

Gebelik ve tanısal radyasyon

Önem Löker Altıntaş, Zeynep Aydın, Mert Köroğlu, Ahmet Yeşildağ.

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik AD, Isparta.

Özet

Gebelikte maruz kalınan X ışını etkileri ve fetal etkilenim en az bilinen, araştırılması zor konulardan biridir. Özellikle gebenin, tanı ve tedavi amaçlı radyasyon maruziyetine karar vermek ciddi bir karar mekanizması gerektirmektedir. Yapılan araştırmalar fetusa zararlı olabilecek radyasyon dozunun 5 rad (50mGy) olduğunu, fetusun bu miktarın altında radyasyona maruz kalması durumunda ise zarar görme olasılığının son derece uzak olduğunu ortaya koymuştur. 50 mGy tanısal amaçlı kullanılan hiçbir radyoloji tekniği ile ulaşılamayacak kadar yüksek bir dozdur.

Anahtar kelimeler: gebelik, x ışını, fetus

Abstract

Pregnancy and diagnostic radiation

X-ray exposures in pregnancy and influence on fetus are the least known and one of the most difficult subject to be researched. Especially, to decide radiation exposure of pregnant for diagnosis and treatment proposes require a serious decision mechanism. Researches showed that the dose may be harmful to fetus is 5 rad (50 mGy), and if the fetus is exposed under this amount, the possibility to be harmful is quite low. 50 mGy is such a high dose which can not to be gained by any radiological examination.

Key words: pregnancy, x-ray, fetus

Giriş

Hiç şüphesizdir ki sahip olduğumuz en değerli varlıklarımız çocuklarımızdır. İnsan hayatı boyunca, eskiden beri en bilinmeyenlerden biri de intrauterin süreç olmuştur. Tıbbın gelişmesiyle bu muamma çözülmeye başlamıştır. Günümüzde ise intrauterin bebeğin her dönemde ne tür aşamalardan geçtiğini en ufak ayrıntısına kadar keşfetmekteyiz. Halen kafalarda intrauterin dönemde bebeğin hangi dış faktörlerden ne derecede etkilendiği ve gelecekte ne tür sonuçlarla karşılaşabileceği konusunda soru işaretleri bulunmaktadır. İşte bu sorulardan birisi de gebelikte radyasyon maruziyeti ile ilişkilidir. Gelişen teknoloji ile pek çok alanda maruziyeti mümkün olabilen radyasyonun bir gebeyi ve daha da önemlisi intrauterin bebeği nasıl etkilediği hep korkulu bir merak konusudur. Bir gebenin, gebelik dışı tıbbi bir problem nedeni ile tetkik edilmesi gerektiğinde, uygulanabilecek tanı yöntemleri ve bu yöntemlerin fetus ve gebe için olası riskleri hakkında bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Verilecek son karar,

fetusu koruyarak, fakat öncelikle annenin hayatını kurtarmak amaçlı en etkin tetkik yönünde olmalıdır.

Tanısal Radyasyona Bağlı Fetal Etkilenim

Yakın zamanlardaki çalışmalar, sağlık çalışanları arasında gebe hastaların obstetrik olmayan durumlarda görüntülenmesi ile ilişkili dozlar ve radyasyonun riskleri ile ilgili yeterli derecede bilgi sahibi olunmadığını göstermiştir. Bu nedenle tanısal görüntüleme gereksinimi olan bir gebe hasta ile karşılaşıldığında bir çıkmaz yaşanmaktadır (1, 2). Gebe bir hastayla karşılaşıldığında herşeyden önemli olan soru; tanı için en iyi, aynı zamanda da fetüse en az riski olan yöntemin hangisi olduğudur. Farklı gestasyonel basamaklardaki fetüslerde iyonizan radyasyonun etkilerinin ve değişik görüntüleme modaliteleri ile fetüsün aldığı tahmini maruziyet dozunun bilinmesi, hastaların tanı yöntemine karar vermede mantıklı seçeneklere izin verir. Diğer taraftan görüntüleme yöntemleri, radyasyon dışında da (örn. kontrast ajanlar) fetal hasar için potansiyel taşırlar ve bunlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Gebelikte tanı için kullanılacak yöntemleri belirlemede, hekimin uzmanlığı, kaynakların kullanılabilirliği ve kurumun tercihleri

Yazışma Adresi: Dr. Önem Löker Altıntaş
Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi Radyoloji A.D,
32260, Çünür-İSPARTA
Tel: 0 (505) 7592055
E mail: onemloker@mynet.com

Müracaat tarihi: 16.04.2009
Kabul tarihi: 26.05.2010

yön verir.

Yapılan araştırmalar fetusa zararlı olabilecek radyasyon dozunun 50 mGy olduğu, fetusun bu miktarın altında radyasyona maruz kalması durumunda ise zarar görme olasılığının son derece düşük olduğunu ortaya koymuştur. Burada bilinmesi gereken en can alıcı bilgi; 50 mGy eğer birden fazla inceleme yapılmamışsa hiçbir radyoloji tekniği ile ulaşılamayacak oldukça yüksek bir dozdur (3). X ışınları, karşılaştığı maddelerde iyonizasyona yani elektron kaybetmelerine neden olan yüksek enerjili radyasyondur. Genellikle tanı amaçlı kullanılır (örneğin röntgen filmi gibi). Doza bağlı olarak hücre bölünmesi ve genetik yapıda 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. Sadece ışın ile temas eden dokuda etkiler beklenir. 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 (4).

Fetüs üzerinde iyonizan radyasyonun etkileri: (Tablo1)

- Radyasyonun neden olduğu teratogenez
- İyonizan radyasyonun biyolojik etkileri
- Karsinogenez ya da genetik mutasyonlara yol açan nükleer DNA değişiklikleri
- Morfolojik etkilere neden olarak hücre ölümüne de yol açan kimyasal ve fiziksel olaylar tarafından oluşturulur (5).

Tablo 1 Radyasyon etkilenimi sonucunda oluşan teratogenezde, intrauterin yaşa bağımlı radyasyon dozunun etkileri

Gestasyonel periyod	Etkiler	Tahmini eşik doz
İmplantasyon öncesi (0-2 hafta)	Fetüs ya ölür ya etkilenmez	50-100 mGy
Organogenez (2-8 hafta)	Konjenital anomaliler: (İskelet, göz, genital sistemde) Gelişme geriliği	200 mGy 200-250 mGy
Fetal periyod (8-15 hafta)	Mental retardasyon (yüksek risk) Mikrosefali	60-310 mGy 200 mGy
16-25 hafta	Mental retardasyon (düşük risk)	250-280 mGy

NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements)' nin 1977 deki raporu şunları içermektedir: Risk (anormalite) gebeliğin diğer riskleri ile karşılaştırıldığında 50 mGy de veya daha düşük seviyelerde önemsiz olarak düşünülür. Malformasyon riski, 150 mGy üzerindeki kontrol seviyelerinde

belirgin olarak artmaktadır. Bu nedenle fetüsün radyasyon maruziyetinin tanısal işlemlerden köken alması gebeliğe son vermek için nadir olarak sebep olmaktadır (3, 5). Bu rapor gebeliğin normal risklerini; %3 spontan doğum defektlerini, %15 spontan abortusu, % 4 prematürite ve büyüme geriliğini ve % 1 mental retardasyon riskini içermektedir (3).

Radyasyonun Neden Olduğu Karsinogenez

Uterustaki fetusun radyasyon maruziyeti sonrasında, artmış çocukluk kanser riskini destekleyen kanıtlar vardır. Bununla birlikte radyasyonun neden olduğu çocukluk kanserleri çoğu yönden tartışmalı kalmaktadır. Geniş vaka kontrol çalışmalarından oluşturulan Gray maruziyeti başına % 6 lık tahmini risk, Japonyadaki atom bombasından sağ kurtulanlar arasında rapor edilen vakaların beklenen sayısından daha az olması nedeni ile şüpheyle değerlendirilmektedir (6, 7).

Ayrıca geniş vaka kontrol çalışmaları radyasyon maruziyeti sonrasında tüm çocukluk kanserlerinde bir risk artışı gözlemlendiğini, ikinci geniş çalışmalar ise solid tümörlerle karşılaştırıldığında artmış bir lösemi riskini göstermektedir. Epidemiyolojik bilgiler, hamilelik boyunca radyasyon maruziyetinde bu riskin varlığını desteklemektedir.

Radyasyon Nasıl Ölçülür?

Herhangi bir radyoaktif kaynaktan insan vücuduna ulaşan radyasyonun miktarı birkaç değişik birimle ölçülmektedir. Bunlardan en sık kullanılanlar sievert, rad, rem ve röntgen birimleridir (Tablo 2) (8).

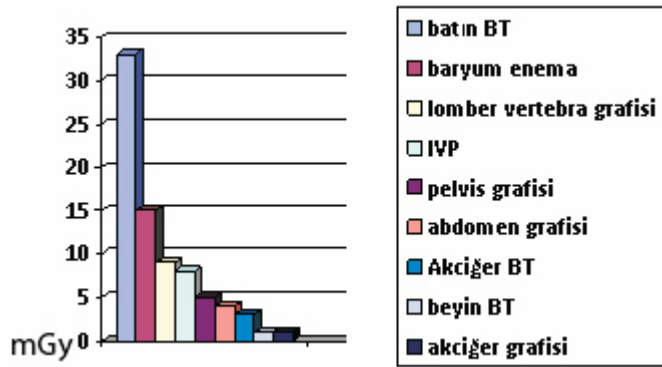
Gebe hastada iyonizan radyasyon kullanılan çoğu radyolojik çalışmalarda yaklaşık fetal radyasyon maruziyeti 50 mGy den daha azdır (Şekil 1).

Gebelik süresince en kuşkuyla yaklaşılacak tetkiklerden birisi de Bigisayarlı tomografi (BT) dir. Bazı durumlarda BT nin pek çok tetkike üstünlüğü tartışılmazdır. Özellikle travma ile gelen gebe olgularda en çok da kafa travmalarında BT kullanılarak tanının

konması hayati öneme sahiptir. Fetüs görüntüleme alanı dışında olduğunda BT için tahmini radyasyon maruziyeti düşüktür. Bu nedenle BT: baş, servikal vertebra ekstremiteler (pelvis ve kalça hariç) gebeliğin herhangi bir trimestrinde güvenle kullanılabilir (9, 10).

Tablo 2: Radyoaktivite birimleri

	Eski	Yeni	Dönüşüm değerleri
Radyoaktivite şiddet birimi	Curie (Ci)	Becquerel (Bq)	1 Ci: $3,7 \times 10^{10}$ Bq
Işınlama birimi	Röntgen (R)	Coloumb/ kg	1 C/Kg; 3876 R
Soğurulan doz birimi	Rad (Rad)	Gray (Gy)	1Rad:0.01 Gy 1Gy:100Rad
Biyolojik doz birimi	Rem (rem)	Sievert (Sv)	1Rem:0.01Sv 1Sv:100Rem
Radyasyon şiddeti	Röntgen / saat (R/s)	Gray/ saniye Gy/sn	1R/sn:2,425 Gy/sn 1 Gy/sn: 0,4124R/s



Şekil 1: Gebe hastanın farklı radyolojik tetkiklerde maruz kalınan radyasyon dozları

Pulmoner emboli şüphesi olan bir gebede öncelikle kompresyonlu US tercih edilmeli; eğer derin ven trombozu varsa tedavi direkt başlanmalıdır (11). DVT saptanmayan olgularda şiddetle pulmoner emboli şüphesi devam ediyorsa Toraks BT çekilebilir. Toraks BT de fetüsün primer saçılımların dışında kalması sağlandığında düşük doz uygulanarak güvenle yapılabilir (12).

Radyasyon Çalışanlarının Gebelik Durumu

Radyasyon çalışanlarının gebeliği durumunda, mesleki radyasyon maruziyetinin kontrol altına alınması için, Uluslararası Radyoloji Koruma Komisyonu (ICRP) tarafından benimsenen yaklaşım, toplumun diğer bireylerine sağlanan korunma şartlarının embriyo/fetusa da sağlanmasıdır (13). Bu sınırlama, hamile çalışanın radyasyondan tamamen uzak çalışması veya işaretlenmiş radyasyon bölgelerine girmemesi anlamına gelmez. Bununla birlikte hamile çalışanın radyasyon maruziyeti gözden geçirilmelidir. Özellikle, hamilelerin çalıştıkları alanda kaza ile karşılaşabilecekleri radyasyon alımının minimuma indirilmesi ve fetüsün olabildiğince korunması gerekmektedir. Tavsiye edilmekte olan görüş;

gebeliğin başlangıcından itibaren doğumdan 3 ay sonrasına kadar geçen süre boyunca (yani toplam 1 yıl gibi),

bebeğin aldığı - alabileceği doz değerlendirilmelidir. Bu toplam alınan doz, hamileliğin bildirim öncesi alınmış olabilecek, gebelik boyunca ve doğumdan sonra emzirme yoluyla alınabilecek radyasyon miktarını içermektedir (14, 15). Uterus içerisinde dışarıdan

alınan radyasyon dozunun hesaplaması, basitçe bayan çalışan temel alınarak yapılabilirken, internal dozların değerlendirilmesi daha karmaşıktır.

Hamilelik boyunca maksimum doz olarak kabul edilen 1 mSv doza, daha hamilelik anlaşılmadan ulaşılmış ise, hamileliğin devamında işverenin bu konuda esneklik göstermesi gerekmektedir.

İn utero ve emzirme döneminde alınan dozlar, çocukluk- yetişkinlik döneminde sonradan maruz kalınan dozların içinde hesaba katılır. Bu nedenle işverenin, gebe çalışan için, uygun koşulları hazırlaması oldukça önemlidir.

Sonuç

Sonuç olarak gebe bir hasta, gebelik dışı acil bir neden ile başvurduğunda öncelikle US ve MR görüntüleme yöntemleri göz önünde tutulmalıdır. Ancak mecbur kaldığımızda direkt grafi ve BT gibi tetkiklerin de gebelikte, fetüsü koruyacak önlemler alınarak uygulanabileceğini bilmek gerekir. Fetusa zararlı olabilecek radyasyon dozunun 50 mGy olduğu, 50 mGy'in eğer birden fazla inceleme yapılmamışsa hiçbir radyoloji tekniği ile ulaşamayacak oldukça yüksek bir doz olduğu da unutulmamalıdır. Radyasyon çalışanlarının gebeliği durumunda, mesleki radyasyon maruziyetinin kontrol altına alınması için, hamilelik boyunca maksimum doz olarak kabul edilen 1 mSv dozunu üzerine çıkılmaması gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Ratnapalan S, Bona N, Chandra K, Koren G. Physicians' perceptions of teratogenic risk associated with radiography and CT during early pregnancy. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 182:1107– 1109.
2. Groves AM, Yates SJ, Win T, et al. CT pulmonary angiography versus ventilation-perfusion scintigraphy in pregnancy: implications from a UK survey of doctors' knowledge of radiation exposure. *Radiology* 2006;

240:765–770.

3. Brent RL, Mettler FA. Pregnancy policy. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:819–822.
4. 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.
5. Wagner LK, Lester RG, Saldana LR. Exposure of the pregnant patient to diagnostic radiations: a guide to medical management. 2nd ed. Madison, Wis: Medical Physics, 1997.
6. International Commission on Radiological Protection. Biological effects after prenatal irradiation (embryo and fetus). CRP publication no. 90. New York, NY: Pergamon, 2003, 153–182.
7. Doll R, Wakeford R. Risk of childhood cancer from fetal irradiation. *Br J Radiol* 1997; 70:130– 139.
8. Oyar O. Radyasyon Fiziği. Tıbbi Görüntüleme Fiziği 2003; 24-28.
9. Baerga-Varela Y, Zietlow SP, Bannon MP, Harmsen WS, Ilstrup DM. Trauma in pregnancy. *Mayo Clin Proc* 2000; 75:1243–1248.
10. Grossman NB. Blunt trauma in pregnancy. *Am Fam Physician* 2004; 70:1303–1310.
11. Scarsbrook AF, Evans AL, Owen AR, Gleeson FV. Diagnosis of suspected venous thromboembolic disease in pregnancy. *Clin Radiol* 2006; 61: 1–12.
12. Schuster ME, Fishman JE, Copeland JF, Hatabu H, Boiselle PM. Pulmonary embolism in pregnant patients: a survey of practices and policies for CT pulmonary angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:1495–1498.
13. International Commission on Radiological Protection. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection 2007; 103,37.
14. International Commission on Radiological Protection. Doses to the embryo and fetus from intakes of radionuclides by the mother. ICRP Publication 2001; 31(1–3).
15. International Commission on Radiological Protection. Doses to infants from ingestion of radionuclides in mothers' milk ICRP Publication 2004; 34 (3–4).