

Radyolojik incelemelerde fetus dozu deęerlendirmesi

Songöl Karaçam, Servet İpek, Yasin Çoban, İsmet Şahinler
İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Faköltesi Radyasyon Onkolojisi AbD

Amaç

- Günümüzde pek çok kadın, bazen tıbbi zorunluluklar sebebiyle gebe olduğu bilinerek veya bilinmeyerek farklı görüntüleme yöntemleri ile incelemeye maruz kalmaktadır.



Amaç

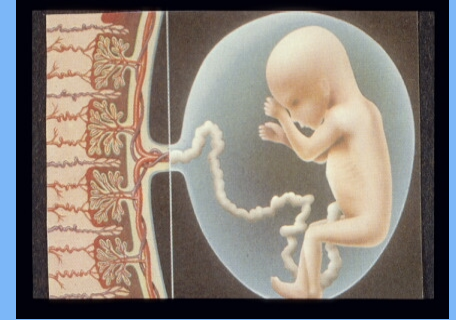
Bu durum hastada, ailesinde, hatta doktorunda anksiyeteye nedeni olabilmekte ve gebelikler gereksiz bir şekilde sonlandırılabilir.



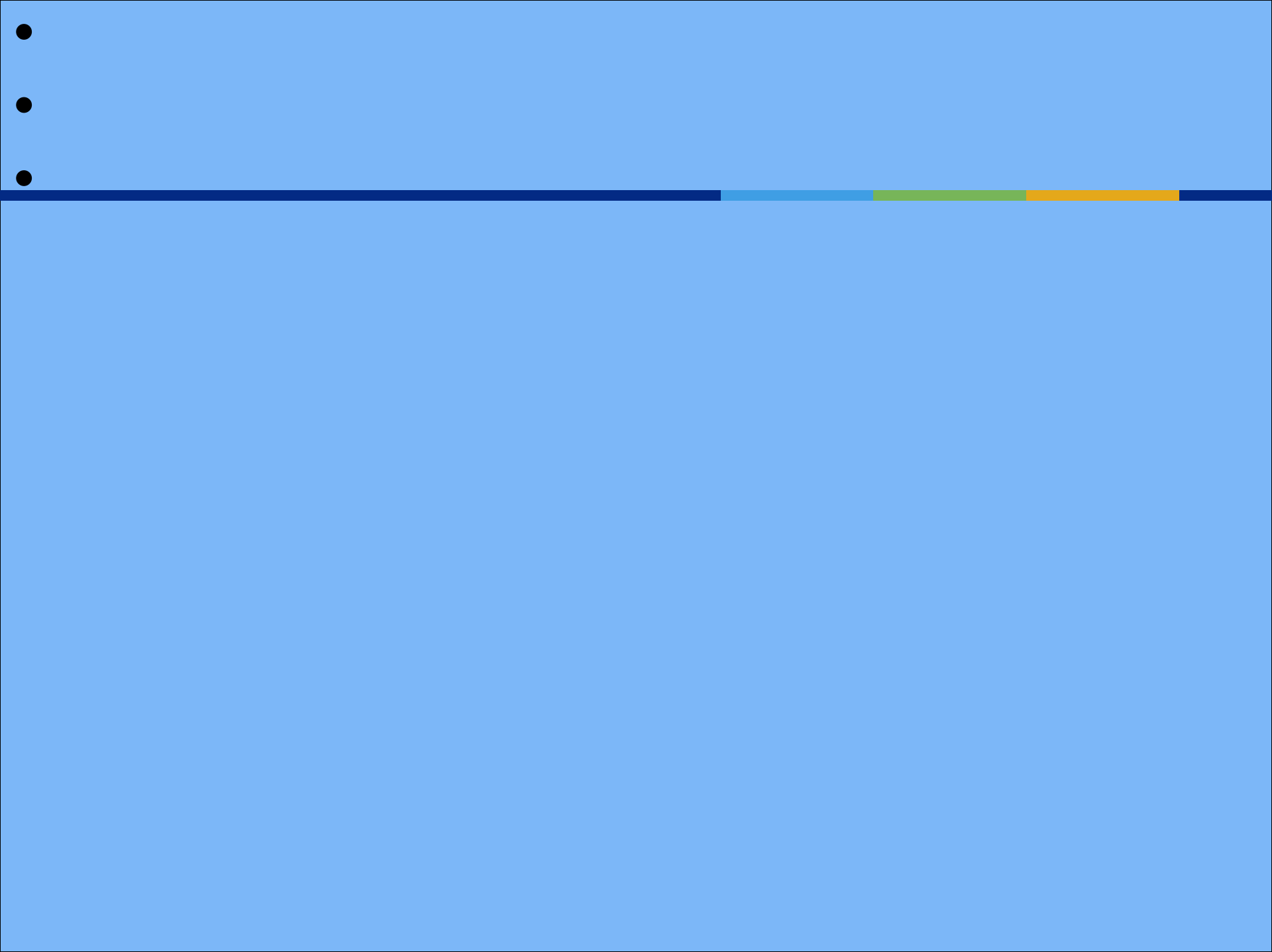
Çok riskli



Az Riskli

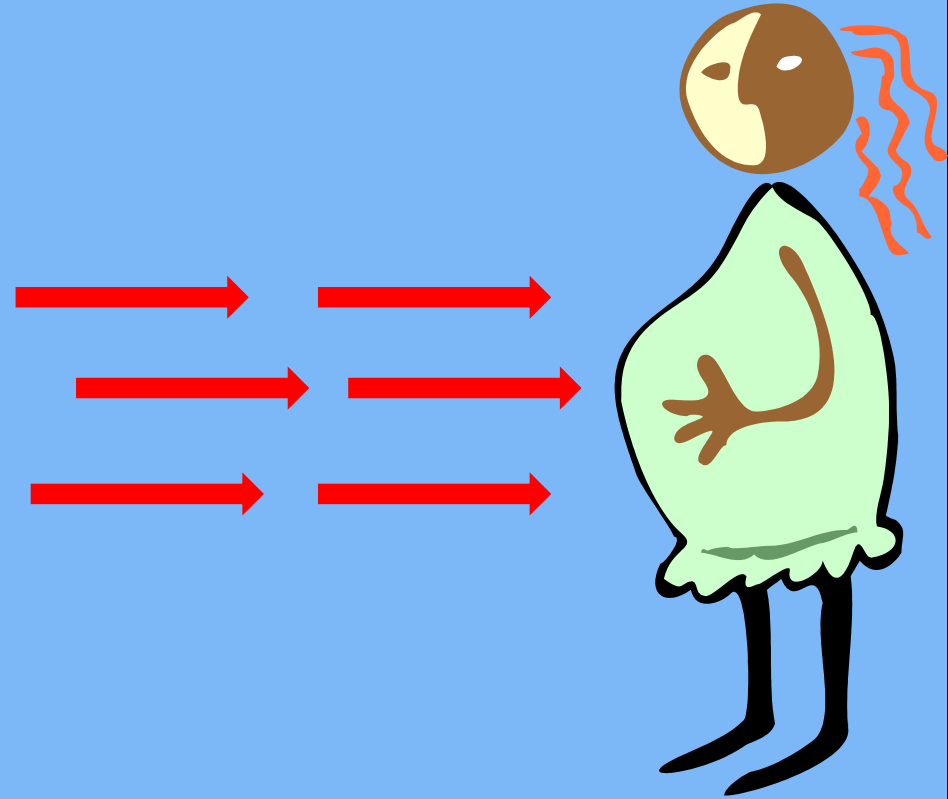


Daha az riskli



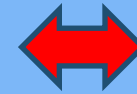
Durum analizi

- **Planlanan ışınlamalar:**
 - Radyolojik/ nükleer tıp ya da tedavi amaçlı
 - Kardiyak kateterizasyon
- **Kazayla**
- **Mesleki**



Materyal ve Metod

- 2010-2014 yılları arasında hamilelik esnasında hamilelikleri bilinmeden tıbbi sebeplerle radyolojik inceleme yapılmış hastalar
- Uygulanan prosedür
- Görüntüleme tipi,



- Tahmini fetus dozu değerlendirilmesi için görüntüleme işlemini yapan birim tarafından doldurulması istendi.

[illegible]

Uygulanan Prosedür

- Bilgisayarlı tomografi uygulaması:
- Dose Length Product (DLP) tüm taranan volüm için ortalama absorbe edilen doz[Gy*cm]:
- $DLP \text{ (mGy-cm)} = CTDI_{vol} \text{ (mGy)} \times \text{scan length (cm)}$
- Efektif doz[Sv] biyolojik etki dikkate alınır.
$$\text{Efektif doz} = k \cdot DLP$$

The Measurement, Reporting, and Management of Radiation Dose in CT

AAPM Report No:96

www.impactscan.org

Table 3. Normalized effective dose per dose-length product (DLP) for adults (standard physique) and pediatric patients of various ages over various body regions. Conversion factor for adult head and neck and pediatric patients assume use of the head CT dose phantom (16 cm). All other conversion factors assume use of the 32-cm diameter CT body phantom^{78,79}

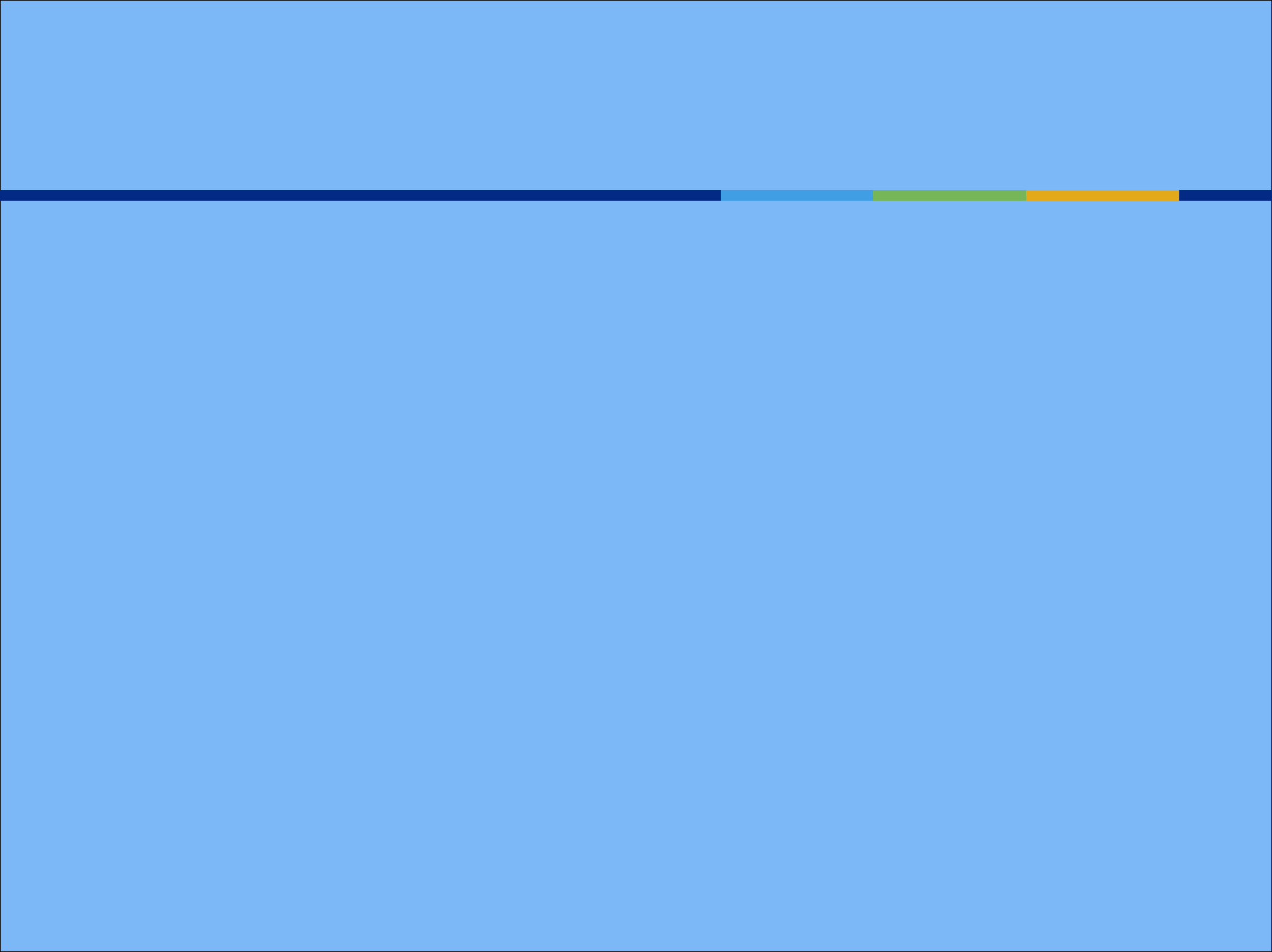
Region of Body	$k \text{ (mSv mGy}^{-1} \text{ cm}^{-1}\text{)}$				
	0 year old	1 year old	5 year old	10 year old	Adult
Head and neck	0.013	0.0085	0.0057	0.0042	0.0031
Head	0.011	0.0067	0.0040	0.0032	0.0021
Neck	0.017	0.012	0.011	0.0079	0.0059
Chest	0.039	0.026	0.018	0.013	0.014
Abdomen & pelvis	0.049	0.030	0.020	0.015	0.015
Trunk	0.044	0.028	0.019	0.014	0.015

$$E \text{ (mSv)} \approx k \times DLP.$$

(Eqn. 12)

Uygulanan Prosedür

- Röntgen Çekimi Uygulamaları
- Farklı merkezlerde farklı marka ve modelde cihazların kullanılması sebebiyle matematiksel modellerle ihtiyaç duyan programlar geliştirilmiştir.
- PCXMC benzeşim programı Monte Carlo yazılımı kullanarak hastanın organ dozu ve etkin doz değerlerini görüntüsel bir vücut modeli kullanarak hesaplayabilen bir programdır.
- Bu programda fantom, standart insan boyutu dışında gerçek hasta boyutuna göre ayarlanabilmekte, demetin hastaya giriş noktası istendiği gibi değiştirilebilmekte ve ışınlanan alan kullanıcı tarafından belirlenebilmektedir.





Hasta No	Çekim Bölgesi	Doz(mSv)
Hasta 1	kranyal	0,01
Hasta 2	kranyal	0,47
Hasta 3	batın	10,67
Hasta 4	kranyal	0,008
Hasta 5	lomber-spinal	13,16
Hasta 6	akciğer	0,009
Hasta 7	kranyal	0,016
Hasta 8	kranyal	0,013
Hasta 9	baş boyun toraks	0,56
Hasta 10	abdomen	8,6
Hasta 11	kranyal	0,0072
Hasta 12	kranyal	0,0065

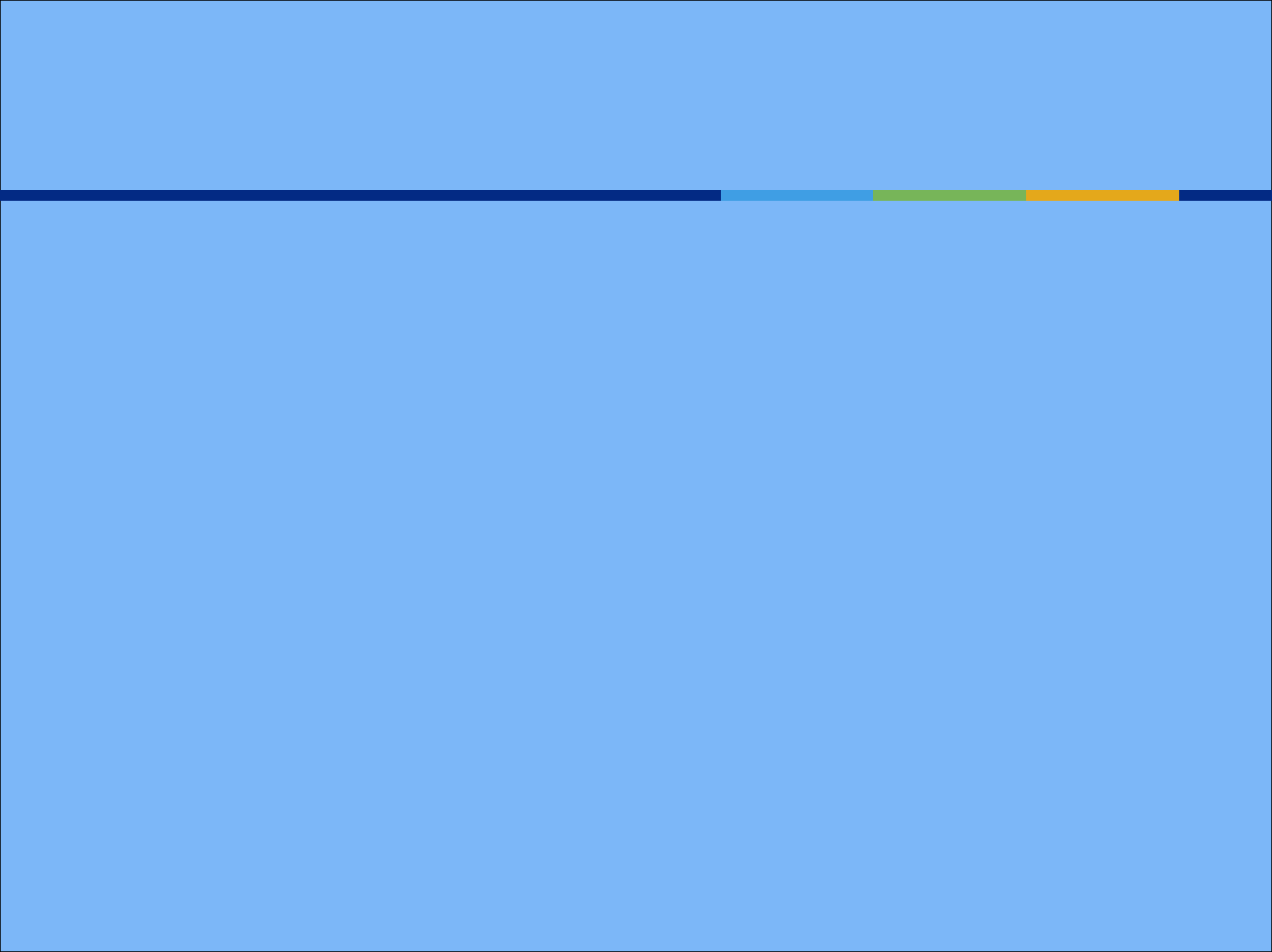
Hasta Adı-Soyadı	Radyografi Çekilen Bölge	Alınan fetus Dozu mSv
Hasta 1	boyun	0,0025
Hasta 2	diş	0,00055
Hasta 3	çift kontrastlı mide	4
Hasta 4	akciğer	0,007
Hasta 5	8 adet kol	0,00008
Hasta 6	akciğer	0,0019
Hasta 7	refakatçi	0,00055
Hasta 8	dexa	0,000034
Hasta 9	paranasal sinüs	0,01
Hasta 10	7 ivp	61,6
Hasta 11	mamografi	0,03
Hasta 12	refakatçi	0,008
Hasta 13	3 üriner sistem ve 1 pelvik	19,1
Hasta 14	akciğer	0,004
Hasta 15	ayak	0,0019
Hasta 16	akciğer	0,0015
Hasta 17	lumbosakral AP/LAT	6,1
Hasta 18	boyun grafisi skopi(5sn)	3,4
Hasta 19	akciğer	0,0009
Hasta 20	akciğer	0,0002
Hasta 21	lumbosakral servikal	20
Hasta 22	refakatçi	0,000021
Hasta 23	akciğer	0,002
Hasta 24	akciğer	0,0024
Hasta 25	refakatçi	0,00025
Hasta 26	refakatçi	0,00088
Hasta 27	akciğer	0,0003

Bulgular

- Yapılan değerlendirmede radyolojik incelemelerde tüm hastalara ait ortalama tahmini fetus dozu 5.26 mGy, CT uygulamalarında ise 2.79 mGy olarak hesaplandı.
- Yıllar bazında değerlendirme yapıldığında son yıllara doğru fetus dozu hesaplamalarının azaldığı (2014 yılı için toplam 5) görüldü.
- Yapılan çekimler açısından değerlendirildiğinde röntgen çekimi

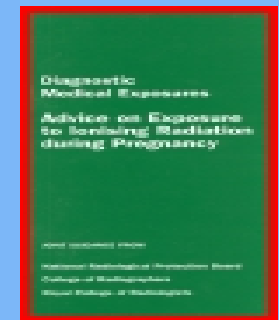
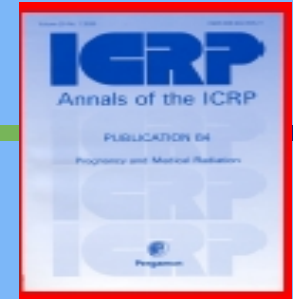
Fetal doses from radiological examinations

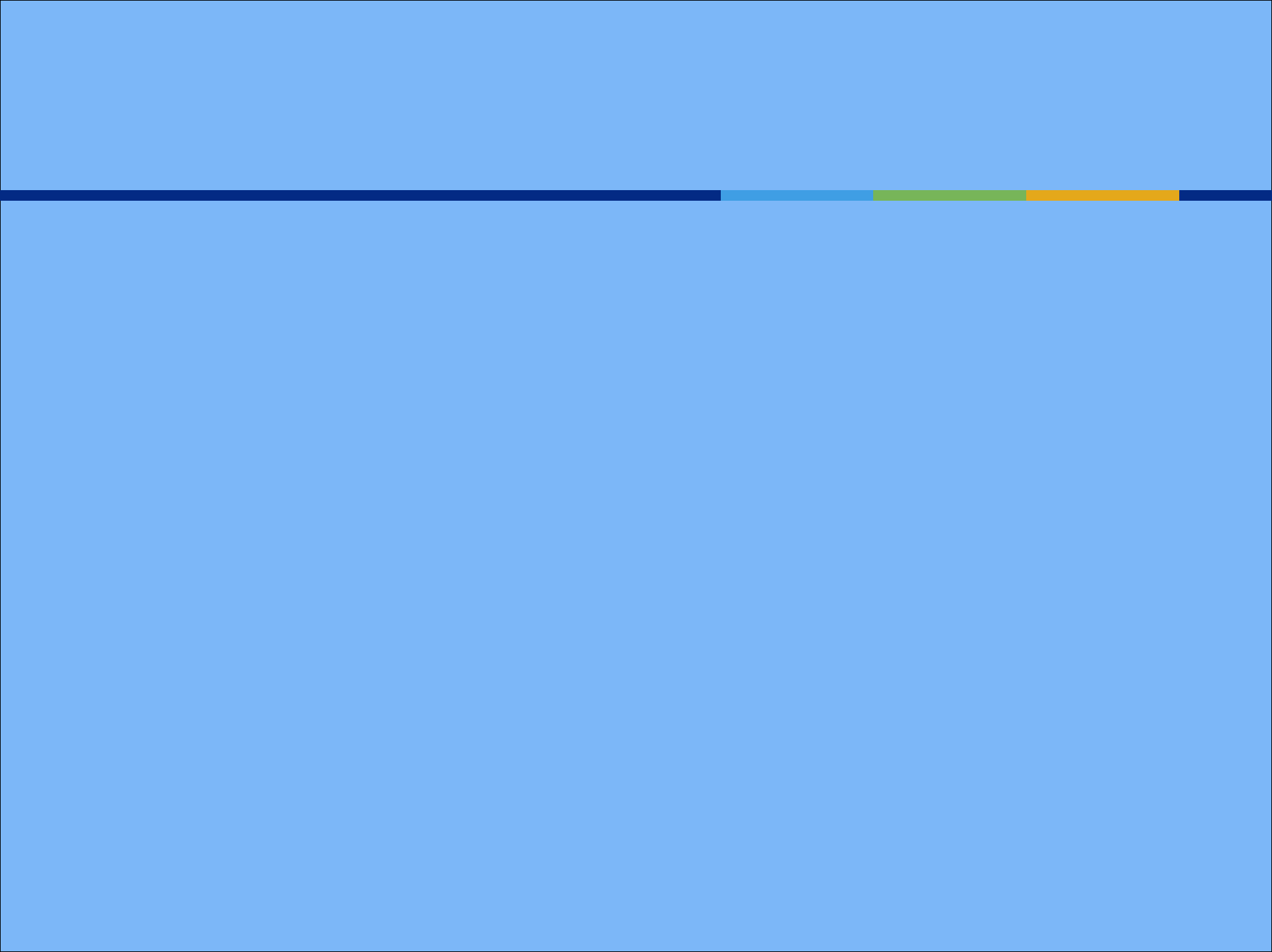
¹E K OSEI, BSc, MSc and ²K FAULKNER, BSc, MSc, PhD



X ışını uygulamaları ve yaklaşık fetus dozları

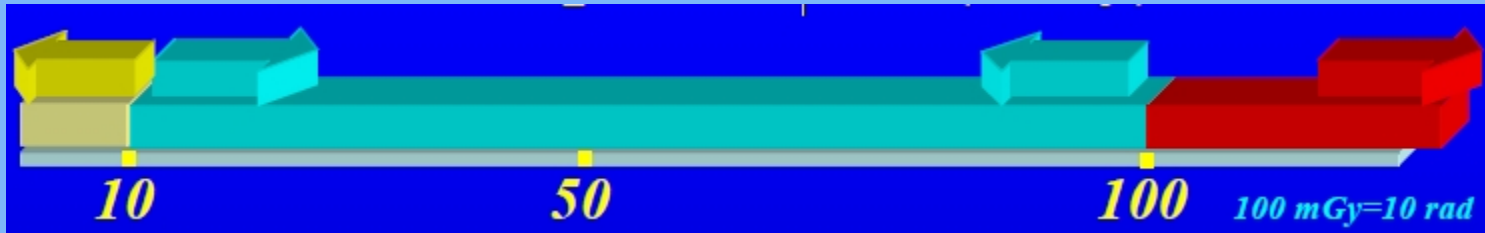
İnceleme	Ortalama doz (mGy)	Maksimum doz (mGy)
Direkt grafiler		
Kraniyografi	<0.01	<0.01
Akciğer grafisi	<0.01	<0.01
Karın filmi	1.4	4.2
İv ürogram	1.7	10
Pelvis	1.1	4
Floroskopik İncelemeler		
Üst gastrointestinal sistem baryumlu İnceleme	1.1	5.8
Baryum enema	6.8	24
Bilgisayarlı tomografi		
Kraniyal	<0.005	<0.005
Toraks	0.06	0.96
Karın	8	49
Lumbar vertebra	2.4	8.6
Pelvis	25	79





Sonuç

- Malformasyonlar genellikle merkezi sinir sistemi problemleri: eşik değeri 100-200 mGy ya da daha yüksek
- Fetal doz- 100 mGy yaklaşık 3 pelvik CT ya da 20 konvansiyonel diagnostik X ışını uygulaması



Sonuç

- Hamilelik bilinmeden radyolojik inceleme uygulanmış hastalarda alınan tahmini fetus dozunun dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir.
- Her olgu kendi koşulları içinde ele alınmalı ve hesaplanan doz değerinin hata payları dikkate alınarak gerekli bilgilendirme yapılmalıdır.

Daha fazla bilgi

- International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series 115, IAEA, Vienna, 1996.
- A practical guide on radiological protection and quality assurance in diagnostic radiology. CE, Value Programme, 1996. Vano E, Gonzalez L, Maccia C, Padovani R. Edited by Cátedra de Física Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain.
- Radiological protection of the worker in medicine and dentistry. ICRP Publication 57, Pergamon Press, 1989.
- ICRP Publication 84. Pregnancy and Medical Radiation (1999).
- ICRP, 1986. Developmental effects of irradiation on the brain of the embryo and fetus. Annals of the ICRP 16 (4), Pergamon Press, Oxford
- Russell, J.G.B., Diagnostic radiation, pregnancy and termination, Br. J. Radiol. 62 733 (1989) 92-3.

Teşekkürler