

ONKOLOJİDE MESLEKİ RİSKLER VE KORUNMA*

Yard. Doç. Dr. Sakine MEMİŞ
İ.Ü. Florence Nightingale Hemşirelik Yüksekokulu

ÖZET

Antineoplastik ajanlar ve radyasyon tümör hücresine olduğu kadar sağlam hücrede zarar vermekte ve bu olumsuz etkilere yalnız hastalar değil aynı zamanda sağlık elemanları da maruz kalmaktadır.

Sitotoksik ilaçların güvenli kullanımına yönelik standartlar, ilaç hazırlanışı, uygulaması, kullanılan malzemelerin ve atıkların toplanması ve imhası, saçılma durumunda yapılacaklar, kemoterapi alan hastanın bakımı, personel eğitimi ve takibi, üreme sağlığı risklerinde istihdam politikası gibi konuları kapsamaktadır.

Radyoaktif implantlı ya da sistemik radyasyonlu hastalarla çalışırken radyasyon maruziyetinden sağlık bakım ekibini korumak ya da maruz kalmayı azaltmak için gerekli işlemleri üç noktadan düşünmek gerekir. Bunlar, tehlikeyi tanıma, tehlikeyi izleme ve tehlikeye maruz kalmayı azaltmadır.

Anahtar Kelimeler: Maruziyet, Güvenlik, Kemoterapi, Radioterapi

SUMMARY

Occupational Risks and Prevention in Oncology:

Antineoplastic agents and ionizing radiation not only affect tumour cells but also healthy cells. Like patients health professionals expose to these negative effects.

Safe handling standards of cytostatics includes following areas: Drug preparation, administration, disposal of supplies and materials, management of spills, care of patients undergoing chemotherapy, training and monitoring of staff, employment practice regarding reproductive health.

In order to prevent health professional from radiation exposure three factors are important: Identification and monitoring of risk and prevention of risk.

Key Words: Exposure, Safety, Chemotherapy, Radiotherapy.

* Bu makale 3-5 Haziran 1999'da yapılan "III. Onkoloji Hemşireliği Kursu"nda sunulmuştur.

GİRİŞ

Antineoplastik ajanlar ve radyasyon, kanserli hücrelerin yanı sıra normal hücreler üzerinde de olumsuz etkiler yapmaktadır. Bu olumsuz etkilere yalnız tedavi edilmekte olan hastalar değil, aynı zamanda sağlık bakım elemanları da maruz kalmaktadır (3,9).

Burgaz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, ülkemizde antineoplastik ilaçlarla çalışan sağlık bakım elemanlarının ilaçların hazırlanmasında ve uygulanmasında gerekli koruyucu tedbirleri almadıkları bildirilmektedir. Bu ekibin yaptığı araştırmada, koruyucu önlem almadan Cyclophosphamide (CP) hazırlayıp uygulayan hemşirelerin idrarlarında bu ilacın bileşiklerinin atıldığı tespit edilmiştir. (1).

Bu makalede sitotoksik ilaçların ve radyasyonun olumsuz etkilerinden korunmak için sağlık personelinin alması gereken tedbirler ve uymaları gereken kurallar irdelenmiştir.

SİTOTOKSİK İLAÇLARIN SAĞLIK BAKIM EKİBİNDE OLUŞTURDUĞU ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

Sitotoksik ajanlara maruz kalma genellikle solunum, sindirim ve deri yoluyla olmaktadır.

Solunum yolu: Ampülü kırarken, iğneyi flakondan çıkartırken enjektörden hava çıkartırken veya ilacın dökülmesi durumunda solunum yoluyla ilaç vücuda girebilir. Flakondaki toz ilaca, eritici sıvı karıştırıldığında şişedeki pozitif basınç artmakta, şişe içindeki hava sıkıştırıldığında sıvı partikülleri aeresol halinde iğne kenarından dışarı çıkmaktadır. Toksik aeresol, ilacı hazırlayan kişi tarafından görülmemesi, çoğu kez tehlikesinin unutulması nedeniyle belki de en büyük riski oluşturmaktadır.

Sindirim yolu: İlaça temas eden ellerin iyi yıkanmaması, ilaç hazırlanan odada bir şeylerin yenip içilmesi ile ilaç vücuda girebilir.

Deri yoluyla: İlacın hazırlanması ve uygulanması sırasında masaya, lavaboya, yere veya giysilere damlayan ilacın cilt ile temas etmesi sonucu deriden absorbe olup vücuda girebilmektedir (3,8,9).

Bunlardan başka hastanın teri, kusmuğu, feçesi, idrarı ve bunlarla kirlenen çamaşırları da önemli bulaşma yollarıdır (3).

Sitotoksik ilaçlara maruz kalan sağlık ekibinde akut yan etkilerin (bulantı-kusma, göz ve boğaz iritasyonu, öksürük, cildde allerjik reaksiyonlar, derinin pigmentasyonu, saç dökülmesi ve baş ağrısı gibi) yanı sıra, uzun dönemde ortaya çıkabilecek etkilerinin (fetotoksik, teratojenik, mutajenik ve karsinojenik etki) olduğu bildirilmektedir (1,3,4,8,9).

Sağlık bakım ekibi için ortaya çıkan risklerin azaltılabilmesi, sitotoksik ilaçların hazırlanması ve uygulanması sırasında gerekli ve etkili koruyucu önlemlerin alınması ile mümkün olacaktır. Ancak, öncelikle sağlık ekibinin bu risklerin farkına varması gerekir. Sitotoksik ilaçların güvenli kullanımına yönelik OSHA'nın (Occupational Safety and Health Administration) standartları; ilaç hazırlanışı, uygulaması, kullanılan malzemelerin ve atıkların toplanması ve imhası, saçılma durumunda yapılacaklar, kemoterapi alan hastanın bakımı, personel eğitimi ve takibi, üreme sağlığı risklerinde istihdam politikası gibi konuları kapsamaktadır (3,4,6,8,9).

İlaç Hazırlanışı

İlacın hazırlandığı bölge ve ilaç karışımı için kullanılacak malzemeler belirlenmeli ve ayrılmalıdır. İlacın hazırlanmasına yönelik benimsenen koruyucu araç gereçler şunlardır (3,4,6,8,9).

Bütün ilaçlar "*biyolojik güvenlik kabinlerinde*" (Class II Biological Safety Cabinet=BSC) hazırlanmalıdır. Kabin, dikey laminar hava akımlı ve dışarıya açılan baca bağlantılı olmalıdır. Kabin pencereleri, ellerin kolayca girip çıkabileceği kadar açık olmalı ama gereğinden fazla da açılmamalıdır. Böylece toksik aerosolle temas engellenmiş olacaktır.

Pudrasız, kaliteli, cerrahi lateks eldivenler (0.017 cm) kullanılmalıdır. Deri yoluyla emilimi azaltmak için eldivenler; ilacı hazırlama ve uygulama süresince en azından 30 dakikada bir ve yırtıldığında ya da delindiğinde hemen değiştirilmelidir. Pudranın BSC içindeki parçacık düzeyini arttırması ve BSC içinde oluşan kontaminasyonu emmesi nedeniyle eldivenlerin pudrasız olması gerekir.

Koruyucu *tek kullanımlık önlük* giyilmelidir. Önlük, geçirgenliği olmayan bir kumaştan, önü kapalı, uzun kollu ve kol manşeti elastik ya da örülmüş olmalıdır. Eğer BSC kullanılmıyorsa kenarları kapalı gözlük kullanılmalı, *maskelerin* toksik aerosollere, buharlara ve küçük partiküllü toksik tozlara karşı *koruma sağlamadığı unutulmamalıdır*.

BSC içine *plastik tabanlı emici bir örtü* yayılmalı ve BSC içine özel olarak etiketlenmiş, delinmeye dayanıklı, kırılmaz ve kapanabilir olan "*tehli-*

keli atık madde kabı" yerleştirilmelidir. Ayrıca, *saçılma kiti* el altında bulundurulmalıdır.

İlaçların hazırlanması aşamasında maruz kalmayı azaltmak için yapılması gerekenler:

- İlaç hazırlanan bölgeye giriş çıkışların azaltılması,
- İlaçlara dokunmadan önce eldiven giyilmesi,
- İlaçlar hazırlanırken aseptik tekniğe özen gösterilmesi,
- İlaç hazırlanan alanda sigara içmekten ve bir şey yemekten kaçınılması,
- Ayrılmaları engellemek için *Luer-lok* bağlantıların kullanılması,
- Ampulleri açmadan önce nazikçe aşağı doğru sallanması,
- Ampulün boğaz kısmının steril gaz tampon sarılarak kırılması,
- Flakonların filtresiz, hidrofobik bir iğne ile havalandırılması,
- Enjektörün havasının iğne flakondan çıkarılmadan boşaltılması veya steril gazlı bezle iğnenin ucunun kapatılması,
- İğnelerin bükülmeden, kırılmadan enjektörle birlikte atık madde kovasına atılması,
- Her hangi bir saçılmanın hemen temizlenmesi şeklinde özetlenebilir.

İlaç Uygulaması

İlaçları İ.V. yolla verirken, perfüzyon setini hazırlarken, infüzyon hatından aralıklı ilaç verirken ve infüzyonu sonlandırırken veya sitotoksik ajan atıklarını toplarken maruziyet riski artmaktadır (8).

Sitotoksik ilaçların uygulanması sırasında alınması gereken önlemler (3,4,6,8,9):

- Koruyucu malzemelerin (eldiven, gözlük, önlük v.b.) kullanılması,
- Bu malzemeleri kullanım nedeninin hastaya açıklanması,
- İlaçların sakin, telaşsız ve güvenli bir çevre içinde uygulanması,
- Sitotoksik ilaç katılmış infüzyonların etiketlendirilmesine özen gösterilmesi,
- İlaç uygulanan bölgenin altına plastik tabanlı emici bir ped yerleştirilmesi,
- İnfüzyon bitiminde kullanılan seti uyumlu bir solisyonla doldurduktan sonra gazlı bezle destekleyerek bağlantının ayrılması,

- Hasta odasında malzeme ya da kullanılan ilaç artıklarının bırakılmaması olarak sıralayabiliriz.

Kullanılan malzemelerin ve atıkların toplanması ve imhası

Özel olarak işaretlenmiş, delinmez ve sızıntı yapmayan kutular veya plastik kaplar atık kutusu olarak önerilmektedir. Bu kutulara; artmış sitotoksik ajanlar, keski, enjektör, flakon/ampul şişeleri, infüzyon torba ve setleri atılmalıdır (8).

Kontamine olmuş eldivenler, önlükler ve emici pedler polietilen (0,01 cm kalınlığında) veya polipropilenden (0,005 cm kalınlığında) imal edilen ve özel olarak işaretlenen kalın plastik torbalara atılmalıdır. Bu torbalar ve kutular ilaç hazırlama ve uygulama alanlarında hemen ulaşılabilir şekilde bulunmalıdır (3,4,6,8).

Sitotoksik ajanlar *toksik ve tehlikeli* atık olarak değerlendirilir. Bu yüzden tüm tehlikeli atıklarda olduğu gibi özel olarak tasarlanmış bir fırında 1000°C'de yakılmalı ya da bu atıklar için ayrılmış bir araziye gömülmelidir (8,9).

Saçılma durumunda yapılacaklar

Sitotoksik ilacın kaza ile kırılması sonucu çevreye dökülmesi (saçılması) durumunda hızlı hareket edilerek el altında hazır bulundurulan malzemelerle çevrenin temizliği sağlanmalıdır. OSHA'nın kurallarına göre el altında olması gereken malzemeler: Kemoterapi saçılma kiti (solunum maskesi, gözlük, lastik eldivenler, emici pedler /havlular, atık torbası), tek kullanımlık önlük, deterjan ve temiz su, delinmez, sızdırmaz ve kapatılabilir kaplar ve özel etiketli çamaşır torbası olarak bildirilmektedir (1,4,6,8).

İlaç sert bir yüzey üzerine döküldüğünde, alan belirlenerek buraya kimse- nin girmemesi sağlanır, koruyucu önlük, gözlük, eldiven ve toz saçılma durumunda solunum maskesi takılır, cam kırıkları toplandıktan sonra az kontamine alandan daha yoğun alana doğru dokunmadan emici özellikteki pedlerle temizlenir ve çift torba tekniği ile atılır. Yüzey deterjan ile üç kez temizledikten sonra durulanır ve tüm malzemeler (gömlek, eldiven, pedler) çift torba tekniği ile atılır (3,4,8).

İlaç hasta yatağına döküldüğünde, koruyucu gömlek, eldiven ve maske takılır, kirlenmiş çarşaflar hasta yatağından çıkartılır ve sızdırmayan özel

etiketli çamaşırhane torbalarına atılır ve bunların diğer çamaşırlardan ayrı ve iki kere yıkanması konusunda gerekli uyarılar yapılır (3,4,8).

İlaç hasta veya personele döküldüğünde, kontamine olmuş giysiler ve çarşaf lar hemen çıkartılır ve derinin sitostatik ilaçla temas eden bölümleri sabun ve suyla yıkanır. İlaç göze temas etmişse su veya serum fizyolojik le 5 dakika yıkanır ve hekime haber verilir ve hastanın kayıtlarına saçılma ve yapılanlar kaydedilir (3,4,8).

Kemoterapi alan hastaların çıkartılmasına yönelik alınacak önlemler

Bazı sitotoksik ajanlar veya metabolitleri 48 saat süreyle hastanın kanı, kusmuğu, teri, idrarı ve dışkısı ile atılabilir. Bunlara yönelik alınacak önlemler (4,6,8): Tek kullanımlık cerrahi lateks eldiven giyilmesi, dışkı ve idrarın sıçratılmadan dökülmesi, inkontinansı olan hastalarda atılabilir malzeme kullanılması, 48 saat içinde hastanın kanı, idrarı veya dışkısı ile kirlenen yatak çarşaf larının özel işaretli çamaşır torbası ile çamaşırhaneye gönderilerek ayrı yıkanmasının sağlanması olarak önerilmektedir (1,8).

Personel eğitimi ve takibi

Sitotoksik ilaçların kullanımına herhangi bir şekilde karışan sağlık bakım ekibi; ilaçları ve risklerini, kullanım prosedürlerini, koruyucu araç-gereçlerin uygun şekilde kullanımını ve saçılma prosedürünü çok iyi bilmelidir (8,9).

Sitotoksik ilaçlarla sürekli çalışanlardan, sonraki örneklerle karşılaştırmada kullanılmak üzere işe başlarken kan örneği alınır ve saklanır. Bu ilaçlara temas eden bütün çalışanlarda *her yıl* tam kan sayımı, elektrolit ve karaciğer enzimleri ölçülmelidir (4,8,9).

Üreme sağlığı risklerinde istihdam politikası

Gebe hanımlar, emziren anneler ve bebek sahibi olmayı planlayan hanımlar sitotoksik ajanların kullanıldığı yerde çalışmamalıdır lar. Ayrıca, sitotoksiklerle çalışan personel radyasyona maruz kalmamalıdır lar. Tüm kurumlar hamilelerde, emzirenlerde ve çocuk planlayanlarda nasıl bir istihdam yapacaklarını belirlemeli ve personel alımlarında bu konu açıklanmalıdır (4,9).

İYONİZAN RADYASYONUN SAĞLIK BAKIM EKİBİNDE OLUŞTURDUĞU ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

Radyasyon enerjisi, iyonize olan ve iyonize olmayan şeklinde ikiye ayrılmakta ve iyonize radyasyon tıpta teşhis ve tedavide yaygın olarak kullanılmaktadır. Radyasyonun zararlı biyolojik etkilerinin olduğu, X ışınlarının keşfinden sonra kanser vakalarının rapor edilmesiyle anlaşılmaya başlanmıştır (2,5,7,9,10,11).

Radyasyonun canlı hücreye etkisi doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki türdür. Doğrudan etkide radyasyon hücreye enerji aktararak hücreyi öldürmekte veya fonksiyonlarını bozmaktadır. Dolaylı etkide ise, su moleküllerinin atomlarını iyonlaştırarak serbest radikaller meydana getirmektedir. Hasarın büyüklüğü maruz kalınan radyasyonun dozu, süresi, absorbe edilen enerjinin toplam miktarı ve belirli organların maruziyetine bağlıdır (2,5,7,10,11).

Çalışanların radyasyona maruziyeti iki şekilde olabilir. Birincisi, fazla miktarda bir kez yada kısa sürede seri olarak radyasyona maruz kalmaktır ve buna *akut maruziyet* denir. İkincisi ise; uzun süre düşük dozda sürekli veya aralıklı maruz kalmaktır ve buna da *kronik maruziyet* denir. Kronik maruziyetin prekanseröz lezyonlara, selim tümörlere, katarakt, deri değişiklikleri, kanser ve konjenital defektlere neden olabileceği kabul edilmektedir (4,5,7,9,10).

Hastanelerde yaygın olarak kullanılan ışınların kaynağı radyoizotop denilen radyoaktif maddelerden elde edilen alfa ve beta partikülleri ve gamma ışınları ile bir elektrikli makinadan elde edilen X ışınlarıdır. Radyoaktif izotoplar; intra venöz olarak verildiğinde veya oral alındığında (I^{131}) hasta ve hastanın sekresyonları radyoaktiftir. Ayrıca radyoaktif izotoplar tümör içine veya çevresine implante edildiğinde de hasta radyoaktiftir. Tablo-1'de internal radyoterapi uygulanan hastanın ve odanın hazırlığı, ziyaretler, vücut sıvıları için tedbirler ve taburculuk planlamasına yönelik standartlar açıklanmaktadır (4,7,9).

Radyoaktif implantlı ya da sistemik radyasyonlu hastalarla çalışırken radyasyon maruziyetinden sağlık bakım ekibini korumak yada maruz kalmayı azaltmak için gerekli işlemleri üç noktadan düşünmek gerekir. Bunlar; tehlikeyi tanıma, tehlikeyi izleme ve tehlikeye maruz kalmayı azaltmadır (9,11).

Tablo1: İnternal Radyoterapide Radyasyon Maruziyetini Azaltmaya Yönelik Prensipler

	Kapalı (Mühürü) Kaynaklar	Kapalı Olmayan (Mühürsüz) Kaynaklar
Hastanın Hazırlığı	<ul style="list-style-type: none"> İşlemler ve ziyaretlerde ilgili kurallar hasta ve aileye açıklanır. İzolasyon geçici bir ihtiyaçtır ve hemşire gereksinimleri için yardımcı olacaktır. Hastalar işleme hazırlanırken (servikal, mesane vb implantlar) Foley kateter yerleştirilebilir ve boşaltıcı lavman uygulanabilir 	<ul style="list-style-type: none"> Sadece kişisel bir odada tek başına olmalıdır.
Oda hazırlığı	<ul style="list-style-type: none"> Özel olarak hazırlanmış, çeşitli yerlerinde kurşun korumaları olan odaya ihtiyaç vardır. Odanın kapısına radyasyon tehlike işareti asılmalıdır. 	
Personel ve ziyaretlerle ilgili kurallar	<ul style="list-style-type: none"> 18 yaşın altındakiler, hamile olan veya olasılığı olanlar hasta ziyaretine alınmazlar. Ziyaret kısa olmalıdır ama kapı aralığında biraz daha uzun görüşebilirler. Hasta yanında az zaman geçirmek için hemşirenin hızlı hareket etmesi ve sadece önemli ihtiyaçlar için odada kalması gerekir. 	
Koruyucu kılıf	<ul style="list-style-type: none"> Kurşun levhaların arkasında durmak faydalıdır. Kurşun önlemler etkili değildir. 	<ul style="list-style-type: none"> Kurşun önlemler etkili değildir.
Hastanın aktivite düzeyi	<ul style="list-style-type: none"> Hasta odada kalır. İmplantasyon bölgesine bağlı olarak hasta aktivitelerini yatak istirahatı ile sınırlandırabilir. 	<ul style="list-style-type: none"> Hasta odada kalır. Eğer tolere ediyorsa banyosuna kadar gidebilir. Hasta kendi bakımını üstlenmelidir.
Vücut sıvıları için tedbirler	<ul style="list-style-type: none"> Vücut sıvıları ve materyalleri radyoaktif değildir. Bu materyaller için özel tedbir almaya gerek yoktur. 	<ul style="list-style-type: none"> Hastanın vücut sıvıları ve materyalleri radyoaktifdir. Vücut sıvıları veya materyalleri ile temas eden objeler (böbrek küvet, lazımlık ve ördük gibi) veya araçlar elle tutulacağı zaman eldiven giyilir. Eldivenler yıkandıktan sonra çıkarılır ve özel atık kutusuna atılır. Eldiven çıkarıldıktan sonra eller sabun ve su ile iyice yıkanır. Hasta odasına girmeden önce dispoziibl galoş giyilir ve odadan ayrıldıktan çıkarılır. Hastanın tabak, kaşık, çatal ve bardak gibi araçları tek kullanımlık olmalıdır. Mobilya ve çarşaf gibi malzemeler radyoaktif olmadığı kabul edilmeye kadar hasta odasından çıkarılmamalıdır.

		<ul style="list-style-type: none"> - Atıklar, plastik torbalarda biriktirilerek radyoaktif yönden kontrol edilinceye kadar hasta odasında bırakılmamalıdır. - Dışkı, kusmuk ve idrar için hasta odasındaki tuvalet kullanılmalı ve her kullanımdan sonra sifonu iki ya da üç kez çekmesi gerektiği hastaya öğretilmelidir. - Hastanın çıkartılarıyla kirlenmiş tüm malzemelere dokunmadan önce eldiven takılmalıdır. - Çalışanların cildine hastanın çıkartıları temas ederse hemen sabun ve su ile yıkanmalıdır.
Özel tedbirler	<ul style="list-style-type: none"> • Çarşaf, çamaşırlar ve sürgü yerinden çıkmış bir implant olup olmadığı yönünden kontrol edilmelidir. • İmplant yerinden çıkmış ise ona elle dokunulmamalı ve uzun forseps ile kurşun bir kap içine yerleştirdikten sonra hekime haber verilmelidir. • Hekim tarafından order edilmedikçe giysi değişikliği yapılmamalıdır. • İmplantlar çıkarılıp kurşun bir kap içine konduktan sonra hasta radyoaktif değildir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Her hangi bir özellik yok
Taburculuğun planlanması		<ul style="list-style-type: none"> • Radyoaktif izotopun tüm vücuttaki kalıntısı güvenli bir seviyeye ulaştığında, hasta taburcu edilir. Hasta taburcu edildikten sonra, hasta odası ve oradaki tüm eşyalar her hangi bir atıktaki radyoaktifite kalıntısı açısından kontrol edilir.

(Iwamoto R.: Radiation Therapy, Ed: SE. Otto: Oncology Nursing. 3rd ed. A Times Mirror Company, St Louis (1997), p. 523-524'den modifiye edilmiştir.

Tehlikeyi tanıma, tehlikenin ne olduğunun kavranmasını ifade etmektedir. Radyasyon kaynakları ve bunların bulunduğu odalar, makineler ve konteynırlar uluslar arası radyasyon simgesi ile belirginleştirilmelidir. Bu kaynakların nasıl kullanılacağına yönelik talimatlar tüm personelin kolayca anlayacağı bir dille ve büyüklükte yazılarak görünür yerlere asılmalıdır (2,5,7,11,12).

Tehlikeyi izleme, maruz kalınan radyasyon miktarını izlemeyi gerektirir. Bu da ancak dozimetre taşınması ile mümkündür. Radyasyonla teması olan sağlık ekibinin maruz kaldıkları radyasyon miktarının kaydını sağlamak amacıyla kullanılan dozimetre bireye özgü olmalı ve çalışma saatleri içinde zorunlu olarak taşınmalıdır. Radyasyonla çalışan bir kimseye müsaade edilen radyasyon dozu miktarı 0.05 Sv / yıl ve ard arda gelen beş yılın ortalaması ise 0.02 Sv'dir (9,11).

Bireylerin radyasyona maruz kalmalarını en alt düzeyde tutmak için yasal düzenlemeler gereklidir. Böylece somatik ve genetik hasar azaltılabilmektedir. Türkiye'de iyonlaştırıcı radyasyonun meydana getirebileceği tehlikelerden korunmak için yapılan yasal düzenlemeler (halen yürürlükte bulunan) (11,12):

- 28 Nisan 1937 yılında çıkarılan 3153 sayılı "Radyoloji, Radyum ve Elektrikle Tedavi ve Diğer Radyoterapi Müesseseleri Hakkında Kanun" yasası ile nizamnamesi,
- 2690 sayılı kanunun 4. maddesinin (d) bendi radyasyon güvenliği konusunda "Kuruma Verilen Görevleri" kapsamakta,
- 657 sayılı "Devlet Memurları Kanunu"nun 103. maddesinin son fıkrasında " Hizmetleri sırasında radyoaktif ışınlarla çalışan personele, her yıl yıllık izinlerine ilaveten bir aylık sağlık izni verilir" denilmekte,
- 5434 sayılı "Emekli Sandığı Kanunu"nun 32. maddesine bir fıkra eklenmesine dair 19.9.1972 gün ve 1621 sayılı kanunla "Röntgen, radyum gibi iyonizan radyasyonlarla bilfiil çalışan tabip, teknisyen, sağlık memuru, radyasyon fizikçisi ve mesleği icabı röntgen, radyum gibi iyonizan radyasyon laboratuvarlarında geçen hizmetlerinin her yıl için üç aylık fiili hizmet süresi zammı eklenir" denilmektedir.

Tehlikeye maruz kalmayı azaltma, radyasyona karşı en iyi korunma radyasyonla karşılaşmayı en aza indirmektir. Radyasyonla aşırı temastan korunmak için izlenecek üç anahtar ilke; uzaklık, zaman ve koruyuculuk ilkesidir.

Uzaklık kuralı: Uzaklık hayatidir. Radyasyon kaynağından ne kadar uzak olunursa alınacak radyasyon miktarı da o kadar az olacaktır. Zıt kareler kuralına göre doz oranı uzaklıkla ilişkili olarak azalmaktadır. Yani hastaya yaklaştıkça maruz kalınan radyasyon miktarı artmakta, hastadan uzaklaştıkça azalmaktadır (4,7,9,10).

Zaman kuralı: Brakiterapi tedavisindeki hastanın yanında ne kadar az zaman kalınırsa o kadar az radyasyon alınır. Hemşire iyi bir planlamayla birkaç işi bir arada ve hızla yaparak hasta odasından ayrılmalıdır. Doğrudan bakım, her vardiyada her bir hemşire için yarım saatle sınırlıdır (4,7,9,11).

Koruyuculuk ilkesi: Radium ve Cesium implantasyonlarında 2,54 cm kalınlığında "kurşun koruyucu" yatak kenarına yerleştirilir. Bir çok hemşirelik bakımı koruyucunun arkasından yapılır. Radyolojide kullanılan önlük gamma ışınlarını durdurmak için yeterli kalınlıkta değildir, bunun için tavsiye edilmez (2,4,11).

KAYNAKLAR

1. Burgaz S, Karahalil B, Bayrak P et all.: Urinary cyclophosphamide excretion and micronuclei frequencies in peripheral lymphocytes and in exfoliated buccal epithelial cells of nurses handling antineoplastics, *Mutation Research*, 439:97-104, (1999).
2. Iwamoto R.: Radiation Therapy, Ed: SE. Otto: Oncology Nursing. 3rd ed. A Times Mirror Company, St Louis (1997), p. 503-529.
3. Karadakovan A.: Kemoterapi Hemşireliği Korunma ve Bakım Standartları. İzmir, Saray Medikal Yayıncılık San ve Tic Ltd Şti, (1997).
4. Langhorne M.: Chemotherapy, Ed: SE. Otto: Oncology Nursing. 3rd ed. A Times Mirror Company, St Louis (1997), p. 530-559.
5. Lichter AS.: Radiation Therapy. In: Clinic Oncology. MD, Abeloff, JO, Armitage, AS, Lichter, JE, Neiederhuber (eds): Churchill Livingstone Inc, New York, (1995).
6. McCorkle R, Grant M, Frank-Stromborg M, Baird SB.: Cancer Nursing: A Comprehensive Textbook. 2nd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, (1996).
7. Mould RF.: Radiation Protection in Hospitals. Adam Hilger Ltd, Boston, (1985), p. 3-161.

8. Yasko JM.: Kemoterapiye Bağlı Belirtilerin Denetimi ve Bakımı. Çev Ed: E.Topuz, H. Onat: İstanbul, Bilimsel ve Teknik Yayınları Çeviri Vakfı, (1994).
9. _____: Hemşirenin sağlığı ve işyerinde güvenlik, Ed: İ. Erefe: LEMON Hemşirelikte Eğitim Materyali, 1. baskı, Ankara, Sağlık Bakanlığı Yayın No 610, (1998).
10. _____: US Enviromental Protection Agency EPA: A fact sheet on the health effects from ionizing radiation. Disclaimer Office of Radiation & Indoor Air Radiation Protection Division. Ionizing Radiation Series No 2, (1998), (<http://www.epa.gov/radiation>).
11. _____: Türkiye Atom Enerji Kurumu (TAEK): Endüstriyel Radyografi İçin Radyasyon Korunması. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, İstanbul, (1998).
12. _____: Türkiye Atom Enerji Kurumu (TAEK): Radyasyon Güvenliği Tüzüğü, *Resmî Gazete*. (7.9.1985).