

DIYAFRAM RÜPTÜRLERİ

Doç.Dr. Ş. Tuba LİMAN, Prof.Dr. Salih TOPÇU

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Umuttepe Kampusü, Kocaeli, Türkiye
e-mail: tubaliman@yahoo.com

Diyafram kubbe şeklinde düz ve oldukça kuvvetli bir kastır. Solunumun temel kasıdır, solunum işinin %70'ini sağlamaktadır. Hiçbir zaman dinlenmeyen bir kastır. Vücuttaki iki büyük boşluğu, toraks ve abdomeni birbirinden ayırır.

Diyafram yaralanmaları hem künt hem de penetre toraks travmalarında az görülmekle birlikte tanı aşamasında ciddi zorluklarla karşılaşılan yaralanmalardır. Erken ya da gecikmiş olarak saptanabilirler. Klinik ve radyolojik bulgular yardımcı olmadığında bu hastaların belirlenmesi ve tanısında zorluklar yaşanır. Erken dönemde gözden kaçabilirler. Tanıda gecikme ciddi komplikasyonlara yol açabilir.

Sıklıkla daha ağır başka yaralanmalarla birlikte dirler. Abdominal organların torasik kaviteye herniasyonu ile sonuçlanırlar. Acil servis hekimlerinin ve travma cerrahlarının zaman zaman bilmeceye dönüşen tanı çalışmalarını günümüzde daha gelişmiş radyolojik yöntemlerin çıkmasıyla biraz daha kolaylaşmıştır. Cerrahi tedavi yöntemleri yıllar içinde çok az değişikliğe uğramıştır. Cerrahi tedavide amaç cerrahi organları normal anatomik pozisyonuna yerleştirmek ve diyaframı onarmaktır.

Tarihçe

Diyafram yaralanmaları ilk kez 1541 yılında Sennentus tarafından travma sonrası midenin herniasyonu şeklinde bildirilmiştir (1). Ambrose Pare penetre ve künt yaralanmalardan oluşan bir otopsi serisinde diyafram yaralanmalarını tanımlamıştır (2). Konjenital ve kazanılmış hernilerin ayırımını yayınlanmasından sonra, 1769 da Morgagni doğal diyafram açıklıklarından herniasyonları tarif etmiştir (3,4). 1886 da Riolfi omental herniasyonla beraber olan diyafram laserasyonunu ve Naumann 1888 de midenin sol hemito-

raksa herniye olduğu travmatik diyafram rüptürünü tanımlamıştır (5,6). Hedblom 1925 de 378 hastadan oluşan diyafram hernilerinden oluşan serisini yayınlamıştır (7). Bu seri günümüzdeki diyafram yaralanmaları tanı ve tedavisine ışık tutan bir yazı olmuştur.

Anatomi

Diyafram iki kubbe şeklinde abdomen ve toraksı birbirinden ayıran kas ve aponevrozdan oluşan bir anatomik yapıdır. Kas lifleri kavis çizerek dairesel olarak yukarı ve öne doğru gelerek merkezde bulunan santral tendon olarak adlandırılan aponevrotik bölümde sonlanır. Diyafram kostal ve lomber olarak iki bölüme ayrılır. Diyafram kas lifleri önde sternum alt ve iç yüzüne yapışır. Lateralde önde 6. kosta ve arkada 12. kosta uzanacak şekilde alt kotların iç yüzlerine ve posteriorda periostal bağlantılara uzanır. Periostal bağlantılar ilk üç lomber vertebra gövdesinden gelmektedir. Lumbokostal üçgen sol diyaframda lateral arkuat ligaman üzerinde dejeneratif ince kas dokusunun bulunduğu gerçek kas dokusundan fakir bir alandır (8).

Diyaframda 3 major açıklık bulunmaktadır. Bunlardan ilki T8 hizasında olan ve içinden vena cava inferiorun geçtiği açıklıktır. Özofagus ve vagus sinirleri T10 hizasındaki açıklıktan ve aorta, duktus torasikus ve azygos veni T12 hizasındaki açıklıktan geçerler.

Diyaframın embriyolojik gelişimi sırasında antero-mediyal parasternal defet oluşabilir (Larry aralığı- Morgagni hernisi). Pleuroperitoneal kanalların gelişiminde malformasyon ise posterior diyafram hernisine neden olabilir (Bochdalek). Posteriorda bulunan diyafram krusları üstü kas dokusu alt tarafı tendon olan yapılardır. Sağ ve solda iki adet bulun-

maktadırlar. Sağ krus üst 3 lomber vertebraya intervertebral disklere tutunurken sol krus üst 2 vertebraya tutunur. Krusların medial kenarları abdominal aorta önünde çarpışır, sağ krus lifleri özafagusu çevreler. İki krusta santal tendonun posterior bölümüyle birleşir.

Diyafram karaciğerle komşu alan haricinde plevra ve peritonla kaplıdır (8,9).

Kanlanma üstten frenik sinirlerle beraber gelen perikardiyofrenik arterlerle, alttan ise frenik arterler gibi abdominal aorta dallarından ve interkostal arterlerden olmaktadır. Ayrıcalıklı bir organdır. Hipoksiye oldukça dayanıklıdır. Kontraktilite ve oksijen kullanımı; diyafram kan akımında artma ve PaO₂ seviyesi 30 mmHg'nin altında olduğunda bile oksijen kullanımı sağlanarak kompanze edilmektedir (10). Diyaframın duysal ve motor inervasyonu frenik sinirle sağlanır. Frenik sinir C3-C5 servikal köklerden kaynaklanır. Diyafram inervasyonunda C4 daha çok sorumludur. Anteriyör skalen kasın anteriyör bölümünden ve medialden uzanarak toraksa girer ve perikard üzerinde lateralde seyredir. Diyafram seviyesinde ya da hemen 1-2 cm aşağıda dallara ayrılır. Dört major dal vardır; sternal (anteriyör), anterolateral, posterolateral ve krural (posterior) (11). Anterolateral ve posterolateral dallar dairesel olarak "çift kelepçe" şeklinde ifade edilen şekliyle diyafram kubbesini sararlar.

Etiyoloji ve Patofizyoloji

Diyafram yaralanmaları künt, penetre, iatrojenik ve spontan yaralanmalar nedeniyle oluşabilir. Künt travma sonrasında gelişen diyafram yaralanmalarının %90'ını trafik kazası geçiren genç erişkinler oluşturmaktadır (12).

Diyafram, solunum sırasında kasılarak tidal volumun 2/3'ünün oluşumunu sağlar. Bunu sağlarken inspiryumda aşağı ekspiryumda yukarı doğru 3-5 cm hareket eder. Ekspiryumda anteriorda sağ diyafram 4., sol diyafram 5. interkostal seviyesine kadar gelir. Posteriorde ise her iki diyaframda 8. interkostal seviyesine kadar yükselir. Abdominal duvar kasları da ekspiryumda diyaframın yukarı çıkmasına yardımcı olurlar. Solunum sırasında intraabdominal basınç +2 ile +10 cm H₂O arasında intraplevral basınç ise -5 ile -10 cm H₂O arasında değişmektedir. Supin pozisyonunda duran bir kişide abdomen ve toraks arası gradient +7 ile +20 cm H₂O arasında olur. Ancak maksimal inspiryumda ya da valsava manevrası sırasında +100 cm H₂O değerine yükselebilir (13). Künt travmalarda diyafram yaralanmasının oluşmasında ani oluşan bu pleuroperitoneal basınç gradienti nedeniyle diyafram kubbesine akut olarak kinetik enerji iletiminin olması ve diyaframda yırtılmaların oluştuğu düşünülmektedir. Sonrasında intraabdominal organların toraksa herniyasyonu gerçekleşmektedir (14). Kostal ve lumbal diyafram bölümlerinin embriyonik hayatta birleştiği ve konjenital zayıflığın olduğu alan, sol diyafram posterolateralinde yer alır ve diyaframın en zayıf alanıdır (15).

Trafik kazalarında lateralden çarpmanın anteriyordan çarpmalara göre 3 kat daha fazla rüptüre neden olduğu bilinmektedir (8,13). Bu yaralanmalarda göğüs duvarı biçimi bozulur ve ipsilateral diyaframda yırtılma, ayrılma olabilir. Anteriyordan olan yaralanmalarda ise intraabdominal basınç artar. Embriyolojik olarak zayıf alan olan posterolateralde uzun radial yırtıklar oluşur. Obezite ve vücut kütle endeksi 30'un üzerinde olanlarda özellikle lateral yaralanmalarda daha fazla riskli olduğunu belirtilmiştir (16).

Pek çok çalışmada diyafram yaralanması künt travmadan sonra sol tarafta daha fazla bildirilmiştir. Bu sonuç sağ tarafta karaciğerin koruyucu etkisinden ve lumbo kostal üçgenin sol tarafta yer alması nedeniyle olmaktadır (17). Özafagus açıklığının solda tarafta olması da sol diyaframda zayıflığa neden olmaktadır (17). Sol taraf yaralanmalarında genellikle yaralanma posterolateral hemidiyaframda dalak ve abdominal aorta arasındaki bölümdedir. Yaralanma mediale doğru ışınal olarak santral tendona kadar ulaşabilir.

Künt travmada oluşan laserasyonun uzunluğu genellikle penetre yaralanmaya göre daha fazladır. Tipik olarak radialdır ve 5-15 cm kadar ulaşabilir.

Penetre travmalarda daha küçük yaralanmalara neden olur. Torakoabdominal bölgeye olan penetre travmalarda diyafram yaralanma ihtimali vardır. En sık bıçaklanmalara bağlı yaralanmalar gözlenir. Genellikle 2 cm nin altındadırlar (8). Zaman içerisinde yırtık alan genişleyerek daha büyük hal alabilir. Ateşli silah yaralanmalarında ise hasar daha fazla olabilir. Daha dikkatli bir inceleme gerektirir.

İatrojenik yaralanmalar abdominal ve torakal mudahale yapılmış olanlarda olmaktadır. Torasentez sırasında radyofrequency ablasyon tedavisi sırasında da olabilir (18).

Spontan olarak öksürük krizinde de diyafram rüptürü bildirilmiştir. Solunum kaslarında koordineli hareketin eksik olması diyaframda yırtık oluşturabilir. Doğumda veya ağır ekzersiste de olabilir. (19,20). Spontan diyafram rüptürü olan 13 olgunun değerlendirildiği bir seride biri dışında hepsinin sol taraf ruptürleri olduğu anlaşılmıştır (21).

Diyafram yaralanması hemodinamiyle ve solunumla ilgili problemlerine yol açabilir.

- Transdiyafragmatik herniasyon nedeniyle ventriküler diastol sonu dolum azalabilir ejeksiyon fraksiyonu ve kardiyak output azalabilir (13).
- Göğüs kafesinde ventilasyonu engelleyecek şekilde aynı taraf ya da mediastinal şift nedeniyle karşı tarafta akciğere baskı oluşturabilir (13).
- Gastrointestinal sistem akut ya da kronik sekeller oluşabilir.
- Herniye organda kan akımının azalması ve iskemi nekroz perforasyon ve kontaminasyona yol açabilir. Ülserasyon ve kanama oluşturabilir.
- Akut intraperikardiyal herniasyonda olabilir (22). Transvers kolon, mide, omentum, karaciğer ve ince barsak perikarda herniye olabilir.

Diyaframın sürekli hareket etmesi, öksürme, egzersis vb durumlardaki gerilmeler diyafram iyileşmesini bozar (23). Omental migrasyonda yırtılmış diyafram kenarlarının bir araya gelmesini engeller ve iyileşmeyi bozar (24).

İnsidans

Tüm abdominal yaralanmalardan sonra %0.8-8 arasında diyafram rüptür oranı bildirilmiştir (25-27). Diğer çalışmalarda künt travmadan sonra %1-7, penetre yaralanmalı hastalarda %10-15 oranında olduğu gösterilmiştir (28-29). National Trauma Data Base tarafından yapılan bir çalışmada insidansı %0.63 olarak bulunmuştur (30). Bunun %35'inin künt travmaya, %65'inin penetre yaralanmaya bağlı olduğu bildirilmiştir (30). Sol taraf penetre torakoabdominal travmalı hastaların laparoskopisi ile değerlendirildiği çalışmada %24 oranında diyafram yaralanması saptanmıştır (31).

Künt göğüs travmalı hastaların değerlendirildiği 1490 hastalı bir seride diyafram rüptür insidansı %0.4 olarak bulunmuştur (32). Çalışmada kot kırığı olmayan hastalarda diyafram rüptürü %0.3 oranında görülmüştür. Bir iki kotu kırık olan hastalarda diyafram yaralanması gözlenmemiş ancak 2 den fazla kotu kırık olan grupta %1.1 olduğu gözlenmiştir (32).

Yapılan otopsi çalışmalarında sağ ve sol diyafram yaralanması oranlarında klinik olarak saptanan kadar büyük farklar yoktur (33-35). Ancak klinikte diyafram yaralanmaları sol taraf %75 sağda ise %23 oranında saptanmıştır (29). Bilateral olma oranı %2 olarak bulunmuştur (29,35). Santral tendona uzanımı nadiren görülmektedir.

Sağ taraf yaralanmaları daha fazla kuvvet gerektirdiğinden daha ağır yaralanma olduğunu gösterir. Hastane öncesi yüksek mortaliteye neden olmaktadır. Genellikle beraberinde bulunan vena cava ve hepatic ven yırtılmaları mortaliteye neden olmaktadır (36).

Tanı ve Klinik Yaklaşım

Diyafram yaralanmasının zamanında saptanmasında problem yaşanmaktadır. Bu hastalar dikkati başka yöne çeken olası hayati yaralanmalara sahiplerdir. Şok %50-60 oranında gözlenmiştir (29). Tanıda gecikme sıklık ve ilk yaralanmadan 15 yıl sonra da olabilir (37). Bununla beraber, klasik semptomlar ve bulgular daha hızlı tanıya yol açar.

Diyafram rüptürü tanısını koymak için şüphelenmek oldukça önemlidir. Yaralanmanın mekanizması öğrenilmelidir. Hastane öncesi hizmet veren kişilerden hasta ya da yakınlarından kazanın nasıl olduğu öğrenilmelidir. Bu özellikle kronik herniasyonda daha da önemlidir. Aracın hızı, direk çarpma olup olmadığı, aracın harabiyet derecesi, içeri göçme olup olmaması, direksiyonda deformite olup olmadığı, hastanın araçtan yardımıyla çıkartılabilmesi diya-

fram yaralanmasını akla getiren durumlardır. (13). Yüksekten düşme ya da torakoabdominal bölgeye direk çarpmalar, sıkışma türü yaralanmalarda diyafram yaralanmasına neden olabilir.

Penetre yaralanma diyafram yaralanma olasılığını daha kolay akla getirir. Penetre yaralanmalarda giriş yeri torakoabdominal duvarda önde meme başları arkada skapula alt uçları hizasının altı ve en alt kotların üzerinde bulunan alanda ise diyafram rüptürü olabilir (13).

Semptomlar travmanın tipine ve beraberinde bulunan yaralanmaya göre değişir. Tek diyafram rüptürü varsa semptom gözlenmeyebilir.

Berberinde bulunan yaralanmalar

Diyaframın intratorasik ve intraabdominal organlarla yakın komşuluğu olduğundan beraberinde %52-100 oranında ek yaralanma vardır (41). Intraabdominal eşlik eden yaralanma oranı %60-100 olarak bildirilmiştir (36). Kas iskelet sistemi, kardiovasküler sistem santral sinir sistemi en fazla yaralanma gözlenen diğer patolojilerdir (36). National Trauma Data Base tarafından yapılan bir çalışmada eşlik eden patolojiler gözlenme sırasına göre karaciğer yaralanması, hemopnömotoraks, dalak yaralanması, kot kırıkları, barsak, ekstremite, böbrek yaralanmaları, pelvik yaralanmalar, kafa travması, medulla spinalis ve aortik yaralanmalar olarak bildirilmiştir (30). Künt travmada aortik kopmalarda gözlenebilir. Retrospektif bir çalışmada künt travmadan sonra diyafram rüptürü %1.8, torasik aort yırtılması %1.1 oranında gözlenmiş ve bunların %10 unda beraber buldukları gösterilmiştir (38). Penetre yaralanmalarda ek organ yaralanma ihtimali daha yüksektir (13).

Bu yaralanmalar hayatı tehdit eden yaralanmalar olduğundan dikkat bu yaralanmalara çekilir ve diyafram rüptürü maskelenebilir, tanınması engellenebilir.

Semptomlar

Grimes tarafından diyafram yaralanmaları için 3 faz tarif edilmiştir; akut faz, latent faz ve obstrüktif faz (39).

Diyafram yaralanması olan hastalarda akut fazda torasik ya da abdominal semptomlar olabilir. Torasik semptomlar intraabdominal organların toraksda işgal ettikleri yer ile gastrik dilatasyon olup olmamasıyla alakalıdır. Dispne, ortopne, göğüs ağrısı olabilir. Ağrı diyafragmatik olabilir, omuza vurabilir (Kehr bulgusu), göğüs duvarı yaralanmasına ya da plevranın etkilenmesine bağlı olabilir (8,11,13,40). Omuza vuran ağrıda koroner arter hastalığına sekonder miyokard iskemisi ile karışabilir.

Subakut dönemde peptik ülser, kolesistit, pankreatit ile karışabilir. Progresif mide obstrüksiyonu ve dilatasyonu oluşmuşsa akciğer kollabe olarak solunum distressi gelişebilir. Semptomlar tansiyon pnömotoraksa benzer. Farklı derecelerde abdominal ağrı gözlenebilir.

Eğer tanıda aylar ya da yıllar gecikildiyse semptomlar daha az ciddidir ve daha çok göğüs kavitesinde azalmaya bağlıdır. Dispne, ortopne, solunum distressi ve herniye olan organlarda parsiyel ya da komplet obstruksiyona bağlı bulantı, kusma, köpüklü tükürük çıkartma, yutma güçlüğü, abdominal ve göğüs ağrısı olabilir.

Fizik Muayene

Hastanın genel durumuna göre hava yolu solunum ve dolaşım açısından hasta iyi değerlendirilmelidir. Torasik ve abdominal bulgular olabilir.

Torasik bulgular; azalmış solunum sesleri, kot kırıkları, yelken göğüs, hemotoraks ya da pnömotoraks saptanabilir. Azalmış göğüs ekspansiyonu, rezonansta azalma, kardiak yer değiştirme, sirkulatuar kollaps, siyanoz olabilir. Barsak seslerinin göğüste oskülte edilmesi barsak herniasyonuna bağlıdır ve diyafram rupturu için tanısaldır.

Abdominal bulgular ise abdominal ağrı, defans, abdominal hassasiyet, barsak seslerinin olmaması, hipokondriyumda asimetri, skaphoid abdomen ve abdominal şişliktir. Mide herniasyonunda abdomen distandü değildir ve batın sessizdir. Oysa kolon distal ince barsak herniye olmuşsa klasik intestinal obstrüksiyon bulguları gözlenir. Abdomen distandü haldedir. Timpani ve hiperaktif barsak sesleri dinlenir. Nadiren fizik muayene tamamen normal olabilir.

Tanısal Testler

Diyafram yaralanmaları için altın standard hiçbir test yoktur. Radyolojik incelemelerle diyafram yaralanması tanısını koymak güçtür. Bu çalışmalar ancak herniye organ olursa tanıda yardımcı olurlar.

Akciğer Grafisi

İlk değerlendirmelerde akciğer grafisinin normal ya da nonspesifik olması %20-50 oranında gözlenmektedir (13). Tanısal akciğer grafisi oranı sol taraf yaralanmalarda %27-62, sağ taraf yaralanmalarda %17 olarak bulunmuştur (41-43). Sağ tarafta karaciğer herniasyonu engeller. Ancak karaciğerde herniye olabilir. Bu durumda da diyaframda yükselme saptanır. Diyaframda yükselme, herniye olan barsak segmentlerinin toraksta gözlenmesi, karaciğerin toraksta izlenmesi, nazogastrik tüpün toraksta olması, "collar sign" denilen diyaframın herniye olan organı bel şeklinde sıkıştırması akciğer grafi bulgularıdır (44). Diyafram dış sınırında irregülarite, diyaframda yükselme, pulmoner ya da ekstrapulmoner başka patoloji olmadan gelişen mediastinal şift, mediastinal genişleme ve alt lobda kompresyon atelektazisi karakteristik olmayan diğer bulgulardandır. Akciğer grafisinde sıvı, hemotoraks ya da akciğerde kontüzyon varsa bulgular maskelenebilir. Akciğer grafilerinde ayrıca kot kırıkları ve sternal kırıklar gibi birlikte bulunan diğer patolojilerde gözlenir. Resim 1'de kliniğimizde tedavi edilen bir diyafram rüptürü olgusunun akciğer grafisi görülmektedir.

İlk grafiler nonspesifik ise tekrarlayan filmler çekilmelidir. Eğer hastaya pozitif basınçlı entübasyon uygulanıyorsa tekrarlayan grafiler daha da değerlidir. Hasta ekstübe edildikten sonra intratorasik basınçta negatifleşme sonrasında herniasyon başlar. Akciğer grafilerinde görünür hale gelir.

Toraks Tomografisi

Toraks tomografisi en faydalı tetkiklerden biridir. Sadece diyafram rüptürlerinin tespitinde değil aynı zamanda ek patolojilerin saptanmasında da oldukça faydalıdır. Hastanın tomografisinin çekilebilmesi için hastanın hemodinamik olarak stabil olması gerekmektedir. Spiral CT'nin sensitivitesi %71 (sol taraf için %78, sağ taraf için %50), spesivitesi %100 e yakındır (45). Solunum artefaktlarının önlenmesi ve volumatik kazanımlarla bu tanısal gelişmeler sağlanmıştır.

Diyafragm devamlılığının bozulması ya da segmental olarak tanımlanamaması, abdominal içeriğin intratorasik herniasyonu, abdominal organ konstriksiyonu, posterior göğüs duvarına karşı herniye organın gösterilmesi vb bulgular gözlenebilir (8,13).

Çok detektörlü CT'ler daha ince kesit alınmasını sağlarlar. Travma hastası için zaman çok önemli olduğundan kısa zamanda detaylı bilgi elde edilmesi çok büyük fayda sağlar. Ayrıca görüntülerin rekonstrüksiyonu yapılarak daha detaylı bilgi edinilebilir (47). Resim 2'de daha önce akciğer grafisini gördüğümüz hastanın toraks CT'ini görüyoruz.

"Focused Abdominal Sonography for Trauma" FAST

Acil olarak değerlendirme imkanı sağlar. Sonografik incelemede toraks herniye olan organ gözlenebilir ya da diyafram konturları seçilemeyebilir (48,49).



Resim 1. Meme Ca nedeniyle kemoterapi alan ve hastaneye gelirken trafik kazası geçiren hastanın PA akciğer grafisi; solda diyafram sınırları belirsiz, diyaframda yükselme, herniye olmuş barsak ve mide görünümü ve mediastinal şift

Kontrastlı çalışmalar

Akut dönemden çok kronik dönemde yapılır. Hemodinamik olarak stabil hastalarda akut olarak da kontrastlı çalışmalar yapılabilir (Resim 3). Üst gastrointestinal kontrastlı incelemeyle herniye mide ya da baryum enema ile herniye olan kolon gösterilebilir (50).

MRI

Künt travma sonrasında hastalarda diyafram yaralanması %44 hastada doğrulanmıştır. Tanı değeri konusunda farklı çalışmalar vardır. Hemodinamik olarak stabil hastalarda daha uygundur.

Tanısal Peritoneal Lavaj

Kesin tanı koydurmaz. Ancak hastada göğüs tüpü varsa peritoneal lavaj sıvısının tüpten gelmesi tanısal olabilir. Günümüzde penetre yaralanmalarda tanısal teknik olarak halen kullanılmaktadır. Ek organ yaralanmaları nedeniyle pozitif çıkabilir. Penetre yaralanmalarda 10.000 eritrosit/mm³ olarak kabul edilmesi yanlış negatif sonuçları azaltır, daha sensitif hale gelir.

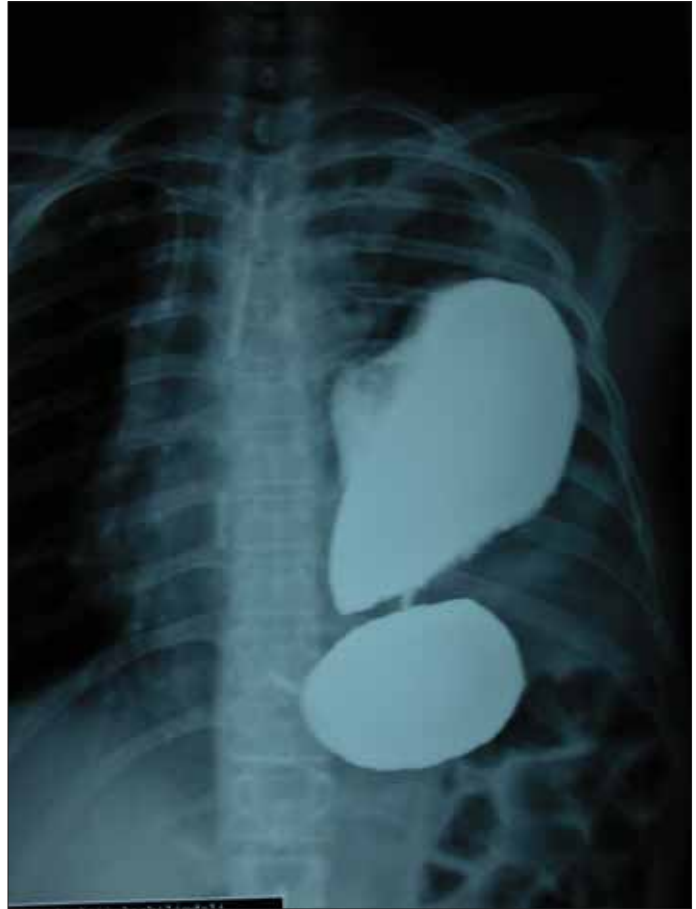
Minimal İnvaziv Teknikler (laparoskopi, torakoskopi) ve Eksploratris Laparotomi

Radyolojik olarak diyafram yaralanmalarının tanınması zor olduğu için bir kısmının laparotomide tanınmasına şaşırılmamalıdır. Laparoskopi ve torakoskopi teknikleri minimal invaziv tekniklerdir ve tanıda faydalıdır.

Laparoskopi diyafram yaralanmalarında efektif tanısal yöntemlerdendir (51,52). Hemoperitoneum, solid organ yaralanmaları, diyafram laserasyonlarının gösterilmesinde laparoskopi faydalıdır. Penetre sol torakoabdominal yaralanması olan hastalarda yapılan tanısal laparoskopide diyafram yaralanma oranı %42 olarak bulunmuştur (31). Laparoskopi sırasında tansiyon pnömotoraks gelişimi bildirilmiştir. Bunu önlemek için gaz kullanmadan karın duvarını yukarıya asarak yapılan laparoskopi önerilmiştir. Karaciğer ve dalak yaralanması nedeniyle yapılan laparotomilerde diyafram yaralanma insidansı %8 olarak bulunmuştur (53). Merkezden merkeze yaklaşım farklı olabilir. Penetre yaralanmalarının hepsinde laparotomi yapan merkezler olduğu gibi yaralanmanın yerine göre laparotomi yapanlar vardır (54,55). Yüksek negatif laparotomi oranlarına rağmen bu yaklaşımla çok az diyafram yaralanması atlanmaktadır. Laparoskopi ile tanı konulan olguların bir kısmında ise açık cerrahi gerektirmeden tedavi mümkün olabilir. Özellikle başka nedenle laparotomi uygulanmayacak hastalar için laparoskopi ideal yaklaşım olabilir. Yine klinik olarak stabil hastalarda izlemin uygun görüldüğü, sadece sol torakoabdominal yaralanmalardan sonra laparoskopi yapan klinikler vardır (29). Diyafram yaralanması için laparoskopinin tanısal değeri; sensitivitesi %100, spesivitesi %87.5 ve ne-



Resim 2. Toraks CT de solda abdominal organların toraksa yer değiştirmesi ve posteriyor toraks duvarına abdominal organların temas ediyorması diyafram rüptürü için tanısaldır



Resim 3. Kontrastlı çalışmalarda midenin büyük kısmının torakta olduğu ve "collar sign" görülüyor

gatif prediktif değerini %96.8 olarak belirlenmiştir (8). Günümüzde daha çok kabul gören penetre yaralanmalarda torakoabdominal yaralanmalarda asemptomatik ve hemodinamik olarak hasta stabilse laparoskopinin tanıda başarılı bir yöntem olduğudur (52). Ancak laparoskopi bu konuda çok tecrübeli kişiler tarafından yapılmalıdır. Laparotomi daha çok tercih edilen ve kabul gören yaklaşımdır.

Torakoskopi de tanıda kullanılabilir (56,57). Oldukça sensitif ve spesifiktir. Tanısal oranı %98-100 arasındadır. Ancak bazı dezavantajları vardır. Hastaya torakotomi pozisyonunun verilmesi, tek akciğer ventilasyonu gerektirmesi, göğüs tüpü takılması vb. Bu yöntemle intraabdominal organ yaralanmaları hakkında bilgi edinilemez (8).

Tedavi

İntestinal obstrüksiyon ve organ strangülasyonu riski nedeniyle diyafram yaralanmaları saptanınca cerrahi onarım uygulanmalıdır. Diyafram yaralanmaları "American Association for the Surgery of Trauma-Organ Injury Scale" a göre sınıflandırılabilir (40).

Cerrahi tedavi torakotomi ya da laparotomi ile yapılabilir.

Grade	Yaralanma
I	Kontüzyon
II	Laserasyon 2cm den küçük
III	Laserasyon 2-10 cm
IV	Laserasyon 10 cm den büyük 25 cm ² doku kaybı
V	Laserasyon 25 cm ² den fazla

Akut dönem: Pek çok hastada hayatı tehdit eden ek organ yaralanmaları vardır. Hasta hipovolemik şokta olabilir. Öncelikle hastanın stabil hale getirilmesi gerekmektedir. Kanamalar kontrol edilmeli, gastrointestinal sıvı sızması engellenmelidir. Hemotoraks, hemoperikardiyum, dalak ya da karaciğer yaralanmaları, vasküler yaralanmalar öncelikle tedavi edilmelidirler. Gerektiği durumlarda tüp torakotomi yapılmalı ancak tüp takarken herniye olmuş organ hasarını önlenmek için dikkatli davranılmalıdır. Nazogastrik tüp takılır ancak ilerletilemezse zorlanmamalıdır. Çünkü özafagus-mide birleşim yeri yer değiştirmiş olabilir, zorlanması durumunda laserasyona neden olur.

Akciğer grafileri ve ultrason ilk değerlendirme metodlarıdır. Yeni kuşak tomografilerle daha ayrıntılı bilgi daha kısa zamanda elde edilir. Şekil 1'de tanısal algoritim özetlenmiştir. Penetre yaralanmalar için sol taraf yaralanmalarda radyolojik olarak bulgu olmasa da cerrahi eksplorasyon önerilmektedir. Diyafram rüptürü tanısı konulmuşsa ya da şüpheleniliyorsa tanısal laparotomi yapılmalıdır. Orta hat inisyon tercih edilir. Akut dönemde intraabdominal organ hasarlarının hem tanınması hem de tedavisine imkan tanıdı-

ğı için laparotomi daha fazla tercih edilir. Laparotomide abdominal kavite ve retroperitoneum dikkatli bir şekilde muayene edilmelidir. Sağda falsiform ligament ayrılarak karaciğer, solda ise mide büyük kurvaturu ve dalak aşağı doğru dikkatli bir şekilde çekilerek muayene edilir. Özafageal hiatus ve santral tendon muayene edilir. Kesi yerinden toraksın içerini görmek mümkün, lavaj yapmak mümkün olabilir. Göğüs tüpü yerleştirilebilir ya da diyafram yaralanma alanından küçük bir katater konarak dikişler kapatılırken maksimal volumle akciğerler şişirilerek intraplevral alandan hava boşaltılabilir. Tüm herniye olan organlar yerine yerleştirilmeli ve hasarlanmış organlar onarılmalıdır. İnfirior vena cavada ya da hepatic venlerde yaralanma varsa insizyon büyütülür, median sternotomiye geçilebilir. Laparotomide toraksta bariz kontaminasyon varsa diyafram yaralanma alanından toraks lavajı yapılmalı ve plevral boşluğa iki adet geniş çaplı göğüs tüpü yerleştirilmelidir (8).

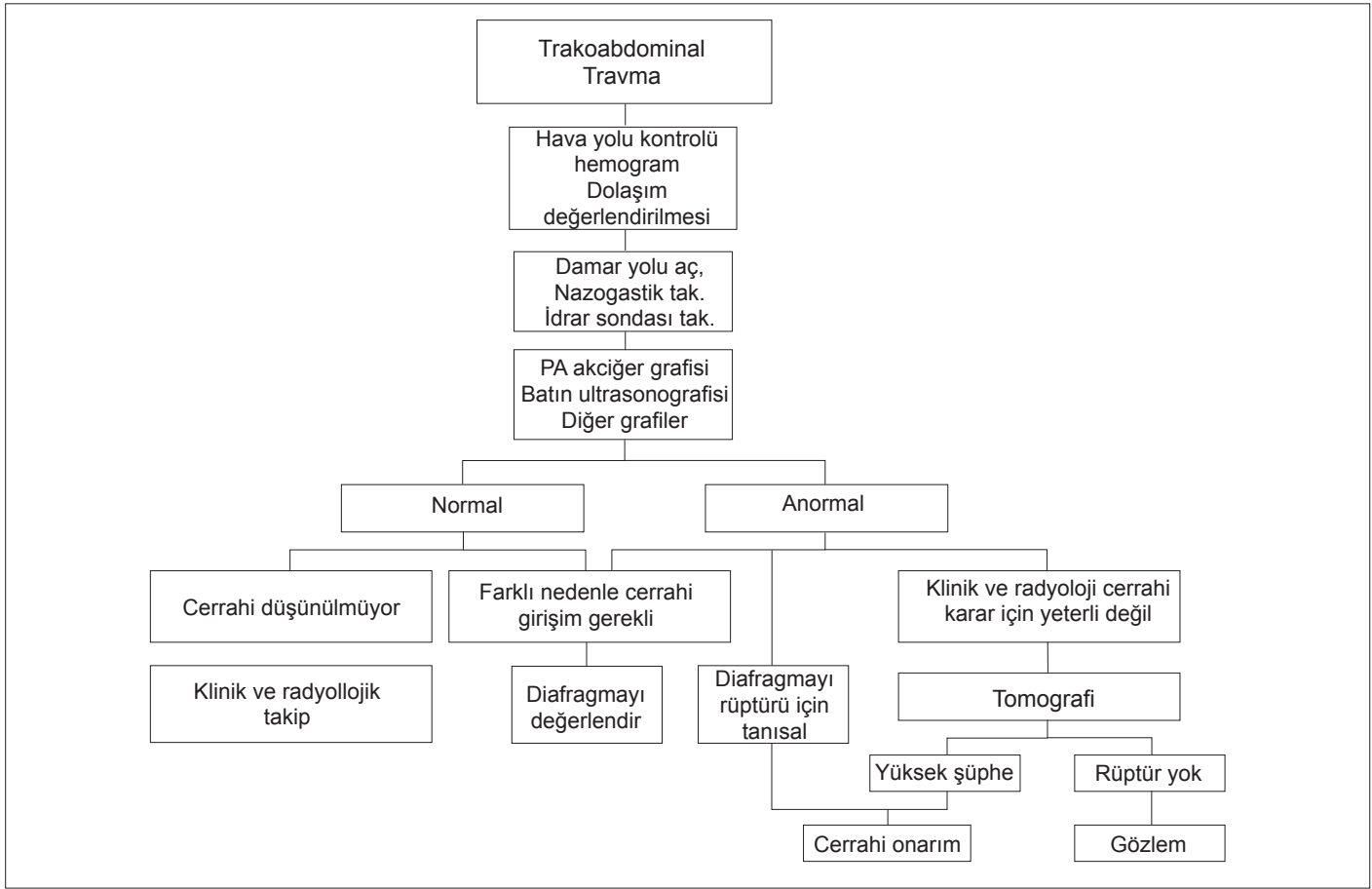
Toraksta ciddi yaralanma ve hemotoraks varsa torakotomi tercih edilir. Bazı durumlarda laparotomiye ek ayrı insizyonla ya da aynı insizyondan insizyon uzatılarak torakotomi yapılabilir. Hem intraabdominal hem de intratorasik yaralanmalardan şüpheleniliyorsa torakoabdominal yaklaşım tercih edilmelidir. Torakotomiyle diyafram onarımı başarıyla yapılabilmesine rağmen abdominal organların abdome-ne yerleştirilmesi oldukça zordur (29). Sağ diyafram yaralanması varsa intraabdominal organ hasarı ya da hemoraji yoksa sağ torasik yaklaşım tercih edilebilir. Abdominal yoldan onarım karaciğer nedeniyle daha zor olduğundan torakotomi tercih edilebilir.

Komplike olmayan diyafram rüptürlerinde ve laparoskopik ya da torakoskopik olarak da onarım yapılabilir ancak bu cerrahi tecrübe gerektirir. Çok fazla tercih edilmemektedir. Santral tendon yaralanmaları ve perikard altı alanda mutlaka laparotomi yapılmalıdır.

Ateşli silah yaralanmalarında daha dikkatli davranılmalıdır. Göğüs duvarında da harabiyet olabilir. Bu durumda diyafram daha üst seviyeden toraks iç yüzüne tutturularak defekt abdomende bırakılabilir (8). Diyaframdaki nekrotik alanlar debride edilmeli kas dokusu maksimal oranda korunmalıdır (8). Çok geniş defetler varsa lokal kas fleble-ri ve enfeksiyon riskine rağmen sentetik mesh kullanılmak zorunda kalınabilir.

Kronik dönem: Kronik fazda progresif herniyasyon ve obstrüksiyon gelişebilir. Ancak daha çok tercih edilen torakotomidir. Bazı olgularda laparotominin tek başına ya da torakotomiye ek olarak da yapılması gerekebilir. Ancak kronik fazda yapışıklıklar nedeniyle herniye olan organların yapışıklıklarının giderilmesi daha kolay olduğundan torakotomi daha çok tercih edilmektedir. Bu fazda laparoskopiyi önerenlerde vardır (58).

Yaralanma alanı radial olarak genişletilerek yapışıklıklar ayrılır. Frenik sinir dallarına hasar vermemek için santral tendona dikkat edilmelidir.



Şekil 1. Künt ve penetre yaralanmalarda diyafram yaralanmaları için tanısal algoritim

Uzun zaman geçmişse skar dokusu, doku retraksiyonu ve diyafram atrofisi nedeniyle primer onarım zor olabilir. Biyolojik ya da sentetik yamalar kullanılabilir.

Tek ya da çift kat kapama yapılabilir. Absorbe olmayan sütürler tercih edilmelidir. Tek tek, matress ya da devamlı dikiş tekniği kullanılabilir. Diyafram onarıldıktan sonra maksimal ventilasyon yaptırılarak sütür hattı serum fizyolojik yardımıyla kontrol edilmelidir.

Mortalite: Genellikle mortalite akut dönemde ek organ yaralanmaları nedeniyle olmaktadır, Diyaframdan herniye olan organlara bağlı da olabilir. Ayrıca latent ve obstrüktif fazda da heniye organ obstrüksiyonuna bağlı mortalite gözlenebilir. Sistolik kan basıncının 70 mm Hg'in altında olması, 30 dakikadan fazla şokta kalınması, 10 üniteden fazla kan transfüzyonu gerekmesi ve 4 ya da daha fazla ek organ yaralanması kötü prognoz göstergesidir (13,59,60). Bir analizde de revise travma skorunun, 10 üniteden fazla kan transfüzyonunun ve torakotomi ihtiyacının mortalite için prediktif faktörler olduğu vurgulanmıştır (34).

Otuz bir hastalık bir seride akut dönemde mortalite %25 olarak bildirilmiştir (60). Erken dönem mortalite de bildirilen oranlar %5-30 arasında değişmektedir (44). Künt travma-

lar için bu oran %15-40, penetre yaralanmalar için %10-30 olarak bildirilmiştir (40).

Morbidite: Sütür hattında dehisens, diyafram onarımında başarısızlık, iyatrojenik frenik sinir paralizisi, solunum yetmezliği, ampiyem, subfrenik abseler, nüks barsak obstrüksiyonu morbidite nedenleridir.

Diyafram yaralanmasında komplikasyon oranı %30-68 arasındadır (61-63). Atelektazi, pnömoni, plevral efüzyon, sepsis, çoklu organ yetmezlikleri, hepatik abseler gözlenebilir.

KAYNAKLAR:

1. Sennertus RC: Diaphragmatic hernia produced by a penetrating wound. *Edinburgh Med Surg J* 53: 104, 1840.
2. Paré A: Oeuvres Completes d'Ambroise Paré. In Malgaigne JF, ed. *accompagnees de notes historiques et critiques et precedes d'une introduction sur l'origine et les progres de la chirurgie en Occident du Vie au XVIe siecle*. Paris: Bailliere, 1840, vol 11, p. 94.
3. Morgagni GB: *Seats and Causes of Diseases. Monograph on Hernia of the Diaphragm*, London: Zellts, 1769, 54.
4. Allison PR: *The diaphragm. Surgery of the Chest*, 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1969, 243.

5. Riolfi: *Bull. Della Soc. Lancisiana degli ospedali di Roma. Zentralbl Chir* 1893, p 873.
6. Naumann G: *Hernia diaphragmatica, laparotomie. DöD as cited by Lauenstein C. Zentralbl Chir* 1888; 15: 894.
7. Hedblom CA: *Diaphragmatic hernia: A study of three hundred and seventy-eight cases in which operation was performed. JAMA* 1925; 85: 947.
8. Bosanquet D, Farbow A, Luckraz H. *A review diaphragmatic injury. Respiratory Medicine CME* 2 (2009)1-6.
9. Shackleton KL, Stewart ET, Taylor AJ. *Traumatic diaphragmatic injuries: spectrum of radiographic findings. Radiographics* 1998; 18: 49-59.
10. Bark H, Sypinski G, Bundy R, et al.: *The effect of hypoxia on diaphragm blood flow, oxygen uptake and contractility. Am Rev Respir Dis* 1988; 138: 1535
11. Asensio JA, Forno W, Gambaro E, Roldan G, Salim A, Steinberg D, Tsai KJ, Demetriades D. *Diaphragmatic injuries. Operative techniques in general surgery* 2000; 2: 176-91.
12. Iochum S, Ludig T, Frederic W, et al.: *Radiographics* 22: S103, (discussion S116), 2002.
13. Davis J, Eghbalieh B. *Injury to the diaphragm. In Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE ed. Trauma, 6th Edition, ed. New York McGraw-Hill* 2008: 623-35.
14. Hood RM: *Traumatic diaphragmatic hernia. Ann Thorac Surg* 12: 311, 1971.
15. Ward RE, Flynn TC, Clark WP. *Diaphragmatic disruption secondary to blunt trauma. J Trauma* 1981; 21: 35-8.
16. Reiff DA, Davis RP, MacLennan PA, et al. *The association between body mass index and diaphragm injury among motor vehicle collision occupants. J Trauma* 2004; 57: 1324-8.
17. McElwee TB, Myers RT, Pennell TC. *Diaphragmatic rupture from blunt trauma Am Surg.* 1984; 50: 143-9.
18. Koda M, Ueki M, Maeda N, et al. *Diaphragmatic perforation and hernia after hepatic radiofrequency ablation. AJR Am J Roentgenol* 2003; 180: 1561-2.
19. Kara E, Kaya Y, Zeybek R, Coskun T, Yavuz C. *A case of a diaphragmatic rupture complicated with lacerations of stomach and spleen caused by a violent cough presenting with mediastinal shift. Ann. Acad. Med. Singap.* 2004; 33: 649-50.
20. George L, Rehman SU, Khan FA. *A complication of a violent cough. Chest* 2000; 117: 1200-1.
21. Bisgaard C, Rodenberg JC, Lundgaard J. *Spontaneous rupture of the diaphragm. Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 19: 177-80.
22. van Loenhout RMM, Schiphorst TJM, Wittens CHA, et al.: *Traumatic intrapericardial diaphragmatic hernia. J Trauma* 1986; 26: 271.
23. Schneider CF: *Traumatic diaphragmatic hernia. Am J Surg* 1956; 91: 290.
24. Carter BN, Giuseffi J: *Traumatic diaphragmatic hernia. Am J Roentgenol* 1951; 65: 56.
25. Asensio JA, Demetriades D, Rodriguez A: *Injuries to the diaphragm, in Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL (eds): Trauma (ed 3). Norwalk, CT, Appleton & Lange, 1995: 461-85.*
26. Boulanger BR, Mirvis SE, Rodriguez A. *Magnetic resonance imaging in traumatic diaphragmatic rupture: case reports. J Trauma* 1992; 32: 89-93.
27. Rosati C. *Acute traumatic injury of the diaphragm. Chest Surg Clin N Am* 1998; 8: 371-9.
28. Leppaniemi A, Haapiainen R. *Diagnostic laparoscopy in abdominal stab wounds: A prospective, randomized study. J Trauma* 2003; 55: 636-45.
29. Asensio JA, Petrone P. 2004. *Diaphragmatic injury. In: Cameron JL ed. Current surgical therapy, 8th ed. Elsevier Mosby Co., Philadelphia, 946-55.*
30. National Trauma Data Base® (NTDB). *American College of Surgeons, years 2000 to 2004*
31. Murray JA, Demetriades D, Asensio JA, et al.: *Occult injuries to the diaphragm: Prospective evaluation of laparoscopy in penetrating injuries to the lower left chest. JACS* 1998; 187: 626.
32. Liman ST, Kuzucu A, Tastepe AI, Ulasan GN, Topcu S. *Chest injury due to blunt trauma. Eur J Cardiothorac Surg.* 2003 Mar; 23: 374-8.
33. Estrera AS, Landay MJ, McClelland RN. *Blunt traumatic rupture of the right hemidiaphragm: experience in 12 patients. An Thorac Surg* 1985; 39: 525-30.
34. Williams M, Carlin AM, Tyburski JG, et al. *Predictors of mortality in patients with traumatic diaphragmatic rupture and associated thoracic and/ or abdominal injuries. Am Surg* 2004; 70: 157-62.
35. Shah R, Sabanathan S, Mearns AJ, et al. *Traumatic rupture of diaphragm. Ann Thorac Surg* 1995; 60: 1444-9.
36. Scharff JR, Naunheim KS. 2007. *Traumatic diaphragmatic injuries. Thorac Surg Clin* 17: 81-5.
37. Symbas PN, Vlasis SE, Hatcher Jr C. *Blunt and penetrating diaphragmatic injuries with or without herniation of organs into the chest. Ann Thorac Surg* 1986; 42: 158-6.
38. Rizoli SB, Brenneman FD, Boulanger BR, Maggisano R. *Blunt diaphragmatic and thoracic aortic rupture: an emerging injury complex Ann Thorac Surg.* 1994 Nov; 58: 1404-8.
39. Grimes OF. *Traumatic injuries of the diaphragm. Diaphragmatic hernia. Am J Surg.* 1974; 128: 175-81.
40. Petrone P, Leppaniemi A, Inaba K, Soreide K, Asensio JA. *Diaphragmatic injuries: challenges in the diagnosis and management Trauma* 2007; 9: 227-36.
41. Shanmuganathan K, Killeen K, Mirvis SE, et al.: *Imaging of diaphragmatic injuries. J Thorac Imaging* 2000; 15: 104.
42. Bergin D, Ennis R, Keogh C, et al.: *The "dependent viscera" sign in CT diagnosis of blunt traumatic diaphragmatic rupture. AJR Am J Roentgenol* 2002; 177: 1137.
43. Miller L, Bennett EV, Root HD, et al.: *Management of penetrating and blunt diaphragmatic injury. J Trauma* 1984; 24: 403.
44. Michael Welsford. *Diaphragmatic injuries, http://www.emedicine.com/emerg/TOPI136. HTM ; 21/10/2008 [accessed 22.10.08].*
45. Iochum S, Ludig T, Walter F, Sebbag H, Grosdidier G, Blum AG. *Imaging of diaphragmatic injury: a diagnostic challenge? Radiographics* 2002; 22: 103-8.
46. Sangster G, Ventura V, Carbo A, Gates T, Garayburu J, D'Agostino H. *Diaphragmatic rupture: a frequently missed injury in blunt thoracoabdominal trauma patients. Emerg Radiol* 2007; 13: 225-30.
47. Matsevych OY. *Blunt diaphragmatic rupture: four year's experience. Hernia* 2008; 12: 73-8.
48. Blaivas M, Brannam L, Hawkins M, et al.: *Bedsides emergency ultrasonographic diagnosis of diaphragmatic rupture in blunt abdominal trauma. Am J Emerg Med* 2004; 22: 601.
49. Kim HH, Shin YR, Kim KJ, et al.: *Blunt traumatic rupture of the diaphragm: Sonographic diagnosis. J Ultrasound Med* 1997; 16: 593.

50. Payne JH, Yellin AE: Traumatic diaphragmatic hernia. *Arch Surg* 1982; 117: 18.
51. Ivatury RR. The role of laparoscopy in establishing diaphragmatic injury in lower chest wounds. *J Trauma* 2005; 58: 1305-10.
52. Friese RS, Coln CE, Gentilello LM. Laparoscopy is sufficient to exclude occult diaphragm injury after penetrating abdominal trauma. *J Trauma* 2005; 58: 789-92.
53. Buckman Jr RF, Piano G, Dunham CM, Soutter I, Ramzy A, Militello PR. Major bowel and diaphragmatic injuries associated with blunt spleen and liver rupture. *J Trauma* 1988; 28: 1317-21.
54. Buckman Jr RF, Piano G, Dunham CM, Soutter I, Ramzy A, Militello PR. Major bowel and diaphragmatic injuries associated with blunt spleen and liver rupture. *J Trauma* 1988; 28: 1317-21.
55. Miller L, Bennett Jr EV, Root HD, Trinkle JK, Grover FL. Management of penetrating and blunt diaphragmatic injury. *J Trauma* 1984; 24: 403-8.
56. Lowdermilk GA, Naunheim KS. Thoracoscopic evaluation and treatment of thoracic trauma. *Surg Clin N Am* 2000; 80: 1535-42.
57. Freeman RK, Al-Dossari G, Hutcheson KA, et al. Indications for using video-assisted thoracoscopic surgery to diagnose diaphragmatic injuries after penetrating chest trauma. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 342-7.
58. Shaw JM, Navsaria PH, Nicol AJ. Laparoscopy assisted repair of diaphragm injuries. *World J Surg* 2003; 27: 671-4.
59. Ochsner MG, Rozycki GS, Lucente F, et al.: Prospective evaluation of thoracoscopy for diagnosing diaphragmatic injury in thoracoabdominal trauma: A preliminary report. *J Trauma* 1993; 34: 704.
60. Nau T, Seitz H, Mousavi M, Vecsei V. The diagnostic dilemma of traumatic rupture of the diaphragm. *Surg Endosc* 2001; 15: 992-6.
61. Wiencek RG, Wilson RF, Steiger Z: Acute injuries of the diaphragm: An analysis of 165 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 92: 989.
62. Beal SL, McKennan M: Blunt diaphragmatic rupture: A morbid injury. *Arch Surg* 1988; 123: 828.
63. Chen JC, Wilson SE: Diaphragmatic injuries: Recognition and management in sixty-two patients. *Am Surg* 1991; 57: 810.