

Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri Cerrahisinde 18F-FDG-PET'in Evrelemedeki Yeri

Levent Cansever¹, Gökhan Hacıbrahimoğlu¹, Celalettin Kocatürk¹, Kerim Sönmezoğlu², Mehmet Ali Bedirhan¹

¹Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3. Cerrahi Kliniği, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri Cerrahisinde 18F-FDG-PET'in Evrelemedeki Yeri

Ocak 2003-Mayıs 2004 tarihleri arasında küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) nedeniyle opere edilen olgulardan 18F-FDG-PET tetkiki olan 21 olgu çalışmaya alındı. Postoperatif patolojiler ile BT ve 18F-FDG-PET sonuçları karşılaştırıldı. N2 olgularında BT'nin duyarlılığı %60, özgüllüğü %75, pozitif prediktif değer %42.8, negatif prediktif değer %85.7 ve doğruluk oranı %71.4 olarak bulundu. 18F-FDG-PET tetkikindeyse duyarlılık %100, özgüllük %75, pozitif prediktif değer %55.5, negatif prediktif değer %100 ve doğruluk oranı %80.9 olarak saptandı. Patolojik evrelendirme ile BT ve 18F-FDG-PET evrelemeleri karşılaştırıldı. Aynı evrede kalanların sayısı, evresi düşenlerin sayısı (down-stage) ve evresi yükselenlerin sayısı (up-stage) tespit edildi. Toraks BT, 8 (%38.1) olguda aynı evrede, 9 (%42.8) olguda düşük evre (up-stage) ve 4 (%19.1) olguda ise yüksek evre (down-stage) olarak bildirmiştir. 18F-FDG-PET sonuçlarındaysa, evresi değişmeyen olgu sayısı 14 (%66.6) olarak tespit edildi. 18F-FDG-PET'te yüksek evre (down-stage) tespit edilen olgu sayısı 4 (%19.1), daha düşük evre (up-stage) tespit edilen olgu sayısı 3 (%14.3) olarak bulundu. Sonuç olarak, 18F-FDG-PET, akciğer kanseri cerrahisinde sistematik taramalarda ve mediasten evrelemedeki yüksek negatif prediktif değeriyle güvenilir bir yöntemdir.

Anahtar sözcükler: akciğer kanseri, küçük hücreli dışı 18F-FDG-PET, evreleme

Geliş tarihi: 11.02.2005

Kabul tarihi: 18.05.2005

ABSTRACT

The Role of 18F-FDG-PET in Staging for The Surgery of Non-small Cell Lung Cancer

Among the patients who were operated with the diagnosis of NSCLC between January 2003-May 2004, 21 cases who had 18F-FDG-PET examination were included in this study. The results of the thorax CT and the 18F-FDG-PET were compared with the postoperative pathologies. In two cases, the sensitivity of CT was 60%, the specificity was 75%, the positive predictive value was 42.8%, the negative predictive value 85.7%, and the accuracy was 71.4%. At the 18F-FDG-PET studies, the sensitivity was 100%, the specificity was 75%, the positive predictive value was 55.5%, the negative predictive value 100%, and the accuracy was 80.9%. CT and 18F-FDG-PET staging was compared with pathological staging. The numbers of the cases remaining at the same stage, being down-staged or up-staged were determined. According to the results of thorax CT, 8 (38.1%) cases remained at the same stage, while 9 (42.8%) cases were down-staged and 4 (19.1%) cases were up-staged. The comparison of 18F-FDG-PET results with histopathological results revealed that 14 (66.6%) cases remained at the same stage, while 4 (19.1%) cases were up-staged and 3 (14.3%) were down-staged. In conclusion, 18F-FDG-PET is a reliable method with its high negative predictive value for the systematic evaluation of lung cancer and the staging of the mediastinum.

Keywords: lung cancer, non-small cell, 18F-FDG-PET, staging

Received: 11.02.2005

Accepted: 18.05.2005

GİRİŞ

Akciğer kanserinin en iyi tedavi şekli cerrahi rezeksiyon olmakla birlikte, hastalığın evresine göre multimodal tedaviler de uygulanmaktadır. Küçük hücreli dışı akciğer kanserini (KHDAK) doğru evrelemek için, primer tümörün yeri ve büyüklüğü (T faktörü), bölgesel lenf bezleri (N faktörü) ve uzak metastazların (M faktörü) tespiti gereklidir. Bu amaçla evrelemede, bilgisayarlı toraks tomografisi (BT), kemik sintigrafisi (KS), manyetik rezonans (MRI) gibi görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Son yıllarda ise pozitron emisyon tomografi (18F-FDG-PET) tetkiki, tümörün, gerek lokorejyonel ve gerekse sistemik olarak evrelenmesi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır [1].

Yazışma Adresi: Dr. Levent Cansever, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi E.A. Hastanesi 3. Cerrahi Kliniği Zeytinburnu İstanbul-Türkiye, Tel: +90 212 6641700, e-posta: lcansever@yahoo.com

Prospektif olarak yapılan çalışmada, BT ve 18F-FDG-PET ile klinik (c) evreleme yapılan olgular, cerrahi uygulamalar sonrasında elde edilen patolojik (p) evrelerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2003-Mayıs 2004 tarihleri arasındaki tüm KHDAK'lı olgulara 18F-FDG-PET tetkiki ve yapılan çalışma hakkında bilgi verildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden ve tetkik yaptıran 21 olgu araştırmaya alındı. Olguların 18'i erkek, 3'ü kadındı. Bir olgudaysa bilateral senkron KHDAK mevcuttu. Ortalama yaş 61.28 (±11.02) idi.

Olgularda rutin olarak, posteroanterior (PA) akciğer grafisi, bilgisayarlı toraks tomografisi (BT), elektrokardiografi (EKG), kan gazları, solunum fonksiyon testleri

Tablo I. Olguların tümör lokalizasyonları ve BT, 18F-FDG-PET ve patolojik sonuçları

Hasta	Cinsiyet	Tümör Yeri	BT N2	PET N2	M.Kopi N2	Gerçek N2	PET N1	Gerçek N1	BT N3	PET N3	M.Kopi N3
1	E	Sağ Alt Lob	+	+	+	+	-	-	+	+	+
2	E	Sağ Alt Lob	+	+	+	+	-	-	-	-	-
3	E	Sol Üst Lob	-	+	+	+	-	-	-	+	+
4	E	Bilateral	-	-	0	-	-	-	-	-	0
5	K	Sol Üst Lob	+	-	-	-	-	+	-	-	-
6	E	Sağ Üst Lob	-	+	+	+	-	-	-	-	-
7	E	Sol Üst Lob	+	+	-	-	-	+	-	-	-
8	E	Sağ Alt Lob	-	-	-	-	+	+	-	-	-
9	K	Sağ Alt Lob	-	+	-	-	-	+	-	-	-
10	E	Sağ Üst Lob	+	-	-	-	-	-	-	-	-
11	E	Sol Üst Lob	-	+	-	-	-	+	-	-	-
12	E	Sol Alt Lob	-	-	0	-	-	-	-	-	0
13	E	Sağ Üst Lob	-	+	-	-	-	+	-	-	-
14	E	Sol Üst Lob	+	+	-	+	+	-	-	-	-
15	E	Sol Üst Lob	-	-	0	-	-	-	-	-	0
16	K	Sağ Alt Lob	-	-	0	-	-	-	-	-	0
17	E	Sağ Alt Lob	-	-	0	-	-	-	-	-	0
18	E	Sol Üst Lob	+	-	-	-	-	-	-	-	-
19	E	Sol Alt Lob	-	-	-	-	-	+	-	-	-
20	E	Sol Alt Lob	-	-	-	-	-	+	-	-	-
21	E	Sol Alt Lob	-	-	-	-	-	+	-	-	-

E: erkek; K: kadın; (+): pozitif; (-): negatif; (0): yapılmadı.

(SFT), hemogram ve biyokimya tetkikleri yapıldı. Cerrahi uygulamaya aday tüm KHDAK'lı olgulara 18F-FDG-PET tetkiki önerildi. 18F-FDG-PET tetkiki yapılan olgular arasında diabetes mellitusu (DM) olan yoktu. Bu olgular arasında BT'de mediastinal tutulumu olmayan olgular da mevcuttu.

Olguların yaşı, cinsiyeti, tümörün lokalizasyonu, postoperatif hücre tipi, preoperatif ve postoperatif "N" durumu, preoperatif (cTNM) ve postoperatif (pTNM) evre durumu (TNM sınıflamasına göre) kaydedildi. On altı olguya mediastinoskopi uygulandı. Araştırmanın sonlarında toraks BT ve 18F-FDG-PET tetkikiyle lenf bezi tutulumu olmayan 5 olguya mediastinoskopi yapılmadı; ancak, to-

rakotomide bu olgularda mediastinal lenf bezlerinin "frozen section" (F/S) ile çalışılarak negatif olarak raporlanması üzerine operasyona devam edildi. Torakotomi yapılan tüm olgulara sistematik lenf bezi disseksiyonu yapıldı. Operasyon uygulanan olguların 12'si skuamöz hücreli karsinom (%54.5), 9'u adenokarsinom (%45.1), diğeri de büyük hücreli karsinomdu (%0.4). Olgulardan birindeyse, bilateral senkron tümör mevcuttu.

Olgulara intravenöz kontrast madde verildikten sonra, 1 cm'lik aralıklarla BT çekildi. Tümörün büyüklüğü ve satelit nodülün tespiti (T durumu), lenf bezlerinin değerlendirilmesi (N durumu), karşı taraf hemitoraksın değerlendirilmesi ve kesit alanına giren üst batın bölgesinde metastaz

Tablo II. BT ve 18F-FDG-PET tetkiklerinde N2 değerlendirilmesi

	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Pozitif Tahmin Değeri (%)	Negatif Tahmin Değeri (%)	Doğruluk Oranı (%)
BT N2	60	75	42.8	85.7	71.4
18F-FDG-PET (N2)	100	75	55.5	100	80.9

Tablo III. 18F-FDG-PET tetkikinde N1 nodal durumun değerlendirilmesi

	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Pozitif Tahmin Değeri (%)	Negatif Tahmin Değeri (%)	Doğruluk Oranı (%)
18F-FDG-PET (N1)	44.4	100	100	58.3	68.7

durumu (M durumu) kaydedildi. Kısa çapı 1 cm'den büyük olan lenf bezleri, BT'de patolojik lenf bezleri olarak kabul edildi. BT değerlendirilmesi radyolog tarafından yapıldı. 18F-FDG-PET tetkiki için BT'de lenf bezi tutulum şartı aranmadı.

18F-FDG-PET çalışması yapılan olgulara, intravenöz yoldan 125 mCi/kg 18F-FDG (F-18 ile işaretli fluorodeoksiglukoz) bileşiği verildikten yaklaşık 1 saat sonra, "dedicated" (Siemens ECAT EXACT) PET kamerada, kafa tabanından uyluk üst kısmına kadar, 6 yatak pozisyonunda yaklaşık 60 dakika süreli, 2D modunda emisyon ve transmisyon görüntüleme; detaylı beyin incelemesi için kranyal bölgeden toplam 15 dakika süreli 3D modunda emisyon ve transmisyon görüntüleme yapıldı. İteratif rekonstrüksiyon yöntemi uygulanarak çekim kapsamına giren bölgelerin transaksial, koronal ve sagittal düzlemlerde 0.51 cm kalınlıkta ardışık kesitleri oluşturuldu. SUV'un (standardized uptake value) 2.5'tan yüksek olması, özellikle akciğer ve mediasten lezyonlarında malignite lehine değerlendirildi. 18F-FDG-PET tetkikinin değerlendirilmesi nükleer tıp uzmanları tarafından yapıldı.

Sonuçlar göz önünde bulundurularak N2, N3, M1 (karşı hemitoraks ya da ayrı bir lobda tümör) varlığının değerlendirilmesi için mediastinoskopi, ekstended mediastinoskopi, mediastinotomi, video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) veya torakotomi yapıldı. BT ve 18F-FDG-PET'in duyarlılık, özgüllük, doğruluk oranları, pozitif ve negatif tahmin değerleri hesaplandı. BT, 18F-FDG-PET ve postoperatif patoloji ile arasındaki korelasyon, McNemar testi kullanılarak kappa değerine göre hesaplandı. istatistik programı olarak SPSS 10.0 kullanıldı, p değeri 0.05 ve/veya 0.05'in altındaysa, istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Toraks BT'de 21 olgunun 20'sinde (%95.23) primer tümör saptandı. Primeri saptanamayan 1 olgudaysa pato-

lojik boyutta sağ alt paratrakeal lenf bezi saptandı. Yirmi bir olgunun tamamında 18F-FDG-PET tetkikiyle primer tümör saptandı (SUV=5.25±1.03).

On altı olguya servikal mediastinoskopiyle "N" durumu değerlendirilmesi yapıldı. Çalışmanın sonlarına doğru, toraks BT ve 18F-FDG-PET tetkikiyle lenf bezi tutulumu olmayan 5 olguya mediastinoskopi yapılmadı. Yalnızca mediastinoskopi yapılan 5 olgudan 2'sinde N2, 2'sinde N3 lenf bezi tutulumu saptandı. Lenf bezi tutulumu olmayan 1 olgu, postoperatif dönemde iskemik beyin hastalığı gelişmesi üzerine nöroloji kliniğine sevk edildi. Cerrahi rezeksiyon uygulanamayan bu olgulardan tek istasyonda N2 tutulumu olan olgu neoadjuvan kemoterapi için, diğer 3 olgu ise adjuvan kemoterapi için onkoloji kliniğine sevk edildi. Kalan 16 olguya 17 torakotomi (1 olgu bilateral senkron tümör) yapıldı. Dört sol üst lobektomi, 2 sol alt lobektomi, 3 sağ üst lobektomi, 2 sağ alt lobektomi, 1 sağ alt bilobektomi ve 2 sağ pnömonektomi operasyonu yapıldı. Üç olguya eksploratris torakotomide kaldı. Büyük damar tutulumu olan 2 olgu ve satellit nodülü olan bir olguya akciğer rezeksiyonu uygulanmadı ve eksploratris torakotomiyle sınırlı kalındı. Olguların tümör lokalizasyonları ve BT, 18F-FDG-PET ve patolojik sonuçları Tablo I'de gösterilmiştir.

Toraks BT incelemesi sonucunda, 7 olguda (%33.3) N2 tutulumu olduğu belirtildi ve bu olgulardan 3'ü (%42.8) gerçek N2 olgulardı. Toraks BT'de N0 olarak raporlanan 14 olgunun patolojik incelemeleri sonucunda (mediastinoskopi ve/veya torakotomi) 2 olgu (%14.2) N2 olarak saptandı. Patolojik inceleme sonuçlarına göre N2 tutulumu olan olgularda BT'nin duyarlılığı %60, özgüllüğü %75, pozitif prediktif değer %42.8, negatif prediktif değer %85.7 ve doğruluk oranı %71.4 olarak bulundu. BT'de saptanan N2 olguları ile patolojik sonuçlara göre N2 tutulumu olan olgular arasında korelasyon bulunamadı (p=0.147).

18F-FDG-PET'te N2 olarak belirtilen 9 olgunun patolojik incelemeleri yapıldığında, 5 olguda (%55.5) gerçek

Tablo IV. BT ve 18F-FDG-PET tetkikinde satellit nodül değerlendirilmesi

	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Pozitif Tahmin Değeri (%)	Negatif Tahmin Değeri (%)	Doğruluk Oranı (%)
BT	50	91.6	50	78.7	75
18F-FDG-PET	75	91.6	75	91.6	87.5

Tablo V. Patolojik incelemelere göre oluşan evre ile BT ve 18F-FDG-PET'in evrelemesinde olan değişikliklerin durumu

	Aynı Evre	Düşük Evre	Yüksek Evre
BT	8 (%38.1)	9 (%42.8)	4 (%19.1)
18F-FDG-PET	14 (%66.6)	3 (%14.3)	4 (%19.1)

N2 saptandı. N2 tutulumu olmayan 12 olgunun lenf bezlerinin patolojik incelemesinde tutulum saptanmadı. 18F-FDG-PET ile saptanan N2 tutulumu ile patolojik sonuçlara göre saptanan N2 tutulumları dikkate alındığında, korelasyon mevcuttu ($p=0.003$). 18F-FDG-PET çalışmasının N2 tutulumu için duyarlılığı %100, özgüllüğü %75, pozitif prediktif değer %55.5, negatif prediktif değer %100 ve doğruluk oranı %80.9 olarak saptandı. BT ve 18F-FDG-PET ile ilgili karşılaştırma Tablo II'de gösterilmiştir.

BT ($p=0.002$) ve 18F-FDG-PET ($p=0$) ile saptanan lenf bezlerinde N3 tutulumu ile patolojik sonuçlar karşılaştırıldığında, her iki tetkik ile patolojik sonuçlar arasında korelasyon olduğu tespit edildi.

18F-FDG-PET ile hiler N1 tutulumu saptanan 4 (%100) olgunun tamamında da patolojik olarak lenf bezi tutulumu mevcuttu. Ancak, 18F-FDG-PET'in belirtmediği 5 olguda daha (%41.6) patolojik incelemeler sonucu, hiler N1 lenf bezlerinde tutulum saptandı. 18F-FDG-PET'in hiler N1 tutulumu için saptanan duyarlılığı %44.4, özgüllüğü %100, pozitif prediktif değer %100, negatif prediktif değer %58.3 ve doğruluk oranı %68.7 bulundu. 18F-FDG-PET'te saptanan hiler N1 nodal tutulumu ile patolojik olarak doğrulanan N1 nodal tutulumu arasında korelasyon bulundu ($p=0.042$). Bulgular Tablo III'te gösterilmiştir.

BT ve 18F-FDG-PET tetkiklerinin satelit nodül tespitindeki oranları ayrı ayrı hesaplanarak değerlendirildi (Tablo IV).

Toraks BT'de satelit nodül olduğu bildirilen 2 olgudan 1'inde satelit nodül saptandı. 18F-FDG-PET'te satelit nodül saptanan 4 olgudan 3'ünde (%75) satelit nodül olduğu tespit edildi. Satelit nodül saptanmayan 12 olgunun 1'indeyse (%8.3) patolojik incelemeler sonucunda satelit nodül saptandı. 18F-FDG-PET ile patolojik değerlendirilme sonuçlarına göre satelit nodül saptanması arasında korelasyon bulundu ($p=0.008$). 18F-FDG-PET, satelit nodül saptamada BT'den daha duyarlı bir tetkiktir.

Patolojik incelemeler sonucuna göre belirlenen evreler ile BT ve 18F-FDG-PET sonuçlarına göre yapılan evrelemler karşılaştırıldı (Tablo V ve VI). Toraks BT'nin, 8 (%38.1) olguyu doğru evrelediği, 9 (%42.8) olguyu düşük evrelemediği ve 4 (%19.1) olguyu ise yüksek evrele-

Tablo VI. Lenf bezi tutulumu ve satelit nodül saptanmasında BT ve 18F-FDG-PET'in durumu

	N1 (n*) (%)	N2 (n*) (%)	N3 (n*) (%)	Satellit (n*) (%)
BT	-	7 (3*) (%42.8)	1 (1*) (%100)	1 (2*) (%50)
18F-FDG-PET	4 (4*) (%100)	9 (4*) (%55.5)	2 (2*) (%100)	4 (3*) (%75)
Patoloji	9	5	2	4

n*: patolojik olarak doğrulanan olgu sayısı.

%: patolojik olarak doğrulanan olgu sayısının yüzdesi.

diği tespit edildi. 18F-FDG-PET sonuçlarındaysa, evresi değişmeyen olgu sayısı 14 (%66.6) olarak tespit edildi. 18FDGPET'te yüksek evrelendirme tespit edilen olgu sayısı 4 (%19.1), düşük evrelendirme tespit edilen olgu sayısı ise 3 (%14.3) olarak bulundu.

TARTIŞMA

KHDAK için uygun tedavi yöntemini seçmek ve prognozu belirlemek için, doğru evrelendirme büyük önem taşır. KHDAK evrelendirilmesi, halen AJCC ve Union Internationale Contre le Cancer tarafından hazırlanan ve Mountain tarafından 1997 yılında yayımlanmış olan kriterlere göre yapılmaktadır [2,3]. Görüntüleme yöntemlerinin en büyük endikasyonu, evre I-IIIa (potansiyel rezektabl) olanları evre IIIB-IV (nonrezektabl) olanlardan ayırt etmektir [4,5]. Akciğer kanseri üzerindeki tüm çalışmalar, cerrahi tekniklerin gelişmesi, kemoterapi ajanları ve radyoterapi tekniklerindeki ilerleme, yaşam süresini aynı ölçüde uzatmamaktadır. Bunun nedenlerinin başında, KHDAK'nin lokal yayılım ve uzak organ metastazı yapma olasılığının yüksek olması gelmektedir [6,7].

Toraks BT, toraks içerisindeki tümörün lokalizasyonunu, büyüklüğünü (T durumu), rezektabilitesini ve anatomik yapılarla ilişkisini gösterebilmektedir [8]. BT, mediastinal lenf bezlerinin değerlendirilmesinde de (N2-3 durumu) kullanılmaktadır. Literatürde BT'nin mediastinal "N" durum değerlendirilmesindeki duyarlılığı %65, özgüllüğü %76, doğruluk değeri %73 olarak bildirilmektedir [8-11]. Çalışmamızın sonucundaysa, pozitif prediktif değer düşük (%42.8) bulunmuştur. Bu durumun, infeksiyon nedeniyle büyüyen lenf bezlerinin metastatik lenf bezlerinden ayırt edilememesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Patolojik sonuçlara göre, N2 tutulumu olan olgularda BT'nin duyarlılığı %60, özgüllüğü %75 ve doğruluk oranı %71.4 olarak bulunmuştur. BT'de saptanan N2'ler göz önüne alındığında, patolojik inceleme sonuçları ile arasında bir korelasyon bulunamamıştır.

Literatüre göre, BT'de, patolojik büyüklükte olmayan infiltrate bir lenf bezi negatif olarak değerlendirileceği gibi, benign nedenlerle büyümüş olan lenf bezleri de malign olarak tanımlanabilmektedir ve mediastinal N durumunun değerlendirilmesinde, BT'nin duyarlılığı %65, özgüllüğü %76, doğruluk değeri ise %73 olarak bildirilmektedir [8-12]. Çalışmamızda, BT'nin mediastinal evrelemedeki (N2 ve N3'ler beraber değerlendirildiğinde) duyarlılığı %80, özgüllüğü %75, pozitif prediktif değer %50, negatif prediktif değer %92.3 ve doğruluk oranı %76.1 olarak bulunmuştur. N2 ve N3 beraber değerlendirildiğinde, patoloji incelemeleri ile arasında korelasyonun bulunduğu görülmüştür.

"N" durumunun değerlendirmesinde 18F-FDG-PET çalışmasındaysa, N2'ler göz önünde bulundurulduğunda, patoloji sonuçları ile 18F-FDG-PET'te belirlenen N2 tutulumları arasında korelasyon saptanmış ve yüksek güvenilirlik görülmüştür. 18F-FDG-PET'in mediastinal lenf bezi tutulumu saptamadığı olgularda, cerrahi olarak gerek mediastinoskopiyle ve gerekse torakotomiyle histopatolojik olarak N2 saptanmamıştır.

18F-FDG-PET çalışmasının N2 saptanmasındaki duyarlılığı %100, özgüllüğü %75, pozitif prediktif değer %55.5, negatif prediktif değer %100, doğruluk oranı %80.9 olarak bulunmuştur. Literatürdeyse, 18F-FDG-PET'in bu konudaki duyarlılığı %67-100, özgüllüğü %92-98, pozitif prediktif değer %70-100, negatif prediktif değer %94-100 ve doğruluk oranı %92-100 olarak bildirilmektedir [13-19]. Çalışmamızda, 18F-FDG-PET'in, N2 ve N3 lenf bezleri beraber değerlendirildiğinde, duyarlılık, özgüllük, negatif prediktif değer ve doğruluk oranı açısından oldukça güvenilir bir tetkik olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda, 18F-FDG-PET'in pozitif prediktif değeri %55.5 olarak bulunmuştur. 18F-FDG-PET'in pozitif olarak değerlendirdiği 9 olgunun 5'inde gerçek pozitiflik saptanmıştır. 18F-FDG-PET'in yanlışlığı 4 olgudan 2'sinde kronik granülomatöz iltihap, 1'inde reaktif hiperplazi saptanmıştır. Diğer olgudaysa, yeni geçirilmiş pnömoninin yanılmaya yol açmış olabileceğini düşündük. Kliniğimize masif hemoptiziyle gelen bu olgunun toraks BT'sinde lezyon, sol üst lobda görülmekteydi; ancak, yapılan bronkoskopi sonucunda kanamanın sağ alt lobdan geldiği görüldü. Sağ alt lob anterobazal ve laterobazal segmentektomi yapılan olgunun patolojisi kronik nonspesifik interstisyel pnömoni olarak bildirildi. 18F-FDG-PET, bu olguda N2 tutulumunun pozitif olduğunu bildiriyordu; yapılan mediastinoskopide N2 tutulumunun olmadığı anlaşıldı ve hastaya bilahare elektif tümör cerrahisi uygulandı. Çalışmamızda, 18F-FDG-PET'in pozitif prediktif değerinin literatürdekenden daha düşük bulunması, bu durumun ül-

kemizde tüberküloz ve pnömoni gibi infeksiyonların daha fazla olmasından kaynaklandığını düşündürdü.

Literatürde de belirtildiği gibi, mediastinal lenf bezlerinde tutulum saptandığında, olguların mutlaka mediastinoskopiyle doğrulanması gerekmektedir [12]. 18F-FDG-PET çalışmasına göre, mediastinal lenf bezi tutulumunun negatif olarak değerlendirildiği olgulara, negatif prediktif değerinin oldukça yüksek olmasından dolayı, genel bir eğilim olarak negatif kabul edilmektedir. Biz de, kliniğimizde 18F-FDG-PET tetkikinde mediastinal lenf bezi tutulumu olmayan olgulara direkt torakotomi uygulamakta ve de önermekteyiz.

Çalışmamızda, satellit nodül saptanmasında BT ve 18F-FDG-PET karşılaştırılmıştır. BT'de satellit nodül saptanması ile patolojik olarak satellit nodül saptanması arasında korelasyon bulunmamıştır. 18F-FDG-PET tetkikindeyse, duyarlılık %75, özgüllük %91.6, pozitif prediktif değer %75, negatif prediktif değer %91.6 ve doğruluk oranı %87.5 olarak saptanmıştır. 18F-FDG-PET'te satellit nodül saptanmasıyla patolojik olarak satellit nodül saptanmasında güvenilirlik oldukça yüksek bulunmuştur.

Uzak metastazı olan olgularda, cerrahi tedaviyle uzun dönem sağkalım sağlamak mümkün değildir. Konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinin metastaz saptanmasındaki değeri, 18F-FDG-PET çalışmasınıninkine oranla düşüktür. Konvansiyonel evreleme yöntemleriyle uzak metastaz bulunamayan olguların %15'inde, 18F-FDG-PET ile uzak metastaz saptandığı bildirilmiştir [18,20]. Literatürde, adrenal metastazları saptamada 18F-FDG-PET'in duyarlılığı %100, özgüllüğü %80 olarak belirtilmektedir. [21]. Yüksek negatif prediktif değer taşımasından dolayı adrenal kitleler için biyopsi gerekliliğinin azaldığı ifade edilmektedir [12]. KHDAK'de 18F-FDG-PET'in duyarlılığı kemik sintigrafisinininkinden yüksektir [22]. 18F-FDG-PET posttravmatik dejeneratif, inflamatuvar kemik hastalıklarında daha düşük yanlış pozitiflikler verir. Akut kemik kırıklarındaysa, 18F-FDG-PET'in yanlış pozitifliği bildirilmiştir [23].

Uzak organ metastazı olan, ancak konvansiyonel görüntüleme yöntemleriyle saptanamayıp operasyona alınan olgularda, operasyondan kısa bir süre sonra metastazlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, operasyon öncesi tüm KHDAK'li olgulara 18F-FDG-PET çalışması yapılabilir. Bizim çalışmamıza alınan olguların ortalama takip süresi 9.8 (±4.1) aydı (4-14 ay) ve olguların hiçbirisinde halen uzak metastaz saptanmamıştır. Ayrıca, 18F-FDG-PET çalışmasıyla konvansiyonel metotlarla saptanamayan, ancak mevcut olan metastazlar bulunarak, %15 kadar olgu gereksiz cerrahi rezeksiyondan korunmuş olacaktır [12].

Özellikle, primer tümörden farklı lobda olan satellit nodüllerin saptanmasında da 18F-FDG-PET çalışmasının

değeri yüksektir. Çalışmamızdaki olgularımızdan 2'si eksploratris torakotomide kalmıştır. Bu olgularımızdan birinde, 18F-FDG-PET çalışmasında N2 olduğu (5 no'lu istasyonda) ve farklı lobda satellit tümör olduğu belirtilmiş; ancak, toraks BT'de N2 ve satellit nodül saptanamamıştır. Bu olguya mediastinoskopi ve VATS yapılmış, N2 ve satellit nodül saptanamamıştır. Ancak, torakotomide, subaortik lenf bezinde N2 tutulumu (No 5) ve diğer lobda satellit nodül (M1) bulunduğu görüldü ve bu nedenlerle operasyona devam edilmedi. Bu olgu da göstermektedir ki; anatomik yapıları net olarak ayıramasa da, 18F-FDG-PET çalışmasında satellit nodülden şüphe edilen olgularda, değerlendirmenin daha titiz yapılması, eksploratris torakotomiyi azaltacaktır.

Esas olarak BT ve 18F-FDG-PET'in kombine olarak değerlendirilmesi, doğruluk oranlarını daha da artıracaktır. Primer tümörün plevra veya göğüs duvarı tutulumunun ve anatomik yapılarla ilişkisinin belirlenmesinde, BT daha iyi sonuç vermektedir. BT'nin çözünürlüğü daha iyi olduğundan anatomik detayları, hiler veya mediastinal lenf bezlerini 18F-FDG-PET'ten daha iyi göz önüne serer. BT sadece anatomi gösterdiğinden, benign/malign ayırımında 18F-FDG-PET daha etkindir. Bu nedenle, BT'nin çözünürlüğünün yüksekliği ve 18F-FDG-PET'in maligniteyi göstermesindeki üstünlüğü birleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- D'Amico TA, Wong TZ, Harpole DH et al. Impact of computed tomography-positron emission tomography fusion in staging patients with thoracic malignancies. *Ann Thorac Surg* 2002;74:160-3.
- Mountain CF. A new international staging system for lung cancer. *Chest* 1986;89(Suppl 4):225-33.
- Mountain CF. Revisions in the international system for staging lung cancer. *Chest* 1997;111:1710-7.
- Edward F, Patz Jr EF. Imaging bronchogenic carcinoma. *Chest* 2000;117:90-5.
- Tolozan EM, Harpole L, McCrory DC. Noninvasive staging of non-small cell lung cancer, a review of the current evidence. *Chest* 2003;123 (Suppl 1):137-46.
- Fu XL, Zhu XZ, Shi DR et al. Study of prognostic predictors for non-small cell lung cancer. *Lung Cancer* 1999;23:143-52.
- Shepherd FA. Chemotherapy for non-small cell lung cancer: have we reached a new plateau? *Semin Oncol* 1999;1(Suppl 4):3-11.
- Vesselle H, Pugsley JM, Vallieres E, Wood DE. The impact of fluorodeoxyglucose F 18 positron-emission tomography on the surgical staging of non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;124:511-9.
- Halter G, Buck AK, Schirrmeister H et al. [18F] 3-deoxy-3'-fluorothymidine positron emission tomography: Alternative or diagnostic adjunct to 2-[18F] fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography in the workup of suspicious central focal lesions? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:1093-9.
- Harpole DH. Prognostic issues in non-small cell lung cancer. *Chest* 1995;107(Suppl 6):267-9.
- Apolinario RM, van der Valk P, de Jong JS et al. Prognostic value of the expression of p53, bcl-2, and box oncoproteins, and neovascularization in patients with radically resected non-small cell lung cancer. *J Clin Oncol* 1997;15:2456-66.
- Goldsmith SJ, Kostakoglu LA, Somrov S, Palestro CJ. Radionuclide imaging of thoracic malignancies. *Thorac Surg Clin* 2004;14:95-112.
- Steinert HC, Hauser M, Allemann F 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.
- Vansteenkiste JF, Stroobants SG, De Leyn PR et al. Mediastinal lymph node staging with FDG PET scan in patients with potentially operable non-small cell lung cancer: a prospective analysis of 50 cases. *Leuven Lung Cancer Group. Chest* 1997;112:1480-6.
- Saunders CA, Dussek JE, O'Doherty MJ, Maisey MN. Evaluation of fluorine- 18 fluorodeoxyglucose whole body positron emission tomography imaging in the staging of lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1999;67:790-7.
- Kernstine KH, Stanford W, Mullan BF et al. PET, CT, and MRI with combidex for mediastinal staging in non-small cell lung carcinoma. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1022-8.
- Weng E, Tran L, Rege S et al. Accuracy and clinical impact of mediastinal lymph node staging with FDG PET imaging in potentially resectable lung cancer. *Am J Clin Oncol* 2000;23:47-52.
- Pieterman RM, van Putten JW, Meuzelaar JJ et al. Preoperative staging of non-small cell lung cancer with positron-emission tomography. *N Engl J Med* 2000;343:254-61.
- Cerfolio RJ, Ojha B, Mukherjee S et al. Positron emission tomography scanning with 2-fluoro-2-deoxy-D-glucose as a predictor of response of neoadjuvant treatment for non-small cell carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:938-44.
- Weder W, Schmid RA, Bruchhaus H et al. Detection of extrathoracic metastases by positron emission tomography in lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1998;66:886-92.
- Erasmus JJ, Patz EF Jr, McAdams HP et al. Evaluation of adrenal masses in patients with bronchogenic carcinoma using 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography. *Am J Roentgenol* 1997;168:1357-60.
- Bury T, Barreto A, Daenen F et al. Fluorine-18-deoxyglucose positron emission tomography for the detection of bone metastases in patients with non-small cell lung cancer. *Eur J Nucl Med* 1998;25:1244-7.
- Meyer M, Gast T, Raja S, Hubner K. Increased F-18-FDG accumulation in an acute fracture. *Clin Nucl Med* 1994;19:13-4.