

Radyasyon Nedir? Fazla Röntgen Çekmek Zararlı mı?

Radyasyondan Korunma Yöntemleri

Radyasyon Nedir?

Teknolojideki çok hızlı gelişmeler sonucu üretilen çeşitli elektronik cihazların (TV, radyo, bilgisayar ve röntgen, tomografi vb. tıbbi cihazlar) yaygınlaşması ile meydana gelen radyasyonun elektromanyetik kirliliğe yol açtığı anlaşılmıştır.

Radyasyon, elektromanyetik dalgalar veya parçacıklar biçimindeki enerji emisyonu (yayımı) ya da aktarımıdır. Bilindiği gibi maddenin temel yapısını atomlar meydana getirir. Atom ise, proton ve nötronlardan oluşan bir çekirdek ile bunun çevresinde dönmekte olan elektronlardan oluşmaktadır.

Herhangi bir maddenin atom çekirdeğindeki nötronların sayısı, proton sayısına göre oldukça fazla ise; bu tür maddeler kararsız bir yapı göstermekte ve çekirdeğindeki nötronlar alfa, beta, gama gibi çeşitli ışınlar yaymak suretiyle parçalanmaktadır. Çevresine bu şekilde ışın saçarak parçalanmış maddelere 'radyoaktif madde', çevreye yayılan alfa, beta ve gama gibi ışınlar ise 'radyasyon' adı verilmektedir..

Radyasyonun Zararları

X ışınları, ultraviyole ışınlar, görülebilen ışınlar, kızıl ötesi ışınlar, mikro dalgalar, radyo dalgaları ve manyetik alanlar, elektromanyetik spektrumun parçalarıdır. Elektromanyetik parçaları, frekans ve dalga boyları ile tanımlanır. Ultraviyole ve X ışınları çok yüksek frekanslarda olduğundan, elektromanyetik parçalar kimyasal bağları kırabilecek enerjiye sahiptir. Bu bağların kırılması iyonlaşma diye tanımlanır.

İyonlaşabilen elektromanyetik radyasyonları, hücrenin genetik materyali olan DNA'yı parçalayabilecek kadar enerji taşımaktadır. DNA'nın zarar görmesi ise hücreleri öldürmektedir. Bunun sonucunda doku zarar görür. DNA'da çok az bir zedelenme, kansere yol açabilecek kalıcı değişikliklere sebep olur.

Maden işletme yataklarında, doğal su kaynakları içerisinde ve toprakta; gerek insan faaliyetleri sonucu, gerekse doğal olarak bulunan radyoaktif maddeler besin zincirine (bitkilere) girerek, oradan da hayvan ve insanlara geçmek suretiyle ölümle sonuçlanan çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır.

Radyoaktif kirlenmeler özellikle insan, hayvan ve bitki sağlığına olumsuz etkiler yaparak çevreyi ve ekolojik dengeyi bozmaktadır. Ayrıca radyasyon, canlılarda genetik değişikliklere de yol açmaktadır. Radyasyonun etkisi; cins, yaş ve organa göre değişmektedir. Çocuklar ve büyüme çağındaki gençler ile özellikle göz en fazla etkilenen organ olup; görme zayıflığı, katarakt ve göz uyumunun yavaşlamasına sebep olmaktadır. Deri ise, radyasyona karşı daha dayanıklıdır.

Radyasyonun zararları genellikle zamanla ortaya çıkan bir etki olup, ani etki ancak atom bombalarının yol açtığı ölümler ve yüksek radyasyondaki yangınlar şeklinde kendini göstermektedir.

Geçmişte yapılan nükleer silah denemelerinden dolayı radyoaktif maddelerle yüklenmiş toz bulutları, atmosferin yüksek tabakalarına ve stratosfere yerleşerek, radyoaktif yağışlar halinde yavaş yavaş yeryüzüne inmekte ve çevrenin, özellikle yüzeysel suların kirlenmesine sebep olmaktadır. 1960'lı yıllarda en yüksek seviyeye çıkmış olan radyoaktif yağışlarda, nükleer silah denemelerinin havada yapılmasının yasaklanması sonucu, 1970'li yıllardan sonra azalma görülmüştür.

Çevre sorunları sınır tanımaksızın artmakta ve çeşitli kirlenmeler kilometrelerce uzaklara taşınarak etki gösterebilmektedir. Örneğin; Çernobil kazası nedeni ile yayılan radyoaktif atıkların, toprak ürünlerinde yol açtığı kirlilik bilinmektedir. Çernobil reaktöründe oluşan kazada, doğrudan etki sonucu 30'dan fazla insan hayatını kaybetmiş, yüzlerce kişi yaralanmış, sakatlanmış ve hastalanmıştır. Binlerce insan ise belirtileri sonradan çıkacak olan genetik etkilerle, nesilden nesile geçebilecek kalıcı izler taşımaktadır. Çernobil'deki kaza sebebiyle atmosfere karışan radyoaktif maddelerin, atmosferik hareketlerle: uzaklara taşınmasıyla, düştükleri yerlerde radyasyona sebep olmuştur. Bu olaydan en çok ülkemizin Çernobil'e yakın olan Karadeniz Bölgesi'nin etkilendiği tespit edilmiştir.

Radyasyon kelimesini duymak bile çoğu insanın içinde endişe uyandırır. Bu endişede kuşkusuz radyasyonun insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ile ilgili yayınlar, filmler ve medya haberleri önemli rol oynar. Özellikle ikinci dünya savaşını sona erdiren dram ve Çernobil faciası gibi radyasyonla direkt ilgili olayların sonrasında görülen ölümlerin yanısıra kanser hastalarında görülen artış radyasyonun insanların gözünde korkunç bir yer edinmesine neden olmuştur.

Röntgen nedir?

X ışınları ya da röntgen ışınları temas ettikleri maddelerin elektron kaybetmelerine yani iyonize olmalarına neden olan yüksek enerjili radyasyondur. Bu ışınlar tanı amaçlı kullanılan filmlerin çekilmesine kullanılırlar. Doza bağlı

olarak hücre bölünmesi ve genetik yapısında bozulmalara neden olabilirler. Röntgen ışınlarının da dahil olduğu iyonize radyasyona en hassas olan hücreler hızlı bölünen hücrelerdir bu nedenle gelişmekte olan fetus ve ona ait dokular bu ışınlardan en fazla zarar görmesi beklenen yapılarıdır.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta sadece ışın ile temas eden dokunun etkilenmesi ve bu ışınların vücut içinde seyahat etmemesidir. Örneğin çekilen bir el filminde alınan ışınlar vücut içinde ilerleyerek rahime kadar ulaşmaz.

Hamilelikte röntgen zararlı mıdır?

Radyoaktif ışınlar olan X-ışınları ya da yaygın adı ile röntgen ışınları ve bunlar kullanılarak çekilen filmler ile tomografi gibi yöntemler vücut içinde yaşanan patolojilerin saptanmasında son derece yararlı bilgiler veren tanı teknikleridir. Tıbbın hemen her alanında zaman zaman röntgen filmlerine gerek duyulur.

İyonize edici radyoaktif ışınların kullanıldığı bu tekniklerin hamile bir kadın üzerinde kullanılması doğal olarak olayın içinde yer alan her kişide endişe oluşturur.

Tüm tanı ve tedavi yöntemlerinde olduğu gibi röntgen filmlerinin de potansiyel yarar ve zararları mevcuttur. Bu hem hamile olan hem de olmayan kişiler için geçerlidir.

İyonize radyasyon hızlı bölünen ve çoğalan hücreler üzerinde daha fazla tahrip edici etkiye sahip olduğu için gelişmekte olan fetus üzerinde de zararlı etkileri olabilir. Ancak bu etkilerin doz ve süreye bağlı olduğu unutulmamalıdır.

Yapılan araştırmalarda fetusa zararlı olabilecek radyasyon dozunun 5 rad olduğu, fetusun bu miktarın altında radyasyona maruz kalması durumunda ise zarar görme olasılığının son derece uzak olduğu ortaya konmuştur. 5 rad hiçbir radyoloji tekniği ile ulaşılamayacak oldukça yüksek bir dozdur.

Amerikan Aile Hekimliği Akademisi gebelik sırasında çekilen röntgen filmlerini güvenli olarak sınıflamaktadır. Bunun en önemli nedeni herhangi bir tanısal röntgen filminde fetusa ulaşan dozun zarar verebilecek dozdan yüzlerce kez daha az olmasıdır.

Örneğin en sık karşılaştığımız sorulardan biri olan hamilelikte dış röntgeni konusuna baktığımızda ağızda çekilen tam 21 adet film netcesinde bebeğe ulaşan radyasyon dozu anne adayının doğadan güneş ışınları vb. ile 3 günde aldığı dozdan daha azdır. Bu kadar düşük bir dozun bebekte kalıcı hasara neden olması ve ilerki dönemde kansere yol açması yok denecek kadar düşük bir olasılıktır.

Bir başka örnek ise akciğer filmidir. Hamile bir kadın akciğer filmi çektiğinde bebeğe ulaşan radyasyon dozu ortalama 0.05 miliraddır ve bebek için riskli olabilecek dozdan yüzlerce kez daha azdır.

Bazı sık kullanılan röntgen filmlerinin bebeğe ulaştırdığı radyasyon dozları şu şekildedir.

İnceleme Doz
Kafa < 50 mrad
Boyun ve ense < 50 mrad
Göğüs < 50 mrad
Mammografi < 50 mrad
Myelography < 500 mrad
Üst gastrointestinal < 500 mrad
Diş 0.02 mrad
IVP 1 rad
Bel 400
Pelvis 400

Görüldüğü gibi uterusu çok yakın bölgeler için çekilen röntgen filmlerinde bile uterusu ulaşan doz zarar verebilecek olan dozun çok daha altındadır. Hamilelikte röntgen ışınları güvenli olarak kabul edilse bile yine de gereksiz yere ışın almamak için film çekilirken karın üzerine kurşun gömlek konulması önerilir.

Hamilelikte röntgen çekilmesi ve radyasyon?

Eğer bir kadın adet gecikmesi olmadan önce ya da birkaç günlük gecikme sırasında röntgen filmi çektiyse bu durum tek başına gebeliği sonlandırmak için yeterli bir neden değildir. Çünkü böyle bir durumda bebeğin etkileme olasılığı yok denecek kadar azdır.

Radyasyona maruz kalınan radyasyon haftasına göre olası etkiler şu şekildedir:

1. Malformasyon ve prenatal ölüm: En duyarlı olunan dönem döllenmeden sonraki ilk 8 gündür. Bu dönemde alınan radyasyon gebeliklerin %50-75'inde düşüğe neden olurken bu düşüklerin çoğu beklenen adet

kanamasından önce meydana geldiği için genelde fark edilmez. Öte yandan klinik olarak fark edilen gebeliklerde düşük oranı ise %15-20 civarındadır. İnsanlarda 100 raddan daha fazla yani çok yüksek oranda radyasyona maruz kalmanın etkileri konusunda elde ver yoktur ancak hayvan deneyleri bebeğin rahimde yerleşmesinden önce maruz kalınan 5-10 rad düzeyindeki radyasyonun düşük ve anomalilere neden olduğunu düşündürmektedir. Tanısal radyolojik incelemeler sırasında alınan düşük doz radyasyonun bu tür bir etkisi gösterilememiştir.

2. Gelişme geriliği: En duyarlı olunan dönem döllenmeden sonraki 8-56. günlerdir. Japonya'daki atom bombası faciasından sağ çıkanlarda yapılan incelemelerde gebeliklerinin bu döneminde yaklaşık 25 rad radyasyona maruz kalanlardan doğan bebeklerin daha kısa, daha hafif ve kafa çaplarının daha küçük olduğu saptanmıştır.

3. Nörolojik etkiler: En hassas olunan dönem döllenme sonrası 2-15 haftalardır. Yine Atom bombasından sağ kurtulanlarda yapılan gözlemlerde en sık karşılaşılan anomalinin mikrosefali olarak adlandırılan kafanın küçük olması olduğu görülmüştür. Mikrosefali genellikle zeka geriliği ile birlikte görülür ancak radyasyona bağlı ortaya çıkan mikrosefali olgularının sadece %25'inde zeka geriliği saptanmıştır. Bu hastalarda alınan her rad başına mikrosefali görülme olasılığı %0.5-1 oranında artmaktadır. Bununla beraber 8. haftadan önce radyasyona maruz kalan ve mikrosefali olan bebeklerde ise yapılan IQ testleri sonrası zeka geriliğine rastlanmamaktadır.

4. Şiddetli zeka geriliği: En hassas olunan dönem 8-15 haftalardır. Atom bombası sonrası yapılan gözlemlerde gebeliğin 8-15. haftalarında radyasyona maruz kalanlardan doğan bebeklerde alınan her rad başına %0.4 oranında şiddetli zeka geriliği ortaya çıktığı gözlenmiştir. Alınan dozun 1 raddan daha düşük olduğu durumlarda ise buduruma hiç rastlanmamıştır. Hamileliğin 7. haftasından önce ya da 25. haftasından sonra radyasyona maruz kalanlarda ise şiddetli zeka geriliği gözlenmemiştir. Hamileliğin 8-25 haftalarında radyasyona maruz kalan bebeklerde her 100 rad için IQ düzeyinde 25 puanlık bir azalma gözlenmektedir. Bu bebeklerde yaşamlarının sonraki dönemlerinde sara (epilepsi) hastalığına da daha fazla rastlanmaktadır.

5. Kansere: Radyasyonun en korkulan etkisi uzun dönemde ortaya çıkan kanserlerdir. Gerçekten de yüksek doz radyasyon kansere neden olduğu bilinen bir etkidir. Çocukluk çağı kanserlerindeki artış açısından bakıldığında anne karnındayken maruz kalınan her 1 rad radyasyon için bu artış 3000'de 1 ya da 2 olmaktadır.

Hamilelik sırasında tanısal röntgen çekilmesi sonrasında bebekte kanser görülme riski radyasyon dozu ve gebelik yaşına göre şu şekildedir.

Gebelik yaşı 0 rad 1 rad 5 rad 10 rad
1. trimester 0,07 0,25 0,88 1,75
2 ve 3 trimester 0,07 0,12 0,3 0,52

Hamilelikte röntgen ve radyasyon sonrası öneriler

1. Eğer hamilelik oluşmadan önce tanısal dozlarda radyasyona maruz kalınırsa gebeliğin sonlandırılması gerekmez.

2. Hamileliğin 2-8 haftaları arasında maruz kalınan doz 15 rad'dan daha az ise bu durum tek başına gebeliğin sonlandırılmasını gerektirmez. Bunun yanısıra teratojen ilaç kullanımı gibi ek bir faktör varsa gebeliğin sonlandırılması düşünülebilir. 15 raddan daha fazla radyasyon olması durumunda ise gebeliğin sonlandırılması daha uygun olur.

3. Gebeliğin 8-15. haftaları arasında maruz kalınan 5 raddan daha düşük dozlarda radyasyon tek başına gebeliğin sonlandırılması için yeterli bir neden değildir. beş ile 15 rad arası dozlarda ek bir sorun varsa gebelik sonlandırılabilir. 15 raddan daha fazla radyasyon olması durumunda ise gebeliğin sonlandırılması daha uygun olur.

KAYNAKLAR

Exposure of the Pregnant Patient to Diagnostic Radiations A Guide to Medical Management' Second Edition, by Louis K Wagner, Richard G. Lester, and Luis R. Saldana, 1997, Medical Physics Publishing, Madison, Wisconsin.