

Küçük hücreli dışı akciğer kanserinde mediastinal lenf nodu evrelemede pozitron emisyon tomografisinin yeri

The role of positron emission tomography in mediastinal lymph node staging of non-small-cell lung cancer

Osman Eroğlu, Serhan Tanju, Alper Toker, Sedat Ziyade, Şükrü Dilege, Göksel Kalaycı

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Akciğer kanserinde sağkalımı etkileyen en önemli faktörlerden biri lenfatik tutulumdur. Bu çalışmada, küçük hücreli dışı akciğer kanserinde mediastinal lenf nodu tutulumunun değerlendirilmesinde fluorodeoksiglukoz (FDG) kullanılarak yapılan pozitron emisyon tomografisinin (FDG-PET) yeri araştırıldı.

Çalışma planı: Akciğer kanseri nedeniyle ameliyata aday olan ve FDG-PET görüntülemesinde uzak metastaz saptanmayan küçük hücreli dışı akciğer karsinomlu 53 hasta (45 erkek, 8 kadın; ort. yaş 64; dağılım 49-75) çalışmaya alındı. Lenf nodlarının, PET tutulum düzeyleri ve bilgisayarlı tomografideki (BT) boyutu, tümörün histolojik tipi, yapılan ameliyatlara ve çıkarılan mediastinal lenf nodları ve patoloji sonuçları değerlendirildi.

Bulgular: Mediastinal lenf nodlarının değerlendirilmesinde PET görüntülemenin duyarlılığı %66.7, özgüllüğü %83.2, pozitif öngördürücü değeri %51.3, negatif öngördürücü değeri %90.4 bulunurken, aynı değerler BT'de sırasıyla %36.7, %85, %39.3 ve %83.5 idi. Pozitron emisyon tomografisi ile BT arasında duyarlılık açısından fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.004$).

Sonuç: Pozitron emisyon tomografisinde maksimum standardize tutulum değerinin 2.5'in üzerinde olduğu durumlarda lenf nodu tutulumunun mediastinoskopiyle değerlendirilmesi gerektiği, 2.5'in altında olduğu durumlarda ise torakotomi yapılmasının yanlış bir yaklaşım olmayacağı sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Karsinom, küçük hücreli dışı/radyonüklid görüntüleme; akciğer neoplazileri/radyonüklid görüntüleme; lenfatik metastaz; duyarlılık ve özgüllük; pozitron emisyon tomografisi.

Background: Mediastinal lymph node involvement is one of the most important prognostic factors of survival in lung cancer. We analyzed the value of fluorodeoxyglucose-positron-emission tomography (FDG-PET) in mediastinal lymph node staging of non-small-cell lung cancer.

Methods: The study included 53 patients (45 men, 8 women; mean age 64 years; range 49 to 75 years) who were candidates for surgery for non-small cell lung cancer and had no distant metastasis on an FDG-PET scan. Mediastinal lymph nodes were assessed with PET and computed tomography (CT) and the results were compared in relation with histopathologic type of tumor, operations performed, lymph node dissections during thoracotomy, and histopathologic results.

Results: Compared to the CT scan, PET had a higher sensitivity (66.7% vs 36.7%), positive predictive value (51.3% vs 39.3%), and negative predictive value (90.4% vs 83.5%), but a lower specificity (83.2% vs 85%) in the evaluation of mediastinal lymph nodes. The sensitivity rates for PET and CT were found to be significantly different ($p=0.004$).

Conclusion: Our data suggest that lymph node involvement should be evaluated with mediastinoscopy if the standardized maximum uptake value of the PET scan is greater than 2.5, and that a direct thoracotomy would not be less appropriate if an uptake value of less than 2.5 is obtained.

Key words: Carcinoma, non-small-cell lung/radionuclide imaging; lung neoplasms/radionuclide imaging; lymphatic metastasis; sensitivity and specificity; tomography, emission-computed.

Akciğer kanseri, 55-65 yaşları arasında kansere bağlı ölüm nedenleri içinde ilk sırada yer almaktadır.^[1] Tanı konduğunda hastaların %25'inde hiler ya da mediastinal lenf nodu tutulumu, %35-45'inde gösterilebilir

uzak metastaz vardır.^[2] Göğüs radyografisi, bilgisayarlı tomografi (BT), ultrasonografi ve manyetik rezonans inceleme akciğer kanserli hastaların tanı, evreleme ve takibinde kullanılan konvansiyonel görüntüleme yön-

Geliş tarihi: 22 Kasım 2006 Kabul tarihi: 1 Şubat 2007

Yazışma adresi: Dr. Serhan Tanju, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, 34390 Çapa, İstanbul.
Tel: 0216 - 360 23 01 e-posta: drstanju@hotmail.com

temleridir. Transbronşiyal ve transtrakeal iğne biyopsileri, endobronşiyal-endoözofajiyal ultrasonografik lenf nodu biyopsisi, servikal mediastinoskopi, mediastinotomi ve video yardımcı torakoskopi mediastinal lenf nodu evrelemesinde sık kullanılan girişimsel işlemlerdir. Öte yandan, son yıllarda tümör metabolizmasını değerlendirmeye olanak tanıyan pozitron emisyon tomografisinin (PET) akciğer kanseri olgularının evrelemesinde kullanımı da giderek artmaktadır. Bu tekniğin tanı amaçlı invaziv girişimlere alternatif olup olmayacağı ise araştırılmaktadır.

Pozitron emisyon tomografisi başlangıçta beynin fonksiyonel çalışmalarında^[3] ve kalp metabolizmasını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.^[4,5] Son beş yıldır endikasyonların %80'den fazlasını tümörlü hastalar oluşturmaktadır.^[6]

Bu çalışmada, küçük hücreli dışı akciğer kanseri tanısı konan hastalarda mediastinal lenf nodlarındaki tutulumu araştırmak amacıyla PET ile yapılan noninvaziv evreleme sonuçları, cerrahi yöntemlerle çıkarılan lenf nodlarının histopatolojik inceleme sonuçlarıyla karşılaştırıldı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Çalışma için, İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı'nda Kasım 2001-Ocak 2005 tarihleri arasında bilgi bankasına prospektif olarak girilen bilgiler tarandı. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri tanısıyla PET uygulanmış olan 53 hasta (45 erkek, 8 kadın; ort. yaş 64; dağılım 49-75) yaş, cinsiyet, özgeçmiş, tümörün sitolojik tipi ve yerleşimi açısından değerlendirildi. Tüm hastalar aşağıdaki katılım ölçütlerini taşıyordu. (i) Sitolojik olarak akciğer kanseri tanısı olması ve uzak metastaz bulgusu olmaması; (ii) teknik olarak rezektabl akciğer kanseri; (iii) solunum fonksiyon testleri ve kardiyak incelemelere göre fizyolojik olarak ameliyat edilebilirlik; (iv) göğüs BT'nin ameliyattan en fazla 45 gün önce çekilmiş olması; (v) BT ve PET arasındaki sürenin bir aydan kısa olması; (vi) onkolojik tedavi görmemiş olmak; (vii) diabetes mellitus tanısı bulunmaması; (viii) özgeçmişinde tüberküloz tanısı olmaması.

PET incelemesi. Fluorid-18 fluorodeoksiglukoz (FDG) kullanılarak yapılan PET incelemesinde mediastinal lenf nodu tutulumuna ait maksimum standardize tutulum değerinin (STD_{maks}) 2.5'in üzerinde olduğu istasyonlar değerlendirmeye alındı.

Radyolojik inceleme. Bilgisayarlı tomografide mediastinal lenf nodlarının kısa aksının 1 cm'nin üzerinde olduğu durumlar değerlendirmeye alındı.

İnvaziv değerlendirme. İnvaziv mediastinal değerlendirmede mediastinoskopi, video yardımcı torakoskopi ve torakotomi kullanıldı. Pozitron emisyon tomografisi-

nde superior mediastinal lenf nodlarında STD_{maks} değerinin 2.5'in üzerinde olduğu durumda hastalara standart servikal mediastinoskopi uygulandı. Eğer tutulum inferior mediastinal lenf nodlarında ise değerlendirmede torakoskopi uygulandı. Mediastinoskopi sonucunda lenf bezi tutulumu olan hastalar için daha ileri kayıt yapılmadı ve bu hastalar için çalışma sonlandırıldı. Mediastinoskopiye negatif bulunan veya PET incelemede tutulum olmayan hastalara direkt torakotomi uygulandı. Torakotomi sırasında sistematik lenf nodu örnekleme yapıldı. Torakotomi ile yapılan eksplorasyonda, yapılacak olan rezeksiyona kitlenin yerleşimi ve lenf nodu tutulumuna göre karar verildi. Mediastinde metastatik lenf nodu varlığının frozen inceleme ile doğrulanması durumunda mediastinal lenf nodu diseksiyonu uygulandı.

Patolojik inceleme. Frozen inceleme için, torakoskopi, mediastinoskopi ve torakotomide örneklenen lenf ganglionları bölünüp kesit yüzeyinden imprint yapıldı. Dokular dondurulduktan sonra kriyostat kesitler alındı. İmprint ve donmuş kesitler hızlı hematoksilen-eozin (H-E) yöntemiyle boyanarak ışık mikroskopunda incelendi.

Uzun dönem patolojik inceleme. Frozen kesit alınmış olan doku parçaları ve ameliyat sırasında incelenmemiş olan dokular standart doku takip işlemlerinden geçirildi ve parafin bloklardan hazırlanan seri kesitler H-E ile boyanarak incelendi.

İstatistiksel değerlendirme. İnvaziv tanısal girişimler (mediastinoskopi, video yardımcı torakoskopi) ve torakotomi ile çıkarılan lenf nodlarının histopatolojik değerlendirilmesi altın standart kabul edilerek, FDG-PET'in duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif öngördürücü değerleri hesaplandı. FDG-PET ve BT'yi istatistiksel olarak karşılaştırmak amacıyla McNemar testi kullanıldı. Pozitron emisyon tomografisinin lenf nodu istasyonlarındaki duyarlılığı ile skuamöz hücreli karsinom ve adenokarsinom grupları arasındaki duyarlılığını değerlendirmede iki yüzde arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı.

BULGULAR

Pozitron emisyon tomografisinde 53 hastanın 25'inde (%47.2) patolojik düzeyde mediastinal lenf nodu tutulumu saptandı. Bu hastaların 24'üne önce mediastinoskopi yapıldı. Bu hastaların ikisinde servikal mediastinoskopiye ek olarak genişletilmiş mediastinoskopi uygulandı. Pozitron emisyon tomografisinde sadece paraözofajiyal (8 numara) lenf nodu tutulumu olan bir hastaya, video yardımcı torakoskopik girişimle paraözofajiyal lenf nodu biyopsisi yapıldı. Bu hastada patolojik inceleme sonucunda metastatik lenf nodu tutulumu saptandı. Mediastinoskopi uygulanan hastaların dokuzunda metastaz bulundu. Lenf nodu tutulumu negatif olarak bildirilen 15 hastada torakotomiye geçildi. Torakotomide, invaziv değerlendirme yapılan hastaların hiçbirinde

Tablo 1. Mediastinal lenf nodlarına göre örneklenen 172 istasyon için PET'in duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif öngördürücü değerleri

	Kesin patoloji		Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Pozitif öngördürücü değer (%)	Negatif öngördürücü değer (%)
	Pozitif	Negatif				
PET ile pozitif (n=40)	21	19	65.6	86.4	52.5	91.7
PET ile negatif (n=132)	11	121				
<i>Toplam (n=172)</i>	32	140				

N₂ pozitifliği saptanmadı. Bu hastalara sistematik mediastinal lenf nodu örnekleme yapıldı. Sonuç olarak, PET pozitif 25 hastanın 10'unda mediastinal lenf gangliyonları invaziv evreleme ile pozitif bulundu. Pozitron emisyon tomografisi ile mediastinal metastaz saptanmayan 28 hastaya doğrudan torakotomi yapıldı. Ameliyat sırasında bu hastaların sadece ikisinde tek istasyonda N₂ saptandı (4R, 7'nolu gangliyonlar).

Pozitron emisyon tomografisinde toplam örneklenen 172 istasyon içinde patolojik istasyon sayısı 32 olarak bulundu. Tüm ameliyatlarda çıkarılan mediastinal lenf nodu istasyonlarında PET'in duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif ve negatif öngördürücü değerleri sırasıyla %65.6, %86.4, %52.5 ve %91.7 bulundu (Tablo 1).

Bilgisayarlı tomografi ve PET'in karşılaştırılması amacıyla, radyolojik değerlendirmeye alınmayan 8 ve 9 no'lu lenf nodlarının çıkarılmasıyla, toplam değerlendirilen istasyon sayısı 143 olarak kabul edildi. Bu durumda BT ve PET'in duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif ve negatif öngördürücü değerleri Tablo 2'de gösterildi.

McNemar testi kullanılarak yapılan istatistiksel analizde PET'in duyarlılığının (%66.7), BT'nin duyarlılığından (%36.7) anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulundu (p=0.004). Özgüllük değerleri arasındaki fark ise anlamlı bulunmadı (sırasıyla, %83.2 ve %85; p=0.868). Skuamöz hücreli karsinom ve adenokarsinom için PET'in duyarlılığı sırasıyla %64 ve %83, özgüllüğü %79 ve %85, pozitif öngördürücü değeri %39

ve %66, negatif öngördürücü değeri %91 ve %93 olarak hesaplandı. Değerlendirme içine 8 ve 9 no'lu istasyonlar alınmadı.

İki yüzde arasındaki farkın önemlilik testi ile skuamöz hücreli karsinom ve adenokarsinomda duyarlılıklar arasında bulunan %19'luk fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (t=1.1, p>0.05).

Hasta sayısına göre yapılan değerlendirmede, PET ile mediastinal lenf nodu tutulumu saptanmayan 28 hastanın yedisinde ameliyat sonrası kesin patoloji sonucuna göre lenf nodu tutulumu, lenf nodu tutulumu saptanan 25 hastanın 16'sında N₂ pozitifliği saptandı. Bu sonuçlara göre PET'in duyarlılığı %69.6, özgüllüğü %70, pozitif öngördürücü değeri %64, negatif öngördürücü değeri %75, yalancı pozitiflik değeri %30, yalancı negatiflik değeri %30.4 bulundu (Tablo 3).

Genel değerlendirmede toplam 172 istasyonun 19'unda (%13.6) yalancı pozitiflik saptandı. Yalancı negatiflik gösteren istasyon sayısı 11 olup, tüm grup içindeki oranı %8.3 olarak bulundu. Histopatolojik sonuçlar geriye dönük olarak tekrar değerlendirildiğinde, yalancı pozitiflik ve yalancı negatifliği açıklayabilecek bazı bulgulara rastlandı. Yalancı pozitiflik gösteren 19 istasyonun 11'inde, yalancı negatiflerin ise sadece üçünde açıklayıcı bir neden bulundu. Yalancı pozitiflik nedenlerinin histiyositozis ve antrakozis; yalancı negatiflik nedenlerinin subkapsüler mikrometastaz (2 lenf nodu) ve nekroz (1 lenf nodu) olduğu düşünüldü.

Tablo 2. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve pozitron emisyon tomografisinde (PET) ile değerlendirilen 143 istasyon için BT ve PET'in duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif öngördürücü değerleri

	Kesin patoloji		Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Pozitif öngördürücü değer (%)	Negatif öngördürücü değer (%)	Yalancı pozitiflik (%)	Yalancı negatiflik (%)
	Pozitif	Negatif						
BT ile pozitif (n=28)	11	17	36.7	85.0	39.3	83.5	15.0	63.3
BT ile negatif (n=115)	19	96						
<i>Toplam (n=143)</i>	30	113						
PET ile pozitif (n=39)	20	19	66.7	83.2	51.3	90.4	16.8	33.3
PET ile negatif (n=104)	10	94						
<i>Toplam (n=143)</i>	30	113						

Tablo 3. İncelenen hasta sayısına göre kesin patoloji raporu göz önünde bulundurularak PET'in duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif öngördürücü değerleri

	Kesin patoloji		Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Pozitif öngördürücü değer (%)	Negatif öngördürücü değer (%)	Yalancı pozitiflik (%)	Yalancı negatiflik (%)
	Pozitif	Negatif						
PET ile pozitif (n=25)	16	9	69.6	70.0	64.0	75.0	30.0	30.4
PET ile negatif (n=28)	7	21						
<i>Toplam (n=53)</i>	23	30						

TARTIŞMA

Tüm onkolojik hastalıklarda olduğu gibi, akciğer tümörlerinde de tanı, evreleme ve takipte görüntüleme yöntemlerinin rolü büyüktür. Emisyon tekniğine dayalı bir görüntüleme yöntemi olan PET, fizyolojik ve metabolik parametreler üzerinden görüntülerin elde edildiği bir nükleer tıp yöntemidir. Akciğer tümörlerinde klinik uygulama 1992 yılında, mediastene yönelik çalışmalar ise 1994 yılında başlamıştır. Küçük hücreli dışı akciğer karsinomlarında, PET'in mediastinal metastazları saptamadaki yeri ve diğer konvansiyonel görüntüleme yöntemleriyle karşılaştırılmasına yönelik birçok çalışma yapılmıştır.^[7-10] Küçük hücreli dışı akciğer tümörlerinde, FDG-PET ile mediasteni değerlendirmeye yönelik birçok çalışmada, duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif öngördürücü değerlerin BT'ye göre yüksek olduğu gösterilmiştir.^[7-9,11]

Dwamena ve ark.nın^[10] 1999 yılında yayınladıkları meta-analitik karşılaştırmada, lenf nodu metastazını saptamada PET'in BT'ye üstün olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada PET'in duyarlılığı %79 (%62-97), özgüllüğü %91 (%79-99) olarak, BT'nin ise duyarlılığı %60 (%25-89), özgüllüğü %77 (%44-95) olarak bulunmuştur.

Cerfolio ve ark.^[12] N₂ lenf nodları için FDG-PET'in duyarlılığını %71, özgüllüğünü %77, pozitif öngördürücü değeri %44, negatif öngördürücü değeri %91 bulmuşlardır. Aynı çalışmada BT için bu oranlar sırasıyla %43, %75, %31 ve %84 olarak bildirilmiştir. İki yöntem arasında duyarlılık ve pozitif öngördürücü değerler açısından fark anlamlı bulunurken, özgüllük ve negatif öngördürücü değerler açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır. Aynı çalışmada PET'in mediastinal evrelemede BT'den daha üstün olduğu, buna karşın yalancı pozitifliğinin yüksek olduğu ve 5, 6, 7 no'lu istasyonlarda yanlış N₂ pozitifliği gösterebildiği saptanmıştır.

Gonzalez-Stawinski ve ark.^[13] PET'in duyarlılığını %64, özgüllüğünü %77, pozitif öngördürücü değerini %44, negatif öngördürücü değerini %88 olarak bildirmişlerdir.

Kernstine ve ark.nın^[14] mediastinal evrelemeyle ilgili çalışmasında PET, BT ve manyetik rezonans görüntüle-

menin duyarlılıkları sırasıyla %70, %65 ve %86; özgüllükleri ise sırasıyla %86, %79 ve %82 olarak bulunmuştur. Üç yöntem arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda lenf nodu temelinde istasyonlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde PET'in duyarlılığının, BT'ye göre daima yüksek olduğu, buna karşın özgüllüğünün yakın olduğu, hatta bazı istasyonlarda düşük olduğu gözlemlendi. Genel değerlendirmede BT'nin özgüllüğü %85, PET'in özgüllüğü ise %83.2 olarak bulundu. Takamochi ve ark.nın^[15] çalışmasında da, çalışmamızdaki-ne benzer şekilde, BT'nin özgüllüğü PET'den yüksek bulunmuştur (%83 ve %79).

Yapılan çalışmalarda skuamöz hücreli tümörlerde, FDG tutulmasının adenokarsinom ve bronkoalveoler karsinoma göre yüksek olduğu gösterilmiştir. Kim ve ark.^[16] skuamöz hücreli tümörlerde FDG tutulmasını primer kitle için 10.8±4.4, adenokarsinomlarda 8.8±3.2 bulmuşlardır. Bu sonuçlara dayanarak, skuamöz hücreli tümör için duyarlılık ve özgüllüğün adenokarsinoma göre yüksek olacağını söyleyebiliriz. Öte yandan, Wong ve ark.^[17] nodal tutulum (uptake) oranlarını adenokarsinom için %71, skuamöz hücreli karsinom için %60 olarak bildirmişler ve farkı anlamlı bulmamışlardır. Çalışmamızda, PET incelemesinde adenokarsinom için duyarlılık ve özgüllüğün skuamöz hücreli tümörlerden yüksek olduğunu gördük (duyarlılık adenokarsinomda %83, skuamöz hücreli tümörde %64). İstatistiksel değerlendirmede ise, Wong ve ark.nın^[17] çalışmasına benzer şekilde iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadı (t=1.1, p>0.05).

Çalışmamızda, PET'in duyarlılığı açısından lenf nodu istasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

Bronkoalveoler karsinomun yalancı negatiflik nedenleri arasında olduğu ve düşük düzeyde FDG tutulumu gösterdiği bilinmektedir.^[16,18] Çalışmamızda bronkoalveoler karsinomlu üç hastanın mediastene yönelik PET incelemeleri negatif idi; histopatolojik incelemede de hiçbirinde lenf nodu pozitifliği görülmedi.

Literatürde PET'in yalancı pozitiflik ve yalancı negatiflik göstermesiyle ilgili sınırlı sayıda çalışma vardır.^[12,15,19-21] Takamochi ve ark.nın^[15] hasta temelinde yap-

miş olduğu çalışmada yalancı pozitiflik oranı %14, yalancı negatiflik %20 bulunmuştur. Çalışmamızda ise hasta temelinde yapılan değerlendirmede yalancı pozitiflik %30, yalancı negatiflik %30.4 bulundu. Lenf nodu temelinde yapılan değerlendirmede ise yalancı pozitiflik %16.8, yalancı negatiflik %33.3 idi. Hasta ve lenf nodu temelinde yalancı pozitifliğin bildirilen oranlara göre daha yüksek oluşu, ülkemiz şartları göz önünde tutulduğunda anlaşılabilir bir durum olarak kabul edilebilir. Ayrıca, hasta temelindeki yüksek yalancı negatiflik oranımız mediastinoskopi endikasyonlarının gözden geçirilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Çalışmamızda lenf nodları aynı patoloji uzmanı tarafından tekrar incelendi. Yalancı pozitiflik gösteren 19 lenf nodunun 11'inde pozitifliği açıklayacak bir neden bulundu. Bunlar, antrakozis (4 lenf nodu), sinüzal histiositoz (n=2), antrakozis+sinüzal histiositoz (n=1), antrakozis+obstrüktif pnömoni bulguları (n=3) ve yanlış lokalizasyon (n=1) olarak değerlendirildi. Yalancı negatiflik gösteren 11 lenf nodunun ise sadece üçünde açıklayıcı neden bulundu. Bunların ikisinde subkapsüler mikroskopik tümör, birinde tümör nekrozu görüldü. Yalancı pozitif ve yalancı negatif değerlerini açıklayacak nedenler literatürde belirtilmiştir.^[13,15,22] Ayrıca, PET'in 5, 6 ve 7 no'lu istasyonlarda yalancı pozitiflik gösterebileceği; bu nedenle, bu istasyonların biyopsiyle doğrulanması gerektiği bildirilmiştir.^[23] Çalışmamızda da lenf nodları ayrı ayrı incelendiğinde 5, 6 ve 7 no'lu istasyonlarda yalancı pozitifliğin diğer istasyonlara göre yüksek olduğu görüldü. Yalancı pozitiflik oranları 5 no'lu istasyonda %75, 6 no'lu istasyonda %66, 7 no'lu gangliyonda ise %53 idi. Ülkemizde enfeksiyon hastalıklarının fazla görülmesinin, yalancı pozitiflik oranının yüksek olmasında etkili olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızda, BT'de mediastinal lenf nodu tutulumu açısından pozitif olarak değerlendirilen sekiz hastanın PET incelemesinde malignite düzeyinde tutulum saptanmadı ve bu hastalara torakotomi yapıldı. Bu hastalardan çıkarılan toplam 30 lenf nodu istasyonunun sadece bir tanesinde (7 numaralı gangliyon) histopatolojik olarak lenf nodu pozitifliği saptandı (%3.3). Bu hastaların yedisinde skuamöz hücreli karsinom, birinde adenokarsinom vardı. Pozitron emisyon tomografisinde mediastinal tutulum açısından negatif bulunan ve santral yerleşim göstermeyen 17 hastanın patoloji sonuçlarına bakıldığında, dört hastada (%23.5) mediastinal tutulum saptandı. Bunların ikisi adenokarsinom, biri adenoskuamöz, biri büyük hücreli tümördü. Bu grup içinde skuamöz hücreli karsinomda histopatolojik pozitifliğe rastlanmadı. Buna karşın, PET incelemede mediastinal metastaz saptanmayan ve santral yerleşim gösteren 11 hasta vardı. Bunların hepsi skuamöz hücreli karsinom idi ve üçünde (%27.3) patolojik incelemede mediastinal tutulum görüldü.

Çalışmamızın bu verilerinden yola çıkarak, PET görüntülemesinde malignite düzeyinde tutulumun görülmediği, santral olmayan tümör varlığında ve primer tümörün skuamöz hücreli karsinom olduğu durumda mediastinoskopinin yapılmayabileceği, doğrudan torakotomi yapılmasının doğru bir yaklaşım olabileceği sonucuna vardık. Bunun tersine, santral olan skuamöz hücreli karsinomlarda ve periferik skuamöz hücreli dışı tümörlerde PET incelemenin yalancı negatifliğinin, santral olmayan skuamöz hücreli tümörlere göre yüksek olduğunu gördük. Ancak, genel değerlendirmede PET'in özgülüğünün yüksek olması mediastinoskopi yapma girişimini belirgin bir şekilde azaltmaktadır. Graeter ve ark.^[24] bronkojenik karsinomlarda PET incelemenin negatif olduğu durumda mediastinoskopinin ihmal edilebileceğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, PET ve BT'nin birlikte yorumlanması ve mediastinal lenf nodlarının noninvaziv olarak daha doğru bir şekilde değerlendirilmesiyle gereksiz cerrahi girişimlerin sayısı azaltılabilir. Pozitron emisyon tomografisinde yalancı pozitifliğin çok yüksek olması nedeniyle, mediastinal metastaz şüphesi olan istasyonların mutlaka biyopsiyle doğrulanması gerektiği, hasta başına yalancı negatifliğin de yüksek oluşu nedeniyle periferik T₁ tümörler dışındaki durumlarda invaziv mediastinal değerlendirmenin düşünülmesi gerektiği sonucuna vardık.

KAYNAKLAR

1. Boring CC, Squires TS, Tong T. Cancer statistics, 1992. CA Cancer J Clin 1992;42:19-38.
2. Parker SL, Tong T, Bolden S, Wingo PA. Cancer statistics, 1997. CA Cancer J Clin 1997;47:5-27.
3. Huang SC, Phelps ME, Hoffman EJ, Sideris K, Selin CJ, Kuhl DE. Noninvasive determination of local cerebral metabolic rate of glucose in man. Am J Physiol 1980;238:E69-82.
4. Mortelmans L, Vanhaecke J, Lesaffre E, Arnold A, Urbain JL, Hermens W, et al. Evaluation of the effect of thrombolytic treatment on infarct size and left ventricular function by enzymatic, scintigraphic, and angiographic methods. The European Cooperative Study Group for Recombinant Tissue Type Plasminogen Activator. Am Heart J 1990;119:1231-7.
5. Mortelmans L, Nuyts J, Scheys I, Wackers F, Lesaffre E, Brzostek T, et al. A new quantitative method for the analysis of cardiac perfusion tomography (SPET): validation in post-infarct patients treated with thrombolytic therapy. Eur J Nucl Med 1993;20:1193-200.
6. Vansteenkiste JF. Imaging in lung cancer: positron emission tomography scan. Eur Respir J Suppl 2002;35:49-60.
7. Scott WJ, Gobar LS, Terry JD, Dewan NA, Sunderland JJ. Mediastinal lymph node staging of non-small-cell lung cancer: a prospective comparison of computed tomography and positron emission tomography. J Thorac Cardiovasc Surg 1996;111:642-8.
8. Steinert HC, Hauser M, Allemann F, Engel H, Berthold T, von Schulthess GK, et al. Non-small cell lung cancer: nodal staging with FDG PET versus CT with correlative lymph

- node mapping and sampling. *Radiology* 1997;202:441-6.
9. Wahl RL, Quint LE, Greenough RL, Meyer CR, White RI, Orringer MB. Staging of mediastinal non-small cell lung cancer with FDG PET, CT, and fusion images: preliminary prospective evaluation. *Radiology* 1994;191:371-7.
 10. Dwamena BA, Sonnad SS, Angobaldo JO, Wahl RL. Metastases from non-small cell lung cancer: mediastinal staging in the 1990s-meta-analytic comparison of PET and CT. *Radiology* 1999;213:530-6.
 11. Sazon DA, Santiago SM, Soo Hoo GW, Khonsary A, Brown C, Mandelkern M, et al. Fluorodeoxyglucose-positron emission tomography in the detection and staging of lung cancer. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:417-21.
 12. Cerfolio RJ, Ojha B, Bryant AS, Bass CS, Bartalucci AA, Mountz JM. The role of FDG-PET scan in staging patients with nonsmall cell carcinoma. *Ann Thorac Surg* 2003;76:861-6.
 13. Gonzalez-Stawinski GV, Lemaire A, Merchant F, O'Halloran E, Coleman RE, Harpole DH, et al. A comparative analysis of positron emission tomography and mediastinoscopy in staging non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:1900-5.
 14. Kernstine KH, Stanford W, Mullan BF, Rossi NP, Thompson BH, Bushnell DL, et al. PET, CT, and MRI with Combidex for mediastinal staging in non-small cell lung carcinoma. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1022-8.
 15. Takamochi K, Yoshida J, Murakami K, Niho S, Ishii G, Nishimura M, et al. Pitfalls in lymph node staging with positron emission tomography in non-small cell lung cancer patients. *Lung Cancer* 2005;47:235-42.
 16. Kim BT, Kim Y, Lee KS, Yoon SB, Cheon EM, Kwon OJ, et al. Localized form of bronchioloalveolar carcinoma: FDG PET findings. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:935-9.
 17. Wong CY, Nunez R, Bohdiewicz P, Welsh RJ, Chmielewski GW, Ravikrishnan KP, et al. Patterns of abnormal FDG uptake by various histological types of non-small cell lung cancer at initial staging by PET. *Eur J Nucl Med* 2001; 28:1702-5.
 18. Scott WJ, Schwabe JL, Gupta NC, Dewan NA, Reeb SD, Sugimoto JT. Positron emission tomography of lung tumors and mediastinal lymph nodes using [18F]fluorodeoxyglucose. The Members of the PET-Lung Tumor Study Group. *Ann Thorac Surg* 1994;58:698-703.
 19. Ohtsuka T, Nomori H, Watanabe K, Naruke T, Orikasa H, Yamazaki K, et al. False-positive findings on [18F]FDG-PET caused by non-neoplastic cellular elements after neoadjuvant chemoradiotherapy for non-small cell lung cancer. *Jpn J Clin Oncol* 2005;35:271-3.
 20. Cheran SK, Nielsen ND, Patz EF Jr. False-negative findings for primary lung tumors on FDG positron emission tomography: staging and prognostic implications. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:1129-32.
 21. Konishi J, Yamazaki K, Tsukamoto E, Tamaki N, Onodera Y, Otake T, et al. Mediastinal lymph node staging by FDG-PET in patients with non-small cell lung cancer: analysis of false-positive FDG-PET findings. *Respiration* 2003;70:500-6.
 22. Kapucu LO, Meltzer CC, Townsend DW, Keenan RJ, Luketich JD. Fluorine-18-fluorodeoxyglucose uptake in pneumonia. *J Nucl Med* 1998;39:1267-9.
 23. Yılmazbayhan D. Akciğer tümörlerinde patoloji. In: Yüksel M, Kalaycı NG, editörler. *Göğüs cerrahisi*. İstanbul: Bilmedya Grup; 2001. s. 221-31.
 24. Graeter TP, Hellwig D, Hoffmann K, Ukena D, Kirsch CM, Schafers HJ. Mediastinal lymph node staging in suspected lung cancer: comparison of positron emission tomography with F-18-fluorodeoxyglucose and mediastinoscopy. *Ann Thorac Surg* 2003;75:231-5.