

Özofagus Kanseri Evrelemede PET-BT'nin Önemi

PET-CT's Importance at Staging of Esophageal Cancer

Özkan ÇİNİCİ,^a
Yener AYDIN,^b
Atilla TÜRKYILMAZ,^c
Atilla EROĞLU^b

^aGöğüs Cerrahisi Kliniği,
Erzurum Bölge Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
^bGöğüs Cerrahisi AD
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Erzurum
^cGöğüs Cerrahisi AD,
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Trabzon

Geliş Tarihi/Received: 28.05.2013
Kabul Tarihi/Accepted: 16.12.2013

Yazışma Adresi/Correspondence:
Özkan ÇİNİCİ
Erzurum Bölge Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Göğüs Cerrahisi AD, Erzurum,
TÜRKİYE/TURKEY
ozkancinici@hotmail.com

ÖZET Amaç: Özofagus kanseri tanısı almış hastalara operasyon öncesi evrelendirme amacıyla çift faz F-18 FDG pozitron-emisyon tomografi (PET)-bilgisayarlı tomografi (BT) ile yapılan evreleminin, cerrahi evreleme ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Mayıs 2009-Temmuz 2011 tarihleri arasında kliniğimizde yatırılarak preoperatif evreleme amacıyla çift faz PET-BT incelemesi uygulanan 30 hastanın dosya bilgileri ve görüntüleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. PET-BT ile elde edilen evre, lenf nodu metastazı bulguları, histopatoloji sonuçları ile yapılan evreleme ile karşılaştırılmıştır. **Bulgular:** PET-BT evrelemesi ve cerrahi evreleme karşılaştırıldığında uyumlu bulunmuştur. Çalışmamızda, PET-BT'nin lenf nodu metastazı saptamadaki duyarlılığı %80, özgüllüğü %100 olarak hesaplanmıştır. Bizim çalışmamız, rezekektabl hastalardaki PET-BT'nin geleneksel evreleme metodlarına göre daha doğru sonuç verdiğini desteklemiştir. **Sonuç:** Hastalardaki uzak metastazların doğru olarak saptanmasında PET-BT invaziv işlemlerin ve diğer tetkiklerin ihtiyacının azaltılmasını sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Pozitron-emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi; özofagus tümörleri; tümör evrelemesi; tümör metastazı

ABSTRACT Objective: It aims to compare surgical staging with staging made by dual-phase F-18 FDG positron-emission tomography (PET)-computed tomography (CT) for the purpose of pre-operative staging in patients who were diagnosed as esophageal cancer. **Material and Methods:** File informations and images of 30 patients who hospitalized in our clinic between May 2009-July 2011 and applied preoperative staging dual-phase PET-CT were evaluated retrospectively. Stage obtained with PET-CT, lymph node metastases findings were compared with staging from the histopathologic results. **Results:** When compared PET-CT staging and surgical staging, correlation did found. The sensitivity of PET-CT in detecting lymph node metastases is 80%, specificity 100%. Our study supports that PET-CT in resectable patients is more accurate than conventional staging methods. **Conclusion:** In appointing distant metastases in patients, PET-CT can reduce the need of invasive procedures and other examinations.

Key Words: Positron-emission tomography/computed tomography; esophageal neoplasms; neoplasm staging; neoplasm metastasis

Türkiye Klinikleri J Gastroenterohepatol 2013;20(2):46-52

Özofagus kanseri, tüm kanserler arasında dokuzuncu sırada yer almakta, tüm kanserlerin %1,5-2'sini ve gastrointestinal kanserlerin %5,5'ini oluşturmaktadır.¹ Ortalama 60 yaş civarında görülmekte olup, 30 yaş altında nadiren rastlanmaktadır. Erkeklerde kadınlardan iki-dört kat daha fazla görülmektedir.^{2,3} Kanser nedeni tüm ölümlerin %1,8'i özofagus kanserine bağlıdır.²

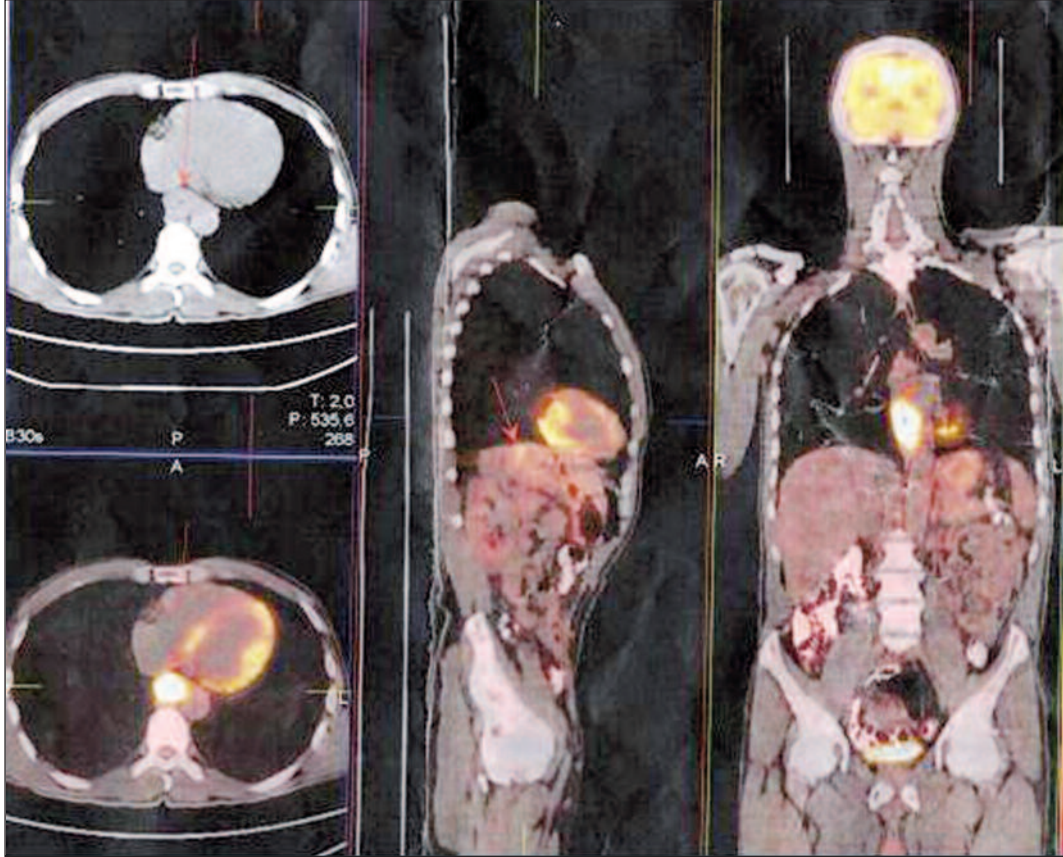
Özofagus kanserli olgularda TNM sınıflaması, tedavi yönteminin değerlendirilmesinde; operabl olgularda ise cerrahi tedavi seçiminde, prognozun belirlenmesi ile araştırma verileri ve klinik sonuçların karşılaştırılmasında çok önemlidir.² Doğru evreleme son derece mühimdir. Çünkü cerrahi yalnızca Evre I, IIA, IIB ve bazen Evre III için uygundur. Cerrahi, toplam beş yıllık sağkalımı artırır, ancak postoperatif mortalite %10 kadar yüksek olabilir. Evre IV hastalık, inoperabl olarak kabul edilir ve palyatif tedavi (kemoterapi, radyoterapi, özofageal stent) önerilir.⁴

Cerrahi tedavi ile başarı sağlamak için hastalığı mümkün olduğunca erken evrede yakalamak gerekir.² Evrelemede üç önemli faktör (tümör, lenf nodu metastazı ve uzak organ metastazı) vardır. Özofagus kanserinin tedavi şekli ve kanserin prognozu hakkında en sık tartışma konusu olan, uzak lenf nodlarına metastaz olup olmadığıdır. Bu yüzden organ metastazı olmayan rezektabl hastalarda,

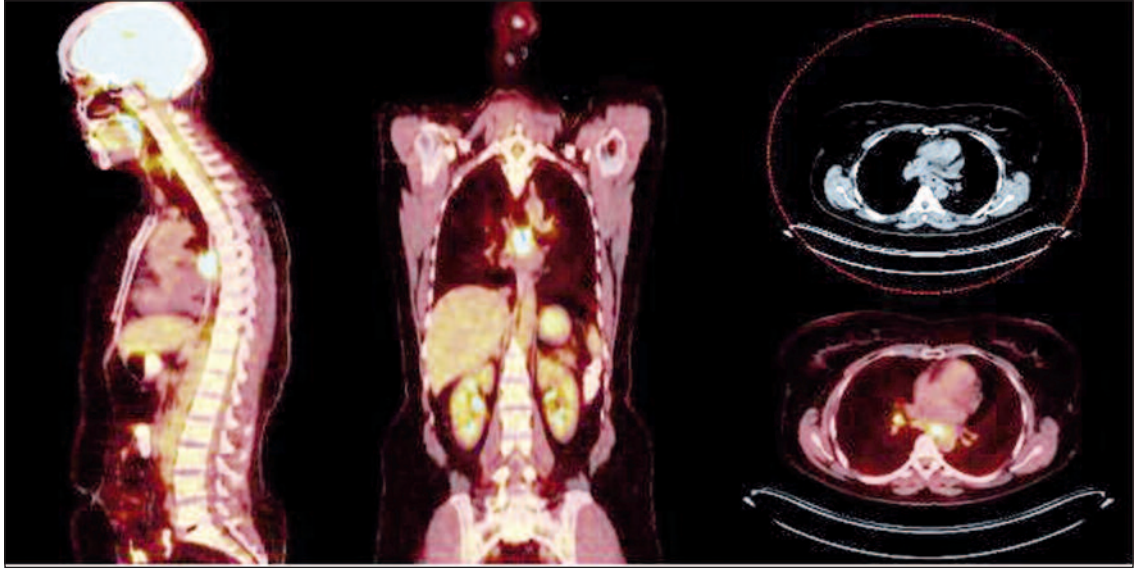
cerrahi öncesi araştırılması gereken en önemli özellik lenf nodu tutulumudur. Bu radyolojik veya cerrahi yöntemlerle yapılabilmektedir. Klinik olarak yapılan lenf nodu metastazı araştırması daha çok görüntüleme yöntemlerine dayanmaktadır [bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR), pozitron-emisyon tomografi (PET)] ve bu görüntüleme yöntemleri tek başlarına çok güvenilir değildir.²

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kliniğimizde Mayıs 2009-Temmuz 2011 tarihleri arasında histopatolojik olarak kanıtlanmış özofagus kanseri tanısı olan tedavi ve/veya evreleme amaçlı opere edilen ve evrelemede PET-BT kullanılan olgular çalışmaya alındı. PET-BT çekirmiş ve kliniğimizde takip edilen toplam 32 olgu mevcuttu. Otuz olgu evreleme sonucu kesin operabl olduğu düşünüldüğü için bizim çalışmamıza dâhil edilmiştir. İki olgu operabl olmadığı için çalışma dışı bira-



RESİM 1: Adenokarsinom tanılı hasta PET-BT ile evrelemede ve postoperatif cerrahi evrelemede Evre 3C olarak tanımlanmıştır.



RESİM 2: Yassı epitel hücreli karsinomlu hastada PET-BT ile yapılan evrelemede ve postoperatif cerrahi evrelemede Evre 2A olarak değerlendirilmiştir.

kılmıştır. Çalışmaya katılan hastaların hepsine operasyon öncesi PET-BT çekildi (Resim 1,2). Uzak metastaz düşündürülen bulguları olan hastalarda uygun olan ek görüntü teknikleri ve biyopsiler uygulandı. Testler ve invaziv girişimlerin sonuçları geleneksel evreleme metodu olan TNM evrelemesine göre yorumlandı. Otuz olguda cerrahi işlem sonucunda çıkarılan materyaller, hastanemiz patoloji bölümünde histopatolojik olarak incelendi ve gereğinde immünohistopatolojik boyamalar yapıldı. PET-BT bulguları, histopatolojik sonuçlarla karşılaştırıldı.

VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İstatistik olarak SPSS 18.0 versiyonu kullanılmıştır. PET-BT sonuçlarının duyarlılık, özgüllük, doğruluk, pozitif öngörü ve negatif öngörü değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda; duyarlılık: gerçek pozitif (GP)/gerçek pozitif (GP)+yanlış negatif (YN), özgüllük: gerçek negatif (GN)/gerçek negatif (GN)+yanlış pozitif (YP), pozitif öngörü değeri: GP/GP+YP, negatif öngörü değeri: GN/GN+YN ve doğruluk oranı: GP+GN/toplam formülleri kullanılmıştır. Tıbbi araştırmalarda genellikle “Önemlilik Seviyesi” $\alpha=0,01$ ya da $\alpha=0,05$ alınır. Biz bu çalışmamızda önemlilik seviyesini $\alpha=0,01$ olarak aldık. Veriler ki-kare testine uygun olduğundan bu test kullanıldı. Hipotez kuruldu;

H0=Patolojik evreleme ile PET-BT evreleme karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki vardır.

H1=Patolojik evreleme ile PET-BT evreleme karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki yoktur.

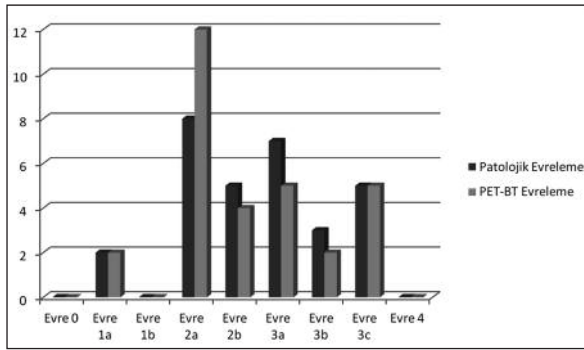
BULGULAR

Kliniğimizde Mayıs 2009-Temmuz 2011 tarihleri arasında PET-BT çekirilmiş özofagus kanserli 19 (%63)'ü kadın, 11 (%37)'i erkek toplam 30 hasta çalışmamıza dâhil edilmiştir. Hastaların yaşları 36 ile 82 arasında değişmektedir. Ortalama yaş $59,2 \pm 11,9$ yıl olarak saptandı. Opere edilen hastaların patolojileri değerlendirildiğinde; %77 (n=23)'si skuamöz hücreli karsinom, %23 (n=7)'ü adenokarsinom olarak değerlendirildi.

Otuz olguda cerrahi sonrası yapılan patolojik evrelemeye göre, 2 (%7) hasta Evre 1A, 8 (%26) hasta Evre 2A, 5 (%17) hasta Evre 2B, 7 (%23) hasta Evre 3A, 3 (%10) hasta Evre 3B ve 5 (%17) hasta Evre 3C'dir. PET-BT ile yapılan evrelemede ise 2 (%7) hasta Evre 1A, 12 (%39) hasta Evre 2A, 4 (%13) hasta Evre 2B, 5 (%17) hasta Evre 3A, 2 (%7) hasta Evre 3B ve 5 (%17) hasta Evre 3C olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1). PET-BT evrelemesi ve cerrahi evreleme karşılaştırıldığında sonuçlar birbiriyle uyumlu bulunmuştur (Şekil 1). PET-BT evrelemesi ile patolojik evrelemenin karşılaştı-

TABLO 1: PET-BT ile patolojik evreleme karşılaştırılması.

	Patolojik Evreleme	PET-BT ile Evreleme
Evre 0	-	-
Evre Ia	2	2
Evre Ib	-	-
Evre IIa	8	12
Evre IIb	5	4
Evre IIIa	7	5
Evre IIIb	3	2
Evre IIIc	5	5
Evre IV	-	-

**ŞEKİL 1:** PET-BT ile patolojik evreleme karşılaştırılması grafiği.

rılmasının istatistiksel olarak elde edilen olasılık değeri ki-kare testine göre $p=0,00$ tespit edilmiştir.

Çalışmamızda PET-BT'nin lenf nodu metastazı saptamadaki duyarlılığı %80, özgüllüğü %100 olarak hesaplanmıştır. Pozitif öngörü değeri %100, negatif öngörü değeri %71,4, doğruluk %86,6 olarak hesaplanmıştır. Otuz olgunun dördünde PET-BT ile tespit edilen evre, patolojik evreden farklı tespit edilmiştir. Bu dört olgunun dördünde de cerrahiye dayalı patolojik evre, PET-BT ile tespit edilen evreden daha yüksek evre olarak saptanmıştır. PET-BT evrelemesi ile patolojik evrelemenin karşılaştırılması istatistiksel olarak elde edilen olasılık değeri ki-kare testine göre $p=0,00$ tespit edilmiş olup; $p=0,00 < \alpha=0,01$ olduğundan H_0 hipotezi yani PET-BT'nin evrelemesi ile patolojik evreleme arasında anlamlı fark olmadığı saptandı. Otuz olgudan cerrahi olarak toplam 370 adet lenf nodu çıkartılmıştır. Yassı epitel hücreli karsinom tanısı olan 23 olgudan çıkartılan 264 lenf nodundan 26'sı pozitif olarak değer-

lendirildi. Adenokarsinomlu yedi hastadan ise eksize edilen toplam 106 lenf nodundan 24'ü pozitif olarak raporlandı. PET-BT ile 30 olgunun 16'sında lenf nodları pozitif olarak yorumlandı. Adenokarsinom tanısı olan yedi olgunun altısında pozitif lenf nodları mevcuttu. Yassı epitel hücreli karsinom'lu 23 hastanın dokuzunda lenf nodları pozitif.

TARTIŞMA

Rezeke edilen özofagusun ve lenf nodlarının değerlendirilmesinin yanı sıra cerrahi komşu organ invazyonu ya da uzak organ metastazı saptanmış ise bunların patolojik olarak kanıtlanması doğru olan yaklaşımdır.¹ Normal lenf nodlarında biyopsi çalışılmazsa PET-BT'nin duyarlılığı ve özgüllüğü yanlış olarak yüksek bulunabilir. Gerçek PET-BT verilerini saptamak için hem normal hem büyümüş lenf nodlarından biyopsi çalışılmalıdır.⁵

Özofagus kanserinde günümüzde en yaygın kullanılan Amerika Birleşik Kanser Komitesi [American Joint Committee on Cancer (AJCC)]'nin TNM evreleme sistemi olmakla birlikte yeterliliği pek çok açıdan sorgulanmaktadır. Özofagogastrik bileşkede yerleşen tümörler tam olarak dikkate alınmamıştır ve evrelemesi sorunludur. Lenf nodu tanımlanırken ise genel anatomik tanımlama yapılmış ve olabildiğince ayrıntılı ve kapsamlı bir tanımlama yapılmaya çalışılmıştır. Bölgesel olmayan lenf nodu metastazları M_1 olarak kabul edilmiş ve Evre IV olarak tanımlanmıştır. Özofagus kanserinde metastatik lenf nodu sayısı sağkalımı doğrudan etkilediğinden 2010 yılındaki evrelemede olabildiğince ayrıntılı olarak yer almıştır.^{1,6-10}

Korst ve ark., yaptıkları çalışmalarda önceki evrelemede M_{1a} olarak kabul edilen bölgesel olmayan lenf nodu metastazlarını N_2 olarak kabul etmişler. N_2 hastalığı olan özofagus kanserli hastaların sağkalımının N_0 , N_1 ve M_1 olanlardan istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları olduğu bu nedenle evrelemede N_2 tanımlamasının gerekli olduğunu belirterek, evrelemede yer alması önerisinde bulunmuşlardır. Bunun yanı sıra metastatik lenf nodu sayısının da sağkalım üzerinde etkili olduğunu ve eşik değerinin üç olduğunu yani lenf nodu pozitifliği bir-üç arasında olanlar ile lenf nodu pozitifliğinin üçün üye-

rinde olanlar arasında sağkalım farkı olduğunu belirtmişlerdir.¹¹ Kendi hasta serilerinin bulguları ile TNM evreleme sistemi arasındaki farklılığın AJCC'nin TNM evreleme sisteminin Japon komitesinin servikal ve torasik özofagus kanserli hastalarının kayıtlarına dayanması ile ilişkilendirmişlerdir. Çünkü AJCC'nin temel aldığı seride distal özofagus kanserli ve adenokarsinomlu hastaların verileri değerlendirme dışı kalmıştır.¹¹

Özofagus kanseri evrelemesinde, özofagusun gerek anatomik lokalizasyonu gerekse hücre tipleri arasındaki klinik davranış farklılıkları nedeniyle önemli sorunlar vardır. Özellikle bölgesel lenf nodu ve lenf nodu istasyonlarının tanımı bu sorunların başında yer almaktadır. Yapılacak daha ayrıntılı ve kapsamlı çalışmalar ile daha geliştirilmiş bir TNM evreleme sistemi özofagus kanseri evrelemesinde daha uygun olacaktır.¹ Biz çalışmamızda, AJCC'nin 2010 yılında kabul ettiği TNM sistemini kullandık. Hastalar ayrı ayrı cerrahi öncesi PET-BT kullanılarak evrelendikten sonra cerrahiye müteakiben histopatolojik doku sonuçları kullanılarak evreleme yapıldı. Her iki evreleme sonucu istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Özofagus kanseri tanısında PET-BT artan oranda kullanılmaya başlanmıştır. Son 10 yıldır diğer maligniteler gibi özofagus kanserlerinde de PET önemli bir modalite haline gelmiştir. PET-BT hibrid sistemlerin gelişimi ile fonksiyonel ve anatomik bilgilerin birleştirilmesi klinik pratikte doğruluğu, duyarlılığı ve özgüllüğü arttırmıştır. Bu teknik özofagus hastalıklarında %93-97 arasında duyarlılık, %70-87 arasında özgüllük oranlarıyla noninvaziv değerlendirme imkânı vermektedir.^{12,13}

Normal boyutlu lenf nodları olan erken metastatik hastalıklarda PET-BT kullanımı BT ile karşılaştırıldığında üstündür.¹⁴ Sınırlı uzaysal yer belirleme özelliği PET'in dezavantajı olabilir. Özellikle 1/3 orta kısım yerleşimli tümörlerde tümör ile mediastinal lenf nodunun ayrımı zorluk yaratabilir.¹⁵ Fakat bu sınırlı uzaysal yer belirleme PET ile BT'nin kombine kullanımı (PET-BT) ile azaltılmıştır.

Genel olarak primer özofagus kanserinin gösterilmesinde PET'in duyarlılığı %80 düzeyinde-

dir.¹⁶ T₃ ve T₄ tümörlerde duyarlılık %100'e yaklaşırken, T₁ evresinde %43 düzeyinde kalmaktadır; bu nedenle PET'in T evrelemesinde kullanılması uygun değildir.¹⁷ Bizim çalışmamızda ise T₁ evresinde 2 olgu, T₂ evresinde 7 olgu, T₃ evresinde 16 olgu ve T₄ evresinde 5 olgu değerlendirildiğinde tümörlerde duyarlılık %100'e yakın oranda tespit edilmiştir.

PET-BT'nin tümörü saptama kabiliyeti malign hücreler tarafından 18-FDG'nin alınma derecesine, tümör boyutuna ve inflamasyon olup olmamasına bağlıdır. Birçok lezyon PET-BT taramasında pozitif sıcak nokta verecek şekilde genişir. Tümör obstrüksiyonuna bağlı inflamasyon veya diğer inflamatuvar olaylar PET-BT taramasında birçok yanlış pozitifliğin nedenidir.¹⁸⁻²⁰

Daha önceki çalışmalar, PET-BT'nin mediastinal lenf nodu metastazı saptamada duyarlılığı ve özgüllüğünün iyi derecede olduğunu saptamıştır. Ancak bu çalışmaların bazıları tümör olarak hangi cerrahi eksplorasyonun bu metastazların varlığını onayladığını rapor etmemiştir.¹⁸⁻²⁰ PET-BT'nin lenf nodu metastazlarını tespit etmedeki yüksek negatif prediktif değeri olan hastalarda gereksiz invaziv işlem yapılmaması yaklaşımıyla bir avantaj olarak kullanılabilir.²¹ Hastaların uzak metastazları en çok karaciğer, akciğer, periton ve sürrenal bezlerde olmaktadır. Tüm vücut PET-BT taraması beyin hariçindeki diğer bölgelerdeki metastazların gösterilmesinde diğer görüntüleme yöntemlerinin yerini alabilir. Uzak metastazların varlığını saptamada PET-BT'nin kullanımı geniş olarak çalışılmamıştır. Ancak bu yöntemin özellikle kemik metastazlarında, kemik taramasından daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir.²²

Bizim çalışmamız da rezektabl hastalardaki PET-BT'nin geleneksel evreleme metodlarına göre daha doğru sonuç verdiğini desteklemiştir. Hastalardaki uzak metastazların doğru olarak saptanmasında PET-BT invaziv prosedürlerin ve diğer tetkiklerin ihtiyacının azaltılmasını sağlayacaktır. Bu hastalarda PET-BT'nin evrelemenin başlangıcında kullanımı tanı çalışmalarının etkinliğini artırılabilir ancak PET, günümüzde henüz ekonomik bir tercih değildir.

Literatürde, SUD ölçümünün tümör rekürrensini tanınmasında PET sonuçlarını daha iyi hale getirdiği gösterilmiştir.^{23,24} SUD'un kesim değeri Duhaylonsod ve ark. tarafından rekürrens ve hastalıklı arasında optimal ayırım olarak belirtilmiştir.²⁴ Bu değer duyarlılığı %94, özgüllüğü %93'tür.²⁵ Bizim çalışmamızda ise metastatik lenf nodlarının SUD değerinin duyarlılığı %91, özgüllüğü ise %85 olarak izlenmiştir.

PET-BT uzak metastaz alanlarından karaciğer, adrenal bez ve kemik lezyonlarında oldukça iyi görünmekle birlikte beyin metastazlarını göstermekte o kadar başarılı değildir. Literatürde de belirtildiği üzere PET-BT metastatik lezyonlar ya da lenf nodlarındaki tutulumlar için doku biyopsisi gerekliliğinin yerini alamaz. Tüm istasyonlarda doğru pozitiflik ve doğru negatiflikler mevcuttur. Bununla birlikte PET-BT, cerrahi rezeksiyon öncesi daha iyi hasta seçimine imkân tanır. PET-BT, biyopsiler için hedef alanları belirlemede yardımcı olmuştur ve şüpheli olmayan metastatik hastalıkların saptanmasında yol göstermiştir. Bu noktada bize göre cerrahi rezeksiyon öncesi bir PET-BT tetkiki mutlaka uygulanmalıdır.¹⁷

Lenf nodu tutulumunun doğru tespit edilmesi özofagus kanseri evrelemesinde hayati önem taşır. Yoon ve ark.nın yassı epitel hücreli özofagus kanserli 81 olguluk çalışmalarında, PET-BT'nin lenf nodu tutulumu tespitinde duyarlılığı %30, özgüllüğü %90 ve doğruluğu %82 olarak tespit etmişlerdir.²⁶ Choi ve ark.nın yassı epitel hücreli karsinomlu 48 olguluk çalışmasında, PET-BT'nin lenf nodu tutulumu tespitinde duyarlılık %57, özgüllük %97 ve doğruluk %78 olarak değerlendirilmiştir.²⁷

Yine Heeren ve ark., özofagus kanserli 70 olguluk çalışmalarında PET-BT'nin lenf nodu tutulumunda duyarlılığı %71, M₁ hastalık veya uzak metastaz tespitinde ise %78 olarak bildirmişlerdir.²⁸ Kneist ve ark., 31 olguluk çalışmalarında metastaz tespiti için özgüllüğü %89, duyarlılığı ise %38 olarak belirtmişlerdir.²⁹ Hsu ve ark.nın 45 olguluk çalışmasında, PET-BT'nin lenf nodu tutulumu tespitinde duyarlılık %57, özgüllük %83 ve doğruluk %71 olarak bildirilmiştir.³⁰ Ayrıca Bruzzi ve ark.nın bildirdikleri çalışmalarında duyarlılık %51 ve özgüllük %84 olarak tespit edilmiştir.³¹ Luketich

ve ark., yaptıkları 91 olguluk çalışmada, PET-BT'nin duyarlılığını %69, özgüllüğünü %93 ve doğruluğunu %84 olarak bildirmişlerdir.³²

Bizim çalışmamızda, PET-BT'nin lenf nodu metastazı saptamadaki duyarlılığı %80, özgüllüğü %100 olarak hesaplanmıştır. Pozitif öngörü değeri %100, negatif öngörü değeri %71,4, doğruluk %86,6 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda diğer PET çalışmaları ile karşılaştırıldığında lenf nodları için daha düşük duyarlılık tespit edilmiştir. Bölgemizde granümatöz hastalıkların oldukça yaygın görülmesi bu hususta önemli bir etkidir. Hastaların evrelemesi ve prognozunu etkileyen bir parametre olan lenf nodu metastazını saptamada PET-BT lenf nodu diseksiyonunun yerini alamaz, ancak preoperatif değerlendirmede ve lenf nodu diseksiyonu gerekli hastaların belirlenmesinde önemli bir inceleme olduğu düşünülmüştür.

Özofagus kanserinde PET görüntülemenin önemi, uzak metastazları göstermesi ve lenf nodu evrelemesinde özgüllüğü artırmasıdır. PET özellikle de PET-BT, anlaşılmasın yüksek tümör belirteci durumunda relaps ve metastazın belirlenmesinde, bazen tedavi kararının verilmesinde ve tedavi sonrası rezidüel hastalığın saptanmasında kullanılmaktadır. Kullanım endikasyonunun doğru konulması durumunda PET-BT'nin birçok kanserde olduğu gibi, özofagus kanserlerinde de tedavi yaklaşımında önemli avantajlar sağlayacağı bir gerçektir.³³

SONUÇ

Biz, bu çalışma sonucunda doku biyopsisinin herhangi bir tedavi stratejisi öncesi vazgeçilmez olduğunu, ancak PET-BT'nin biyopsi lokalizasyonunu belirlemede yardımcı olabileceğini gördük. Ancak hiçbir hastaya yalnızca PET-BT sonucu ile rezeksiyon yapıp yapılamayacağına karar verilmemeli, biyopsiler ile tümör pozitifliği ya da negatifliği kanıtlanmalıdır. PET-BT taramasının rutine alınması halinde, metastaz taramalarıyla beraber tümör lokalizasyonu ve lenf nodu istasyonlarının tutulumu birlikte tek bir tetkik ile belirlenebilecek ve bu nedenle PET-BT cerrah için iyi bir yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

- Cangır A, Ökten İ. [Staging for esophageal cancer]. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007;3(29):55-9.
- Ökten İ, Güngör A. [Cancers of the esophagus]. *Göğüs Cerrahisi Cilt-II. Ankara: Türk Göğüs Cerrahisi Derneği*; 2003. p.1247-308.
- Yüksel M, Başoğlu A. [Cancer of the esophagus and surgical treatment's]. *Özofagus Hastalıklarının Tıbbi ve Cerrahi Tedavisi*. 1. Baskı. İstanbul: Bimedya Grup; 2002. p.229-53.
- Lynch TB. *Esophageal and gastric cancer. PET/CT in Clinical Practice*. 1st ed. London: Springer; 2007. p.72-91.
- Dietlein M, Weber K, Gandjour A, Moka D, Theissen P, Lauterbach KW, et al. Cost-effectiveness of FDG-PET for the management of potentially operable non-small cell lung cancer: priority for a PET-based strategy after nodal-negative CT results. *Eur J Nucl Med* 2000; 27(11):1598-609.
- Rice TW, Rusch VW, Apperson-Hansen C, Allen MS, Chen LQ, Hunter JG, et al. Worldwide esophageal cancer collaboration. *Dis Esophagus* 2009;22(1):1-8.
- Ishwaran H, Blackstone EH, Apperson-Hansen C, Rice TW. A novel approach to cancer staging: application to esophageal cancer. *Biostatistics* 2009;10(4):603-20.
- Edge SB, Byrd DR, Compton CC, Fritz AG, Greene FL, Trotti A III. Part III Digestive System; Esophagus and Esophagogastric Junction. *AJCC Cancer Staging Manual*. 7th ed. New York: Springer; 2010, p.103-15.
- Rice TW, Rusch VW, Ishwaran H, Blackstone EH; Worldwide Esophageal Cancer Collaboration. Cancer of the esophagus and esophagogastric junction: data-driven staging for the seventh edition of the American Joint Committee on Cancer/International Union Against Cancer Cancer Staging Manuals. *Cancer* 2010;116(16):3763-73.
- Rice TW, Blackstone EH, Rusch VW. A cancer staging primer: esophagus and esophagogastric junction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;139(3):527-9.
- Korst RJ, Rusch VW, Venkatraman E, Bains MS, Burt ME, Downey RJ, et al. Proposed revision of the staging classification for esophageal cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115(3):660-69; discussion 669-70.
- Gould MK, Maclean CC, Kuschner WG, Rydzak CE, Owens DK. Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions: a meta-analysis. *JAMA* 2001;285(7):914-24.
- Hagberg RC, Segall GM, Stark P, Burdon TA, Pompili MF. Characterization of pulmonary nodules and mediastinal staging of bronchogenic carcinoma with F-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;12(1):92-7.
- Gupta NC, Graeber GM, Bishop HA. Comparative efficacy of positron emission tomography with fluorodeoxyglucose in evaluation of small (<1 cm), intermediate (1 to 3 cm), and large (>3 cm) lymph node lesions. *Chest* 2000;117(3):773-8.
- Graeter TP, Hellwig D, Hoffmann K, Ukena D, Kirsch CM, Schäfers 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(1):231-5; discussion 235-6.
- Flamen P, Lerut A, Van Cutsem E, De Wever W, Peeters M, Stroobants S, et al. Utility of positron emission tomography for the staging of patients with potentially operable esophageal carcinoma. *J Clin Oncol* 2000;18(18):3202-10.
- Gökçora N. [Staging of esophageal cancer with PET and PET-CT]. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007;3(29):51-4.
- Chin R Jr, Ward R, Keyes JW, Choplin RH, Reed JC, Wallenhaupt S, et al. Mediastinal staging of non-small-cell lung cancer with positron emission tomography. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152(6 Pt 1):2090-6.
- 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(2):441-6.
- Valk PE, Pounds TR, Hopkins DM, Haseman MK, Hofer GA, Greiss HB, et al. Staging non-small cell lung cancer by whole-body positron emission tomographic imaging. *Ann Thorac Surg* 1995;60(6):1573-81; discussion 1581-2.
- Block MI, Patterson GA, Sundaresan RS, Bailey MS, Flanagan FL, Dehdashti F, et al. Improvement in staging of esophageal cancer with the addition of positron emission tomography. *Ann Thorac Surg* 1997;64(3):770-6; discussion 776-7.
- Bury T, Barreto A, Daenen F, Barthelemy N, Ghaye B, Rigo P. 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(9):1244-7.
- Bury T, Corhay JL, Duysinx B, Daenen F, Ghaye B, Barthelemy N, et al. Value of FDG-PET in detecting residual or recurrent nonsmall cell lung cancer. *Eur Respir J* 1999;14(6): 1376-80.
- Duhaylongsod FG, Lowe VJ, Patz EF Jr, Vaughn AL, Coleman RE, Wolfe WG. Detection of primary and recurrent lung cancer by means of F-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography (FDG PET). *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;110(1):130-9; discussion 139-40.
- Patz EF Jr, Lowe VJ, Hoffman JM, Paine SS, Harris LK, Goodman PC. Persistent or recurrent bronchogenic carcinoma: detection with PET and 2-[F-18]-2-deoxy-D-glucose. *Radiology* 1994;191(2):379-82.
- Yoon YC, Lee KS, Shim YM, Kim BT, Kim K, Kim TS. Metastasis to regional lymph nodes in patients with esophageal squamous cell carcinoma: CT versus FDG PET for presurgical detection prospective study. *Radiology* 2003;227(3):764-70.
- Choi JY, Lee KH, Shim YM, Lee KS, Kim JJ, Kim SE, et al. Improved detection of individual nodal involvement in squamous cell carcinoma of the esophagus by FDG PET. *J Nucl Med* 2000;41(5):808-15.
- Heeren PA, Jager PL, Bongaerts F, van Dullemen H, Sluiter W, Plukker JT. Detection of distant metastases in esophageal cancer with (18)F-FDG PET. *Nucl Med* 2004;45(6):980-7.
- Kneist W, Schreckenberger M, Bartenstein P, Menzel C, Oberholzer K, Junginger T. Prospective evaluation of positron emission tomography in the preoperative staging of esophageal carcinoma. *Arch Surg* 2004; 139(10):1043-9.
- Hsu WH, Hsu PK, Wang SJ, Lin KH, Huang CS, Hsieh CC, et al. Positron emission tomography-computed tomography in predicting locoregional invasion in esophageal squamous cell carcinoma. *Ann Thorac Surg* 2009;87(5): 1564-8.
- Bruzzi JF, Munden RF, Truong MT, Marom EM, Sabloff BS, Gladish GW, et al. PET/CT of esophageal cancer: its role in clinical management. *Radiographics* 2007;27(6):1635-52.
- Luketich JD, Friedman DM, Weigel TL, Meehan MA, Keenan RJ, Townsend DW, et al. Evaluation of distant metastases in esophageal cancer: 100 consecutive positron emission tomography scans. *Ann Thorac Surg* 1999;68(4):1133-6;discussion 1136-7.
- Dane F, Dede F, Atasoy BM. [FDG-PET scan in colorectal cancer]. *International Journal of Hematology and Oncology* 2008;18(2):121-8.