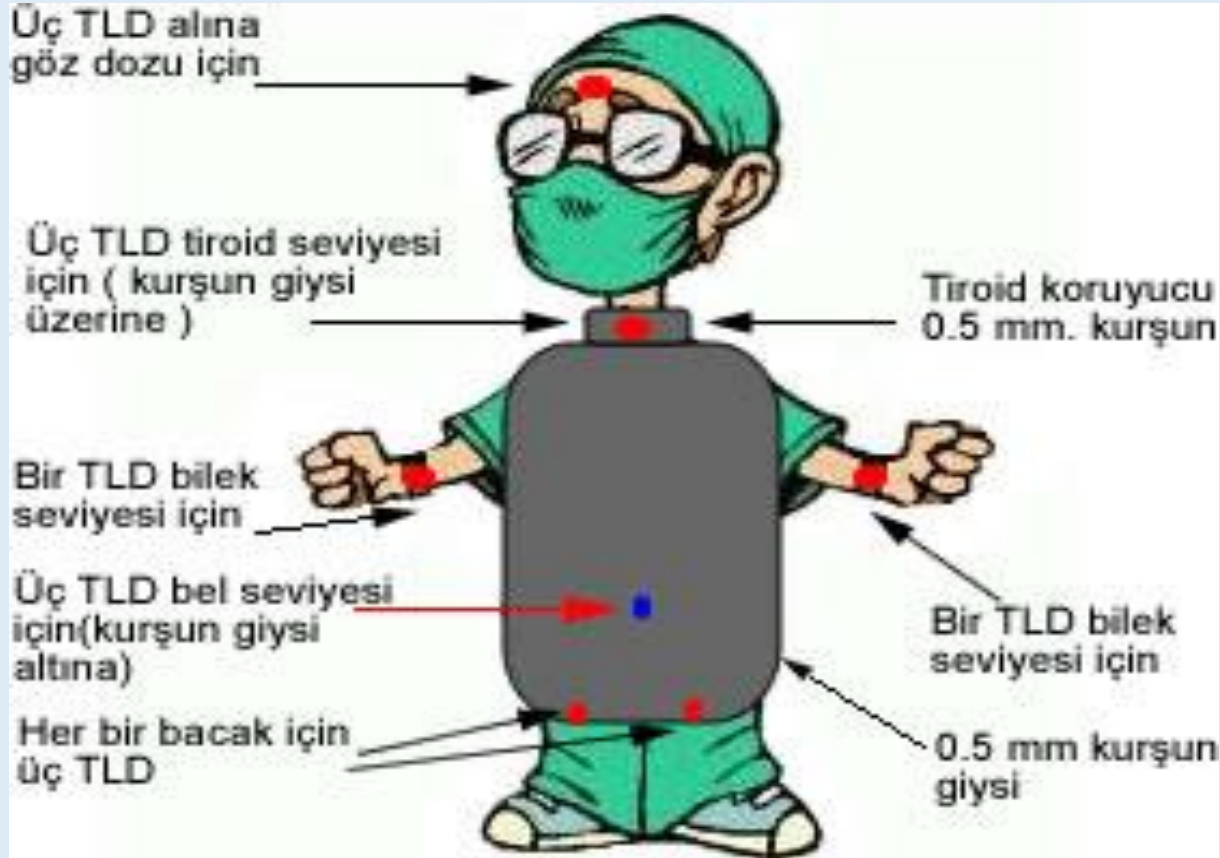


MEDİKAL GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİNDE DOZİMETRİ

Prof. Dr. Turan OLGAR

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Fizik Mühendisliği Bölümü

Personel Dozu Ölçümü (Etkin Doz ve Ekstremitate Dozları)



Tiroid koruyucu kullanılmaması durumunda etkin doz;

$$E = 0,06 (H_{os} - H_u) + H_u$$

Tiroid koruyucu kullanılması durumunda etkin doz;

$$E = 0,02 (H_{os} - H_u) + H_u$$

H_{os} : Tiroid seviyesindeki doz değeri

H_u : Bel seviyesindeki doz değeri

Doz Sınırları

Görevi gereği radyasyona maruz kalan personelin alacakları toplam doz aşağıdaki değerleri geçmemelidir.

Etkin Doz:

20 mSv / sene	Birbirini takip eden 5 senenin ortalaması
50 mSv / year	Herhangi bir tek yıl için

Eřdeđer Doz:

20 mSv / sene	Göz lensi için
500 mSv/ sene	Ekstremiteler için (cilt, el ve ayaklar)

Personel Korunmasında Kullanılan Koruyucu Donanımlar

- Kurşun eşdeğeri önlükler
- Tiroid zırhları
- Gözlükler
- Eldivenler

Radyolojide Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

- **Mamografi - Ortalama Glandüler Doku Dozu**

Standart 2D Mamografi

$$D = K g c s$$

- **K** Memenin girişinde ama havada ölçülen hava kerma değeri
- **g** Standart meme kompozisyonu (%50 yağ, %50 glandüler doku) için hava kerma değerinden glandular doku dozuna geçiş katsayısı
- **c** Standart meme içeriğinden farklı kompozisyona sahip memeler için g katsayısına düzeltme faktörü
- **s** Mo/Mo hedef filtre dışındaki hedef filtre seçenekleri için spektrum düzeltme katsayısı

Radyolojide Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

- Mamografi / Meme Tomosentezi
- 3D Meme Tomosentezi
- Tüm projeksiyonlar için meme tomosentezinde ortalama glandüler doz,

$$D_T = K g c s T$$

Radyolojide Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

- Floroskopi – Hasta Dozu

$$KAP = \text{Hava Kerma} \times \text{Alan}$$

$$ESD = \text{Hava Kerma} \times GSF \times f$$

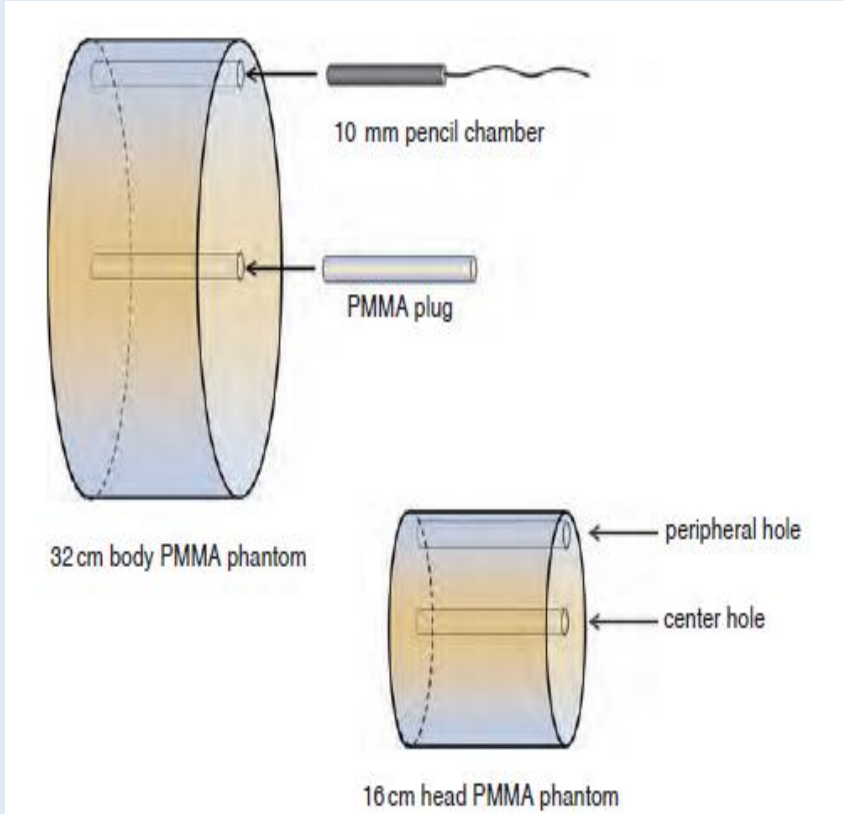
$$ED = ESD \times k_{ED} \quad (mSv / mGy)$$

ya da

$$ED = KAP \times k_{KAP} \quad (mSv / Gy.cm^2)$$

Radyolojide Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

Bilgisayarlı Tomografi Doz İndeksi (CTDI)



$$CTDI_w = \frac{1}{3} CTDI_{100,merkez} + \frac{2}{3} CTDI_{100,kenar}$$

Radyolojide Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

Bilgisayarlı Tomografi Doz İndeksi (CTDI)

- Pitch faktörü, tüpün 360 derece dönmesi başına masa hareketinin, demet genişliğine (nT=mm) bölümüdür. aşağıdaki gibi ifade edilir. Bu nedenle spiral BT’de hacimsel CTDI’den bahsedilir.

$$CTDI_{vol} = \frac{CTDI_w}{Pitch}$$

- $CTDI_{vol}$ ile z yönündeki tarama uzunluğunun çarpımı, Doz-uzunluk çarpımı (Dose Length Product, DLP) olarak adlandırılır.

$$DLP = CTDI_{vol} \times L$$

- DLP, hemen hemen etkin doz ile orantılıdır ve orantılık sabiti k ile verilir.

Radyolojide Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

Bilgisayarlı Tomografi Doz İndeksi (CTDI)

TABLE 11-5 CONVERSION FACTORS ("k FACTORS") FOR ESTIMATION OF EFFECTIVE DOSE (IN mSv) FROM DOSE-LENGTH PRODUCT (IN mGy-cm), FOR VARIOUS CT EXAMINATION TYPES (FROM AAPM REPORT 96)

CT EXAM TYPE	k FACTOR (mSv/mGy-cm)
Head	0.0021
Chest	0.014
Abdomen	0.015
Abdomen-pelvis	0.015
Pelvis	0.015

$$E(mSv) = k \left(\frac{mSv}{mGy.cm} \right) \times DLP(mGy.cm)$$

Nükleer Tıpta Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

Radyofarmasotik Dozimterisi

- ✓ The Medical Internal Radiation Dosimetry (MIRD)
- ✓ Radiation Dose Assessment Resource (RADAR)

Nükleer Tıpta Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

Radyofarmasotik Dozimterisi – MIRD Formalizmi

$$D(r_T, T_D) = \sum_{r_S} \tilde{A}(r_S, T_D) S(r_T \leftarrow r_S)$$

$\tilde{A}(r_S, T_D)$: Zamanla Biriken Aktivite ($\mu\text{Ci-saat}$) (Kaynak organda toplam parçalanmaların sayısı)

$S(r_T \leftarrow r_S)$: MIRD Komitesi tarafından her kaynak organda parçalanma başına, hedef organda soğurulan doza dönüşüm faktörleri ($\text{rad}/\mu\text{Ci-saat}$)

Nükleer Tıpta Kullanılan Medikal Görüntüleme Sistemleri

Radyofarmasotik Dozimterisi – RADAR Formalizmi

RADAR grubunun önerdiği formülasyon

$$D_T = N_S \times DF \quad N_S = (A_0 \times f) 1.44 T_e$$

D_T : T hedef organındaki toplam soğurulan doz

N_S : Kaynak organdaki toplam bozunma sayısı

DF : Doz faktörü (Kaynak organdan bozunma başına hedef organdaki soğurulan doz)

DF'nin birimi, (mGy/MBq.s)

Bu formalizim OLINDA/EXM yazılımında kullanılmıştır.

Radyoloji ve Nükleer Tıp İncelemelerinde Etkin Dozlar

Radyolojik İncelemeler (0.01 – 10 mSv)

Bilgisayarlı Tomografi (2 – 20 mSv)

Girişimsel Radyoloji (5 - 70 mSv)

Nükleer Tıp (0.3 – 20 mSv)

Yıllık doğal fon radyasyonu ~ 3 mSv