

BİLGİSAYARLI RADYOGRAFİ SİSTEMLERİNDE OTOMATİK IŞINLAMA KONTROLÜ (AEC) KALİBRASYONU VE HASTA DOZU OPTİMİZASYONU

Turan OLĞAR

**Ankara Üniversitesi
Nükleer Bilimler Enstitüsü**

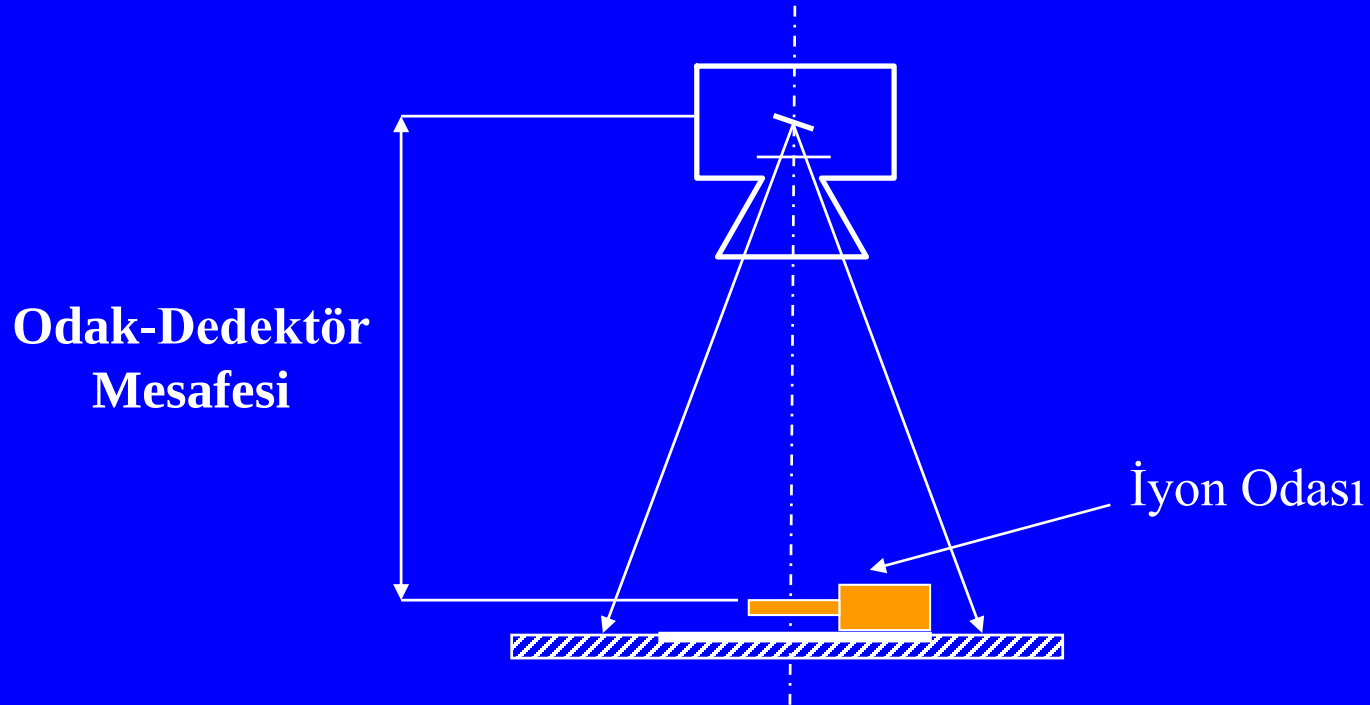
OKUYUCU VE KASET SİSTEMİ



HASTA DOZU ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

- Retrospektif Ölçüm Yöntem
- Doz Alan Çarpımı Ölçüm Yöntemi

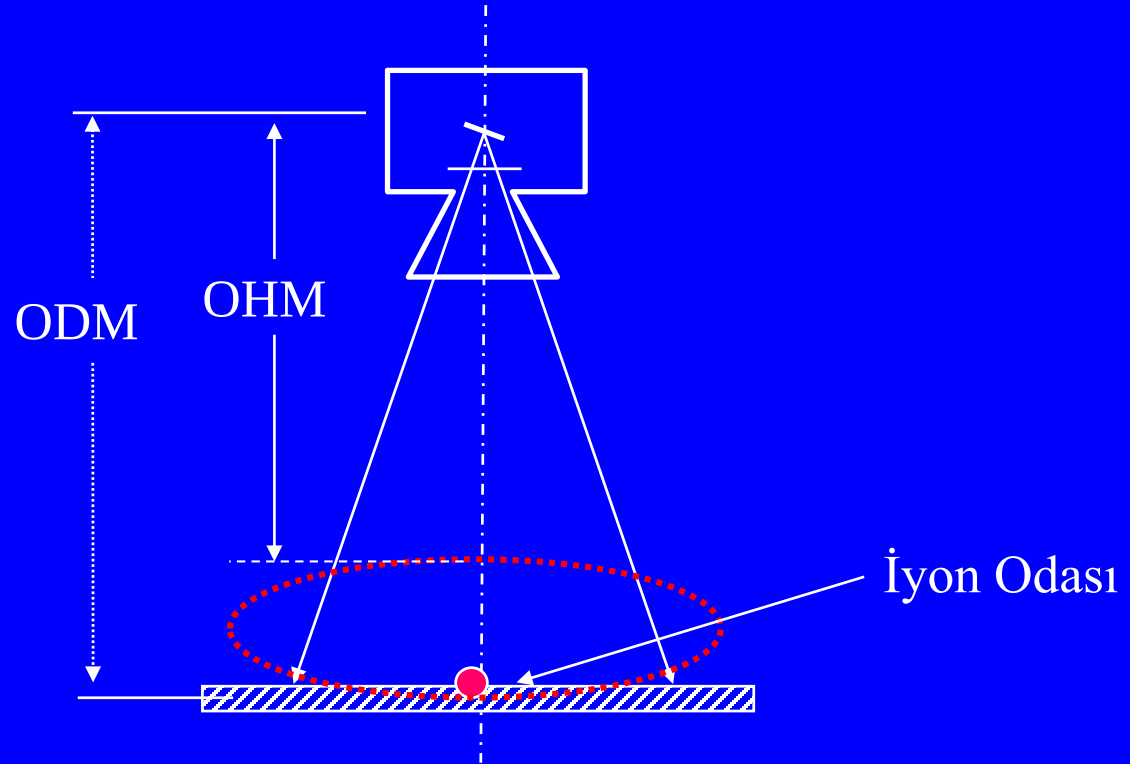
TÜP ÇIKIŞ DOZUNUN ÖLÇÜLMESİ



X-ışın tüpünden çıkan radyasyon; kVp, mA, ışınlama zamanının fonksiyonu olarak ölçülmelidir.

Tüp Voltajı (kVp)	mAs	Havadaki Doz (μ Gy)	μ Gy/mAs	(μ Gy/mAs) _{ort}
70	mAs ₁			
	mAs ₂			
	mAs ₃			
90	mAs ₁			
	mAs ₂			
	mAs ₃			

HASTA GİRİŞ DOZUNUN HAVA KERMA'DAN BULUNMASI



$$ESD = HK \times GSF \times (ODM / OHM)^2 \times \mu_d / \mu_h$$

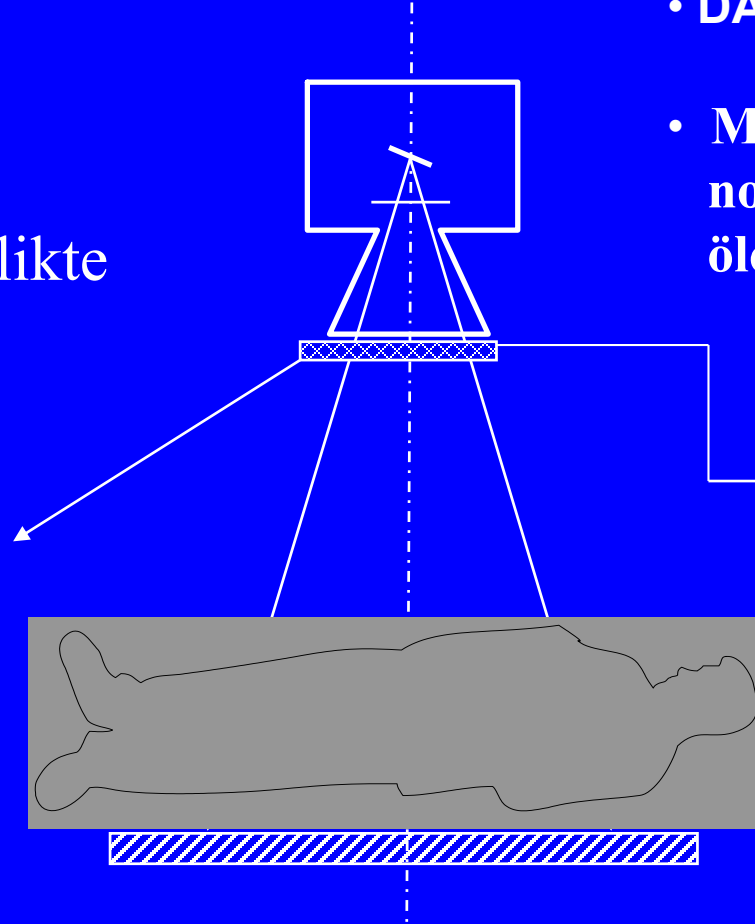
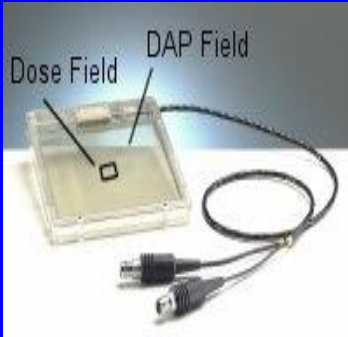
HK : Hava Kerma (mGy) , GSF: Geri Saçılım Faktörü

$(ODM / OHM)^2$: Ters Kare Düzeltme Faktörü

$\mu_d / \mu_h = 1.06$ (Doku ve hava kütle azalım katsayıları oranı)

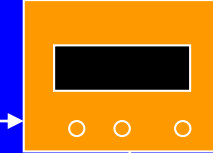
DOZ ALAN ÇARPIM TEKNİĞİ

Geçirgen özellikte
iyon Odası

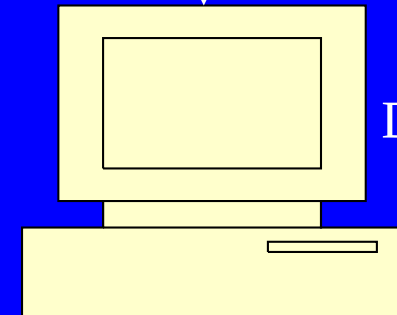


• DAP Ölçümleri

• Merkezi ışının belirli
noktasında Hava Kerma
ölçümleri

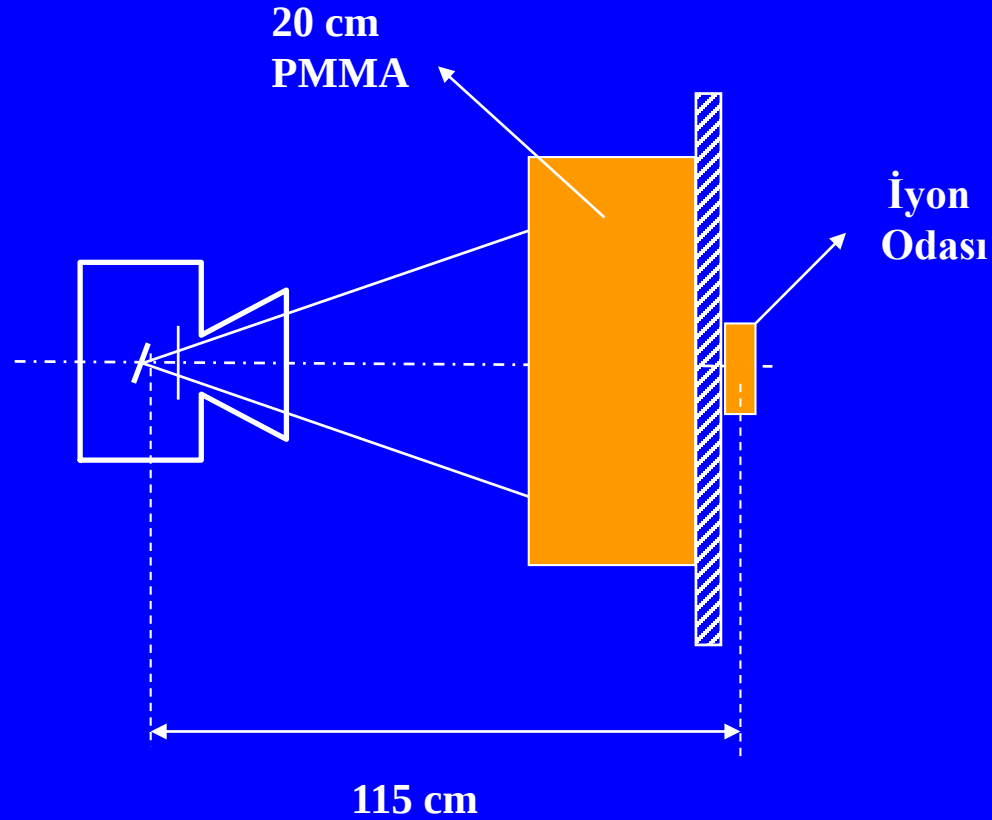


Diametor



Diasoft

OTOMATİK İŞINLAMA KONTROLÜ KALİBRASYONU



OTOMATİK İŞINLAMA KONTROLÜ KALİBRASYONU

kVp	Radyografi-1	Radyografi-2	Radyografi-1	Radyografi-2
60	277	156	5,96	7,33
70	303	142	5,22	6,12
81	303	156	5,02	5,161
90	315	156	5,03	4,99
102	321	159	5,04	4,70
109	321	163	5,21	4,65
117	332	159	5,09	4,66
125	-----	156	-----	4,70

RADYOLOJİK İNCELEMELER

- Akciğer PA
- Uriner AP

X-IŞIN SİSTEMLERİ

- Buckydiagnost (Philips)
- Polydoros XL (Siemens)

CR Okuyucu ve Kasetleri

- 4 yuvalı Profect CS (Fuji) Okuyucu
- 35x43 boyutlarında ST-VI kaset

APRUPA BİRLİĞİ KOMİSYONU

TARAFINDAN ÖNERİLEN REFERANS

DEĞERLER

İnceleme	Film/Ekran Hızı	Odak-Kaset Mesafesi	kV	Otomatik Işınlama	DGD Referans Değer
Akciğer PA	400	İdeal:180cm (140-200)	125	Sağ Lateral İyon Odası	0.3 mGy
Üriner AP	400	İdeal:115cm (100-150)	75-90	Merkez veya Lateral İyon Odası	10 mGy

İŞINLAMA PARAMETRELERİ

Sistem	Çekim	Manual Teknik	400 AEC	200 AEC
Radyografi-1	Akciğer PA	kV: 81	kV: 125	kV: 125
		mAs: 16	mAs: 0,94	mAs: 8,36
		OKM:168	OKM:170	OKM:175
	Üriner AP	kV: 81	kV: 81	kV: 81
		mAs: 18	mAs: 8,05	mAs: 33,9
		OKM: 107	OKM:107	OKM:107
Radyografi-2	Akciğer PA	kV: 81	kV: 125	kV: 125
		mAs: 15,82	mAs: 1,05	mAs: 4,68
		OKM: 172	OKM: 179	OKM:181
	Üriner AP	kV: 81	kV: 84	kV: 81
		mAs: 18,6	mAs: 10	mAs: 23,5
		OKM: 112	OKM:109	OKM:109

HASTA GİRİŞ CİLT DOZU ÖLÇÜM SONUÇLARI (DIAMENTOR)

		DGD (mGy)			S Değeri		
Sistem	Çekim	Manual Teknik	400 AEC	200 AEC	Manual Teknik	400 AEC	200 AEC
Radyografi-1	Akciğer PA	0,59 (0,50-1,02)	0,10 (0,04-0,47)	0,51 (0,27-0,84)	284 (183-515)	2003 (634-2643)	230 (163-252)
	Üriner AP	3,27 (2,20-4,70)	1,18 (0,67-1,76)	4,68 (2,13-11,17)	350 (210-817)	666,75 (565-817)	205 (183-252)
Radyografi-2	Akciğer PA	0,56 (0,38-0,80)	0,13 (0,08-0,18)	0,37 (0,25-0,63)	265 (163-515)	1070 (762-1521)	239 (96-283)
	Üriner AP	1,86 (1,27-2,47)	1,31 (0,75-2,47)	2,56 (1,02-6,20)	240 (118-419)	561 (400-679)	197 (152-264)

HASTA GİRİŞ CİLT DOZU ÖLÇÜM SONUÇLARI (TÜP ÇIKIŞ)

		DGD (mGy)			S Değeri		
Sistem	Çekim	Manual Teknik	400 AEC	200 AEC	Manual Teknik	400 AEC	200 AEC
Radyografi-1	Akciğer PA	0,59 (0,50-1,08)	0,11 (0,06-0,41)	0,55 (0,24-0,95)	284 (183-365)	2003 (634-2643)	230 (163-252)
	Üriner AP	2,35 (1,54-3,42)	1,04 (0,48-1,71)	3,34 (1,96-7,49)	350 (210-817)	666,75 (565-817)	205 (183-252)
Radyografi-2	Akciğer PA	0,49 (0,37-0,67)	0,11 (0,08-0,15)	0,31 (0,23-0,44)	265 (163-515)	1070 (817-1521)	239 (96-283)
	Üriner AP	1,71 (1,24-2,24)	3,23 (1,70-6,13)	2,28 (0,71-5,50)	240 (118-419)	561 (400-679)	197 (152-264)

HASTA DOZU ÖLÇÜM SONUÇLARI

		DAP (Gy*cm ²)		
Sistem	Çekim	Manual Teknik	400 AEC	200 AEC
Radyografi-1	Akciğer PA	0,87 (0,62-1,61)	0,15 (0,06-0,88)	0,58 (0,36-0,86)
	Üriner AP	2,07 (1,50-3,16)	0,76 (0,43-1,30)	3,28 (1,52-7,06)
Radyografi-2	Akciğer PA	1,08 (0,45-1,31)	0,19 (0,12-0,28)	0,48 (0,17-1,04)
	Üriner AP	1,30 (0,76-1,65)	0,76 (0,45-1,50)	1,60 (0,61-3,77)

ESD_{DIAMENTOR}-ESD_{TÜP ÇIKIŞ} KORELASYONU

Sistem	Çekim	Manual Teknik	400 AEC	200 AEC
Radyografi-1	Akciğer PA	$R^2= 0,92$	$R^2= 0,98$	$R^2= 0,98$
	Üriner AP	$R^2= 0,88$	$R^2= 0,76$	$R^2= 0,95$
Radyografi-2	Akciğer PA	$R^2= 0,89$	$R^2= 0,86$	$R^2= 0,75$
	Üriner AP	$R^2= 0,93$	$R^2= 0,97$	$R^2= 0,95$

LİTERATÜR KARŞILAŞTIRMASI

Referans	İnceleme	kVp/mAs	Ortalama ESD (mGy)	Ortalama DAP (Gy*cm2)
Bu Çalışma	Akciğer PA	125/6,52	0,441	0,53
	Uriner AP	81/28,7	3,625	2,44
Vano et. al. 2007	Akciğer PA	-----	0,21	----
Vano et. al. 2002	Akciğer P	141/2,2	0,22	0,16
Compagnone et. al.	Akciğer PA	120/---	0,11	
	Uriner AP	86/---	2,51	
Aldrich et al.	Akciğer PA	121/1,82	0,24	

KAYNAKLAR

1. Doyle R, Gentle D, Martin CJ. Optimising automatic exposure control in computed radiography and the impact on patient dose. Rad. Prot. Dosim, 114: s.236-239.2005.
2. Doyle P and Martin CJ. Calibrating automatic exposure control devices for digital radiography. Phy. in Med. and Biol, 51:s.5475-5485.2006.
3. European commission. European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images. Report EUR 16260 EN. Brussels: CEC, 1996.
4. Mazzocchi S, Belli G, Busoni S, Gori C, Menchi I, Salucci P, Taddeucci A. AEC Set-up optimisation with computed radiography imaging. Rad. Prot. Dosim, 117: s.169-173.2005.
5. Schreiner-Karoussou, A. Dose Optimisation in Computed Radiography. Rad. Prot. Dosim, 117: s.139-142.2005.
6. Vano E., Fernandez JM.,Ten JI.,Gibelalde E., Gonzalez L. and Pedrosa CS. Real-Time Measurement and Audit of Radiation Dose to Patient Undergoing Computed Radiography. Radiology, 225:s. 283-288.2002.
7. Vano E., Fernandez JM.,Ten JI., Prieto C., Gonzalez L. and Radriguez R. And Heras HL. Transition from Screen-Film to Digital Radiography: Evolution of Patient Radiation doses at Projection Radiography.Radiology, 243:s. 461-466.2007.
8. Aldrich JE., Duran E., Dunlop P. and Mayo JR. Optimization of Dose and Image Quality for Computed Radiography and Digital Radiography. Journal of Digital Imaging.19:s.126 131.2006.
9. Compagnone G., Baleni MC., Pagan L., Calzolaio FL.,Barozzi L. and Bergamini C. Comparison of radiation doses to patients undergoing standard radiographic examinations with conventional screen film radiography, computed radiography and direct digital radiography

TEŞEKKÜRLER