklüğü ve eşlik eden organ yaralanmalarına bağlı olanlar:

- ✓ ARDS
- ✓ ABY
- ✓ Yağ embolisi
- ✓ Stres ülser kanaması
- ✓ Karaciğer ya da dalakta kontrol edilemeyen rekürren kanamalar
- ✓ İntraserebral travmaya bağlı komplikasyonlar

Rubikas, morbidite oranlarını künt travmaya bağlı diyafragma yaralanmalarında % 50, penetran yaralanmalarda ise % 35 olarak bildirmiştir (7). Aynı yazar, penetran yaralanma sonrası oluşan diyafragma rüptürlerinde ameliyat sonrası komplikasyon oluşmasına yönelik risk faktörlerini, ağır intraplevral kanama, şok ve karaciğer hasarı şeklinde tanımlamış, künt travma sonrası risk faktörlerini ise göğüs duvarı kemiklerinde multipl fraktür ve eşlik eden karaciğer yaralanması ya da ağır intraabdominal kanama olarak belirlemiştir. Mortaliteyi etkileyen faktörler ise:

- ❖ Eşlik eden organ yaralanması
- ❖ Travma skoru
- ❖ Herninin tamir şekli
- ❖ Herninin tamir zamanı

Kurt ve arkadaşlarına göre, bu olgularda izlenen yüksek mortalite oranı diyafragmadaki yaralanmanın genişliğinden çok, hastanın yaşına ve travma skoruna bağlıdır (32).

Elektif şartlarda ve sadece diyafragma laserasyonu olan ya da komplike olmamış abdominal organ herniasyonunun eşlik ettiği yaralanmalar için yapılan ameliyatlarda belirgin bir mortalite beklenmez. Symbas ve

arkadaşları, künt travmalarda mortalite oranını % 22 olarak yayınlamışlardır (33,34). Serilerinde % 97 oranında eşlik eden organ yaralanması bulunan çalışmalarında Beal ve McKennan, mortalite oranlarını % 40,5 düzeyinde bildirmişlerdir (26). Küçük ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise mortalite oranı % 10,4 olarak bulunmuş, künt ve penetran yaralanmalardaki mortalite oranları arasında anlamlı bir fark olmadığı, eşlik eden organ yaralanmasının mortaliteyi artırdığı rapor edilmiştir (8).

### **2.3.1.2. Penetran Travma İle Oluşan Yaralanmalar**

Penetran diyafragma yaralanmaları, alt göğüs ve üst abdominal bölgeye olan ateşli silah ya da kesici-delici alet yaralanması sonucu gelişir. Özellikle önde meme başı (dördüncü kot) altı ve umblikus arasında, arkada ise skapula altından olan her türlü penetran travmada diyafragma yaralanması akla getirilmelidir.

#### **2.3.1.2.1. Patoloji**

Her iki diyafragmanın yaralanma oranı yaklaşık olarak eşittir. Rüptür çoğu kez penetran cismin trasesine bağlı olarak diyafragma üzerindeki herhangi bir alanda oluşabilir ve tipik olarak künt travma ile oluşanlara göre daha küçük boyuttadır. Bu tip travmalarda diyafragma yaralanmasının önceden tanımlanan her üç fazı geçerli olsa da, genel olarak erken dönemde herniasyon ve buna bağlı bulgular nadirdir. Yaralanma ilk anda gözden kaçmışsa, göğüs ve batın boşlukları arasındaki basınç farkı nedeniyle zamanla batın organları toraks içine herniye olabilir. Rüptür boyutunun küçük olması nedeniyle genelde herniye olan organlar kolon ve ince bağırsaklardır. Penetran yaralanmalarda özellikle kesici-delici aletin cinsi, ateşli silahın kalibresi ve penetran olan bölümünün uzunluğu, oluşan patolojinin derecesini belirler.

#### **2.3.1.2.2. Eşlik Eden Yaralanmalar**

Rubikas'ın 65 diyafragma yaralanmasını incelediği çalışmasında, akciğer (% 46,5), perikard ve kalp (% 11,6), karaciğer (% 11,6), dalak (% 6,9) ve vücudun diğer bölgelerindeki yaralanmalar (% 30,2) en sık eşlik eden

organ yaralanmaları olarak sıralanmıştır (7). Aynı çalışmada, hemotoraks, hemopnömotoraks ve hemoperiton oranları sırasıyla % 46.5, % 37.7 ve % 18.6 düzeyinde rapor edilmiştir.

### **2.3.1.2.3.Bulgular**

Penetran yaralanmanın ciltteki giriş deliği dışında tespit edilen bulgular, sistemik, toraks ya da batına ait olmakla birlikte çoğunlukla yaralanmanın olduğu boşluk ve organ ile ilişkilidir. Kan kaybına bağlı akut hipovolemi ile pnömotoraks ve hemotoraksa bağlı hipoksemi, sistemik bulguları oluşturur. Hastalarda genellikle hemorajik şok, hemopnömotoraks, pnömotoraks ya da batın içi kanamaya bağlı semptomlar vardır. Bu hasta grubunda vital fonksiyonların stabil hale getirilmesi öncelik taşır. Dispne, omuz ağrısı, göğüs oskültasyonunda yaralanmanın olduğu tarafta solunum seslerinin alınamaması yada bağırsak seslerinin duyulması gibi bulgular mevcut olabilir. Özellikle toraksa yönelik yaralanmalarda abdominal semptomların bulunması ya da batına ait yaralanmalarda solunum semptomlarının bulunması, diyafragma yaralanmasını akla getirmelidir.

### **2.3.1.2.4.Tanı**

Miller ve arkadaşları, penetran diyafragma yaralanması bulunan olguların % 43'ünde göğüs grafisinin normal, geri kalan % 57'sinde ise anormal özellik taşıdığını bildirmişlerdir (37). Aynı yazarlar, anormal özellik gösteren grafilerin % 96'sında hemotoraks, pnömotoraks ya da hemopnömotoraks, % 2'sinde toraksa herniye olmuş batın organları, % 2'sinde ise pnömoperiton tespit etmişlerdir. Symbas ve arkadaşları ise, diyafragma yaralanması bulunan 185 olguyu inceledikleri çalışmalarında, olguların üçte birinde radyografinin normal olduğunu bildirmişlerdir (33,34). Akciğer grafisinde diyafragma sınırlarında düzensizlik görülebilir, ancak çoğunlukla mevcut hemotoraks bu görünümü engeller. Nadiren izlenen diyafragma paralizi, frenik sinir ya da majör dallarının hasarına bağlı olarak ortaya çıkar. Batın grafisinde ekstralüminal hava ya da hematoma görülebilir. Herniasyon varlığında subdiyafragmatik proksimal bağırsak bölümünün distansiyonu izlenebilir.

Morales ve arkadaşları, sol tarafın bıçakla yaralanmalarında, bıçak giriş yerinden parmakla yapılan muayene ile diyafragma rüptürü tanısının % 96 duyarlılık ve % 83.3 özgüllük taşıdığını bildirerek, bu muayenenin güvenilir bir yöntem olduğunu savunmuşlardır (38).

Freeman ve arkadaşları, toraks travmalı olgular açısından, önceden tanımlanan risk faktörleri ile belirlenmiş 170 olguya videotorakoskopik cerrahi uygulamışlar ve hastaların 60'ında (% 35) diyafragma yaralanması tespit etmişlerdir (39). Yazarlar ayrıca penetran toraks travmalarında, diyafragma yaralanmasını düşündürmesi gereken beş bağımsız risk faktörü bildirmişlerdir:

- ✓ Anormal akciğer grafisi
- ✓ Eşlik eden abdominal organ yaralanması
- ✓ Yaralanmanın yüksek hızlı bir mekanizma ile oluşması
- ✓ Yaralanmanın meme başı veya skapula altında olması
- ✓ Sağ taraflı yaralanma

Miller ve arkadaşları, semptomatik olsun yada olmasın, tüm penetran yaralanmaların eksplore edilerek diyafragma yaralanmalarının rüptür yönünden incelenmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir (37). Symbas, bu yaklaşımı sadece ateşli silah yaralanmaları için doğru bulduğunu, ek organ yaralanması ve diyafragma rüptürü kuşkusu olmadığı sürece eksplorasyonun zorunlu olmadığını bildirmiş, ancak eksplorasyon ya da torakoskopik inceleme yapılmayan olgularda, hastane çıkışından 4-6 hafta sonra gastrointestinal sistemin baryumla incelemesini önermiştir (33,34).

### **2.3.1.2.5.Tedavi**

Penetran travma sonucu diyafragmanın yaralandığı belirlenirse, cerrahi girişim endikasyonu mevcuttur. Bu durumda vurgulanması gereken üç nokta vardır:

-Birinci nokta, hayatı tehdit eden bir pnömotoraks ya da intratorasik kanamanın olup olmadığının belirlenmesidir. Bu nedenle ilk olarak bir göğüs tüpü takılarak hasta izlenir ve torakotomi yapılıp yapılmamasına karar verilir.

-İkinci nokta, eğer rüptür kuşkusu varsa, medyan insizyon ile laparotomi yapılarak, batin içi organ yaralanması araştırılır ve her iki hemidiyafragma eksplore edilir.

-Üçüncü (Son) nokta, diyafragmada yaralanma tespit edilirse, 0 numara nonabsorbable poliflaman sütün materyali kullanılarak iki kat aralıklı kapatılır.

Diyafragmadaki açıklığın kapatılmaması, ileri bir dönemde mide, ince bağırsak ya da kolonun herniasyonuna yol açabileceği gibi, batındaki bir enfeksiyonun toraks boşluğuna yayılmasına da neden olabilir.

### **2.3.2.Geç Dönemde Tanı Konan Diyafragma Yaralanmaları**

Hastanın ilk yatışında gözden kaçan diyafragma yaralanması, zaman içinde batin organlarının toraks içine herniye olarak buna bağlı bulgu ve belirtilerin ortaya çıkması ile tanınır. Bu konuda yeterli veri olmamasına karşın, geç diyafragmatik hernilerin oluşumundan, ateşli silah yaralanmalarından çok, kesici-delici alet yaralanmaları sorumlu tutulmaktadır. Hegarty ve arkadaşlarının serisinde, 25 geç herninin 22'sinin kesici-delici alet yaralanması sonucu olduğu bildirilmiştir (40).

Hernilerin ilk travmadan sonra tanınma süreleri birkaç haftadan birkaç on yıla kadar değişiklik gösterebilir. Scaglione ve arkadaşları, künt travmadan beş yıl sonra bağırsak obstrüksiyonu bulguları ile hastaneye başvuran bir olgu tanımlamıştır (41). Künt travmadan doğan geç herniler, daha büyük olmaya eğilimlidir. Symbas ve arkadaşları, sol diyafragmatik defektten en sık olarak sırasıyla mide, kolon, ince bağırsak, omentum ve dalağın, sağ defektten ise kolon ve karaciğerin herniye olduğunu bildirmişlerdir (33,34). Penetran travma sonucu gelişen geç hernilerde çoğunlukla sadece kolon ve/veya midenin bir bölümü toraks boşluğunda izlenir.

Geç hernilerin oluşturdukları solunum semptomlarının şiddeti, büyüklükleri ile doğru orantılıdır. Herniye olan gastrointestinal yapının fonksiyon bozukluğuna ilişkin semptomlar da ortaya çıkabilir. Kolon ya da midenin küçük bir bölümü herniye olmuşsa semptom vermeyebilir.

Önceden künt ya da penetran travma öyküsü bulunan bir hastada, akciğer grafisinde alt zonlarda ve diyafragma gölgesinde anormal görünüm izlenmesi, diyafragmatik herniyi akla getirmelidir. Tanı için yapılacak tetkiklerin ilk sırasında baryumlu grafi yer almaktadır. Oral ya da lavman şeklinde uygulanan baryum ile çekilen grafilerde lümenin gaga şeklinde daralması, herniasyon için tipiktir. Ayrıca, sol hemidiyafragma yüksekliği ile splenik fleksura obstrüksiyonu, travmatik diyafragma hernisi için diagnostik özellik taşır. Pnömotoraks, pnömoperiton ve anjiyografi gibi işlemlerin tanısal değeri oldukça azdır. Ultrasonografi ve BT, akut yaralanmalardaki kadar olmasa da, bazen yararlı bilgi verebilir.

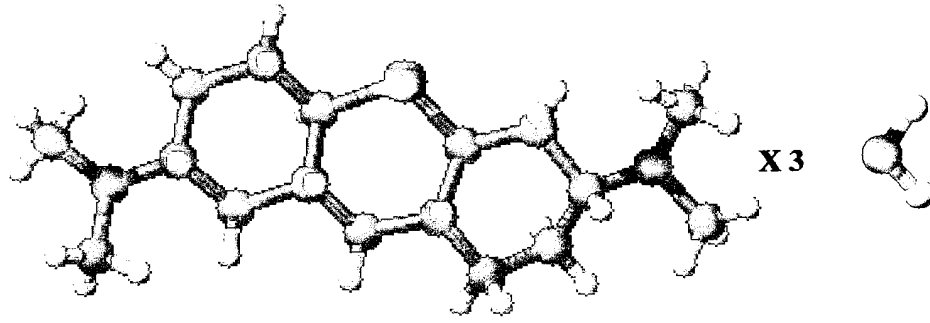
Diyafragma rüptürü ve herniasyon tanısının konması ile travmanın oluş zamanı arasındaki sürenin bir haftadan uzun olması durumunda torakotomi tercih edilmelidir. Bu dönem zarfında herniye olan oluşumlarla toraks yapıları arasında, özellikle herniye olan organların strangüle, inkarsere, obstrükte ve hatta perfore olduğu durumlarda, kuvvetli yapışıklıklar oluşmaktadır. Hood, batın yoluyla toraks boşluğundaki yapışıklıkların ayrılmaya çalışılması durumunda, yeni iyatrojenik organ yaralanmaları oluşabileceğini belirtmektedir (13,14). Bu nedenle öncelikle torakotomi yoluyla herniye olan yapılar mobilize ve redükte edilir, daha sonra diyafragma defektinin kenarları debride edilerek 0 numara absorbe olmayan sütür materyalleri ile primer ya da matris şeklinde, daha nadir olarak da sentetik greftlerle kapatılır. Herniye olan organlarda strangülasyon, inkarserasyon, obstrüksiyon veya perforasyon bulunması durumunda torakotomiye ek olarak laparotomi uygulanmalı ve bu organların tamir, rezeksiyon ya da kolostomi gibi işlemleri batın yoluyla gerçekleştirilmelidir.

Geç tanı konmuş diyafragmatik herninin onarımından sonra izlenen morbidite oranı, standart bir torakotomiden farklı değildir. Ancak mortalite oranı, onarım sırasında herninin durumuna bağlı olarak oldukça farklılık gösterir. Elektif koşullarda yapılan ameliyatlarda bu oran sifıra yakınken, herni içindeki organın strangüle ve gangrene olması durumunda, Hegarty ve arkadaşlarının bildirdiği gibi, % 80'lere yükselir (40). Bu nedenle, gözden kaçan hernilerin, obstrüksiyon ve gangren oluşmadan önce opere edilmesi gerekir.

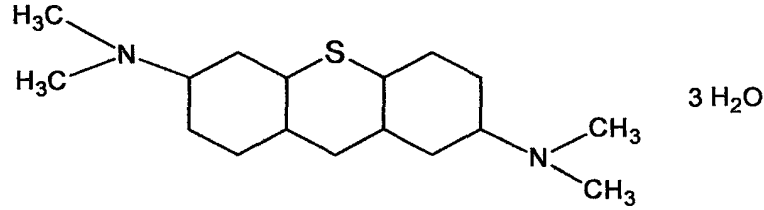
#### 2.4. Metilen Mavisi

Metilen mavisi (MM) koyu yeşil renkli, kokusuz, kristal tozudur. Su, alkol ve kloroformda erir. Moleküler formülü  $C_{16}H_{18}ClN_3S \cdot 3H_2O$ 'dur (şekil 1). Moleküler ağırlığı 373,9 gr/moldur.

MM oral alınışını takiben % 74 oranında lökometilen mavisi şeklinde idrarla atılır. Küçük bir miktarı değişmeden idrarla, kalan kısmı da safra yoluyla atılır (42,43).



●Azot ●Karbon ●Kükürt ●Hidrojen Oksijen



**Şekil 1. Metilen mavisinin moleküler formülü**

MM'nin bilinen etki mekanizmaları şöyledir: ksantin'in ürik aside dönüşümünde ksantin oksidazın Fe-S merkezindeki moleküler oksijenle yarışarak süper oksit ve hidroksil radikali üretimini inhibe eder (44,45). Salaris ve Arkadaşları (45) MM'nin etkisinin, lökometilen mavisi oluşturmak için elektron akımının normal yönünü keserek bir parazitik elektron toplatıcısı olduğunu göstermişlerdir. Böylece serbest oksijen radikallerinin üretimi basamağı atlanmaktadır. MM doku oksidazları için alternatif elektron kabul edici olarak, moleküler oksijenin süperoksite indirgenmesini yarışmalı

olarak inhibe eden yeni bir antioksidan ilaç olarak kabul edilebileceği bildirilmiştir. Ayrıca MM'nin primer olarak ksantin oksidaz gibi flavo enzimlerden elektron transferi için oksijenle yarışarak süper oksit gibi oksijen radikallerinin üretimini inhibe ettiği bilinmektedir. MM serbest oksijen radikal oluşumunu inhibe eder (44-48). Hücrede guanozin monofosfat'ın siklik guanozin monofosfat (cGMP)'a dönüşümünü sağlayan guanilat siklaz enzimini inhibe eder. Çeşitli durumlardaki hipotansif hastalıklarda tek doz MM'nin kullanıldığı çalışmaların hepsinde, guanilat siklazın ve endotelial nitrik oksit sentazın inhibisyonu gösterilmiştir (49). MM ferrik demirin ferros şekline indirgenmesini uyararak methemoglobinemi oluşturmak için pyridine nükleotidleri olan NADPH ve NADPH'yi indirgeyerek elektron transferinde bir elektron kabul edici olarak etki eder (45,50). Düşük moleküler ağırlıklı, özellikle yağda eriyebilen ve vital boya olan MM guanilat siklaz inhibitörü olarak da bilinir. MM guanilat siklaz'ın NO bağlayıcı reseptörünü bloke ederek aktive olmasını engeller. Böylece nitrik oksidin düz kas gevşetici etkisinin oluşmasını engeller (46).

MM insanlarda tıbbi amaçlarla kullanılan ve toksik olmayan bir maddedir. İlaç reperfüzyonda doku hasarlanmasını azaltmada rol oynayabilir (45,49). Üriner sistem enfeksiyonlarının tedavisinde bir üriner antiseptik olarak kullanılan bu madde mavi boyama özelliği nedeniyle tanı koydurucu bir ajan olarak da kullanılır. Paratroid bezinin intraoperatif belirlenmesinde boyama amacıyla 5 mg/kg MM, 500 ml serum fizyolojik veya % 5 dekstroz içinde 1 saatlik sürede infüze edilir. Barret özefagusu ve çöliak hastalığının endoskopik cerrahisi sırasında çıkarılacak segmentin işaretlenmesi (tatuaj) amacıyla MM kullanılır. MM normal özefagus yassı epitelince alınmaz. Ancak kardiada kolumnar epitel metaplazisi gelişmişse, bu değişime uğrayan hücreler MM'yi tutar. Böylece barret özefagusunda metaplazik epitelin sınırları belli olur ve uygun yerden biyopsi yapılabilir. Çöliak şupru hastalarında duodenumdaki mozaik patern benzeri epitelial değişikliklerin tanısı yapılabilir (51). Methemoglobineminin tedavisi amacıyla MM verildikten sonra difosfopiridin nükleotid koenzimiyle bir lökobazına dönüşür. Lökometilen mavisi H<sup>+</sup>'yi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'ye indirger. Oluşan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> başlangıçta hekzozmonofosfat şantıyla detoksifiye edilir. Şantın kapasitesi

aşılırsa biriken  $H_2O_2$  membran lipitlerini ve hemoglobini oksitler. Lipit membranlar hasarlanır ve oluşan heinz cisimleri de hemoliz yapar (50,54). İdiopatik methemoglobinemide %1'lik solüsyonundan 1-2 mg/kg İV olarak birkaç dakikada verilebilir. Ayrıca fistül araştırılması gibi tanı koydurucu işlemlerde boya olarak kullanılır.

MM'nin yan etkileri; cilt altına enjekte edildiğinde nekrotik apse, yeşil-mavi renge boyama, iskemik ülserasyon, nekroz, submukozada eozinofilik infiltrasyon damar duvarında fibrinoid nekroz, bulantı ve diyare olabilir (45). MM Glukoz-6-fosfat-dehidrogenaz eksikliği olanlarda hemolitik anemi oluşturur (53,54). Yalnızca mikroskopik olarak makrofajlarda partiküller halinde kalır. MM septik şoklu hastalarda gaz değişimi ve hemodinamiyi etkilemesini değerlendirmek amacıyla 3 mg/kg'a kadar dozda kullanılmış, ancak daha yüksek dozlarda arteryel oksijenasyonda kötüleşme gözlenmiştir (49). İV MM'nin yarılanma ömrünün 5-6,5 saat arasında olduğu David ve arkadaşları tarafından rapor edilmiştir (55).

MM'nin kontrendikasyonları (53):

1. İlaça karşı bilinen duyarlılık
2. Ciddi renal yetmezlikli hastalar
3. Glukoz-6-fosfat-dehidrogenaz eksikliği olan hastalar
4. Klorat veya siyanür zehirlenmesi nedeniyle olan methemoglobinemi
5. İntratekal ve cilt altı infüzyon
6. Gebelik

## **2.5.Meglumin Amidotrizoat (Urografin® )**

Kontrastı sağlayan madde, x-ışınını absorbe etme özelliğine sahip iyot'u stabil bir kimyasal bağda bulunduran amidotrizoik asit tuzudur. Amidotrizoik asit intravasküler uygulamadan sonra ekstraselüler alanda hızla dağılır. Bu madde herhangi bir değişime uğramadan 1-2 saatlik bir yarılanma ömrü ile glomerüler filtrasyon yoluyla elimine edilir (56).

### **Endikasyonları :**

- ✚ İntravenöz ve retrograd ürografi; serebral, torasik, abdominal ve ekstremiteler anjiyografileri, flebografi, bilgisayarlı tomografi.
- ✚ Artrografi

- ✚ Fistülografi
- ✚ Histerosalpingografi (Vücut boşluklarında kullanım)
- ✚ Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi (ERCP)
- ✚ Sialografi v.b.

**Kontrendikasyonları:**

- ✚ Gebelik
- ✚ Pelvis alanındaki akut iltihabi süreç
- ✚ Dekompanse kalp yetmezliği
- ✚ Akut pankreatit

Takip eden uyarı ve önlemler her türlü uygulama için geçerli olmasına rağmen bahsedilen riskler intravasküler uygulamalarda daha yüksektir.

### **3. Materyal ve Metod**

Araştırmamızda Selçuk Üniversitesi Deneysel Araştırma Merkezi'nden sağlanan aynı nesil 24 haftalık 24 tane dişi Yeni Zelanda tavşanı kullanıldı. Bu deneysel çalışma, hayvan hakları evrensel bildirgesi, deneysel ve diğer bilimsel amaçlarla kullanılacak vertebralı hayvanların korunması hakkındaki Avrupa konvansiyonu ve laboratuvar hayvanlarının bakım ve kullanılması el kitabında (National Research Council, A.B.D.) yer alan kural ve ilkelere uygun olarak hazırlanmıştır.

#### **3.1. Etik Kurul ve Bilimsel Araştırma Projeleri Desteği**

Çalışma çatısı oluşturulduktan sonra Selçuk Üniversitesi Deneysel Tıp Araştırma ve Uygulama Merkezi Deneysel Hayvanları Etik Kurulu onayı alındı (Karar no: 21.06.2006 / 28). Proje finansmanı için üniversite bilimsel araştırma projeleri koordinatörlüğüne (BAP) başvuru yapıldı. Çalışma için gerekli olan optimum hayvan sayıları etik kurul tarafından onaylandı.

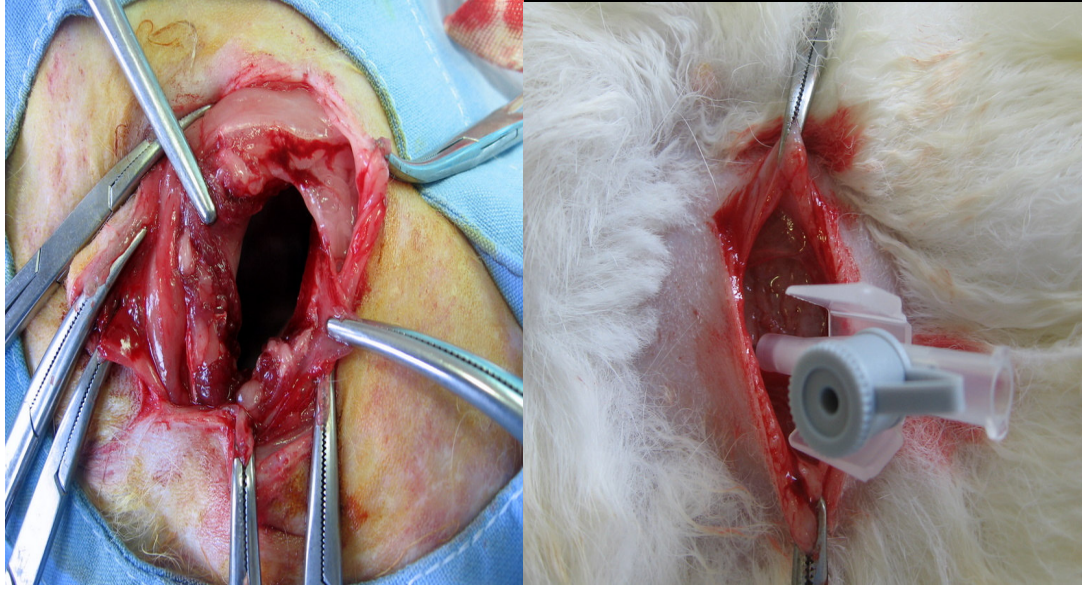
#### **3.2. Anestezi**

Denekler ketamine HCl (ketamin % 2-5) 35-50 mg/kg ve atropin ile indüksiyon; ksilazin (Rampun ® % 2 50 cc Bayer Türk İlaç A.Ş.) 2-5 mg/kg ile idame olacak şekilde genel anestezi sağlandı. Gerektiğinde ksilazin ve ketamine HCl ile idame edildi.

#### **3.3. Ameliyat Tekniği**

Biri kontrol grubu olmak üzere toplam dört grup oluşturuldu (tablo 1). Her grup 6 tavşandan oluştu. Toplam 24 tavşanda çalışıldı. Tavşanlar deneye katılmadan önce kayıtlar için her iki kulağından çift numara ile numaralandırılıp ağırlık (gram-gr) olarak kaydedildi. Genel anestezi altında, sol hemitoraks tıraş edilip betadine solüsyonuyla temizlendi. Steril durumda bütün tavşanlara sağ yan yatar pozisyonda sol posterolateral torakotomi yapıldı (Resim 3A). 1.gruba (kontrol grubu) frenetomi yapılmadı, sadece toraks dreni yerleştirilip katlar usulüne uygun kapatıldı. Çalışma gruplarında ise diyafragmada değişik lokalizasyonlarda 3'er cm'lik laserasyonlar oluşturuldu. Bunlardan 2.grupta diafragmanın anteriorunda, 3.grupta sentrum

tendineumda ve 4.grupta ise diyafragmanın posteriorunda tam kat kesiler yapıldı. Akabinde toraks direni yerleştirilip katlar usûlüne uygun kapatıldı. Daha sonra tavşanlar, sırtüstü yatar şekilde trandelenburg pozisyonuna getirildi. Batın bölgesinde umblikusun hemen üzerinden (epigastrik alan), intraperitoneal olarak yerleştirilmiş gri intraket (16 gauche) yoluyla ilk önce metilen mavisi (7 mg/kg) bolus tarzında verildi (Resim 3B). Toraks dreninden gelen mayinin metilen mavisi tarafından mavi-mor renge boyanması pozitif olarak kabul edildi (Resim 3C). Bir saatin sonunda aynı yolla bu sefer meglumin amidotrizoat (Urografin® 7 mg/kg) bolus tarzında uygulandı. Bu kontrast maddenin ise 0, 15 ve 60. dakikalarda çektiğimiz posteroanterior akciğer grafileri ile transdiyafragmatik plevral aralığa geçip geçmedikleri saptandı. Bütün bu uygulamalardan sonra toraks drenleri negatif aspirasyonla çıkarıldı.



**A**

**B**



**C**

**Resim 3: Cerrahi protokolün uygulanması (A: Sol posterolateral torakotomi insizyonu) B: Epigastriuma yerleştirilen intraperitoneal kateter C: Metilen mavisi verildikten sonra tavşanın postoperatif erken dönem trandelenburg pozisyonundaki gözlem aşaması**

**Tablo 1: Gruplara göre yapılan cerrahi prosedürler**

Gruplar	Grup Sayısı	Cerrahi Prosedür
1.Grup (Kontrol)	6	Sol Torakotomi+İntraperitoneal MM ve UR uygulama
2.Grup	6	Sol Torakotomi+Anterior Frenetomi+İntraperitoneal MM ve UR uygulama
3.Grup	6	Sol Torakotomi+Sentrum Frenetomi+ İntraperitoneal MM ve UR uygulama
4.Grup	6	Sol Torakotomi+Posterior Frenetomi+İntraperitoneal MM ve UR uygulama

### **3.4. İstatistiksel Analiz**

Veriler SPSS 13.00 (for windows) programı ile değerlendirildi. 24 haftalık tavşanların kaydedilen verileri yüzde şeklinde özetlendi. Gruplar arası karşılaştırmalar Ki-kare testi ile yapıldı. Her grup için ayrı ayrı olmak üzere iki testin karşılaştırılması McNemar testi ile yapıldı. Kontrast maddelerin geçiş süreleri gruplar arasında Kruskal Wallis varyans analizi ile değerlendirildi. 0.05'den küçük değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ( $p < 0.05$ ).

#### 4. Bulgular

**4.1. Metilen Mavisi:** Anterior frenetomi yapılan grupta (2.grup) 3 tane, sentrum tendineum frenetomisi yapılan grupta (3.grup) 1 tane ve posterior frenetomi yapılan grupta (4.grup) 4 tane metilen mavisi geçişi gözlemlendi. Toplam 18 denekte 8 pozitiflik saptandı (tablo 2). 4. grupta metilen mavisi geçişi 4/6 ( % 66.7 ) idi. Ki-kare testine göre metilen mavisi geçişi bu grupta diğer gruplara göre daha anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

**Tablo 2: Gruplara göre MM (Metilen Mavisi) pozitiflik oranları**

Gruplar		METİLEN MAVİSİ		Total
		Negatif	Pozitif	
1.grup	Grup elemanı	6	0	6
	Gruptaki oran	% 100	% 0	% 100
	MM'nin yüzdesi	% 37.5	% 0	% 25
2.grup	Grup elemanı	3	3	6
	Gruptaki oran	% 50	% 50	% 100
	MM'nin yüzdesi	% 18.8	% 37.5	% 25
3.grup	Grup elemanı	5	1	6
	Gruptaki oran	% 83.3	% 16.7	% 100
	MM'nin yüzdesi	% 31.3	% 12.5	% 25
4.grup	Grup elemanı	2	<b>4</b>	6
	Gruptaki oran	% 33.3	<b>% 66.7</b>	% 100
	MM'nin yüzdesi	% 12.5	<b>% 50</b>	% 25
Total	Grup elemanı	16	8	24
	Gruptaki oran	% 66.7	% 33.3	% 100
	MM'nin yüzdesi	% 100	% 100	% 100

**4.2. Urografin®:** Anterior frenetomi yapılan grupta (2.grup) 2 tane ve posterior frenetomi yapılan grupta (4.grup) 5 tane urografin® geçişi gözlemlendi (tablo 3). Toplam 18 denekte 7 pozitiflik saptandı (Resim 4-10). 4. grupta urografin® geçişi 5/6 ( % 83.3 ) idi. Ki-kare testine göre urografin® geçişi bu grupta diğer gruplara göre daha anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3: Gruplara göre UR (Urografin®) pozitiflik oranları**

Gruplar		UROGRAFİN®	Total
---------	--	------------	-------

		Negatif	Pozitif	
1.grup	Grup elemanı	6	0	6
	Gruptaki oran	% 100	% 0	% 100
	UR'nin yüzdesi	% 35.3	% 0	% 25
2.grup	Grup elemanı	4	2	6
	Gruptaki oran	% 66.7	% 33.3	% 100
	UR'nin yüzdesi	% 23.5	% 28.6	% 25
3.grup	Grup elemanı	6	0	6
	Gruptaki oran	% 100	% 0	% 100
	UR'nin yüzdesi	% 35.3	% 0	% 25
4.grup	Grup elemanı	1	<b>5</b>	6
	Gruptaki oran	% 16.7	<b>% 83.3</b>	% 100
	UR'nin yüzdesi	% 5.9	<b>% 71.4</b>	% 25
Total	Grup elemanı	17	7	24
	Gruptaki oran	% 70.8	% 29.2	% 100
	UR'nin yüzdesi	% 100	% 100	% 100

Metilen mavisi ve urografin® uygulamalarının her ikisinde de kontrol gruplarında transdiyafragmatik plevral aralığa geçiş saptanmamıştır.

Lokalizasyonlarına göre değerlendirildiğinde (anterior, sentrum ve posterior) gerek metilen mavisi gerekse de urografin® uygulamalarında bir fark görülmedi ancak 4.grupta transdiyafragmatik geçiş sırasıyla % 66.7 ve % 83.3 oranlarında pozitif bulundu. Ki-kare testine göre bu geçiş diğer gruplara kıyasla daha anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ).

Kontrast maddelerin 60 dakikaya kadar olan geçiş süreleri arasında Kruskal Wallis varyans analizi yapıldı (tablo 4). Anlamlı bir fark saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 4: Kontrast madde geçiş süreleri kıyaslaması**

	Grup	Grup pozitifliği	Ortalama geçiş süresi (dk)
MM	2.grup	3	2.83
MM	3.grup	1	6.00
MM	4.grup	4	5.38
	MM Total	8	
UR	2.grup	2	4.00
UR	4.grup	5	4.00
	UR Total	7	

**MM: Metilen mavisi, UR: Urografin®**

Çalışma gruplarında; metilen mavisi ve urografin®'in gerek bütün gruplarda pozitiflik oranlarının sırasıyla % 33.3 ve % 29.2 olarak bulunması gerekse de her grup için ayrı ayrı olmak üzere her iki uygulamanın McNemar testi ile kıyaslanması sonucunda birbirlerine üstünlük oluşturmadığı saptandı (  $p > 0.05$ , tablo 5).

**Tablo 5: MM ve UR'un rüptürden geçiş açısından birbiriyle kıyaslaması**

Metilen Mavisi	Urografin®	
	Negatif	Pozitif
Negatif	9	1
Pozitif	2	6

**MM: Metilen mavisi, UR: Urografin®**

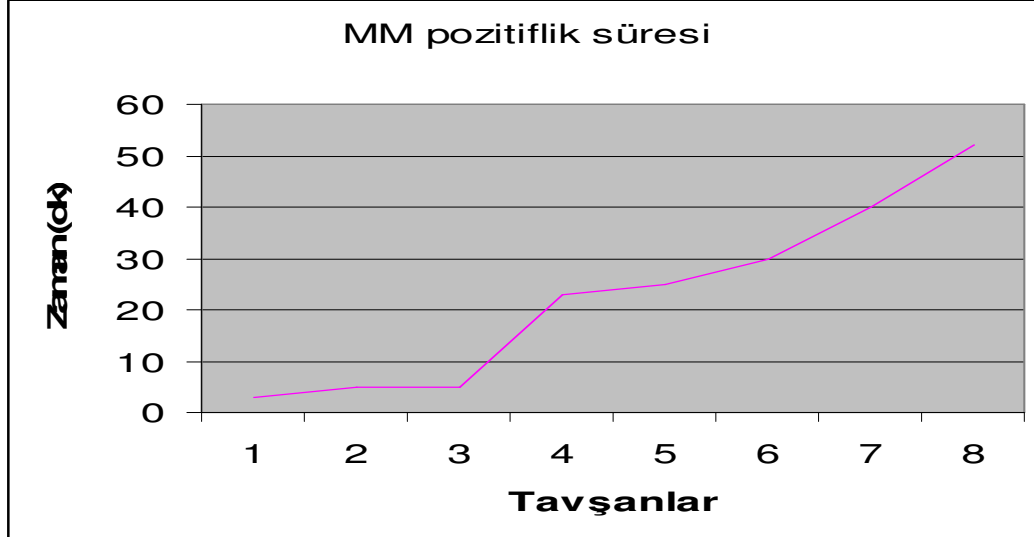
Metilen mavisi ve urografin® işlemini aynı denek üzerinde uygulamanın bize tanısal açıdan fazla bir katkı sağlamadığı görülmüştür. Yani bir aditif veya sinerjist etki oluşmamıştır (tablo 5).

Tablo 5'te her grup için ayrı ayrı olmak üzere iki testin karşılaştırılması McNemar testi ile yapıldı. Metilen mavisi ve urografin®'in birbirine karşı istatistiksel olarak geçiş üstünlüğü saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 6: Metilen mavisine (MM) ait pozitiflik süreleri**

Gruplar	2.2.	2.4.	2.5.	3.5.	4.1.	4.3.	4.4.	4.6.
MM pozitiflik süresi (dk.)	25	3	5	30	23	40	52	5

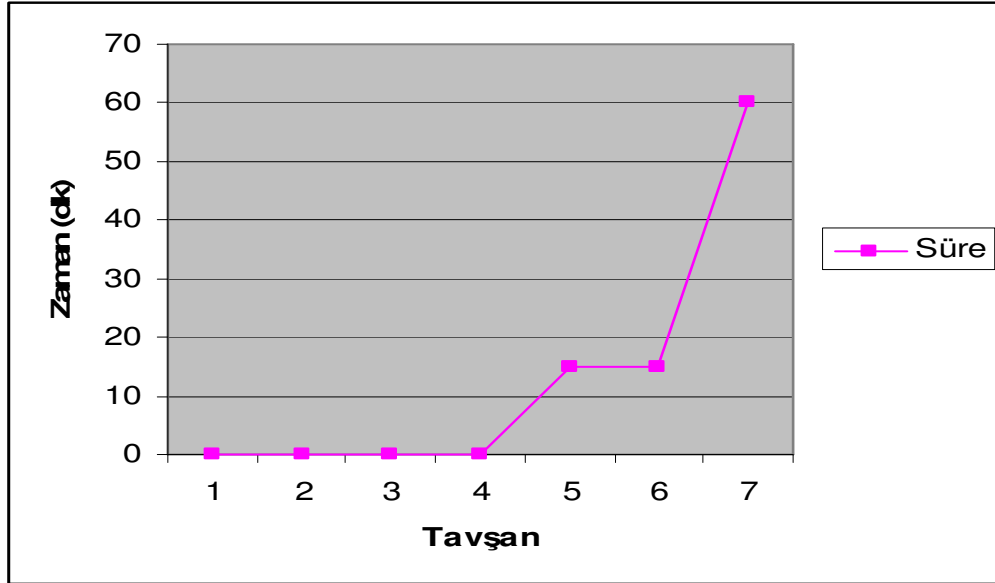
**Grafik 1. Metilen mavisinin intraperitoneal olarak verilmesini takiben toraks direninden gelmesi nedeniyle pozitiflik saptanan 8 tavşanın pozitifliğin meydana geldiği dakikaya göre oluşan çizgi grafiği.**



**Tablo 7: Urografin® e (UR) ait pozitiflik süreleri**

Gruplar	2.2.	2.4.	4.1.	4.3.	4.4.	4.5.	4.6.
UR pozitiflik süresi (dk.)	15	0	60	15	0	0	0

**Grafik 2. Urografin® in intraperitoneal olarak verilmesini takiben akciğer grafisinde pozitiflik (geçiş) saptanan 7 tavşanın pozitifliğin meydana geldiği dakikaya göre oluşan çizgi grafiği.**



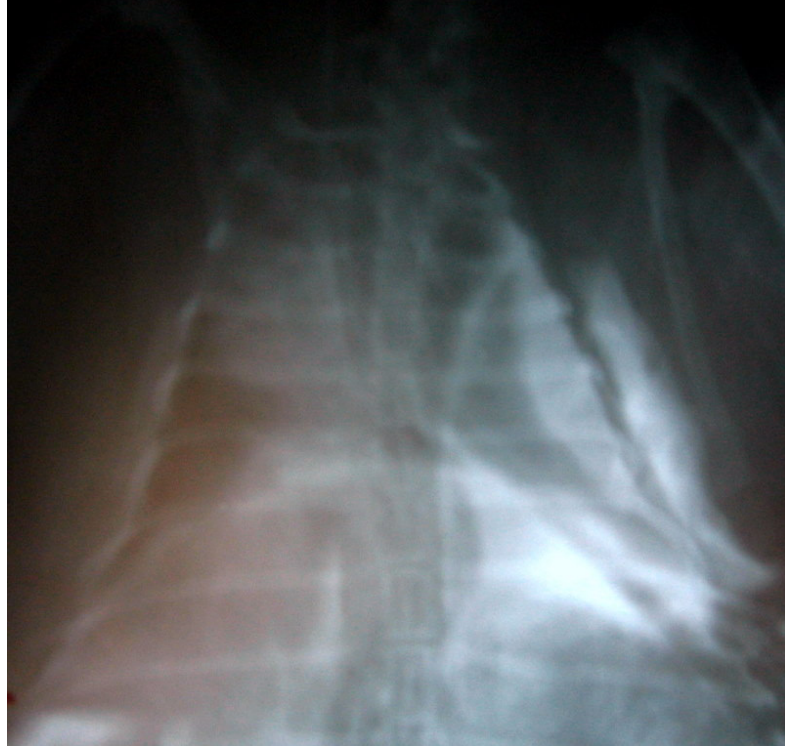
## UROGRAFİN® GEÇİŞİ SAPTANAN YEDİ TAVŞANIN AKCİĞER GRAFİLERİ



Resim 4: 2. grup 2. tavşan-urografin®in 15. dakikadaki geçişi.



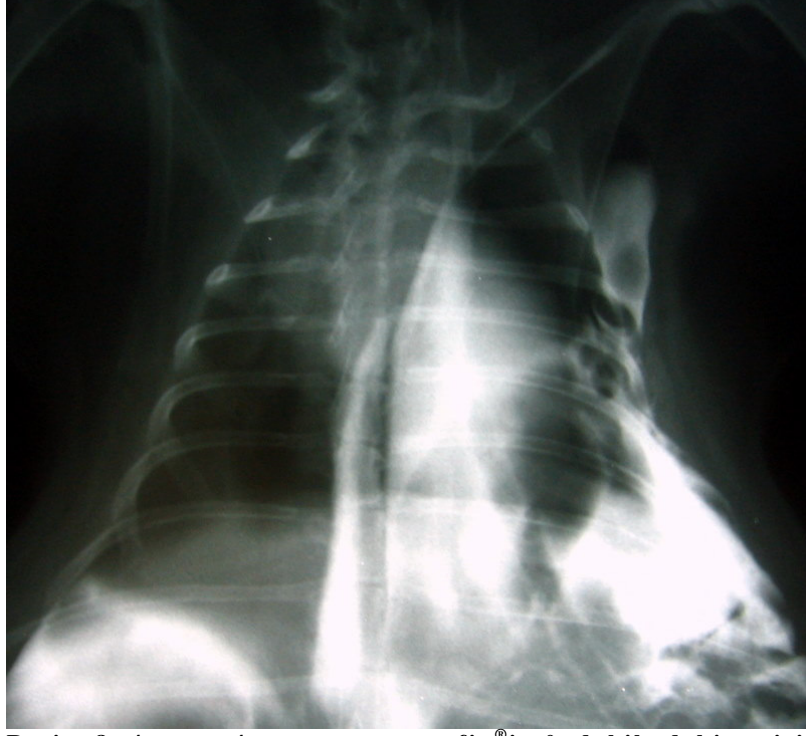
Resim 5: 2. grup 4.tavşan- urografin®in 0.dakikadaki geçişi.



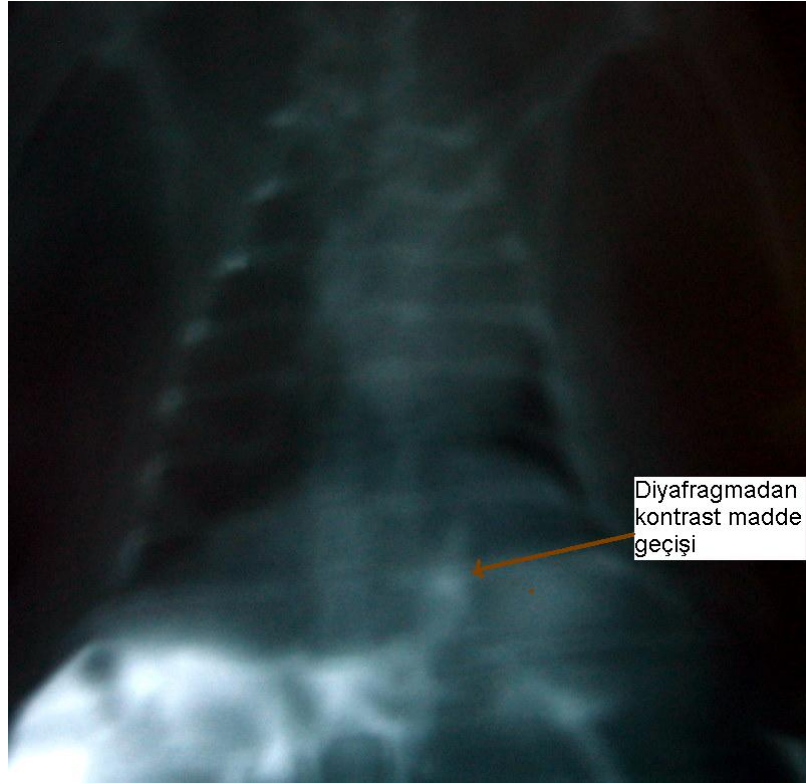
**Resim 6: 4.grup 1.tavşan- urografin® in 60. dakikadaki geçişi.**



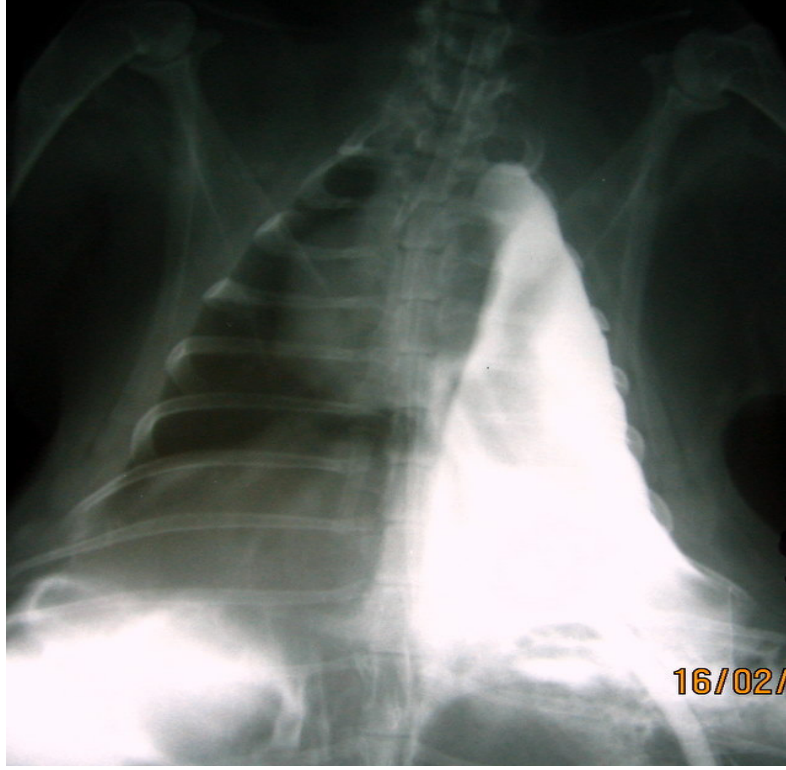
**Resim 7: 4. grup 3. tavşan-urografin® in 15. dakikadaki geçişi.**



**Resim 8: 4. grup 4. tavşan- urografin® in 0. dakikadaki geçişi.**



**Resim 9: 4. grup 5. tavşan-urografin® in 0. dakikadaki geçişi.**



**Resim 10: 4. grup 6.tavşan-urografin®in 0. dakikadaki geçişi.**

## 5. Tartışma

Diyafragma rüptürleri, oluş şekline göre künt veya penetran yaralanmalar olarak iki gruba ayrılır. Bu gruplar, coğrafi bölgeye ve kültürel yapıya bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bazı merkezler penetran travmaları (57,58) bazıları da künt travmaları daha çok görmektedirler (59-61). Künt travmaların % 52-90'ında neden trafik kazalarıdır (59,61,62). İzole diyafragma rüptürleri çoğunlukla penetran travmalara (% 5-9) bağlı olarak görülürler. Diyafragma rüptürlerinin % 91-95'inde eşlik eden bir organ yaralanması mutlaka vardır (57,59). Bu rüptürler genellikle solda daha sık görülürler (9,59-61). Mihos, trafik kazalarının ve kesici delici alet yaralanmalarının çoğunda sol hemidiyafragmada (sırasıyla % 71,% 67), ateşli silah yaralanmalarının çoğunda ise sağ hemidiyafragmada (% 57) yaralanma görüldüğünü bildirmiştir (59).

Travmatik diyafragma rüptürü klinik olarak üç döneme ayrılır (9,63,64):

**1-Akut faz;** yaralanmanın başlangıcı ile primer yaralanmanın iyileşmesi arasında geçen süredir. Diğer organlara ait belirtiler daha ön plandadır.

**2-Latent faz;** travmadan sonraki asemptomatik dönemdir; 3 hafta ile 27 yıl arasında değişebilmektedir.

**3-Kronik (obstrüktif) faz;** intraabdominal organların göğüs boşluğuna yer değiştirdiği dönemdir. Solunum problemleri ve intestinal organlara ait obstrüktif ve iskemik bulgular ortaya çıkabilir.

Künt ve penetran travma sonrası hastaneye ilk başvuruda tanı konulamayan diyafragma rüptürlü hastalar daha sonra diyafragma hernisi semptomlarıyla gelmektedirler. Bu süre genellikle 3 hafta ile 27 yıl arasında değişmektedir (40,65).

Akut fazda tanı alan olguların cerrahi tedavisinde abdominal yaklaşım uygundur. Latent ve kronik fazda tanı alan olgularda akciğer ve mediastende yapışıklıklar olduğundan torakal yaklaşım tercih edilmelidir (9,66,77).

Diyafragma rüptürlerinin insidansı % 0,2-1,8 gibi oldukça düşük bir oran olmakla beraber ek multi organ yaralanmaları nedeniyle erken dönemde morbidite ve mortalite oldukça artmaktadır (59,62). Mihos, diyafragma rüptürlerinin en önemli risk faktörleri olarak hemorajik şok ve Injury Severity

Score (ISS)'u saptamışlardır (59). Aynı zamanda, bu olumsuz risk faktörleri diafragma rüptürünün gerek klinik ve gerekse de radyolojik olarak tanınmasını da maskeleymektedir.

Literatürün gözden geçirilmesiyle farkedilmeyen (atlanan) diyafragmatik rüptür oranı %12'den %66'ya kadar değiştiği görülmektedir (65,67,68). Bu hastalarda geç aşamada diyafragmatik defekt boyunca visseral herniasyon gelişme riski mevcuttur. Negatif intratorasik basınç iyileşme eksikliği ve çoğu zaman ilerleyici intratorasik herniasyonla ilişkilidir. Diyafragmatik rüptürler hiçbir zaman kendiliğinden kapanmayacaktır.

Diyafragma hernisinin kendine ait semptomu yoktur. Toraks boşluğuna geçen organların yaptığı basıya ait semptomlar nadirdir. Daha çok eşlik eden diğer organ yaralanmalarına ait semptomlar ön plandadır (66). Klinik belirti ve radyolojik bulguların olmadığı hastalarda tanı zorlaşır (60). Penetran yaralanmalarda diyafragmadaki yırtık daha küçük olup akut dönemde tanı konamama olasılığı daha yüksektir (69). Göğüs travması sonrasında travmatik diyafragma rüptürünün olabileceğini düşünmek tanı için en önemli basamaktır.

Travmadan sonraki akut dönemde gözden kaçan rüptürlerde, abdominal organların herniasyonu kaçınılmazdır. Valsalva manevrası sırasında normalde 2-10 mmHg olan batın ve toraks içi basınç farkı, 100 mmHg'ye kadar çıkmaktadır (70). Literatürde herniye olan organlar solda en sık mide ve kolon, sağda en sık karaciğerdir (18). Toplam 980 olguyu içeren 20 çalışmanın değerlendirildiği bir derlemede, diyafragma rüptürü olgularının % 43.5'ine preoperatif incelemelerle tanı konulduğu, % 41.4'ünün cerrahi girişim sırasında farkedildiği ve % 14.6 olguda ise tanının geciktiği ve latent döneme girildiği bildirilmiştir (9).

Klinik olarak ilgili hemitoraksta bağırsak seslerinin işitilmesi dışındaki bulgular nonspesifiktir. Tanıda posteroanterior akciğer grafisi/floroskopi, abdominopelvik BT, içi boş organlara yönelik kontrast grafiler, karaciğer-dalak sintigrafileri, diagnostik peritoneal lavaj, torakoskopi/laparoskopi ve peritoneografi gibi yöntemler de kullanılabilir (71). Ancak bunlardan sadece posteroanterior akciğer grafisi, ultrason ve peritoneal lavaj yatakbaşı uygulaması mümkün tekniklerdir. Diğer kontrastlı incelemeler, BT, MR ve

nükleer sintigrafi ancak seçilmiş ve genel durumu müsait olgularda yapılabilir. Hem teşhis hem de tedavi amaçlı kullanılan ve altın standart olarak kabul edilen torakoskopi/laparoskopi ise her merkezde bulunmaması, genel anestezi ve deneyimli ekipman gerektirmesi nedeniyle her zaman kullanılamamaktadır (71). Diyafragma rüptürü saptanan olguların % 39'unda posteroanterior akciğer grafi, % 38'inde torakoabdominal BT ve % 23'ünde diğer yöntemler tanı koydurucu tetkikler olmuştur (57). Diyafragma rüptüründe çoğunlukla tespit edilen BT bulguları: diyafragmada lokalize defekt, diyafragma silüetinin yokluğu (% 82) veya solid ya da boş organların herniasyonudur (% 27), (72).

BT ile tespit edilen diafragma rüptürü genellikle direk akciğer grafisi ile de konabilir (73). Ancak abdominopelvik BT daha çok diğer organların yaralanmalarını da ortaya çıkartmada yardımcı olmaktadır. Diagnostik peritoneal lavaj ve diğer radyolojik yöntemlerin beraber uygulanması diafragma rüptüründe düşük olan spesifite ve sensiviteyi artırabilir. Bir çalışmada diafragma rüptürü olan 60 hastanın 44'ü pozitif peritoneal lavaja sahipti (74). Lavaj sıvısı nedeniyle plevral mayideki artışın tespit edildiği göğüs radyografisi veya verilen (eğer önceden yerleştirilmiş toraks tüpü varsa) miktara paralel torasik derenajdaki artışın gözlenmesi tanıyı artırmıştır. Peritoneografi olarak adlandırılan yöntem hava (pnömoperitoneum), boya (metilen mavisi), kontrast madde (suda eriyen) veya radyonüklid (teknesyum 99 m sülfür) verilerek uygulanabilmektedir. Böylelikle tanıda duyarlılık ve özgüllük artırılmıştır (74). Gerçi teknesyum 99 ile peritoneal sintigrafik çalışmalar kullanılarak transdiyafragmatik izotop geçişini tespit etmeye yönelik çabaların yanısıra, görüntüleme teknik gelişmeye paralel laparoskopik ve torakoskopik değerlendirmeler de tavsiye edilmektedir. Ancak bunlar da, seçilmiş olgularda ve belirli merkezlerde yapılabilmesi dolayısıyla bir kısıtlılık arz etmektedir.

Biz de, bu gerçekler ışığında diagnostik peritoneal lavajı ve kontrast radyografiyi birarada kullanacağımız deneysel bir model oluşturduk. metilen mavisi ve kontrast madde olarak da urografin® kullandık. Bir yandan erken tanı yöntemlerini değerlendirirken diğer yandan erken tanıya imkan veren

veya vermeyen diafragma rüptürünün lokalizasyonundaki farklılıkların tanı gecikmesindeki rollerini araştırdık.

Metilen mavisi ve urografin® uygulamalarının her ikisinde de kontrol gruplarında transdiyafragmatik plevral aralığa geçiş saptanmamıştır. Bu durum İntraperitoneal metilen mavisi veya urografin® uygulamalarının tanı açısından güvenilir olabileceğini göstermiştir. Yalancı pozitiflik verebileceği düşünülen diyafragma porlarının bu uygulamalarda etkisi olmadığını doğrulamıştır.

Biz, bu çalışmada tüm kesileri sol diyafragmada oluşturduk. Bunun sebebi hem homojen bir grup oluşturmak hem de diyafragmanın en zayıf yeri olması nedeniyle karşılaşılan rüptürlerin çoğunun sol posterolateral lokalizasyonda görülmeleridir.

Yüksek oranda şüphe indeksi ve diagnostik çalışmaların uygun kullanımı erken ve doğru teşhis için en önemli faktörlerdir. Ancak diyafragmatik yaralanmaların doğru preoperatif teşhisi hastaların yaklaşık % 30-40'ında rapor edilmiştir (75). Bu preop teşhis açığını kapatmak için birçok tanı yöntemi tanımlanmıştır. Biz de erken tanıyı hem artırmak hem de yatakbaşı kolay uygulanabilirliği olması nedeniyle bir deneysel model oluşturduk. İntraperitoneal olarak verilen kontrast maddelerin (metilen mavisi ve urografin®) erken tanıdaki rollerini ve farklı lokalizasyonlardaki rüptürlerde (anterior, sentrum ve posterior) tanıya olan katkısını araştırdık.

Daha önceden urografin® ve metilen mavisinin deneysel modelde intraperitoneal olarak verilerek diyafragma rüptüründe tanıya katkısı ile ilgili bir çalışmaya rastlamadık. Fakat benzer bir çalışma 1996 yılında teknisyum 99 ile yapılmış idi (76). Bu çalışmada tavşanlarda sol diyafragmada posteriorde değişik uzunlukta frenetomi oluşturulmuş ve intraperitoneal olarak teknisyum 99 verilerek periton sintigrafisi çekilmişti. 8 tavşanın 2'sinde rüptürden geçiş görülmüş. Bu iki geçişin birinde lateral geniş laserasyon (3 cm) varmış, diğerinde de kateterin ucu frenetomi bölgesine yönlendirilmiş. Dolayısıyla çalışma anlamlı bulunmamış. Anlamlı olmasa da buradaki iki pozitifliğin de diyaframın posteriorunda oluşturulan frenetomilerde oluşu bizim çalışmamızla bir paralellik gösteriyor.

Sağda karaciğerin koruyucu etkisi nedeniyle diyafragma rüptürlerinin çoğu solda posterolateral kısımda gerçekleşmektedir. Burası plöroperitoneal membrandan orijin aldığı için yapısal olarak zayıf bir bölgedir (59). Çalışmamızda en sık pozitiflik veren, anlamlı olan posterior frenetomilerdi. Bu pozitiflik, tavşanın supin pozisyonunda yatmasından dolayı kontrast maddenin aşağı yönlenmesine ve rüptür bölgesinden daha kolay geçmesine bağlı da olabilir. Dolayısıyla metilen mavisi ve urografin®'in her ikisi de en erken ve etkili tanıyı posterior lokalizasyonda göstermişlerdir.

Metilen mavisi veya urografin®i intraperitoneal olarak uyguladıktan sonra 60. dakikada dahi rüptürden geçişlerimiz oldu. Kanımızca kontrast maddeyi verdikten sonra bekleme süresini en az 1 saat veya daha fazla tutmamız gerekmektedir. Böylece geç aşamada oluşacak geçişler gözden kaçmamış olur. Bu bulgu, diyafragma rüptürlerinin posterior lokalizasyonda en sık görüldüğü düşünülürse bu yöntemin ilk 24 saatte tanıyı artıracağı kanaatini kuvvetlendirmektedir.

Metilen mavisi ve urografin® rüptürden geçiş süresi olarak birbiriyle kıyaslandığında bir farka rastlamadık. Metilen mavisi veya urografin®'in birlikte uygulanmaları da belirgin bir üstünlük oluşturmaz.

Çalışmada metilen mavisi ile urografin® kıyaslandığında metilen mavisinin 18 tavşan içerisinde 8 pozitifliği, urografin®'in 7 pozitifliği mevcut olup aralarında istatistiksel olarak bir fark yoktu.

Sonuç olarak; erken tanı diyafragmadaki rüptürün lokalizasyonu ile yakın ilişkilidir. Özellikle posterolateral diyafragmanın rüptüre olup klinik radyolojik bulgu vermeyen ve/veya diğer toraks patolojilerine bağlı göğüs tüpü drenajı uygulanmış olgularda metilen mavisi, urografin® ile peritoneal lavaj uygulamasının erken tanıya katkı sağlayacağı muhakkaktır. Göğüs tüpü drenajı uygulanması gerekli olgularda metilen mavisi, drenaj gerektirmeyen olgularda da urografin® ile radyolojik intraplevral geçişin tesbit edilmesi böyle olgularda yarar sağlayacaktır.

## 6. Özet

### **Diyafragma rüptürlerinde intraperitoneal uygulanan metilen mavisi ve/veya urografin®'in erken teşhisteki yeri (Deneysel Çalışma)**

**Amaç:** Diyafragma yaralanmasında çoğu kez hayatı tehdit edici ciddi yaralanmaların eşlik etmesi ve tüm dikkatin buna odaklanması yanı sıra erken dönemde herniasyonun spesifik muayene ve görüntüleme bulgularının olmaması yüzünden diyafragma rüptürünün erken tanısı güçtür. 1/3'ü geç dönemde tanı alabilmektedir. Bu çalışmada diyafragma rüptürü düşünülen hastalarda intraperitoneal olarak metilen mavisi ve/veya urografin® vererek metilen mavisinin toraks tüpünden drenajı, urografin®'in ise direk akciğer grafisine yansımaları değerlendirilerek bu zorluğun aşılabileceğini göstermeyi amaçladık.

**Gereç ve yöntem:** Çalışmada 24 adet dişi Yeni Zelanda tavşanı kullanıldı. Biri kontrol grubu olmak üzere toplam dört grup oluşturuldu. Her grup 6 tavşandan oluştu. Bütün tavşanlara sol torakotomi yapıldı. Kontrol grubuna frenetomi işlemi yapılmadı, toraks dreni yerleştirip kesi yeri kapatıldı. Çalışma gruplarında ise 2. gruba anterior, 3. gruba sentrum, 4. gruba posterior lokalizasyonlu üçer cm'lik frenetomi insizyonu yapıldı, akabinde toraks direni yerleştirip torakotomi hattı kapatıldı. Daha sonra tavşan, supin-trandelenburg pozisyonuna getirildi. Batın bölgesinden intraperitoneal olarak metilen mavisi (7 mg/kg) verilerek toraks direninden gelip gelmediği 1 saat gözlemlendi. Daha sonra aynı kateterden meglumin amidotrizoat (Urografin® 7 mg/kg) verildi. 0, 15 ve 60. dakikalarda akciğer grafisi alındı. En anlamlı pozitiflik veren diyafragma rüptür lokalizasyonu (anterior, centrum ve posterior) ve intraperitoneal metilen mavisi ve/veya urografin® uygulamanın etkinliği belirlendi.

**Sonuçlar:** Posterior frenetomi yapılan grupta (4.grup) metilen mavisi geçişi 4/6 ( % 66.7 ) ve urografin® geçişi 5/6 ( % 83.3 ) idi. Metilen mavisi ve urografin® geçişi bu grupta diğer gruplara göre daha anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ). İki maddenin geçiş süreleri arasında bir fark görülmedi ( $p > 0.05$ ). Ayrıca istatistiksel olarak birbirlerine karşı rüptürden geçiş üstünlüğü saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** Posterior diyafragmatik rüptürlerde intraperitoneal olarak uygulanan metilen mavisi ve/veya urografin® tanısaldır.

**Anahtar kelimeler:** Metilen mavisi, urografin, diyafragma rüptürü

## 7. Abstract

### **The value of the methylene blue and/or urografin through intraperitoneal in early diagnosis of diaphragmatic ruptures (Experimental Study)**

**Background:** In diaphragma injuries besides accompanying serious injuries which threaten life and focusing all attention to this, it's difficult to diagnose diaphragma ruptures earlier because of the absence of specific examination and filming diagnosis of herniation in early period of time. One out of three is diagnosed in a late period of time. We aimed to show see that we can deal this the difficulty by evaluating drainage of methylene blue from thorax tube and urografin's directly reflection to lungs diagram by giving methylene blue and urografin as intraperitoneal to the patients who have diaphragma ruptures.

**Materials and methods:** In the study twenty-four female New Zealand rabbits were used. In total four groups are constituted, one of them is the control group. Each group consists of six rabbits. To all rabbits, left thoracotomy were applied. Any phrenotomy operation wasn't applied to the control group, just a thorax tube was put and rupture place was covered. In study groups, anterior to the second group, sentrum to the third group, posterior to the fourth group with localization three centimered phrenotomy incision was made, after that thorax tube was set and thoracotomy line was closed. Then the rabbit was brought into the supine-trendelenburg position. As intraperitoneal methylene blue (7 mg/kg) was given from abdomen part and then it was observed for an hour that if it comes or not from thorax tube. After that meglumine amidotrizoate (Urografin<sup>®</sup> 7 mg/kg) was given from the same catheter. And the lung diagram was X-rayed on each the zero, the fifteenth and the sixtieth minutes. The diaphragma rupture localization which gives the most meaningful positiveness and the activity of intraperitoneal application were determined.

**Results:** On the group applied to posterior phrenotomy, methylene blue transition was four out of six ( % 66.7 ) and urografin transition was five out of six ( % 83.3 ). The methylene blue and the urografin transition was found more meaningful in this group than the other groups ( $p < 0.05$ ). Any difference was seen between the transition times of contrast substances ( $p > 0.05$ ). Also as statistical any transition superiority against each other from ruptures wasn't determined ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** On posterior diaphragmatic ruptures methylene blue and urografin applied as intraperitoneal were diagnostic.

**Key words:** Methylene blue, Urografin, Diaphragma rupture

## 8. Kaynaklar

1. Yüksel M, Kaptanoğlu M. Pediyatrik Göğüs Cerrahisi.1<sup>st</sup> ed, İstanbul, Turgut Yayıncılık, 2004, pp 400-401
2. Van-Loenhout RM, Schiphorst TJ, Wittens CH, Pinckaers JA. Traumatic intrapericardial diaphragmatic hernia. J Trauma 1986;26:271-73
3. Klinik Anatomi. Richard S. Snell. Çev. Prof.Dr.Mehmet Yıldırım. 5. baskı, 1998
4. Odar İV. Anatomi ders kitabı İstanbul, 1. cilt, 1984:90-92
5. Cernaianu AC, Del Rossi AJ. Traumatic rupture of the diaphragm. Trauma 1990;6:53-55
6. Merendino KA, Johnson RJ, Skinner H et al. The intradiaphragmatic distribution of the phrenic nerve with particular reference to the placement of diaphragmatic incisions and controlled segmental paralysis. Surgery 1956;391:189-92
7. Rubikas R. Diaphragmatic injuries. Eur J Cardiothorac surg 2001;20:53-7
8. Küçük HF, Demirhan R, Kurt N, Özyurt Y, Topaloğlu I, Gülmen M. Traumatic diaphragmatic rupture: analysis of 48 cases. Ulus Travma Derg 2002;8:94-7
9. Shah R, Sabanathan S, Mearns AJ, choudhury AK. Traumatic rupture of diaphragm. Ann Thorac Surg 1995; 60: 1444-9
- 10.Thakore S, Henry J, Todd AW. Diaphragmatic rupture and the association with occupant position in right-hand drive vehicles. Injury 2001; 32: 441-4
- 11.Reina A, Vidana E, Soriano P, Orte A, Ferrer M, Herrera E, Lorenzo M, Torres J, Belda R. Traumatic intrapericardial diaphragmatic hernia: case report and a literature review. Injury 2001; 32: 153-6
- 12.Balkan ME, Kara M, Oktar GL, Ünlü E. Transdiaphragmatic intercostal hernia following a penetrating thoracoabdominal injury: report of a case. Surg Today 2001; 31: 708-11

- 13.Hood RM. Injuries involving the diaphragm. In: Hood RM, Boyd AD, Culliford AT, eds. Thoracic Trauma. 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders; 1989: 267-89
- 14.Hood RM. Traumatic diaphragmatic hernia. Ann Thoracic Surg 1971;12: 311-24
- 15.Amman AM, Brewer WH, Maul KI, Walsh JW. Traumatic rupture of the diaphragm: real time sonographic diagnosis. Am J Roentgenol 1983;140: 915-6
- 16.Koplewitz BZ, Ramos C, Manson DE, Babyn PS, Ein SH. Traumatic diaphragmatic injuries in infants and children. Pediatr Radiol 2000;30: 471-9
- 17.Larici AR, Gotway MB, Litt HI, Reddy GP, Webb WR, Gotway CA, Dawn SK, Marder SR, Storto ML. Helical CT with sagittal and coronal reconstructions: accuracy for detection of diaphragmatic injury. Am J Roentgenol 2002; 179:451-7
- 18.Bergin D, Ennis R, Keogh C, Fenlon HM, Murray JG. The “dependent viscera” sign in CT diagnosis of blunt diaphragmatic rupture. Am J Roentgenol 2001;177:1137-40
- 19.Kim EE, McConnell BJ, McConnell RW, Duke JH, Dillon M. Radionuclide diagnosis of diaphragmatic rupture with hepatic herniation. Surgery 1983;94:36-40
- 20.Orringer MB, Kirsh MM, Sloan H. Congenital and traumatic diaphragmatic hernias exclusive of the hiatus. Curr Probl Surg 1975;1-64
- 21.Strug B, Noon GP, Beall AC Jr. Traumatic diaphragmatic hernia. Ann Thoracic Surg 1974;17:444-9
- 22.Carter EA, Cleverley JR, Delany DJ, Lea RE. Case report: Cine MRI in the diagnosis of a ruptured right hemidiaphragm. Clin Radiol 1996;51:137-40
- 23.Spann JC, Nwariaku FE, Wait M. Evaluation of video-assisted thoracoscopic surgery in the diagnosis of diaphragmatic injuries. Am J Surg 1995; 170:628-30

24. Ivatury RR, Simon RJ, Weksler B, Bayard V, Stahl WM. Laparoscopy in the evaluation of the intrathoracic abdomen after penetrating injury. *J Trauma* 1992;33:101-8
25. Bergeron E, Clas D, Ratte S, Beauchamp G, Denis R, Evans D, Frechette P, Martin M. Impact of deferred treatment of blunt diaphragmatic rupture: a 15-year experience in six trauma centers in Quebec. *J Trauma* 2002;52:633-40
26. Beal SL, McKennan M. Blunt diaphragm rupture: a morbid injury. *Arch Surg* 1988;123:828-32
27. Estrera AS, Landay MJ, McClelland RN. Blunt traumatic rupture of the right hemidiaphragm: experience in 12 patients. *Ann Thoracic Surg* 1985;39:525-30
28. Meyer G, Huttl TP, Hatz RA, Shildberg FW. Laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic hernias. *Surg Endosc* 2000;14:1010-4
29. Lomanto D, Poon PL, So JB, Sim EW, El Oakley R, Goh PM. Thoracoscopic repair of traumatic diaphragmatic rupture. *Surg Endosc* 2001;15:323
30. Hacıbrahimoğlu G, Karamustafaoğlu A, Çevik AG, Bedirhan MA. Video-assisted repair of an eventrated left hemidiaphragm. *Thorac Cardiovasc Surg* 2002;50:101-2
31. Avtan L. The role of thoracoscopy in thoraco-abdominal trauma. *Ulus Travma Derg* 2002;8(Suppl.):41-4
32. Kurt N, Öncel M, Kement M, Akyol H, Kargı AB. Prognostic factors effecting mortality in traumatic diaphragm injury. *Ulus Travma Derg* 2002;8:152-5
33. Symbas PN. Diaphragmatic injuries. In: Shields T, LoCicero III J, Ponn RB, eds. *General Thoracic Surgery*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000:863-70
34. Symbas PN, Vlasis SE, Hatcher CR Jr. Blunt ve penetrating diaphragmatic injuries with or without herniation of organs into the chest. *Ann Thorac Surg* 1986;42:158-62
35. Vermillion JM, Wilson EB, Smith RW. Traumatic diaphragmatic hernia presenting as a tension fecopneumothorax. *Hernia* 2001;5:158-60

36. Madden MR, Paull DE, Finkelstein JL, Goodwin CW, Marzulli V, Yurt RW, Shires GT. Occult diaphragmatic injury from stab wounds to the lower chest and abdomen. *J Trauma* 1989;29:292-8
37. Miller LW, Bennett EV Jr, Root HD, Trinkle JK, Grover FL. Management of penetrating and blunt diaphragmatic injury. *J Trauma* 1984;24:403-9
38. Morales CH, Villegas MI, Angel W, Vasquez JJ. Value of digital exploration for diagnosing injuries to the left side of the diaphragm caused by stab wounds. *Arch Surg* 2001;136:1131-5
39. Freeman RK, Al-Dossari G, Hutcheson KA, Huber L, Jessen ME, Meyer DM, Wait MA, Dimaio M. Indications for using video-assisted thoracoscopic surgery to diagnose diaphragmatic injuries after penetrating chest trauma. *Ann Thoracic Surg* 2001;72:342-7
40. Hegarty MM, Bryer JV, Angorn IB, Baker LW. Delayed presentation of traumatic diaphragmatic hernia. *Ann Surg* 1978;188:229-33
41. Scaglione M, Grassi R, Pinto A, Ragozzino A, Romano S, Pinto F. Delayed presentation of traumatic left sided diaphragmatic avulsion. *Acta Radiol* 2000;41:165-6
42. Disanto AR, Wagner JG. Pharmacokinetics of highly ionized drugs II. methylene blue absorption, metabolism and excretion in man and dog after oral administration. *J Pharmaceutical Sciences* 1992;11:1086-90
43. Peter C, Hongwan D, Kupfer A, Lauterburg BH. Pharmacokinetics and organ distribution of IV and oral methylene blue. *Eur J Clin Pharmacol* 2000;56:247-50
44. Kelner MJ, Bagnel R, Hale B, Alexander NM. Methylene blue competes with paraquat for reduction by flavo-enzymes resulting in decreased superoxide production in the presence of heme proteins. *Arch Biochem Biophys* 1998;262:422-6
45. Salaris SC, Babbs CF, Voorhees WD. Methylene blue as an inhibitor of superoxide generation by xanthine oxidase. A potential new drug for the attenuation of ischemia reperfusion injury. *Biochem Pharmacol* 1991;42:499-506

46. Galili Y, Abraham RB, Rabau M, Klausner J, Kluger Y. Reduction of surgery-induced peritoneal adhesions by methylene blue. *Am J Surg* 1998;175:30-2
47. Rezzani R, Rodella L, Corsetti G, Bianchi R. Does methylene blue protect the kidney tissues from damage induced by ciclosporin a treatment ? *Nephron* 2001;89:329-60
48. Galili Y, Ben-Abraham R, Weinbroum A, Marmur S, Iaina A, Olman Y, et al. Methylene blue prevents pulmonary injury after intestinal ischemia-reperfusion. *J Trauma* 1998;45:222-5
49. Gachot B, Bedos JP, Veber B, Wolff M, Regnier B. Short-term effects of methylene blue on hemodynamics and gase exchange in humans with septic shock. *Intensive Care Med* 1995;21:1027-31.
50. Gennaro AR. Remington's Pharmaceutical Sciences. 7<sup>th</sup> ed. Easton, Pennsylvania Mack: Publishing Co. 1985:842-3
51. Sharma P, Tpoalowski M, Mayo MS, Weston AP. Methylene blue chromoendoscopy for detection of segment barret's oesophagus. *Gastrointest Endosc* 2001;54:289-93
52. Kirsch IR, Cohen HS. Heinz body hemolytic anemia from the use of methylene blue in neonates. *J Pediatr* 1980;96:276-8
53. Thienes CH, Halley TJ. *Clin Toxicol* 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1972:237-9
54. Perry PM, Meinhard E. Necrotic subcutaneous abscesses following injections of methylene blue. *Br J Clin Pract* 1974;28:289-91
55. David AG, Axel F. Methylene blue improves the hepatopulmonary syndrome. *Ann Intern Med* 2001;135:380-1
56. Urovist-Angiografin® prospektüs
57. Turhan K, Makay Ö, Çakan A, Samancılar Ö, Fırat Ö, Icoz G, Çağırıcı U. Traumatic diaphragmatic rupture: look to see, *Eur J Cardiothorac surg.* 2008
58. Vatansev C, Aksoy F, Tekin Ş, Tekin A, Belviranlı M, Kaynak A. Diaphragmatic rupture in abdominal trauma. *Ulus Travma Derg.* 2003 9;4:285-290

59. Peter M, Konstantinos P, John G, John P, Panagiotis V, Basil G, George P, Eleftherios L. Traumatic rupture of the diaphragm: experience with 65 patients. *Injury Int. J. Care Injured* 2003;34:169-172
60. Reber PU, Schmied B, Seiler CA, Baer HU, Patel AG, Büchler MW. Missed diaphragmatic injuries and their long-term sequelae. *J Trauma*. 1998;44:183-8
61. Ülkü R, Özçelik C, Eren Ş, Balcı A, Eren N. Traumatic ruptures of the diaphragm. *TGKDÇD* 1999;7:6,454-6
62. Todd L. Allen et al. Computed tomography without oral contrast solution for blunt diaphragmatic injuries in abdominal trauma. *American Journal of Emergency Medicine* 2005;23:253-2 58
63. Yuncu G, Aktoğu S, Yoldaş T. Travmatik diyafragma hernisinin gecikmiş prezentasyonu. *Toraks Dergisi* 2000;1:76-78
64. Apaydın B, Zengin K, Göziş G, Taşkın M. Travmatik diyafragma rüptürleri. *Ulusal Travma Dergisi* 1997;3:142-7
65. Gutt AA, Pachter HL, Kim U. Pitfalls in the diagnosis of blunt diaphragmatic injury. *Am J Surg*. 1995;170:5
66. Killen KL, Shanmuganathan K, Mirvis SE. Imaging of traumatic diaphragmatic injuries. *Semin Ultrasound CT MR* 2002;23:184-92
67. Flancbaum L, Dauber M, Demas C, et al. Early diagnosis and treatment of diaphragmatic injury. *Am Surg*. 1988;54:195
68. Meyers BF, McCabe CJ. Traumatic diaphragmatic hernia. *Ann Surg*. 1993;218:783
69. McConnel D, Truncey D. Nonoperative management of abdominal trauma. *Surg Clin North Am*. 1990;70:677
70. Athanassiadi K, Kalavrouziotis G, Athanassiou M, et al. Blunt diaphragmatic rupture. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 1999;5:469-74
71. Kearney P, Rouhana S, Burney R. Blunt Rupture of the diaphragm: Mechanism, diagnosis and treatment. *Ann Emerg Med* December 1989; 18:1326-1330
72. Worthy S, Kang E, Hartman T, Kwong S, Mayo J, Müller N. Diaphragmatic rupture: CT findings in 11 patients. *Radiology* 1995; 194:885-888.

73. Kearney P, Vahey T, Burney R, et al: Computed Tomography and diagnostic peritoneal lavage in blunt abdominal trauma. Arch Surg 1989;124:344-347
74. Rodriguez-Morales G, Rodriguez A, Shatney CH: Acute rupture of the diaphragm in blunt trauma: Analysis of 60 patients. J Trauma 1986;26:438-444
75. Eren S, Kantarcı M, Okur A. Imaging of diaphragmatic rupture after trauma. Clinical Radiology 2006;61:467-477
76. Hammond JS, Yudd A. Peritoneoscintigraphy in the diagnosis of traumatic diaphragmatic rupture. American Surgeon 1996;62:12
77. Solak H. Göğüs Cerrahisi. 1<sup>st</sup> ed, Konya, Seray Ajans, 1993, pp 260-261

## 9. Teşekkür

Yorucu, uzun bir çalışma ve asistanlık dönemi... Fakat geriye dönüp baktığımda bu aşamada pek çok yeni şeyler öğrendiğimi fark ettim. Bundan dolayı çok sevinç duydum. Bana bu sevinci yaşamamı sağlayan, bütün asistanlık dönemim boyunca bana bütün bilgi ve en önemlisi de tecrübelerini aktaran hocalarım Doç.Dr. Sami CERAN, Doç.Dr. Olgun Kadir ARIBAŞ, Doç.Dr. Güven Sadi SUNAM ve Yrd.Doç.Dr. Tamer ALTINOK'a

Deneklerin radyolojik incelemesi için Prof.Dr. Kemal ÖDEV'e  
İstatistiksel değerlendirmeler için Uzm.Dr. Fatih KARA'ya  
Kombassan Deneysel Araştırma Merkezi'nin bütün çalışanlarına  
Bana her zaman destek olan moral kaynağım, değerli eşim Zeynep TARTAR hanımefendiye

Biricik kızım Nazlı Berya TARTAR'a

Göğüs cerrahisi kliniğinde beraber çalıştığım kıdemlilerim Op.Uzm.Dr. Mustafa ÇALIK ve Op.Uzm.Dr. Burhan APİLİOĞULLARI'na

Çalışma arkadaşlarım Dr. Bayram ALTUNTAŞ, Dr. İsa DÖNGEL, Dr. Mustafa GÜLTEKİN, Dr. Bayram METİN, Dr. Gönül Yılmaz TOSUN ve Dr. Muzaffer BİLGİN'e

Göğüs cerrahisi kliniğinin tüm hemşire, sağlık memuru, hasta bakıcıları ve sekreterine...

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.