

Diffüz Malign Plevral Mezotelyomanın Radyolojik Özellikleri

Radiological Features of Diffuse Malignant Pleural Mesothelioma

Dr. Nuri TASALI,^a
Dr. Levent ÇELİK^a

^aRadyoloji AD,
Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
İstanbul

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Nuri TASALI
Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyoloji AD,
İstanbul, TÜRKİYE
nuri.tasali@maltepe.edu.tr

ÖZET Malign plevral mezotelyoma (MPM) parietal ve visceral plevrayı tutan nadir bir malign neoplazidir. Patolojik olarak metastatik adenokarsinomdan ayrılması güçtür. Bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR) ve son zamanlarda kullanıma giren pozitron emisyon tomografi (PET)-BT mezotelyoma tanısında ve evrelemede kullanılan başlıca modalitelerdir. Extraplevral pnömonektomi olguların %10-15'inde tedavi seçeneği olup yaşam süresini uzatmaktadır. Bu nedenle uluslararası mezotelyoma ilgi grubunun önerdiği evrelemenin doğru yapılması palyatif veya cerrahi tedavi alternatiflerini değerlendirmede önemlidir. Kullanılan her radyolojik modalitenin avantajları ve sınırlamaları vardır. MPM'li olgularda farklı modalitelerin birlikte kullanımı ile en uygun tedavi seçeneğine karar vermek önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Mezotelyoma; pozitron emisyon tomografi; plevral tümörleri; plevral efüzyon, malign; manyetik rezonans görüntüleme

ABSTRACT Malignant pleural mesothelioma (MPM) is a rare malignant neoplasm which affects both parietal and visceral pleura. Computed tomography, magnetic resonance and recently developed and positron emission tomography are the essential modalities used both in diagnosis and staging. Extrapleural pneumonectomy is the surgical treatment of choice in 10% to 15% of patients who present with resectable disease and is reported to prolong survival. Accurate staging is important to distinguish patients who are resectable from those requiring palliative therapy according to the staging system proposed by international mesothelioma interest group. Each radiological imaging modality has its advantages and limitations, but their combined use is crucial in determining the most appropriate treatment options for patients with MPM.

Key Words: Mesothelioma; positron-emission tomography; pleural neoplasms; pleural effusion, malignant; magnetic resonance imaging

Türkiye Klinikleri J Thor Surg-Special Topics 2011;4(1):27-34

Diffüz malign plevral mezotelyoma (MPM), plevra periton ve perikardı döşeyen seröz bir membran olan mezotelyumdan gelişir, Mezotelyum mezotel hücrelerinden oluşmaktadır. köken alır.

Bugün için diffüz MPM etyolojisinde bilinen iki önemli neden, her ikisi de mineral lif olan, asbest veya erionite ile temastır. Diffüz MPM tanısı almış olguların, serilere göre değişmekle birlikte, %50-90'ında asbest teması olduğu bildirilmektedir.¹ Fakat olguların %20'ye varan kesiminde asbest ile ilgili hikaye yoktur.² Batı ülkelerinde yılda her bir milyon kişinin 1-2'sinde saptanan mezotelyoma, ülkemizde yılda en az 500 kişide görülmektedir. Bu sıklığın sebebi de asbestin Anadolu'nun birçok yerinde bulunması ve halkımız tarafından bilinçsizce kullanılmasına bağlanabilir.

HÜCRE TİPLERİ

Diffüz MPM'nın üç hücre tipi vardır. Bunların büyük çoğunluğunu yaklaşık %50 epitelial tip oluştururken, ikinci sırayı bifazik tip alır. Yaklaşık %30 civarında bir oranla görülür. Sarkomatöz tipin görülme oranı ise %10-20 arasındadır.

PLEVRAL ANATOMİ

Plevral anatomi dikkate alındığında plevra distal ucu akciğer dokusuna göre özellikle kostodiafragmatik reseslerde daha aşağı uzanır. Bu nedenle mezotelyoma görüntülemesinde üstte toraks girişinden altta 3. lomber vertebra seviyesine kadar görüntüleme gerekir.

Plevranın lenfatik drenajının bilinmesi hastalığın yayılımında önemlidir. Viseral plevra akciğer ile benzer lenfatik drenaj göstermekle birlikte parietal plevranın lenfatik drenajı farklıdır.

Anterior parietal plevra internal mammarian lenf nodları yoluyla olmaktadır. Posterior parietal plevra ise paraspinal yağlı doku içindeki ekstraplevral lenf nodlarına olmaktadır. MPM'da sıklıkla tutulan diafragmanın anterioru internal mammarian ve anterior peridiafragmatik lenf nodlarına, posterioru ise posterior mediastinal ve paraortik lenf nodlarına olmaktadır. Ekstraplevral lenf nodları arasında bağlantılar olduğundan diafragma komşuluğunda ve üst abdomen kesitlerinde izlenen tüm lenf nodlarına şüphe ile yaklaşmak gerekir.

AKCİĞER GRAFİSİ

Akcığer grafisi genellikle ilk görüntüleme yöntemidir. Diffüz MPM'da akciğer grafisi erken evrede tamamen normal olabileceği gibi geç evrede bir akciğerin tümüyle opasifikasyonu şeklinde de görülebilir.

Görünüm plevral effüzyon ve kalınlaşma derecesine göre değişiklik gösterir. 4710 vakalık bir seride ilk akciğer filminde plevral effüzyon olduğu bildirilmektedir.³ Plevral effüzyon genellikle unilateraldir.

Olguların sadece %10'unda bilateral plevral effüzyon vardır.⁴ Başlangıçta effüzyon çok az olabilir bu evrede diafragmada elevasyon görülebilir. Effüzyon daha sonra artarak nodülleri saklayabilir (Resim 1a ve b). Mediastende yer değiştirme genellikle görülmez ancak mediasten pozisyonu spesifik değildir.

Plevral nodüller ayrı ayrı olabileceği gibi tüm akciğeri de sarabilirler ancak kot destrüksiyonu veya pnö-



RESİM 1 a: Sağ diafragmada elevasyona neden olan plevral kalınlaşmalar; sağ kostofrenik sinüs kün



RESİM 1 b: Sağ hemitoraks üst lobda izlenen alan dışında tümüyle opak görünümde bu zeminde plevral nodül saptamak mümkün değil.

motoraks nadirdir. Sağ taraf yerleşimi biraz daha sıktır (%60).

MPM Akciğer grafilerinde değişik görünlere neden olmaktadır. Plevral kalınlaşma genellikle bilateral ve görece olarak simetriktrir. Ancak açıklanamayan tek taraflı plevral kalınlaşma ve effüzyonda kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) ile ileri tetkik endikasyonudur (Resim 2).⁵

ULTRASONOGRAFİ

Ultrasonografi (US) plevral patolojileri tanımlamada çok faydalı olabilir. Plevral effüzyonların varlığı akustik pencere görevi görür ve intraplevral veya intrapulmoner süreçlerin tanımlanmasında yardımcı olur.



RESİM 2: Resim 1b'deki ile aynı olgunun kontrastlı çok kesitli BT ile elde edilen sagittal rekonstrüksiyon imajında alt lobu dolduran plevrall effüzyon ve kollabe akciğer dokusu görülmekte. Üst lob bazalinde kompresyon atelektazisi mevcut.

Plevral effüzyon ve kalınlaşma US ile kolaylıkla görünür ve farklı nodüller tespit edilebilir.⁶ US eşliğinde biopsi veya plevrall effüzyon drenajı güvenli tekniklerdir.

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFI

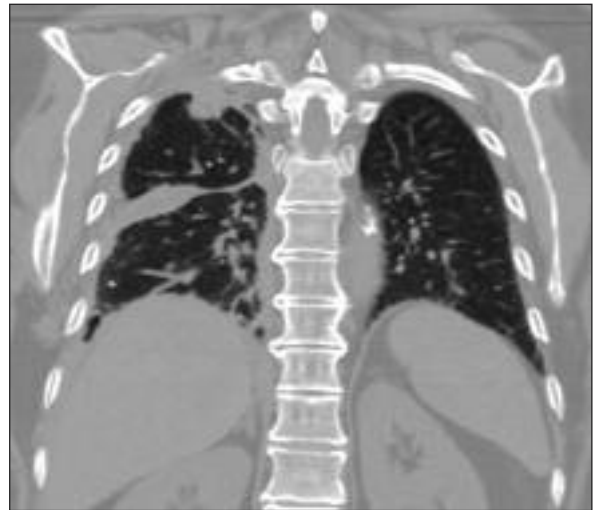
DMPM değerlendirmesi için kontrastlı BT primer görüntüleme yöntemidir. Malign veya inflamatuvar plevrall hastalık belirgin kontrast tutar ve kontrast madde kalınlaşmış plevra ile effüzyon ve altta yatan havalandan veya kollabe akciğer dokusundan ayrıma olanak sağlar. Çok kesitli BT'ler (ÇKBT) ile toraks görüntülemesi 10 saniyenin altına düşmüş ve izometrik voksel olanağı ile sagittal ve koronal planlarda görüntüler elde edilebilir olmuştur. Bu görüntüler özellikle diafragmatik lezyonların tanımlanmasında kolaylık sağlamaktadır. Kanser evrelemesi için toraks genellikle arteryel fazda incelenir. 20-60 sn'lik gecikme ile elde edilen arteryel fazda plevrall kalınlaşma sıvıdan kolaylıkla ayrılabilir.⁷ Buna karşılık plevrall kontrast tutulumu parankim tutulumundan daha sonradır. BT ile malign benign plevrall hastalıkların incelendiği çok sayıda çalışma vardır. Leung ve ark⁸ diffüz plevrall hastalığı olan peşpeşe 74 hastada BT özellikleri ile benign malign ayırımı yapmaya çalışmışlardır; plevrall hastalığı dairesel, nodüler ve 1 cm'den büyük parietal plevrall kalınlaşma ve mediastinal plevrall tutulum olarak belirlemişlerdir. Bu bulguların duyarlılığı sırasıyla %100, %94, %94 ve %88 bulunmuştur.

Benzer kriterler ile Traill ve ark.⁹ peşpeşe gelen 40 hastayı kontrastlı BT ile incelemişler ve 32'de 28 malign hastalığı ve 8'de 8 benign hastalığı doğru tespit etmişlerdir. Bu çalışmada dairesel plevrall kalınlaşmanın malignite tanısında daha az güvenilir olduğu bulunmuş ve hem malign hemde benign lezyonlarda eş oranda görülebildiği bildirilmiştir.

Metintaş ve ark.¹⁰ 215 hastada benign ve malign plevrall hastalığın radyolojik özelliklerini değerlendirmiş ve dairesel, nodüler ve mediastinal plevrall tutulum için yüksek duyarlılık bildirmişlerdir. Şüpheli plevrall malignite ile malign plevrall mezotelyomayı ayırtetmek önemlidir. Zira prognoz tedavi ve kompensasyon şekilleri oldukça farklıdır. Klinik hikaye ile birlikte değerlendirildiğinde MPM düşündürülen görüntüleme bulguları vardır. Metinaş ve ark.¹⁰ 215 olguluk serilerinde 99 MPM, 39 metastatik plevrall hastalık ve 77 benign plevrall hastalık incelenmişlerdir. MPM lerde en sık radyolojik bulgu dairesel nodüler tutulum, düzensiz plevrallparankimal kenarlı plevrall kalınlaşma ve üzerinde nodüllerin izlendiği plevrall kalınlaşma olarak bildirilmektedir (Resim 3).

MPM 'nin kesin tanısı histopatolojik değerlendirme ile konur. Ancak biopsi yapılamayan olgularda ve biopsi öncesi değerlendirmede BT bulguları önemlidir.

Etkilenen hemitoraksta kontraksiyon sonucu **aynı tarafa doğru mediastinal kayma** ve interkostal mesafelerde daralma ile aynı taraf diafragmada elevasyon görülebilir. **Kontralateral mediastinal kayma** genellikle çok fazla effüzyon varlığında görülür.¹¹



RESİM 3: Parankim penceresinde koronal reformasyonda toraks tomografisi: Sağ akciğerde yer yer nodüler form gösteren diffüz irregüler plevrall kalınlaşma görülmekte.

MPM lokal agresif bir tümördür. Biopsi veya drenaj bölgesinde **toraks duvarı invazyonu** gelişebilir.¹²

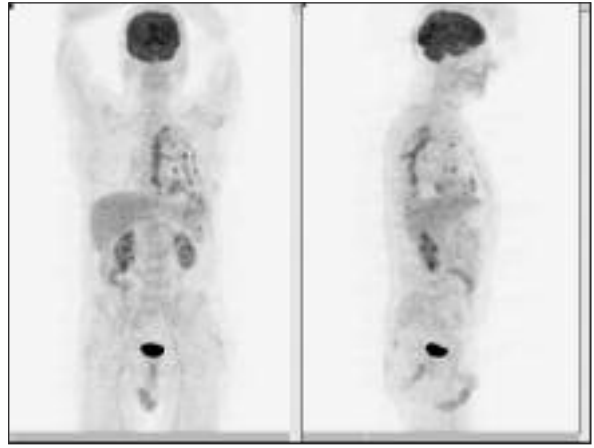
Bu alanlar BT ile dikkatle incelenmelidir. Toraks duvar tutulumu ekstraplevral yağlı dokunun obliterasyonu, interkostal kasların tutulumu veya kotlarda destrüksiyon ve yer değiştirme ile ortaya çıkabilir. **Major damarları** %50'den fazla çevreleyen lezyon varlığında vasküler invazyon düşünmek gerekir. MPM **perikardi** da tutabilir bu durumda BT'de perikardial effüzyon ve nodüler perikardial kalınlaşma görülür. **Diafragmatik** invazyonun aksiyel kesitlerde belirlenmesi güçtür. Ancak günümüzde ÇKBT'ler ile elde edilen aksiyel görüntülerin koronal ve sagittal planda rekonstrükte edilmesi önerilmektedir. Buna karşılık diafragmaı tutan yumuşak doku kitlesi aksiyel kesitlerde invazyon düşündürürken düzgün iafragmatik kontur.lezyonun diafragmaı geçmediğini düşündürmelidir.¹³

POZİTRON EMİSYON TOMOGRAFİ (PET) VE PET-BT HİBRİD GÖRÜNTÜLEME

F-18 fluorodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi (FDG-PET) malign ve benign plevral hastalığı ayırmada %96.8 duyarlılık ve %88.5 özgüllüğü ile problem çözücü bir araç olarak faydalı olabilir (Resim 4).¹⁴

FDG-PET BT ile tanımlanamayan malign plevral hastalığı saptamada önemlidir. Kramer ve ark¹⁵ 19'u benign 13'ü malign 32 hastalık serilerinde PET in negatif prediktif değerini %92 olarak bulmuşlar ve yanlış pozitif sonuçların parapnömonik effüzyonlar, tüberküloz ve üremik plevral hastalıkta olduğunu saptamışlardır. Standart uptake değeri (SUD) lezyonların metabolik aktivitelerinin ölçüldüğü yarı kantitatif değerdir. Buna karşılık inceleme zamanı konusunda bir fikir birliği yoktur. SUD MPM'lerde inflamatuvar plörit veya asbeste bağlı plevral plaklar gibi benign plevral hastalıklara göre anlamlı derecede yüksektir.¹⁶ Buna karşılık bazı erken evre tümörler FDG PET görüntülemeye hipermetabolik olmayabilirler. SUD değerinin tümörün T evresi ile korelasyonu da tartışmalıdır.¹⁷ SUD'un nodal veya metastatik hastalıkta yüksek olduğu bildirilmektedir.¹⁷⁻¹⁹ Ancak SUD histolojik evre ile korele değildir. Talk plöridez hikayesi olanlarda inflamatuvar sürecin yanlış pozitifliğe yol açabileceğine dikkat edilmelidir. Talk verilmesine bağlı yoğun plevral kalınlaşma BT ile korele edilmelidir.²⁰

PET ve BT nin birlikte olduğu hybrid görüntülemenin kullanıma girmesi ile birlikte tek seferde değerlendirme imkanı ortaya çıkmıştır. Malignite saptamada



RESİM 4: PET imajında sol hemitoraksta FDG tutulumu gösteren yaygın plevral kalınlaşmalar görülmekte.

PET duyarlılığı yüksek olsa da uzaysal çözümülemesi düşük olduğundan BT ile birlikte kullanılması lezyon lokalizasyonları yönünden fayda sağlamaktadır. Buna karşılık imajların iki modalitede eşlenmesinde hasta hareketine bağlı zaman zaman sıkıntılar ortaya çıkmaktadır. Yaygın plevral kalınlaşması olan olgularda sadece fokal malignite alanları olabilir. Tek başına BT ile en uygun biopsi yerinin belirlenmesi kolay olmayabilir. PET BT uygun biopsi yerinin saptanmasında kullanılabilir (Resim 5). Mezotelyomalı olgu kadavralarında metastazların sık olduğu düşünülürse FDG-PET ile cerrahi öncesi bilinmeyen metastatik plaklar da PET ile saptanabilir.

Öte yandan PET prognoz hakkında da değerli bilgiler verebilir. SUD değeri ile yaşam süresinin korelasyon gösterdiği düşünülmektedir. Bu bilgi agresif cerrahi girişim seçeneklerini değerlendirmede karar vermeye yardımcı olabilir.^{19,21} FDG ninde optimal ajan olmadığı açıktır. Gelecekte MPM için başka işaretleyiciler ile daha başarılı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.³

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (MRG)

MRG yüksek yumuşak doku kontrastı ve multiplanar özellikleri ile öne çıksa da son zamanlarda ÇKBT ile de multiplanar rekonstrüksiyonlar sağlanabilmektedir. Komşu toraks duvar kaslarına göre MPM tipik olarak T1 ağırlıklı sekanslarda izo veya hafif hiperintens proton veya T2 ağırlıklı sekanslarda ise orta derecede hiperintens olarak izlenmektedir. MPM MRG 'de belirgin kontrast tutar ve MRG'de anatomik ve morfolojik özellikleri BT

ile benzerdir. Cerrahi düşünülen hastalarda evrelemede MRG ek bilgileri sağlar (Resim 6a ve b).

MRG ve BT nin karşılaştırıldığı çalışmalarda Knu-uttila et al.²² erken plevral hastalık tanısında faydalı bulgular olan interlobar fissürlerde kalınlaşma ve kontrast tutulumunun gösterilmesinde MRG nin üstün olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan kontrast tutulumu plöridez sonrası benign effüzyonda da görülebilmektedir. Stewart ve ark.²³ BT ile cerrahi adayı olduğu düşünülen 76 hastanın 17'sinde MRG ile rezeke edilemeyecek hastalık olduğunu göstermişlerdir. Hierholzer ve ark.²⁴ 42 hastayı retrospektif incelemiş ve MRG ile BT'yi karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada interkostal kaslara göre T2 ağırlıklı sekanslarda yüksek sinyal ve T1 ağırlıklı sekanslarda kontrast tutulumu veya her ikisi birden anlamlı olarak malignite telkin ettiği bildirilmektedir. Morfolojik özellikleri ve sinyal karakteristikleri birlikte değerlendirildiğinde MRG ile elde edilen %100 duyarlılık ve %93 özgüllüğün özellikle göğüs duvarı invazyonunun tespiti BT'den üstün olduğu düşünülmektedir. Buna karşılık ÇKBT şimdilerde üç boyutlu imajlar sağlamaktadır. BT ile lokal tumor yayılım derecesine tam karar verilemeyen ve iyotlu kontrast madde kontraendikasyonu olan hastalarda MRG nin daha faydalı olduğu düşünülmektedir.

GÖRÜNTÜLEME EŞLİĞİNDE BİYOPSİ

Plevral sıvı sitolojisi MPM tanısı için düşük sensitiviteye sahiptir (% 26-32) ve güvenilir patolojik tanı için histolojik örnekleme gerekir. Geçmişte kullanılan Abram iğnesi ile olguların yaklaşık yarısında sonuç alınamıyordu. Bunun nedeni MPM'nın yamalı dağılımı ve daha çok diafragma ve bazal yüzeylerde bulunması olabilir.

US ve BT eşliğinde yapılan plevral biyopsilerin duyarlılığı %86-%93 arasında özgüllüğü ise %100 olarak bildirilmektedir. Buna karşılık komplikasyon oranı oldukça düşüktür (%3).²⁵ 18 gauge (G) veya 14G iğne kullanılması tanısal değeri değiştirmemektedir. Maskell ve ark.²⁶ şüpheli malign plevral effüzyonu olan 50 hastayı biyopsi tekniği yönünden randomize etmişler ve bu çalışmada %55 duyarlılığı olan Abram iğne biyopsisine göre BT eşliğinde biyopsi %88 duyarlılık göstermiştir. BT eşliğinde kalın iğne biyopsisini plevraya uzunlamasına yaparak 2 mm kalınlığında örnekleme yapmak mümkündür. Ancak açılı biyopsilerde plevra yüzeyinin derinliğindeki malignite telkin eden mezotelyal hücreler biyopsi açısına bağlı olabilir. Biyopsi trasesi

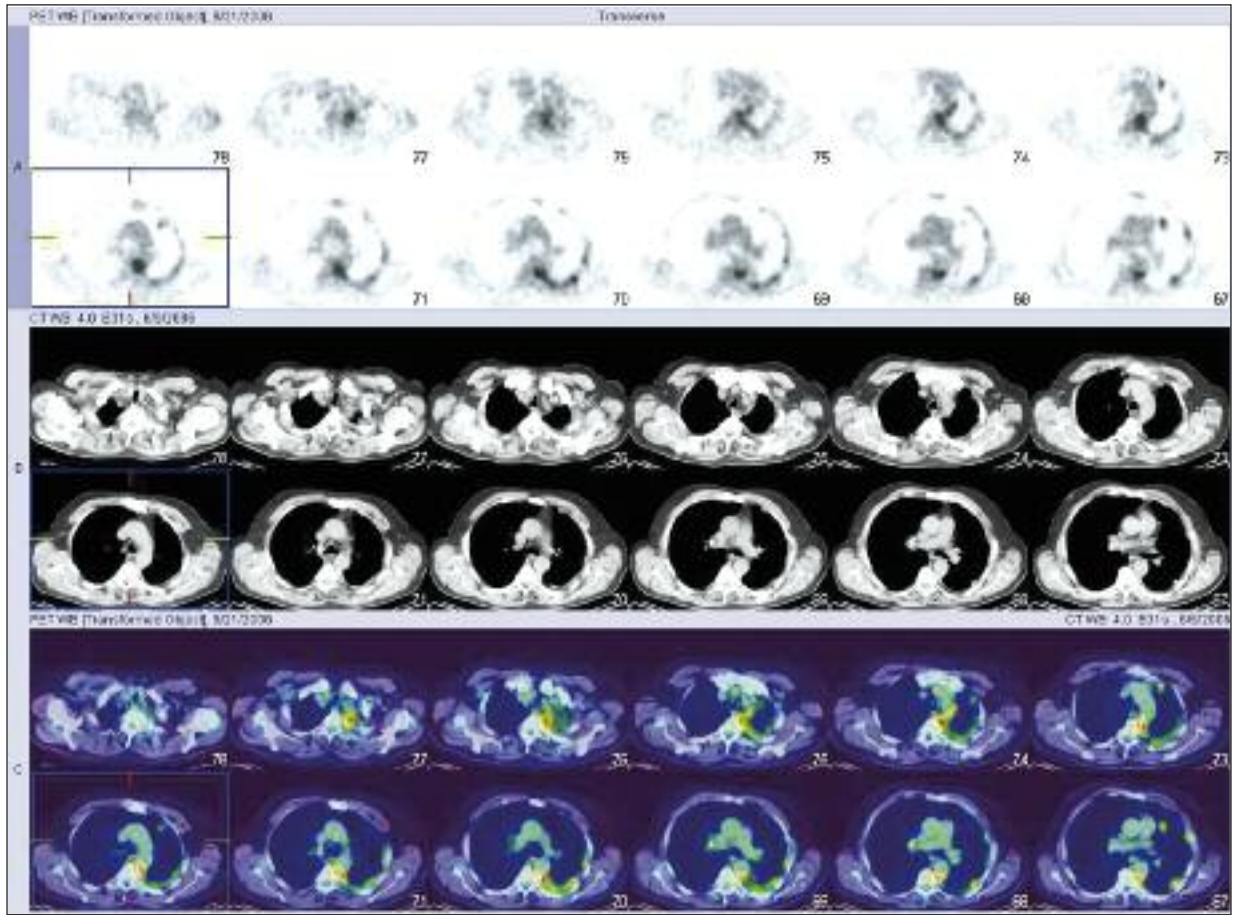
boyunca tümör ekimi %22 ve işleme bağlı pnömotoraks %9.5 olarak bildirilmekle birlikte plevral effüzyon varlığında bu oranlar azalmaktadır.²⁷ Torakoskopik biyopsi plevranın doğrudan görülmesi avantajı vardır. Ancak bu teknikte viseral ve pariyetal plevranın yapışık olması gereklidir. Diffüz MPM şüpheli 188 hastayı içeren prospektif çalışmada torakoskopik biyopsi ile plevral sıvı sitolojisi ve Abram iğne biopsisi karşılaştırılmış; torakoskopik biyopsi duyarlılığı %98.4 ile plevral sıvı sitolojisi ve Abram iğne biyopsisinin birleşik değerinin çok üstünde bulunmuştu (%38.7). Biyopsi sahasında %50'ye varan ekim bildirilmektedir.²⁸ FDG PET metabolic aktif alanlar hakkında bilgi vermektedir. Morfolojik görüntüleme metodlarının verdiği bilgilere ilave olarak PET ile biyopsinin en etkin olacağı lezyonu tespit etmek mümkün olmakta ve yalancı negatif sonuçlar azaltılabilmektedir.

EVRELEME VE TEDAVİYE YANIT

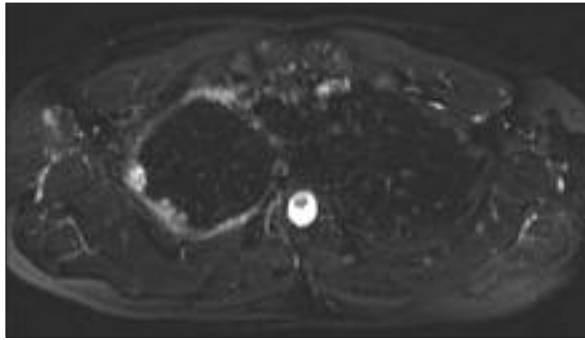
Uluslararası mezotelyoma ilgi grubu tarafından önerilen TNM evreleme sistemi potansiyel rezeksiyon şansı değerlendirilmektedir.²⁹ Evrelemenin prognoz konusunda yol gösterici olmasının yanı sıra T1'den T3'e kadar olan evrelerdeki hastalar potansiyel cerrahi adayı olarak kabul edilmektedir. Evreleme sistemi cerrahiye yön vermesi açısından önemli olmakla birlikte görüntüleme tamamen adapte edilebilmesi mümkün değildir.³ Pratikte BT de miyokard invazyonu multifokal toraks duvarı invazyonu veya subdiafragma uzanım cerrahi için kontraendikasyondur. Görüntüleme ile T3 ve T4 ayrımı yapmak önemlidir. T3 tümör lokal ileri ancak rezeksiyon şansı olan tümörler olup perikard tutulumu olmaksızın endotorasik fascia tutulumu, mediastinal yağlı dokuya uzanım ve toraks duvarına tek bölgede invazyon bu evrede kabul edilir. T4 tümör ise birkaç yerden toraks duvar invazyonu gösterebilir. Kot destrüksiyonu olamayabilir. Tümörün peritona, karşı plevraya mediastinal organlara veya vertebralara tümör uzanımı görülebilir. Perikardial tutulum effüzyon ile birlikte olabilir veya olmayabilir.

Rusch ve ark.³⁰ 20 torakotomi yapılan 20 hastalık serilerinde BT ile 18 hastanın 7'sinde toraks duvar invazyonunun belirlenemediğini kalan 2 hastada ise yanlış pozitif sonuç alındığını bildirmişlerdir.

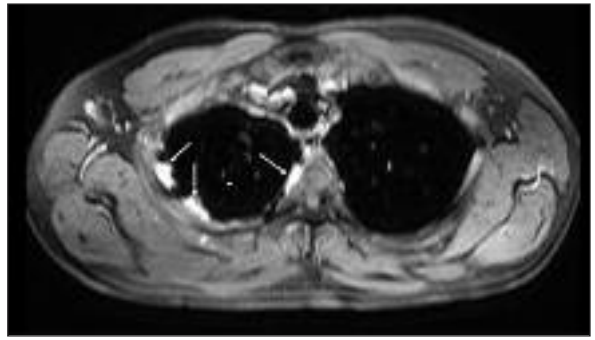
Helan ve ark.³¹ 65 olguluk serilerinde BT ve MR 'ın sırasıyla %50 ve %65 olmak üzere benzer ama düşük doğruluk oranları gösterdiğini bildirmişlerdir. MR ın endotorasik fascia ve diafragma invazyonu göstermede



RESİM 5: Resim 4'teki olgunun aksiyel PET, CT ve füzyon görüntülerinde vertebra komşuluğunda izlenen lezyonda diğer alanlardakine göre daha fazla FDG tutulumu dikkati çekmekte.



RESİM 6: Aksiyel yağ nasılanan T2 ağırlıklı **a:** görüntüde sağ hemitoraksta plevral kalınlaşma zemininde yüksek sinyalli plevrall nodüller izlenmekte. Aynı seviyeden elde edilen yağ baskılanan T1 ağırlıklı kontrastlı kesitte **b:** nodüllerde kontrast tutulumu izlenmekte (oklar).



daha üstün olduğu bildirilse de günümüzde ÇKBT'nin sağladığı multiplanar görüntüleme ile bu durumun değiştiği düşünülebilir. PET'in düşük uzaysal çözünürlük yüzünden tetkik tümörün T durumunu belirlemede etkin olmadığı gibi tutulan mediastinal plevraya yakın

komşuluk gösteren lenf nodu invazyonunun da belirlemede etkin değildir. Ancak PET BT hibrid görüntüleme ile tekniğin duyarlılığını arttırmaktadır. PET BT ayrıca uzak metastazları da saptamada oldukça etkindir.³²

MPM'li olgularda Pnöminektomi sonrası plevral effüzyon hızla birikmektedir. BT ve MR da pnömonektomi sahasında rekkürrens ile karıştırılmaması gereken ince fibröz doku dikkati çekmektedir. Ayrıca alınan diaphragma ve perikard bölümlerine konan yamaların sağlam olup olmadığı post operatif görüntüleme dikkat edilmesi gereken hususlardır.

Solid tümörlere tedavi cevap kriterleri olan ve RECIST (response evaluation criteria in solid tumours) olarak bilinen kriterlerin mezotelyoma takibinde kullanılması tümör kütesinin toplam hacminin hesaplan-

masındaki güçlük nedeniyle tartışmalıdır.^{33,34}

SONUÇ

MPM insidansı artan bir hastalık olup radyolojik bulguları tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi açısından hayati önem taşımaktadır. Hızlı ilerleme gösteren bu neoplazik hastalıkta kesitsel görüntüleme yöntemlerinin sağladığı morfolojik bilgiler ile birlikte PET BT ile elde edilen fonksiyonel bulguların birleştirilmesi ile yapılacak değerlendirme en yararlı sonucu sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Yates DH, Corrin B, Stidolph PN, Browne K. Malignant mesothelioma in south east England: Clinicopathological experience in 272 cases. *Thorax* 1997;52(6):507-12.
2. Gibbs AR. Role of asbestos and other fibres in the development of diffuse malignant mesothelioma. *Thorax* 1990;45(9):649-54.
3. Benamore RE, O'Doherty MJ, Entwisle JJ. Use of imaging in the management of malignant pleural mesothelioma. *Clin Radiol* 2005; 60(12):1237-47.
4. Miller BH, Rosado-de-Christenson ML, Mason AC, Fleming MV, White CC, Krasna MJ. From the archives of the AFIP. Malignant pleural mesothelioma: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 1996;16(3):613-44.
5. British Thoracic Society Standards of Care Committee. Statement on malignant mesothelioma in the United Kingdom. *Thorax* 2001;56(4):250-65.
6. Herth F. Diagnosis and staging of mesothelioma transthoracic ultrasound. *Lung Cancer* 2000;45 Suppl 1:S63-7.
7. Evans AL, Gleeson FV. Radiology in pleural disease: State of the art. *Respirology* 2004;9(3):300-12.
8. Leung AN, Muller NL, Miller RR. CT in differential diagnosis of diffuse pleural disease. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154(3):487-92.
9. Traill ZC, Davies RJ, Gleeson FV. Thoracic computed tomography in patients with suspected malignant pleural effusions. *Clin Radiol* 2001;56(3):193-6.
10. Metintas M, Uccun I, Elbek O, Erginel S, Metintas S, Kolsuz M et al. Computed tomography features in malignant pleural mesothelioma and other commonly seen pleural diseases. *Eur J Radiol* 2002;41(1):1-9.
11. Senyigit A, Bayram H, Babayigit C, Topcu F, Nazaroglu H, Bilici A, et al. Malignant pleural mesothelioma caused by environmental exposure to asbestos in the southeast of Turkey: CT findings in 117 patients. *Respiration* 2000; 67(6):615-22.
12. Boutin C, Rey F, Vialat J-R. Prevention of malignant seeding after invasive diagnostic procedures in patients with pleural mesothelioma. *Chest* 1995;108(3):754-8.
13. Marom EM, Erasmus JJ, Pass HI, Patts EF Jr. The role of imaging in malignant pleural mesothelioma. *Semin Oncol* 2002;29:26-35.
14. Duysinx B, Nguyen D, Louis R, Cataldo D, Belhocine T, Bartsch P, et al. Evaluation of pleural disease with 18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography imaging. *Chest* 2004;125(2):489-93.
15. Kramer H, Pieterman RM, Slebos DJ, Timens W, Vaalburg W, Koëter GH, et al. PET for the evaluation of pleural thickening observed on CT. *J Nucl Med* 2004;45(6):995-8.
16. Benard F, Sterman D, Smith RJ, Kaiser LR, Albelda SM, Alavi A. Metabolic imaging of malignant pleural mesothelioma with fluorodeoxyglucose positron emission tomography. *Chest* 1998;114(3):713-22.
17. Flores RM, Akhurst T, Gonen M, Larson SM, Rusch VW. Positron emission tomography defines metastatic disease but not locoregional disease in patients with malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126(1):11-6.
18. Gerbaudo VH, Britz-Cunningham S, Sugarbaker DJ, Treves ST. Metabolic significance of the pattern, intensity and kinetics of 18F-FDG uptake in malignant pleural mesothelioma. *Thorax* 2003;58(12):1077-82.
19. Benard F, Sterman D, Smith RJ, Kaiser LR, Albelda SM, Alavi A. Prognostic value of FDG PET imaging in malignant pleural mesothelioma. *J Nucl Med* 1999;40(8):1241-5.
20. Kwek BH, Aquino SL, Fischman AJ. Fluorodeoxyglucose positron emission tomography and CT after talc pleurodesis. *Chest* 2004; 125(6):2356-60.
21. Ng DC, Hain SF, O'Doherty MJ, Dussek J. Prognostic value of FDG PET imaging in malignant pleural mesothelioma. *J Nucl Med* 2000;41(8):1443-4.
22. Knuutila A, Kivisaari L, Kivisaari A, Palomäki M, Tervahartiala P, Mattson K. Evaluation of pleural disease using MR and CT with special reference to malignant pleural mesothelioma. *Acta Radiol* 2001;42(5):502-7.
23. Stewart D, Waller D, Edwards J, Jeyapalan K, Entwisle J. Is there a role for preoperative contrast-enhanced magnetic resonance imaging for radical surgery in malignant pleural mesothelioma? *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24(6): 1019-24.
24. Hierholzer J, Luo L, Bittner RC, Stroszczyński C, Schröder RJ, Schoenfeld N. MRI and CT in the differential diagnosis of pleural disease. *Chest* 2000;118(3): 604-9.
25. Adams RF, Gleeson FV. Percutaneous image-guided cutting needle biopsy of the pleura in the presence of a suspected malignant pleural effusion. *Radiology* 2001;219(2):510-4.
26. Maskell NA, Gleeson FV, Davies RJO. Standard pleural biopsy versus CT-guided cutting needle biopsy for diagnosis of malignant disease in pleural effusions: A randomized controlled trial. *Lancet* 2003;361(9366):1326-30.
27. Metintaş M, Ozdemir N, İşıksoy S, Kaya T, Ekici M, Erginel S, et al. CT-guided pleural needle biopsy in the diagnosis of malignant mesothelioma. *J Comput Assist Tomogr* 1995; 19(3):370-4.
28. Boutin C, Rey F. Thoracoscopy in pleural malignant mesothelioma: A prospective study of 188 consecutive patients. Part 1. Diagnosis. *Cancer* 1993;72(2):389-93.

29. Rusch VW. A proposed new international TNM staging system for malignant pleural mesothelioma: From the International Mesothelioma Interest Group. *Chest* 1995;108(4): 1122-8.
30. Rusch VW, Godwin JD, Shuman WP. The role of computed tomography scanning in the initial assessment and follow-up of malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;96(1):171-7.
31. Heelan RT, Rusch VW, Begg CB, Panicek DM, Caravelli JF, Eisen C. Staging of malignant pleural mesothelioma: Comparison of CT and MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172(4):1039-46.
32. Truong MT, Marom EM, Erasmus JJ. Preoperative evaluation of patients with malignant pleural mesothelioma: role of integrated CT-PET imaging. *J Thorac Imaging* 2006;21(2): 146-53.
33. Monetti F, Casanova S, Grasso A, Cafferata MA, Ardizzoni A, Neumaier CE. Inadequacy of the new response evaluation criteria in solid tumours (RECIST) in patients with malignant pleural mesothelioma: Report of four cases. *Lung Cancer* 2004;43(1):71-4.
34. Van Klaveren RJ, Aerts JG, de Bruin H, Giaccone G, Manegold C, van Meerbeeck JP. Inadequacy of the RECIST criteria for response evaluation in patients with malignant pleural mesothelioma. *Lung Cancer* 2004;43(1):63-9.