

Akciğer Kanserinde Tedavi Sonrası Değerlendirme: Radyolog Neleri Söylemeli?

Afra Yıldırım

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Akciğer kanserli hastada postoperatif değişiklikler
- Perkütan ablasyon sonrası radyolojik değerlendirme
- Radyoterapiye bağlı oluşan değişiklikler
- *Response Evaluation Criteria in Solid Tumors (RECIST)* kriterleri ve bu kriterleri uygularken dikkat edilmesi gereken noktalar
- Yeni cevap kriterleri ve *PET Response Criteria in Solid Tumors (PERCIST)* kriterleri

Giriş

Akciğer kanseri tedavisinde, hastanın durumu ve hastalığın evresine göre cerrahi, kemoterapi, radyoterapi, perkütan ablasyon tedavileri uygulanabilecek tedavi seçenekleridir. Bu yazıda akciğer kanserli hastada postoperatif, perkütan ablasyon ve radyoterapi sonrası ortaya çıkan değişikliklerin radyolojik değerlendirilmesi anlatılacaktır. Kemoterapi ve hedefe yönelik tedavilerin takibinde kullanılan radyolojik cevap kriterlerinden bahsedilecektir.

Akciğer Kanserinde Uygulanan Tedaviler

Tedavi sonrası değerlendirmeyi yapabilmek için, akciğer kanser alt tiplerinin ve hastaya hangi tedavinin uygulandığının bilinmesi önemlidir. Akciğer kanserlerinin yaklaşık %80'ini

küçük hücre dışı akciğer kanserleri (KHDAK), %20 kadarını da nöroendokrin tümörler oluşturur. Kötü diferansiye nöroendokrin tümör olarak kabul edilen küçük hücreli akciğer kanseri (KHAK) ise, tüm akciğer kanserlerinin yaklaşık %14'ünü oluşturur [1, 2].

Küçük hücreli akciğer kanserinde; uygulanan tedavi sistemik hastalıkta kemoterapi (KT)'dir. Sınırlı hastalıkta ise KT'yi takiben radyoterapi (RT) uygulanır. Son zamanlarda KHAK, TNM evrelemesine dahil edilmiş ve bu evrelemeye göre Evre 1 olanların (%2-5) ameliyat edilmesinin sağkalımı arttırdığı gösterilmiştir. Küçük hücreli akciğer kanseri, KT'ye çok duyarlı olmakla birlikte nüks oldukça sıktır ve KHAK'da tedaviye rağmen ortalama sağkalım sınırlı hastalıkta bile 20-28 ay kadardır. KHAK'da başlangıç tedavisini takiben toraks, adrenal bez ve karaciğer bilgisayarlı tomografi

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

✉ Afra Yıldırım • drafrayildirim@hotmail.com

(BT) ve kraniyal manyetik rezonans (MR) incelemeleri yapılır. Tam veya parsiyel cevap varsa 2 yıl boyunca 3 ayda bir toraks BT ile takip edilir. Sonraki 5 yılda, 6 ayda bir takip edilir [3, 4].

Küçük Hücre Dışı Akciğer Kanserlerinde Uygulanan Tedaviler

Cerrahi rezeksiyon; KHDAK'nın tedavisinde yayılım olmaması (Evre 1, 2) durumunda esas yöntemdir. Evre 3A tümörlere de bazı merkezlerde cerrahi uygulanmaktadır [5, 6].

Radyoterapi; herhangi bir nedenle ameliyat edilemeyecek Evre 1 ve 2 KHDAK'lı hastalarda küratif olarak, cerrahi yapılmış hastalarda ise adjuvan tedavi şeklinde uygulanır. Ayrıca performansı kötü, semptomatik ve KT alamayan hastalarda, kemik metastazlarında, nöral invazyon, göğüs duvarı invazyonu, vena kava superior sendromu, spinal kord kompresyonu gibi durumlarda palyatif RT verilebilir [5, 6].

Sistemik kemoterapi; ileri evre akciğer kanserlerinde esas tedavidir. Ayrıca 4 cm'den büyük tümörü olan Evre 1 hastalar, rezeke edilmiş Evre 2, rezeke edilmiş ancak medias-tinal lenf nodu örneklemesi ile N2 olduğu öğrenilen Evre 3 KHDAK'lı hastalarda adjuvan olarak KT yapılmalıdır [5].

Kombine kemoterapi radyoterapi; Evre 3 KHDAK'lı hastaların standart tedavisidir.

Hedefe yönelik tedavileri; monoklonal antikorlar ve tirozin kinaz inhibitörleri oluşturur. Bevacizumab vasküler endotelial büyüme faktörünü hedefleyerek anjiyogenezi engelleyen ileri evre nonskuamöz KHDAK'lı hastalarda kullanılan monoklonal antikordur. Tirozin kinaz inhibitörleri adenokanserli hastalarda kullanılır. Erlotinip epidermal büyüme faktör reseptörü mutasyonu (Asya'da, kadınlarda, sigara içmemişlerde sık) olan, K-ras mutasyonu olmayan hastalarda kullanılan tirozin kinaz inhibitörüdür. Krizotinib, anaplastik lenfoma kinaz gen değişikliği olanlarda kullanılan tirozin kinaz inhibitörüdür [5, 6].

Perkütan ablasyon; küçük periferik tümörü olan erken evre ancak medikal olarak ameliyat edilemeyecek hastalarda ve nadiren ileri evrede palyatif olarak uygulanır [5, 7].

Endobronşiyal ablasyon; lazer, elektrokoter, kriyoterapi, brakiterapi gibi yöntemlerle santral hava yolu obstrüksiyonu olan seçilmiş olgularda genellikle palyatif olarak uygulanabilir [8].

Takip Önerileri ve Değerlendirme Kriterleri

Küratif tedavi alan hastaların takibinde gö-rüntüleme yöntemleri önemli yere sahiptir. Küratif tedavi sonrası KHDAK'lerinde farklı dernekler tarafından önerilen farklı rehberler olmakla birlikte en çok kullanılan Amerikan Ulusal Kanser Ağı (*The National Comprehensive Cancer Network, NCCN*) rehberidir (Tablo 1) [5, 9]. Nüks durumunda, kullanılan tedavinin sağkalıma katkısı gösterilemediği, seri BT incelemeleriyle maliyet ve radyasyon maruziyet arttığı için takip tartışmalıdır [5, 9].

Cerrahi Sonrası Değerlendirme a. Postoperatif komplikasyonlar

Pnömonektomi yapılan olguların yaklaşık üçte birinde komplikasyon görülür. Bronkoplevral fistül, şilotoraks, mediastinal torsiyon ilk 3-6 ayda izlenebilen rezeksiyonla ilişkili komplikasyonlardır. Aspirasyon, enfeksiyon, hidrostatik pulmoner ödem erken dönemde gelişebilecek komplikasyonlardır. Hava kaçağı lobektominin sık bir komplikasyonudur ve 1 haftada rezorbe olması beklenir. **Pnömonektomi sonrası 6 aya kadar plevral aralıktaki hava bulunabilir. Ancak 6 aydan sonra havanın sebat etmesi, plevral aralıktaki hava sıvı seviyesinin 2 cm'den daha fazla düşüş göstermesi ve plevral aralıktaki yeniden hava görülmesi bronkoplevral fistülü akla getirmelidir (Resim 1).** Şilotoraksı radyolojik olarak diğer sıvı nedenlerinden ayırt etmek zor olmakla birlikte operasyon sonrası hızlı sıvı artışı ve plevral sıvı analizi ile tanı konulabilir. Ampiyem hem erken hem de geç dönemde izlenebilir.

Tablo 1: Küratif tedavi sonrası KHDAK'lerinde takip önerileri

Öneren dernek	Görüntüleme modalitesi	Görüntüleme süresi/ sıklığı			
		Bazal	İlk 2 yıl	2-5 yıl	5 yıl sonrası
ACCP	GR veya toraks BT		6 ayda bir	Yılda bir	Yılda bir
ACCC	GR		3 ayda bir	6 ayda bir	Yılda bir
ASCO	Takipte görüntülemeye gerek yok				
NCCN	toraks BT		6 ayda bir	Yılda bir	Yılda bir
ACR	GR veya toraks BT	Tedaviden 3 ay sonra	GR 2-4 ayda bir BT yılda bir	GR 6 ayda bir BT yılda bir	GR yılda bir BT yılda bir

ACCC, Association of Community Cancer Center; ACCP, American College of Chest Physicians; ACR, American College of Radiology; ASCO, American Society of Clinical Oncology; NCCN, National Comprehensive Cancer Network, GR: Göğüs röntgenogramı, BT: bilgisayarlı tomografi



Resim 1. KHDAK nedeni ile sağ pnömonektomi yapılan olgunun 1 yıl sonraki BT incelemesinde koronal reformatta, pnömonektomi boşluğunda hava ve bronkoplevral bağlantı görülüyor.

Ampiyem bronş güdüğü uzun olanlarda daha sık görülür. Postpnömonektomi alanının hızlı bir şekilde sıvıyla dolması, mediasteninin karşı tarafa kayması radyolojik olarak görülebilecek

bulgulardır. Karşı akciğer torsiyonu çok nadirdir. Akciğerde dansite artışı, fissürde anormal oryantasyon, bronšta ve pulmoner arterde obstrüksiyon tanıda önemlidir [10, 11].

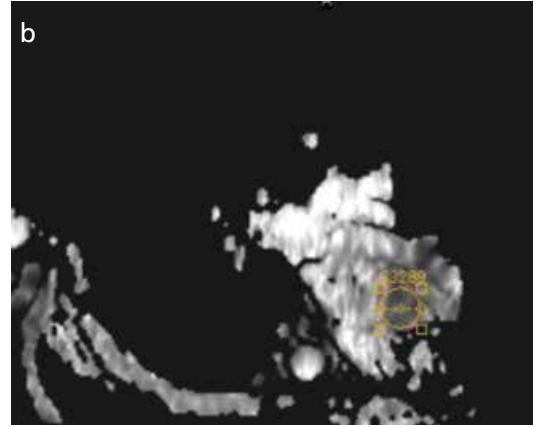
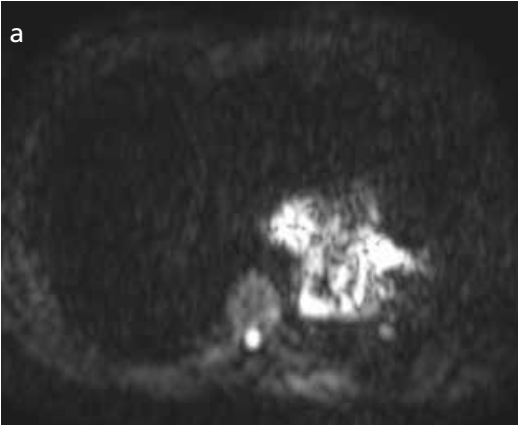
b. Tümör nüksünün değerlendirilmesi

Akciğer kanserinin küratif cerrahi sonrası bile nüks oranı yüksektir. Nüksün büyük kısmı ilk iki yılda ortaya çıkar. Nüks, lokal (bronş güdüğü, göğüs duvarı, akciğer parenkimi), bölgesel (lenf nodları) ve uzak (karaciğer, beyin, kemik) nüks şeklinde görülebilir. Toraks içi nüks yaklaşık %10-20 oranında görülür.

Nüksün değerlendirilmesinde en sık kullanılan görüntüleme yöntemi BT'dir. **Cerrahi sonrası ilk üç ayda, tümör dokusu, granülasyon dokusu ve komşu reaktif lenf nodu kontrast madde ile boyanabildiği için lokal nüksü değerlendirmek zordur. Takip BT'lerde boyanmanın devam etmesi tümör olduğunu gösterir (Resim 2).** Pulmoner arter güdüğünde izlenen dolum defekti tümör uzanımından çok *insitu* trombüsü düşündürür. Kısa aksı 1 cm'den büyük lenf nodları BT'de patolojik kabul edilmekle birlikte postoperatif reaktif lenf nodlarının da kısa aksı 1 cm'den büyük olabilir ve ayrımı için seri BT incelemelerinde büyümeyi takip etmek gerekir. Tersine kısa aksı 1 cm'den küçük lenf nodlarında metastaz olabilir. Plevral kalınlaşma, nodülarite, kontrast tutulumu ve sıvı, nüks açısından anlamlı bulgular olma-



Resim 2. a, b. Ameliyat sonrası 1. ayda elde olunan BT incelemesinde (a), bronş güdüğünde cerrahi klips materyalleri arasında granülasyon dokusu, rezidü-nüks ayrımı yapılamayan minimal yumuşak doku görünümü. Altıncı ayda elde olunan BT incelemesinde (b) nüks kitle görülüyor.



Resim 3. a, b. Skuamöz hücreli akciğer kanserli olgunun MR DAG'da (a), ADC haritalamasında (b), difüzyon kısıtlanması izleniyor.

sına karşın plevral kalınlaşma ameliyat sonrası değişikliklere de bağlı olabilir. Nüks ayrımı için BT ile takip etmek gerekir [5, 9].

Pozitron emisyon tomografi (PET)-BT, nüksün saptanmasında BT'den daha yüksek doğruluğa sahiptir. Standart tutulum değeri (*Standardized uptake value, SUV*), skar dokusu ile nüks ayrımında önemlidir. Nüks durumunda fluorodeoksiglukoz (FDG) tutulumu zamanla artarken granülasyon dokusunun tutulumunda zamanla azalma olur veya stabil kalır. Ancak PET'te yanlış pozitiflik sık görülür. Ayrıca PET-BT'nin postoperatif hastalarda kullanımı da tartışmalıdır; Amerika Göğüs Hastalıkları Uzmanları Derneği'nin (*American College of Chest Physicians, ACCP*) rehberine göre önerilmemektedir. Bazı çalışmalarda PET-BT ile nüks saptanmasının sağkalıma katkı sağladığı gösterilmiştir. Ancak beyin MR, torakoabdominal BT ve kemik sintigrafisi ile kombine

edilmiş takipten üstünlüğü gösterilememiştir. PET-BT'nin en önemli dezavantajı enflamatuvar durumlarda yanlış pozitif, 6 mm'den küçük metastazlarda yanlış negatif sonuç verilebilmesi ve radyasyon dozunun standart BT'ye göre çok daha yüksek oluşudur. Ayrıca PET-BT, kombine bu görüntülemelere göre çok daha pahalıdır [12].

Manyetik rezonans, özellikle enfeksiyöz nedenleri nüksten ayırmada PET'ten daha değerli bilgiler verir. Difüzyon ağırlıklı görüntülemelerde (DAG), nükste difüzyon kısıtlanması izlenir (Resim 3). ADC (*Apparent Diffusion Coefficient*) ölçümleri KT ve RT sonrası tümör cevabı ile ilgili bilgi sağlar. Ayrıca KHDAK'lerinde radyofrekans ablasyon sonrası erken tümör cevabının değerlendirilmesinde DAG önerilmektedir. Yapılan bir çalışmada DAG'ın KHDAK'lı hastalarda kemoradyoterapi cevabının değerlendirilmesinde PET-BT'den daha iyi

sonuçlar verdiği görülmüştür. ADC değerlerinin *SUV* değerleri gibi rutin pratikte kullanılabileceği gösterilmiştir. Ayrıca bir çalışmada ADC değerlerindeki artış ile hastalıklı sağkalım arasında önemli bir oran olduğu ortaya konmuştur. Üstelik MR, PET-BT'ye göre çok daha ucuzdur, radyasyon içermez ve inceleme süresi PET-BT'ye göre çok kısadır. Diffüzyon ağırlıklı tüm vücut MR, uzak metastazı değerlendirmede PET-BT ile eş değere sahiptir [13]. Oksijen kontrastlı MR akciğer kanserli hastalarda cerrahi sonrası akciğer fonksiyonunu değerlendirmede sintigrafi ve kalitatif-kantitatif BT ile benzer sonuçlara sahiptir. Dinamik kontrastlı MR'nin KHDAK'lı hastalarda KT sonrası erken tümör cevabının değerlendirilmesinde faydalı bir inceleme olduğu çalışmalarda gösterilmiştir [14].

Perkütan Ablasyon Sonrası Değerlendirme

Perkütan görüntüleme eşliğinde termal ablasyon yöntemleri, radyofrekans ablasyon (RF) ve mikrodalga ablasyon gibi sıcak bazlı, kriyoterapi gibi soğuk bazlı yöntemler şeklinde uygulanır. Genellikle rehber görüntüleme yöntemi olarak BT kullanılmakla birlikte nadiren ultrasonografi de kullanılabilir. Perkütan ablasyon yöntemleri özellikle cerrahiye engel medikal komorbiditesi ve pulmoner rezerv yetersizliği nedeniyle ameliyat olamayacak erken evre (<4 cm) hastalara uygulanır. Ayrıca KT ve RT'ye cevap vermeyen ileri evre tek akciğer nodülü olan hastaya da uygulanabilir. Beş cm'den büyük ve trakea, ana bronş, özofagus, ana damarlara yakın lezyonlarda yüksek nüks oranı ve komplikasyonların artması nedeni ile termal ablasyon düşünülmemelidir. Üç santimetreden büyük ve büyük damarlar ile teması olan lezyonlarda tam tümör ablasyonun sağlanma olasılığı düşer. Minimal invaziv bir yöntem olduğu ve normal akciğer dokusu korunduğu için morbidite ve mortalite oranları azalır. Perkütan ablasyon, KT ve RT ile birlikte uygulanırsa sağkalım artmaktadır [7].

Termal ablasyon sonrası spesimen çıkartılmadığı için cerrahinin aksine hastalıklı sınırı

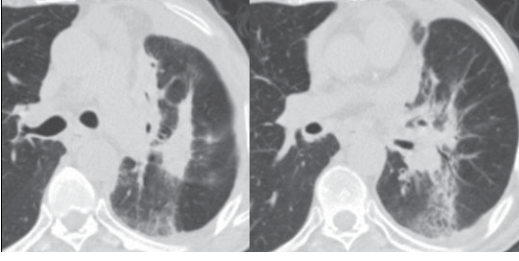
belirleme konusunda belirsizlik vardır. Tam ablasyon yapabilmek için ablasyon öncesinde ve sırasında BT yapılması önemlidir. Termal ablasyon sonrası takip görüntüleme ile ilgili standart bir protokol yoktur. Özellikle pnömotoraks, plevral sıvı gibi komplikasyonlar için işlemiden 1 saat, 3 saat ve 1 hafta sonra göğüs röntgenogramı elde olunabilir. Bazal değerlendirme için, ilk ayda kontrastlı BT ve daha sonra 2 yıl boyunca 3 ayda bir PET BT ve BT sıralı olarak yapılmalıdır (birinci 3 ayda BT ise 6. ayda PET, 9. ayda BT gibi). Farklı görüşler olmakla birlikte PET BT, enflamasyon nedeniyle oluşan yanlış pozitiflikten kaçınmak için 3 aydan sonra yapılmalıdır. Bu dönemden sonra PET'te artmış metabolik aktivite veya yeni ortaya çıkan tutulum nüksü düşündürür [7]. Erken dönemde takip görüntülemede nüks görülürse termal ablasyon tekrarlanabilir. Görüntüleme bulgularında belirsizlik varsa biyopsi yapılmalıdır. İster sıcak ister soğuk bazlı olsun termal enerji sonrası koagülasyon nekrozu oluştuğu için görüntüleme bulguları benzerdir.

Termal ablasyon sonrası, plevral sıvı, hemotoraks, plevral kalınlaşma, bronkoplevral fistül, pulmoner hemoraji, pnömoni, abse, hava embolisi olası komplikasyonlardır. Ayrıca tümör nekroz faktörüne karşı oluşan cevap ile ablasyon sonrası sendromu (ateş, halsizlik, anoreksi) ve işlem sırasında ağrı görülebilen diğer komplikasyonlardır. Giriş traktında tümör ekimi çok nadir bir komplikasyon olmakla birlikte önlemek için trakt ablasyonu önerilir.

Radyoterapi Sonrası Değerlendirme

Radyoterapiye bağlı akciğer hasarı, radyasyon dozu, tümör yeri ve hastanın akciğer kapasitesine bağlı olarak değişir. Akciğer hasarı 20 Gy altında oluşmazken 20-40 Gy arası genellikle, 40 Gy üzerinde ise hemen daima oluşur. Radyoterapiye bağlı akciğer hasarı, BT ile değerlendirilebilir, nüksten ayırımı ise 3 aydan sonra PET-BT ile daha kolay yapılabilir.

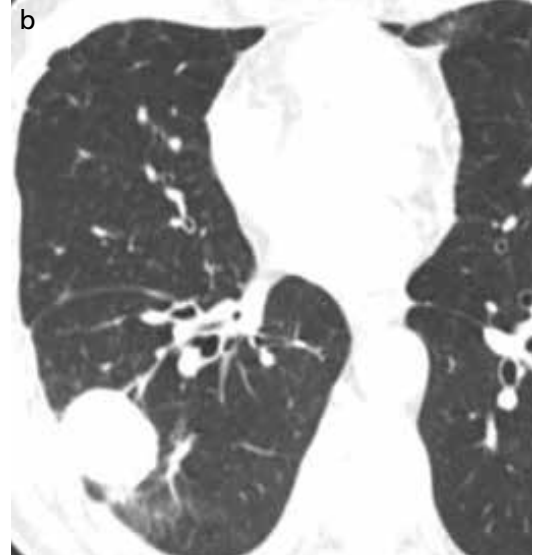
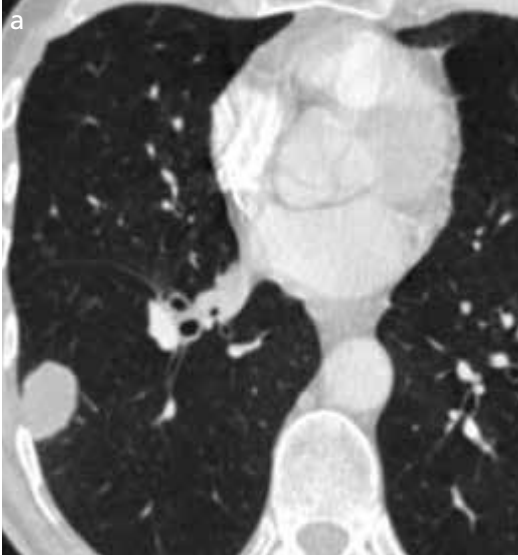
Konvansiyonel RT ile erken dönemde (tedavi tamamlanmasından 1-6 ay sonra) buzlu cam ve konsolidasyonun gözlemlendiği erken radyasyon pnömonisi ve bazen tek taraflı plevral sıvı



Resim 4. KHDAK'lı hastanın, 60 Gy konvansiyonel RT'den 3 ay sonra, BT'de radyasyon pnömonisi ile uyumlu konsolidasyon ve buzlu cam görünümü izleniyor. Bulguların RT alanı içinde olması ve normal parankimden keskin bir sınırla ayrılması RT'ye bağlı olduğunu gösterir önemli bir bulgu.

ve atelektazi oluşur (**Resim 4**). Geç dönemde (6-12 ay sonra) radyasyon fibrozisi ile uyumlu keskin sınırlı konsolidasyon, traksiyon bronşiyektazisi, skar ve volüm kaybı görülür. Radyoterapi tekniklerinin, kullanılan radyasyon portallerinin ve bunlara bağlı oluşan değişikliklerin bilinmesi takip görüntülerde doğru yorumlama açısından önemlidir. Konvansiyonel RT'de zıt oryante edilmiş iki paralel demetçikle günlük radyasyon dozu (fraksiyon: 2 Gy) verilir. Sınırlı demetçik oryantasyonu nedeni ile tedavi edilen alanın çevresindeki geniş bir alan da (mediyasten, normal akciğer dokusu, göğüs duvarı) ışınlanır. Diğer dokularda oluşan hasar çok arttığı için toplam doz olarak 60 Gy'in üzerine çıkılmaz. Bu da lokal kontrolü güçleştirir. Konvansiyonel RT ile oluşan akciğer hasarı radyasyon portalına uyar şekilde görülür. Son yıllarda kullanılan üç boyutlu konformal RT (3B KRT) ve stereotaktik vücut RT (SVRT) ve çok daha yeni olarak kullanılan yoğunluk ayarlı RT, solunumla da uyumlu şekilde çalışan dört boyutlu RT ile çevre dokulara hasar vermeden yüksek doz RT uygulanarak toksik etki azaltılmakta ve tümör kontrolünde iyileşme sağlanmaktadır. Stereotaktik vücut RT ve 3B KRT en çok kullanılan yöntemlerdir. 3B KRT'de, BT'den elde edilen 3 boyutlu rekonstrükte görüntülerle tümör hacmi ölçülür. Multipl ışın demetçikleri kullanılarak hedef tümör hacmi ışınlanır. Bu şekilde hedef tümörde en yüksek doz oluşturulurken (70 Gy) normal dokulara verilen dozun en az düzeyde kalması sağlanır. 3B KRT ile ilişkili değişiklikler yalnızca tümör çevresinde ve hemen distalinde

oluşur. Stereotaktik vücut RT ise stereotaktik olarak işaretlenmiş, BT ile belirlenmiş hedef hacme az sayıda fraksiyonlar ile yüksek doz radyasyon uygulanır. Tümör işaretlendiği için ışın demetçigi daha dar sınırlı bir alanı hedefler ve 3B KRT'ye göre hedef volüm ile normal doku arasında daha belirgin ışın dozu farkı oluşur [15-17]. Stereotaktik vücut RT ve 3B KRT sonrası oluşan akciğer hasarı kompleks portal konfigürasyon nedeni ile morfolojik özellikler, yayılım ve dağılım açısından farklıdır. Stereotaktik vücut RT ile 1-2 hafta, 3B KRT ile 4 hafta 40 Gy üzerinde alınan tedavide 6 ay sonra genellikle radyasyon pnömonisi izlenir. Takip eden 6-12 ay içerisinde radyasyon pnömonisi özellikle sınırlı olgularda tamamen gerilemekle birlikte çoğunlukla radyasyon fibrozisine ilerler. Stereotaktik vücut RT sonrasında oluşan değişiklikler tümörün şekline uyar şekildedir ve diffüz konsolidasyon, diffüz buzlu cam, yamasal buzlu camla birlikte konsolidasyon ve yamasal buzlu cam opasitesi şeklinde görülür. **3B KRT sonrası ise tümör çevresi ile sınırlı fokal veya nodüler buzlu cam veya konsolidasyon şeklinde radyasyon pnömonisi gelişir (Resim 5).** Stereotaktik vücut RT ve 3B KRT sonrası oluşan radyasyon fibrozisi paternleri **modifiye konvansiyonel, kitle benzeri ve skar benzeri olmak üzere üç sınıfta değerlendirilir.** Modifiye konvansiyonelde, konvansiyonel radyasyon fibrozisine benzer iyi sınırlı konsolidasyon, hacim kaybı ve traksiyon bronşiyektazisi oluşur. Bu patern konvansiyonel radyasyon fibrozisinden farklı olarak yaygın değildir. Konvansiyonel radyasyon fibrozisinde ön plevral yüzeyden arka plevral yüzeye tüm akciğer dokusu etkilenir. Kitle benzeri radyasyon fibrozisinde, orijinal tümörün 2 cm çevresinde traksiyon bronşiyektazisi ile fokal konsolidasyon olur. Skar benzeri radyasyon fibrozisinde, orijinal kitle tamamen kaybolur; 1 cm'den daha az genişlikte lineer opasite ve orta veya şiddetli derecede hacim kaybı ortaya çıkar. Radyasyon fibrozisi genellikle stabil bir şekilde kalmakla birlikte 24 ay içerisinde gerileyebilir. Fibrotik konsolidasyonun gerilemesiyle normal akciğer dokusu ile ışınlanmış alan arasında keskin bir sınır oluşur. Nadiren me-



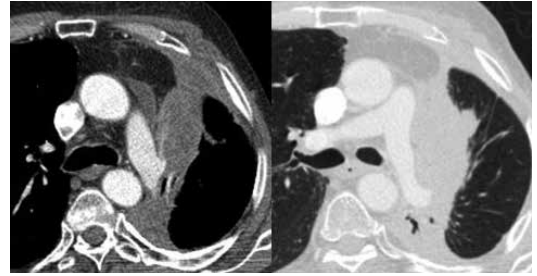
Resim 5. a, b. 3B KRT'den önce (a) ve 3 ay sonra (b) lezyon komşuluğunda sınırlı buzlu cam görünümü izleniyor.

diyastende aynı tarafa yer değişikliği, komşu plevrada kalınlaşma ve plevral sıvı görülebilir.

Radyoterapiye bağlı değişikliklerin ayırıcı tanısında enfeksiyon, nüks ve RT'ye bağlı ikincil tümörler düşünülmelidir. Alınan radyasyonun tipinin, dozunun başlangıç ve bitiş zamanlarının radyolog tarafından bilinmesi BT'de oluşan değişiklikleri değerlendirmek açısından önemlidir [15-17].

Radyoterapinin tamamlanmasından önce BT'de radyasyon portalı dışında ortaya çıkan yaygın veya bilateral opasiteler, eşlik eden sentrilobüler nodüller ve ani başlangıç daha çok enfeksiyonu düşündürür. Kavitasyon ve tomurcuklanmış ağaç görünümünün olması tüberkülozu akla getirmelidir.

Radyasyon fibrozisi içinde gelişen nüksü ayırt etmek zordur. Nüks genellikle tedaviden sonraki 2 yıl içerisinde oluşur. Bilgisayarlı tomografide fibrotik alanın boyutunda artış, kenarında oluşan yeni konveksite ve traksiyon bronşiyektazisinin dolması ile oluşan homojen konsolidasyon nüks açısından uyarıcıdır (Resim 6). Ayrıca RT alanının dışında yeni ortaya çıkan nodül, tedavinin tamamlanmasından çok uzun süre sonra ortaya çıkan plevral sıvı, kemik ve mediastinal tutulum nüks açısından daha aşikar bulgulardır. Uzun dönemde (ortalama 8,1-11,1 yıl sonra) RT'ye bağlı ikincil akciğer kanseri de gelişebileceği dikkate



Resim 6. BT'de radyasyon portaline uyan fibrozis konturunu bozan nüks kitle.

alınmalıdır. Radyasyon fibrozisi içinde gelişen nüksü değerlendirmede PET BT'deki aktivite artışı önemli olmakla birlikte RT'nin tamamlanmasından 3 ay sonrasına kadar yanlış pozitif sonuçlardan kaçınmak için yapılmamalıdır. Radyoterapi sonrası erken tedavi cevabının değerlendirilmesinde perfüzyon BT faydalı bir yöntemdir [15-17].

Kemoterapi ve Hedefe Yönelik Tedavi Sonrası Değerlendirme

Kanser tedavisinde yanıt değerlendirme kriterleri ilk kez 1981 yılında Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation, WHO) tarafından yayınlandı. 2000 yılında ise, Avrupa Kanser Araştırma ve Tedavi Organizasyonu (*The European Organization for Research and Treatment of Cancer, EORTC*) ve Amerikan Ulusal Kan-

Tablo 2: WHO ve RECIST cevap değerlendirme kriterleri

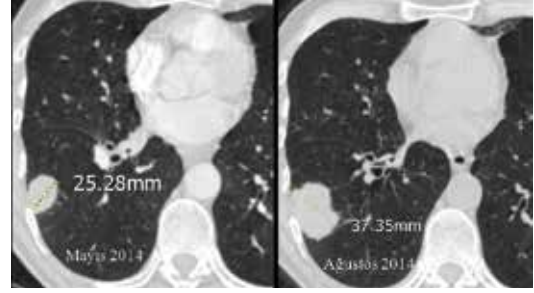
	WHO	RECIST 1.0	RECIST 1.1
Görüntüleme yöntemi	Yok	GR, BT, MR	GR, BT, MR, PET
Ölçülebilir lezyonlar	➤ Minimum boyut ile ilgili bilgi yok ➤ Lenf nodları değerlendirilmedi	➤ GR veya nonspiral BT : >20mm ➤ Spiral BT: >10 mm ➤ Lenf nodları değerlendirilmiyor	➤ GR veya nonspiral BT : >20mm ➤ Spiral BT: >10 mm ➤ Lenf nodları değerlendirilmiyor
Ölçüm metodu	➤ Birbirine dik en geniş iki boyut çarpımı ➤ Seçilmesi gereken lezyon sayısı ile ilgili bilgi yok	➤ En geniş tek çap ➤ En fazla organ başına 5, tüm vücutta 10 ölçülebilir lezyon ➤ Tüm lezyonların en uzun çapların toplamı ➤ Ölçülemeyen lezyonlar başlangıçta kaydedilir	➤ En geniş tek çap ➤ En fazla organ başına 2, tüm vücutta 5 ölçülebilir lezyon
Cevap			
Tam yanıt	Tüm hedef lezyonların kaybolması	Tüm hedef lezyonların kaybolması	Tüm hedef lezyonların ve patolojik lenf nodlarının kaybolması
Kısmi yanıt	Lezyonlarının toplamının %50 veya daha fazla azalması	Lezyonların toplamının %30 veya daha fazla azalması	Lezyonların toplamının %30 veya daha fazla azalması
Stabil Hastalık	Ne kısmi yanıt kadar azalma ne de progresif hastalık kadar artma	Ne kısmi yanıt kadar azalma ne de progresif hastalık kadar artma	Ne kısmi yanıt kadar azalma ne de progresif hastalık kadar artma
İlerleyici hastalık	Bir veya daha fazla lezyonun %25 büyümesi veya yeni lezyon ortaya çıkması	Toplam değerde en az %20 artış veya yeni lezyon ortaya çıkması	Toplam değerde en az %20 ve 5 mm'lik artış veya yeni lezyon ortaya çıkması
GR: göğüs röntgenogramı, BT: bilgisayarlı tomografi, MR: magnetik rezonans, PET: pozitron emisyon tomografi, RECIST:Response Evaluation Criteria in Solid Tumors, WHO:World Health Organization			

ser Enstitüsü (*National Cancer Institute, NCI*) tarafından solid tümörlerde standardize edilmiş cevap değerlendirme kriterleri (*Response Evaluation Criteria in Solid Tumors, RECIST 1,0*) yayınlandı. Kriterler, Ocak 2009'da *RECIST 1,1* olarak revize edildi (Tablo 2). *RECIST 1,1* kriterleri uygulanırken dikkat edilecek nokta başlangıçta hangi teknikle değerlendirme yapıldıysa takipte de aynı teknikle değerlendirme yapılmasıdır. Değerlendirmede BT en iyi

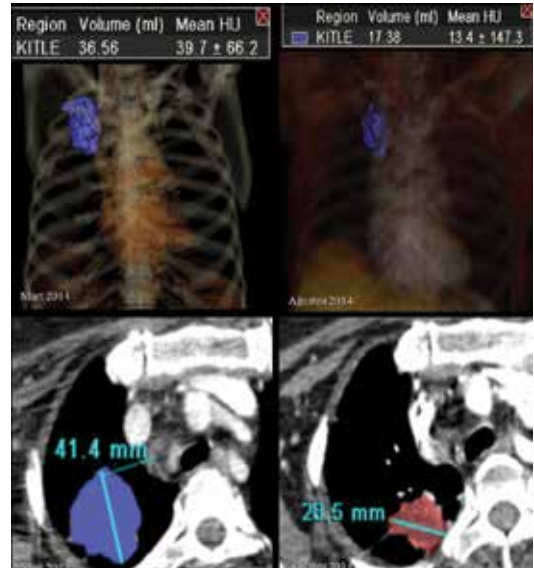
yöntemdir. Takiplerde BT protokolü ve ölçüm teknikleri aynı olmalıdır. Tüm lezyonlar ölçülebilir lezyonlar ve ölçülemeyen lezyonlar olmak üzere 2 grupta toplanır ve gruplar birlikte değerlendirilir. Ölçülebilir lezyonun en büyük çapı konvansiyonel tetkiklerde (göğüs röntgenogramı ve 10 mm'lik kesit kalınlığı olan konvansiyonel BT) en az 20 mm, spiral BT ve MR (en fazla 5 mm'lik kesit kalınlığı) ile aksiyal görüntülerde en az 10 mm olmalıdır. Ölçüleme-

yen olarak kabul edilen lezyonlar 10 mm'den küçük ve ölçüme uygun olmayan lezyonlardır (plevral / perikardiyal sıvı, lenfanjitik yayılım, kemik lezyonları, leptomeningeal hastalık, asit, kistik lezyonlar, görüntüleme teknikleriyle tanımlanamayan abdominal kitleler). Hedef lezyonlar ölçülebilir lezyonlardan organ başına ikiden fazla olmamak üzere 5 adet belirlenir ve bunların en uzun çapları aksiyal düzlemde ölçülerek toplanır. Hedef lezyonların en büyük olması şartı yoktur. Eğer en büyük lezyon sınırları iyi tanımlanmıyor ve tekrarlanabilir şekilde ölçülemeyecekse ondan sonraki en büyük lezyon hedef lezyon olarak alınmalıdır. Takipte hedef lezyonu ölçerken bir önceki BT veya MR'deki ölçümle aynı yönde ve aynı kesitte olması gerekmez. Önemli olan en geniş çapının bulunduğu kesitte ve yönde aksiyal düzlemde ölçülmesidir (Resim 7). Örneğin, hedef lezyonun çapı bazal BT'de ön- arka yönde en büyük iken takip BT'de en büyük çapı sağ- sol yönde olabilir. Tüm ölçümler mümkün olduğunca tedavinin başında ve tedaviden en az 4 hafta sonra yapılmalıdır. Bilgisayarlı tomografi ile ilk değerlendirme 2 kür KT sonrası yapılır [18-20]. RECIST 1,1 ve 1,0'daki farklar Tablo 2'de sunulmuştur.

RECIST 1,1 temel olarak tümör ve lenf nodu boyutunu dikkate almaktadır. Oysa son zamanlarda kullanılan hedefe yönelik antikanser ilaçlarla tümör hücreleri öldürülmeden hücrelerin büyümesi engellenmektedir. Böylelikle boyutta değişiklik olmaksızın tümörde nekroz, kavitasyon, hemoraji gibi tedaviye cevabı gösteren morfolojik değişiklikler görülmektedir [21-23]. Hedefe yönelik ilaçların kullanımı ve bu ilaçlarla ortaya çıkan değişiklikleri gösteren görüntüleme tekniklerinin gelişimi yalnızca boyutun değerlendirildiği RECIST harici kriterlerin kullanımını zorunlu kılmıştır. Çok kesitli BT teknolojisinin gelişimiyle tümör çap ölçümü yerine tümörün büyüklüğünü daha iyi yansıtan volümetrik ölçümler tercih edilmeye başlanmıştır. Volümetrik değerlendirme, tümör volümü ile ilgili daha doğru bilgiler vermektedir (Resim 8). Örneğin, RECIST'e göre %20'lik artış volüm olarak yaklaşık %73 artış anlamına gelmektedir [24-28].

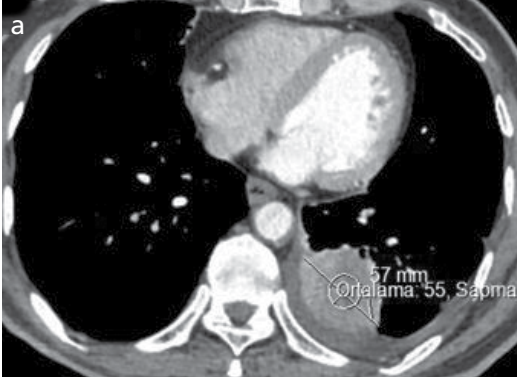


Resim 7. KHDAK'lı hastada, kemoradyoterapiden 3 ay sonra lezyonun büyüdüğü görülüyor. Tedavi öncesi ve sonrası lezyonun en büyük çapı farklı yönlerde olduğu için ölçümlerin farklı yönlerde yapıldığına dikkat ediniz.



Resim 8. BT'de volümetrik hesaplamada, çapa göre daha belirgin düşüş olduğu görülüyor.

Choi, gastrointestinal stromal tümörlerde imatinib tedavisi sonrası değerlendirmede dansite ve boyutun birlikte kullanıldığı yeni tümör değerlendirme kriterleri önerdi. Choi'ye göre dansitede %15 HU (Hounsfield unit), boyutta %10'luk bir azalma kısmi yanıt olarak kabul edilmektedir (Tablo 3) (Resim 9) [29]. Choi kriterleri diğer solid tümörler için de yaygın olmamakla birlikte kullanılmaya başlandı. Lee epidermal büyüme faktörü reseptörü (EGFR) tirozin kinaz inhibitörleri ile tedavi edilen KHDAK'lı hastalarda dansite, kaviter değişiklik ve boyut değişikliğini baz alan değerlendirme kriterleri önerdi. Lee'nin önerdiği yeni cevap değerlendirme kriterlerinde, kaviter lezyonda hedef lezyonun en uzun çapından kavite çapı çıkartılıp yumuşak



Resim 9. a, b. Adenokanser tanısıyla hedefe yönelik tedavi alan hastanın tedavi öncesi (a) ve 6 ay sonraki kontrol incelemesi (b) karşılaştırıldığında, kitle boyut ve dansitesinde azalma görülüyor.

Tablo 3: Choi cevap değerlendirme kriterleri

Tam yanıt	Tüm lezyonların kaybolması ve yeni lezyon ortaya çıkmaması
Kısmi yanıt	Boyutta %10, tümör dansitesinde (HU) %15 azalma yeni lezyon ortaya çıkmaması Ölçülemeyen lezyonlarda ilerleme olmaması
Stabil Hastalık	Ne tam yanıt, ne kısmi yanıt ne de progresif hastalık kriterlerine uyum olmaması Tümör progresyonunu düşündüren semptom olmaması
İlerleyici hastalık	Boyutta %10 artış, tümör dansitesinde (HU) %15'lik azalma olmaması yeni lezyon ortaya çıkması, yeni intratümöral nodül veya önceki intratümöral nodülün büyümesi

doku duvar kalınlığı ölçülerek tümör boyutu değerlendirilmektedir. Standart olarak kullanılan *RECIST*'a göre parankim penceresinde boyut ölçümleri yapıldığı için buzlu cam dansiteleri de boyuta dahil edilir. Ancak özellikle hedefe yönelik tedavi kullanımında önerilen yeni cevap kriterlerinde mediasten penceresinde yalnızca solid kısmın ölçümünün yapılmasının tedaviye cevabı göstermede daha doğru olduğu gösterilmiştir. Çünkü efektif tedaviye rağmen parankim penceresinde tümör boyutu değişmezken dansitesi düşmekte ve mediasten penceresinde ölçüm yapıldığında boyut küçülmektedir [18, 27]. Önerilen bu yeni değerlendirme kriterleri hasta yaşam süresi ile yakından ilişkili bulunmuştur. Bu yeni kriterlere göre tümör dansitesi kontrastlı BT incelemeleri ile değerlendirilir [29]. Bilgisayarlı tomografi dansite değişiklikleri tümör kontrastlanması ve dolayısıyla kanlanması ile ilgili bilgi vererek cevap değerlendirmesinde boyuttan öte bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Perfüzyon BT ile intravenöz iyotlu kontrast madde verilmesi sonrası vasküler

dansite ve tümörde zamansal değişiklikler ve tümörün bölgesel kan akımı volümü hesaplanmaktadır. Bu şekilde tümörde boyut değişikliği olmaksızın ortaya çıkan fonksiyonel değişiklikleri ortaya koyan perfüzyon BT, tedaviye cevabı değerlendirmede önemli bir görüntüleme yöntemi olmuştur [16]. Hedefe yönelik tedaviler ile ortaya çıkan intratümöral hemoraji tümör boyutunda artışa neden olabildiği için progresyon olmadığı halde *RECIST*'a göre progresif hastalık olarak yorumlanabilir. Öte yandan hemoraji kontrastlı BT'lerde kontrastlanan solid bileşen olarak yorumlanabilirse de son zamanlarda kullanılan dual BT ile hemoraji doğru bir şekilde değerlendirilebilir [24].

Akciğer kanserli olguların takip BT incelemeleri değerlendirilirken çok önemli bir nokta da artmış insidansı ve varlığı durumunda sağkalımı azaltması nedeniyle pulmoner emboli açısından pulmoner arterlerin dikkatle değerlendirilmesi ve raporda belirtilmesidir. Pulmoner emboli saptanırsa ilgili medikal onkolog telefonla aranıp uyarılmalıdır [30].

Tablo 4: PERCIST kriterleri

Tam yanıt	Metabolik olarak aktif tüm lezyonların kaybolması
Kısmi yanıt	Tedaviden önce en yoğun lezyon ile tedaviden sonraki en yoğun lezyon arasında SUL da %30 üzerinde (0.8 unit) azalma
Stabil Hastalık	Ne tam yanıt, ne kısmi yanıt ne de progresif hastalık kriterlerine uyum olmaması
İlerleyici hastalık	SUL da %30 üzerinde artış yeni lezyon ortaya çıkması

Pozitron emisyon tomografi-BT metabolik aktivite ile ilgili bilgi vererek erken tümör cevabını gösterebilir. FDG-PET ile ilgili tümör cevap kriterleri *PET Response Criteria in Solid Tumors (PERCIST)* olarak standardize edilmiştir (Tablo 4). Çoğu çalışmada KHDAK'lı hastalarda tedavi öncesi ve sonrası *SUV* değerlerinin prognostik değeri olduğu gösterilmiştir. Okuyucular arası farklılığı ortadan kaldırmak için *PERCIST*'te kantitatif değerlendirme kullanılmaktadır. Pozitron emisyon tomografi ile metabolik tümör cevabının standardize edilmiş kantitatif değerlendirmesi uygun ve güvenilir ölçümü gerektirir. Bunun için hem bazal hem takip PET görüntülemesinde hazırlık aşamasından görüntü kalitesine kadar tüm parametrelerin aynı olması gerekir. *PERCIST*, *SUV* (tümördeki aktivite konsantrasyonu/enjekte edilen doz / hasta ağırlığı) yerine hasta ağırlığına daha az bağımlı olan *SUL (lean body mass- normalized SUV: tümördeki aktivite konsantrasyonu / enjekte edilen doz / yağsız hasta ağırlığı)* değerini kullanmayı önermektedir. *SUL* ölçülürken standart *ROI (region of interest)* alanı kullanımı ölçüm varyasyonlarını elimine etmek için önemlidir. Ayrıca aynı hastada *SUL* değerinin değişkenliği nedeniyle karaciğer aktivitesinin standart referans olarak kullanılması önerilir. *PERCIST*, FDG PET incelemesinin son KT'den en az 10 gün, RT'den 8-12 hafta sonra yapılmasını önerir. Tedaviden önce en yoğun lezyon ile tedaviden sonraki en yoğun lezyon arasında *SUL* değeri ölçülerek tümör cevap değerlendirmesi yapılır. *PERCIST*'ta kaç tane lezyonun değerlendirilmesi gerektiği ile ilgili bilgi yoktur. PET ile takipte, farklı merkezlerde ve farklı tümör tiplerinde farklı teknikler uygulanması, tedavi sonrası değerlendirme zamanı konusunda belirsizlik

olması, FDG tutulumunun kantitatif ölçümünün kullanımının zorluğu gibi dezavantajlar vardır [5, 18].

Sonuç olarak radyoloğun akciğer kanserinin tedavi sonrası doğru değerlendirme yapabilmesi için hangi tedavinin ne zaman, ne kadar süreyle, hangi dozda alındığını bilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca yapılan tedaviye bağlı cevap ve komplikasyon ile ilişkili görüntüleme özelliklerini radyoloğun tanınması, tedavinin yönlendirilmesi açısından çok önemlidir. *RECIST* hala kullanılan en yaygın tedavi cevap değerlendirme kriteri olmakla birlikte özellikle hedefe yönelik tedavi alan hastalarda yeni geliştirilen tedavi kriterlerini radyoloğun bilmesi ve uygulaması gerekir.

Kaynaklar

- [1]. Howlader N, Noone A, Krapcho M, SEER cancer Statistics Review, 1975- 2010, based on November 2012 SEER data submission, posted to the SEER web site, 2013, Bethesda, MD:National Cancer Institute.
- [2]. Bajetta E, Catena L, Procopio G, Bichisao E, Ferrari L, Della Torre S, et al. Is the new WHO classification of neuroendocrine tumours useful for selecting an appropriate treatment? *Ann Oncol* 2005; 16: 1374-80. [CrossRef]
- [3]. Demedts IK, Vermaelen KY, van Meerbeeck JP. Treatment of extensive-stage small cell lung carcinoma: current status and future prospects. *Eur Respir J* 2010; 35: 202-15. [CrossRef]
- [4]. NCCN Guidelines Panel. NCCN Clinical practice guidelines in oncology: Small cell lung cancer: Version 2. 2014.
- [5]. Lung Cancer Imaging. James G. Ravenel. Springer Science+Business Media New York 2013
- [6]. NCCN Guidelines Panel. NCCN Clinical practice guidelines in oncology: Non small cell lung cancer: Version 3. 2014.
- [7]. Dupuy DE, Shulman M. Current status of thermal ablation treatments for lung malignancies. *Semin Intervent Radiol* 2010; 27: 268-75. [CrossRef]

- [8]. Nakajima T, Yasufuku K, Sakairi Y, Shibuya K, Yoshida S, Yoshino I. Successful treatment of lung cancer by multimodal endobronchial interventions. *Respiration* 2014; 88: 144-7. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Colombi D, Di Lauro E, Silva M, Manna C, Rossi C, De Filippo M, et al. Non-small cell lung cancer after surgery and chemoradiotherapy: follow-up and response assessment. *Diagn Interv Radiol* 2013; 19: 447-56.
- [10]. Pool KL, Munden RF, Vaporciyan A, O'Sullivan PJ. Radiographic imaging features of thoracic complications after pneumonectomy in oncologic patients. *Eur J Radiol* 2012; 81: 165-72. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Chae EJ, Seo JB, Kim SY, Do KH, Heo JN, Lee JS, et al. Radiographic and CT findings of thoracic complications after pneumonectomy. *Radiographics* 2006; 26: 1449-68. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Kanzaki R, Higashiyama M, Maeda J, Okami J, Hosoki T, Hasegawa Y, et al. Clinical value of F18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography-computed tomography in patients with non-small cell lung cancer after potentially curative surgery: experience with 241 patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010; 10: 1009-14. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Ohno Y, Koyama H, Yoshikawa T, Matsumoto K, Aoyama N, Onishi Y, et al. Diffusion-weighted MRI versus 18F-FDG PET/CT: performance as predictors of tumor treatment response and patient survival in patients with non-small cell lung cancer receiving chemoradiotherapy. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 198: 75-82. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Koyama H, Ohno Y, Seki S, Nishio M, Yoshikawa T, Matsumoto S, et al. Magnetic resonance imaging for lung cancer. *J Thorac Imaging* 2013; 28: 138-50. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Larici AR, del Ciello A, Maggi F, Santoro SI, Meduri B, Valentini V, et al. Lung abnormalities at multimodality imaging after radiation therapy for non-small cell lung cancer. *Radiographics* 2011; 31: 771-89. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Wang J, Wu N, Cham MD, Song Y. Tumor response in patients with advanced non-small cell lung cancer: perfusion CT evaluation of chemotherapy and radiation therapy. *AJR Am J Roentgenol*. 2009; 193: 1090-6. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Radyoterapide Güncel Gelişmeler. Serap Akyürek. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 2012; 65
- [18]. Kang H, Lee HY, Lee KS, Kim JH. Imaging-based tumor treatment response evaluation: review of conventional, new, and emerging concepts. *Korean J Radiol* 2012; 13: 371-90. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Nishino M, Jagannathan JP, Ramaiya NH, Van den Abbeele AD. Revised RECIST guideline version 1.1: What oncologists want to know and what radiologists need to know. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195: 281-9. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Tirkes T, Hollar MA, Tann M, Kohli MD, Akisik F, Sandrasegaran K. Response criteria in oncologic imaging: review of traditional and new criteria. *Radiographics* 2013; 33: 1323-41. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Nishino M, Jagannathan JP, Krajewski KM, O'Regan K, Hatabu H, Shapiro G, et al. Personalized tumor response assessment in the era of molecular medicine: cancer-specific and therapy-specific response criteria to complement pitfalls of RECIST. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 198: 737-45. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Nishino M, Jackman DM, Hatabu H, Yeap BY, Ci-offredi LA, Yap JT, et al. New Response Evaluation Criteria in Solid Tumors (RECIST) guidelines for advanced non-small cell lung cancer: comparison with original RECIST and impact on assessment of tumor response to targeted therapy. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195: W221-8. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Yaghamai V, Miller FH, Rezai P, Benson AB 3rd, Salem R. Response to treatment series: part 2, tumor response assessment-using new and conventional criteria. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 197: 18-27. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Kim YN, Lee HY, Lee KS, Seo JB, Chung MJ, Ahn MJ, et al. Dual-energy CT in patients treated with anti-angiogenic agents for non-small cell lung cancer: new method of monitoring tumor response? *Korean J Radiol* 2012; 13: 702-10. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Suzuki C, Jacobsson H, Hatschek T, Torkzad MR, Bodén K, Eriksson-Alm Y, et al. Radiologic measurements of tumor response to treatment: practical approaches and limitations. *Radiographics* 2008; 28: 329-44. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Nishino M, Hatabu H, Johnson BE, McCloud TC. State of the art: Response assessment in lung cancer in the era of genomic medicine. *Radiology* 2014; 271: 6-27. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Lee HY, Lee KS, Ahn MJ, Hwang HS, Lee JW, Park K, et al. New CT response criteria in non-small cell lung cancer: proposal and application in EGFR tyrosine kinase inhibitor therapy. *Lung Cancer* 2011; 73: 63-9. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Prasad SR, Jhaveri KS, Saini S, Hahn PF, Halpern EF, Sumner JE. CT tumor measurement for therapeutic response assessment: comparison of unidimensional, bidimensional, and volumetric techniques initial observations. *Radiology* 2002; 225: 416-9. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Choi H, Chamsangavej C, Faria SC, Macapinlac HA, Burgess MA, Patel SR, et al. Correlation of computed tomography and positron emission tomography in patients with metastatic gastrointestinal stromal tumor treated at a single institution with imatinib mesylate: proposal of new computed tomography response criteria. *J Clin Oncol* 2007; 25: 1753-9. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Shinagare AB, Okajima Y, Oxnard GR, Dipiro PJ, Johnson BE, Hatabu H, et al. Unsuspected pulmonary embolism in lung cancer patients: comparison of clinical characteristics and outcome with suspected pulmonary embolism. *Lung Cancer* 2012; 78: 161-6. [\[CrossRef\]](#)

Akciğer Kanserinde Tedavi Sonrası Değerlendirme: Radyolog Neleri Söylemeli?

Afra Yıldırım

Sayfa 386

Pnöminektomi sonrası 6 aya kadar plevral aralıkta hava bulunabilir. Ancak 6 aydan sonra havanın sebat etmesi, plevral aralıktaki hava sıvı seviyesinin 2 cm'den daha fazla düşüş göstermesi ve plevral aralıkta yeniden hava görülmesi bronkoplevral fistülü akla getirmelidir.

Sayfa 387

Cerrahi sonrası ilk üç ayda, tümör dokusu, granülasyon dokusu ve komşu reaktif lenf nodu kontrast madde ile boyanabildiği için lokal nüksü değerlendirmek zordur. Takip BT'lerde boyanmanın devam etmesi tümör olduğunu gösterir. Pulmoner arter güdüğünde izlenen dolum defekti tümör uzanımından çok insitu trombüsü düşündürür.

Sayfa 390

3B KRT sonrası ise tümör çevresi ile sınırlı fokal veya nodüler buzlu cam veya konsolidasyon şeklinde radyasyon pnömonisi gelişir. Stereotaktik vücut RT ve 3B KRT sonrası oluşan radyasyon fibrozisi paternleri modifiye konvansiyonel, kitle benzeri ve skar benzeri olmak üzere üç sınıfta değerlendirilir.

Sayfa 392

RECIST 1,1 kriterleri uygulanırken dikkat edilecek nokta başlangıçta hangi teknikle değerlendirme yapıldıysa takipte de aynı teknikle değerlendirme yapılmasıdır. Değerlendirmede BT en iyi yöntemdir. Takiplerde BT protokolü ve ölçüm teknikleri aynı olmalıdır. Tüm lezyonlar ölçülebilir lezyonlar ve ölçülemeyen lezyonlar olmak üzere 2 grupta toplanır ve gruplar birlikte değerlendirilir. Ölçülebilir lezyonun en büyük çapı konvansiyonel tetkiklerde (göğüs röntgenogramı ve 10 mm'lik kesit kalınlığı olan konvansiyonel BT) en az 20 mm, spiral BT ve MR (en fazla 5 mm'lik kesit kalınlığı) ile aksiyal görüntülerde en az 10 mm olmalıdır. Ölçülemeyen olarak kabul edilen lezyonlar 10 mm'den küçük ve ölçüme uygun olmayan lezyonlardır (plevral / perikardiyal sıvı, lenfanjitik yayılım, kemik lezyonları, leptomeningeal hastalık, asit, kistik lezyonlar, görüntüleme teknikleriyle tanımlanamayan abdominal kitleler).

Sayfa 393

Lee'nin önerdiği yeni cevap değerlendirme kriterlerinde, kaviter lezyonda hedef lezyonun en uzun çapından kavite çapı çıkartılıp yumuşak doku duvar kalınlığı ölçülerek tümör boyutu değerlendirilmektedir. Standart olarak kullanılan *RECIST*'a göre parankim penceresinde boyut ölçümleri yapıldığı için buzlu cam dansiteleri de boyuta dahil edilir. Ancak özellikle hedefe yönelik tedavi kullanımında önerilen yeni cevap kriterlerinde mediya sten penceresinde yalnızca solid kısmın ölçümünün yapılmasının tedaviye cevabı göstermede daha doğru olduğu gösterilmiştir.

Sayfa 394

Akciğer kanserli olguların takip BT incelemesi değerlendirilirken çok önemli bir nokta da artmış insidansı ve varlığı durumunda sağkalımı azaltması nedeniyle pulmoner emboli açısından pulmoner arterlerin dikkatle değerlendirilmesi ve raporda belirtilmesidir. Pulmoner emboli saptanırsa ilgili medikal onkolog telefonla aranıp uyarılmalıdır.

Akciğer Kanserinde Tedavi Sonrası Değerlendirme: Radyolog Neleri Söylemeli?

Afra Yıldırım

1. Postoperatif komplikasyonlarla ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Aspirasyon, enfeksiyon, hidrostatik pulmoner ödem erken dönemde gelişebilecek komplikasyonlardır.
 - b. Pnömonektomi tarafında plevral aralıkta 6 aydan daha uzun süreli hava bulunması bronkoplevral fistülü akla getirir.
 - c. Ampiyem bronş güdüğü kısa olanlarda daha sık görülür.
 - d. Fissürde anormal oryantasyon akciğer torsiyonu için anlamlıdır.
2. Akciğer kanserinde tedavi sonrası nüks ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Cerrahi sonrası nükslerin çoğu iki yıldan sonra ortaya çıkar.
 - b. İlk 3 ayda granülasyon dokusu da kontrastlandığı için BT ile nüks tanısı zordur.
 - c. PET-BT, yalnız başına BT'den daha doğru sonuçlar verir.
 - d. DAG MR ile nükste difüzyon kısıtlanması izlenir.
3. Radyoterapi sonrası akciğerde oluşan değişiklikler ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. 20 GY altında akciğer hasarının oluşması beklenmez.
 - b. Radyasyon fibrozisi 6-12 aydan sonra oluşur.
 - c. 3B KRT sonrası oluşan fibroziste anteriopordan posteriyor plevral yüzeye tüm akciğer dokusu etkilenir
 - d. 3B KRT sonrası oluşan kitle benzeri radyasyon fibrozisinde orijinal tümörün 2 cm çevresinde traksiyon bronşiyektazisi ile fokal konsolidasyon olur.
4. Tedavi sonrası cevap değerlendirme kriterleri ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. İlk defa *WHO* tarafından yayınlanmıştır ve *WHO*'ya göre lezyonun birbirine dik iki boyutunun çarpımı esas alınmaktaydı.
 - b. *RECIST* 1,0'da lenf nodlarının kısa aksı değerlendirilmekteydi.
 - c. *RECIST* 1,1'de en fazla organ başına 2, tüm vücutta 5 ölçülebilir lezyon esas alınmaktadır.
 - d. Hedefe yönelik tedavi kullanıldığında *Choi* ve *Lee*'nin önerdiği yeni BT cevap değerlendirme kriterleri de kullanılmalıdır.
5. Cevap değerlendirme ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. *WHO*'ya göre lezyon boyut toplamında $\leq$ %50 azalma, *RECIST*'a göre $\leq$ % 30 azalma kısmi yanıt kabul edilir.
 - b. *RECIST* 1,1'e göre progresif hastalıkta en az 5 mm'lik artış olmalıdır.
 - c. *Choi*'ye göre kısmi yanıt için boyutta %10, tümör dansitesinde %15 HU azalma olması gerekir.
 - d. *PERCIST*'a göre ilerleyici hastalıkta *SUL*'da %20'lik artış olması gerekir.