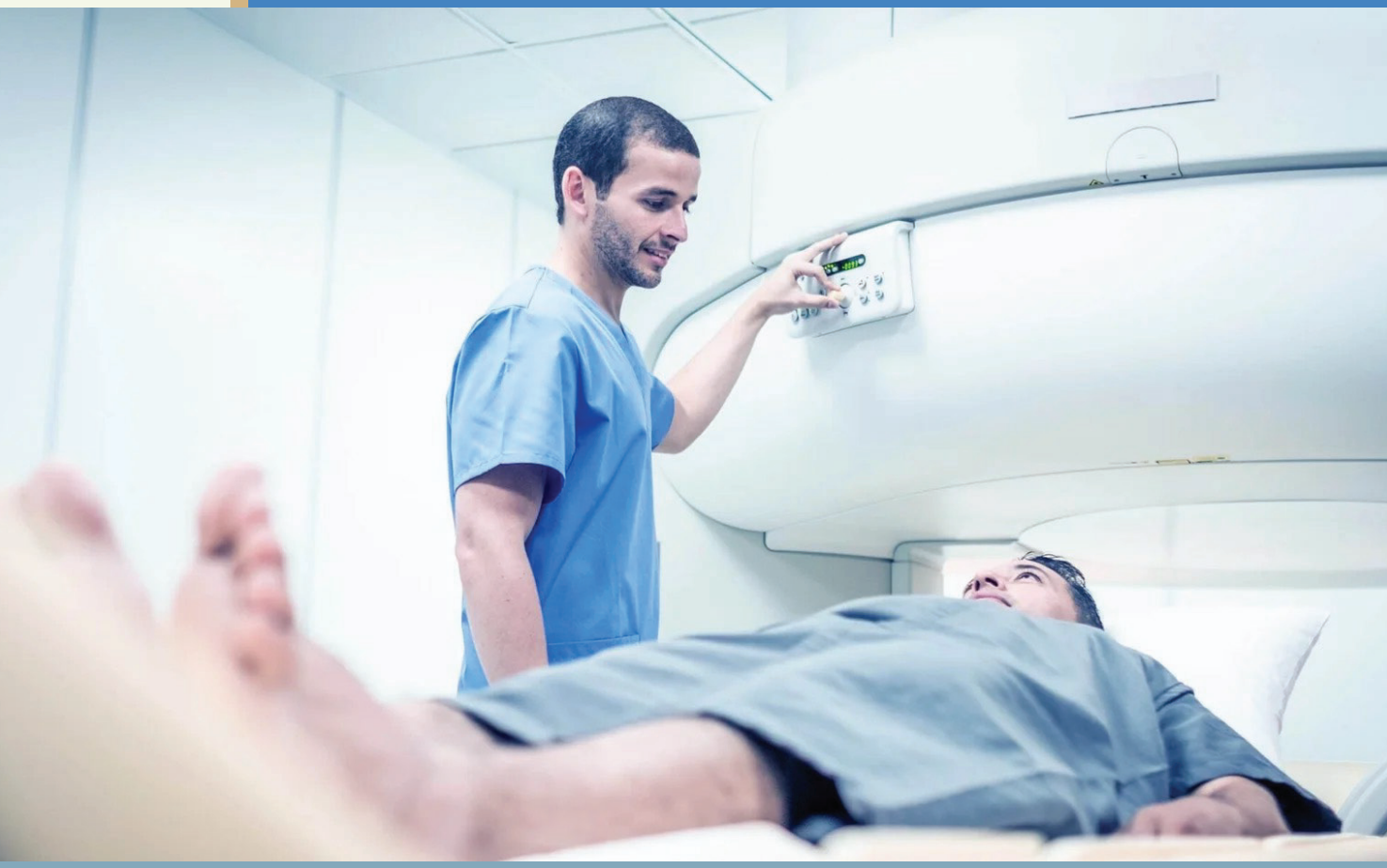
ONKOLOJİ HEMŞİRELİĞİ DERNEĞİ
1989

AKCİĞER KANSERİNDE RADYOTERAPİ VE

Hemşirelik Bakımı

Gülbeyaz Can • Vildan Kocatepe



NOBEL TIP KİTABEVLERİ

Akciğer Kanserinde Radyoterapi ve Hemşirelik Bakımı

Editörler

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

NOBEL TIP KİTABEVLERİ

© 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 yayınlayıcısının 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 ciltt 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 teşekkürlerimizi sunar, kitabın okuyucularımıza faydalı olmasını dilerim.

Editörler adına
Prof. Dr. Gülbeyaz Can

İçerik

1. Akciğer Kanserinde Radyoterapi 1
   Dr. Esra Kekilli

2. Akciğer Kanserinde Brakiterapi 5
   Prof. Dr. Alaattin Özen

3. Radyoterapide Hastayı Tanılama ve Takip 13
   Ummuhan Turkay, Doç. Dr. Vildan Kocatepe

4. Radyoterapi Öncesi Hasta Eğitimi 21
   Ayla Boz, Prof. Dr. Gülbeyaz Can

5. Radyoterapi ile İlişkili Akut Yan Etkilerin Yönetimi 29
   Dr. Öğr. Üyesi Elif Sözeri Öztürk

6. Radyoterapi ile İlişkili Geç Yan Etkilerin Yönetimi 37
   Dr. Öğr. Üyesi Kamile Kırca

7. Palyatif Radyoterapide Hemşirelik Bakımı 51
   Arş. Gör. Dr. Betül Çakmak

8. Dizin 61

Bölüm 1

Akciğer Kanserinde Radyoterapi

Dr. Esra Kekilli

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

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 sınıflanabilir. 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 değerlendirmesi ve set-up/tedavi 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 süperiorsulcustümör 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 kullanılabilmektedir. 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 dövmelerle 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 pleksus tanımlaması 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-

rapi (3D-CRT)'dir. Küratif radyoterapiyi güvenli bir şekilde uygulamak için gerektiğinde daha gelişmiş teknolojiler kullanılmaktadır. Bu teknolojiler arasında 4 böyutlu-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

Konturlama 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 Ruysscher 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 Ruysscher 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, İstanbul

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 arttırma potansiyeli vardır. Akciğer kanseri tanılı hastalarda brakiterapi uygulaması endobronşial ve intertisyel tohum (*seed*) uygulaması olmak üzere iki farklı şekilde uygulanabilmekte olup Bu yazımızda akciğer kanseri tedavisinde brakiterapi uygulamasının yerinin kanıta 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 performansa 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	Kişiye özgü	Hemoptizide %100 iyileşme, 1 yıllık progresyonsuz sağkalım %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	Kişiye özgü	Hasta performansında %70 iyileşme, medyan GS 6 ay
Eksternal RT sonrası	Rochet ve ark. (7)	Retrospectif	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
	Skrownek ve ark.(53)	Retrospectif	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)	Retrospectif	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 intestisyel 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 retrsospektif olarak gösterilmiştir (32). Ancak faz III randomize çalışmanın sonucunda sublobar rezeksiyon sonrası intestisyel brakiterapi uygulaması eklenmesinin 5 yıllık lokal nüks oranını azaltmadığı görülmüştür. Ancak çalışmaya bakıldığında intertsiyel 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 intestisyel 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 bronskoskopik 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. Cerrahın 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 kapsamasının 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 görerek 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 yapılı açılarda reçetelenen dozda artış ya da konveks yapılı 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 düzeltmesi 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 uygulamasında 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). Bronkoskopiyi 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 arttırılması ile geç yan etkiler radyobiyolojik 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 rahatlama, 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 kullanımı 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 intertisyel 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/@epidemiologysurveilance/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 125I 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, Szydlowski 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, Leagre 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 125Iodine 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 (125)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 125I seed paraspinal brachytherapy for malignant tumors with spinal cord compression. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2002;54:505-13.
20. Armstrong JG, 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, Mandrekar 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, Mandrekar 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 JG, 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, Chicheł A, Młynarczyk W. HDR endobronchial brachytherapy (HDRBT) in the management of advanced lung cancer--comparison of two different dose schedules. Radiother 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, Ambrogi MC, Ribechini 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 MG, 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 Hastayı Tanılama ve Takip

Ummuhan Turkay[1], Doç. Dr. Vildan Kocatepe[2]

[1]Başkent Üniversitesi Hastanesi, Ankara

[2]İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İzmir

Giriş

Akciğer kanseri, dünya genelinde en yaygın ve ölümcül kanser türlerinden biridir. Tedavi sürecinde kullanılan çeşitli yöntemlerden biri olan radyoterapi, özellikle lokalize hastalıklar ve cerrahi müdahaleye uygun olmayan vakalar için önemli bir tedavi seçeneğidir. Radyoterapi, kanserli hücrelerin büyümesini durdurmak ve yayılmasını engellemek amacıyla yüksek enerjili ışınlar kullanır. Ancak, radyoterapi öncesinde hastanın genel sağlık durumu, tedaviye uyumu ve tedaviye bağlı olası risklerin değerlendirilmesi, başarılı bir tedavi süreci için kritik öneme sahiptir.

Hemşireler, akciğer kanseri tedavisinin her aşamasında önemli bir rol üstlenir. Radyoterapi öncesi dönemde, hemşirenin görevi sadece hastayı tedavi sürecine hazırlamakla kalmaz, aynı zamanda hastanın psikolojik, fiziksel ve sosyal gereksinimlerini de dikkate alarak bir bakım planı oluşturmak ve uygulamaktır. Bu süreç, hastanın yaşam kalitesini iyileştirmeye, tedaviye uyumunu artırmaya ve tedavi sürecinde karşılaşabileceği olası yan etkilerle başa çıkabilmesine yardımcı olmaya yönelik bir dizi müdahaleyi içerir.

Bu bölümde, akciğer kanseri tanısı almış bir hastanın radyoterapi öncesindeki gereksinimlerinin doğru bir şekilde tanımlanması ve hemşirenin hastayı bu sürece nasıl hazırlayacağı ele alınacaktır. Hemşirelerin, hastanın fiziksel ve psikososyal ihtiyaçlarını anlamaları, eğitim ve rehberlik sunmaları, yan etkilerin yönetilmesine yönelik stratejiler geliştirmeleri ve tedavi sürecinde hasta takibini sağlamaları, tedavi başarısının artmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Tedavi Öncesi Değerlendirme

Akciğer radyoterapisi öncesinde hasta değerlendirmesi, tedavi planlamasının başarıya ulaşması ve yan etkilerin en aza indirilmesi açısından kritik bir aşamadır. Değerlendirme süreci, hem hastanın genel sağlık durumunu hem de kanserin özelliklerini ayrıntılı şekilde analiz etmeyi içerir.

Klinik Değerlendirme

Klinik Değerlendirme, hastanın tedavi sürecini planlamak ve kişiselleştirilmiş bir tedavi yaklaşımı geliştirmek için çok önemlidir. Klinik değerlendirme kapsamlı hasta öyküsü ve ayrıntılı fizik muayeneden oluşmalıdır.

Hasta Öyküsü

Hastanın tıbbi geçmişi, tedaviye yaklaşımda önemli bir rehberdir. Örneğin, hastanın sigara kullanımı geçmişi, akciğer kanseri gibi hastalıkların başlıca risk faktörlerinden biridir. Ayrıca, eşlik eden hastalıklar (KOAH, kardiyovasküler hastalıklar gibi) tedavi sürecini etkileyebilir ve bu durumlar radyoterapi veya cerrahi müdahalelere karşı hastanın toleransını belirleyebilir. Önceki onkolojik tedaviler (kemoterapi, cerrahi) hastanın mevcut durumu üzerinde etkili olabilir; örneğin, daha önce kemoterapi almış bir hastada immün sistemi zayıflamış olabilir veya önceki tedaviye bağlı kalıcı organ hasarları oluşmuş olabilir. Hastanın genel performans durumu, genellikle ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group) veya Karnofsky performans skalası ile değerlendirilir ve bu da tedaviye ne kadar tolerans gösterebileceğini belirler.

Hastanın semptomları da tedavi planlamasında önemli bir rol oynar. Öksürük, nefes darlığı, hemoptizi, göğüs ağrısı gibi belirtiler, tümörün varlığı ve progresyonu hakkında bilgi verebilir. Örneğin, öksürük genellikle akciğer kanserinin erken belirtilerindendir, ancak KOAH gibi eşlik eden hastalıklarla da ilişkilendirilebilir. Dispne, tümörün akciğer dokusunu baskılaması veya hava yollarını tıkaması sonucu gelişebilir. Hemoptizi, tümörün kan damarlarını invazyonu ile ortaya çıkabilir ve daha ileri evrelerin belirtisi olabilir. Göğüs ağrısı, genellikle tümörün komşu yapılarla ilişkisini ve invazyonunu gösteren bir belirtidir. Bu semptomların doğru bir şekilde kaydedilmesi, tümörün evresi ve tedaviye nasıl yaklaşılacağı konusunda önemli bir ipucu sunar.

Bu bağlamda, hastanın bireysel özelliklerini ve tedavi öncesi var olan şikayetlerini bilmek tedavi sırasında hastada gelişebilecek bireysel gereksinimleri belirlemek önemlidir. Marjory Gordon tarafından geliştirilmiş olan Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri (Functional Health Patterns) modeli hastanın genel sağlık durumunun sistematik bir şekilde değerlendirilmesini sağlar.

Fonksiyonel Sağlık Örüntülerini Tanılama

Radyoterapi alacak bir akciğer kanseri hastası için, bu modeldeki 11 sağlık örüntüsü göz önünde bulundurularak hastanın gereksinimleri tanımlanabilir.

1 - Sağlık Algısı ve Sağlık Yönetimi

Sağlığı algılaması ve sağlığın yönetimi, bir bireyin sağlık durumunu nasıl fark ettiği, sağlık sorunlarıyla başa çıkma yöntemleri ve sağlık yönetimini nasıl ele aldığıyla ilgili bir dizi durumu kapsar. Kanser tedavisi gören bir hastanın sağlığını algılaması ve sağlık yönetimi ile ilgili olarak farklı zorluklarla karşılaşması mümkündür. Bu zorluklar, tedavi sürecindeki fiziksel ve psikolojik değişimlere, tedaviye uyumsuzluğa ve bazı sağlık davranışlarına bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Psikolojik destek ve eğitim, tedavi sürecine uyum sağlamalarını kolaylaştırabilir.

2 - Beslenme ve Metabolik Durum

Beslenme ve Metabolik Durum, bireylerin enerji gereksinimlerini karşılamaları, besin alımı, sıvı dengesi, elektrolit dengesizliği ve genel olarak metabolizma süreçlerinin işleyişi ile ilgilidir. Akciğer kanseri gibi ciddi hastalıklar,

hastaların beslenme alışkanlıklarını, vücut metabolizmasını ve sıvı dengesini etkileyebilir. Kanserin kendisi ve tedavi süreçleri, hastaların besin gereksinimlerini önemli ölçüde değiştirebilir. Bu durum, hem fiziksel hem de psikolojik açıdan çeşitli zorluklara yol açabilir.

3 - Boşaltım

Boşaltım biçimi, bir bireyin idrar ve gaita gibi atık maddelerinin vücuttan atılma süreçlerini ifade eder. Akciğer kanseri ve tedavi süreci, kanserin doğrudan etkisi ve tedaviye bağlı yan etkiler nedeniyle boşaltım fonksiyonlarını önemli ölçüde etkileyebilir, örn., metastatik hastalarda ağrı yönetimi için kullanılan bazı ilaçlar, özellikle opioid ağrı kesiciler (morfin, oksikodon vb.), kabızlık gibi sindirim sistemi sorunlarına yol açabilir. Bu ilaçlar, bağırsak hareketlerini yavaşlatabilir ve boşaltım fonksiyonlarını zorlaştırabilir.

4 - Aktivite-Egzersiz

Aktivite ve Egzersiz Biçimi, bireylerin fiziksel hareketliliği, egzersiz kapasitesini ve günlük aktivitelerdeki işlevsel becerilerini ele alır. Akciğer kanseri gibi ciddi hastalıklar, hastaların fiziksel kapasitesini olumsuz etkileyebilir ve bu da aktivite intoleransı ve fiziksel bozulmalar gibi durumlara yol açabilir. Fiziksel mobilite ve enerji düzeyi, tedavi sürecinde ciddi şekilde etkilenebilir.

5 - Uyku ve Dinlenme

Uyku ve Dinlenme Biçimi, bir bireyin uyku alışkanlıkları, uykuda yaşanan zorluklar ve dinlenme gereksinimlerini ele alır. Kanser tedavisi gören hastalar, özellikle akciğer kanseri gibi hastalıklar nedeniyle, uyku bozuklukları ve dinlenme eksiklikleri yaşayabilirler. Fiziksel ağrı, tedavi yan etkileri (örneğin, bulantı, öksürük), kaygı, depresyon ve beden imajındaki değişiklikler gibi faktörler, uyku kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir.

6 - Bilişsel-Algısal

Bilişsel Algılama Biçimi, bir bireyin bilgiyi algılaması, işlemesi, anlaması ve yanıt vermesi ile ilgili bilişsel süreçleri ele alır. Akciğer kanseri tedavisi gibi ciddi bir hastalık süreci, hastaların bilişsel algılarını etkileyebilir. Ağrı, ilaçlar, stres ve fiziksel zorluklar, bilişsel işlevlerde bozulmalara yol açabilir. Bu durum, hastaların günlük yaşam aktivitelerini ve karar alma süreçlerini olumsuz yönde etkileyebilir.

7 - Kendini algılama

Kendini algılama ve kavrama biçimi, bir kişinin fiziksel, psikolojik ve sosyal dünyasını nasıl algıladığını ve bu dünyayla nasıl ilişki kurduğunu anlamaya çalışır. Akciğer kanseri gibi ciddi bir hastalık sürecinde, bireylerin kendini algılamasında belirgin değişiklikler olabilir. Tedavi süreci, kişinin benlik kavramı, beden imgesi, benlik saygısı ve kimlik üzerinde derin etkiler bırakabilir. Bu değişimler, anksiyete, korku, güçsüzlük ve benlik saygısındaki bozulmalar gibi çeşitli psikolojik durumları tetikleyebilir.

8 - Rol ve İlişkiler

Rol ve İlişki Biçimi, bireylerin aile içindeki ve toplumsal yaşamlarındaki rolleri ve ilişkiler üzerine odaklanır. Akciğer kanseri ve tedavi süreci, hastaların aileleriyle ilişkilerini ve sosyal hayatlarını etkileyebilir. Sosyal destek, hastanın iyileşme sürecine olumlu katkı sağlar. Aile üyelerine, bakım rolü hakkında eğitim verilmeli ve gerektiğinde sosyal hizmet uzmanlarından yardım alınmalıdır.

9 - Cinsellik-Üreme

Cinsellik ve Üreme Biçimi, bireylerin cinsel sağlık, üreme fonksiyonları ve bu alanlarda karşılaştıkları zorlukları ele alır. Kanser tedavisi gören hastalar, özellikle akciğer kanseri gibi hastalıklar nedeniyle, tedavi süreci boyunca cinsel sağlıklarında değişiklikler yaşayabilirler. Bu değişiklikler, beden imajı, duygusal durumlar ve fiziksel etkiler gibi faktörlerle bağlantılıdır ve hastaların hem fiziksel hem de psikolojik sağlığını etkileyebilir.

10 - Başetme- Stres Toleransı

Başetme ve stres toleransı, bireylerin stresli durumlarla başa çıkma yeteneklerini ve duygusal dayanıklılıklarını inceler. Akciğer kanseri gibi ciddi ve uzun süreli hastalıklar, hastalar üzerinde büyük bir psikolojik ve duygusal yük oluşturur. Hastalar, tedavi süreci boyunca stresle başa çıkma stratejileri geliştirebilir ya da stresle baş edememe durumu yaşayabilirler. Bu süreçte, hastaların yaşadıkları duygusal zorluklar ve baş etme stratejileri, hastalığın ilerleyişi ve tedaviye uyumlarını önemli ölçüde etkileyebilir.

11 - İnanç ve Değerler

İnanç ve değerler biçimi, bireylerin dinsel ve manevi inançları, değerleri ve bu inançlarla ilişki kurma biçimleri üzerine odaklanır. Akciğer kanseri gibi ciddi hastalıklar, hastaların hem kişisel hem de toplumsal inançlarını sorgulamalarına ve bazen bu inançlarla uyumsuz duygusal ve manevi zorluklar yaşamasına neden olabilir. Tedavi süreci, hastaların manevi sıkıntı (spiritüel distress), ahlaki sıkıntı (moral distress) ve dinsel değerlerle uyumsuzluk gibi duygusal yükler taşımasına yol açabilir. Aynı zamanda, tedavi süreci, manevi iyilik hali ve dinsel bağlılık ile güçlenme fırsatları da yaratabilir.

Görüntüleme Çalışmaları

Görüntüleme çalışmaları, akciğer kanseri gibi hastalıkların tedavi planlamasında ve evrelemesinde kritik bir rol oynar. BT (Bilgisayarlı Tomografi) ve PET/BT gibi yöntemler, tümörün lokalizasyonunu, boyutunu, komşu or-

ganlarla olan ilişkisini ve olası metastazları belirlemek için kullanılır. PET/BT, özellikle tümörün metabolik aktivitesini gösterdiği için, evreleme ve tedavi sürecinin optimizasyonu açısından oldukça önemlidir. Bu yöntem, tümörün biyolojik davranışını değerlendirmek için, anatomik görüntülemenin ötesine geçer. MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme) ise, tümörün mediyasten, omurga veya beyinle ilişkisini incelemek için tercih edilir. Bu, özellikle karmaşık ve kritik bölgelerdeki tümörlerin daha detaylı değerlendirilmesine olanak tanır. Ayrıca, solunum hareketi takibi yapmak için kullanılan dört boyutlu BT (4D-BT), tümörün solunum sırasında hareketini analiz ederek, tedavi sırasında kritik yapıları korumaya yardımcı olur. Bu görüntüleme yöntemleri, radyoterapi planlaması sırasında tümör hedeflemesi ve sağlıklı dokuların korunması için büyük önem taşır.

Solunum Fonksiyon Testleri (SFT)

Solunum Fonksiyon Testleri (SFT), akciğer radyoterapisinin öncesinde hastanın akciğer kapasitesini ve solunum fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla kullanılır. Bu testler, özellikle FEV1 (zorlama ekspirasyon hacmi, 1 saniye) ve DLCO (difüzyon kapasitesi) gibi parametrelerle yapılır. FEV1 değeri, hastanın akciğerlerinin ne kadar hava çıkarabildiğini gösterir ve genellikle 1 litre altında olan hastalarda, radyoterapi sonrası solunum problemleri ve komplikasyonlar riski artar. DLCO ise akciğerlerin oksijen transfer etme kapasitesini ölçer ve bu parametre, akciğerlerin radyoterapiye ne kadar dayanıklı olduğunu belirlemede önemli bir rol oynar. Akciğer radyoterapisi, sağlıklı dokularda da hasar oluşturabileceğinden, SFT ile hastanın mevcut solunum fonksiyonları gözden geçirilir. Bu değerlendirme, tedavi sürecinin daha güvenli bir şekilde planlanmasını ve olası solunum sorunlarının önceden tespit edilmesini sağlar.

Kan Tetkikleri

Kan Tetkikleri, hastanın genel sağlık durumunun değerlendirilmesi ve tedavi sürecinin güvenli bir şekilde yönetilmesi için önemli bir araçtır. Bu testler, özellikle kemik iliği fonksiyonları, böbrek ve karaciğer fonksiyonları gibi parametreleri inceleyerek tedaviye başlamadan önce gerekli bilgileri sağlar.

Tam Kan Sayımı

Tam kan sayımı, hastanın kemik iliği fonksiyonlarını değerlendirmeye yardımcı olan temel bir testtir. Radyoterapi veya kemoterapi gibi tedaviler öncesinde, eritrosit, nötrofil ve trombosit sayıları dikkatle incelenir. Bu test, hastada mevcut olan anemi (düşük eritrosit sayısı), lökopeni (düşük lökosit sayısı) ve trombositopeni (düşük trombosit sayısı) gibi kan hastalıklarının varlığını belirlemek için yapılır. Bu tür sorunlar, tedavi sırasında daha ciddi komplikasyonlara yol açabileceğinden, tedaviye başlamadan önce bu durumların tespiti çok önemlidir.

Biyokimya Testleri

Biyokimya testleri, özellikle böbrek ve karaciğer fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılır. Bu testler, vücudun organ fonksiyonlarını izlemek ve tedavi sürecinde olabilecek yan etkilerle ilgili erken uyarı sağlamak için gereklidir. Eğer eş zamanlı olarak kemoterapi uygulanması planlanıyorsa, böbrek ve karaciğer fonksiyonlarının normal olması, tedavinin güvenli bir şekilde uygulanabilmesi için kritiktir. Bu testler, organların tedaviye yanıtını ve hastanın tedaviyi nasıl tolere edeceğini anlamaya yardımcı olur.

Hasta Genel Durumu ve Performansı

Hasta Genel Durumu ve Performansı, radyoterapi öncesinde tedavi sürecinin başarısını etkileyebilecek önemli faktörlerdir. Bu değerlendirme, hastanın tedaviye nasıl yanıt vereceğini ve tedavi sürecinde karşılaşabileceği zorlukları öngörmek için yapılır.

Performans Skoru

Radyoterapi öncesi hastanın performans durumu değerlendirilirken, hastanın günlük yaşam aktivitelerini ne kadar bağımsız bir şekilde sürdürebileceği incelenir. Performans skoru, hastalığın şiddeti ve genel sağlık durumu hakkında bilgi verir ve tedavi sürecindeki olası komplikasyonlar hakkında ipuçları sağlar. ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group) veya Karnofsky performans skalası gibi değerlendirme araçları kullanılarak, hastanın temel (yemek yeme, giyinme, tuvalet ihtiyacı gibi) ve karmaşık (toplantılara katılma, alışveriş yapma gibi) günlük yaşam aktivitelerini bağımsız bir şekilde yerine getirip getiremediği ölçülür. Bu durum, tedavi yaklaşımını belirler; örneğin, düşük performans skoru olan hastalarda tedavi planı daha dikkatli bir şekilde şekillendirilir veya tedavi sürecine başlamadan önce ek destekler gerekebilir. Hastanın tedaviye yanıt verme olasılığı, genel performans seviyesine göre değişebilir.

Beslenme Durumu

Beslenme durumu, hastanın malnütrisyon (yetersiz beslenme) durumu açısından değerlendirilmesini içerir. Akciğer kanseri ve diğer kanser türlerinde, hastaların yeterli besin alımını sürdürememesi yaygın bir sorundur. Bu durum, tedavi sürecinde iyileşmeyi zorlaştırabilir ve tedaviye yanıtı olumsuz etkileyebilir. Malnütrisyonun varlığı, hastanın immün sistemini zayıflatabilir ve tedaviye olan toleransı düşürebilir. Beslenme durumu kötü olan hastalar, diyetisyen desteği ile beslenme düzenlerinin iyileştirilmesi için yönlendirilir. Diyetisyen, hastanın özel ihtiyaçlarına göre uygun bir beslenme planı hazırlayarak, tedavi sürecine destek verir.

Logo Kurum Adı

HASTA TANILAMA FORMU

Protokol No:

Adı Soyadı:

Doğum tarihi : / / Kan Grubu:

HASTANIN BİREYSEL ÖZELLİKLERİ	İLETİŞİM BİLGİLERİ
Boy: cm Kilo: kg BKI: kg/m²	Adresi:
Medeni durum: ☐ Evli ☐ Bekar	Telefon No:
Eğitim Düzeyi: ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite	Gerektiğinde İletişim Kurulacak Kişi:
Mesleği:	Adı Soyadı:
Sosyal Güvencesi: ☐ Yok ☐ Var (Tanımla)	Yakınlık Derecesi : Telefon No:

GELİŞ NEDENİ

ÖZ VE SOY GEÇMİŞİ

Alerji Hikayesi: ☐ Yok ☐ Var:

Kan transfüzyonu reaksiyonu: ☐ Yok ☐ Var:

Alışkanlıkları: ☐ Sigara: miktar /gün süre: ☐ Alkol: miktar /gün süre: ☐ Madde:

Kronik hastalıkları: ☐ Hipertansiyon ☐ Diyabet ☐ Diğer:

Sürekli kullandığı ilaçlar:

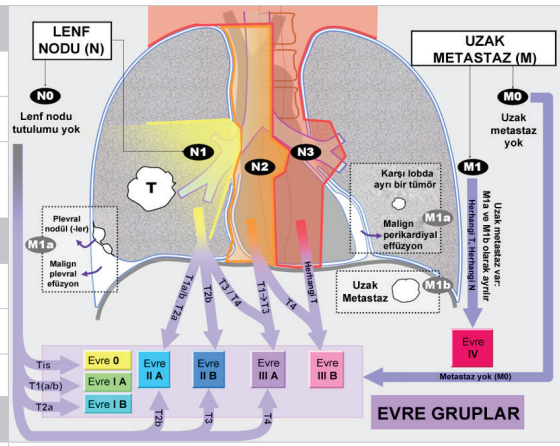
Ailede kanser hikayesi:

HASTALIK HİKAYESİ

Patolojik Tanı: Evre:

Öncesinde uygulanan tedaviler:

Planlanan tedavi: ☐ Eksternal radyoterapi ☐ HDR ☐ LDR ☐ Kemoradyoterapi:



HASTALIĞI İLE İLİŞKİLİ ÖZELLİKLERİ

Beslenme: ☐ Yeterli ☐ Yetersiz

ECOG Performans Skoru (0-4):

Destek ihtiyacı: ☐ Yok ☐ Var:

HASTALIĞA İLİŞKİN SEMPTOMLAR

☐ Ağrı Puanı (0-10): Yeri: ☐ Öksürük ☐ Hemoptizi ☐ Dispne ☐ Kilo kaybı

İŞLEME İLİŞKİN ENDİŞELER

☐ Endişeli / Puanı(0-10): ☐ Sakin ☐ Diğer

VİZUAL ANALOG SKALA (VAS)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Yok Çok Fazla

RADYOTERAPİ / BRAKİTERAPİ NOTU

Işınlanacak alan:

Fraksiyon sayısı:

Aplikatör:

Hemşirenin Ad Soyadı ve İmza

Şekil 1. Hasta tanılama formu - Akciğer Kanseri

NÜTRİSYONEL RİSK TARAMASI (NRS 2002)		
BAŞLANGIÇ TARAMASI		
1. BKİ < 20.5	☐ Evet	☐ Hayır
2. Son 3 ayda zayıflama	☐ Evet	☐ Hayır
3. Son 1 haftada besin alımında azalma	☐ Evet	☐ Hayır
4. Hastalığın şiddetli mi?	☐ Evet	☐ Hayır

Herhangi bir sorunun yanıtı **evet** ise **son taramaya** geçiniz. Tüm soruların yanıtı **hayır** ise hastayı yatış süresince **haftada bir** yeniden tarayınız.

SON TARAMA			
Nütrisyon Skoru		**Hastalık Şiddeti Skoru**	
3 ayda %5 zayıflama veya son 1 hafta besin alımı %50-75 ise	1	Kalça kırığı, kronik hastalıkların akut alevlenmesi, vb.	1
2 ayda %5 zayıflama veya son 1 hafta besin alımı %25-60	2	Majör batın cerrahi, pnömoni, hematolojik malignite	2
1 ayda %5 zayıflama veya son 1 hafta besin alımı %0-25	3	Kafa travması, yoğun bakımda Apache skoru > 10 hasta	3
		Nütrisyon skoru + Hastalık Şiddeti Skoru	

* Hasta ≥ 70 yaş ise toplam skora 1 puan eklenir.
* Skor <3 ise hasta haftada bir taranmalı, majör operasyon planlanıyorsa yeni bir nütrisyon değerlendirmesi yapılmalıdır.
* Skor ≥3 ise hasta malnütrisyon riski altındadır.

HASTA VE AİLESİNİN BİLGİLENDİRME			Ek açıklamalar:
Cilt Bakımı	☐ Evet	☐ Hayır	
Beslenme	☐ Evet	☐ Hayır	
Yan etki takibi ve yönetimi	☐ Evet	☐ Hayır	
Yan etki Yönetim	☐ Evet	☐ Hayır	
Hastaneye başvurulması gereken acil durumlar	☐ Evet	☐ Hayır	
Diğer:			

TEDAVİ SÜRECİ	Başlangıç	1. Kontrol	2. Kontrol	3. Kontrol	4. Kontrol	5. Kontrol	6. Kontrol	7. Kontrol
Yorgunluk	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H
Boğazda ağrı	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H
Yutkunmada zorlanma	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H
Ciltte kaşıntı	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H
Ciltte kızarıklık	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H	☐ E ☐ H
Kilo	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Diğer sorunları:								

Hemşirenin Adı Soyadı **İmza** **Hasta Adı Soyadı** **İmza**

Şekil 1. Hasta tanılama formu - Akciğer Kanseri (Devam)

Psikososyal Değerlendirme

Psikososyal değerlendirme, hastanın psikolojik durumu ve tedaviye uyumu açısından önemlidir. Kanser tedavisi, hastalar üzerinde büyük bir psikolojik yük yaratabilir; bu nedenle tedaviye uyum sağlamak için psikolojik destek gerekebilir. Stres, kaygı, depresyon gibi duygusal durumlar, tedavi sürecinde hastanın fiziksel iyileşmesini engelleyebilir. Psikososyal destek, hastanın tedavi sürecine daha olumlu bir şekilde yaklaşmasını sağlar. Bu destek, gerekirse bir psikolog veya psikiyatrist aracılığıyla sağlanabilir ve hastanın tedavi sürecine uyum sağlamasına yardımcı olabilir.

Tedavi Sırasında Takip

Radyoterapinin temel hedefi, tümöre yüksek dozda radyasyon verirken çevredeki sağlıklı dokuları mümkün olan en iyi şekilde korumaktır. Teknolojik ilerlemeler sayesinde, radyoterapi uygulamalarında üç boyutlu konformal tedavi, görüntü kılavuzluğunda radyoterapi ve yoğunluk ayarlı tedavi gibi ileri teknikler kullanılmaktadır. Milimetrik doğrulukta hesaplamalarla planlanan bu tedavilerde, hedef alanın günlük olarak doğru bir şekilde ışınlanabilmesi için farklı immobilizasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bu kapsamda, akciğer ve meme bordları, termoplastik baş-boyun-omuz maskeleri, vakum yataklar gibi özel ekipmanlar ve hastayı sabit tutmaya yönelik pozisyonlama teknikleri kullanılmaktadır. Bu yaklaşımla, tedavi sırasında oluşabilecek yerleşim hataları en aza indirilmeye çalışılmaktadır.

Radyoterapi sırasında hasta takibi, tedavinin etkinliğini artırmak ve olası yan etkileri en aza indirmek için kritik öneme sahiptir. Bu süreç, hastanın genel sağlık durumunun izlenmesi, tedaviye yanıtının değerlendirilmesi ve yan etkilerin yönetimini içerir.

Genel Durum Değerlendirmesi

Hastanın tedaviye toleransını izlemek ve gerekirse tedavi planını yeniden düzenlemek için hastanın genel sağlık durumu (performans skalası: ECOG/Karnofsky) değerlendirilir. Tedavi sırasında kilo kaybı sık görülebilir ve bu durum beslenme desteği gerektirebilir. Bu nedenle kilo ve beslenme durumu kontrol edilir. Psikolojik iyi oluş, tedaviye uyum ve yaşam kalitesini etkiler. Psikolojik durum (anksiyete, depresyon belirtileri) tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilir.

Radyoterapi Alanının Kontrolü

Cilt reaksiyonları (kızarıklık, soyulma, tahriş) gözlemlenir. Radyoterapinin en yaygın yan etkilerinden biri cilt reaksiyonlarıdır. Erken müdahale ile semptomlar hafifletilebilir. Tedavi bölgesindeki ağrı, iltihaplanma veya diğer komplikasyonların belirtisi olabilir. Tedavi alanındaki ağrı ve rahatsızlık hissi sorgulanır.

Sistemik Yan Etkilerin Değerlendirilmesi

Yorgunluk ve enerji düzeyi kontrol edilir. Gastrointestinal yan etkiler özellikle abdominal veya pelvik radyoterapi sırasında sık görülür. Bulantı, kusma veya iştah kaybı belirtileri sorgulanır. Akciğer radyoterapisi sonrası radyasyon pnömonisi riski yüksektir. Solunum fonksiyonu izlenir.

Laboratuvar ve Görüntüleme Sonuçlarının İzlenmesi

Tam kan sayımı (anemi, lökopeni, trombositopeni kontrolü) yapılmalıdır. Sistemik tedavi ile kombine RT uygulamasında organ fonksiyonları etkilenebilir. Bu nedenle karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri değerlendirilmelidir. Tümör boyutunda küçülme veya ilerleme tespit edilmesi için görüntüleme sonuçları takip edilir.

Sonuç

Sonuç olarak, radyoterapi öncesi ve tedavi sürecindeki düzenli değerlendirmeler, hastanın yaşam kalitesini iyileştirmeye ve tedavi sürecindeki komplikasyonları en aza indirmeye yardımcı olur. Hastaların acil durum belirtilerini tanıyabilmesi, tedaviye uyumları açısından kritik önem taşır..

Kaynaklar

1. Koçak Uzel E. Radiotherapy in Lung Cancer: Current and Future Role. Şişli Etfal Hastanesi Tip Bulteni / The Medical Bulletin of Sisli Hospital. 2019;353–60.
2. Hsieh LY, Chou, FJ, Guo SE. Information needs of patients with lung cancer from diagnosis until first treatment follow-up. PloS one 2018;13(6), e0199515.
3. Karlsson K, Olsson C, Erlandsson A, Ahlberg KM, Larsson, M. Exploring symptom clusters and their measurements in patients with lung cancer: a scoping review for practice and research. Oncology Nursing Forum 2023; 50(6): 783-815.
4. Dios NR De, Navarro-Martin A, Cigarral C, Chicas-Sett R, García R, Garcia V, et al. GOECP/SEOR radiotheraphy guidelines for non-small-cell lung cancer. World J Clin Oncol. 2022;13(4):237.
5. Yoder, C., Holtzclaw, A., & Sarkar, S. (2020). The unique role of lung cancer nurse navigators in elderly lung cancer patients. Current Geriatrics Reports, 9, 40-46.
6. Karabulut Gül Ş, Fatih Oruç A, Tepetam H. Küçük hücreli akciğer kanserinde tedavi sonuçları ve etki eden prognostik faktörler. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi . 2022;9(2):251–5.
7. Simone CB, Bogart JA, Cabrera AR, Daly ME, DeNunzio NJ, Detterbeck F, et al. Radiation Therapy for Small Cell Lung Cancer: An ASTRO Clinical Practice Guideline. Pract Radiat Oncol. 2020;10(3):158–73.
8. Zhang L, Wu Y, Du M, He L, Xie G, Wang H, et al. Assessment and management of cough among patients with lung cancer in a radiotherapy department in China: A best practice implementation project. JBI Database System Rev Implement Rep. 2019;17(11):2390–400.
9. Sh Harby S, Mohamed Abdo L, Ahmed Bedier N, Mohamed Tawfik F, Ali Elnaggar M. Effect of Self Care Practice Guidelines on Acute Radiotherapy Side Effects among Lung Cancer Patients. nternational Journal of Novel Research in Healthcare and Nursing. 2019;6 (3):1231–48.
10. Lababede, Omar et al. Seventh Edition of the Cancer Staging Manual and Stage Grouping of Lung Cancer. CHEST, Volume 139, Issue 1, 183 - 189

Bölüm 4

Radyoterapi Öncesi Hasta Eğitimi

Ayla Boz[1], Prof. Dr. Gülbeyaz Can[2]

[1]Hacettepe Üniversitesi Onkoloji Hastanesi, Radyoterapi Eğitim Hemşiresi, Ankara

[2]İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi, İstanbul

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 verdiğinden, 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.
- **Skuamöz 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

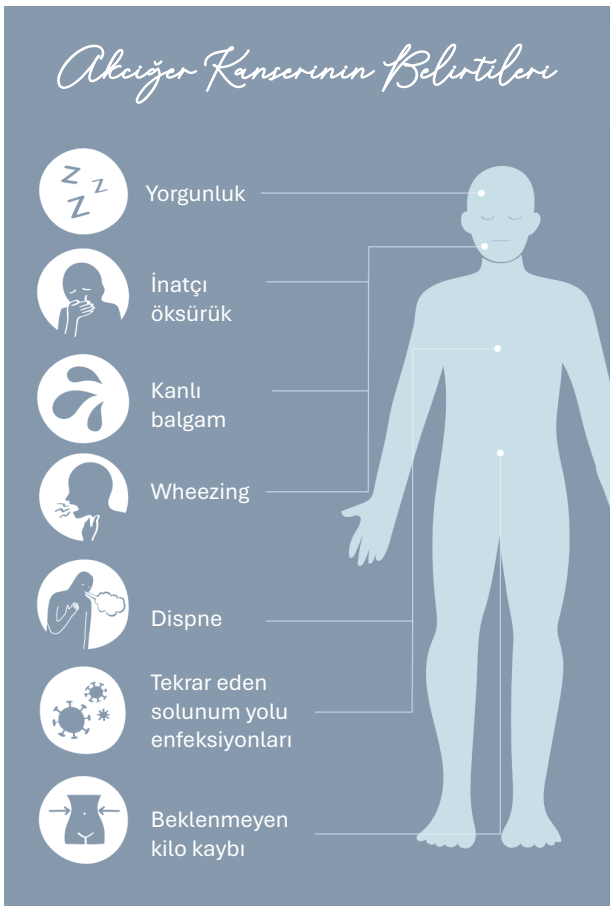
Akciğer kanserinin başlıca risk faktörleri arasında sigara içimi, tütün ürünleri kullanımı, asbest ve arsenik gibi kanserojen maddelere maruz kalma, radon gazı gibi çevresel faktörler yer almaktadır. Ayrıca, geçmişte tüberküloz geçirmiş olmak, akciğer kanseri hikayesinin bulunması ve ailede akciğer kanseri 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 vermeyebilir. 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 alarak, 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, MRG, 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.
- **Bilgilenme 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, **diyetisyen** 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 nesneler 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.

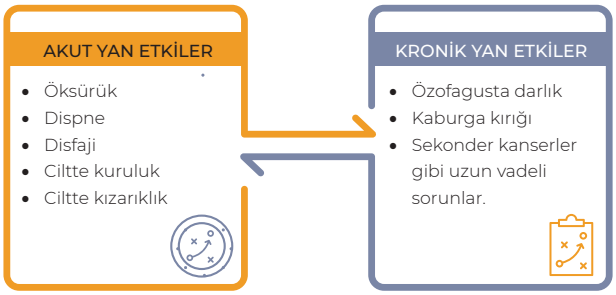
Bazı hastalarda, radyoterapi ile eş zamanlı olarak **kemoterapi** de uygulanabilir. Bu kombinasyon tedavisi, kanserin daha etkili bir şekilde kontrol altına alınmasına yardımcı olabilir.

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, cips, kraker) kaçınılmalıdır.
- **Asidik yiyecek ve içecekler** (portakal, limon, ananas, kola, gazoz vb.) tüketilmemelidir.
- **Göğüste yanma** veya ağıza 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 ekmek 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** eklenerek 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 Meme Hastalıkları Kongresi, Antalya, Türkiye, 17-20 Ekim 2019. pp. 197-198.
7. Can G. 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 Kanserli Hastalarda Radyoterapi Hasta Bilgilendirme Broşürü. 2022. p. 19.
10. Hacettepe Üniversitesi Onkoloji Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı. Akciğer Kanserli 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, Fadıloğlu 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 5

Radyoterapi ile İlişkili Akut Yan Etkilerin Yönetimi

Dr. Öğr. Üyesi Elif Sözeri Öztürk

Gazi Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Ankara

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 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 inflamatuar yanıttır. Bu durum, sıklıkla torasik ve mediastinal malign tümörler için radyoterapi gören hastalarda görülür. Radyoterapiye başlandıktan 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 özefagial 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 inflamatuar 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 güçünü 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 hücresi 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 anestezikler, 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 kesilmesine 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 özefagusu 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 çözülmediğinde beslenmeye dikkat edilmelidir. Uygun vakalarda bu, mukozal iyileşmeye izin vermek için parenteral beslenmenin başlatılması olabilir (13).

Radyasyon Pnömoniti

Radyasyon kaynaklı akciğer hasarı akut inflamatuar 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, kullanılan 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	• Tedavi gerekmez, hasta takibi	☐ Risk faktörlerini belirleme ☐ Semptom takibi (dispne, öksürük, ateş) ☐ Oksijen tedavisi ☐ Tedavi uygulamaları ve tedavilerin yan etkisinin takibi
Evre 2 Semptom (öksürük, nefes darlığı, göğüs ağrısı)	• Onkolojik tedavi ertelenebilir • Oral yoldan 0,5–1 mg/kg/gün prednizon • Enfeksiyondan şüphesi varsa antibiyotik tedavisi	
Evre ≥ 3 Hipoksi, solunum yetmezliği, yaşamı tehdit edici, ARDS	• 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 (Kanıt düzeyi II, A), obezite, yetersiz beslenme, uzun süreli güneşe maruz kalma, sigara içme ve DNA onarımıyla ilişkili genetik hastalıklar (Kanıt 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 kullanımıdır (Kanıt 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 (Kanıt düzeyi I). Sonuç olarak, radyoterapiye bağlı akut radyodermatitin önlenmesinde en önemli unsurlar; uygun tedavi yönteminin belirlenmesi, hasta eğitimi ve topikal kortikosteroidlerin kullanımıdır (22, 23).

Tedavi

Radyoterapiye bağlı akut dermatit tedavisinde, topikal kortikosteroidlerin (günde 1-2 kez) kullanılması ve tedavi sonrası 2 hafta boyunca devam edilmesi önerilmektedir (Kanıt 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 kaşımaktan kaçınılması, havuz, sauna vb. gibi ortamlara girilmemesi, bölgeye sıcak-soğuk uygulamalardan kaçınılması önerilmektedir.

Yorgunluk

Kansere bağlı yorgunluk, Ulusal Kapsamlı Kanser Ağı (National Comprehensive Cancer Network - NCCN) tarafından, "kanser veya kanser tedavisi ile ilişkili olarak her zaman yapılan işlevleri engelleyen yaygın, sürekli ve sübjektif 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 salınımıyla ilişkili genlerin de yorgunluk semptomlarının kötüleşmesinde rol oynayabileceği düşünülmektedir. Radyoterapiye bağlı yorgunlukta, özellikle mitokondrinin oksijen kullanma ve adenozin trifosfat (ATP) sentezleme kapasitesindeki azalmanın etkili olduğu söylenebilir. Literatürde, radyoterapiye bağlı yorgunluğa neden olan diğer faktörler arasında genetik faktörler, anemi, proinflamatuar sitokin üretimi, hipotalamus-hipofiz-adrenal eksen disfonksiyonu ve nöromüsküler 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 etiyolojisinde 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, Kanserle İlişkili Yorgunluk Distres Ölçeği, Fonksiyonel Kanser Tedavisi Değerlendirme: Yorgunluk, Kanser 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 Kanser 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 göründüğü 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 çalışmalar (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 enerjilerini 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 distresi azaltmada etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Kansere bağlı 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, Göksel EO, Küçük H. Görüntü kılavuzluğunda radyoterapi

tekniği ve uygulamaları. Turk 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 Ruysscher 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 Ruysscher 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. Rübe CE, Freyter BM, Tewary G, Roemer K, Hecht M, Rübe 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. Rezghi 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.
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 6

Radyoterapi ile İlişkili Geç Yan Etkilerin Yönetimi

Dr. Öğr. Üyesi Kamile Kırca

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Kırıkkale

Giriş

Radyasyon tedavisinin fiziksel yan etkileri doğrudan tedavi edilen vücut bölgesiyle ilgilidir. Radyasyon teknikleri yıllar içinde iyileştikçe, geç etki riski azalmıştır. Radyasyonun yan etkileri akut (tipik olarak tedaviden sonraki 3 ay içinde gözlenir) veya geç olarak da kategorize edilebilir (1,2). Geç etkiler daha kalıcı etkiler bırakabilir çünkü genellikle tamamen onarılamayan daha yavaş hücre yenilenmesine sahip dokuları içerir. Vasküler hasar, fibroz ve parankimal hücrelere verilen hasar, bu toksisitelere yol açan en önemli faktörler olarak kabul edilir. Erken yan etkilerin aksine, geç yanıt veren dokuların yanıt verme süresi doza bağlıdır ve hücresel yaşlanma, kronik inflamasyon, hipoksi ve fibroz gibi süreçlerle modüle edilir. Tüm bu yanıtlar daha sonra dokunun rejeneratif potansiyelini engeller (2,3).

Kanser tedavisinin geç etkileri, tedaviden 10 yıl sonrasına kadar fiziksel ve psikolojik sorunlara neden olmaya devam eder. Yoğunluk modülasyonlu radyoterapi (IMRT), stereotaktik vücut radyoterapisi (SBRT) ve görüntü kılavuzluğunda radyoterapi (IGRT) dahil olmak üzere çok hassas doz uygulamasına izin veren muazzam teknik gelişmelere rağmen, terapötik pencere genellikle çok dardır ve bu da tedaviyle ilişkili istenmeyen olaylara yol açabilir (4).

Akciğer Fibrozisi

Akciğerleri kapsayan radyasyon, inflamasyona, fibrozise ve kısıtlayıcı veya obstrüktif akciğer hastalığına yol açabilir. Bu problemlerin riski, yüksek doz radyasyona maruz kalma, ayrıca belirli kemoterapileri (bleomisin, busulfan, BCNU ve CCNU) alma veya akciğerin bir kısmının çıkarılması (lobektomi) durumunda daha da artar. Makrofajlar, fibroblastlar ve T hücreleri gibi farklı türdeki inflamatuar ve bağışıklık hücreleri radyasyon ilişkili akciğer hasarı gelişiminde önemli roller oynar ve dönüştürücü büyüme faktörü-β (TGF-β), interlökin-4 (IL-4), IL-13 ve interferon-γ (IFN-γ) de bu sürece katılır. Radyasyon, dokuya enerji aktararak kimyasal bağları kırar ve serbest radikaller oluşturur. Bu serbest radikaller, hücre zarlarına, DNA'ya ve proteinlere zarar vererek hücre ölümüne yol açar. Hasarlı dokular, inflamatuvar hücrelerin bölgeye çekilmesine neden olarak inflamasyon sürecini başlatır. Bu inflamatuvar yanıt, kapiller geçirgenliğinin artmasına, ödem oluşumuna ve fibrotik doku oluşumuna yol açar (5-9).

Akciğer ışınlanması sonrası ortaya çıkan patolojik ve klinik değişiklikler beş fazda incelenebilir:

Erken faz: Radyasyon maruziyetinden hemen sonra saatler, günler içinde başlayan fazdır. Genellikle asemptomatiktir. Akciğer ışınlanması sonrası açığa çıkan, reaktif oksijen/nitrojen radikalleri ve proenflamatuar/profibrotik sitokinler dokuda enflamasyona neden olur. Hiperemik ve konjesyone mukozalarda lökositik infiltrasyon izlenir, kapiller permeabilite artmıştır ve alveoler ödem gözlenir. Eksüdatif alveolitin ardından alveoler epitelyum ve endotelde dejeneratif değişiklikler ve trakeobronşiyal hipersekresyon ortaya çıkar. Tip I pnömositlerde dökülme ve tip II pnömositlerin surfaktan salgılamasında artış gözlenir.

Latent faz: Goblet hücrelerinin sayısında artış ve siliyer disfonksiyona bağlı olarak koyu sekresyonlar birikir.

Akut eksüdatif faz: Klinik olarak radyasyon pnömonitisi (RP) fazıdır. Radyasyon maruziyetinden 3-12 hafta sonra başlar. Endotelyal ve epitelyal hücrelerde dökülme, pulmoner kapillerlerde daralma, mikrovasküler trombozlar görülür. Alveoler pnömosit deskuamasyonu ve fibrinden zengin eksüdanın alveole sızması sonucu hiyalen membranlar oluşur. Endotel boyunca dev hücreler ve tip II pnömositlerde hiperplazi ve belirgin atipi izlenebilir.

Ara faz: Alveoler eksüdasyonda ve hiyalen membranlarda rezolüsyon olabileceği gibi fibroblastlar tarafından kollajen depozisyonu ve intersitisyumda kalınlaşma oluşabilir. Fibroblastlar kemik iliği kökenli hücreler olup, alveoler duvar ve boşluklara göç ederek orada çoğalır ve fibrozis gelişimine neden olurlar.

Fibrozis fazı: Tedaviden 6 ay sonra belirgin hale gelir ve yıllar içinde progrese olabilir. İnterstisyum ve alveoler boşluklarda miyofibroblastlar artmıştır. Yanı sıra kollajen artışı vardır. Alveoler boşluklardaki daralma akciğer hacminde azalmaya neden olur. Vasküler subintimal fibrozis ve distorsiyon kapiller kaybına neden olur. Kronik enfeksiyon ile komplike traksiyon bronşektazisi gelişebilir (10-11).

Risk Faktörleri

Radyoterapiye bağlı akciğer fibrozisinin gelişiminde, hem radyoterapi süreci hem de tümöre ve hastalığın özelliklerine bağlı birçok risk faktörü rol oynamaktadır.

Radyasyon tedavisi ilişkili risk faktörleri

- **Akciğer dozu**: Toplam akciğer radyasyon dozu, akciğer hasarına yatkınlık oluşturan ana faktördür. En az 20 Gy (V20) alan sağlıklı akciğer dokusunun yüzdesine verilen radyasyon dozları, akciğer toksisitesinin gelişimiyle bağlantılıdır.
- **Fraksiyonlama:** Fraksiyon başına daha büyük dozlar kullanıldığında risk artar.
- **Kemoterapi**: Doksorubisin, taksanlar, bleomisin, siklofosfamid, vinkristin, mitomisin, gemsitabin ve bevasizumab gibi kemoterapi ajanları sinerjik etkileri nedeniyle radyoterapiye duyarlılaştırıcı olarak kabul edilir. Sitotoksik ajanlarla kombinasyon alan hastalarda, mo-

noterapi alanlara kıyasla daha yüksek akciğer toksisitesi sıklığı görülmektedir (%32'ye karşı %6),

- İmmünoterapi: İmmünoterapiye bağlı pnömonit, doğrudan sitotoksik etki, oksidatif stres ve immün aracılı hasardan kaynaklanan nadir ancak potansiyel olarak yaşamı tehdit edici bir immün ilişkili yan etkidir (5,6,11,12).

Tümörle ilişkili risk faktörleri

- Tümör yeri: Hastalığın orta-alt akciğerdeki yeri RP gelişimiyle daha güçlü bir şekilde ilişkilidir.
- Tümör histolojisi, evrelemesi ve tümör hacmi: Daha yüksek tümör hacmine sahip hastaların genellikle daha önemli bir akciğer ve çevresindeki radyasyon hacmi vardır (6).

Hasta ilişkili risk faktörleri

- Sigara içmek.
- Eşlik eden hastalıklar: Akciğer kanseri hastalarında en sık görülen önceden var olan hastalıklar kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve interstisyel akciğer hastalığıdır (İAH). KOAH hastaların %40-70'inde bulunur ve akciğer kanseri hastalarında bağımsız bir mortalite prognostik faktörüdür; ayrıca, RP'de bir artış tanımlanmıştır.
- Cinsiyet: Kadınların akciğer hacmi erkeklerden daha düşüktür, ancak çoğu çalışmada RP riskiyle ilişkisi gösterilmemiştir.
- Yaş: Yaşlı hastaların genç hastalara göre daha düşük genel fonksiyonel duruma, eşlik eden hastalıklara ve azalmış akciğer fonksiyonuna sahip olma olasılığı daha yüksek olabilir ve bu da yüksek RP riskini açıklayabilir.
- Genetik fenotipler: DNA replikasyonu ve onarımı, inflamasyon ve oksidatif stres yollarındaki kritik genlerdeki genetik varyasyon, belirli bir radyasyon dozunun akciğerler üzerindeki etkilerini iyileştirebilir veya kötüleştirebilir. RP riski, olumsuz genotiplerin sayısı arttıkça artar (6-12).

Belirti ve Bulgular

Radyasyon ilişkili akciğer fibrozisinde sıklıkla hipoksemi (kandaki oksijen seviyelerinin düşmesi), göğüs ağrısı (özellikle derin nefes alırken rahatsızlık hissi), yorgunluk (azalan oksijenlenme nedeniyle gelişir), kuru öksürük (genellikle inatçı ve zamanla kötüleşebilir), nefes darlığı (ilk ve en sık görülen belirtidir) gibi semptomlar gözlemlenebilir (2,7).

Sınıflandırma

Radyasyon ilişkili akciğer hasarının değerlendirilmesi için tüm dünyada ortak dil kullanılması adına bazı dernek ve kuruluşlar klinik, fonksiyonel ve radyografik değişikliklerin bir kombinasyonunu kullanarak skorlama sistemleri geliştirmişlerdir (Tablo 1)(10).

Tablo 1. Radyasyona Bağlı Akciğer Fibrozun Sınıflandırılması [10]

Evreleme Sistemi	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Grad 5
CTCAE v5.0	• Akciğer hacminin < %25'ini tutan hipoksemi ilişkili radyolojik pulmoner fibrozis	• Pulmoner hipertansiyon bulguları; akciğer hacminin %25–50'sini tutan hipoksemi ilişkili radyolojik pulmoner fibrozis	• Ağır hipoksemi; sağ kalp yetmezliği bulguları; akciğer hacminin %50–75'ini tutan radyolojik pulmoner fibrozis	• Hayatı tehdit eden durumlar (örn., hemodinamik / pulmoner komplikasyonlar); entübasyon, ventilatör desteği; bal peteği görünümü ve %75'in üzerinde tutulum	• Ölüm
RTOG	• Asemptomatik veya hafif semptomlar (kuru öksürük); hafif radyografik tutulum	• Orta semptomatik fibrozis (şiddetli öksürük; hafif ateş; düzensiz radyografik tutulum)	• Şiddetli semptomatik fibrozis; yoğun radyografik değişiklikler	• Şiddetli solunum yetmezliği/ O_2 ihtiyacı/ventilatör desteği	• Ölüm
LENT-SOMA (EORTC)	• Asemptomatik veya hafif semptomlar; radyografik değişiklikler; solunum hacmi ve/veya difüzyon kapasitesinde %10–25 azalma	• Orta dereceli semptomlar; görüntülemede düzensiz yoğun değişiklikler; solunum hacmi ve/veya difüzyon kapasitesinde >%25–50 azalma	• Şiddetli semptomlar; Radyoterapi alanıyla sınırlı birleşme eğiliminde olan yoğun radyografik densiteler; solunum hacmi ve/veya difüzyon kapasitesinde >%50–75 azalma	• Sürekli O_2 veya destekli ventilasyon gerektiren ciddi semptomlar; yoğun fibrozis, şiddetli skar ve normal akciğerde major retraksiyon; solunum hacmi ve/veya difüzyon kapasitesinde >%75 azalma	• Ölüm

CTCAE v5.0: Common Terminology Criteria for Adverse Events, version 5.0; RTOG: Radiation Therapy Oncology Group; EORTC: European Organization for Research and Treatment of Cancer; LENT-SOMA: Late effects in normal tissue-subjective objective management analysis.

Tanılama

Bugüne kadar radyasyonun akciğerdeki hasarını gösteren spesifik bir laboratuvar testi tanımlanamamıştır. Objektif olarak, radyasyon ilişkili akciğer hasarının akciğer fonksiyonu üzerindeki etkisi, klinik bir altın standart olan solunum fonksiyon testleri (SFT'ler) kullanılarak değerlendirilebilir. Solunum fonksiyon testlerinde akciğer hacimlerinde, difüzyon kapasitesinde ve akciğer kompliyansında düşüş saptanır. Solunum sayısı artar. Radyografik pulmoner değişiklikler genellikle ışınlanmış alanda gözlenir, ancak akciğerin geri kalanında da görülebilir. Radyasyon ilişkili akciğer hasarını tespit etmek için tercih edilen görüntüleme yöntemi, bilgisayarlı tomografidir SBRT sonrası, hastaların çoğunda ilk 6 ay içinde yaygın konsolidasyon (>%20), yamalı konsolidasyon (>% 20) ve buzlu cam opasiteleri (>%5) gibi radyografik değişiklikler meydana gelmektedir (10). Deneysel çalışmalarda serum, doku ve bronkoalveoler lavaj (BAL) sıvısında sitokinler araştırılmış ancak bu materyallerdeki korelasyonun zayıf olması nedeniyle tanıda BAL'ın kullanılması için henüz erkendir. Fizik muayenede plevral sürtünme sesi veya hırıltılar bulunabilir. En önemlisi, görüntüleme klasik olarak bulguların genellikle radyasyon tedavisi alanında bronşiyal çekilme ve yara izi benzeri değişikliklerle birlikte yaygın bir buzlu cam opaklığı veya kitle benzeri konsolidasyon gelişiminden oluştuğunu gösterir. Fibrozisde ateş nadirdir. Görüntülemede akciğer dokusu içinde bal peteği değişiklikleri olabilir (12).

Yönetimi

Radyasyon hasarının patofizyolojisi, yetişkin bronşektazisine benzeyen proanjiyojenik ve pro-fibrojenik uyaranlara bağlı devam eden inflamasyon ve mikrovasküler değişikliklerle ilişkilidir. Sorunlar arasında mukosiliyer klirensin azalması, solunum yollarının tıkanması, akut alevlenmelerle birlikte kronik enfeksiyon ve ilerleyen fibröz yer alır (10).

Genel olarak 3 basamakta hastalığın kontrolünü sağlamak gerekir:

1. Genel destek tedavisi: İyi beslenme, solunum egzersizleri, oksijen tedavisi ve aşıları içerir. Bronşektazi gibi altta yatan akciğer hastalıkları olan hastalarda pnömokok ve grip virüslerinin yaşamı tehdit eden enfeksiyonlara neden olduğu gösterilmiştir. Akciğer fibrozisi olan hastalarda da pnömokok ve influenza aşıları düşünülmelidir. Antioksidan etkileri nedeni ile destekleyici tedavi olarak A, C ve E vitamini takviyeleri kullanılabilir. Ağır Radyasyon ilişkili akciğer hasarı vakalarında (CTCAE ≥III) oksijen tedavisi, artan solunum iş yükü nedeni ile mekanik ventilasyon desteği gerekebilir. Solunum egzersizleri ve sempatomimetiklerin inhalasyonunun faydalı olduğu bildirilmiştir. Pulmoner rehabilitasyon da solunum kaslarını güçlendirmek ve yaşam kalitesini artırmak için gerekli olabilir (10,12).

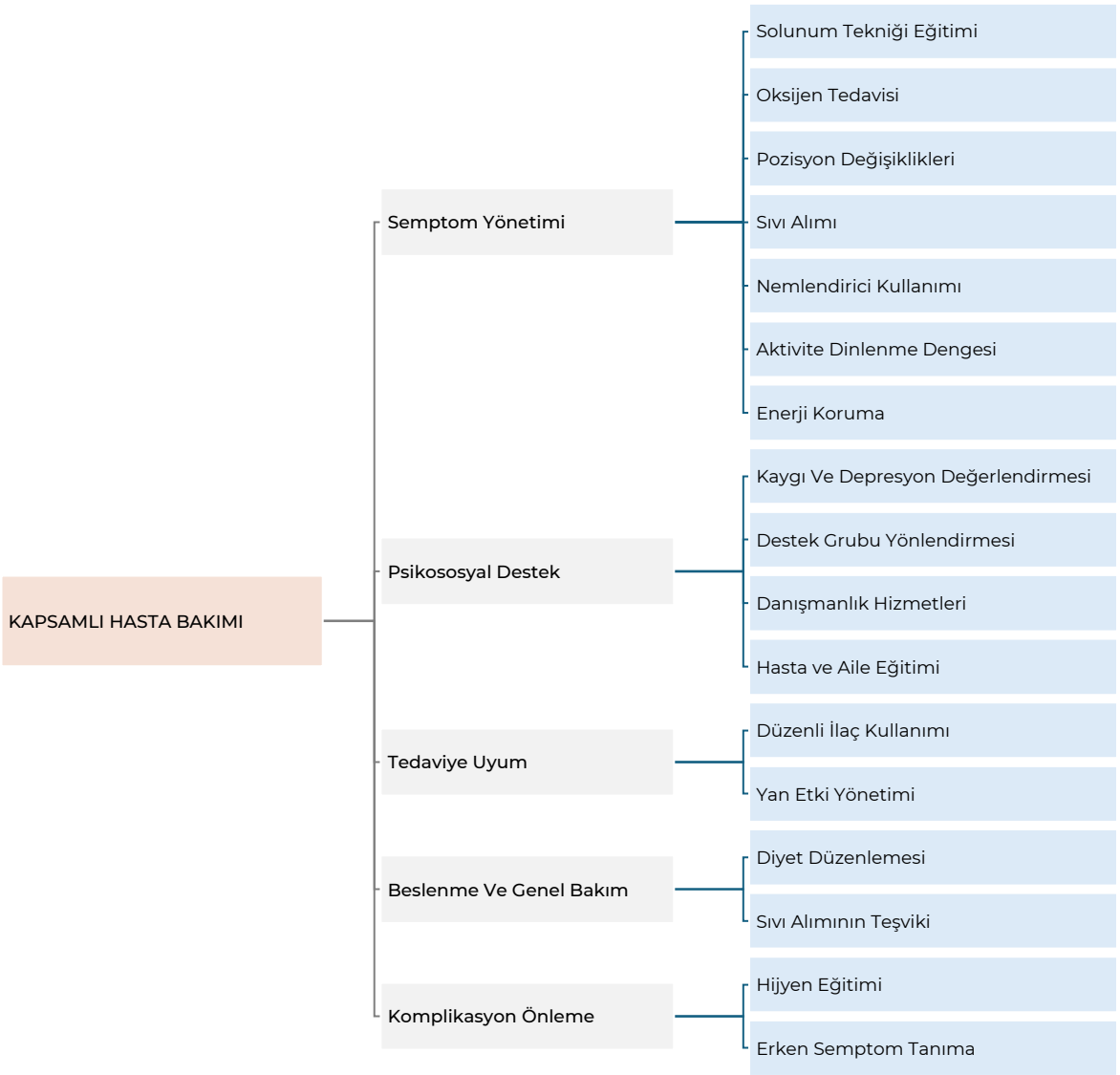
2. Mukosiliyer klirensin desteklenmesi: Aşırı mukus, mukus tıkacı oluşumuna, artan bakteri yüküne ve tekrarlayan enfeksiyonlara yol açabileceğinden, hava yolu sekresyonunun mobilizasyonu, yönetimde çok önemli bir adımdır. Bununla birlikte, üretilen mukusun dehidratasyon ve radyasyonun neden olduğu hasar nedeniyle yüksek derecede vizkos olduğundan öksürük ile salgıların temizlenmesi daha da güçtür. Havayollarındaki sekresyonun klirensi göğüs perküsyonu, postural drenaj, kontrollü öksürük, inhale mannitol ve hipertonik salin ile sağlanabilir (10,12).

3. Medikal tedavi: Kortikosteroidler (Akut enflamasyonu kontrol etmek için kullanılır), antifibrotik ilaçlar (Fibrozisin ilerlemesini yavaşlatabilir (örneğin, pirfenidon, nintedanib)), bronkodilatörler (Solunumu rahatlatmaya yardımcı olabilir), oksijen tedavisi (10,12).

Radyoterapi sırasında sağlıklı akciğer dokusunun korunmasına yönelik tekniklerin (IMRT veya proton terapisi) kullanılması ve radyasyon koruyucusu olarak onaylanan amifostin radyasyon ilişkili fibrozisin önlenmesinde yarar sağlayabilir (2,3,10,12). Pentoksifilinin profilaktik kullanımının radyasyona bağlı akciğer hasarının önlenmesinde fayda sağladığı belirtilmektedir. Alfa tokoferol (E vitamini) ile fibroz varlığını önemli ölçüde azaltır. Ne yazık ki, radyasyona bağlı yerleşik akciğer fibrozu için etkili bir tedavi yoktur ve tedavi öncelikle destekleyicidir. Birkaç ajanın radyasyon fibrozunu tedavi etmede etkili olduğu varsayılmaktadır ancak prospektif randomize kontrollü klinik çalışmalarda test edilmelidir. Fibrozisin geri dönmesi mümkün olmadığı için tedavi semptomlara yöneliktir. Normal akciğer parankim dokusunun fibrotik dokuyla yer değiştirmesi radyoterapi yan etkisinin doruk noktası olup tedaviye yanıtsızdır. Klinikte radyoterapiden 2-4 hafta sonraki erken dönemde RP saptanması akut pnömoni ve geri dönüşümsüz fibrozisi engelleyecektir (8).

Radyasyona bağlı geç etkiler ortaya çıktığında, hayatta kalanların çoğu artık bir onkoloğun bakımı altında değildir. İlk tespit ve yönetim genellikle hastanın birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcısıyla başlar; bu sağlık hizmeti sağlayıcısı kanserden kurtulanların, özellikle de radyasyon tedavisi görenlerin karşılaştığı sorunlara aşina olmayabilir. Sağkalım ziyaretleri ve kapsamlı bir sağkalım bakım planının geliştirilmesi, radyasyonla ilgili sorunların erken tespit edilmesine ve potansiyel olarak hastaların işlev ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin azaltılmasına yardımcı olabilir (8).

Onkoloji hemşireleri bu bakımda kritik bir rol oynayabilir. Hasta semptomlarını hafifletmek, yaşam kalitesini artırmak ve komplikasyonları önlemek akciğer fibrozisinin yönetiminde ilk sıralarda yer alır (Şekil 1) (13-15).



Şekil 1. Radyasyon ilişkili akciğer fibrozisi için kapsamlı hasta bakımı

Kardiyak Toksisite

Akciğer kanseri ve kalp sorunları bulaşıcı olmayan hastalıklara bağlı ölümlerin iki önemli nedenidir. Öncelik geç etkilerin azaltılmasından ziyade hastalığın kontrolüdür. Radyobiyoloji araştırmaları, normal doku hasarının dinamik ve ilerleyici bir süreç olduğunu ortaya koymaktadır. Kronik inflamasyon meydana gelir ve daha sonra perikardiyal inflamasyon (perikardit), iletim sisteminin fibrozu, miyokardda kronik fibroz gelişimi, koroner damarlarda endotel hasarı ve kalp kapak hastalıkları gibi kalbin yapısal değişikliklerine katkıda bulunan fibroz gelişir (Tablo 2) (16-18). Radyasyon başlangıçta koronerlerde proinflamatuar bir duruma yol açan endotel hasarına neden olur ve bu da nihayetinde oksidatif stres, reaktif oksijen türlerinin üretimi ve DNA zincirlerinin bütünlüğünü bozan sitokin salınımı yoluyla kan damarlarına zarar verir. Bu inflamatuar kaskad, damar duvarlarının yırtılmasına, trombosit agregasyonuna, tromboza ve hasarlı koroner intima hücrelerinin miyofibroblastlarla değiştirilmesine yol açar. Bu değişiklikler nihayetinde damar stenozunu ve ateroskleroz gelişimini hızlandırır ve alışılmadık derecede genç hastalarda koroner arter hastalığına yol açar (19-21).

Kalp tarafından alınan ortalama radyoterapi dozları, kardiyotoksisite ile ilişkilendirilmiştir ve her 1 Gy'lik doz artışıyla kardiyak olay riski %4 ila %16 arasında artmaktadır (16-

Tablo 2. Radyasyon maruziyetinin moleküler etkileri ve klinik sonuçları [18]

Radyasyon Maruziyetinin Moleküler Etkileri	Kardiyovasküler Toksisite
• Endotel Hücre Hasarı, Mikro vasküler Disfonksiyon, Hızlanmış Ateroskleroz, Oksidatif Stres ve Reaktif Oksijen Türleri	• Koroner Arter Hastalığı
• Proinflamatuar mekanizmalar, Fibrozis, Hücresel infiltrasyonlar, miRNA'lar, DNA hasarı, Apoptozis	• Kalp Yetmezliği, Diyastolik Disfonksiyon, Miyokardit, Kardiyomiyopatiler
• Fibrozis, Doğrudan ışınlama kalınlaşması, Kalsifikasyonlar	• Kalp Kapakçığı Hastalığı
• Fibrozis, Doğrudan hasar/ dejenerasyon	• İletim Anormallikleri ve Aritmiler
• Proinflamatuar mekanizmalar	• Perikardiyal Sendromlar
• Prokoagülan etkiler	• Arteriyel ve venöz tromboembolik olaylar

17). Radyasyon ilişkili kalp hasarının klasik özellikleri: aort kökünde ve aortomitral perdede aort ve mitral kapaklarda ilerleyici stenoza yol açabilen fibrozis ve kalsifikasyon; koronerlerde osteal daralma, miyokardiyal atrofi ve yaygın perikardiyal yapışıklıklar ile kalınlaşma sonuçta da tedavi ve ameliyat edilemeyen perikardiyal konstrüksiyona yol açar. En sık görülen kardiyak komorbiditeler iskemik kalp hastalığı (İKH) ve kardiyak aritmidir (19-21). Kardiyotoksisite miyokardiyal hasara ve kalp yetmezliğine, valvüler disfonksiyona, iletim anormalliklerine, perikardiyal hastalığa ve ateroskleroza yol açabilir. Kardiyomiyopatilerin belirti ve semptomları arasında göğüs ağrısı, sıvı retansiyonunda artış, nefes darlığı veya eforla orantısız yorgunluk yer alır (22). Kardiyak toksisite için RTOG/EORTC derecelendirme sistemi Tablo 3'de yer almaktadır.

Koroner arter kalsiyum/kalsifikasyon (CAC) skoru, aterosklerotik yükün doğrudan bir görüntüleme ölçüsü olarak, kardiyovasküler (CV) risk için yüksek oranda spesifik bir biyomarker olarak rapor edilmiştir ve CAC skoru, Radyoterapi sonrası ek kardiyotoksisite risk stratifikasyonu sağlayabilir (16). Lokal olarak ilerlemiş küçük hücreli olmayan akciğer kanseri (KHDAK) olan ve önceden var olan koroner kalp hastalığı olmayan hastalardaki son veriler, sol ön inen koroner arterde yüksek radyasyon dozuna maruz kalma ile majör olumsuz kardiyak olayların tehlike oranında yaklaşık 25 kat artış olduğunu gözlemlemektedir. Kardiyovasküler risk faktörleri, birden fazla malignite türünde radyoterapiyi takiben kardiyak olay riskinin artmasıyla ilişkilidir. Kardiyovasküler risk faktörleri, Sigara içme, kötü beslenme, hiperlipidemi, koroner arter kalsifikasyonları, diyabetes mellitus, hipertansiyon şeklinde sıralanabilir (16,23).

Kardiyak Disfonksiyonun Değerlendirilmesi

Radyasyon Tedavisi Öncesi Dönem: Radyoterapi almadan önce, torasik kanserli hastalar, geleneksel faktörler (örn. beden kitle indeksi (BKİ), kan basıncı, dislipidemi, glukoz toleransı, egzersiz seviyesi ve sigara içme durumları) ve CAC dahil olmak üzere önceden var olan kardiyovasküler hastalık riski açısından taranabilir. Bu değerlendirmelere dayanarak, hastalar radyoterapi öncesi ve sonrası kardiyovasküler hastalık risk faktörünün azaltılması için proaktif olarak kardiyologlara ve/veya kardiyo-onkologlara yönlendirilebilir. Radyasyon onkologları, kalp dozunu en aza indirmek ve hareket kontrol tekniklerini (örn. hasta konumlandırma, derin inspiratuar nefes tutma (DIBH)) ve gelişmiş uygulama yöntemleri (örn. 3 boyutlu görüntü kılavuzluğunda radyasyon tedavisi (3D-IMRT), proton tedavisi) kullanarak önemli kardiyak sorunları önlemek adına hastalar için kişiselleştirilmiş radyoterapi planları oluşturabilir (24).

Tablo 3. Kardiyak toksisite için derecelendirme sistemi (RTOG/EORTC LATE Radyasyon Morbiditesi)

Evreleme Sistemi	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Grad 5
Kalp	• Asemptomatik veya hafif semptomlar; geçici T dalgası inversiyonu ve ST değişiklikleri; sinüs taşikardisi > 110 (dinlenme halinde)	• Eforda orta şiddette angina; hafif perikardit; normal kalp boyutu; kalıcı anormal T dalgası ve ST değişiklikleri; düşük QRS	• Şiddetli angina; perikardiyal efüzyon; konstriktif perikardit; orta dereceli kalp yetmezliği; kardiyak genişleme; EKG anormallikleri	• Tamponad / şiddetli kalp yetmezliği; şiddetli konstriktif perikardit	• Ölüm

CTCAE v5.0: Common Terminology Criteria for Adverse Events, version 5.0; RTOG: Radiation Therapy Oncology Group; EORTC: European Organization for Research and Treatment of Cancer; LENT-SOMA: Late effects in normal tissue-subjective objective management analysis.

Radyasyon Tedavisi Sonrası Dönem: Radyoterapiyi takip eden günlerde, haftalarda ve yıllarda, hastalar özellikle radyoterapi öncesi önceden var olan risk tespit edilmişse, rutin olarak kardiyovasküler hastalık riski değerlendirmesine tabi tutulmalıdır. Kardiyologlar ve kardiyo-onkologlar, transtorasik ekokardiyogram (TEE), kardiyak manyetik rezonans (CMR), iskemik değerlendirme ve koroner bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme yöntemleri yoluyla radyasyon kaynaklı kardiyak disfonksiyonun ilerlemesini rutin olarak tarayabilir ve/veya değerlendirebilir. Biyobelirteçler (örneğin yüksek hassasiyetli kardiyak troponin (hs-cTnT), N-terminus pro-beyin natriüretik peptid (NT-pro-BNP)) ayrıca bağlam bağımlı bir şekilde radyoterapi sonrası tarama/değerlendirmede yararlı olabilir (24). Amerikan Klinik Onkoloji Derneği ve Uluslararası Kardiyo-Onkoloji Derneği'nin (ICOS) en son uzman konsensüs kılavuzları, genellikle yüksek risk altındaki hastalarda tedavinin tamamlanmasından sonra 6 ila 12 ay kadar transtorasik ekokardiyogram, tüm hastalarda tedaviden sonra 5 yıl içinde transtorasik ekokardiyogram ve sonrasında her 5 yılda bir seri transtorasik ekokardiyogramın yararlı olabileceğini önermektedir (25). Avrupa Kardiyoloji Derneği (2022) kılavuzunda, kanser hastalarında kardiyotoksik kanser tedavisinden sonraki ilk yıl içinde kanser tedavisi ile ilişkili kardiyovasküler toksisite için risk değerlendirmesi ve uzun vadeli takip planı önerilir (klinik inceleme, kan basıncı, lipid profili, HbA1c, ECG ve NP dahil). Orta riskli hastalara her 5 yılda transtorasik ekokardiyogram, yüksek riskli hastalara da 1, 3, 5. yıllarda ve her 5 yılda bir transtorasik ekokardiyogram önermektedir (26).

Belirtiler ve Belirtilere Yönelik Tedavileri

Kardiyak toksisite belirti ve bulguları ile tedavi yaklaşımlarına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir (Tablo 4) (27).

Önceki kardiyovasküler hastalık, akciğer radyoterapisinden sonra kardiyak olayları öngördüğünden, risk faktörü modifikasyonu bu hastalarda torasik radyoterapiden önce ve sonra önemli bir role sahiptir. Risk faktörü modifikasyonu sigarayı bırakmayı, kan şekeri kontrolünü ve kan basıncını ve kolesterolü düşürmeyi içerir (24,27). Kalbe gelen ortalama radyasyon maruziyetini azaltmak için tedavi sırasında derin nefes tutma tekniği de kullanılmaktadır. Radyoterapide kullanılan bir teknik olup, hastanın derin bir nefes aldıktan sonra nefesini kısa bir süre tutmasını gerektirir. Bu teknik özellikle göğüs bölgesine uygulanan radyoterapi sırasında kullanılır ve tedavinin etkinliğini artırırken sağlıklı dokuların radyasyondan korunmasına yardımcı olur (28).

Tablo 4. Radyasyon Kaynaklı Kalp Hastalığının Belirtileri ve Belirtilere Yönelik Tedaviler [27]

Hastalık	Belirti ve Bulgular	Tetkikler	Tedavi
PERİKARDİYUM			
Akut perikardit	• Ateş, göğüs ağrısı, perikardiyal sürtünme sesi	• Ekokardiyografi (EKO), Kardiyak MR (CMR)	• Semptomatik ağrı kontrolü (örn. NSAID veya aspirin), Kolşisin
Perikardiyal efüzyon	• Dispne, kalp tamponadı, sessiz kalp sesleri	• Seri ekokardiyografi	• Kardiyak tamponadı varsa acil perikardiyosentez
Konstriktif perikardit	• Dispne, ödem, yorgunluk, perikardiyal sürtünme sesi	• EKO, CMR, Kalsifikasyon için Kardiyak CT	• Kalp yetmezliği varsa diüretikler, inatçı vakalarda cerrahi
MİYOKARD			
Kardiyomiyopati ve kalp yetmezliği	• Dispne, ödem, yorgunluk, yorgunluk, öksürük	• NT-proBNP, EKO, CMR	• Diüretikler, beta-blokerler, ACE inhibitörleri, anjiyotensin reseptör blokerleri/neprilizin inhibitörleri
KORONER ARTERLER			
İskemik Kalp Hastalığı (İKH)	• Göğüs ağrısı	• Troponin, EKG, EKO, CCT, Anjiyografi	• Statin, aspirin, beta-bloker, Ca kanal blokerleri, antianjinaller, yüksek riskli hastalar için revaskülarizasyon
KAPAKLAR			
Regürjitasyon ve stenoz	• Dispne, ödem, yorgunluk, göğüs ağrısı, üfürüm	• EKO, CMR, CCT	• Diüretikler, antikoagülanlar, cerrahi kapak değişimi veya TAVI
İLETİM SİSTEMİ			
Aritmi	• Çarpıntı, baş dönmesi, dispne, göğüs ağrısı	• EKG (ambulatuvar), EKO, CMR	• Antiaritmikler, pacemaker, Kardiyak resenkronizasyon

ACE, anjiyotensin dönüştürücü enzim; Ca, kalsiyum; CCT, kardiyak bilgisayarlı tomografi; CMR, kardiyak manyetik rezonans görüntüleme; EKG, elektrokardiyogram; EKO, ekokardiyogram; İHD, iskemik kalp hastalığı; NSAID, steroid olmayan antiinflamatuar ilaç; NT-proBNP, N-terminal fragmanı B tipi natriüretik peptit; RIHD, radyasyona bağlı kalp hastalığı; TAVI, transkateter aort kapak implantasyonu.



Şekil 2. Kardiyak sağlık için kapsamlı hemşirelik bakımı

Dünya genelinde kardiyo-onkoloji kliniklerinin açılması ve kardiyo-onkoloji programlarının oluşturulmasının hız kazanmasına paralel olarak, ülkemizde de kardiyo-onkoloji kavramı hızla gelişmeye başlamıştır. Kardiyo-onkoloji ekiplerinin vazgeçilmez üyesi olan hemşirelerin bu toksisiteleri ve komplikasyonları erken dönemde saptayabilmesi ve buna uygun girişimlerde bulunabilmesi kanser hastalarının yaşam kalitesi, morbidite ve mortalitesini yakından ilgilendirmektedir. Kanser tedavisi ile ilişkili olabilecek kardiyak riskler saptanabilir, uygun tedavi ve takip ile akut ve kronik sorunlar önceden engellenebilir. Hemşirelerin kardiyak sağlık için sundukları bakımın kapsamı Şekil 2'de yer almaktadır (18,29,30).

Göğüs Duvarı Toksisitesi

Göğüs duvarı ağrısı, akciğer stereotaktik vücut radyasyon tedavisini takiben nadir görülen ancak rahatsız edici ve yaşam kalitesini etkileyen bir geç komplikasyondur. Göğüs duvarı ağrısının mekanizmasının kaburga kırıklarından farklı olduğu düşünülmektedir ve interkostal sinir hasarının göğüs duvarı ağrısının olası bir nedeni olduğu ileri sürülmektedir. Göğüs duvarı ağrısı gelişimiyle ilişkili faktörler arasında tümörün göğüs duvarına olan mesafesi, hastanın vücut kitle indeksi, 0,5 ila 5 cm3 maksimum doz ve 30 Gy'den fazla alan göğüs duvarı veya kaburga hacmi yer almaktadır (3,31). Radyasyon tedavisini takiben inflamatuar, nöropatik, miyofasyal ve kemiksel yaralanma süreçlerinin göğüs duvarı toksisitesinin oluşumuna katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Çok faktörlü yapısı nedeniyle göğüs duvarı ağrısı sendromunun yönetimi karmaşıktır ve genellikle multimodal bir yaklaşımdan faydalanır (32-33).

SBRT sonrası, özellikle göğüs duvarına yakın lezyonların tedavisinde, göğüs duvarı ağrısı %5–25 oranında bildirilmiştir ve bu ağrı, kaburga kırığıyla birlikte veya olmadan ortaya çıkabilir. SBRT sonrası göğüs duvarı ağrısının mekanizması tam olarak anlaşılamamış olsa da, bu toksisiteye neden olabilecek hedef dokular arasında büyük periferik interkostal sinirler ve kemik dokusu bulunmaktadır. Genç yaş, sigara içmeye devam etmek ve beden kitle indeksi (BKI) 29 olan hastalarda kronik göğüs duvarı ağrısı riskinin arttığı belirtilmektedir. Yüksek BKI grubunda ayrıca diabetes mellitus varlığının da ağrıyla yüksek derecede ilişkili olduğu gösterilmiştir. Göğüs duvarı ağrısının medyan başlangıcı tedaviden sonra 6-9 ay arasında değişir ve kaburga kırığına kadar geçen medyan süre tedaviden sonra 13-22 ay arasında değişir (33-34).

Tablo 5. Göğüs Duvarı Ağrısını Sınıflandırma [35]

Evreleme Sistemi	Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	Grad 5
CTCAE	• Hafif Ağrı	• Orta düzeyde ağrı; enstrümantal günlük yaşam aktivitelerini sınırlandırma	• Şiddetli semptomlar; öz bakım aktivitelerini sınırlandırma	-	-

CTCAE v5.0: Common Terminology Criteria for Adverse Events, version 5.0

Görüntüleme, göğüs bilgisayarlı tomografiyi içermelidir ancak göğüs duvarı yaralanması belirtilerini belirleyebilen göğsün manyetik rezonans görüntülemesini de içerebilir. Tablo 5'te CTCAE v5 göğüs duvarı ağrısı için derecelendirme sistemi yer almaktadır (35).

Göğüs Duvarı Toksisitesinin Yönetimi

Göğüs duvarı toksisitesinin yönetimi, genellikle analjezik ilaçlar kullanılarak konservatiftir, ancak yerinden oynamış kırıklar için cerrahi müdahale gerekebilir. Opioid olmayan oral analjezikler, ağızdan alınan glukokortikoidler, antikonvülzanlar, serotonin ve norepinefrin geri alım inhibitörleri, trisiklik antidepresanlar, topikal tedaviler, opioid analjezikler, fiziksel tıp teknikleri, derin doku masaj terapisi, interkostal sinir ablasyonu göğüs duvarı toksisitesi için yapılabilecek girişimlerdendir (33).

Trakeo-Özofageal Fistül ve Özofageal Darlıklar

Akut özofageal toksisite nadiren ölümcül olsa da, özellikle perforasyon ve fistül oluşumu gibi geç toksisiteler ölüme yol açabilir. Fistül oluşum mekanizması tam olarak anlaşılamamış olsa da, büyük olasılıkla bozulmuş anjiyogenez nedeniyle gecikmiş ve disfonksiyonel yara iyileşmesi ile radyasyon ve kronik inflamasyonun fistül oluşumuna yatkınlık sağlamasıyla ilişkilidir. Striktür, disfaji (yutma güçlüğü), ağrı ve beslenme sorunlarına yol açabilir. Tedavi yaklaşımı hastanın semptomlarına, striktürün şiddetine ve genel durumuna göre belirlenir (36).

Tedavi Yöntemleri

Konservatif Yaklaşımlar: Beslenme yönetimi (Yumuşak veya sıvı diyet önerilir, Besin alımını artırmak için yüksek kalorili sıvı gıdalar kullanılabilir), ilaç tedavisi (Proton pompa inhibitörleri (PPI), steroidler, analjezikler).

Endoskopik Girişimler: Dilatasyon (Yemek borusunun daralmış kısmını genişletmek için balon veya buji dilatasyonu yapılabilir. Birkaç seans gerekebilir, ancak tekrarlama riski vardır), stent uygulaması (Ciddi striktürlerde, yemek borusunun açık kalmasını sağlamak için özofageal stent yerleştirilebilir. Geçici veya kalıcı stentler kullanılabilir).

Cerrahi Tedavi: Striktür şiddetliyse ve diğer tedaviler başarısız olduysa cerrahi gerekebilir. Özofageal bypass (Yemek borusunun ciddi hasar gördüğü durumlarda alternatif bir yol oluşturulabilir), rezeksiyon ve anastomoz (Hasarlı kısmın çıkarılması ve sağlam uçların birleştirilmesi), gibi yaklaşımlar tercih edilebilir.

Beslenme Desteği: Striktür nedeniyle yeterli oral alım olmaz ise, Nazogastrik tüp, Perkütan endoskopik gastrostomi (PEG) gibi beslenme yöntemleri kullanılabilir (36).

Brakiyal Pleksopati

Brakial pleksus üst ekstremitenin motor ve duysal inervasyonundan sorumlu majör nöral yapıdır. Brakial pleksopatilerin yarısından çoğu travmaya bağlı iken; travmaya bağlı olmayan pleksopatilerin %75'ini radyasyon pleksopatisi, primer veya metastatik akciğer kanseri ve metastatik meme karsinomu oluşturur. Brakiyal pleksopati, brakiyal pleksus adı verilen ve boyundan kola uzanan sinir ağı üzerindeki hasar veya disfonksiyonu ifade eder. Bu durum genellikle omuz, kol, el ve parmaklarda ağrı, güçsüzlük, his kaybı veya diğer nörolojik semptomlarla kendini gösterir. Risk altındaki bu organlara verilen aşırı doz, brakiyal pleksopati, radyasyon miyelopatisi ve hatta omurilik yaralanması gibi önemli morbiditelere neden olur. Modern görüntü kılavuzluğunda SABR ve konvansiyonel fraksiyone tedavi tekniklerinin kullanıldığı akciğer kanseri radikal tedavisinin ilk küründe, ciddi omurilik veya brakiyal pleksus toksisitesi oranları düşüktür ve tedavi gerektiren çoğu vakada %1'den azdır. Radyasyon kaynaklı brakiyal pleksopati, fibrozis (doku sertleşmesi), sinir sıkışması veya mikrovasküler hasar nedeniyle oluşabilir (37,38).

Radyasyona bağlı brakiyal pleksopatinin, sinir liflerinin demiyelinizasyonu (sinir kılıfının hasarı) ve bunu takiben akson kaybı nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Tümör invazyonu ve/veya önceki cerrahiler gibi birden fazla travmanın, semptomların gelişim eşiğini düşürdüğü gözlemiyle bu mekanizma uyumludur. Akciğerin tepe (apeks) bölgesinde bulunan tümörler, brakiyal pleksusa olan yakınlıkları nedeniyle tedavi zorlukları yaratır. Bu durum, radyasyona bağlı brakiyal pleksopati ile sonuçlanabilir. Radyasyon kaynaklı brakial pleksopatinin semptomatolojisi değişkendir ve radyasyon tedavisinden sonra 6 ay ile 20 yıl arasında ortaya çıkabilir. Şiddetli vakalarda, omuz ekleminde hareket aralığının kısıtlanmasına yol açan fibrozis olabilir (37-39).

Klinik Önemi

Radyasyona bağlı brakiyal pleksopati, hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyen ciddi bir yan etkidir. Tedavi planlaması sırasında, brakiyal pleksus korunmasına yönelik dikkatli doz sınırlamaları yapılmalıdır. Hastaların detaylı klinik değerlendirmesi, radyasyon kaynaklı brakiyal pleksopatiyi brakiyal pleksusa sızan tümörden ayırt etmeye yardımcı olur. Radyasyon kaynaklı brakiyal pleksopatideki ağrı, vakaların çoğunda hafif ila orta şiddette ve tolere edilebilirdir ve brakiyal pleksusu tutan tümörle ilişkili ağrı şiddetli ve daha belirgindir (37-39).

Tedavi Yaklaşımları

Günümüzde literatürde radyasyona bağlı brakial pleksopatinin genel kabul görmüş bir tedavi seçeneği bulunmamaktadır. Seçenekler esas olarak ağrı, pares-

tezi ve psikolojik rahatsızlıklar gibi mevcut semptomların tedavisine yöneliktir. Terapötik modaliteler ağrının azaltılmasına, kasların güçlendirilmesine, üst ekstremite eklemlerinin hareket aralığının korunmasına ve lenfödemin sınırlandırılmasına odaklanmalıdır. Motor güçsüzlüğü, bir kez yerleştikten sonra, fibroz ve lokal iskemiye bağlı şiddetli akson hasarı nedeniyle herhangi bir tedaviden bağımsız olarak iyileşmesi çok olası değildir. Nöropatik ağrı, nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar ve opioidler dahil olmak üzere geleneksel analjeziklere karşı nispeten duyarsızdır. Pregabalin, trisiklik antidepresan, amitriptilin ve karbamazepin ve sodyum valproat gibi antikonvülzanlar ağrı ve parestezinin hafifletilmesi için kullanılabilir. Steroidlerin rolü özellikle üst ekstremitedeki kronik ağrı için tartışmalıdır. Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu gibi invaziv olmayan teknikler, nöropatik ağrının tedavisinde sıklıkla kullanılır. Fizyoterapi, ağrı eşiğini yükseltmeye, kasları güçlendirmeye, eklem sertliğini ve kontraktürlerini önlemeye ve lenfödemi sınırlamaya yardımcı olur. Kronik ve şiddetli nörojenik ağrının tedavisi için invaziv seçenekler arasında steroidlerin ve lokal anestezik ajanların epidural enjeksiyonu, brakiyal pleksus blokları ve omurilik stimülasyonu bulunur. Cerrahi tedavi, ağrı konservatif tedaviye yanıt vermediğinde ve ilişkili ilerleyici motor güçsüzlüğü olduğunda endikedir. Psikolojik danışmanlık, kronik ağrısı olan hastaların yönetiminin genellikle önemli bir parçasıdır. İlişkili kötü huylu hastalık ve üst ekstremiteyi içeren motor güçsüzlüğüyle birleşen şiddetli nöropatik ağrı, bu sorunun yönetimini son derece zorlaştırır (39).

Radyasyon Miyelopatisi

Radyasyon miyelopatisi, sistemik malignitelerin tedavisi sırasında normal komşu sinir dokusunun radyasyona maruz kalmasına bağlı olarak gelişir. Radyoterapinin medulla spinalisteki hasarıdır. Seyrek olarak görülür. Fakat kötü prognoza sahip bir radyoterapi komplikasyonudur.

Geç radyasyon miyelopatisinde, spinal kordda demiyelinizasyonla beraber beyaz cevher nekrozu ve vasküler yapı hasarı da oluşmaktadır. Kronik-progresif form, radyoterapi sonrası 12-14 ve 24-28 aylar arasında sıklıkla ortaya çıkar. Çoğunlukla bacaklarda dizestezi tarzında başlayan hastalık giderek ilerler; tabloya güçsüzlük ve sfinkter bozuklukları eklenir (40).

Radyasyon miyelopatisi için riskler ise toplam yüksek doz radyoterapi, fraksiyon başına yüksek doz, geçmişte radyoterapi öyküsü, çocukluk çağında radyoterapi, ışın alanına giren medulla spinalisin uzunluğu, alt torasik ve lomber ışınlamadır. Radyasyon miyelopatisinin tanısı, klinik, manyetik rezonans görüntüleme, BOS ve patolojik incelemeler ile konabilir.

Tedavi Yaklaşımları

Radyasyon miyelopatisi için sınırlı etkili tedavi seçenekleri vardır ve bunlardan hiçbiri bugüne kadar sağlam klinik verilerle desteklenmemiştir. Bunlar arasında kortikosteroidler, hiperbarik oksijen, antienflamatuvar ilaçlar, aerobik egzersizler, duruş ve postür eğitimi, ekstansör kasları güçlendirici egzersizler bulunur; ancak hiçbiri yüksek kaliteli kanıtlarla desteklenmemiştir. Ayrıca, E vitamini, pentoksifilin, heparin ve varfarin gibi ajanların merkezi sinir sisteminde (MSS) radyasyon kaynaklı olumsuz olayların yönetimindeki potansiyel faydalarına ilişkin anekdotsal raporlar da bulunmaktadır, ancak verilerin çoğu beyin radyasyon nekrozu olan hastalardan elde edilmiştir (40).

Radyasyon osteonekrozu/ Osteoradyonekroz

Radyasyonla ilişkili kemik hasarına radyasyon osteonekrozu adı verilir. Bu durum, radyoterapi sonrası kemik dokusunun kanlanmasının azalması ve hücresel hasar sonucu gelişir. Osteoradionekroz, radyasyona bağlı kemik ölümüdür. Kemik, radyasyonun kan damarlarına zarar vermesi nedeniyle ölür. Osteoradionekroz, radyasyon tedavisinin sona ermesinden bir süre sonra gelişen nadir bir yan etkidir. Alınan radyasyon dozu 50 Gy'den fazla olduğunda osteoradionekroz geliştirme riski artar (41). Göğüs duvarı ve kostalar (Radyoterapi sonrası kaburga kemiklerinde kanlanma bozulabilir ve osteonekroz gelişebilir. Kaburgalarda osteonekroz, ağrı, hassasiyet ve nadiren patolojik kırıklarla kendini gösterebilir), omurga (Akciğer kanserinde radyoterapi omurga bölgesine yakınsa, vertebral osteonekroz riski bulunabilir. Bu durum sıklıkla ağrı ve nadiren omurga stabilitesinde bozulmayla sonuçlanabilir), sternum (Radyasyon sternumu etkilerse, osteonekroz gelişebilir. Bu genellikle ağrı ve nadiren sternum kırıklarıyla ilişkilidir) akciğer kanserli hastalarda radyasyon osteonekrozu açısından riskli alanlardır (41,42).

Radyolojik incelemeler (örn., bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans görüntüleme) osteonekrozun değerlendirilmesinde önemlidir. Radyasyon osteonekrozunun tedavisinde konservatif yöntemler (ağrı kontrolü, fizyoterapi) ve hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT) kemik rejenerasyonunu destekleyebilir. İlerlemiş durumlarda cerrahi müdahale (debridman veya rekonstrüksiyon) gerekebilir (41,42).

İkincil Kanserler

Radyoterapi nedeniyle oluşan kanserlerin üç belirgin özelliği vardır. Birincisi, primer ve sekonder kanserlerin histolojik özellikleri farklıdır. İkincisi, sekonder kanserler genellikle daha önce radyasyon tedavisi uygulanmış bölgede ortaya çıkar. Üçüncüsü, sekonder kanserler genellikle 5 yıllık bir

latent dönem içerir. Sekonder malignitelerin başlıca nedeni, primer kanserin tedavisi sırasında meydana gelen DNA hasarıdır. Radyoterapi kaynaklı sekonder kanserler, yaşam tarzı, kanserojen maruziyeti ve genetik faktörler gibi diğer nedenlere kıyasla oldukça küçük bir oran oluşturur (43-44). Sekonder kanser risklerini etkilediği yönünde güçlü kanıtlara sahip dört temel alan şunlardır: radyasyon tedavisi sırasında hastanın yaşı, genetik risk faktörleri, radyasyon alan organ ve doku bölgesi ve belirli bir radyasyon teknolojisi tarafından ışınlanan dokunun dozu ve hacmidir. Hastanın radyasyon tedavisi sırasında yaşı ne kadar gençse, gelecekte ikinci bir kanser geçirme riskinin o kadar yüksek olduğu görülmektedir (15 yaş altı çocuklarda çok daha yüksek risk). Şu anda, birincil maligniteden kurtulduktan sonra hastaların %17-19'u ikinci malignite geliştirmektedir. Radyoterapi, tedaviyle ilişkili toplam ikinci malignitelerin yalnızca yaklaşık %5'ine katkıda bulunur. Radyoterapi uygulanan akciğer kanserli hastalarda ikincil olarak meme, akciğer ve özofagus kanseri, sarkom, plevral mezotelyamanın görülebileceği belirtilmektedir (44).

Radyasyon tedavisinden sonra radyasyona bağlı kanserlerin önlenmesi öncelikle ışınlanmış hacimlerin mümkün olduğu kadar azaltılmasıyla ilgilidir. Görüntü kılavuzluğunda radyoterapi teknikleri, tedavi edilen hacimlere uzaktan alınan düşük dozları arttırır, ancak yeniden konumlandırma marjlarında bir azalmaya izin verir, böylece orta ila yüksek dozları alan hacimleri azaltır. Maruz kalma yaşı dikkate alınması gereken ana parametrelerden biridir. Riskin sıfır olduğu veya tam tersine kabul edilemez olduğu bir eşik yaş yoktur. Bu agresif tümörlerden kaynaklanan morbidite ve mortalite oranlarını azaltmak için erken radyolojik tanı önemlidir. Hastalar sigarayı bırakmaya, alkolü sınırlamaya ve düzenli egzersiz ve kilo kaybı gibi sağlıklı alışkanlıklar edinmeye teşvik edilmelidir; bu müdahaleler kanser hastalarında ikinci kanser riskini azaltmada yardımcı olabilir. Cerrahi rezeksiyon tercih edilen kesin tedavi yöntemidir ve iyi bir sonucun en iyi göstergesidir; ancak, önceki tedaviden kaynaklanan doku bozulmasıyla sınırlıdır (43-44).

Toksisitelerini Önlemede Genel Yaklaşımlar

Toksisitenin erken teşhisi: Günümüzde klinik uygulamada kullanılan en yaygın strateji, radyasyona bağlı toksisiteleri tanımlamak ve yönetmektir. Klinik uzmanlar genellikle toksisitenin düzeyini ve görülme sıklığını Ortak Yan Etki Toksisite Kriterleri (Common Toxicity Criteria for Adverse Events) kullanarak değerlendirir (45,46).

Komorbiditelerin yönetimi: Bir hastanın önceki fonksiyonel durumu ve diğer komorbiditelerinin, akut ve geç dönem radyasyon toksisitesinin gelişme riskiyle önemli bir ilişkiye sahip olduğu bilinmektedir. Yaşlı hastaların tedavi sonrası fonksiyonel düşüş riski taşıdığı ve seçilen hastaların palyatif bir tedavi yaklaşımına daha uygun olabileceği bilinmektedir. Komorbiditeleri olan hastalarda, tedavi öncesi prehabilitasyon ve tedavi sonrası rehabilitasyonun hastalara fayda sağladığı belirlenmiştir (3,45,46).

Multidisipliner karar verme ve karar destek sistemleri: Onkoloji kararları genellikle karmaşıktır ve her bir hastanın bireysel tercihleri ile morbidite risklerinin kabulünü dikkate alarak, radyasyon onkoloğu ve hastalar arasında detaylı görüşmeler gerektirir. Komorbid hastalıkları olan hastalar, tedavi kararlarında diğer uzmanlarının da dahil edilmesinden fayda sağlarlar. Paylaşılan karar verme süreci, tedavi seçenekleri, beklenen sonuçlar ve belirsizlikler hakkında kanıta dayalı bilgiler sunarak uygun danışmanlık yapılmasına ve hastanın bilgilendirilmiş tercihinin kaydedilmesine olanak tanır (47).

Biyomarkerler: Özellikle interstisyel akciğer hastalığı, bağ dokusu hastalığı veya ataksi-telenjiektazi gibi ailesel sendromlar gibi nadir tıbbi durumları olan hastaların radyasyona duyarlı olduğu bilinmektedir. Ancak, bu genetik durumların nadirliği ve testlerin maliyeti, tüm hastaların taranmasını pratik olmaktan uzak kılmaktadır. İdeal bir biyomarker, maliyet etkin olmalı, şiddetli toksisite geliştirme riski taşıyan hastaları seçebilmeli ve tedavi kararlarını yönlendirmede faydalı olmalıdır (45,46).

Doz kısıtlamaları: Radyasyon toksisitesini en aza indirmenin anahtarı, normal dokular üzerindeki doz-hacim etkilerini ayrıntılı bir şekilde anlamaktır. Modern radyoterapi planlaması, hastanın tümör yerleşimi ve anatomisine özel olarak, risk altındaki organlara verilen radyasyon dağılımını grafiksel olarak özetleyen Doz-Hacim Histogramlarının kullanımını içerir (3,48).

Normal doku ve hedef tanım belirsizlikleri: Akciğer kanseri hedef hacimlerini ve normal dokuları tanımlamada önemli gözlemciler arası değişkenlik vardır ve hedeflerin artan boyutu, radyasyonla ilişkili normal doku toksisitesini artırma riskini artırmıştır. Akran değerlendirmesi, konturlama yanlışlığını azaltmak ve tedavi planlama sürecindeki hataları tespit etmek için kullanılabilen temel bir araçtır (3,48,49).

Bireyselleştirilmiş marjinler/hareket yönetimi: Işınlanan hacmin boyutunun küçültülmesinin, normal doku hacmini azaltarak, akciğer gibi kritik organlara verilen dozu azaltabileceği bildirilmiştir. Işınlanan hacmi küçültmek için iki teknik yöntem vardır: solunum hareketini nefes tutarak azaltmak veya solunum döngüsünün belirli evrelerinde tedavi yapmaktan kaçınmak (28).

Tedavi Planlaması ve Uygulaması: Tedavi planlaması, önemli ölçüde daha uyumlu hale gelmiştir. 3D-RT'den

IMRT'ye geçiş, çevreleyen normal dokulara verilen dozu azaltmak için önemli bir adım olmuştur.

İleri veya metastatik kanserden etkilenen kişiler için sağ kalım bakımında MASCC-ASCO standartları ve uygulama önerileri: kişi merkezli bakım, koordineli ve entegre bakım, kanıta dayalı ve kapsamlı bakım, değerlendirilmiş ve iletilmiş bakım, erişilebilir ve eşit bakım, sürdürülebilir ve kaynaklı bakım, araştırma ve veri odaklı bakımdır (50).

Kaynaklar

1. Fendler, W., Tomasik, B., Atkins, K. et al., (2022). The clinician's guide to radiotherapy complications. Polish archives of internal medicine, 132(1), 16190. https://doi.org/10.20452/pamw.16190
2. Wang K, Tepper JE. Radiation therapy-associated toxicity: etiology, management, and prevention. CA Cancer J Clin. 2021; 71: 437-454
3. Bucknell, N. W., Belderbos, J., Palma, D. A., et al.(2022). Avoiding Toxicity With Lung Radiation Therapy: An IASLC Perspective. Journal of thoracic oncology : official publication of the International Association for the Study of Lung Cancer, 17(8), 961–973. https://doi.org/10.1016/j.jtho.2022.05.003
4. Faithfull S, Greenfield D. Cancer survivor late-effects, chronic health problems after cancer treatment: what's the evidence from population and registry data and where are the gaps? Curr Opin Support Palliat Care. 2024;18(1):55-64. doi:10.1097/SPC.0000000000000692
5. OncoLink. Survivorship: late effects after radiation for lung cancer. OncoLink. Published 2024. Available from: https://www.oncolink.org/cancers/lung/non-small-cell-lung-cancer-nsclc/support-and-survivorship-for-lung-cancer/survivorship-late-effects-after-radiation-for-lung-cancer [Accessed 2024 Nov 8].
6. Arroyo-Hernández M, Maldonado F, Lozano-Ruiz C, et al. Radiation-induced lung injury: current evidence. BMC Pulm Med. 2021;21(1):9. doi:10.1186/s12890-020-01376-4
7. DiFrancesco T, Khanna A, Stubblefield MD. Clinical evaluation and management of cancer survivors with radiation fibrosis syndrome. Semin Oncol Nurs. 2020;36(1):150982. doi:10.1016/j.soncn.2019.150982
8. Hanania AN, Mainwaring W, Ghebre YT, et al. Radiation-induced lung injury: assessment and management. Chest. 2019;156(1):150-162. doi:10.1016/j.chest.2019.03.033
9. Hamdard J, Muğlu H, Sünger E, et al. Torasik rayoterapi sonrası gelişen radyasyon pnömoniti hastalarında prognostik ve prediktif faktörlerin analizi: retrospektif tek merkez deneyimi. Ege Tıp Bilimleri Dergisi. 2024;7(2):48-52.
10. Üney İH. Radyasyon ilişkili akciğer hasarı. İntertisyel Akciğer Hasarı El Kitabı. Akademisyen Kitabevi; 2021. p. 419-438.
11. Nishino M, Giobbie-Hurder A, Hatabu H, et al. Incidence of programmed cell death 1 inhibitor-related pneumonitis in patients with advanced cancer: a systematic review and meta-analysis. JAMA Oncol. 2016;2:1607-1616.
12. Yan Y, Fu J, Kowalchuk RO, et al. Exploration of radiation-induced lung injury, from mechanism to treatment: a narrative review. Transl Lung Cancer Res. 2022;11(2):307-322. doi:10.21037/tlcr-22-108
13. Karampitsakos T, Sampsonas F, Herazo-Maya JD, et al. Management of patients with idiopathic pulmonary fibrosis and lung cancer: challenges in clinical practice. Curr Opin Pulm Med. 2023;29(5):416-426. doi:10.1097/MCP.0000000000000977
14. Pulmonary Fibrosis Foundation. Pulmonary fibrosis information guide [Internet]. 2022 [cited 2024 Nov 24]. Available from: https://www.pulmonaryfibrosis.org/docs/default-source/programs/educational-materials/pf-information-guides/pf-info-guide.pdf?sfvrsn=129c58c8_29
15. Vega-Olivo M, Criner GJ. Idiopathic pulmonary fibrosis: a guide for nurse practitioners. Nurse Pract. 2018;43(5):48-54. doi:10.1097/01.NPR.0000531121.07294.36
16. No HJ, Guo FB, Park NJ, et al. Predicting adverse cardiac events after radiotherapy for locally advanced non-small cell lung cancer. JACC CardioOncology. 2023;5(6):775-787. doi:10.1016/j.jaccao.2023.08.007
17. Hoppe BS, Bates JE, Mendenhall NP, et al. The meaningless meaning of mean heart dose in mediastinal lymphoma in the modern radiation therapy era. Pract Radiat Oncol. 2020;10(3):e147-e154. doi:10.1016/j.prro.2019.09.015
18. Siaravas KC, Katsouras CS, Sioka C. Radiation treatment mechanisms of cardiotoxicity: a systematic review. Int J Mol Sci. 2023;24(7):6272. doi:10.3390/ijms24076272
19. Ell P, Martin JM, Cehic DA, et al. Cardiotoxicity of radiation therapy: mechanisms, management, and mitigation. Curr Treat Options Oncol. 2021;22(8):70. doi:10.1007/s11864-021-00868-7
20. Liu DW, Fu YR, Liu SH, et al. The risk of cardiovascular toxicity caused by cancer radiotherapy—a narrative review. Ther Radiol Oncol. 2022;6:4.
21. Belzile-Dugas E, Eisenberg MJ. Radiation-induced cardiovascular disease: review of an underrecognized pathology. J Am Heart Assoc. 2021;10(18):e021686. doi:10.1161/JAHA.121.021686
22. Dreyfuss AD, Velalopoulou A, Avgousti H, et al. Preclinical models of radiation-induced cardiac toxicity: potential mechanisms and biomarkers. Front Oncol. 2022;12:920867. doi:10.3389/fonc.2022.920867
23. Atkins KM, Chaunzwa TL, Lamba N, et al. Association of left anterior descending coronary artery radiation dose with major adverse cardiac events and mortality in patients with non-small cell lung cancer. JAMA Oncol. 2021;7:206-219.
24. Badiyan SN, Puckett LL, Vlacich G, et al. Radiation-induced cardiovascular toxicities. Curr Treat Options Oncol. 2022;23:1388-1404. doi:10.1007/s11864-022-01012-9
25. Mitchell JD, Cehic DA, Morgia M, et al. Cardiovascular manifestations from therapeutic radiation: a multidisciplinary expert consensus statement from the International Cardio-Oncology Society. JACC CardioOncol. 2021;3:360-380.
26. Lyon AR, López-Fernández T, Couch LS, et al. 2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS). Eur Heart J. 2022;43(41):4229-4361. doi:10.1093/eurheartj/ehac244
27. Banfill K, Giuliani M, Aznar M, et al. Cardiac toxicity of thoracic radiotherapy: existing evidence and future directions. J Thorac Oncol. 2021;16(2):216-227. doi:10.1016/j.jtho.2020.11.002
28. Falco M, Masojć B, Macała A, et al. Deep inspiration breath hold reduces the mean heart dose in left breast cancer radiotherapy. Radiol Oncol. 2021;55:212-220. doi:10.2478/raon-2021-0008
29. Türen S, Şahin HI, Türen S. A novel concept: "Cardio-Oncology" and nursing. J Educ Res Nurs. 2021;18(1):91-95.
30. Díaz-Gavela AA, Figueiras-Graillet L, Luis ÁM, et al. Breast radiotherapy-related cardiotoxicity: when, how, why. Risk prevention and control strategies. Cancers. 2021;13(7):1712. doi:10.3390/cancers13071712
31. Albers J, Parker W, Kildea J, et al. Chest wall pain following lung stereotactic body radiation therapy using 48Gy in three fractions: a search for predictors. Cancer Radiother. 2019;23(2):98-103. doi:10.1016/j.canrad.2018.07.140
32. Rahi MS, Parekh J, Pednekar P, et al. Radiation-induced lung injury: current perspectives and management. Clin Pract. 2021;11(3):410-429. doi:10.3390/clinpract11030056
33. Nikitas J, Yanagawa J, Sacks S, et al. Pathophysiology and management of chest wall pain after surgical and non-surgical local therapies for lung cancer. JTO Clin Res Rep. 2024;5(7):100690. doi:10.1016/j.jtocrr.2024.100690
34. Thompson M, Rosenzweig KE. The evolving toxicity profile of SBRT for lung cancer. Transl Lung Cancer Res. 2019;8(1):48-57. doi:10.21037/tlcr.2018.10.06

35. Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 5.0. 2017. Available from: https://ctep.cancer.gov/protocoldevelopment/electronic_applications/docs/ctcae_v5_quick_reference_5x7.pdf

36. Abelson JA, Murphy JD, Loo BW, et al. Esophageal tolerance to high-dose stereotactic ablative radiotherapy. Dis Esophagus. 2012;25:623–629.

37. 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;16:187–199.

38. Ball D, Mai GT, Vinod S, et al. Stereotactic ablative radiotherapy versus standard radiotherapy in stage 1 non-small-cell lung cancer (TROG 09.02 CHISEL): a phase 3, open-label, randomised controlled trial. Lancet Oncol. 2019;20:494–503.

39. Warade AC, Jha AK, Pattankar S, et al. Radiation-induced brachial plexus neuropathy: a review. Neurol India. 2019;67(Suppl):S47–S52. doi:10.4103/0028-3886.250704

40. Ong WL, Wong S, Soliman H, et al. Radiation myelopathy following stereotactic body radiation therapy for spine metastases. J Neurooncol. 2022;159:23–31. doi:10.1007/s11060-022-04037-0

41. Canadian Cancer Society. Osteoradionecrosis. Available at: https://cancer.ca/en/treatments/side-effects/osteoradionecrosis. Accessed November 25, 2024.

42. Nicholls L, Gorayski P, Harvey J. Osteoradionecrosis of the ribs following breast radiotherapy. Case Rep Oncol. 2015;8(2):332–338. doi:10.1159/000438786

43. Chargari C, Giraud P, Lacornerie T, et al. Prevention of radiation-induced cancers. Cancer Radiother. 2022;26(1-2):92–95. doi:10.1016/j.canrad.2021.09.005

44. Khanna L, Prasad SR, Yedururi S, et al. Second malignancies after radiation therapy: update on pathogenesis and cross-sectional imaging findings. Radiographics. 2021;41(3):876–894. doi:10.1148/rg.2021200171

45. Driessen EJ, Bootsma GP, Hendriks LE, et al. Stage III non-small cell lung cancer in the elderly: Patient characteristics predictive for tolerance and survival of chemoradiation in daily clinical practice. Radiother Oncol. 2016;121:26-31.

46. Driessen EJ, Peeters ME, Bongers BC, et al. Effects of prehabilitation and rehabilitation including a home-based component on physical fitness, adherence, treatment tolerance, and recovery in patients with non-small cell lung cancer: a systematic review. Crit Rev Oncol Hematol. 2017;114:63–76.

47. Joseph-Williams N, Lloyd A, Edwards A, et al. Implementing shared decision making in the NHS: lessons from the MAGIC programme. BMJ. 2017;357:j1744.

48. Haslett K, Bayman N, Franks K, et al. Isotoxic intensity modulated radiation therapy in Stage III non-small cell lung cancer: a feasibility study. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2021;109:1341–1348.

49. Gomez D, McDonald F, Louie AV, et al. Avoiding toxicity with lung radiation therapy: an IASLC perspective. J Thorac Oncol. 2022;17(8):961–973. doi:10.1016/j.jtho.2022.05.003

50. Hart NH, Nekhlyudov L, Smith TJ, et al. Survivorship care for people affected by advanced or metastatic cancer: MASCC-ASCO standards and practice recommendations. Support Care Cancer. 2024;32:313. doi:10.1007/s00520-024-08465-8

Bölüm 7

Palyatif Radyoterapide Hemşirelik Bakım

Arş. Gör. Dr. Betül Çakmak

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Ankara

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 ilişikili 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 kullanarak 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 hipokampüs 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, proton ve ağır parçacık radyoterapisi gibi ileri teknoloji cihazların kullanımı da önerilmektedir. Amerikan Radyasyon Onkolojisi Derneği (ASTRO), 2022 yılında güncellediği kılavuzunda, bu gelişmelere atıfta bulunarak hipokampüs 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 arttırılması 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 arttırılması 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 arttırarak 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 bulunulmaktadır (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 toksisitesinin 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 Özofajitine 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 rahatlatılması 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 gözlemlemek*: 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 hidrasyonya 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 gösteril miştir. Bu araştırmada, 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, fünlük 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.

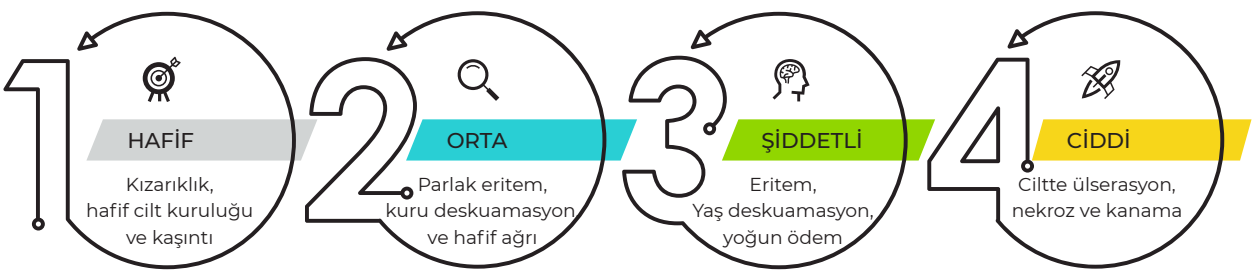
Sınıflandırılma

Radyodermatit'in şiddeti, Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) tarafından tanımlanan sınıflamasına kriterlene 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, telenjinektazi (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 sürebilmektedir (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* (NSAİİ): 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 ağrıların 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 bulunan 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 fraklı farmakolojik yaklaşımlar başlanabilir.

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

- *Hafif ağrılar* için asetaminofen veya nonsteroid antiinflamatuar 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 ağrıların yönetimi için kullanılır. Radyoterapi tedavisinin yan etkilerinden biri olan iltihaplanmayı azaltarak ağrıyı hafifletebilir.

Antikonvülzanlar ya da Antidepresanlar: Radyoterapi sonrası gelişen nöropatik ağrılar için gabapentin, pregebalin 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 hafifletebilir 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 seyrini 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, Boreta 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. Turkiye Klinikleri Medical Oncology-Special Topics. 2017;10(3):273-9.
9. Spencer K, Parrish R, Barton R, Henry A. Palliative radiotherapy. Bmj. 2018;360.
10. Simone II CB, Bogart JA, Cabrera AR, Daly ME, DeNunzio NJ, Detterbeck 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, Schlampp 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. Turkiye 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? Turkiye 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. Yanık 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 Menêses 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 3

A

Adenokanser 22
Ağız bakımı 26
Ağrı 57
Akciğer fibrozisi 38
Akciğer kanseri 2, 22
Akciğer kanserinde tanı 22
Akciğer kanserinde tedavi 23
Akciğer kanserinin belirtileri 22
Akciğer metastazları 53
Akut pnömonit 32, 39, 41, 42, 43, 44
Akut radyodermatit 33
Akut yan etkiler 24
Antidepresanlar 57
Antikonvülzanlar 57

B

Beslenme 25, 56
Beslenme durumu 16
Beyin metastazları 53
Brakiterapi dozları 9
Brakiyal pleksopati 45
Bronkoskopik değerlendirme 7
Büyük hücreli karsinom 22

C

CTV 2

D

Destek tedavi 57
Disfaji 54
Düşük doz hızlı 7

E

ECOG 16
Egzersiz 26, 56
Endobronşial brakiterapi 6

F

FDG-PET/BT 2
Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri 14

G

Geç yan etki 25, 37
Göğüs duvarı toksisitesi 44
Görüntü kılavuzluğunda radyoterapi 3
Gross tümör volümü 2
GTV 2

H

Hasta öyküsü ve fizik muayene 14
Hasta Tanılama Formu 17, 18
HDR 7
Hemşirelik bakım 58
Hemşirelik bakımı 53

I

ICRU 2
IGRT 3
İkincil Kanserler 46
İntertisyel brakiterapi 7
Iyot 125 9

K

Kardiyak toksisite 41
Kemik metastazları 52
Klinik hedef volümü 2
Kortikosteroidler 57
Küçük hücreli akciğer kanseri 22

Küçük hücreli dışı akciğer kanseri 22
Küratif radyoterapi 3

L

LDR 7

M

Monoterapi 6
Multidisipliner ekip yaklaşımı 57

N

NRS 2002 18
Nütrisyonel Risk Tarama 18

O

Osteoradionekroz 46
Özefajit 30
Özofageal darlık 45

P

Palladyum 103 9
Palyatif radyoterapi 52, 58
Performans skoru 16
Plan değerlendirmesi 3
Planlama tomografi 7
Planlanan hedef volümü 2
Primer tümör 2
Psikolojik destek 56, 58
PTV 2

R

Radyasyon miyelopatisi 46
Radyasyon osteonekrozu 46
Radyasyon özofajiti 54
Radyasyon pnömonisi 54
Radyasyon pnömoniti 31
Radyoaktif kaynak 9
Radyodermatit 55
Radyoterapi 23
Radyoterapi eğitim hemşiresi 23
Radyoterapi ekibi 23
Radyoterapi öncesi eğitim 23
Radyoterapi öncesi hazırlık 24
Radyoterapi planlanması 2
Radyoterapi sonrası bakım 26
Radyoterapi sonrası güvenlik 26
Radyoterapi süreci 24, 25
Radyoterapi teknisyeni 23
Risk altındaki organlar 2

S

Sabitleme araçları 2
Set-up 3
Sezyum 131 9
Simülasyon 2
Skuamöz hücreli karsinom 22
Solunum Fonksiyon Testleri 16
Stereotaktik beden radyoterapi 2

T

Takip 3
Tedavi öncesi değerlendirme 14
Tedavisi sırasında takip 19
Tedavi sonrası kontroller 26
Tedavi Süreci 3
Tıbbi fizik uzmanı 23
Trakeo-özofageal fistül 45

U

Uyku düzenlemesi 56

Y

YART 3
Yoğunluk ayarlı radyoterapi 3
Yorgunluk 26, 34, 57
Yüksek doz hızlı 7



www.nobeltip.com

ISBN 978-625-5542-05-2

9 786255 542052