

# *Diş Röntgen Cihazlarının Kullanılmasında Radyasyon Tehlikeleri ve Bunlardan Korunma*

Selâhattin A. GÖKSEL (\*)

## **1. GİRİŞ**

İyonlaştırıcı radyasyonların zararlı etkileri, X-ışınlarının 1895 yılında Roentgen tarafından bulunmasından hemen sonra ortaya çıkmıştır. X-ışınlarının bulunmasını hemen izleyen yıl içinde bu ışınlarla fazla maruz kalma sonucu ciddi cild reaksiyonları ve epilasyon meydana geldiği tıp literatürüne geçmiştir (1, 2). Bütün bu ilk raporlar ve tehlike işaretlerine rağmen X-ışını tehlikelerine gereken önem verilmediğinden birçok X-ışını öncüleri bu nedenle çok ızdıraplı sonuçlara maruz kalmışlar ve hatta hayatlarını kaybetmişlerdir. Daha sonraları iyonlaştırıcı radyasyonlara fazla maruz kalmanın sadece cild reaksiyonları değil ayrıca sistem bozuklukları da meydana getirdiği anlaşılmıştır. Bu sistemik bozukluklar: kan yapan organların tahribi, habis tümörlerin oluşumu, doğal ömrün kısalması ve zürriyette azalma ile gelecek nesilleri etkileyen genetik değişiklikleri kapsamaktadır.

1898 yılında Curie'ler tarafından radyumun keşfi ile yeni bir iyonlaştırıcı radyasyon kaynağı daha ortaya çıktı ve çok geçmeden rad-

---

(\*) Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Sağlık Fiziği Bölümü Başkanı Dr.

yoaktif maddeler tarafından yayınlanan beta-gamma ışınlarının X-ışınlarının meydana getirdiği doku tahribini aynen hasil ettiği bulundu. Aslında radyoaktif maddeler vücut içinde toplanmak suretiyle iç ışınlar da yaptığından potansiyel olarak X-ışınlarından daha da tehlikelidir.

Nükleer enerjinin gelişmesi ve radyoaktif izotopların büyük miktarlarda üretilmesi radyasyon korunması sorunun kapsamını daha da genişletti. Elde edilen radyoaktif maddelerin miktarı milyonlarca defa arttığı halde atom enerjisi tesislerinde meydana gelen radyasyon kazalarının sayısı çok sınırlı kaldı. Bu yüksek güvenlik derecesi, potansiyel tehlikelerin erken anlaşılmasına ve yetkili uzmanlar yönetiminde iyi organize edilmiş kontrol sistemine atfedilebilir.

Maalesef, etkin radyasyon korunması tedbirleri her yerde kullanılmamaktadır. Bugün dahi özellikle radyolog olmayanlar tarafından kullanılan X-ışınları tesisleri hastalar, doktor, teknisyen ve çevrede bulunan diğer kimseler için her zaman yeter derecede korunma sağlamamaktadır. Bu, çoğunlukla radyasyon korunma kural ve tavsiyelerine bilerek uymamaktan ziyade sorunun gerektiği kadar anlaşılmasından ileri gelmektedir.

Zararlı etkilerin çoğunluğunun aksine, iyonlaştırıcı radyasyonlara fazla maruz kalma halinde ani bir acı hissi duyulmaz. Şiddetli bir güneş yanığı bir kaç saat içinde acı hissi meydana getirdiği halde, girici radyasyonlara maruz kalma ile fizyolojik değişikliklerin ortaya çıkmasında bir hafta ile birçok yıllar arasında değişebilen bir zaman süresi geçebilir. O halde bariz bir radyasyon hasarının görülmemesi korunmanın yeterli olduğuna delil teşkil etmez. Bu nedenle çok kerre yeterli güvenlik tedbirleri ancak hasar meydana geldikten sonra alınmaktadır. Bugün çok küçük radyasyon dozlarını dahi ölçebilecek hassas ve güvenilir cihazlar bulunduğu için radyasyonlarla çalışan kişilerin aldıkları dozları tayin etmek nisbeten basit bir işdir. Bu gibi ölçülerin yapılması radyasyonlarla çalışanlara, korunmanın tamamen yeterli olduğu yerlerde, moral güvenliği sağlayacaktır.

Bütün bunlara rağmen radyasyona maruz kalmayı tamamen önlemenin mümkün olmadığını belirtmeliyiz. Zira hepimiz kozmik ışınlar ile yeryüzünde, yapı malzemelerinde ve atmosferde bulunan radyoaktif maddelerin yayınladıkları radyasyonlar sürekli olarak ışılanmaktayız. Bu nedenle ne miktar iyonlaştırıcı radyasyon dozunun za-

rarlı olduğunu tayin için çok geniş araştırmalar yapılmakta olup halen sadece yaşayan neslin kendi vücudunda detekte edilebilecek bir etki meydana getirmeyen radyasyon dozunu tayin etmek mümkündür. Bu çeşit araştırmaların sonucu olarak «Maksimum Müsaade Edilen Doz» kavramı ortaya çıkmıştır.

## 2. MAKSİMUM MÜSAADE OLUNAN DOZLAR

Maksimum Müsaade Edilen Doz: «bugünkü bilgilerimizin ışığı altında bir kimseye ömrü boyunca hiçbir zaman önemli bir somatik zarar vermeyecek ve fazla bir genetik hasara sebep olmayacak doz» olarak tarif edilmektedir. Bu konuda standardlar Milletlerarası Radyolojik Korunma Komisyonu (ICRP) tarafından tesbit olunarak tavsiyeler şeklinde yayınlanmaktadır. Milletlerarası Radyolojik Korunma Komisyonunun en yeni (1965) tavsiyelerine göre radyasyonlarla çalışan kişiler için maksimum müsaade edilen bütün vücut dozu yılda 5 rem veya 5 Roentgen'dir (3). Korunma planları bu 5 rem'lik dozun haftalık bir yıl boyunca dağılması temeline dayandığından haftalık maksimum müsaade edilen doz 0.1 rem veya 100 mrem olarak kabul edilmektedir. Böylece haftada ortalama 100 mrem veya daha az veya yılda 5 rem'lik bir radyasyon dozuna maruz kalan bir kimse radyasyondan hiçbir zarar görmeyecektir.

Diğer yandan meslekî bakımdan radyasyonlarla çalışmayan kişiler için bu doz sınırları 10 defa daha az olarak kabul edilmiş olup yılda 0.5 rem veya haftada 10 mrem'dir.

## 3. DİŞ RÖNTGEN CİHAZLARI VE TEHLİKELERİ

X-ışınları yayan cihazlar bugün tıp, endüstri, ticaret ve araştırma alanlarında geniş bir kullanma sahası bulmuşlardır. Halen sadece Birleşik Amerika Devletlerinde teşhis ve tedavi amaçları ile 370,000 kadar X-ışını cihazı kullanılmakta olup bu miktarın 200,000 kadarı dişhekimleri tarafından kullanılmaktadır. Bu sayılar diş röntgen cihazlarının ne kadar yaygın olduğu hakkında bir fikir vermesi bakımından ilginçtir. Buna rağmen ağız röntgeni tekniğinde radyasyon korunmasına olan ihtiyacı önemsememek gibi hatalı bir eğilim bulunmaktadır. Gerçekte, dişlerin veya vücudun diğer kısımlarının röntgeninin alınmasında maruz kalınan tehlikeler arasında hiç bir fark yoktur. Bir diş röntgeni cihazının ortalama voltajı diğer röntgen cihazı tiplerine göre bir miktar daha alçak ise de bu cihazların «ma-dak» (miliamper -

dakika) olarak haftalık çalışma yükleri çoğu zaman daha fazladır. Böylece bir röntgen cihazı ile korunma tedbirleri almadan çalışan bir diş doktoru veya teknisyenin aldığı sızıntı ve saçılmış radyasyon dozu çoğu zaman müsaade edilen sınırları çok aşmaktadır.

Geçmişte çok sayıda dişhekimleri ve teknisyenler röntgen filmi çekerken rutin olarak hastanın ağızındaki filmi tutma nedeniyle ciddi radyasyon hasarlarına maruz kalmışlardır. Bugün dahi zaman zaman rapor edilen bu tip radyasyon hasarlarından bu tehlikeli usulden tamamen vazgeçilmediği anlaşılmaktadır.

Diğer yandan hastaların maruz kaldıkları radyasyon dozları da özellikle bütün ağız röntgeninin alınması halinde bir hayli yüksek olduğundan, üzerinde önemle durulmasını gerektiren bir durumdur. Bir de kullanılan cihazın özellikleri radyasyon tehlikesi veya güvenliği bakımından olumlu veya olumsuz katkılarda bulunacağından diş röntgeni radyasyon tehlikelerini ve korunma tedbirlerini: (a) kullanılan röntgen cihazı, (b) dişhekimini ve teknisyeni ve (c) hasta bakımlarından ayrı ayrı incelemek uygun olacaktır.

#### **(a) Diş Röntgen Cihazları**

1895 yılında Roentgen tarafından X-ışınlarının keşfinden 3 ay kadar sonra C. Edmund Kells adında Amerikalı bir dişhekimini ilk ağız için röntgen filmini çekmeyi başarmıştır. Bu dişhekimini kullandığı röntgen cihazını kendi imal etmiş ve 1928 yılında ölünceye kadar röntgen üzerindeki çalışmalarına devam etmiştir. Kells, diğer bir çok X-ışını öncüsü gibi bu davanın bir kurbanı olmuş ve ışınların zararlı etkilerinden ölmüştür.

Röntgen ışınlarının tıpdaki önemi çabucak anlaşıldığından birkaç yıl içinde dişhekimleri için röntgen cihazları imal edilerek piyasaya çıkarılmıştır. Bu cihazlarda, gazlı Roentgen tüpleri kullanıldığından çalışmaları düzgün değil ve aynı zamanda açıkta bulunan yüksek voltaj telleri nedeniyle elektrik bakımından da emniyetli değildi. Bu cihazlar, dişhekimlerine yetersiz kullanma talimatları ve iyi bir ağız filmi çekmek için gerekli metotları vermeden satılıyordu. Bu nedenle 1909 yılında ağız röntgenolojisinin dişhekimliği öğretim programına alınması lüzumlu anlaşıldı ve Howard R. Raper tarafından Indiana Dental College'inde bu konuda bir ders açıldı.

1913 yılında ise Coolidge röntgen tüpleri ortaya çıktı. Bu tüpler

gazlı tübler çok daha stabil olup çalışma şartları çok daha kolaydı. Bugün röntgen cihazlarında sadece bu tipden tüpler kullanılmakta olup bunlar kurşundan bir koruyucu muhafaza içinde bulunurlar.

Halen kullanılan modern diş röntgeni üniteleri genel olarak 50-75 kilovolt arasında çalışmakta ve yine genellikle 15-20 cm ile 35-40 cm olmak üzere iki çeşit fokal uzaklığa sahip bulunmaktadır.

Diş röntgen cihazları genel olarak 10 ma'lık bir tüp akımı ile çalışırlar. Cihazın output'u (yani belirli bir uzaklıkta faydalı ışın demetinin şiddeti) koninin ucunda ölçülmelidir. Bu output cihazların çoğunda dakikada 120 ilâ 230 R (Roentgen) arasında değişmektedir. Cihazlarda faydalı demetin önüne 1 veya 1.5 mm'lik bir alüminyum filtre konulmak suretiyle yumuşak yani az-girici ışınlar kesilir ve böylece sadece sert yani fazla girici ışınların geçişine müsaade edilir.

Faydalı ışın demetinin hasta üzerinde düştüğü alanın lüzumsuz olarak büyük olması hastanın fazla radyasyon almasına sebep olacağından bu alanın bir diyafram veya koni ile sınırlandırılması gerekir. Bu alanın 7.5 cm çapından daha fazla olmaması lâzımdır.

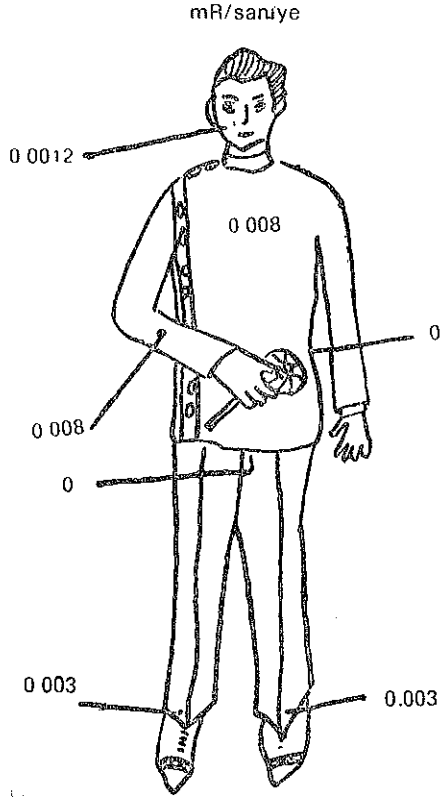
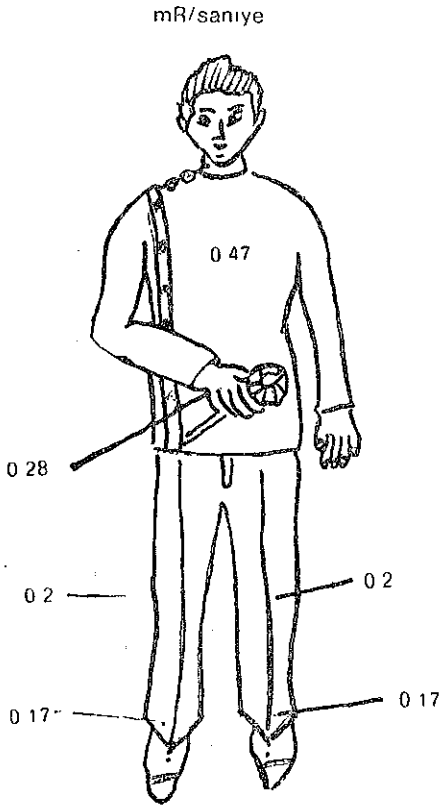
#### **(b) Dişhekimi ve Teknisyenlerin Maruz Kaldığı Radyasyon Dozları**

Ağız röntgeni alınmasında dişhekimi veya teknisyeni bir miktar radyasyon dozuna maruz kalmaktadır. Bu radyasyon dozlarının bir kısmı direkt radyasyonlardan diğer bir kısmı ise sızan ve saçılan radyasyonlardan ileri gelmektedir. Faydalı ışın demetinin dışında kalmak suretiyle direkt ışınların önemli bir kısmından korunmak mümkün ise de röntgen tübü muhafazasından sızan ışınlardan tamamen korunulamaz. Bugün kullanılan modern diş röntgeni cihazlarının kurşun muhafazaları 1 metre uzaklıkta 100 mR/Saat'te daha az radyasyon dozu verecek şekilde yapılmışlardır. Bu değer sanayide 0.03 mR (miliroentgen)'lik bir radyasyon dozuna tekabül etmektedir. Bu miktar tüb muhafazasından 50 cm uzaklıkta bulunan bir kimse için 0.09 mR/Saniye olacaktır.

Dişhekim veya teknisyeni bu sızıntı radyasyon dışında hastadan saçılan ışınlarla da maruz kalmakta olup bunlar da önemli bir radyasyon kaynağı teşkil ederler.

Genel olarak, bir X-ışını demeti bir madde üzerine düştüğü zaman bir kısım radyasyon her doğrultuda saçılacaktır. Hastanın yüzü,

döşeme ve duvarların hepsi saçılmış ışın kaynağıdır ve ışın demetinin çarptığı alan ne kadar büyükse saçılan ışınlar da o kadar fazla olacaktır. Diş radyografisinde kullanılan X-ışınları kalitesi için saçılan ışın miktarı küçük alanlar için yüzde birkaç, büyük alanlar için ise % 30 veya daha fazla olmaktadır. Bazı müellifler tarafından bu saçılan ışınlar ölçülmüştür. L. E. Jacobson (4), dişhekimi veya teknisyenin, hastanın yüzünden itibaren 75-90 cm yanda ayakta dururken ve X-ışınları üst arka dişlere yöneltilmiş olarak yapılan ölçmelerde vücudunun çeşitli kısımlarının aldığı dozlar Şekil 1. de görülmektedir.



Şekil: 1 — Hastadan 1 metre uzaklıkta duran dişhekimi veya teknisyenin vücudunun çeşitli kısımlarının mR/saniye olarak maruz kaldığı sekonder radyasyon dozları.

Şekil: 2 — Aynı dişhekimi veya teknisyenin 1 mm. kalınlığında kurşun bir parava arkasında durması halinde vücudun çeşitli kısımlarının aldığı dozlar.

Kullanılan ışınlama alanının çapı takriben 10 cm idi. Bu takdirde diş hekiminin göğsü 0.47 mR/Saniye'lik bir doz almakta ve 213 saniyelik ışınlama süresi içinde bu doz haftalık müsaade edilen doza yani 100 mR'ne erişmektedir .Bu makinanın çalışma şartlarında bir ağız içi serisi için gerekli ışınlama zamanı 40 ilâ 60 saniye arasında değişiyordu. Böylece haftada çekilecek maksimum ağız içi röntgen serisi 3 ilâ 5 arasında olması gerekiyorsa da bir haftada çekilen ağız serisi çoğu zaman bu sayıyı aşıyor ve hekim 90 cm'den daha yakında bulunuyordu. Diğer diş röntgeni ünitelerinde ise daha yüksek sayılar bulunmuştur. Baş ve ayak bölgeleri için verilen doz değerleri röntgen tübünün hangi yöne doğru çevrildiğine göre büyük ölçüde değişmektedir. Üst kesici dişlerin radyografisi halinde olduğu gibi röntgen tübü aşağıya doğru yöneltilirse ayaklar 1 mR/Saniye'den daha fazla doz alır. Yukarıya doğru yöneltildiği takdirde ise baş kısmının aldığı doz 1 mR/Saniye'den fazla olacaktır.

Röntgen cihazını kullanan hekim veya teknisyenin durması gerekli en iyi pozisyon için kesin bir kural yoksa da direkt ışın demetinin dışında bulunması en geçerli olan kuraldır. Küçük alanlı ve iyi korunma muhafazası olan bir röntgen tübünde en fazla radyasyon dozunun tübün gerisinde alındığı bulunmuştur. Bununla beraber tübün gerisinde durmakla otomatik olarak direkt ışın yolunun dışında kalacağından bu bir güvenlik faktörü olarak kullanılabilir.

Dişhekimleri ve teknisyenleri maruz kaldıkları haftalık radyasyon dozunun ölçülmesinde film dozimetreleri çok elverişlidir. Yine Jacobson (4) tarafından film dozimetresi ile yapılan ölçmelerde dişhekimleri ve teknisyenlerinin aldıkları ortalama haftalık dozun Röntgen Teşhis Departmanı hekimlerinininkinden daha fazla olduğunu tesbit etmiştir. Röntgen uzmanı hekimlerin haftalık ortalama 12 mrem veya mR doz almalarına karşılık dişhekimleri haftada ortalama 33 mR'lik radyasyon dozuna maruz kalmaktadır. Diğer yandan L. B. Spear (5) tarafından İndiana Üniversitesinde Dişhekimliği öğrencileri üzerinde yapılan araştırmalarda öğrencilerin her film başına ortalama olarak 0.64 mR'lük radyasyon dozu almalarına karşı Dişhekimliği Fakültesi Radyodonti Departmanının tecrübeli üyelerinin film başına 0.37 mR yani öğrencilere nazaran % 50 oranında daha az doz aldıklarını tesbit etmiştir. Böylece bir dişhekimleri veya teknisyeninin haftalık müsaade edilen doz olan 100 mR'ni aşmadan çekeceği film sayısı 150-250 arasında değişmektedir.

### (c) Hastaların Aldığı Radyasyon Dozları

Hastaya verilen radyasyon dozu: (1) X-ışınlarının enerjisi, (2) Cihazın fokal uzaklığı (antikatot ile cild arasındaki mesafe), (3) Filtre kalınlığı, (4) Röntgen tübü akımı ve (5) Toplam ışınlama zamanı gibi birçok faktörlere bağlıdır.

L. B. Spear (5) tarafından yapılan araştırmalarda 19 filmden meydana gelen tam bir ağız içi radyografisinde hasta tarafından alınan dozlar ölçülmüştür.

Fokal uzaklığı 20 cm olan bir röntgen cihazı ile 65 kilovolt ve 10 miliamperde orta hızda bir film ile filtresiz olarak yapılan grafilerde hasta film başına 8.72 R (Roentgen) ve bütün ağız grafisi için ortalama 147.2 R'lik direkt radyasyon dozuna maruz kalmaktadır. Diğer şartlar aynı kalmak üzere cihaza 1 mm'lik bir alüminyum filtre ilâve edilirse, film başına ortalama direkt radyasyon dozu 3.38 R ve ortalama toplam doz 64.4 R'ne düşmektedir.

Fokal uzaklığı 40 cm olan bir cihazda 65 kilovolt ve 15 miliamperde hızlı bir film ile filtresiz olarak yapılan grafilerde film başına hastanın aldığı ortalama direkt radyasyon dozu 2.18 R ve toplam ortalama direkt doz 41.1 R olmaktadır. 1 mm.'lik alüminyum filtre ilâve edilince bu doz değerleri film başına 1.23 R ve toplam doz olarak 23.4 R'ne düşmektedir.

Yukarda Spear tarafından verilen değerlerden hasta tarafından alınan direkt radyasyon dozunun cihazın fokal uzaklığına, filtre kullanılıp kullanılmamasına ve film hızına göre geniş ölçüde değiştiği açıkça görülmektedir.

Yine aynı müellif tarafından ağız içi radyografisi yapılırken alınan sekonder radyasyonlar da incelenmiştir. Göğüs, omuzlar, diz kapağı hizası ve topuklar seviyesi olmak üzere 4 anatomik lokasyon da yapılan ölçü sonuçları aşağıdaki tabloda görülmektedir.



Tablo I

Ağız için radyografisinde hasta tarafından alınan ortalama sekonder radyasyon dozları

Lokasyon	Film başına doz	15-film için toplam doz
Göğüs	4.4 mR	65.8 mR
Omuz	3.1 »	45.9 »
Diz hizası	0.2 »	3.0 »
Topuk hizası	0.5 »	7.9 »

Yukarıdaki tablonun incelenmesinden anlaşılacağı üzere hasta tarafından alınan sekonder radyasyon dozları göğüs seviyesinde en fazla olup 1J filmlik tam bir ağız için radyografi serisi için 65.8 mR'ne erişmektedir. Bu doz bir defa için önemli değilse de hastanın bir çok defalar bu şekilde radyasyona maruz kalması alacağı direkt dozlarla birlikte tehlikeli olabilecektir. Zira boyun hizasında oldukça fazla lenfatik doku bulunması ve bu dokuların radyasyona karşı son derece hassas olması nedeniyle hastanın kan formülünde bazı önemli değişiklikler meydana gelmesi mümkündür. Diğer yandan aynı süre içinde hastanın başka radyografik muayenelere konu olması ihtimali de olacağından tam bir ağız grafisi alınmasına karar verilmeden önce bu hususun dikkate alınması ve radyasyon dozunun minimumda tutulması lâzımdır.

#### 4. SONUÇLAR VE TAVSİYELER

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de X-ışınlarının gerek tıp ve gerekse dişhekimliği alanlarında bir teşhis aracı olarak kullanılmasının gitgide önem kazanarak artacağı inancındayız. Bu eğilimin ve yukarıda incelediğimiz hususların ışığı altında X-ışınlarının dişhekimliğinde radyasyon sağlığı bakımından tehlikesizce kullanılması için bazı genel sonuçlara varmak ve tavsiyeler yapmak mümkün olacaktır.

Herşeyden önce meslekî bakımdan X-ışını cihazları kullanan kişiler, kullandıkları cihazın: kilovoltajı, miliamperajı, filtrasyonu ve radyasyon output'u gibi karakteristiklerini yakından tanımaları gerek-

lidir. Diş röntgen cihazları bakımından tavsiyeleri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz :

- (i) Bütün diş röntgen cihazları yumuşak X-ışınlarını absorblayacak şekilde gerekli filtrelerle techiz olunmalıdır.
- (ii) X-ışını demeti sadece radyografisi alınacak alanı kapsayacak şekilde kolime edilmelidir.
- (iii) Her zaman uzun bir cilt-foküs uzaklığı kullanılmalıdır.
- (iv) Röntgen tütünün muhafazası müsaade edilenden fazla X-ışını sızdırmamalıdır.

Cihaz üzerindeki yukarıdaki tavsiyelerden başka dişhekimi veya teknisyeni ile hastanın daha az sekonder radyasyona maruz kalmasını sağlayacak tavsiyeler şunlardır :

- (i) Dişhekimi veya teknisyeni hiçbir şekilde hastanın ağzındaki filmi tutmamalıdır.
- (ii) Dişhekimi veya teknisyeni daima direkt radyasyon demetinin dışında ve cihazdan en az 150 cm uzaklıkta bulunmalıdır.
- (iii) Dişhekimi ve hastanın maruz kalacağı sekonder radyasyonları azaltmak üzere plastik koninin tabanına radyasyon alanını sınırlayacak bir diyafram konulmalı ve bu diyaframın sınırlayacağı alan diş filminin kaplayacağı alandan biraz daha geniş olmalıdır.
- (iv) Hasta ve hekime radyasyon dozunun azaltılması için hızlı filmler kullanılmalıdır.
- (v) Yukarıdaki şartlara uyulduğu takdirde haftalık çalışma yükü 100 ma-dakika'yı geçmeyen diş kliniklerinde zırlama yapılmadan çalışılması mümkündür. Haftalık çalışma yükünün daha fazla olduğu büyük diş klinikleri ve birden fazla diş röntgeni cihazının aynı yerde bulunduğu dişhekimliği okullarında zırlamaya önem verilmelidir. Çoğu zaman mevcut tuğla veya beton duvarlar koruyucu zırh olarak kullanılabilir ise de mümkün olmadığı takdirde 1 mm kurşun veya eşdeğeri malzemeden yapılmış bir paravana arkasında çalışılmalıdır. Şekil 2. de cihazdan 1 metre uzaklıkta ve 1 mm kalınlığında

bir kurşun paravana arkasında çalışan bir dişhekiminin vücudunun çeşitli bölgelerinin maruz kaldığı radyasyon dozları görülmektedir. Bu değerlerin Şekil 1. de açıkta çalışan dişhekiminin aldığı dozlarla karşılaştırılması zırhlama ile alınan dozların ne derece azaldığı hakkında iyi bir fikir vermektedir.

- (iv) Son olarak çevrede bulunan ve radyasyonla çalışmayan kişilerin korunması bakımından zırhlamanın gerekliliği söz konusu olup 3 metreye kadar direkt ışıklardan bu gibi kişileri korumak için 1.2 mm kurşun veya eşdeğeri zırhlama malzemesine ihtiyaç vardır. Sekonder ışınlar için ise bu kalınlık sadece 0.6 mm dir. 3 metreden fazla uzaklıklar için ise 1 mm kurşun her iki maksat için yeterlidir.

## 5. TÜRKİYEDE RADYASYON KORUNMASI KANUNİ MEVZUATI

1968 yılına kadar Türkiyede radyasyon korunması konusunda hiçbir modern kanuni mevzuat ve standard bulunmadığından ICRP (Milletlerarası Radyolojik Korunma Komisyonu), LAEA (Milletlerarası Atom Enerjisi Ajansı), ENEA (Avrupa Nükleer Enerji Ajansı) ve ILO (Milletlerarası Çalışma Örgütü) gibi milletlerarası örgütlerin bu konuda yayınladıkları standartlar ve tavsiyelere uyulmakta idi. Bu boşluğu doldurmak üzere Türkiye Atom Enerjisi Komisyonu (TAEK) tarafından bir «Radyasyon Sağlığı Tüzüğü» (6) hazırlanarak 25 Nisan 1967 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu tüzük tarafından öngörülen «Radyasyon Sağlığı Yönetmeliği» (7) de yine TAEK'ca hazırlanarak 6 Aralık 1968 tarihinde yürürlüğe girdiğinden iyonlaştırıcı radyasyonlar ve radyoaktif maddelerin kullanılması ve bunların zararlı etkilerinden korunma hususları bu mevzuat çerçevesi içinde düzenlenmiş bulunmaktadır.

Radyasyon Sağlığı Yönetmeliği, bütün iyonlaştırıcı radyasyon kaynaklarını ve bu arada dişhekimliğinde kullanılan cihazları ve kullananları ruhsata bağlamış bulunmaktadır. Yönetmeliğin A-Bölümü Genel Hükümler, B-Bölümü ise Ruhsat Verme işlemlerini kapsamaktadır. C-Bölümünde ise «Radyasyon Korunması Standardları» ve «Korunma Tedbirleri» verilmiştir.

Yönetmeliğin diğer önemli bir bölümü «X-ışınlarının Teşhis ve Tedavide Kullanılması ile ilgili olup (Bölüm-E), 87. madde «Dişhe-

**kimliğinde Kullanılan Radyografi Cihazları»**nı kapsamakta ve cihazlarda aranacak özellikler zırhlama ve çalışma usulleri hakkında hükümler getirmektedir.

Böylece Yönetmeliğin öngördüğü çalışma usulleri ve korunma tedbirlerine uyulduğu takdirde gerek dişhekimleri ve teknisyenlerin ve gerekse hastaların aldıkları radyasyon dozlarında önemli bir azalma meydana geleceği ve radyasyon tehlikelerinden uzak kalınacağı inancındayız.

#### L İ T E R A T Ü R

- 1 — **O Glasser**, «First Observations on the Physiological Effects of Roentgen Rays on the Human Skin», American Journal of Roentgenology, Vol. 28, p. 75, 1932.
- 2 — **P. Brown**, «American Martyrs to Science Through the Roentgen Rays», Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois, 1936.
- 3 — Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP), Adopted September 17, 1965, ICRP Publication No. 9, Pergamon Press, 1966.
- 4 — **L.E. Jacobson and I.M. Sheppard**, «X-Ray Hazards and Protection in Dental Radiography» New York State Dental Journal, Vol. 19, pp. 367-375, 1952.
- 5 — **L.B. Spear**, «Need for Precaution in Dental Roentgenography», Journal of the American Dental Association, Vol. 51, pp. 7-12, July 1955.
- 6 — Radyasyon Sağlığı Tüzüğü, T.C. Resmi Gazete, Sayı: 12, 582, 25 Nisan 1967.
- 7 — Radyasyon Sağlığı Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, Sayı: 13,070 6 Aralık 1968.