



AKCİĞER KANSERİNDE RADYOTERAPİ VE Hemşirelik Bakımı

Gülbeyaz Can • Vildan Kocatepe





Akciğer Kanşerinde Radyoterapi ve Hemşirelik Bakımı

Editörler

Prof. Dr. Gülbeyaz Can, DoĐ. Dr. Vildan Kocatepe

© 2025 Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd. Şti.

Akciğer Kanserinde Radyoterapi ve Hemşirelik Bakımı

Editörler

Prof. Dr. Gülbeyaz Can ve Doç.Dr. Vildan Kocatepe

E-ISBN: 978-625-5542-05-2

5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri yasası hükümleri gereğince herhangi bir bölümü, resmi veya yazısı, yazarların ve yayıncısının yazılı izni alınmadan tekrarlanamaz, basılamaz, kopyası çıkarılamaz, fotokopisi alınamaz veya kopya anlamı taşıyabilecek hiçbir işlem yapılamaz. Kitabın içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.



NOBEL TIP KİTABEVLERİ TİC. LTD. ŞTİ.

www.nobeltip.com

Millet Cad. No: 111 Çapa-İstanbul

Tel : (0212) 632 83 33

E-posta : destek@nobeltip.com

DAĞITIM

Tel : (0212) 771 52 11 - (0212) 771 33 09

E-posta : hasannazli@nobeltip.com

Yayımcı : Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd. Şti.
Millet Cad. No:111 34104 Fatih-İstanbul

Yayımcı Sertifika No : 50192

Sayfa Tasarımı - Dizgi : Gülbeyaz Can

Kapak Tasarım : Gülbeyaz Can

E-kitap Yayın Tarihi : Ocak 2025 - İstanbul

Önsöz

Akciğer kanserinin tedavisinde, hastalığı kontrol altına almak amacı ile kullanılan radyoterapi, çevre dokuları koruyarak lokal olarak uygulanan tedavi yaklaşımıdır. Genellikle hastalar tarafından iyi tolere edilen radyoterapi, bazı hastalarda ciltte kızarıklık, özofajit ve yorgunluk gibi hastanın yaşam kalitesini etkileyen yan etkilere neden olmaktadır.

Radyoterapi süreci boyunca, hastayı takip eden, bilgilendiren ve yönlendirilmesi hemşireler, hastaların tedavi ile ilişkili yan etkiler ile baş etmesinde ve tedaviye uyumunu artırmada önemli rol oynamaktadır. Hastanın sadece fiziksel bakımını sağlamakla sınırlı kalmaz; aynı zamanda hasta ve ailesine psikolojik olarak önemli bir destek sağlar.

Bu eserin hazırlanmasında emeği geçen tüm yazarlara ve katkıda bulunanlara teşekkürlerimi sunar, kitabın okuyucularımıza faydalı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Gülbeyaz Can

İçerik

1. Akciğer Kanserinde Eksternal Radyoterapi	1
Dr. Esra Kekilli	
2. Akciğer Kanserinde Brakiterapi	5
Prof. Dr. Alaattin Özen	
3. Radyoterapide Hasta Eğitimi	13
Ayla Boz, Prof. Dr. Gülbeyaz Can	
4. Akut Yan Etkilerin Yönetimi	21
Dr. Öğr. Üyesi Elif Sözeri Öztürk	
5. Palyatif Radyoterapide Hemşirelik Bakımı	29
Arş. Gör. Dr. Betül Çakmak	
6. Dizin	39

Bölüm 1

Akciğer Kanserinde Radyoterapi

Dr. Esra Kekilli

Dr Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Birimi

Giriş

Akciğer kanseri son yıllarda azalan ölüm oranlarına rağmen, hem kadınlar hem erkekler için kanserden ölümün önde gelen nedenlerinden olmaya devam ediyor. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir çalışmaya göre; son 5 yılda akciğer kanseri ölüm oranlarındaki azalmanın her iki cinsiyetteki insidans azalmasından önemli ölçüde daha fazla olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada iyileşen sonuçların muhtemelen tedavideki ilerlemeleri, artan hasta bakım erişimi ve daha erken evre teşhisi yansıttığını bildirmişlerdir (1). Akciğer kanserinde tedavi diğer kanserlerde olduğu gibi cerrahi, radyoterapi ve kemoterapiden oluşan sağlık profesyonellerinin uyum içinde çalışmasını gerektiren tedavi yaklaşımlarını içermektedir. Radyoterapi akciğer kanseri tedavisinde hastalığın evresine göre tek başına ya da kemoterapi ile birlikte ya da cerrahi öncesi kemoterapi ile birlikte çeşitli şekillerde uygulanmaktadır. Radyoterapi (RT) uygulama amacına göre; hastalığı tamamen ortadan kaldırmayı amaçlayan küratif radyoterapi; hastalıktan kaynaklı semptomları rahatlatmayı amaçlayan palyatif radyoterapi ve olası beyin metastazını önlemeye yönelik beyne koruyucu olmak üzere uygulanan profilaktik radyoterapi olarak sınıflandırılabilir. Uygulama zamanına göre ise cerrahi sonrası uygulanıyor ise adjuvan radyoterapi, cerrahi öncesi uygulanıyorsa neoadjuvan; kemoterapi ile uygulanıyor ise eş zamanlı tedavi olarak adlandırılmaktadır.

Akciğer kanseri tanısıyla radyoterapi endikasyonu konulan hasta için radyoterapi planlama aşamaları görüntüleme, simülasyon, hedef hacim tanımlanması, plan değerlendirilmesi ve set-up/televizyon uygulama süreçlerini içermektedir.

Görüntüleme

Akciğer kanserinde radyoterapi planlanması için hedef hacim tanımlanması için kontrendikasyon yoksa kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) ve FDG-PET/BT kullanılması önerilmektedir (2). Manyetik Rezonans Görüntüleme göğüs duvarı invazyonu şüphesi, paravertebral/spinal yerleşimli ya da süperiorsulcüstümör şüphesi vb durumlarda opsiyonel olarak önerilmektedir.

Simülasyon

Simülasyon ya da hasta üzerinde işaretleme olarak da bilinen işlemdir. Bu işlem hastaya tedavi pozisyonu verilmesi ve immobilizasyon sağlanarak tedavi planı için gerekli tomografik görüntülemelerin yapılacağı tedavi hazırlık işlemleridir. Stabil ve tekrarlanabilir hasta pozisyonu esastır. Mümkünse, hastalar her iki kol başın üzerinde olacak şekilde konumlandırılmalıdır, çünkü bu pozisyon daha fazla

ışın açısı seçeneğine izin verir (3). Radyoterapi için verilen tedavi pozisyonuna ilave hastanın anatomik hareketinin kısıtlanması için sabitlenmesinde vakum yatağı, kollu T-bar, abdominal kompresör gibi sabitleme araçları kullanılabilir. Sabitleme araçları kullanılmasının yanı sıra solunum nedenli tümör ve organ hareketleri de hesaba katılmalıdır. Yavaş Bilgisayarlı tomografi (BT), nefes tutma BT'si, 4 boyutlu BT solunum hareketi kontrol yöntemleri arasında yer almaktadır.

Simülasyonda genellikle hastanın vücuduna referans noktaları küçük, kalıcı veya yarı kalıcı dövmelemlerle işaretlenir. Bu işaretler, hastanın her gün aynı ve doğru şekilde yatmasına yardımcı olur. Tedavi pozisyonu ve sabitlemesi tamamlanan hastaya supin pozisyonda 2-3 mm kesit aralıkları ile tüm akciğeri içerecek şekilde planlama görüntülemesi yapılır. Çekilen planlama görüntüleri konturlama istasyonlarına transfer edilir.

Tedavi Planlama

Radyoterapi planlamasında kullanılan hedef hacim tanımlamaları Uluslararası Radyasyon Birimleri ve Ölçümleri Komisyonu (ICRU) tarafından belirlenmiştir (4). Gross tümör volümü (GTV), klinik hedef volümü (CTV), planlanan hedef volümü (PTV) ile birlikte risk altındaki organlar (RAO) ICRU 50 ve 62 Raporlarında tanımlanmıştır (5,6). Hedef hacim tanımı, görülebilir tümörün tamamının tanımlanmasını gerektirir. Primer tümör (GTV primer tumor) ve lenf nodu (GTV nodal) GTV olarak iki ayrı volümde tanımlanmalıdır. Akciğer kanseri radyoterapi planlamasında hedef hacimlerin belirlenmesinde F-18 FDG PET/BT planlama BT görüntüleri ile füzyon edilerek kullanımı oldukça yaygındır. F-18 FDG PET/BT ile doku ve atelektazi ayrımı ile patolojik lenf nodlarının ayırt edilmesinde yararlıdır. GTV tanımlandıktan sonra tümörün histopatolojisine göre 5-8 mm genişletilerek CTV oluşturulmaktadır. PTV ise her kliniğin kendi set up belirsizliğine göre 5-10 mm CTV genişletilmesiyle oluşturulmaktadır. Kritik organ olarak konvansiyonel fraksinasyonla tedavi planlanıyorsa sağ ve sol akciğer hem ayrı ayrı hem de total volüm olacak şekilde tanımlanması önerilmekte ve akciğerin yanı sıra medullaspinalis, kalp, özefagus, karaciğer ve brakial plexus tanımlanması önerilmektedir. Stereotaktik beden radyoterapisi planlanıyorsa ek olarak kritik organlar arasında göğüs duvarı, ana hava yolları ve ana damarlar yer almaktadır. Küçük hücre dışı akciğer kanserinde erken evrede komorbid hastalığı bulunmayan grupta cerrahi standart tedavidir, medikal inoperabl hastalarda ise stereotaktik beden radyoterapisi (SBRT) tedavi önerisidir. Modern radyoterapinin kritik hedefleri tümör kontrolünü en üst düzeye çıkarmak ve tedavi toksisitesini en aza indirmektir (7). Asgari teknolojik standart BT ile planlanmış 3 boyutlu konformal radyote-

radi (3D-CRT)'dir. Küratif radyoterapiyi güvenli bir şekilde uygulamak için gerektiğinde daha gelişmiş teknolojiler kullanılmaktadır. Bu teknolojiler arasında 4 boyutlu-BT, yoğunluk ayarlı radyoterapi (YART), görüntü kılavuzluğunda radyoterapi (IGRT), hareket yönetimi ve proton tedavisi bulunmaktadır. YART, radyasyon pnömonisinde yaklaşık %60'lık bir azalmanın (%7,9'dan %3,5'e) yanı sıra 3D-CRT'ye kıyasla benzer sağkalım ve tümör kontrolü sonuçlarıyla ilişkilendirilmiştir; bu nedenle, YART bu ortamda 3D-CRT'ye tercih edilmektedir (8).

Plan Değerlendirmesi

Kontrollama işlemleri sonrasında hastalığın evresine göre uygulanacak radyoterapi doz şeması tanımlanarak tedavi planı, medikal fizikçisinin uluslararası klavuzlar ve doz sınırlamaları doğrultusunda belirlediği ölçü ve hesaplara göre yapılır ve değerlendirmeler sonrası nihai tedavi şeması seçilir.

Set-up/Tedavi Süreci

Hastalar simülasyon anındaki pozisyonda ve aynı immobilizasyon gereçleri kullanılarak tedavi masasına yatırılır. Lazerler yardımıyla hastanın tedavi masasında düzgün yatıp yatmadığı kontrol edilir. Tedavi öncesi manuel port filmler veya elektronik portal görüntüleme cihazları ile alınan görüntüler, planlama sisteminden alınan görüntülerdeki anatomik referanslarla karşılaştırılır ve gerekiyorsa düzeltme yapılır. Konformal planlarda haftalık port görüntüleri alınırken, yoğunluk ayarlı radyoterapi ya da stereotaktik radyoterapi tedavilerinde emniyet sınırlarının çok dar olması nedeniyle günlük doğrulama önerilmektedir.

Tedavi boyunca tüm hastalar haftada bir hekimine kontrol amaçlı yönlendirilmesi önerilmektedir.

Takip

Akciğer kanseri tedavisinden sonra nüks sık görüldüğünden, kılavuzlarda definitif tedaviden sonra klinik veya radyografik hastalık kanıtı olmayan uygun hastalar için takip önerilmektedir. Ayrıca kılavuzlara göre göre tedaviden sonraki ilk 2-3 yıl 3-6 ayda bir fizik muayene ve BT ile takip önerilmektedir. Sonraki 2 yıl için 6 ayda bir kontrol önerilmektedir (7).

Kaynaklar

1. Kratzer TB, Bandi P, Freedman ND, et al. Lung cancer statistics, 2023. *Cancer*. 2024 Apr 15;130(8):1330-1348.
2. Nestle U, De Ruyscher D, Ricardi U, et al. ESTRO ACROP guidelines for target volume definition in the treatment of locally advanced non-small cell lung cancer. *Radiother Oncol*. 2018 Apr;127(1):1-5.
3. De Ruyscher D, Faivre-Finn C, Moeller D, et al. European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) recommendations for planning and delivery of high-dose, high precision radiotherapy for lung cancer. *Radiother Oncol*. 2017 Jul;124(1):1-10.
4. Purdy JA. Current ICRU definitions of volumes: limitations and future directions. *Semin Radiat Oncol*. 2004 Jan;14(1):27-40.
5. Bethesda M. ICRU 50: Prescribing, Recording and Reporting Photon Beam Therapy. 1999.
6. Bethesda M. ICRU 62: Prescribing, Recording and Reporting Photon Beam Therapy (Supplement to ICRU Report 50). 1999.
7. NCCN. Non-Small Cell Lung Cancer 2024. Available from: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/nscl.pdf
8. Bradley JD, Paulus R, Komaki R, et al. Standard-dose versus high-dose conformal radiotherapy with concurrent and consolidation carboplatin plus paclitaxel with or without cetuximab for patients with stage IIIA or IIIB non-small-cell lung cancer (RTOG 0617): a randomised, two-by-two factorial phase 3 study. *Lancet Oncol*. 2015 Feb;16(2):187-99.

Bölüm 2

Akciğer Kanserinde Brakiterapi

Prof. Dr. Alaattin Özen

Başakşehir Çam ve Sakura Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Bölümü

Giriş

Tüm Dünya'da en sık görülen ve kansere bağlı ölümlerin de en sık nedeni olan akciğer kanseri sıklıkla ileri evrede tanı almakta olup akciğer kanseri tanısı almış olan hastaların da birçoğu kötü performans skoruna sahiptir. İleri evrede tanı alan ya da kötü performans skoruna sahip olan hastalar cerrahi açıdan uygun olmamakla birlikte kardiyopulmoner rezerv yetersizliği de cerrahi tedaviye uygun hastalarda geniş cerrahi rezeksiyonun yapılmasını zorlaştırmaktadır. Sınırlı rezeksiyon uygulanan hastalarda ise cerrahi sınır pozitifliği ya da yakınlığı olasılığının arttığı bilinmektedir. Bunun yanı sıra ileri evre hastalarda hava yolu obstrüksiyonu ve buna bağlı olarak öksürük, nefes darlığı ve tümör kaynaklı kanamaya bağlı hemoptizi gelişimi sık karşılaşılan bir sorun olup palyasyon gerektirmektedir (1).

Oldukça konformal bir tedavi yöntemi olduğu bilinen brakiterapi uygulamasının etraf sağlıklı dokuları başarılı bir şekilde koruyarak hedef tümörlü dokuda istenilen yüksek radyasyon dozunu verilebilmesi akciğer kanseri tanılı hastalarda lokal kontrolü artırma potansiyeli vardır. Akciğer kanseri tanılı hastalarda brakiterapi uygulaması endobron-

şial ve intertisyel tohum (*seed*) uygulaması olmak üzere iki farklı şekilde uygulanabilmekte olup Bu yazımızda akciğer kanseri tedavisinde brakiterapi uygulamasının yerinin kanıtla dayalı veriler eşliğinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Endobronşial Brakiterapi

Endobronşial brakiterapi akciğer kanseri tanılı hastalarda küratif amaçlı eksternal radyoterapi (RT) sonrası boost amaçlı ya da semptomların hafifletilmesi amacıyla palyatif olarak uygulanabilmektedir (2-7). Literatürde cerrahi sınır yakınlığı ya da pozitifliği varlığında ya da inopere hastalarda semptomların palyasyonu amacıyla farklı radyoaktif kaynakların kullanılarak yapıldığı brakiterapi uygulamaları bildirilmiştir (8-25). Ayrıca brakiterapinin fiziksel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda daha önce radyoterapi uygulanan ve sonrasında nüks gelişen ve iyi performansla sahip seçilmiş hastalarda lokalize hastalığı kontrol etmek amacıyla da uygulanabilir bir tedavidir. Endobronşial brakiterapi uygulamasını değerlendiren çalışma örnekleri Tablo 1'de verilmiş olup endobronşial brakiterapi uygulaması ile ilgili olarak farklı dönemlerde yayınlanmış kılavuzlar bulunmaktadır (26,27).

Tablo 1. Endobronşial Brakiterapi Uygulamasını Değerlendiren Çalışma Örnekleri

Zamanlama	Sorumlu araştırmacı	Çalışma türü	Doz	Doz tanımlama	Sonuç
Monoterapi	Dagnault ve ark.(5)	Prospektif	20 Gy / 4 fr	Kişiyeye özgü	Hemoptizide %100 iyileşme, 1 yıllık progresyonsuz sağ kalım %77
	Skowronek ve ark.(53)	Retrospektif	22,5 Gy / 3 fr vs 10 Gy / 1 fr	1 cm	GS ve lokal tümör yanıtı benzer
	Niemoeller ve ark.(54)	Randomize	14,4 Gy / 2 vs 15,2 Gy / 4 fr	1 cm	GS farkı yok, lokal tümör yanıtı 2 fr'da daha iyi
	De Aquino Gorayeb ve ark.(61)	Prospektif	22,5 Gy / 3 fr	Kişiyeye özgü	Hasta performansında %70 iyileşme, medyan GS 6 ay
Eksternal RT sonrası	Rochet ve ark.(7)	Retrospektif	50 Gy eksternal sonrası 15 Gy / 3 fr brakiterapi	1 cm	GS farkı yok ancak brakiterapi ile reekspansiyon oranı daha fazla
	Langendijk ve ark.(30)	Randomize	60 Gy / 30 fr ya da 30 Gy / 10 fr eksternal sonrası 15 Gy / 7 fr brakiterapi	1 cm	GS farkı yok
	Skownek ve ark.(53)	Retrospektif	50 Gy / 25 fr eksternal sonrası 30 Gy / 4 fr ya da 12 Gy / 2 fr	1 cm	2 yıllık GS %61, gr III hemoptizi %6
	Mallick ve ark.(55)	Retrospektif	15 Gy / 1 fr HDR vs 30 Gy / 10 fr EBRT + 16 Gy / 2 fr HDR ya da 10 Gy / 1 fr	1 cm	GS farkı yok
	Sur ve ark.(62)	Randomize	30 Gy / 10 fr ya da 36 Gy / 18 fr ya da 40 Gy / 20 fr sonrası 20 Gy / 10 fr eksternal boost ya da 16 Gy / 2 fr brakiterapi	1 cm	GS farkı yok
	Kawamura ve ark.(63)	Retrospektif	45 Gy eksternal sonrası 5-20 Gy / 1-4 fr brakiterapi ya da tek başına 20-25 Gy / 5 fr	Mukoza yüzeyi	2 yıllık GS %92,3, ≥gr III toksisite YOK

Endobronşial brakiterapi uygulaması ilk defa 1922 yılında radyum izotopunun endobronşial olarak yerleştirilmesi ile Yankauer ve ark.'ları tarafından tanımlanmıştır (28). Amerikan Radyasyon Onkolojisi Derneği 2011 yılında yayınladığı kılavuzda endobronşial brakiterapinin endobronşial obstrüksiyon varlığında palyatif amaçlı olarak birinci basamakta rutin kullanımını destekleyecek herhangi bir kanıtın bulunmadığını belirtmiştir (29). Ancak randomize çalışmanın sonucuna dayanarak ilk başvuru esnasında akciğer kollapsı var olan hastalarda ekspansiyonun tekrardan sağlanmasında endobronşial brakiterapi uygulamasının eksternal radyoterapiye göre daha başarılı olduğu gösterilmiştir (30). Ayrıca daha önce eksternal radyoterapi uygulanan hastalardan özellikle endoluminal obstrüksiyon ya da hemoptizi gelişenlerde Amerikan Radyasyon Onkolojisi Derneği kılavuzunda endobronşial brakiterapi uygulaması önerilmektedir.

İntertisyel Brakiterapi

Toraks boşluğuna interstisyel brakiterapi uygulaması 1950'lerde tanımlanmış olup günümüze kadar direkt olarak tümör içerisine ya da yüksek riskli bölgeye implantasyon şeklinde yerleştirilerek farklı özelliklere sahip radyoaktif tohumlar kullanılmıştır (9). Akciğer parankimi ve mediasten, sublobar rezeksiyon kavitesi yüzeyi, toraks duvarı ve paraspinal bölge gibi farklı lokalizasyonlara radyoaktif tohumların yerleştirilerek yapıldığı interstisyel brakiterapi uygulamaları bildirilmiştir (31,33). Ön çalışmaların sonucunda yüz güldürücü lokal kontrol ve toksite sonuçları rapor edilmiştir (25,34).

Lobar rezeksiyona uygun olmayan küçük hücreli dışı akciğer kanseri tanılı hastalarda sublobar rezeksiyona interstisyel brakiterapi uygulamasının eklenmesinin lokal kontrolü arttırdığı retrospektif olarak gösterilmiştir (32). Ancak faz III randomize çalışmanın sonucunda sublobar rezeksiyon sonrası interstisyel brakiterapi uygulaması eklenmesinin 5 yıllık lokal nüks oranını azaltmadığı görülmüştür. Ancak çalışmaya bakıldığında interstisyel brakiterapi uygulamasının daha çok stepler hattı sitolojisi pozitif hastalarda tercih edildiği ve bu nedenle brakiterapi uygulamasının cerrahi sınır negatif olan hastalara göre fark oluşturabilecek düzeyde bir etki yaratmadığı yorumlanabilir. Bu nedenle interstisyel brakiterapi uygulamasının klinik çalışmalar dışında rutin kullanımı önerilmemektedir (35,36).

Uygulama Tekniği

Endobronşial brakiterapi uygulaması için bronkoskopik değerlendirmede endoluminal hastalık varlığı gereklidir. Tomografi görüntülemesi tümörün bronş dışı uzanımın değerlendirilmesi için önerilmekte olup hem doz planlama hem de yanıt değerlendirmesi için de kullanılmaktadır.

Bronkoskobun yan portu kullanılarak tümörü 2 cm geçecek şekilde brakiterapi tüpü yerleştirilir. Üretici tarafından belirteç bulunmayan kateterler distal uçtan itibaren 1 cm aralıklarla işaretlenerek uygulayıcıya kolaylık sağlanabilir ve bu işaretler konumlandırmada yardımcı olacaktır. Aynı şekilde tüpün buruna sabitlenerek işaretlenmesi ve birden çok sayıda kateter kullanımı durumunda radyoopak tel yerleştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca çoklu fraksiyonasyon planlanan uygulamalarda her uygulama için bronkoskopik girişim işlemini önlemek adına mini trakeostomi yaklaşımı tanımlanmıştır (37).

İntertisyel brakiterapi uygulaması kararı cerrahi işlem öncesi verilmeli ve mümkünse cerrahi sonrası kısa süre içerisinde implantasyon gerçekleştirilmelidir. Cerrahin intraoperatif olarak cerrahi sınır yakınlığı ya da pozitifliğinden şüphelendiği bölgeler gerekirse patolog ile görüşülerek ameliyathanede hazır bulunan brakiterapi ekibi tarafından değerlendirilmeli ve uygun şekilde radyoaktif tohumlar yerleştirilmelidir. Sonrasında yerleştirilen tohumların kapsayacağı hacim, çevre risk altındaki organ dozları planlama tomografisi yardımı ile tümör lokalizasyonu ve boyutu da göz önünde bulundurularak değerlendirilir. İşlem sonrası tükse pnömotoraks gelişim riski nedeni ile hasta sık aralıklarla izlenmelidir.

Doz ve Fraksiyonasyon

Endobronşial brakiterapi sıklıkla haftalık olarak yüksek doz hızlı (High dose rate = HDR) şeklinde uygulanırken tek fraksiyon şeklinde ya da en az 6 saat aralar vererek (Pulse dose rate = PDR) tek seferde yerleştirilen kateter(ler) kullanılarak da güvenle uygulanabilir. Kateter(ler) endobronşial PDR brakiterapi uygulamasında hasta içerisinde daha uzun süre hasta içerisinde kalmakta iken HDR brakiterapi uygulaması ile düşük doz hızlı (low dose rate = LDR) brakiterapi uygulamasının biyolojik etkilerinin oluşturulması amaçlanmaktadır (38). Düşük doz hızlı brakiterapi akciğer kanseri tedavisinde çok nadir kullanılırken bildirilen tüm endobronşial HDR ve PDR brakiterapi uygulamalarında Ir192 kaynağı kullanılmıştır. Endobronşial brakiterapi doz planlamasında floroskopi kullanılabilmekte birlikte ABS kılavuzu aplikatör pozisyonunu tespit etmek için tomografi kullanılmasını önermektedir (39). Planlama tomografisi kullanımı ile risk altındaki organlara ve damarlara olan uzaklığın daha iyi bir şekilde değerlendirildiği ve bu yaklaşımın komplikasyonları ve masif hemoptizi gelişimini azalttığı gösterilmiştir (40). İki ve üç boyutlu planlama yöntemleri karşılaştırıldığında planlanan hedef hacim (PTV) için %100 referans izodoz kapsamının üç boyutlu planlama yöntemi ile %31 daha iyi olduğu gösterilmiştir (41). Hastanın planlama tomografisindeki gibi aynı pozisyonda tedaviye alınması

gerekmekte olup birden fazla fraksiyonda çoklu kateter kullanımı söz konusu ise her uygulamada planlama tomografisini tekrarı önerilmektedir. Aynı kateterlerin kullanıldığı çok fraksiyonlu uygulamalarda ise kateterlerin yer değişimi ve kıvrılması olasılığı bulunduğu için tekrarlayan floroskopi ya da tomografi görüntüleri alınabilir. Kateterlerin yerleşim ve pozisyonlarının oryantasyonunda planlama tomografisi kullanımı daha başarılıdır. Bronş mukozası dozu özellikle segmental bronşların düşük çapı, açılanması ve kateter pozisyonu gibi nedenlerden dolayı bazı hastalarda yüksek olabilir. Benzer şekilde kateterin lümen santralinde olmadığı hastalarda damar çevresinde yüksek dozlar oluşabilir. Bu problem kateterin santralde stabilize edilmesi ya da reçetelenen dozun bireyselleştirilmesi ya da sabit doz reçeteleme noktası kullanılacak ise dozun kaynaktan en az 4 mm uzaklıkta tanımlanması ile çözülebilir (42-44). Randomize çalışmalarda %7-22 oranında fatal hemoptizi bildirilmiştir. Sabit doz reçeteleme noktası kullanımı hedef tümörü (GTV) kapsamada yetersiz kalmakta olup %90'lık izodozun kapsama oranı %15-35 iken planlamada tomografisi kullanımı ile bu oranın %85-100'e çıktığı gösterilmiştir (45). Bu nedenlerle ABS kılavuzu hedef hacim ve risk altındaki organları göreyerek doz reçetelemesine olanak sağlayan tomografi tabanlı bireyselleştirilmiş tedavi planlamasının yapılmasını önermektedir. Tedavi edilecek hacim sadece trakea içerisinde olmadığı sürece endobronşial brakiterapi uygulamasında tek bir hat ve sabit doz reçeteleme noktasının kullanımı önerilmemektedir. Açılanmanın olduğu bölgelerde açının konkav ya da konveks yapıda olması önemli olup konkav yapıları açılarda reçetelenen dozda artış ya da konveks yapıları açılarda reçetelenen dozda azalmalar olabilir ve bu durum tümör pozisyonuna göre biyolojik avantaj olarak kullanılabilir (46). Metalik stentler mukoza dozunda bir artışa neden olabilmekte ve bu nedenle endobronşial brakiterapi uygulamasında metalik stent varlığına dikkat edilmelidir (47). Endobronşial brakiterapi uygulamasında doz raporlamayı standart hale getirmek için hedef hacmin, kateter merkezinden 1 cm uzaklıktaki noktanın ve etraf risk altındaki organların aldıkları dozların bildirilmesi önerilmektedir. Reçetelenen doz hedef hacme tanımlanmalı ve metal artefaklarının giderilebilmesi için tedavi planlama sisteminde heterojenite düzeltilmesi bulunması önerilmektedir (48).

İnterstisyel brakiterapi uygulamasında bildirilen dozlar farklılık göstermektedir. Bu değişkenlik hem tümör histolojisi hem de tümör lokalizasyonundaki farklılıklardan kaynaklanmakta olup doz planlamada yapılan operasyon tipi dikkate alınmalıdır. Subkarinal alanın geniş diseksiyonu gibi bazı operasyonlarda yüksek fistül gelişim riski nedeni ile bazı ameliyat tiplerinde brakiterapi uygulaması kontrendikedir (21). Kalıcı interstisyel brakiterapi uygulamasın-

da İyot125 tercih edilmekte olup randomize çalışmalardan elde edilen bir standart reçetelenen doz bulunmamaktadır. Genellikle doz 80-120 Gy olarak wedge rezeksiyon hattını 0,5-1 cm kapsayacak şekilde tanımlanmaktadır (8,14,16,49). Alternatif olarak palladyum 103 ve sezyum 131 radyoaktif kaynaklarının kullanıldığı vakalar bildirilmiştir (50-52). Operasyon öncesi çekilen akciğer tomografisi implantasyon sonrası doz hacmini ön görmek için kullanılabilir ancak implantasyon hattı intraoperatif olarak belirlenir ve kılavuzlarda operasyon sonrası tomografi çekilerek doz planlaması yapılması önerilmektedir.

2001 ABS kılavuz lazer tedavisi ve stent yerleştirilmesi için uygun olmayan hastalarda endobronşial brakiterapi uygulamasını önermektedir (27). Bronkoskopiye tolere edebilecek, lümen içi hastalığı olan ve 2 aydan daha uzun süreli beklenen yaşam süresi olan hastalar endobronşial brakiterapi uygulaması için uygun olarak değerlendirilir. Eksternal radyoterapi uygulanamayacak ya da yakın dönemde uygulanmış olan hastalar kısmi olarak uygun olabilir olsa da performans durumu, genel hastalık yükü ve beklenen sağ kalım süresi doz/ fraksiyonasyonun esas belirleyicisidir. Fraksiyonasyon sayısının artırılması ile geçen etkiler radyobiyojik olarak azaltılabilir ancak çoklu bronkoskopi işleminin yapılması gerektiği hem hasta açısından hem de maliyeti açısından dikkate alınmalıdır. Ancak eksternal radyoterapi sonrası boost amaçlı ya da monoterapi olarak uygulamada fraksiyonasyonun etkinlik ve sağkalıma olan katkısı gösterilememiştir (53-55). Ayrıca tek doz uygulamanın hemoptizi tedavisinde oldukça etkin olduğu gösterilmiş olup eksternal radyoterapiyi tolere edemeyen hastalarda dahi tek fraksiyonda 15 Gy'in palyatif amaçlı uygulanabileceği önerilmektedir (56). Lazer rezeksiyona haftalık 3 fraksiyonda toplam 15 Gy endobronşial brakiterapi uygulamasının eklenmesinin daha uzun süreli semptomlarda rahatlatma, daha iyi progresyonsuz sağkalım ve daha az bronkoskopik girişim ihtiyacı sağladığı bildirilmiştir (57). Endobronşial brakiterapi uygulaması endobronşial ya da endotrakeal kitlenin var olduğu iyi seçilmiş hastalarda semptomların giderilmesinde oldukça başarılı bir tedavi seçeneğidir. Ancak akciğer kanserinin küratif tedavisinde rutin bir seçenek olmamalıdır.

İnterstisyel tohum uygulaması imkanı bulunmayan merkezlerde intraoperatif olarak kateter yerleştirilerek postoperatif uygulama yapılabilir ve postoperatif planlama tomografisi kullanılarak hedef hacme doz tanımlanabilir. Eksternal radyoterapi (45-50 Gy) sonrası 3-4 fraksiyonda 15-20 Gy HDR ya da 30 Gy PDR uygulaması önerilmektedir. Bazı merkezler intraoperatif HDR ve tek fraksiyonda 15-20 Gy boost uygulamasını tercih etmektedirler. Ayrıca görüntüleme eşliğinde perkütan kateter uygulaması ve palyatif amaçlı tek doz 20 Gy uygulaması bildirilmiştir (58).

Tablo 2. Akciğer kanseri tanılı hastalarda Amerikan Brakiterapi Derneği endobronşial brakiterapi uygulaması doz önerileri

Zamanlama	Doz hızı	Doz
Monoterapi	PDR	30 Gy
	HDR	10 Gy / 1 fr, 15 Gy / 1 fr 14,2 – 20 Gy 2 fr, 22,5 Gy / 3 fr 24 Gy / 4 fr, 30 Gy / 6 fr
Eksternal sonrası boost	PDR	15-20 Gy
	HDR	10-15 Gy / 2-3 fr (60 Gy / 30 fr eksternal sonrası)

Sonuç olarak tüm Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de akciğer kanseri tanılı hastalardan seçilmiş olgularda Amerikan Brakiterapi Derneğinin doz önerileri (Tablo 2, 3) doğrultusunda brakiterapi uygulanmaktadır (59,60). Ancak uygulamadaki zorluklar ve eksternal tedavinin yaygın kullanımını nedeni ile daha arka plana atılan brakiterapi uygulamasının akciğer kanseri tanılı hastalarda tercih edilmesi durumunda kılavuzlardaki güncellemelerin yakından takip edilmesi ve klinik çalışmalar planlanarak klinik etkinliğin daha fazla değerlendirilmesi önerilmektedir.

Tablo 3. Akciğer kanseri tanılı hastalarda Amerikan Brakiterapi Derneği interstiyel brakiterapi doz önerileri

Zamanlama	Radyoaktif kaynak	Doz
Monoterapi	Iyot 125	100-125 Gy
	Palladyum 103	80-125 Gy
	Sezyum 131	80-100 Gy
Eksternal sonrası boost	Iyot 125	50-80 Gy
	Palladyum 103	50-80 Gy
	Sezyum 131	50-80 Gy

Kaynaklar

1. Cancer Facts and Figures 2013. American Cancer Society. Available at: <http://www.cancer.org/acs/groups/content/@epidemiologysurveillance/documents/document/acspc-036845.pdf>.
2. Tscheikuna J, Disayabutr S, Kakanaporn C, Tuntipumi-Amorn L, Chansilpa Y. High dose rate endobronchial brachytherapy (HDR-EB) in recurrent benign complex tracheobronchial stenosis: experience in two cases. *J Med Assoc Thai.* 2013;96 Suppl 2:S252-6.
3. Meyer A, Warszawski-Baumann A, Baumann R, Karstens JH, Christiansen H, Gottlieb J, Welte T. HDR brachytherapy: an option for preventing nonmalignant obstruction in patients after lung transplantation. *Strahlenther Onkol.* 2012;188:1085-90.
4. Allen AM, Abdelrahman N, Silvern D, Fenig E, Fruchter O, Kramer MR. Endobronchial brachytherapy provides excellent long-term control of recurrent granulation tissue after tracheal stenosis. *Brachytherapy.* 2012;11:322-6.
5. Dagnault A, Ebacher A, Vigneault E, et al. Retrospective study of 81 patients treated with brachytherapy for endobronchial primary tumor or metastasis. *Brachytherapy.* 2010;9:243-7.
6. Mantz CA, Dosoretz DE, Rubenstein JH, Blitzer PH, Katin MJ, Garton GR, et al. Endobronchial brachytherapy and optimization of local disease control in medically inoperable non-small cell lung carcinoma: a matched-pair analysis. *Brachytherapy.* 2004;3:183-90.
7. Rochet N, Hauswald H, Stoiber EM, Hensley FW, Becker HD, Debus J, Lindel K. Primary radiotherapy with endobronchial high-dose-rate brachytherapy boost for inoperable lung cancer: long-term results. *Tumori.* 2013;99:183-90.
8. Lee W, Daly BD, DiPetrillo TA, Morelli DM, Neuschatz AC, Morr J, Rivard MJ. Limited resection for non-small cell lung cancer: observed local control with implantation of I-125 brachytherapy seeds. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:237-42.
9. Hilaris BS, Martini N. Interstitial brachytherapy in cancer of the lung: a 20 year experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1979;5:1951-6.
10. Hilaris BS, Nori D, Beattie EJ Jr, Martini N. Value of perioperative brachytherapy in the management of non-oat cell carcinoma of the lung. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1983;9:1161-6.
11. Hilaris BS, Gomez J, Nori D, Anderson LL, Martini N. Combined surgery, intraoperative brachytherapy, and postoperative external radiation in stage III non-small cell lung cancer. *Cancer.* 1985;55:1226-31.
12. Aye RW, Mate TP, Anderson HN, Johnson LP, Hill L. Extending the limits of lung cancer resection. *Am J Surg.* 1993;165:572-6.
13. Chen A, Galloway M, Landreneau R, d'Amato T, Colonias A, Karlovits S, et al. Intraoperative I251 brachytherapy for high-risk stage I non-small cell lung carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1999;44:1057-63.
14. d'Amato TA, Galloway M, Szydowski G, Chen A, Landreneau RJ. Intraoperative brachytherapy following thoracoscopic wedge resection of stage I lung cancer. *Chest.* 1998;114:1112-5.
15. Fernando HC, Santos RS, Benfield JR, Grannis FW, Keenan RJ, Luketich JD, et al. Lobar and sublobar resection with and without brachytherapy for small stage IA non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;129:261-7.
16. Fleischman EH, Kagan AR, Streeter OE, Tyrell J, Wollin M, Leagle CA, Harvey JC. Iodine125 interstitial brachytherapy in the treatment of carcinoma of the lung. *J Surg Oncol.* 1992;49:25-8.
17. Santos R, Colonias A, Parda D, Trombetta M, Maley RH, Macherey R, et al. Comparison between sublobar resection and I25Iodine brachytherapy after sublobar resection in high-risk patients with Stage I non-small-cell lung cancer. *Surgery.* 2003;134:691-7.
18. Voynov G, Heron DE, Lin CJ, Burton S, Chen A, Quinn A, et al. Intraoperative (I25)I Vicryl mesh brachytherapy after sublobar resection for high-risk stage I non-small cell lung cancer. *Brachytherapy.* 2005;4:278-85.
19. Rogers CL, Theodore N, Dickman CA, Sonntag VK, Thomas T, Lam S, Speiser BL. Surgery and permanent I251 seed paraspinal brachytherapy for malignant tumors with spinal cord compression. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2002;54:505-13.
20. Armstrong JC, Fass DE, Bains M, Mychalczak B, Nori D, Arbit E, et al. Paraspinal tumors: techniques and results of brachytherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1991;20:787-90.
21. Stewart AJ, O'Farrell DA, Mutyala S, Bueno R, Sugarbaker DJ, Cormack RA, Devlin PM. Severe toxicity after permanent radioactive seed implantation for mediastinal carcinoid tumors. *Brachytherapy.* 2007;6:58-61.
22. Birdas TJ, Koehler RP, Colonias A, Trombetta M, Maley RH Jr, Landreneau RJ, Keenan RJ. Sublobar resection with brachytherapy versus lobectomy for stage Ib nonsmall cell lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2006;81:434-8.
23. Heelan RT, Hilaris BS, Anderson LL, Nori D, Martini N, Watson RC, et al. Lung tumors: percutaneous implantation of I-125 sources with CT treatment planning. *Radiology.* 1987;164:735-40.
24. Parashar B, Wernicke AG, Pavese A, Singh P, Trichter S, Sabbas A, et al.

- Cesium-131 permanent seed brachytherapy: dosimetric evaluation and radiation exposure to surgeons, radiation oncologists, and staff. *Brachytherapy*. 2011;10:508-13.
25. Parashar B, Arora S, Christos P, Port J, Wernicke A, Nori D, Chao K. Comparison of wedge resection versus wedge resection plus Cesium-131 brachytherapy versus stereotactic body radiation therapy in management of early stage lung cancer patients that are not candidates for a standard lobectomy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2013;87(Suppl. 2):203-4.
 26. Nag S, Abitbol AA, Anderson LL, Blasko JC, Flores A, Harrison LB, et al. Consensus guidelines for high dose rate remote brachytherapy in cervical, endometrial, and endobronchial tumors. Clinical Research Committee, American Endocurietherapy Society. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1993;27:1241-4.
 27. Nag S, Kelly JF, Horton JL, Komaki R, Nori D. Brachytherapy for carcinoma of the lung. *Oncology (Williston Park)*. 2001;15:371-81.
 28. Yankauer S. Two cases of lung tumor treated bronchoscopically. *NY Med J* 1922;21:741.
 29. Rodrigues G, Videtic GM, Sur R, Bezjak A, Bradley J, Hahn CA, et al. Palliative thoracic radiotherapy in lung cancer: An American Society for Radiation Oncology evidence-based clinical practice guideline. *Pract Radiat Oncol*. 2011;1:60-71.
 30. Langendijk H, de Jong J, Tjwa M, Muller M, ten Velde G, Aaronson N, et al. External irradiation versus external irradiation plus endobronchial brachytherapy in inoperable non-small cell lung cancer: a prospective randomized study. *Radiother Oncol*. 2001;58:257-68.
 31. Shi S, Yang J, Sun D. CT-guided 125I brachytherapy on pulmonary metastases after resection of colorectal cancer: a report of six cases. *Oncol Lett* 2015;9:375-80.
 32. Stewart AJ, Mutyala S, Holloway CL, Colson YL, Devlin PM. Intraoperative seed placement for thoracic malignancy-A review of technique, indications, and published literature. *Brachytherapy*. 2009;8:63-9.
 33. Mutyala S, Stewart A, Khan AJ, Cormack RA, O'Farrell D, Sugarbaker D, Devlin PM. Permanent iodine-125 interstitial planar seed brachytherapy for close or positive margins for thoracic malignancies. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2010;76:1114-20.
 34. Wernicke AG, Parikh A, Yondorf M, Trichter S, Gupta D, Port J, Parashar B. Lung-conserving treatment of a pulmonary oligometastasis with a wedge resection and 131Cs brachytherapy. *Brachytherapy*. 2013;12:567-72.
 35. Fernando HC, Landreneau RJ, Mandrekas SJ, Nichols FC, DiPetrillo TA, Meyers BF, et al; Alliance for Clinical Trials in Oncology. Analysis of longitudinal quality-of-life data in high-risk operable patients with lung cancer: results from the ACOSOG Z4032 (Alliance) multicenter randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149:718-25.
 36. Fernando HC, Landreneau RJ, Mandrekas SJ, Nichols FC, Hillman SL, Heron DE, et al. Impact of brachytherapy on local recurrence rates after sublobar resection: results from ACOSOG Z4032 (Alliance), a phase III randomized trial for high-risk operable non-small-cell lung cancer. *J Clin Oncol*. 2014;32:2456-62.
 37. Kishi K, Yoshimasu T, Shirai S, Minakata Y, Kimura M, Sonomura T, et al. Usefulness of mini-tracheostomy and torque controlled insertion of applicator in fractionated endobronchial brachytherapy. *Br J Radiol*. 2006;79:522-5.
 38. van Eijkeren M, Thienpont M, Boterberg T, De Neve W. Implementation, uptime, and safety of a pulsed dose rate afterloading machine. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1996;36:1233-7.
 39. Liu L, Bassano DA, Prasad SC, Keshler BL, Hahn SS. On the use of C-arm fluoroscopy for treatment planning in high dose rate brachytherapy. *Med Phys*. 2003;30:2297-302.
 40. Hara R, Itami J, Aruga T, Kozuka T, Nakajima K, Yamashita H, et al. Risk factors for massive hemoptysis after endobronchial brachytherapy in patients with tracheobronchial malignancies. *Cancer*. 2001;92:2623-7.
 41. Sawicki M, Kazalski D, Lyczek J, Kowalik L. The evaluation of treatment plans in high-dose-rate endobronchial brachytherapy by utilizing 2D and 3D computed tomography imaging methods. *J Contemp Brachytherapy*. 2014;6:289-92.
 42. Kennedy MP, Jimenez CA, Chang J, Fossella F, Eapen GA, Morice RC. Optimisation of bronchial brachytherapy catheter placement with a modified airway stent. *Eur Respir J*. 2008;31:902-3.
 43. Marsiglia H, Baldeyrou P, Lartigau E, Briot E, Haie-Meder C, Le Chevalier T, et al. High-dose-rate brachytherapy as sole modality for early-stage endobronchial carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2000;47:665-72.
 44. Gay HA, Allison RR, Downie GH, Mota HC, Austerlitz C, Jenkins T, Sibata CH. Toward endobronchial Ir-192 high-dose-rate brachytherapy therapeutic optimization. *Phys Med Biol*. 2007;52:2987-99.
 45. Lyczek J, Kazalski D, Kowalik L, Sawicki M. Comparison of the GTV coverage by PTV and isodose of 90% in 2D and 3D planning during endobronchial brachytherapy in the palliative treatment of patients with advanced lung cancer. Pilot study. *J Contemp Brachytherapy*. 2012;4:113-5.
 46. Oh M, Wang Z, Malhotra HK, Jaggernauth W, Podgorsak MB. Impact of surface curvature on dose delivery in intraoperative high-dose-rate brachytherapy. *Med Dosim*. 2009;34:63-74.
 47. Li XA, Chibani O, Greenwald B, Suntharalingam M. Radiotherapy dose perturbation of metallic esophageal stents. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2002;54:1276-85.
 48. Sutherland JC, Miksys N, Furutani KM, Thomson RM. Metallic artifact mitigation and organ-constrained tissue assignment for Monte Carlo calculations of permanent implant lung brachytherapy. *Med Phys*. 2014;41:011712.
 49. Trombetta MG, Colonias A, Makishi D, Keenan R, Werts ED, Landreneau R, Parda DS. Tolerance of the aorta using intraoperative iodine-125 interstitial brachytherapy in cancer of the lung. *Brachytherapy*. 2008;7:50-4.
 50. Martínez-Monge R, Pagola M, Vivas I, López-Picazo JM. CT-guided permanent brachytherapy for patients with medically inoperable early-stage non-small cell lung cancer (NSCLC). *Lung Cancer*. 2008;61:209-13.
 51. Nori D, Li X, Pugkhem T. Intraoperative brachytherapy using Gelfoam radioactive plaque implants for resected stage III non-small cell lung cancer with positive margin: a pilot study. *J Surg Oncol*. 1995;60:257-61.
 52. Yang R, Wang J, Zhang H. Dosimetric study of 131Cs, I-125, and Pd-103 seeds for permanent prostate brachytherapy. *Cancer Biother Radiopharm* 2009;24:701-5.
 53. Skowronek J, Kubaszewska M, Kanikowski M, Chichel A, Młynarczyk W. HDR endobronchial brachytherapy (HDRBT) in the management of advanced lung cancer--comparison of two different dose schedules. *Radiation Oncol*. 2009;93:436-40.
 54. Niemoeller OM, Pöllinger B, Niyazi M, Corradini S, Manapov F, Belka C, Huber RM. Mature results of a randomized trial comparing two fractionation schedules of high dose rate endoluminal brachytherapy for the treatment of endobronchial tumors. *Radiat Oncol*. 2013;8:8.
 55. Mallick I, Sharma SC, Behera D, Ghoshal S, Oinam AS. Optimization of dose and fractionation of endobronchial brachytherapy with or without external radiation in the palliative management of non-small cell lung cancer: a prospective randomized study. *J Cancer Res Ther*. 2006;2:119-25.
 56. Stout R, Barber P, Burt P, Hopwood P, Swindell R, Hodgetts J, Lomax L. Clinical and quality of life outcomes in the first United Kingdom randomized trial of endobronchial brachytherapy (intraluminal radiotherapy) vs. external beam radiotherapy in the palliative treatment of inoperable non-small cell lung cancer. *Radiother Oncol*. 2000;56:323-7.
 57. Chella A, Ambrogio MC, Ribecchini A, Mussi A, Fabrini MG, Silvano G, et al. Combined Nd-YAG laser/HDR brachytherapy versus Nd-YAG laser only in malignant central airway involvement: a prospective randomized study. *Lung Cancer*. 2000;27:169-75.
 58. Sharma DN, Rath GK, Thulkar S, Bahl A, Pandit S, Julka PK. Computerized tomography-guided percutaneous high-dose-rate interstitial brachytherapy for malignant lung lesions. *J Cancer Res Ther*. 2011;7:174-9.

59. Fayda M, Ilgazlı A, Arslan Z, Aksu G, Yıldırım A. Argon plazma koagülasyonu sonrası üç boyutlu endobronşiyal brakiterapi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 2012;20:665-8.
60. Alsan Cetin I, Kucucuk S, Aslay I. Brachytherapy in Lung Cancer: Review and Case Report. *Turk J Oncol* 2019;34(Supp 1):87-9.
61. de Aquino Gorayeb MM, Gregório MC, de Oliveira EQ, Aisen S, Carvalho Hde A. High-dose-rate brachytherapy in symptom palliation due to malignant endobronchial obstruction: a quantitative assessment. *Brachytherapy*. 2013;12:471-8.
62. Sur R, Donde B, Mohuiddin M, Ahmed N, Pacella J, Mohamed G, et al. Randomized prospective study on the role of high dose rate intraluminal brachytherapy (HDRILBT) in palliation of symptoms in advanced non small cell lung cancer (NSCLC) treated with radiation alone. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004;60:205.
63. Kawamura H, Ebara T, Katoh H, Tamaki T, Ishikawa H, Sakurai H, Nakano T. Long-term results of curative intraluminal high dose rate brachytherapy for endobronchial carcinoma. *Radiat Oncol*. 2012;7:112 .

Bölüm 3

Radyoterapide Hasta Eğitimi

Ayla Boz¹, Prof. Dr. Gülbeyaz Can²

¹Hacettepe Üniversitesi Onkoloji Hastanesi, Radyoterapi Eğitim Hemşiresi

²İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi

Giriş

Akciğer kanseri, dünya genelinde en sık görülen ve en yüksek ölüm oranına sahip kanser türlerinden biridir. Erken teşhis ve uygun tedavi, bu hastalığın yönetiminde kritik öneme sahiptir. Akciğer kanseri tedavisinde genellikle cerrahi müdahaleler, kemoterapi, immünoterapiler ve radyoterapi gibi çeşitli tedavi seçenekleri bir arada kullanılır. Her bir tedavi yönteminin kendine özgü avantajları ve potansiyel yan etkileri bulunmaktadır.

Radyoterapi, akciğer kanserinin tedavisinde özellikle yerleşim bölgesi uygun olan hastalar için tedavide önemli bir seçenek olabilir. Radyoterapi genellikle, cerrahi tedaviden sonra hastalığın tekrarlamasını önlemek amacıyla adjuvan tedavi olarak verilebilir. İleri evre kanser hastalarında radyoterapi, tümörün boyutunu küçültmek, ağrıyı azaltmak ve yaşam kalitesini artırmak için de palyatif amaçla uygulanabilir.

Akciğer Kanseri

Akciğer kanseri, akciğerlerde anormal hücrelerin kontrolsüz bir şekilde büyümesi ve çoğalmasıyla gelişen malign bir hastalıktır. Akciğer kanseri, insidans ve mortalite oranı yüksek olan, genellikle ileri evrede belirti verdiği için, çoğu zaman geç teşhis edilen kanser türüdür. Küçük hücreli akciğer kanseri ve küçük hücreli dışı akciğer kanseri olarak iki alt tipe ayrılır.

Küçük Hücreli Akciğer Kanseri: Bu tür, hızlı büyüyen ve yayılma eğiliminde olan bir kanser türüdür. Sigara içenlerde yaygındır ve tedavi edilmezse hızla metastaz yapabilir.

Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri: Akciğer kanserinin en yaygın türüdür ve üç ana alt tipe ayrılır:

- **Adenokanser:** Akciğerin dış kısmındaki hava keseciklerinden (alveoller) kaynaklanır ve genellikle sigara içmeyenlerde görülür.
- **Skvamöz Hücreli Karsinom:** Akciğerin büyük hava yollarındaki (bronşlar) hücrelerden gelişir ve genellikle sigara içenlerde görülür.
- **Büyük Hücreli Karsinom:** Nadiren görülen ve akciğerin herhangi bir bölümünde gelişebilen kanser türüdür.

Akciğer Kanseri Risk Faktörleri

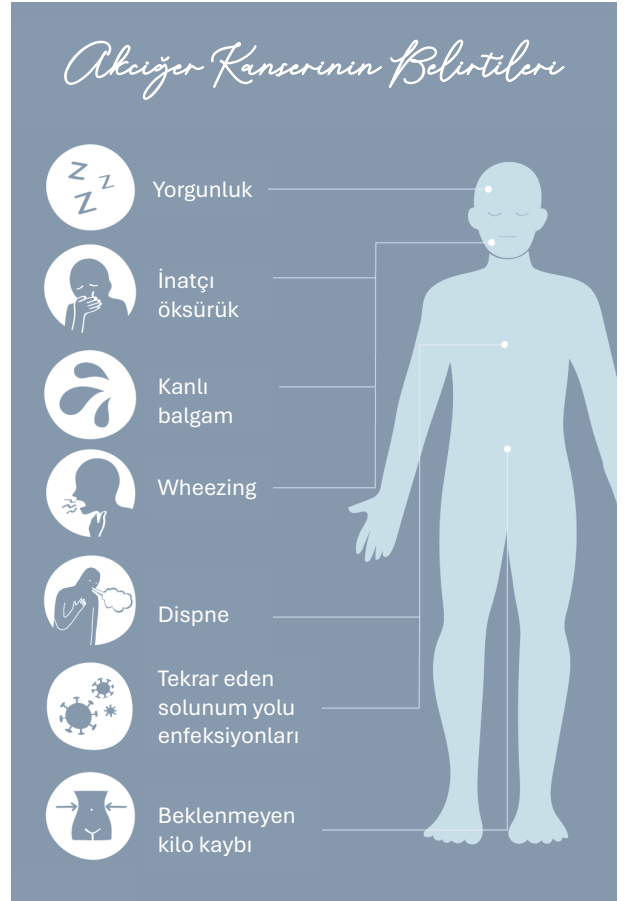
Akciğer kanserinin başlıca risk faktörleri arasında sigara içimi, tütün ürünleri kullanımı, asbest ve arsenik gibi kanserojen maddelere maruz kalma, radon gazı gibi çevresel faktörler yer almaktadır. Ayrıca, geçmişte tüberküloz geçirmiş olmak, akciğer kanseri hikayesinin bulunması ve ailede akciğer kanseri öyküsünün olması da riski artıran diğer faktörlerdir. Hava kirliliği, özellikle yoğun sanayi bölgelerinde yaşayanlar için önemli bir çevresel risk faktörüdür.

Akciğer Kanserinin Belirtileri

Akciğer kanserinin erken dönemde fark edilmesi genellikle zordur çünkü başlangıçta belirgin semptomlar veremeyebilir. Ancak hastalık ilerledikçe, öksürük, kanlı balgam (hemoptizi), göğüs ağrısı ve nefes darlığı gibi şikayetler gelişebilir. Ayrıca, ses kısıklığı, sık akciğer enfeksiyonları, iştahsızlık, yorgunluk, halsizlik ve kilo kaybı da hastalığın belirtisi olabilir. Bu belirtiler, özellikle sigara içen kişilerde veya risk faktörleri taşıyan bireylerde daha dikkatle izlenmelidir.

Akciğer Kanserinde Tanı

Akciğer kanseri tanısı, çeşitli görüntüleme ve biyopsi yöntemleri ile konulmaktadır. Bilgisayarlı tomografi (BT), akciğerlerin ayrıntılı görüntülerini sunarak hastalığın yerini ve yayılma durumunu belirlemeye yardımcı olur. Bronkoskopi, akciğerlere ulaşarak tümörlerin incelenmesini sağlar ve biyopsi ile kanserli dokudan örnek alınarak kesin tanı konulabilir. Bu yöntemlerin bir arada kullanılması, doğru bir teşhis konmasına olanak tanır.



Şekil 1. Akciğer kanserinin belirtileri

Akciğer Kanserinde Tedavi

Akciğer kanseri tedavisi, kanserin türü, evresi ve hastanın genel sağlık durumu gibi birçok faktöre bağlı olarak değişir. Tedavi seçenekleri arasında cerrahi müdahale, radyoterapi, kemoterapi, immünoterapi ve hedefe yönelik tedavi gibi yöntemler yer alır. Erken evrelerde cerrahi tedavi, kanserli dokunun çıkarılması için tercih edilebilirken, ileri evrelerde kemoterapi ve immünoterapi gibi sistemik tedavi yöntemleri kullanılır. Kemoterapi, kanser hücrelerini öldürmeye yönelik ilaçlarla yapılan bir tedavi olup, özellikle kanserin vücuda yayılma riski varsa kullanılır. İmmünoterapi, bağışıklık sistemini güçlendirerek kanser hücrelerine karşı daha etkili bir tepki verilmesini sağlar ve bazı akciğer kanseri türlerinde başarılı sonuçlar verebilir. Radyoterapi ise kanserli dokuları hedef olarak, özellikle cerrahi müdahale mümkün olmayan durumlarda veya semptomları hafifletmek için kullanılabilir. Ayrıca, bazı kanser türlerinde genetik hedeflere yönelik tedaviler, yani hedefe yönelik tedaviler de etkili olabilir. Bu tedavi, kanser hücrelerinin özel genetik ve moleküler özelliklerine odaklanır. Tedavi süreci genellikle multidisipliner bir yaklaşım gerektirir, çünkü hastanın durumu, tedavi seçeneklerinin etkinliği ve yan etkileri göz önünde bulundurularak kişiye özel bir tedavi planı oluşturulmalıdır. Son olarak, tedavi sonrası izleme süreçleri, kanserin nüks etme riskine karşı hastanın düzenli olarak kontrol edilmesini gerektirir.

Radyoterapi Nedir?

Radyoterapi, kanser tedavisinde önemli bir yer tutan ve yüksek enerjili ışın demetleri kullanarak kanser hücrelerine zarar vermeyi amaçlayan bir tedavi yöntemidir. Radyoterapi ile kanserli hücrelerin DNA'sına hasar verilerek, bu hücrelerin yeniden çoğalmaları engellenir. Radyoterapinin temel amacı, hastalıklı dokulara en yüksek dozda radyasyon uygularken, sağlıklı dokuları mümkün olduğunca korumaktır. Bu dengeyi sağlamak, tedavinin etkinliğini artırırken, yan etkileri minimize etmeye yardımcı olur.

Radyoterapi, pek çok kanser türünün tedavisinde etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Hangi tedavi yaklaşımının seçileceği, kanserin türüne, evresine ve hastanın genel sağlık durumuna göre değişir. Radyoterapi, şu şekillerde uygulanabilir:

- **Tek başına:** Kanserin cerrahi müdahale gerektirmediği veya kemoterapiye gerek duyulmadığı durumlarda,
- **Kemoterapi ile birlikte:** Kanser tedavisinde hem radyoterapi hem de kemoterapinin eş zamanlı olarak kullanılması gerektiği durumlarda,
- **Cerrahi öncesi veya sonrası:** Kanserli bölgeyi küçültmek veya cerrahiden sonra kalan kanser hücrelerini yok etmek amacıyla,

- **Kemoterapi öncesi veya sonrası:** Kemoterapi tedavisinin etkisini artırmak veya tedavi sonrası iyileşmeyi desteklemek amacıyla.

Radyoterapi Ekibi Kimlerden Oluşur?

Radyoterapi tedavisi, multidisipliner bir ekip tarafından yönetilir. Bu ekip, tedavinin her aşamasında önemli bir rol oynar. Radyoterapi ekibi şu profesyonellerden oluşur:

- **Hekim:** Hastaya radyoterapi önerisini sunan ve tedavi sürecini yönlendiren uzmandır. Radyoterapiye uygun olup olmadığına karar verir ve gerekli görüntüleme testlerini (röntgen, tomografi, MRC, PET vb.) değerlendirir. Görüntüler mevcut değilse, yeniden test yapılmasını isteyebilir. Sonuçlara göre, tedavi süreci için gerekli adımlar belirlenir ve hastaya simülasyon randevusu verilir.
- **Fizik Mühendisi (Tıbbi Fizik Uzmanı):** Radyoterapi sırasında uygulanan dozların doğru bir şekilde dağıtılmasını sağlar. Bu uzman, doz hesaplamaları ve gerekli ölçümleri yaparak, tedavinin doğru şekilde uygulanmasına yardımcı olur.
- **Radyoterapi Teknisyeni/ Teknikeri:** Tedaviye başlamadan önce, doğru kişiye ve doğru bölgeye tedavi yapılmasını sağlamak amacıyla doktor ve fizik mühendisinin onayını alır. Tedavi sürecinde, hastanın eğitimini tamamladıktan sonra, radyoterapi hemşiresi ile birlikte tedaviyi uygular.
- **Radyoterapi Eğitim Hemşiresi:** Radyoterapi tedavi süreci boyunca hasta ve yakınlarına eğitim verir. Hemşire, tedavi öncesi, süreci ve sonrası ile ilgili tüm kişisel bakım ve semptom yönetimi konularında hastayı bilgilendirir ve kontrolünü sağlar. Ayrıca, tedaviye uyumun artması ve komplikasyonların önlenmesi amacıyla veri toplar ve kayıt tutar.

Radyoterapi Öncesinde Eğitimin Amacı

Radyoterapi öncesi eğitim, tedavi sürecine ilişkin hasta ve yakınlarını detaylı bir şekilde bilgilendirmeyi hedefler. Bu eğitim sürecinde temel amaçlar şunlardır:

- **Hastanın ve yakınının anksiyetesini azaltmak:** Tedavi süreciyle ilgili kaygıları hafifletmek.
- **Semptom ve komplikasyonları en aza indirmek:** Radyoterapi sırasında ortaya çıkabilecek olası yan etkilerle ilgili önceden bilgilendirme yaparak, bunların etkisini azaltmak.
- **Tedaviye uyumu artırmak:** Tedavi sürecine hastanın aktif katılımını sağlamak.
- **Bütüncül yaklaşım sergilemek:** Tedavi sürecinde hasta ile işbirliği içinde çalışmak, yalnızca fiziksel değil, psikolojik ve sosyal yönleri de dikkate almak.

Eğitimin Önemi

Radyoterapi eğitimi, hasta ve ailesinin yaşam kalitesini artırmada kritik bir rol oynar. Bu eğitim ile sağlanacak faydalar şunlardır:

- **Yaşam ve hizmet kalitesinin iyileştirilmesi:** Hastaların daha bilinçli bir tedavi süreci geçirmesini sağlamak.
- **Bilgilendirme hakkının sağlanması:** Hasta ve ailesinin tedavi süreci hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları, karar alma süreçlerini kolaylaştırır.
- **Hastane yatışlarının azaltılması:** Eğitimli hastalar, tedavi sürecinde daha az komplikasyon yaşar ve bu da hastaneye yatışların azalmasına yardımcı olur.
- **Bilgilendirmede standardizasyon:** Hasta eğitiminin standardize edilmesi, tüm hastaların eşit ve doğru şekilde bilgilendirilmesini sağlar.
- **Tıbbi, kişisel ve sosyal maliyetin azaltılması:** Eğitim, tedavi sürecinde olası yan etkileri azaltarak, tedavi maliyetlerini ve hasta üzerindeki sosyal yükü düşürür.
- **Davranış değişikliği:** Hasta eğitimi, tedaviye yönelik davranışları iyileştirerek tedavi sürecine daha olumlu bir katkı sağlar.

Radyoterapi tedavi sürecinde hasta eğitiminin rolü, tedavi başarısını ve hasta memnuniyetini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür.

Radyoterapi Öncesi İlk Eğitim

Radyoterapiinin başlangıcında, hasta ve yakınlarıyla özel eğitim odasında yüz yüze görüşmeler yapılır. Bu ilk eğitim süreci, yaklaşık 1 saat sürer ve tedaviye hazırlık açısından büyük önem taşır. Eğitimin başında, hasta ile ilgili bazı temel bilgilerin toplanabilmesi için "Radyasyon Onkolojisi Hasta Ön Değerlendirme Formu" doldurulur. Bu formda, hastanın boyu, kilosu, mevcut sistemik hastalıkları, kullandığı ilaçlar, geçmişte geçirdiği ameliyatlar, daha önce aldığı tedaviler (kemoterapi, radyoterapi, immünoterapi vb.), tedavi öncesi semptomlar ve diğer önemli sağlık bilgileri yer alır. Tüm bu veriler, tedavi sürecinin daha sağlıklı bir şekilde planlanabilmesi için kaydedilir.

Hasta ve yakınları ile yapılan eğitimde, tıbbi terimler mümkün olduğunca basit bir şekilde açıklanmalı ve anlaşılır bir dil kullanılmalıdır. Eğitimde, hastanın durumu göz önünde bulundurularak, çeşitli yönlendirmeler yapılır. Örneğin, eğer hasta kilo kaybı yaşıyorsa, **diyetsiyen** ile görüşmesi önerilir; ağrısı varsa, **ağrı ünitesine** yönlendirilir; sigara içiyorsa, **sigara bırakma ünitesine** başvurması gerektiği belirtilir. Ayrıca, tedavi sürecinde psikolojik destek gerekliyse, **klinik psikolog** ile görüşmesi önerilir. Şehir dışından gelen hastalar için de **sosyal hizmetler birimi** ile iletişime geçilerek, barınma ihtiyaçları konusunda yardımcı olunması sağlanır.

Radyoterapi Öncesi Hazırlık

Radyoterapi öncesinde hastaların dikkat etmesi gereken bazı önemli hazırlık aşamaları vardır.

Bu aşamalar altta yer aldığı şekildedir:

- **Simülasyon randevusuna zamanında gelinmesi** önemlidir.
- **Sigara içiliyorsa**, tedavi öncesinde sigaranın bırakılması önerilir, çünkü sigara içmek tedavi sonuçlarını olumsuz etkileyebilir.
- Simülasyon randevusuna gelirken, **kolay çıkarılabilen kıyafetler** giyilmesi gerektiği hastaya hatırlatılmalıdır.
- **Takı, saat gibi metal eşyalar** takılmamalıdır, çünkü bu tür nesnelere tedavi sırasında görüntüleme ve tedavi cihazlarının doğru çalışmasını engelleyebilir.
- Beslenme ile ilgili özel bir hazırlık gerekmemektedir; hastanın **açlık-tokluk durumu** tedaviye engel değildir.
- **Metal protez, diş protezi, kalp pili, insülin pompası gibi cihazlar** varsa, bunlar mutlaka tedavi ekibine bildirilmelidir, çünkü bu cihazlar tedavi sürecini etkileyebilir.
- Tedavi sırasında, **nefes alışverişine dikkat edilmesi** gerekecektir; hastanın **tedavi ekibinin komutlarına uyması** önemlidir, özellikle tedavi sırasında vücut pozisyonunun sabit tutulması için bu çok önemlidir.

Radyoterapi Süreci

Radyoterapi, genellikle kısa süreli bir işlemdir ve hastanede yatış gerektirmez.

Tedavi sırasında hastalar ağrı hissetmezler; ancak tedavi için alınan yatış pozisyonunda bir miktar rahatsızlık hissedilebilir. Akciğer kanseri tedavisinde radyoterapi genellikle **6-7 hafta** boyunca, hafta içi her gün uygulanır. Ancak bazı durumlarda tedavi süresi **1-10 gün** arasında değişebilen daha kısa şemalarla da yapılabilir. Her bir tedavi seansı yaklaşık **15-20 dakika** sürer.

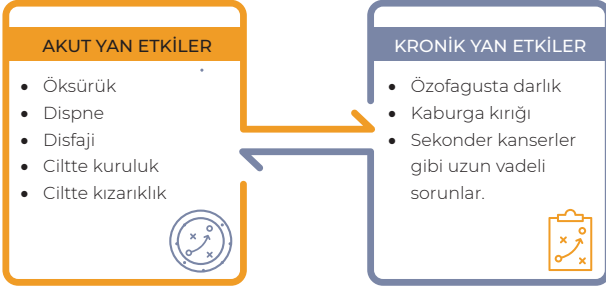
Bazı hastalarda, radyoterapi ile eş zamanlı olarak **kemoterapi** de uygulanabilir. Bu kombinasyon tedavisi, kanserin daha etkili bir şekilde kontrol altına alınmasına yardımcı olabilir.

Radyoterapi İlişkili Yan Etkiler

Radyoterapi tedavisinin erken dönemde ve ilerleyen süreçte bazı yan etkileri olabilir. Yan etkiler, tedavinin türüne, süresine, dozajına ve hastanın genel sağlık durumuna göre değişiklik gösterebilir.

Akut (Erken) Yan Etkiler

Radyoterapi sırasında veya hemen sonrasında görülebilen yan etkilerdir. Genellikle tedavinin **2. haftasında**



Şekil 1. Radyoterapi ile İlişkili Yan Etkiler

başlar ve tedavi ilerledikçe şiddetlenebilir. Ancak tedavi bitiminden sonra bu etkiler azalmaya başlar ve yaklaşık **6-8 hafta** içinde büyük ölçüde iyileşmesi beklenir. Akut yan etkiler şunlar olabilir:

- Öksürük
- Nefes darlığı (dispne)
- Yutma güçlüğü (disfaji)
- Göğüs ağrısı ve yanma
- Kan değerlerinde düşüş (anemi, lökopeni, trombositopeni)
- Tedavi bölgesindeki **ciltte kuruluk, kızarıklık ve tahriş**
- Tedavi bölgesindeki **tüylerde dökülme**
- Bulantı
- İştahsızlık
- Halsizlik

Kronik (Geç) Yan Etkiler

Radyoterapiden aylar veya yıllar sonra nadiren de olsa ortaya çıkabilecek yan etkilerdir. Bunlar arasında:

- Yemek borusunda darlık
- Kaburga kırığı
- İkincil kanser gelişimi gibi uzun vadeli komplikasyonlar sayılabilir.

Yan etkilerin ciddiyeti, hastalığın evresi, radyoterapi dozu, tedaviye ek olarak uygulanan diğer tedavi yöntemleri (cerrahi, kemoterapi vb.) ve genel sağlık durumu gibi birçok faktöre bağlıdır. Bazı hastalar hiç yan etki yaşamazken, bazı hastalar daha ağır yan etkilerle karşılaşabilir. Bu nedenle, yan etkilerin erken dönemde tespiti ve tedavisi için **düzenli kontrolleri aksatmamak** büyük önem taşır.

Eğitimde hasta ve yakınlarına bu yan etkilerin ne zaman ve nasıl ortaya çıkabileceği, belirtilerinin neler olduğu ve bunlarla nasıl baş edilebileceği hakkında bilgi verilmelidir.

Radyoterapi Sürecinde Dikkat Edilmesi Gerekenler

Radyoterapi süreci, tedavi sırasında ve sonrasında belirli önlemler alınarak daha sağlıklı bir şekilde geçirilebilir. Aşağıda, hastaların tedavi sürecinde dikkat etmeleri gereken önemli hususlar bulunmaktadır:

- **Hamilelik Durumu:** Radyoterapi başlamadan önce, **hamile olmadığınızdan emin olunması** gereklidir. Radyasyonun fetüs üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği için tedaviye başlamadan önce bu durumun kontrol edilmesi önemlidir.
- **Haftalık Kontroller:** Tedavi süresince, **doktor tarafından belirlenen haftalık kontroller** aksatılmamalıdır. Ayrıca, tedavi süreci boyunca, **radyoterapi eğitim hemşiresi** ile haftalık semptom kontrolü yapılacağı unutulmamalıdır.
- **Bitkisel Ürün Kullanımı:** Tedavi sürecinde, **doktorun bilgisi olmadan herhangi bir bitkisel ürün kullanılmamalıdır**. Çünkü bazı bitkisel ürünler, tedavi sürecini olumsuz etkileyebilir veya etkileşimlere yol açabilir.
- **Öksürük ve Nefes Darlığı:** Eğer **öksürük ve nefes darlığı** gelişirse, hastanın gece iki yastık ile yatması önerilebilir. Ayrıca, odada **hava nemlendirici** kullanılabilir, bu da nefes almayı kolaylaştırabilir.
- **Cilt Bakımı:** Tedavi süresi boyunca **ılık su ve kokusuz, yumuşak sabun ile duş alınmalı ve tedavi bölgesine kese veya lif uygulanmamalıdır**. Cilt tahrişini artırmamak için, tedavi bölgesindeki cildin nemlendirilmesi önemlidir. **Sıkı, sentetik giysilerden** kaçınılmalı, yerine **pamuklu çamaşırlar** giyilmelidir.

Yemek ve Beslenme

- **Yemek borusunda tahrişe yol açabilecek** çok sıcak, çok soğuk, acılı, baharatlı ve sert yiyeceklerden (örneğin, çips, kraker) kaçınılmalıdır.
- **Asidik yiyecek ve içecekler** (portakal, limon, ananas, kola, gazoz vb.) tüketilmemelidir.
- **Göğüste yanma** veya ağza acı su gelmesi şikayetleri varsa, **yatmadan önce yemek yemekten kaçınılmalı**, her öğünden sonra ise **30 dakika boyunca oturur pozisyonda kalınmalıdır**.
- Yemek sırasında ve sonrasında **1 saat boyunca dik pozisyonda oturulmalıdır**. Bu, yiyeceklerin soluk borusuna ve akciğerlere kaçmasını önler ve enfeksiyon riskini azaltır.
- **Diyare (ishal) durumunda:** Yoğurt, ayran, havuç-patates, muz, kabuksuz elma, beyaz ekmekek gibi hafif gıdalar tüketilmelidir. Çok sıcak ya da çok soğuk yiyeceklerden ve şekerli yiyeceklerden kaçınılmalıdır.

- **Konstipasyon (kabızlık) durumunda:** Mercimek, ezogelin çorbası, kuru baklagiller, bol meyve ve sebze tüketilmeli, ayrıca **günde 2-3 litre su içilmelidir.**
- **Bulantı olduğunda:** Kraker, yağsız tost gibi hafif, kuru yiyecekler tercih edilmelidir. Bulantı için doktorun önerdiği ilaçlar yemeklerden en az yarım saat önce alınmalıdır.
- **İştah azalması durumunda:** Az ve sık yemek yenmeli, enerji ve proteinden zengin yiyecekler tercih edilmelidir. Ayrıca sevdiği kişilerle birlikte yemek yemek ve yemeklerden önce kısa yürüyüş yapmak iştahı artırabilir.

Ağız Bakımı

- **Diş fırçalama:** Yemeklerden sonra ve yatarken, **günde 4 defa diş fırçalanmalıdır.** Küçük ve ekstra yumuşak diş fırçası kullanılmalı, **florürlü macunlar** tercih edilmelidir.
- **Düşük trombosit seviyesi olanlar için,** diş fırçalama yerine uygun gargara kullanılmalıdır. Bu durumda, **tuzlu veya karbonatlı gargara** ile ağız bakımı yapılmalıdır.
- **Sodyum bikarbonatlı gargara:** Kaynamış ve soğutulmuş 1 su bardağı suya **1 çay kaşığı bikarbonat** eklenecek gargara yapılmalıdır. Bu, ağız içini nemlendirir ve yiyecek artıklarını temizler.

Yorgunluk ve Egzersiz

Tedavi sırasında enerji kaybı ve yorgunluk yaşanabilir. Bu durumda:

- **Kısa aralıklarla uyumak** veya gece erken yatmak, dinlenmeyi kolaylaştırır.
- Hafif egzersizler, örneğin **yürüyüş**, yorgunluğu azaltabilir ve hastanın daha iyi hissetmesini sağlayabilir. Ancak ağır egzersizlerden kaçınılmalıdır.

Disfaji (Yutma Güçlüğü)

- **Yumuşak ve püre kıvamındaki yiyecekler** tercih edilmelidir.
- **Çok tuzlu ve baharatlı yiyeceklerden** kaçınılmalı, ağız sık sık su ile çalkalanmalıdır. Bol miktarda su ve sıvı tüketimi önerilir.

Radyoterapi Sonrası Güvenlik

Eksternal radyoterapi sırasında ve sonrasında dışarıya radyasyon yayılmaz. Bu nedenle tedavi bittikten sonra, hastalar **toplu taşıma araçlarını rahatlıkla kullanabilir,**

evde hamile ve çocuklar dahil tüm yakınlarına güvenle yaklaşılabilir.

Cinsel ilişkiye girilmesinde herhangi bir sakınca bulunmamaktadır, ancak tedavi süresince gebelikten korunmak için gerekli önlemler alınmalıdır.

Radyoterapi Sonrası Bakım

Radyoterapi uygulanan bölge, tedavi tamamlandıktan sonra **6 ay boyunca korunmalıdır.** Bu süre zarfında **çok sıcak ortamlardan (hamam, sauna vb.) kaçınılmalıdır.**

Tedavi gören bölgenin cildi daha hassas olacağı için, **güneşten korunmalı ve bronzlaşmaktan kaçınılmalıdır.** Güneşe çıkılacaksa, **en az 30 koruma faktörlü** bir güneş kremi kullanılmalıdır (PABA içermeyen).

Tedavi Sonrası Kontroller

Radyoterapi tamamlandıktan sonra, tedavinin etkinliğini ve olası yan etkileri değerlendirebilmek için düzenli kontroller yapılmalıdır. İlk iki yıl boyunca **üç ayda bir**, sonraki üç yıl boyunca **altı ayda bir** ve beşinci yıldan sonra ise **yılda bir** kez doktor ve eğitim hemşiresi ile kontroller önerilir. Bu kontrollerde, genel muayene, kan tetkikleri ve gerektiğinde görüntüleme tetkikleri yapılacaktır.

Kaynaklar

1. International Agency for Research on Cancer (IARC). Global Cancer Observatory - Cancer Today 2020, Population Fact Sheet. [Internet]. 2020. Available from: <https://www.cancer.org/cancer/lung-cancer/causes-risks-prevention/risk-factors.html>. Accessed November 11, 2024.
2. World Health Organization (WHO). WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, Monitoring tobacco use and prevention policies. Geneva: WHO; 2017.
3. Beckles M, Spiro S, Colice G. Akciğer kanseri olan hastaların ilk değerlendirilmesi: semptomlar, bulgular, laboratuvar testler ve paranoplastik sendromlar. Göğüs. 2003;123(1 Suppl):97S-104S.
4. Adams K, Shah PL, Edmonds L, Lim E. Test performance of endobronchial ultrasound and transbronchial needle aspiration biopsy for mediastinal staging in patients with lung cancer: a systematic review and meta-analysis. Thorax. 2009; 60(11):949-955.
5. National Comprehensive Cancer Network (NCCN). NCCN Guidelines Version 5.2024 - Non-Small Cell Lung Cancer. 2024 Apr 23.
6. Çankaya G, Özgen Z, Güleğen B, Çırpı F, Atasoy BM. 15. Ulusal Memel Hastalıkları Kongresi, Antalya, Türkiye, 17-20 Ekim 2019. pp.197-198.
7. Can C. Onkoloji Hemşireliğinde Kanıta Dayalı Bakım. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2010. pp. 19-143.
8. Çulha Doğan E. Türkiye'de Sağlık Harcamalarını Etkileyen Faktörler Üzerine Araştırma (2003-2017). [thesis]. Ankara: Gazi University; 2019. pp. 1-113.
9. Hacettepe Üniversitesi Onkoloji Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı. Akciğer Kanseri Hastalarda Radyoterapi Hasta Bilgilendirme Broşürü. 2022. p. 19.
10. Hacettepe Üniversitesi Onkoloji Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı. Akciğer Kanseri Hastalarda Radyoterapi Hasta Bilgilendirme Broşürü. 2022. pp. 2-3.
11. Chan CWH, Richardson A, Richardson J. Managing Symptoms in Pa-

- tients with Advanced Lung Cancer During Radiotherapy: Results of a Psychoeducational Randomized Controlled Trial. *Cancer Nursing*. 2011; 41(2):347-357.
12. American Cancer Society. *Understanding Radiation Therapy: A Guide for Patients and Families*. Atlanta: American Cancer Society; 2013.
 13. Altıparmak S, Fadiloğlu Ç, Gürsoy ŞT, Altıparmak O. Kemoterapi tedavisi alan akciğer kanserli hastalarda öz bakım gücü ve yaşam kalitesi ilişkisi. *Ege Tıp Dergisi*. 2011; 50(2):95-102.
 14. Yüce GE, Muz G. Kanser hastalarında görülen bulantı ve kusma semptomlarının yönetimi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2020; 9(2):116-124.
 15. Hacettepe Üniversitesi Onkoloji Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı. *Akciğer Kanserli Hastalarda Radyoterapi Hasta Bilgilendirme Broşürü*. 2022. pp.16-17.
 16. Çelik A. Radyoterapi Sonucu Gelişen Yan Etkiler ve Hemşirelik Yaklaşımı. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2014; 3(3):19-25.
 17. Paulsson A, Braunstein SE. Palyatif radyoterapi için ilk konsültasyondan önce hasta iletişimi. *J Clin Oncol*. 2016; 34(26 Suppl):30-30.
 18. Ertem G, Kalkım A, et al. Radyoterapi Alan Hastaların Evde Bakım Gereksinimleri ve Yaşam Kaliteleri. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*. 2009; 2(2):4-12.

Bölüm 4

Akut Yan Etkilerin Yönetimi

Dr. Öğr. Üyesi Elif Sözeri Öztürk

Gazi Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi

Giriş

Akciğer kanserinde radyoterapi sıklıkla kullanılan bir tedavi yöntemidir. Akciğer kanserinin türü, hastalık evresine ve diğer faktörlere bağlı olarak, radyoterapi tedavisi küratif ve palyatif amaçlı olarak kullanılmaktadır (1). Radyoterapi, hastalığın tüm evrelerinde ve hasta performans durumunun tüm kategorilerinde endikasyonu olan tek tedavi şeklidir. Akciğer kanseri olan tüm hastaların %77'si kanser yolculuklarının bir noktasında radyoterapi aday olabilmektedir (2).

Radyoterapi eksternal ve internal radyoterapi olarak iki yaklaşımdan biri kullanılarak uygulanır. İnternal radyasyon tedavisine "brakiterapi" de denir. Brakiterapide, radyoaktif kaynak kanserin bulunduğu alana ya da çevresindeki yakın dokuya yerleştirilir. Eksternal radyoterapi ise farklı şekillerde uygulanabilir, üç boyutlu konformal radyasyon tedavisi (3D-CRT), yoğunluk modülasyonlu radyasyon tedavisi (IMRT), proton ışın tedavisi, görüntü rehberliğinde radyoterapinin (IGRT) ve stereotaktik radyasyon tedavisi (SRT).

Üç Boyutlu Konformal Radyasyon Tedavi (3D-CRT)'de; kanserin üç boyutlu görüntüleri oluşturulur. Bu yaklaşımda, radyasyon tedavisinin daha hassas bir şekilde hedeflenmesi sağlanır. Burada, "hassas hedeflenme" sağlıklı dokuya verilen hasarı azaltırken daha yüksek dozlarda radyasyon tedavisinin kullanılabileceği anlamına gelir. Sonuçta, tedaviye bağlı yan etki gelişme riski azalır.

Yoğunluk Modülasyonlu Radyasyon Tedavisi (IMRT); daha karmaşık bir radyasyon tedavi yaklaşımıdır. IMRT'de her ışın boyunca aynı yoğunluğu kullanan geleneksel 3D-CRT'nin aksine, radyasyonun yoğunluğu her alanda değişir. IMRT, tümörü hedefler ve sağlıklı dokuyu geleneksel 3D-CRT'den daha iyi korur.

Proton Işın Tedavisi; bu tedavi yaklaşımında, x-ışınları yerine protonları kullanır. Yüksek enerjide, protonlar kanser hücrelerini yok edebilir. Protonlar, hedeflenen dokuya radyasyon tedavisinin belirli dozunu bırakır. X-ışınlarına kıyasla tümörün ötesinde çok az radyasyon dozu vardır. Bu, yakındaki sağlıklı dokuya verilen hasarı sınırlar (3).

Görüntü rehberliğinde radyoterapinin (IGRT) ise; radyoterapi planlaması sırasında hedef ve normal dokuların belirlenme doğruluğunun artırılması ve tedavi uygulanması sırasında hedefin yerinin tam olarak doğrulanmasını sağlamaktadır (4).

Stereotaktik Radyasyon Tedavisi (SRT) - Bu tedavi, küçük bir tümör alanına büyük ve hassas bir radyasyon tedavisi dozu verir. SRT genellikle tek bir tedavi olarak veya 10'dan az tedavide verilir (3).

Radyoterapi alan hastalar pek çok yan etki yaşamaktadır (5). Ülkemizde, radyoterapi alan hastaların yaşadıkları

ları akut yan etkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada hastaların %35'inin akciğer kanseri olduğu ve diğer kanser türlerine göre hastaların yaşadıkları semptomların daha şiddetli olduğu söylenebilir (6). Radyoterapiye bağlı akut yan etkiler tedavi sırasında ya da hemen sonrasında gelişir. Bu yan etkiler genellikle kısa süreli, hafif ve tedavi edilebilirdir. Genellikle tedavi bittikten birkaç hafta sonra kaybolurlar. En yaygın akut yan etkiler yorgunluk ve cilt değişiklikleridir. Diğer akut yan etkiler genellikle tedavi edilen bölgeyle özeldir (örn., alopesi, oral mukozit) (7).

Akciğer kanseri nedeniyle radyoterapi alan hastalarda sıklıkla karşılaşılan sorunlar ise özefajit, pnömonit, radyodermatit ve yorgunluk akut semptomlardır.

Özefajit

Radyasyon kaynaklı özefajit, yemek borusunda radyasyon hasarına bağlı gelişen spesifik olmayan bir inflamatuvar yanittir. Bu durum, sıklıkla torasik ve mediastinal malign tümörler için radyoterapi gören hastalarda görülür. Radyoterapiye başladıktan sonraki 90 gün içinde ortaya çıkan özefajit, akut radyasyon kaynaklı özefajit olarak tanımlanır. Akut radyasyon kaynaklı özefajit, genellikle fark edilebilir klinik belirtilerle hızla gelişir ve tespit edilmesi kolaydır. Çoğu hasta, proaktif önleme veya tedavi alması durumunda, doku hasarından kurtulabilir (8).

Görülme Sıklığı

Akciğer kanseri için radyasyon tedavisi gören hastalarda yapılan bir çalışmada (n=1760), evre 2 özefajit görülme oranı %48,4, evre 3 özefajit görülme oranı ise %2,2 olarak belirlenmiştir. Çalışmada, hastaların performans durumu, eş zamanlı kemoterapi alma durumu, ortalama özefajial doz ve maksimum dozun, akut özefajit ile ilişkili olduğu bulunmuştur (9). Farklı bir çalışmada ise, 30 fraksiyonda 60 Gy radyasyon ve eş zamanlı kemoterapi ile tedavi edilen evre 3 akciğer kanseri hastalarının üçte biri evre 2 özefajit, %5'i ise evre 3 özefajit yaşamıştır. Modern planlama ve tedavi tekniklerinin kullanıldığı bu son çalışmalar, evre 3 toksisitede kademeli bir azalma olduğunu göstermektedir (10).

Fizyopatoloji

Özofagus kanseri, akciğer kanseri, mediastinal malign tümörler, lenfoma ve diğer maligniteler için radyoterapi uygulandığında, normal özofagus epitel hücreleri hasar görebilir. Bu durum, özofagus mukozasında tıkanıklık ve ödem oluşmasına yol açabilir. Ayrıca, radyoterapi sırasında kemik iliği baskılanabilir, bağışıklık sistemi zayıflayabilir ve enfeksiyöz özefajit riski artabilir.

Özellikle, 30 Gy'lik bir radyoterapi dozu, özofagus sinirlerine ve kaslarına zarar vererek özofagus peristaltizminin

zayıflamasına neden olabilir. Radyasyon, özofagus dokusundaki su moleküllerinin oksijensiz radikallere parçalanmasına yol açar. Bu oksijensiz radikaller, yağ asitlerine, proteinlere ve nükleik asitlere saldırarak hücre zarlarına zarar verir. Bu süreç, membran akışkanlığının azalmasına, geçirgenliğin artmasına, mitokondriyal şişmeye, lizozomal hasara ve lizozomal enzimlerin salınmasına neden olabilir. Sonuç olarak, bu durum doku hasarı ve inflamatuvar reaksiyonları tetikleyebilir (8).

Akut radyasyon kaynaklı özefajitin meydana gelme olasılığı, radyoterapi tedavisinin başlamasından yaklaşık iki ila üç hafta sonra en yüksektir. Akciğer kanseri için radyasyon tedavisi gören hastalarda, akut özefajit gelişimi ile ilişkili bazı klinik öngörücüler belirlenmiştir. Bu öngörücüler arasında yaş, ırk, zayıf performans durumu, düşük vücut kitle indeksi, nodal evre ve önceden var olan disfaji bulunmaktadır (9). Ayrıca, akciğer kanseri tedavisi gören ve radyoterapi ile birlikte cisplatin kullanan hastalarda, akut özefajit gelişme riski daha yüksek bulunmuştur (10).

Belirti ve Bulgular

Akut radyasyon kaynaklı özefajit, sıklıkla hastanın gücünü azaltan bir durumdur. Özellikle, yemek yeme problemi olan hastaların yeterli gıda alımını engelleyebilir ve bazı hastalarda hastaneye yatışı ve parenteral beslenmeyi gerektirebilir (10). Akut radyasyon kaynaklı özefajitin ilk klinik bulgusu, yutma sırasında boğazda yabancı cisim hissi olabilir. Ardından, yemek yerken veya tükürük yutarken ağrı gelişebilir. Bu belirtiler, kalıcı retrosternal ağrıya doğru kademeli olarak ilerleyebilir. Ciddi vakalarda ise, göğüs ağrısı, boğulma, nefes almada zorluk, mide bulantısı ve kusma gibi belirtiler gözlemlenebilir. Ayrıca, özofageal perforasyon, trakeoözofageal fistül ve özofagoaortik fistül gibi ciddi komplikasyonlar da gelişebilir. Fistül gelişen hastalarda şiddetli göğüs ve sırt ağrısı, ateş ve beyaz kan hücreleri sayısında artış erken belirtiler olarak gelişebilir. Ayrıca, baryumlu yutma testinde, perforasyon belirtilerini görülebilir (8).

Radyoterapiye bağlı özefajitin sınıflandırılmasında, genellikle Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) kriterleri kullanılmaktadır (8).

Tedavi

Akut radyasyon kaynaklı özefajitin ilaç tedavisinde; analjezikler, topikal anestezipler, mukozal yüzey koruyucular, antibiyotikler, vitaminler, hormonlar ve asit baskılayıcı ilaçlar yer alır (8). Önleyici tedavi yaklaşımında ise; amifostin, GM-CSF ve glutamin yer alır (8, 11).

Önlenmesi

Radyoterapiye bağlı özefajit, insidansını azaltmak, yaşam kalitesini iyileştirmek ve yetersiz beslenmeyi önlemek açısından önemlidir. Şiddetli özefajit, tedavinin kesilmesi-

ne yol açabilir, bu da lokal tümör kontrolünü ve sağ kalım oranlarını olumsuz etkileyebilir. Radyoterapiye bağlı özefajitin önlenmesi, hasta semptomlarını hafifletir, tedavi güvenliğini artırır ve tümör kontrolüne katkı sağlar.

Hastanın durumu ve hastalık evresine göre uygun radyoterapi tekniği, dozu ve fraksiyonlama modeli seçilmelidir (Kanıt düzeyi I, A). Yüksek risk faktörlerine sahip hastalarda, radyoterapiye bağlı özefajiti önlemek için amifostinin radyoterapi ile eş zamanlı kullanılması önerilmektedir (Kanıt düzeyi II, B). Ayrıca, GM-CSF, glutamin, IL-1, TNF- α ve IFN- γ gibi sitokinler de radyoterapiye bağlı özefajitin önlenmesi için kullanılabilir (Kanıt düzeyi II-III, B) (8).

Bir çalışmada, eş zamanlı kemoterapi ve radyoterapi alan hastalar, üç gruba ayrılmıştır: Standart destekleyici bakım alan grup (grup 1), 40 ml sıvı Manuka balı alan grup (grup 2) ve 10 ml Manuka balı içeren pastil (grup 3). Çalışmanın 4. haftasında elde edilen sonuçlara göre, standart destekleyici bakım alan hastaların sıvı Manuka balı alan hastalara göre daha fazla opioid ihtiyacı duyduğu belirlenmiştir. Ancak, bu çalışmada her iki şekilde Manuka balı kullanımının, akciğer kanserli hastalarda akut özefajiti önlemede standart destekleyici bakıma göre belirgin bir üstünlük sağladığı bulunmamıştır (12).

Yönetimi

Akut radyasyon kaynaklı özefajit gelişen hastalar; baharatlı, buzlu, sıcak veya sert yiyeceklerden kaçınmalıdır. Bu yiyecek ve içecekler özofagusu tahriş edebilir. Yüksek kalorili, yüksek kaliteli protein içeren, yüksek vitaminli ve düşük yağlı, yumuşak veya yarı sıvı diyetler tüketmelidir. Genellikle yumuşak veya püre haline getirilmiş bir diyet önerilir ancak genellikle tolere edilmesi zordur. Özefajitli hastalarda alt özofageal sfinkter basıncı azalmış olabilir ve reflüye eğilimlidirler. Bu hastalara proton pompası inhibitörü veya H2 reseptör antagonisti bu nedenle verilir. Uzman bir diyetetik değerlendirmesi ile hastanın günlük beslenme gereksinimlerinin karşılanması gerekir. Yemekten sonra hastalar 1-2 saat boyunca oturma veya yarı yatar pozisyonunu korumalıdır. (Kanıt düzeyi II, A) (8). Özefajit destekleyici tedaviyle çözümediğinde beslenmeye dikkat edilmelidir. Uygun vakalarda bu, mukozal iyileşmeye izin vermek için parenteral beslenmenin başlatılması olabilir (13).

Radyasyon Pnömoniti

Radyasyon kaynaklı akciğer hasarı akut inflamatuvar faz ve kronik fibrotik fazdan oluşur, ilki radyasyon pnömoniti (radyoterapiden sonraki 3-6 ay ortaya çıkar) olarak adlandırılır ve ikincisi radyasyon fibrozu olarak bilinir. Radyasyon pnömoniti, göğüse (veya daha az sıklıkla memeye) uygulanan radyasyon tedavisinin neden olabileceği akciğer inflamasyonudur (7, 14).

Görülme Sıklığı

Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, semptomatik pnömonitin, küratif amaçlı akciğer radyoterapisi ile tedavi edilen hastaların üçte birinde meydana geldiği, ölümcül pnömonitin ise %2'sinde görüldüğü bildirilmiştir (15).

Stereotaktik vücut radyasyon tedavisi (SBRT) gören küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) hastalarında, pnömonit insidansı doz-hacim analiziyle yaklaşık %9,4 olarak bulunmuştur (16).

Fizyopatoloji

Radyasyon, DNA hasarına neden olan ve epitel hücre ölümüne yol açan reaktif oksijen ve nitrojen türlerini (ROS, NGS) indükler. Bu hasara yanıt olarak, inflamasyon hücreleri ölü hücreleri temizlemek için etkilenen bölgeye sızar. Lökositler ve lenfositler çoğalarak, sitokinler ve kemokinler üretir; bu da süre ve şiddet açısından düzensiz bir inflamasyon durumuna yol açar. İnflamasyonun devam etmesi, erken dönemde geri dönüşümlü toksisiteye (pnömonit) yol açabilir ve zamanla geri dönüşümsüz geç toksisiteye (fibrozis) dönüşebilir (17).

Radyasyon pnömoniti, torasik radyoterapinin potansiyel olarak ölümcül bir komplikasyonudur. Yapılan çalışmalarda, ortalama 20 Gy akciğer dozu alan akciğer hacminin artmasının, artan yaşın, tümörün alt lobda konumlanmasının ve eş zamanlı sistemik tedavi türünün radyasyon pnömoniti ile ilişkili olduğu bulunmuştur (10).

Radyoterapiye bağlı akciğer hasarının gelişmesinde bir dizi risk faktörü bulunmaktadır. Bu faktörler genel olarak tedaviyle ilişkili ve hasta özelliklerine bağlı faktörler olarak iki ana grupta incelenebilir.

- **Tedaviyle ilişkili faktörler:** Total radyasyon dozu, fraksiyonlama ve doz oranı, ışınlanan akciğer hacmi, kulla-

nılan radyasyon tekniği, hastanın aldığı diğer tedaviler (kemoterapi, immünoterapi gibi)

- **Hasta ile ilişkili faktörler:** Yaş, cinsiyet, interstisyel akciğer hastalığı, sigara kullanımı, KOAH ya da amfizem
- **Tümörle ilişkili faktörler:** Tümörün konumu ve tipi.

Ayrıca, akciğer kanserli hastalarda, radyoterapiye ek olarak eş zamanlı taksan bazlı kemoterapinin kullanımının, radyasyon pnömonisi riskini artırdığı belirtilmiştir (10).

Belirti ve bulgular

Radyoterapiye bağlı pnömonit, genellikle egzersizle kötüleşen nefes darlığı, derin nefes alındığında kötüleşen göğüs ağrısı, öksürük, pembemsi sekresyon, düşük dereceli ateş ve halsizlik gibi belirtilerle kendini gösterir. Ancak bazen hiç belirti olmayabilir ve durum yalnızca röntgen görüntülerinde tespit edilebilir (7, 14).

Radyoterapiye bağlı pnömonitin tanımlanması ve sınıflandırılmasında, Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) ve National Cancer Institute-Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) v5.0 kullanılmaktadır.

Tedavi

Semptomlar genellikle kendiliğinden iyileşir, ancak tedavi gerektiğinde, inflamasyonu azaltmaya yönelik bir yaklaşım tercih edilir. Tedavi için sıklıkla prednizon gibi steroidler kullanılır. Çoğu hasta tedaviyle kalıcı bir etki olmadan iyileşir. Ancak, eğer semptomlar devam ederse, bu durum pulmoner fibroza yol açabilir (7, 14).

Radyoterapiye bağlı akut pnömonitin yönetimi, semptomların evresine göre değişiklik gösterir. Tablo 1'de akut pnömonit evresine göre tedavi ve bakım uygulamaları yer almaktadır..

Tablo 1. Akut Pnömonitin Evresine Göre Yönetimi

Akut pnömonit evresi	Yönetimi
Evre 1 Semptom yok	<ul style="list-style-type: none">• Tedavi gerekmez, hasta takibi <input type="checkbox"/> Risk faktörlerini belirleme <input type="checkbox"/> Semptom takibi (dispne, öksürük, ateş)
Evre 2 Semptom (öksürük, nefes darlığı, göğüs ağrısı)	<ul style="list-style-type: none">• Onkolojik tedavi ertelenebilir• Oral yoldan 0,5–1 mg/kg/gün prednizon• Enfeksiyondan şüphesi varsa antibiyotik tedavisi <input type="checkbox"/> Oksijen tedavisi <input type="checkbox"/> Tedavi uygulamaları ve tedavilerin yan etkisinin takibi
Evre ≥ 3 Hipoksi, solunum yetmezliği, yaşamı tehdit edici, ARDS	<ul style="list-style-type: none">• Onkolojik tedavinin durdurulması• Hastaneye yatış• Solunum desteği• Görüntüleme, bakteriyel, hematolojik inceleme• Geniş spektrumlu antibiyotiklerin uygulanması• Metilprednizolon 2–4 mg/kg/gün IV• Pnömosistis Pnömonisi profilaksisi ve GI profilaksisi

Akut Radyodermatit

Radyoterapinin başlangıcından bir ile dört hafta sonra, belirgin reaksiyonlarla akut radyasyon dermatiti ortaya çıkabilir ve bu, tedavi süresini ve verilen dozu sınırlayabilen bir semptomdur. Ciltte, radyoterapiye bağlı olumsuz dermatolojik olayların şiddeti, hafif eritemden nemli deskuamasyon ve ülserasyona kadar değişir, bu da hastanın yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir.

Akut radyodermatit, en sık meme, pelvik bölge (örneğin anal kanser, vulvar kanser) ve baş-boyun maligniteleri üzerine uygulanan radyoterapiler sonrası görülürken, akciğer kanseri gibi daha derin tümörlerde daha düşük insidansla bildirilmiştir (18).

Görülme Sıklığı

Lokal olarak ileri evre küçük hücreli olmayan akciğer kanseri (KHDAK) hastalarında, IMRT ve Pasif Saçılımlı Proton Terapisi uygulanan 166 hastalık bir çalışmada, 118 hastada (%71) herhangi bir derecede radyodermatit geliştiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada, 166 hastanın 15'inde (%9) ise 41 günlük süre zarfında şiddetli dermatit (evre 3) geliştiği bildirilmiştir (19).

Fizyopatoloji

Akut radyodermatit, radyoterapinin epidermisin bazal tabakasındaki kök hücrelerin mitotik yeteneğini hasarlandırması sonucu gelişir. Bu hasar, cildin kendini yenileme özelliğinin bozulmasına yol açar. Cilt reaksiyonlarının şiddeti, epidermisteki aktif olarak çoğalan bazal hücrelerin hayatta kalmasına bağlıdır (20).

Akut Radyodermatitin Sınıflandırılması

Evre 1: Kırmızı döküntülerle başlar ve kuru deskuamasyonla (pullanma) karakterizedir.

Evre 2: Cilt reaksiyonu, cilt kıvrımlarında bulunan yamalı nemli deskuamasyonla birlikte parlak eritemle (kızarıklık) görülür.

Evre 3: Cilt kıvrımlarının dışında birleşik nemli deskuamasyon gelişir.

Evre 4: Daha nadir olarak gelişir, kanama ve sonunda ülserasyonla birlikte nekroz (doku ölümü) meydana gelebilir (21).

Risk faktörleri

Radyodermatit gelişme riski, tedaviye bağlı ve hastaya özgü çeşitli faktörlere bağlıdır. Tedaviyle ilişkili faktörler arasında, tek bir uygulama sırasındaki radyasyon dozu, toplam doz, maruz kalma süresi, tedavi edilen alanın hacmi ve diğer tedavilerle (örn. kemoterapi veya hedefli tedavi) yapılan kombinasyonlar yer alır. Ayrıca,

radyasyonun kümülatif etkisi, doku hasarının her bir uygulama ile arttığını gösterir. Hastayla ilişkili faktörler ise; yüksek vücut kitle indeksi (BKI), cilt kıvrımlarının fazla olması, maruz kalan cilt bölgesinin hassasiyeti, sigara içme alışkanlığı, beslenme durumu, önceden var olan cilt rahatsızlıkları (örn. sedef hastalığı) ve genetik duyarlılık gibi etmenlerden oluşur (21).

Radyoterapi öncesinde, hastaların radyasyon dermatiti riski, hem kişisel hem de tedaviyle ilişkili faktörler açısından değerlendirilmelidir. Kişisel risk faktörleri arasında, ışınlama bölgesinin özellikleri (Kanit düzeyi II, A), obezite, yetersiz beslenme, uzun süreli güneşe maruz kalma, sigara içme ve DNA onarımıyla ilişkili genetik hastalıklar (Kanit düzeyi III-IV, C) yer alır. Tedaviyle ilişkili risk faktörleri ise, kullanılan radyoterapi teknikleri, fraksiyonlama kalıpları, dozaj ve kombine kemoterapi/hedeflenmiş tedavi/elektrik alan terapisi gibi tedavi yöntemlerinin kullanımudur (Kanit düzeyi I, A). Yapılan çalışmalara göre, IMRT (Intensity-Modulated Radiation Therapy) ve VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy), iki boyutlu radyoterapiye kıyasla cilt reaksiyonlarının sıklığını azaltabilir (Kanit düzeyi I). Sonuç olarak, radyoterapiye bağlı akut radyodermatitin önlenmesinde en önemli unsurlar; uygun tedavi yönteminin belirlenmesi, hasta eğitimi ve topikal kortikosteroidlerin kullanımudur (22, 23).

Tedavi

Radyoterapiye bağlı akut dermatit tedavisinde, topikal kortikosteroidlerin (günde 1-2 kez) kullanılması ve tedavi sonrası 2 hafta boyunca devam edilmesi önerilmektedir (Kanit düzeyi I) (22). Aloe vera, silybum marianum, boswellia, nigella sativa, zeytinyağı, lianbai ve hypericum perforatum gibi bitkisel ürünlerin radyoterapiye bağlı dermatit yönetiminde kullanımına ilişkin kesin sonuçlar bulunmamaktadır; bu ürünlerin kullanımının riskli olabileceği bildirilmiştir (24).

Radyoterapiye bağlı cilt değişikliklerinin tanı ve sınıflandırılmasında, Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) ve National Cancer Institute-Common Terminology Criteria for Adverse Events v5.0 kullanılır. Ayrıca, Radiation Induced Skin Reaction Assessment Scale (RISRAS) adlı değerlendirme aracı, hasta ve sağlık personeli tarafından kullanılan iki bölümlü bir değerlendirme aracı olarak önerilmektedir (25).

Yönetimi

Radyoterapiye bağlı akut dermatitin yönetiminde hasta eğitimi önemli bir yer tutar. Bu eğitimin içeriği, aşağıda belirtilen temel uygulamaları içermektedir (22, 25):

- **Cilt temizliği:** pH nötr sabun kullanımı, yumuşak havlu ile cildin nazikçe kurutulması,

- **Cildi nemlendirme:** Doktor tarafından önerilen nemlendiricilerin kullanılması,
- **Güneşten korunma:** En az 30 SPF ve üzerinde olan, geniş spektrumlu güneş kremi kullanımı,
- **Giyim:** Bol, yumuşak pamuklu giysiler giyilmesi, sentetik giysilerden kaçınılması,
- **Ek tavsiyeler:** Elektrikli tıraş makinesi kullanımı, alkol içeren ürünlerden kaçınılması, cildi ovalamaktan veya kaşıkmaktan kaçınılması, havuz, sauna vb. gibi ortamlara girilmemesi, bölgeye sıcak-soğuk uygulamalardan kaçınılması önerilmektedir.

Yorgunluk

Kansere bağlı yorgunluk, Ulusal Kapsamlı Kansere Ağ (National Comprehensive Cancer Network - NCCN) tarafından, "kansere veya kanser tedavisi ile ilişkili olarak her zaman yapılan işlevleri engelleyen yaygın, sürekli ve subjektif yorgunluk hissi" olarak tanımlanmaktadır (26). **Radyoterapiye bağlı yorgunluk** ise, zamanla artan, günlük yaşam aktivitelerini etkileyen ve dinlenme veya uyku ile geçmeyen yaygın, öznel bir yorgunluk hissidir.

Radyoterapi tedavisinde, hastaların yorgunluk düzeyinin tedavinin 3. haftasında arttığı, 6. haftada ise şiddetinin önemli ölçüde kötüleştiği ve tedavi tamamlandıktan sonra da yüksek kaldığı bildirilmiştir (27).

Görülme sıklığı

Akciğer kanserli hastalarda yorgunluk, sağ kalan hastaların %80'ini etkileyen önemli bir semptom olarak karşımıza çıkmaktadır (28). Palyatif amaçlı radyoterapi alan ileri evre akciğer kanseri hastalarıyla yapılan bir sistematik derlemede incelenen çalışmalar sonucunda, radyoterapi öncesinde en sık görülen semptomun öksürük (%62) olduğu, ancak radyoterapi sonrası yorgunluğun en yaygın semptom haline geldiği (%69) belirlenmiştir (5).

Fizyopatoloji

Radyoterapiye bağlı yorgunluğun, mitokondriyal disfonksiyon ile ilişkili olabileceği öne sürülmektedir. Hücre ölümünde rol oynayan ve mitokondriyal membran bütünlüğünün korunmasından sorumlu olan mitokondriyal belirteçler (örneğin BCL2, AIFM2), apoptozu düzenleyerek radyoterapiye bağlı yorgunluğun kötüleşmesini etkileyebilir. Ayrıca, reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretiminin düzenlenmesi ve sitokrom c salınımlarıyla ilişkili genlerin de yorgunluk semptomlarının kötüleşmesinde rol oynayabileceği düşünülmektedir. Radyoterapiye bağlı yorgunlukta, özellikle mitokondrinin oksijen kullanma ve adenosin trifosfat (ATP) sentezleme kapasitesindeki azalmanın etkili olduğu söylenebilir. Literatürde, radyoterapiye bağlı yorgunluğa neden olan diğer faktörler arasında

genetik faktörler, anemi, proinflatuar sitokin üretimi, hipotalamus-hipofiz-adrenal eksen disfonksiyonu ve nöromusküler anormallikler de sıralanmaktadır (27).

Risk faktörleri

Bireyin radyoterapiye bağlı yorgunluk deneyimini etkileyen genetik faktörler, enerji harcaması, metabolizma, aerobik kapasite ve hastanın inflamasyona karşı bağışıklık tepkisi gibi çeşitli mekanizmaların rol oynadığı belirtilmektedir (27). Akciğer kanserli hastalarda yorgunluğun etiolojisinde ise; tümörün histopatolojik özellikleri, evresi, hastanın cerrahi geçirme durumu, hava yolu açıklığı, plevral tedaviler, alınan radyoterapinin türü, sistemik tedavi alma durumu (kemoterapi, immünoterapi, hedeflenmiş tedavi), hastanın yaşadığı gastrointestinal semptomlar (bulantı, kusma, iştahsızlık vb.), solunumla ilgili semptomlar (öksürük, dispne vb.) ve psikonörolojik semptomlar (ağrı, bilişsel değişiklikler, anksiyete, uyku bozuklukları vb.) yer almaktadır (28).

Kanser tedavilerine bağlı yorgunluk değerlendirilirken birçok farklı değerlendirme aracı kullanılmaktadır. Bunlar arasında; Kısa Yorgunluk Envanteri, Kansere İlişkili Yorgunluk Distres Ölçeği, Fonksiyonel Kansere Tedavisi Değerlendirme: Yorgunluk, Kansere Yorgunluk Ölçeği, Yorgunluk Semptom Envanteri, Yorgunluk Şiddet Ölçeği, Yorgunluk Ölçeği: Adolesanlar için, Çok Boyutlu Yorgunluk Semptom Envanteri, Çok Boyutlu Yorgunluk Envanteri, Çok Boyutlu Yorgunluk Değerlendirme, Piper Yorgunluk Ölçeği, Rhoten Yorgunluk Ölçeği, Schwartz Kansere Yorgunluk Ölçeği ve Lee Yorgunluk Ölçeği bulunmaktadır (29).

Tedavi

Kansere bağlı yorgunluk tedavisinde farmakolojik yaklaşımların amacı, yorgunluğa neden olan faktörleri belirleyip, bu faktörleri tedavi etmektir. Yorgunluğun altında yatan nedenler arasında anemi, elektrolit dengesizlikleri, malnütrisyon veya kaşeksi, depresyon, uyku bozuklukları, tümör ve kanser tedavilerinin yan etkileri yer alabilir (29). NCCN rehberine (Version 1.2025) göre, metilfenidat kullanımı yorgunluk yönetiminde önerilmektedir. Ayrıca, yetişkin ileri evre kanser hastalarında, yorgunluğun yönetiminde kısa süreli kortikosteroid kullanımı (prednizon veya deksametazon) da göz önünde bulundurulması gereken bir seçenek olarak belirtilmiştir (30).

Yönetimi

Kansere bağlı yorgunluğun yönetiminde ilk adım, hastanın tanı anından itibaren düzenli aralıklarla yorgunluğun varlığının ve şiddetinin taranmasıdır. Tarama, şiddet için belirlenmiş kesme noktası olan, örneğin Numerik Derecelendirme Skalası (NRS) gibi kısa ve geçerli araçlarla yapılmalıdır. Yorgunluk düzeyi 10 üzerinden 4

veya daha yüksek olan hastalar, orta ila şiddetli yorgunluk olarak kabul edilmelidir. Orta şiddet ve üzerindeki yorgunluk düzeyine sahip hastalarda, yorgunluğun gelişmesine katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi için kapsamlı bir değerlendirme yapılmalıdır. Bu değerlendirme, ayrıntılı bir yorgunluk öyküsü, kapsamlı bir tıbbi muayene, altta yatan malign hastalığın durumu, vücut sistemlerinin incelenmesi, mental durumun değerlendirilmesi ve minimum düzeyde laboratuvar testlerinin yapılması gibi unsurları içermelidir (31).

Egzersiz, kanserle ilişkili yorgunluğu orta yoğunlukta olan hastalarda aerobik ve fonksiyonel direnç egzersizleri şeklinde önerilmektedir (Kanıt düzeyi I, B) (31). Ayrıca, NCCN 2025 rehberinde de kansere bağlı yorgunluk yönetiminde egzersiz önerilen bir yaklaşım olarak yer almaktadır. Ancak akciğer kanserli hastalarda egzersiz ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda dikkate değer bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmalardan biri, akciğer kanseri hastalarında egzersizin yorgunluk üzerindeki etkisini değerlendiren bir meta-analiz çalışmasıdır. Çalışma sonucunda, egzersizin akciğer kanseri hastalarında yorgunluk üzerinde orta düzeyde bir etki gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca egzersizin, depresif semptomları, kaygıyı ve yaşam kalitesini iyileştirdiği ancak fonksiyonel kapasite üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı ifade edilmiştir. Çalışma, özellikle akciğer kanseri hastalarında daha fazla araştırma yapılması gerektiğini ve hastaların egzersiz programlarına uyumlarını artıracak stratejilerin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır (32).

Akciğer kanserli hastalarda yorgunluğun yönetimi için non-farmakolojik uygulamaların değerlendirildiği bir meta-analiz çalışmasında, fiziksel terapilerin (akupresür, akupunktur ve transkutanöz elektriksel akupunktur noktası stimülasyonu gibi) akciğer kanseri hastalarında yorgunluk şiddetini azaltmak için etkili müdahaleler gibi görüldüğü belirtilmiştir. Bununla birlikte, egzersiz müdahalelerinin yanı sıra eğitim ve psikolojik müdahalelerin etkinliğiyle ilgili daha fazla çalışma yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Çalışma, mevcut kanıtların dikkatli bir şekilde yorumlanması gerektiğini, çünkü farklı çalışmalar arasındaki klinik heterojenliğin, akciğer kanseri hastaları için onkoloji hemşirelik bakımına yönelik kesin öneriler sunmayı zorlaştırdığını ifade etmiştir. Bu nedenle, yorgunluğun birincil sonuç olduğu daha iyi tasarlanmış randomize kontrollü çalışmaları (RCT'ler) yapılması şiddetle önerilmiştir (33).

Hasta eğitimi

Yorgunluğun yönetiminde, hasta ve ailesinin eğitimi oldukça önemli bir yer tutar. Özellikle yorgunluğu orta ve şiddetli düzeyde yaşayan hastalarda, yorgunluğun günlük yaşam aktivitelerini daha az etkilemesi için ener-

jilerini doğru şekilde kullanabilmeleri adına danışmanlık verilmesi gereklidir. Yorgunluk düzeyinin takibi ve enerjinin etkin kullanımı için, öncelikler ve gerçekçi beklentiler belirlenmesi, aktivitelerin en yüksek enerji zamanlarına ayarlanması, emek tasarrufu sağlayan yardımcı cihazların kullanılması gibi stratejiler önerilmelidir. Ayrıca, gereksiz aktivitelerin ertelenmesi, gece uyku kalitesini etkilemeyecek şekilde öğle uykularının sınırlandırılması, yapılandırılmış bir günlük rutinin oluşturulması ve yorgunluğa neden olabilecek ilaçlar veya diğer faktörlerin değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (30). Bu stratejiler, hastaların yorgunlukla başa çıkmalarına yardımcı olabilir ve yaşam kalitelerini iyileştirebilir.

Non-farmakolojik uygulamalar, yorgunluğu iyileştirmek ve hastaların yaşam kalitesini artırmak adına önemli bir rol oynamaktadır. Yoga, hastalardaki yorgunluğu azaltabilir ve bilişsel davranışçı terapi, farkındalık temelli stres azaltma terapisi, psikoeğitimsel terapi ve destekleyici ifade terapisi gibi psikososyal müdahaleler, yorgunluk seviyelerini iyileştirebilir. Ayrıca, akupresür ve akupunktur gibi geleneksel tedavi yöntemlerinin de yorgunluğa olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir. Müzik, masaj, refleksoloji, relaksasyon teknikleri ve bireysel yönetim gibi uygulamalar, yorgunluğu azaltma ve genel emosyonel durumu iyileştirme açısından tercih edilebilir. Bunun yanı sıra, hasta ve aile eğitimi, yorgunluk ve emosyonel distressi azaltmada etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Kanserle ilgili yorgunluğun yönetiminde birçok nonfarmakolojik yöntem mevcuttur, ancak özellikle radyoterapi alan hastalarda akut yorgunluğun yönetimiyle ilgili daha fazla spesifik araştırma yapılması gerektiği belirtilmektedir (34).

Sonuç olarak, radyoterapi alan akciğer kanserli hastalarda görülecek akut semptomlar, bireysel ve tedavi ile ilişkili birçok etkene bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Hastalarda görülebilecek semptomların doğru bir şekilde tanımlanması, uygun değerlendirme araçları ile değerlendirilmesi ve kanıta dayalı uygulamaların rehberliğinde semptomların önlenmesi ve yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu süreç, hastaların tedavi sürecindeki konforunu artırabilir ve genel yaşam kalitelerini iyileştirebilir.

Kaynaklar

1. American Cancer Society. Radiation Therapy for Non-Small Cell Lung Cancer.2024. [cited 2024 Dec 10]. Available from: <https://www.cancer.org/cancer/types/lung-cancer/treating-non-small-cell/radiation-therapy.html>
2. Vinod SK, Hau E. Radiotherapy treatment for lung cancer: Current status and future directions. *Respirology*. 2020;25:61-71.
3. Majeed H, Gupta V. Adverse effects of radiation therapy. [updated 2023 Aug 14]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563259/>
4. Şenkesen Ö, Göksele EO, Küçük H. Görüntü kılavuzluğunda radyoterapi

- tekniki ve uygulamaları. *Türk Klinikleri Radiation Oncol-Special Topics*. 2016;2(3):131-156.
5. Thanthong S, Kotronoulas G, Johnston B. Descriptors and factors affecting patients' symptom experiences for symptom self-management throughout palliative radiotherapy for advanced lung cancer: A systematic review. *Asia-Pacific J Oncol Nurs*. 2024;100577.
 6. Al-Taie A, Köseoğlu A. Determination of radiotherapy-related acute side effects; a starting point for the possible implementation of a clinical pharmacy services in the radiological unit in Turkey. *J Young Pharm*. 2019;11(4):434.
 7. American Cancer Society. Radiation Therapy Side Effects. 2024. [cited 2024 Dec 10]. Available from: <https://www.cancer.org/cancer/managing-cancer/treatment-types/radiation/effects-on-different-parts-of-body.html>
 8. Yang C, Wang J, Yuan S. Chinese clinical practice guidelines for the prevention and treatment of radiation-induced esophagitis. *Precision Radiat Oncol*. 2023;7(4):225-236.
 9. Herr DJ, Yin H, Bergsma D, Dragovic AF, Matuszak M, Grubb M, et al. Factors associated with acute esophagitis during radiation therapy for lung cancer. *Radiother Oncol*. 2024;110349.
 10. Bucknell NW, Belderbos J, Palma DA, Iyengar P, Samson P, Chua K, et al. Avoiding toxicity with lung radiation therapy: an IASLC perspective. *J Thorac Oncol*. 2022;17(8):961-973.
 11. De Ruyscher D, Faivre-Finn C, Nackaerts K, Jordan K, Arends J, Douillard JY, et al. Recommendation for supportive care in patients receiving concurrent chemotherapy and radiotherapy for lung cancer. *Ann Oncol*. 2020;31(1):41-49.
 12. Fogh SE, Deshmukh S, Berk LB, Dueck AC, Roof K, Yacoub S, et al. A randomized phase 2 trial of prophylactic manuka honey for the reduction of chemoradiation therapy-induced esophagitis during the treatment of lung cancer: results of NRG oncology RTOG 1012. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2017;97(4):786-796.
 13. McCaughan H, Boyle S, McGoran JJ. Update on the management of the gastrointestinal effects of radiation. *World J Gastrointest Oncol*. 2021;13(5):400.
 14. Chaput G, Regnier L. Radiotherapy: Clinical pearls for primary care. *Can Fam Physician Medecin Fam Can*. 2021;67(10):753-757.
 15. Palma DA, Senan S, Tsujino K, Barriger RB, Rengan R, Moreno M, et al. Predicting radiation pneumonitis after chemoradiation therapy for lung cancer: an international individual patient data meta-analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2013;85(2):444-450.
 16. Rahi MS, Parekh J, Pednekar P, Parmar G, Abraham S, Nasir S, et al. Radiation-induced lung injury—current perspectives and management. *Clin Pract*. 2021;11(3):410-429.
 17. Giuranno L, Ient J, De Ruyscher D, Vooijs MA. Radiation-induced lung injury (RILI). *Front Oncol*. 2019;9:877.
 18. Palma G, Monti S, Conson M, Xu T, Hahn S, Durante M, et al. NTCP models for severe radiation induced dermatitis after IMRT or proton therapy for thoracic cancer patients. *Front Oncol*. 2020;10:344.
 19. Palma G, Conson M, Xu T, Hahn SM, Durante M, Mohan R, et al. Severe radiation induced dermatitis after IMRT or proton therapy for thoracic cancer patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2019;105(1):S6.
 20. Rube CE, Freyter BM, Tewary G, Roemer K, Hecht M, Rube C. Radiation dermatitis: Radiation-induced effects on the structural and immunological barrier function of the epidermis. *Int J Mol Sci*. 2024;25(6):3320. doi:10.3390/ijms25063320.
 21. Robijns J, Laubach HJ. Acute and chronic radiodermatitis: clinical signs, pathophysiology, risk factors and management options. *J Egypt Women's Dermatol Soc*. 2018;15(1):2-9.
 22. Fan M, Feng M, Yuan S. Chinese clinical practice guidelines for the prevention and treatment of radiation-induced dermatitis. *Precision Radiat Oncol*. 2023;7(3):160-172.
 23. Guangmei D, Weishan H, Wenya L, Fasheng W, Jibing C. Evolution of radiation-induced dermatitis treatment. *Clin Transl Oncol*. 2024;1-14.
 24. Rezhghi M, Moradi Farahani A, Asadi F, Mitra S, Dash R, Mozaffarpour SA, Memariani Z. Application of natural products in radiotherapy-induced dermatitis: A comprehensive review. *Trad Integr Med*. 2021;6(3):259-287.
 25. Ören K, Can G. Radyodermatit. In: Can G, editor. *Onkoloji Hemşireliği*. 2nd ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2020. p. 503-512.
 26. National Cancer Institute. Fatigue (PDQ®)—Health Professional Version. 2024. [cited 2024 Dec 10]. Available from: [https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/side-effects/fatigue/fatigue-hp-pdq#text=Cancer%2Drelated%20fatigue%20\(CRF\),and%20interferes%20with%20usual%20functioning](https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/side-effects/fatigue/fatigue-hp-pdq#text=Cancer%2Drelated%20fatigue%20(CRF),and%20interferes%20with%20usual%20functioning).
 27. Hsiao CP, Daly B, Saligan LN. The etiology and management of radiotherapy-induced fatigue. *Expert Rev Qual Life Cancer Care*. 2016;1(4):323-328.
 28. Bade BC, Faiz SA, Ha DM, Tan M, Barton-Burke M, Cheville AL, et al. Cancer-related fatigue in lung cancer: a research agenda: an official American Thoracic Society research statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2023;207(5):e6-e28.
 29. Yeşilbalkan ÖU, Yorgunluk. In: Can G, editor. *Onkoloji Hemşireliği*. 2nd ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2020. p. 347-358.
 30. National Comprehensive Cancer Network. NCCN Guidelines Version 1.2025 Cancer-Related Fatigue. 2024. [cited 2024 Dec 10]. Available from: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/fatigue.pdf
 31. Fabi A, Bhargava R, Fatigoni S, Guglielmo M, Horneber M, Roila F, et al. Cancer-related fatigue: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis and treatment. *Ann Oncol*. 2020;31(6):713-723.
 32. Zhou L, Chen Q, Zhang J. Effect of exercise on fatigue in patients with lung cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *J Palliat Med*. 2021;24(6):932-943.
 33. Ma RC, Yin YY, Wang YQ, Liu X, Xie J. Systematic review and meta-analysis of nonpharmacological interventions for lung cancer fatigue. *West J Nurs Res*. 2021;43(4):392-402.
 34. Zhang L, Luo Y, Mao D, Zhu B, Yang Z, Miao J, Zhang L. Nonpharmacological interventions for the fatigue-pain-sleep disturbance symptom cluster in lung cancer patients: best evidence summary. In: *Semin Oncol Nurs*. 2024 Aug; p. 151727. WB Saunders.

Bölüm 5

Palyatif Radyoterapide Hemşirelik Bakım

Arş. Gör. Dr. Betül Çakmak

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

Giriş

Kanser, tüm dünyada bireylerin hayatını etkileyen önemli bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (1). En sık görülen kanserlerden biri olan akciğer kanseri, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) bünyesindeki Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) GLOBOCAN 2022 verilerine göre, tüm kanserlerin %12,4'ünü (2,2 milyon yeni vaka) oluşturarak, meme kanserinden sonra ikinci sırada yer almaktadır (2). Cinsiyet faktörü akciğer kanserinde önemli bir değişken olup, dünyada erkeklerde en yüksek görülme oranına sahip ülkenin Türkiye olduğu tahmin edilmektedir (3). Türkiye verilerine göre akciğer kanseri, erkeklerde en sık görülen kanser türü, kadınlarda ise dördüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca, akciğer kanseri Türkiye'de kanserle ilişkili tüm ölümlerin %29,7'sini oluşturduğu bildirilmektedir (2). İnsidans ve ölüm oranlarının 2022 yılı verileriyle sabit kalması durumunda, 2050 yılında akciğer kanserinin 4,62 milyon yeni vakaya ve 3,55 milyon ölüme yol açacağı öngörülmektedir (4).

Palyatif Radyoterapi

Palyatif radyoterapi, ileri evre kanser hastalarında kanserle ilişkili semptomları iyileştirmek için kullanılan ve hastalar tarafından genellikle iyi tolere edilen bir tedavi yöntemidir. Bu tedavi, semptom yönetiminde olumlu sonuçlar elde edilmesini sağlar (5, 6). Palyatif radyoterapinin temel amacı, kanserin boyutunu küçültmek, büyümesini engellemek veya semptomları hafifleterek hastanın yaşam kalitesini iyileştirmektir (7). Palyatif radyoterapi, özellikle kemik metastazı ile ilişkili ağrının ve fraktür riskinin azaltılmasında, spinal kord basısı ve kraniyal metastazlardan kaynaklanan nörolojik bulguların yönetiminde tek başına ya da diğer tedavi yaklaşımları ile kombine edilerek kullanılmaktadır. Ayrıca, radyoterapi, kemoterapi ile kontrol edilemeyen, özellikle akciğer ve karaciğer metastazlarındaki öksürük, ağrı ve solunum güçlüğünün ortadan kaldırılmasında etkili bir yöntemdir. Palyatif radyoterapi, eksternal ışınlamalar kullanılarak tek başına ya da ablatif dozların kullanılmasına olanak tanıyan stereotaktik yöntemler ile de birleştirilebilir. Bu uygulamaların amacı, metastatik yayılımın lokal kontrolünü sağlamak ve prognozu iyileştirerek sağkalımı artırmaktır (8).

Radyoterapi Türleri

Palyatif radyoterapide, tümörlerin boyutuna, konumuna ve hastanın genel sağlık durumuna göre özelleştirilmiş farklı radyoterapi teknikleri kullanılabilir. Bu çeşitlilik, daha etkili tedavi planlarının oluşturulmasına olanak sağlar.

3 Boyutlu Konformal Radyoterapi (3DCRT), Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi (IMRT), Volümetrik Ark Tedavisi (VMAT)

ve Stereotaktik Beden Radyoterapisi (SBRT) yaygın kullanılan radyoterapi yaklaşımlardır.

Tüm bu radyoterapi yaklaşımlarının ortak amacı, hastanın anatomik yapısına uygun görüntüleme teknikleri kullanılarak normal dokuları koruyarak palyatif tedavi sağlamaktır (12). Özellikle SBRT ile yapılan araştırmalar, sınırlı toksisite ile yüksek oranda tümör kontrolü sağlamada SBRT'nin güvenli ve etkili bir teknik olduğunu göstermektedir (13).

Kemik Metastazlarında Palyatif Radyoterapi

Kanser tanısı almış hastaların %3-4'ünde tanı anında, %10-15'inde ise hastalık ilerledikçe kemik metastazı gelişmektedir (14). Son evre kanser hastalarının %30-90'ında kemik metastazı görülmektedir (14).

Kemik metastazlarının en sık görüldüğü kanser türleri arasında meme, akciğer ve prostat kanseri yer almaktadır (14, 15). Akciğer kanserli hastalarda ise kemik metastazlarının sıklıkla pelvis, skapula, omurga ve kranium (kafatası) kemiklerinde görüldüğü belirtilmektedir (16).

Kemik metastazları, kanser ilişkili ağrının en önemli nedenlerinden biridir ve hastalarda kemik metastazına bağlı fraktürler, omurilik baskısına bağlı sırt ağrıları, alt ekstremitelerde uyuşukluk, idrar ve gaita inkontinansları gibi semptomlar görülebilir (17). Literatüre bakıldığında, kemik metastazı olan hastaların çoğu ağrı puanlarını 6 ve üzeri olarak değerlendirmektedir (13). Radyoterapinin yanı sıra, kemik metastazı ilişkili ağrının yönetiminde opioid tedaviler de kullanılmaktadır (18).

Devam eden araştırmalar olmakla birlikte, palyatif radyoterapide optimum doz ve fraksiyonlama rejimi hala tam olarak belirlenememiştir. Ancak doz fraksiyonlama programının seçiminde aşağıdaki faktörler rol oynamaktadır:

- Hasta özellikleri (performans durumu, tedaviye uyum, yaşam beklentisi)
- Tümörle ilişkili faktörler (birincil tümör histolojisi, boyut, konum, birincil tanıdan kemik metastazlarına kadar geçen süre, radyoterapi öncesi nörolojik defisitler, önceki radyoterapi öyküsü) (17).

Özellikle radyoterapiyle birlikte kemoterapi uygulanan hastalarda, kemik iliği rezervlerini korumak amacıyla tedavi alanlarının minimal düzeyde tutulması önemlidir. Bu hasta gruplarında, re-irridasyon (yeniden ışın tedavisi) gerekebileceğinden, tedavi öncesi dozlar dikkatlice değerlendirilmelidir ve hastalar, radyasyon hasarından korunmalıdır (19). Amerikan Radyasyon Onkolojisi Derneği (ASTRO) kanıta dayalı klinik uygulama kılavuzunda, kemik metastazlı hastalar için en uygun tedavi seçeneği olarak tek fraksiyonlu radyoterapi uygulanmasını önermektedir.

Palyatif radyoterapinin ağrı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla 2002 yılında Uluslararası Kemik

Metastazları Konsensüs Çalışma Grubu tarafından, 2012 yılında revize edilen Uluslararası Konsensüs Ağrı Tepkisi Son Noktaları (ICPRE) yayınlanmıştır (20). Bu kriterler ile ağrı yanıtı, 11 puanlık bir ölçekle belirlenmekte ve yanıtlar kısmi ya da tam ağrı yanıtı olarak değerlendirilmiştir. Kısmi ağrı yanıtı, opioid kullanımında artış olmaksızın ağrı puanında en az 2 puanlık bir düşüş olarak tanımlanırken, tam ağrı yanıtı, opioid kullanımında artış olmaksızın ağrının tamamen ortadan kalkması (0 puan) olarak tanımlanmaktadır.

Radyoterapi uygulamalarındaki farklılıklar, kemik metastazı olan palyatif bakım hastalarının semptom yönetiminde farklı düzeylerde etkiler gösterebilmektedir. 2024 yılında yayınlanan bir meta-analizde, geleneksel eksternal radyoterapiye kıyasla stereotaktik radyoterapi uygulanan hastaların ağrı puanlarının daha düşük olduğu ve analjezi kullanımlarının azaldığı bildirilmiştir (13).

Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda, radyoterapi uygulamasıyla birlikte hastaların %70-90'ında kısmi, %30-50'sinde ise kemik metastazına bağlı tam ağrı rahatlaması sağlandığı belirtilmektedir. Ayrıca, hastaların duygusal işlevlerinde iyileşme, uykusuzlukta azalma, kabızlık şikayetlerinde azalma ve genel yaşam kalitesinde artış gözlemlenmiştir (13).

Beyin Metastazlarında Palyatif Radyoterapi

Kanser hastalarında beyin metastazı gelişme riski %40, ileri evre küçük hücreli olmayan akciğer kanserli hastalarda ise beyin metastazı gelişme oranı %50 olarak belirlenmiştir (21). Beyin metastazı olan hastalar genel olarak şu nörolojik semptomlarla başvururlar: baş ağrısı, vücutta genellikle bir tarafta gelişen paraliziler, görme bozuklukları, afazi (konuşma ve dil bozukluğu), denge ve koordinasyon sorunları, bellek ve karar verme süreçlerinde zorluklar, motivasyon kaybı, depresyon, uykuya eğilim, bulantı ve kusma gibi belirtiler (22).

1950'li yıllardan bu yana, beyin metastazı olan hastalarda tüm beyin radyoterapisi (TBRT), sınırlı toksisite, etkin palyasyon, kolay erişilebilirlik ve uygulanabilirliği nedeniyle yaygın olarak kullanılan bir tedavi seçeneği olmuştur. Ancak, gelişen lokal ve sistemik tedavilerle birlikte TBRT'nin bilişsel işlevler üzerinde toksik etkiler yaratabileceği ortaya konmuştur (23). Bununla birlikte, TBRT uygulamaları, hastaların yan etkilerinin azaltılması konusunda güçlü kanıtlar sunmaktadır (24).

Bu nedenle, araştırmacılar nörokognitif fonksiyonların korunmasını sağlamak amacıyla hipokampus bölgesini koruyacak şekilde, YART/VMAT tekniklerini içeren hızlandırıcılar (örneğin, Elekta Versa, Varian Truebeam), helikal tedavi yapabilen cihazlar (Tomotherapy) ve stereotaktik ışınlama yapabilen cihazlar (Gamma Knife, Cyberknife) kullanımı konusunda destek vermektedirler. Ayrıca, pro-

ton ve ağır parçacık radyoterapisi gibi ileri teknoloji cihazların kullanımı da önerilmektedir. Amerikan Radyasyon Onkolojisi Derneği (ASTRO), 2022 yılında güncellediği kılavuzunda, bu gelişmelere atıfta bulunarak hipokampus koruyucu yaklaşımların kullanılması gerektiğini vurgulamıştır (25).

Beyin metastazı olan küçük hücreli ve küçük hücreli olmayan akciğer kanserli hastalarla yapılan araştırmalara göre, TBRT'ye ek olarak stereotaktik radyoterapi ve stereotaktik cerrahi uygulamaları, hastaların nörokognitif gerilemelerini azalttığı ve yaşam kalitelerinde iyileşme sağladığı bildirilmiştir (25-27).

Akciğer Metastazlarında Palyatif Radyoterapi

Palyatif torasik radyoterapi, özellikle evre IV küçük hücreli olmayan akciğer kanseri olmak üzere ileri evre akciğer kanserini yönetmek için sıklıkla kullanılan önemli bir tedavi seçeneğidir (28). Küçük hücreli olmayan akciğer kanseri hastalarında yaşam kalitesinin artırılması amacıyla yapılan çalışmalarda, palyatif torasik radyoterapinin hastaların yaklaşık üçte ikisinde semptomları iyileştirdiği ve özellikle öksürük, göğüs ağrısı ve hemoptizi (kanlı balgam) gibi semptomlarda tutarlı iyileşmeler sağladığı belirtilmiştir (29).

Torasik radyoterapi ayrıca hastaların genel iyilik hallerinde de iyileşme sağlamaktadır (30, 31). İleri evre akciğer kanseri hastalarında uygulanan torasik radyoterapinin semptomlar üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırmada, radyoterapi öncesi en sık görülen semptomların öksürük, yorgunluk ve uykusuzluk olduğu, tedavi sonrası ise öksürük, disfaji (yutma güçlüğü) ve iştahsızlık gibi sorunların devam ettiği bildirilmiştir. Ancak, semptomatik iyileşme oranı %21 ile %86 arasında değişmektedir (32).

Palyatif Radyoterapide Hemşirelik Bakımı

Palyatif torasik radyoterapi, özellikle evre IV küçük hücreli olmayan akciğer kanseri olmak üzere ileri evre akciğer kanserini yönetmek için sıklıkla kullanılan önemli bir tedavi seçeneğidir (28). Küçük hücreli olmayan akciğer kanseri hastalarında yaşam kalitesinin artırılması amacıyla yapılan çalışmalarda, palyatif torasik radyoterapinin hastaların yaklaşık üçte ikisinde semptomları iyileştirdiği ve özellikle öksürük, göğüs ağrısı ve hemoptizi (kanlı balgam) gibi semptomlarda tutarlı iyileşmeler sağladığı belirtilmiştir (29).

Torasik radyoterapi ayrıca hastaların genel iyilik hallerinde de iyileşme sağlamaktadır (30, 31). İleri evre akciğer kanseri hastalarında uygulanan torasik radyoterapinin semptomlar üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırma-

da, radyoterapi öncesi en sık görülen semptomların öksürük, yorgunluk ve uykusuzluk olduğu, tedavi sonrası ise öksürük, disfaji (yutma güçlüğü) ve iştahsızlık gibi sorunların devam ettiği bildirilmiştir. Ancak, semptomatik iyileşme oranı %21 ile %86 arasında değişmektedir (32).

Radyasyon Pnömonisi

Radyasyon pnömonisi, akciğer kanseri olan palyatif bakım hastalarında, palyatif radyoterapiye bağlı gelişen önemli bir sorundur. Tedavi sonrası dispne (nefes darlığı), öksürük, hipoksemi (kan oksijen seviyesinin düşmesi) ve zaman zaman gelişen hipertermi (ateş) varlığını düşündüren semptomlardır (34).

Radyasyon pnömonisinin gelişim süreci şu şekilde özetlenebilir:

- Radyoterapi tedavisinin akciğer epitel hücreleri ve kapiller endotel üzerinde oluşturduğu hasar, hücresel oksidatif stresi artırarak serbest radikallerin oluşmasına ve bunun sonucunda DNA hasarına yol açmaktadır.
- Bu hücresel hasar, bağışıklık sistemini aktive ederek, proinflamatuvar sitokinler (TNF- α , IL-1 ve IL-6) ile birlikte akciğer makrofajları ve nötrofillerin salınımını artırır.
- Kapiller damar endotelindeki hasar nedeniyle, dolaşım bozukluğu ve artan damar geçirgenliği ile ödem oluşur.

Gelişen bu inflamasyon, eğer kontrol altına alınamazsa, akciğer dokusunda artan fibroblast aktivasyonuna yol açarak, pulmoner fibrozis gelişimini hızlandırabilir (34, 38).

Radyoterapi uygulama tekniği, tedavi yapılacak akciğerin hacmi, toplam Gy dozu ve fraksiyon sıklığı (örneğin: 10 fraksiyonda 30 Gy) ile hastanın geçmiş öyküsü göz önünde bulundurularak dikkatlice planlanır. Semptomlar şiddetlenmedikçe veya solunum fonksiyonu %10'dan fazla azalmadıkça, steroid tedavisi önerilmez. Tedavi planlaması sırasında ek olarak oksijen tedavisi, bronkodilatörler, analjezikler ve solunum egzersizleri gibi semptomatik müdahalelerde bulunmaktadır (39).

Literatürde, palyatif bakım hastalarında radyasyon pnömonisinin yönetimi konusunda yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bununla birlikte, pulmoner fibrozisi olan hastalarda yapılan bir meta-analizde, çoğunlukla hemşire yönetiminde gerçekleştirilen hastalık yönetim programlarının etkinliği vurgulanmıştır (40). Radyasyon pnömonisinin olumsuz etkileri, akciğer kanseri palyatif bakım hastalarında dispne şiddetini artırabilir. Son yıllarda, akciğer toksitesinin azaltılması amacıyla kullanılan modern tedavi teknikleri, özellikle Stereotaktik Vücut Radyasyon Terapisi (SBRT) ve Yoğunluk Modülasyonlu Radyoterapi (IMRT), ışın dizilerinin tümöre doğrudan temasını sağlayarak hastanın akciğer hasarı gelişme riskini önemli ölçüde azaltmaktadır (41). Palyatif dönemdeki akciğer kanseri hastalarında

dispne, genellikle korku, depresyon, hava açlığı, endişe ve boğulma hissi ile ilişkilendirilebilir. Dispne, farklı etkenlere bağlı gelişebileceği için, tüm bu faktörlerin kontrol altına alınması, palyatif bakım hastasında son derece zorlu bir süreçtir. Dispne yönetimi için bazı kılavuzlar opioid ilaçları önerse de, solunum depresyonu, mide bulantısı ve konstipasyon gibi yan etkiler nedeniyle doktorlar, bu tedavi yönteminden genellikle kaçınmaktadır. Ayrıca, nebulize morfinin dispne yönetiminde etkili olmadığına dair bulgular da mevcuttur (42).

Disfaji (Radyasyon Özofajine Bağlı)

Disfaji, terminal dönemdeki hastalarda, özellikle palyatif torasik radyoterapi sonrası sıkça görülen bir semptomdur. Disfajinin gelişim aşaması genellikle mediastinal radyoterapiye bağlı olarak özofageal stenoz (yutak borusu daralması) ile ilişkilendirilmektedir (43). Radyoterapi sırasında, özofagus mukozasında inflamasyon ve ödem meydana gelir. Bu süreç, hastalarda odinofaji (yutkunma sırasında ağrı) ve mekanik daralma hissi yaratır.

Disfaji, doğru şekilde yönetilmediğinde, ülserasyon (yara oluşumu) ve fibrozis (dokuların sertleşmesi) ile sonuçlanabilir, bu da yutma fonksiyonunu daha da zorlaştırır. Radyoterapi tedavisi ve eşzamanlı kemoterapi uygulamaları, ayrıca mevcut özofajiyal hastalıklar, disfajinin gelişiminde belirleyici faktörlerdendir. Ancak, mevcut literatürde kanıtlar yetersiz olmakla birlikte, tedavi seçiminde, yaşam beklentisi ve disfaji şiddeti gibi faktörlerin önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Radyoterapi, etki süresi açısından stent yerleştirilmesi yöntemine göre üstün kabul edilmektedir, bu nedenle üç aydan fazla yaşam beklentisi olan hastalarda radyoterapi tercih edilir.

Disfajinin tedavisinde, daha iyi klinik sonuçlar, daha düşük toksisite ve daha kolay uygulanabilirlik açısından, tek doz brakiterapi yerine kısa döngülü harici ışınlı radyoterapi sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak, yaşam beklentisi üç aydan az olan hastalarda, disfajinin hızlı bir şekilde rahatlattılması çok daha önemlidir ve bu durumda kendiliğinden genişleyen metal stent (SEMS) yerleştirilmesi genellikle önerilen bir tedavi yaklaşımıdır (44, 45).

Disfajisi olan hastalarda aşağıdaki sorunlar gözlemlenir:

- **Beslenme dengesizliği:** Gereksinimden daha az alım.
- **Aspirasyon riski:** Yutkunma sırasında gıdanın yanlışlıkla hava yoluna kaçması.
- **Yetersiz sıvı alımı:** Yutma güçlüğü nedeniyle sıvı alımında azalma.
- **Fiziksel rahatsızlık:** Özellikle odinofaji (yutkunma sırasında ağrı).
- **Psikososyal sorunlar:** Anksiyete (endişe), sosyal izolasyon gibi duygusal problemler.

Hemşirelik Bakımı

Hemşirelerin, hastaların fiziksel durumu, tıbbi geçmişi, solunum durumu, yeme alışkanlıkları, ağız kuruluğu, ses veya konuşma bozuklukları gibi bilgileri edinmeleri önemlidir. Bunun yanı sıra, hemşirelerin aşağıdaki müdahaleleri gerçekleştirmesi gerekmektedir:

- **Yutma güçlüklerini gözlemek:** Hastaların yiyecek ve ilaçları yutarken yaşadıkları zorlukları izlemek.
- **Beslenme ve hidrasyon durumu değerlendirmesi:** Yetersiz sıvı alımını ve beslenme zorluklarını tespit etmek.
- **Aspirasyon belirtilerinin gözlemlenmesi:** Öksürme, boğulma hissi, beslenme sırasında nefes darlığı ve ateş gibi semptomları izlemek.
- **Yatış pozisyonu düzenlemeleri:** Disfajiye yönelik olarak yatak başlığını 45° Fowler pozisyonunda tutmak.
- **Taburculuk hazırlığı:** Hasta ve/veya bakım veren kişileri, disfajiye uyum sağlamaları için bilgilendirmek ve gerekli önlemleri almak.
- **Ağız hijyeninin sürdürülmesi:** Mukozal hidrasyona öncelik vermek, ağız içinin temizliği ve nemli tutulması önemli bir tedbir olmalıdır.
- **Beslenme önerileri:** Az miktarda yiyecek verilmesi, yiyeceklerin yavaşça yutulmasını sağlamak ve bir lokmanın yutulmasının ardından yeni lokma verilmesini sağlamak.
- **Alternatif besleme yolları:** Eğer gerekirse, nazogastrik tüp veya perkütan gastrostomi gibi alternatif beslenme yollarını kullanmak.
- **Hemşire-hasta-ekip iletişimi:** Hasta ve bakım veren kişilerle etkili bir iletişim kurmak.

Kanser hastalarının katılımı ile gerçekleştirilen bir çalışmada terapötik şarkı söylemenin disfajinin yönetiminde etkili olabileceği gösterilmiştir. Bu çalışmada, şarkı söylemenin ses tellerinde gerginlik oluşturarak, üst özofageal sfinkter dahil olmak üzere çeşitli kaslarda gerilme sağladığı ve bu şekilde yutma ve solunum fonksiyonlarını iyileşebileceği gözlemlenmiştir (47).

Radyodermatit

Radyodermatit, radyoterapi tedavisi alan hastalarda yaygın olarak görülen bir cilt inflamasyonudur. Radyoterapi tedavisi gören hastaların %95'inde, ciltte kuruluk, eritem (kızarıklık), nemli pul pul dökülme gibi dermatit belirtileri ortaya çıkmaktadır. Bu semptomlar genellikle orta şiddette olurken, hastaların %15-20'sinde daha şiddetli düzeyde etkili olabilir (48). "Toplam tedavi dozu ve süresi, tedavi alanının büyüklüğü, fülük fraksiyon büyüklüğü, geçmişteki ışınlama öyküsü (özellikle tedavi alanında), eşzamanlı tedaviler (kemoterapi, biyoterapi, immünoterapi), cerrahi operasyona bağlı skar dokusu, Hastanın kişisel özellikleri (yaş, kronik hastalık durumu, sigara kullanımı, cilt tipi) radyodermatit gelişiminde etkili olan faktörlerdir.

Sınıflandırılma

Radyodermatit'in şiddeti, Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) tarafından tanımlanan sınıflamasına kriterlere göre grad 1'den 4'de doğru derecelendirilir (Şekil 1):

- **Grad 0:** Ciltte değişiklik yoktur.
- **Grad 1 (Hafif):** Ciltte kızarıklık (eritem), hafif cilt kuruluğu, kaşıntı mevcuttur. Şiddetli ağrı veya işlev kaybı yoktur.
- **Grad 2 (Orta):** Ciltte parlak eritem, ödem, hafif soyulma (kuru deskuamasyon) mevcuttur. Hafif ağrı ve rahatsızlık vardır.
- **Grad 3 (Şiddetli):** Nemli deskuamasyon (ciltte sıvı sızdıracak şekilde soyulma) ve yoğun ödem mevcuttur. Enfeksiyon gelişme riski artmıştır.
- **Grad 4 (Çok Şiddetli):** Cilt ülserasyonu, nekroz (dokuların ölmesi) ve kanama mevcuttur. Nadiren görülür ve genellikle yüksek doz radyasyona bağlı gelişir (50).

Akut ve Geç Radyodermatit

Akut Radyodermatit: Radyoterapi tedavisinin başlamasından yaklaşık 10-14 gün sonra gelişir ve tedavi bitiminden sonra 2-3 hafta içinde iyileşir. En belirgin belirtiler eritem, kuru ve yaş deskuamasyon (ciltte soyulma) olarak görülür.



Şekil 1. RTOG kriterlerine göre radyodermatit sınıflaması

Geç Radyodermatit: Nadir olarak görülür ve tedaviden aylar veya yıllar sonra gelişebilir. Dokuda atrofi, nekroz, telanjinektazi (damar genişlemesi), ülserasyon ve fibrozis gibi bulgularla kendini gösterir (51).

Radyodermatit Yönetimi

Radyodermatit tedavisinde aşağıdaki yönetim stratejileri büyük önem taşır:

- **Hastanın Bilgilendirilmesi:** Radyodermatit gelişim riskleri ve yönetim yöntemleri hakkında hastaya ayrıntılı bilgi verilmelidir.
- **Cildin Korunması:** Ciltte dermatit gelişme riski azaltılmalı ve risk faktörleri belirlenmelidir.
- **Ağrı ve Kaşıntı Yönetimi:** Özellikle ağrı ve kaşıntı gibi şikayetler hastanın yaşam kalitesini etkileyebilir. Bu nedenle bu semptomların etkin şekilde yönetilmesi gereklidir.

Literatürde, cildin su ve sabunla (pH 5.5) nazikçe yıkanması, deodorant kullanımından kaçınılması, aloe vera ve aynı sefa bitkisi kullanımının ağrıyı azaltmada ve dermatiti önlemede etkili olduğu bildirilmiştir. Ancak bu yöntemlerin etkinliği konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir (52).

2023 yılında MASSC Onkodermatoloji Grubu tarafından yayımlanan kılavuzda ise, fotobiyomodülasyon tedavisi ve Hydrofilm, mometazon furoat, betametazon ve zeytinyağı kullanımı, akut radyoterapiden korunma konusunda önerilen yaklaşımlar arasında yer almaktadır (53).

Yorgunluk

Palyatif radyoterapiye bağlı gelişen yorgunluğun yönetimi, hastanın yaşam kalitesini artırmaya ve semptomları hafifletmeye odaklanır. Yorgunluk, kanser tedavisinin sık görülen ve bazen zorlayıcı bir yan etkisidir (35). Tedavi ile ilişkili yorgunluk genellikle tedavi sürecinin sonuna doğru gelişmekte ve iyileşme süreci birkaç gün veya hafta sürmektedir (54).

Palyatif radyoterapi ilişkili yorgunluk genellikle tedaviden sonra kendiliğinden iyileşmektedir, ancak gelişiminde farklı faktörlerinin, örn., hastada mevcut olan komorbiditeler, hastanın kullanılan ilaçlar, stresörler (psikolojik ve fiziksel stres faktörleri), uyku sorunları, beslenme sorunları, ağrı varlığı gibi var ise yönetiminde hastanın başetmesini destekleyecek farklı yaklaşımların da başlatılması gerekebilir.

1 - Farmakolojik Tedaviler

Yorgunluğu tetikleyen ya da şiddetlendiren semptomların kontrol altına alınmasında etkili farmakolojik tedaviler, yorgunluğu azaltmasına ve etkin bir şekilde Yönetilmesinde destek olabilir.

- **Antihistaminikler ve psikotropik ilaçlar:** yorgunluğu artıran semptomları (örn., anksiyete, depresyon) kontrol altına alabilir.
- **Demir, folik asit ve B12 takviyeleri:** Yorgunluk, demir, B12 eksikliği sonucunda gelişen anemiye bağlı olabilir, takviyeler bu eksiklikleri giderebilir.
- **Non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİl):** Vücutta enflamasyonu azaltarak yorgunluğu hafifletebilir.
- **Opioid ve bronkodilatörler:** Solunum sistemi ile şikayetleri ve ağrıyı yönetmek, yorgunluğu azaltabilir (54, 55).

2. Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Fiziksel aktivite, kanser hastalarında yorgunluğu yönetmenin en etkili non-farmakolojik yollarından biridir. Düzenli, hafif egzersizler kan dolaşımını artırarak enerji seviyelerini yükseltebilir. Ayrıca egzersiz, depresyon ve anksiyete gibi yorgunluğu artıran psikolojik semptomları da hafifletebilir.

- **Egzersiz programları:** Fiziksel kapasiteye uygun egzersizler (yavaş yürüyüşler, hafif germe hareketleri) yorgunluğu azaltabilir.
- **İstirahat sürelerinin planlanması:** Fiziksel aktivitelerle istirahat arasındaki denge, hastaların daha az yorgunluk hissetmesini sağlayabilir (56).

3. Psikososyal Destek ve Danışmanlık

Psiko-sosyal destek, yorgunlukla başa çıkma konusunda önemli bir rol oynar.

- **Danışmanlık ve terapi:** Bireysel veya grup terapileri, hastaların psikolojik durumlarını iyileştirerek yorgunlukla mücadelede yardımcı olabilir.
- **Destek grupları:** Diğer kanser hastalarıyla bir araya gelmek, duygusal desteği artırarak yorgunlukla başa çıkmayı kolaylaştırabilir (56).

4. Beslenme Desteği

Yorgunluk, genellikle yetersiz beslenme ile daha da kötüleşebilir. Beslenme, hastanın enerji seviyeleri üzerinde doğrudan etkili olduğundan, yeterli ve dengeli bir beslenme programı oluşturulmalıdır.

- **Yüksek enerji içeren gıdalar:** Protein ve karbonhidrat açısından zengin yiyecekler, hastaların enerji seviyelerini destekleyebilir.
- **Sıvı alımı:** Yetersiz sıvı alımı yorgunluğu artırabilir, bu yüzden yeterli miktarda su ve elektrolit dengesi sağlanmalıdır (56).

5. Uyku Düzenlemesi

Yetersiz uyku, yorgunluğu daha da şiddetlendirebilir. Uyku düzeni, hastaların enerji seviyeleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

- **Düzenli uyku alışkanlıkları:** Hastaların belirli bir saatte uyuması ve uyanması teşvik edilmelidir.
- **Gece ortamının iyileştirilmesi:** Sessiz, karanlık ve rahat bir uyku ortamı sağlanmalıdır (56).

6. Yorgunluk İzleme ve Değerlendirme

Yorgunluğun yönetiminde ilerlemeyi izlemek, tedavi sürecinin etkinliğini değerlendirmek önemlidir.

- **Yorgunluk envanterleri ve ölçekleri:** Kısa yorgunluk envanteri (Fatigue Severity Scale), kanser yorgunluk ölçeği gibi araçlarla yorgunluk düzeyinin takibi yapılabilir.
- **Multidisipliner izleme:** Hemşireler, doktorlar ve diğer sağlık profesyonelleri, yorgunluğun tedaviye nasıl yanıt verdiğini izlemeli ve tedavi planını gerektiğinde ayarlamalıdır (56).

7. Multidisipliner Ekip Yaklaşımı

Palyatif bakımda yorgunluk yönetimi, sadece bir tedavi yaklaşımı ile değil, sağlık profesyonellerinin işbirliği ile yapılmalıdır.

- **Fizyoterapist, hemşire ve doktorlar:** hastanın durumuna göre uygun egzersiz programı, tedavi planı ve beslenme desteği sağlamak için birlikte çalışırlar.
- **Aile desteği:** Aile, hastanın yorgunluğu ile ilişkili bakım yükünün paylaşılmasında önemlidir (56).

8. Radyoterapi programı

Yorgunluğun şiddetini azaltmak amacıyla radyoterapi tedavi sıklığı ve dozu, hastanın yan etkilerine göre ayarlanabilir. Bazı hastalarda radyoterapi seansları arasında daha fazla dinlenme süresi verilebilir (56).

Ağrı

Palyatif radyoterapi, özellikle kanser hastalarının yaşam kalitesini artırmak ve ağrı gibi semptomları hafifletmek amacıyla uygulanır. Radyoterapi tedavisi genellikle kanserin ilerleyen evrelerinde ağrı kontrolü sağlamak için kullanılır, ancak bazı durumlarda radyoterapiye bağlı ağrı da gelişebilir. Bu tür ağrılarının yönetimi, ağrının türüne, şiddetine ve hastanın genel durumuna bağlı olarak bireysel bir yaklaşım gerektirir.

Palyatif Radyoterapiye Bağlı Gelişen Ağrı Türleri

Radyoterapi sonrası ağrı, kendini farklı şekillerde gösterebilir:

- **İrritasyon ve Enflamasyon Ağrısı:** Radyoterapi alan bölgedeki doku iltihabı ve hasar, ağrıya yol açabilir. Özellikle baş-boyun kanserleri ve akciğer kanserleri gibi bölgelerde ağrı sıkça görülür.
- **Kemik Ağrıları:** Özellikle metastatik kemik hastalığı bu-

lunan hastalarda, radyoterapi kemiklerde ağrı ve hassasiyeti azaltmak için kullanılır. Ancak radyoterapi sonrasında, kemiklerde iltihaplanma ve şişlik olabilir.

- **Sinir İrritasyonu:** Radyoterapi, sinirlerin bulunduğu alanlarda uygulandığında, sinirlerde hasar meydana gelebilir ve bu da nöropatik ağrıya yol açabilir.
- **Cilt Reaksiyonlarına Bağlı Ağrı:** Radyasyonun uygulandığı cilt bölgesinde gelişen reaksiyonlar (radyodermatit) da ağrıya neden olabilir.

Palyatif Radyoterapiye Bağlı Gelişen Ağrının Yönetimi

Gelişen ağrı türüne göre hastaya farklı farmakolojik yaklaşımlar uygulanabilir, gerektiğinde radyoterapiye ara verilebilir veya sıcak/soğuk kompres gibi destekleyici yöntemler kullanılabilir.

1 - Farmakolojik Yaklaşımlar

Gelişen ağrının türüne göre hastaya opioid ve non-opioid analjezikler, kortikosteroidler, antikonvulsanlar ya da antidepresanlar gibi farklı farmakolojik yaklaşımlar başlanabilir.

Opioid ve non-opioid analjezikler: Radyoterapiye bağlı gelişen ağrılarının şiddetine göre opioid ve non-opioid analjezikler kullanılabilir.

- **Hafif ağrılar** için asetaminofen veya nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) tercih edilebilir.
- **Orta şiddette ağrılar** için zayıf opioidler (örneğin, tramadol) veya NSAİİ ile birlikte kullanılabilir.
- **Şiddetli ağrılar** için güçlü opioidler (örneğin, morfin, fentanil) gereklidir.

Kortikosteroidler: Özellikle tümör kaynaklı ağrılarının yönetimi için kullanılır. Radyoterapi tedavisinin yan etkilerinden biri olan iltihaplanmayı azaltarak ağrıyı hafifletebilir.

Antikonvülzanlar ya da Antidepresanlar: Radyoterapi sonrası gelişen nöropatik ağrılar için gabapentin, pregabalın veya amitriptilin gibi ilaçlar kullanılabilir (57).

2 - Radyoterapi Dozunun Ayarlanması

Radyoterapi tedavisi sırasında ağrı artışı görülen hastalarda, tedavi dozunun ve fraksiyonlarının yeniden gözden geçirilmesi gerekebilir. Ayrıca, tedavi süresinin uzatılması veya tedavi alanının değiştirilmesi de ağrıyı hafifletebilir.

3 - Destek Tedavi

Fiziksel Terapi: Fiziksel terapi, ağrı yönetiminin bir parçası olarak hastaların mobilizasyonunu artırabilir. Özellikle hareket kısıtlılıkları ve eklem ağrıları için uygun egzersizler önerilebilir.

Sıcak ve Soğuk Kompresler: Ciltte oluşan ağrılı reaksiyonlar için sıcak ya da soğuk kompres uygulamaları rahatlama sağlayabilir.

Masaj ve Akupunktur: Akupunktur ve masaj gibi tamamlayıcı tedavi yöntemleri bazı hastalarda ağrıyı hafifletir ve rahatlatıcı etkiler gösterebilir.

4 - Palyatif Radyoterapi

Bazı hastalarda, radyoterapinin etkinliği ağrı yönetiminde artabilir. Özellikle metastatik hastalıkta veya radyoterapi sonrası gelişen kemik ağrılarında, düşük dozlar ve kısa süreli uygulamalar faydalı olabilir.

5 - Psikolojik Destek ve Danışmanlık

Ağrı yönetiminde psikolojik destek de önemlidir. Anksiyete, depresyon ve stres, ağrıyı artırabilen faktörlerdir. Danışmanlık ve psikoterapi desteği sağlanarak, hastaların ağrı ile baş etme yetenekleri artırılabilir.

Hemşirelik Bakımı

Hemşireler, palyatif radyoterapiye bağlı ağrıların yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. Ağrıyı etkili bir şekilde değerlendirmek, tedaviye ilişkin eğitimler vermek ve hastanın rahatlamasına yönelik çeşitli hemşirelik girişimleri planlamak ve uygulamak görevleri arasındadır:

Ağrı Değerlendirmesi: Hemşire, hastanın ağrısının şiddetini, türünü ve seyri düzenli olarak değerlendirmeli ve uygun tedavi yaklaşımlarını benimsemelidir.

Ağrının Yönetimde Tedavinin Planlanması ve Yönetimi: Ağrı kesici ilaçların doğru dozda ve zamanında uygulanmasını sağlamalı, hastanın ilaç kullanımına dair bilgilendirilmesi gerekir.

Eğitim ve Bilgilendirme: Hastaya, ağrıyı yönetmek için kullanılan ilaçlar, tedavi süreçleri ve potansiyel yan etkiler hakkında bilgi verilmelidir.

Destekleyici Bakım: Fiziksel, psikolojik ve duygusal açıdan hastaya destek sağlanmalı, rahatlamasına yönelik teknikler uygulanmalıdır.

Kaynaklar

1. NCI. What Is Cancer? 2024 [Available from: <https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/what-is-cancer>].
2. GLOBOCAN. Cancer Statistics 2022 [Available from: <https://gco.iarc.fr/today/en>].
3. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, Jemal A. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: a cancer journal for clinicians. 2024;74(3):229-63.
4. Zhou J, Xu Y, Liu J, Feng L, Yu J, Chen D. Global burden of lung cancer in 2022 and projections to 2050: Incidence and mortality estimates from GLOBOCAN. Cancer Epidemiology. 2024;93:102693.
5. Wu SY, Singer L, Boretta L, Garcia MA, Fogh SE, Braunstein SE. Palliative radiotherapy near the end of life. BMC palliative care. 2019;18:1-8.
6. Singh P, Mishra A, Mishra SK. A comprehensive analysis of the challenges and potential side effects of radiation therapy for palliative cancer treatment. Médecine Palliative. 2024;23(2):75-91.

7. Makita K, Hamamoto Y, Kanzaki H, Nagasaki K, Sugawara Y, Kozuki T. Impact of palliative radiotherapy with or without lung irradiation in patients with interstitial lung disease. Radiotherapy and Oncology. 2023;183:109636.
8. Kurt M. Kanserde Palyatif Radyoterapi Uygulamaları. Türkiye Klinikleri Medical Oncology-Special Topics. 2017;10(3):273-9.
9. Spencer K, Parrish R, Barton R, Henry A. Palliative radiotherapy. Brj. 2018;360.
10. Simone II CB, Bogart JA, Cabrera AR, Daly ME, DeNunzio NJ, Deterbeck F, et al. Radiation therapy for small cell lung cancer: an ASTRO clinical practice guideline. Practical radiation oncology. 2020;10(3):158-73.
11. Iyengar P, All S, Berry MF, Boike TP, Bradfield L, Dingemans A-MC, et al. Treatment of oligometastatic non-small cell lung cancer: an ASTRO/ESTRO clinical practice guideline. Practical radiation oncology. 2023;13(5):393-412.
12. Katsoulakis E, Kumar K, Laufer I, Yamada Y, editors. Stereotactic body radiotherapy in the treatment of spinal metastases. Seminars in radiation oncology; 2017: Elsevier.
13. Bindels BJ, Mercier C, Gal R, Verlaan J-J, Verhoeff JJ, Dirix P, et al. Stereotactic body and conventional radiotherapy for painful bone metastases: a systematic review and meta-analysis. JAMA network open. 2024;7(2):e2355409-e.
14. Sprave T, Hees K, Bruckner T, Foerster R, Bostel T, Schlamp I, et al. The influence of fractionated radiotherapy on the stability of spinal bone metastases: a retrospective analysis from 1047 cases. Radiation Oncology. 2018;13:1-9.
15. Ryan C, Stoltzfus KC, Horn S, Chen H, Louie AV, Lehrer EJ, et al. Epidemiology of bone metastases. Bone. 2022;158:115783.
16. Zhang L, Gong Z. Clinical characteristics and prognostic factors in bone metastases from lung cancer. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research. 2017;23:4087.
17. Bianchi SP, Faccenda V, Pacifico P, Parma G, Saufi S, Ferrario F, et al. Short-term pain control after palliative radiotherapy for uncomplicated bone metastases: A prospective cohort study. Medical Oncology. 2023;41(1):13.
18. Colosia A, Njue A, Bajwa Z, Dragon E, Robinson RL, Sheffield KM, et al. The Burden of Metastatic Cancer-Induced Bone Pain: A Narrative Review. Journal of Pain Research. 2022;3399-412.
19. Lutz ST, Jones J, Chow E. Role of radiation therapy in palliative care of the patient with cancer. Journal of Clinical Oncology. 2014;32(26):2913-9.
20. Chow E, Hoskin P, Mitera G, Zeng L, Lutz S, Roos D, et al. Update of the international consensus on palliative radiotherapy endpoints for future clinical trials in bone metastases. International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics. 2012;82(5):1730-7.
21. Page S, Milner-Watts C, Perna M, Janzic U, Vidal N, Kaudeer N, et al. Systemic treatment of brain metastases in non-small cell lung cancer. European Journal of Cancer. 2020;132:187-98.
22. Harrison RA, Bruera E. The palliative care of patients with brain metastases. Central Nervous System Metastases: Diagnosis and Treatment. 2020:705-18.
23. DUMAN M, SEZEN D, BÖLÜKBAŞI Y. Beyin Metastazlarında Tüm Beyin Radyoterapisi. Türkiye Klinikleri Neurosurgery-Special Topics. 2024;14(1):50-7.
24. Brown PD, Ahluwalia MS, Khan OH, Asher AL, Wefel JS, Gondi V. Whole-brain radiotherapy for brain metastases: evolution or revolution? Journal of Clinical Oncology. 2018;36(5):483-91.
25. Gondi V, Bauman G, Bradfield L, Burri SH, Cabrera AR, Cunningham DA, et al. Radiation therapy for brain metastases: an ASTRO clinical practice guideline. Practical radiation oncology. 2022;12(4):265-82.
26. Mantovani C, Gastino A, Cerrato M, Badellino S, Ricardi U, Levis M. Modern radiation therapy for the management of brain metastases from non-small cell lung cancer: current approaches and future directions. Frontiers in oncology. 2021;11:772789.

27. Le Pechoux C, Levy A. Radiosurgery in patients with small cell lung cancer with brain metastases: a call for prospective evidence. *JAMA oncology*. 2020;6(7):1037-8.
28. Vinod SK, Hau E. Radiotherapy treatment for lung cancer: Current status and future directions. *Respirology*. 2020;25:61-71.
29. Stevens R, Macbeth F, Toy E, Coles B, Lester JF. Palliative radiotherapy regimens for patients with thoracic symptoms from non-small cell lung cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015(1).
30. Tournoy KG, Adam V, Muylle I, De Rijck H, Everaert E, Eqlimi E, et al. Health outcomes with curative and palliative therapies in real world: role of the quality of life summary score in Thoracic oncology patients. *Cancers*. 2023;15(15):3821.
31. Eren AA, Eren MF, Koca S. The Effect of Thoracic Radiotherapy on the Quality of Life in Lung Cancer Patients. *Cureus*. 2021;13(3).
32. Thanthong S, Kotronoulas G, Johnston B. Descriptors and factors affecting patients' symptom experiences for symptom self-management throughout palliative radiotherapy for advanced lung cancer: A systematic review. *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*. 2024;100577.
33. Or M, Liu B, Lam J, Vinod S, Xuan W, Yeghiaian-Alvandi R, Hau E. A systematic review and meta-analysis of treatment-related toxicities of curative and palliative radiation therapy in non-small cell lung cancer. *Scientific Reports*. 2021;11(1):5939.
34. Okumura M, Hojo H, Nakamura M, Hiyama T, Nakamura N, Zenda S, et al. Radiation pneumonitis after palliative radiotherapy in cancer patients with interstitial lung disease. *Radiotherapy and Oncology*. 2021;161:47-54.
35. Jovanovic D, Ceriman-Krstic V, Kabalak PA, Viola L, Papatheodosiou K. Palliative care in lung cancer: tumour-and treatment-related complications in lung cancer and their management. *Breathe*. 2024;20(3).
36. Gleeson A. Symptom control in palliative care. *Medicine*. 2022;50(12):799-804.
37. Kępka L. Palliative Thoracic Radiotherapy in the Era of Modern Cancer Care for NSCLC. *Cancers*. 2024;16(17):3018.
38. San Yiu W, Chu TSM, Meng Y. DNA Repair Genetics and the Risk of Radiation Pneumonitis in Patients with Lung Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Oncology*. 2024.
39. ORUÇ AF, ORUÇ Ö. Radyasyon Pnömonisi ve Fibrozisinde Tedavi Nasıl Olmalı? *Türkiye Klinikleri Radiation Oncology-Special Topics*. 2024;10(1):112-8.
40. Igai Y. Effectiveness of non-pharmacological nursing interventions to improve the quality of life of patients with idiopathic pulmonary fibrosis: A systematic review. *Japan Journal of Nursing Science*. 2019;16(3):241-52.
41. Arroyo-Hernández M, Maldonado F, Lozano-Ruiz F, Muñoz-Montaño W, Nuñez-Baez M, Arrieta O. Radiation-induced lung injury: current evidence. *BMC pulmonary medicine*. 2021;21:1-12.
42. Pisani L, Hill NS, Pacilli AMG, Polastri M, Nava S. Management of dyspnea in the terminally ill. *Chest*. 2018;154(4):925-34.
43. Stankey RM, Roshe J, Sogocio RM. Carcinoma of the lung and dysphagia. *Diseases of the Chest*. 1969;55(1):13-7.
44. Koggel LM, Lantinga MA, Siersema PD. Palliation of malignant dysphagia: stent or radiotherapy? *Annals of Esophagus*. 2021;4.
45. Yanik F, Karamustafaoğlu YA, Yörük Y. Esophageal self-expandable metal stent placement for the palliation of dysphagia due to lung cancer. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019;27(1):88.
46. Dias SFC, Queluci GdC, Mendonça AR, Souza VRd, editors. Protocol of nursing care in hospitalized dysphagic patients. *CoDAS*; 2020: SciELO Brasil.
47. Jo S, Yeo MS, Shin Y-K, Shin KH, Kim S-H, Kim HR, et al. Therapeutic singing as a swallowing intervention in head and neck cancer patients with dysphagia. *Integrative Cancer Therapies*. 2021;20:15347354211065040.
48. Lee J, Park W, Choi DH, Huh SJ, Kim I-R, Kang D, Cho J. Patient-reported symptoms of radiation dermatitis during breast cancer radiotherapy: a pilot study. *Quality of Life Research*. 2017;26:1713-9.
49. İnan GA, Arslan A, Aral İP, Arslan SA. Factors on development and severity of acute radiodermatitis: prospective single-center study. *Anatolian Current Medical Journal*. 2022;4(4):356-61.
50. Bontempo PdSM, de Meneses AG, Ciol MA, Ferreira EB, Dos Reis PED. Instruments and scales for the evaluation of acute radiation dermatitis: A systematic review. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 2023;104116.
51. Seité S, Bensadoun R-J, Mazer J-M. Prevention and treatment of acute and chronic radiodermatitis. *Breast cancer: targets and therapy*. 2017:551-7.
52. Can G. onkoloji hemşireliği. Nobel tıp kitabevi; 2019.
53. Behroozian T, Goldshtein D, Wolf JR, van den Hurk C, Finkelstein S, Lam H, et al. MASCC clinical practice guidelines for the prevention and management of acute radiation dermatitis: part 1) systematic review. *EClinicalMedicine*. 2023;58.
54. Klasson C, Helde Frankling M, Lundh Hagelin C, Björkhem-Bergman L. Fatigue in cancer patients in palliative care—a review on pharmacological interventions. *Cancers*. 2021;13(5):985.
55. Roji R, Stone P, Ricciardi F, Candy B. Placebo response in trials of drug treatments for cancer-related fatigue: a systematic review, meta-analysis and meta-regression. *BMJ supportive & palliative care*. 2020;10(4):385-94.
56. Network NCC. NCCN guidelines version 1.2020. Pancreatic adenocarcinoma. 2020.
57. Davis A, Lippe M, Glover TL, McLeskey N, Shillam C, Mazanec P. Integrating the ELNEC undergraduate curriculum into Nursing Education: Lessons learned. *Journal of Professional Nursing*. 2021;37(2):286-90.
58. Regueira Betancourt SM, Gomez Obando JA, Velazquez Avila KM. Analgesic Dosage for Cancer Pain: An Experience from the Teaching-Learning Process. *Opuntia Brava*. 2017;9:1367.

Dizin

Symbols

3 boyutlu konformal radyoterapi 2
3D-CRT 2

A

Adenokanser 14
Ağız bakımı 18
Ağrı 35
Akciğer kanseri 2, 14
Akciğer kanserinde tanı 14
Akciğer kanserinde tedavi 15
Akciğer kanserinin belirtileri 14
Akciğer metastazları 31
Akut pnömonit 24
Akut radyodermatit 24
Akut yan etkiler 16
Antidepresanlar 35
Antikonvülzanlar 35

B

Beslenme 17, 34
Beyin metastazları 31
Brakiterapi dozları 9
Bronkoskopik değerlendirme 7
Büyük hücreli karsinom 14

C

CTV 2

D

Destek tedavi 35
Disfaji 32
Düşük doz hızlı 7

E

Egzersiz 18, 34
Endobronşial brakiterapi 6

F

FDG-PET/BT 2

G

Geç yan etkiler 17
Görüntü kılavuzluğunda radyoterapi 3
Gross tümör volümü 2
GTV 2

H

HDR 7
Hemşirelik bakım 36
Hemşirelik bakımı 31

I

ICRU 2
IGRT 3
İntertisyel brakiterapi 7
Iyot 125 9

K

Kemik metastazları 30
Klinik hedef volümü 2
Kortikosteroidler 35
Küçük hücreli akciğer kanseri 14
Küçük hücreli dışı akciğer kanseri 14
Küratif radyoterapi 2

L

LDR 7

M

Monoterapi 6
Multidisipliner ekip yaklaşımı 35

O

Özefajit 22

P

Palladyum 103 9
Palyatif radyoterapi 30, 36
Plan değerlendirmesi 3
Planlama tomografi 7

Planlanan hedef volümü 2
Primer tümör 2
Psikolojik destek 36
Psikososyal destek 34
PTV 2

R

Radyasyon özofajiti 32
Radyasyon pnömonisi 32
Radyasyon pnömoniti 23
Radyoaktif kaynak 9
Radyodermatit 33
Radyoterapi 15
Radyoterapi eğitim hemşiresi 15
Radyoterapi ekibi 15
Radyoterapi öncesi eğitim 15
Radyoterapi öncesi hazırlık 16
Radyoterapi planlanması 2
Radyoterapi sonrası bakım 18
Radyoterapi sonrası güvenlik 18
Radyoterapi süreci 16, 17
Radyoterapi teknisyeni 15
Risk altındaki organlar 2

S

Sabitlenme araçları 2
Set-up 3
Sezyum 131 9
Simülasyon 2
Skvamöz hücreli karsinom 14
Stereotaktik beden radyoterapi 2

T

Takip 3
Tedavi sonrası kontroller 18
Tedavi Süreci 3
Tıbbi fizik uzmanı 15

U

Uyku düzenlemesi 34

Y

YART 3
Yoğunluk ayarlı radyoterapi 3
Yorgunluk 18, 25, 35
Yüksek doz hızlı 7



www.nobeltip.com

ISBN 978-625-5542-05-2



9 786255 542052