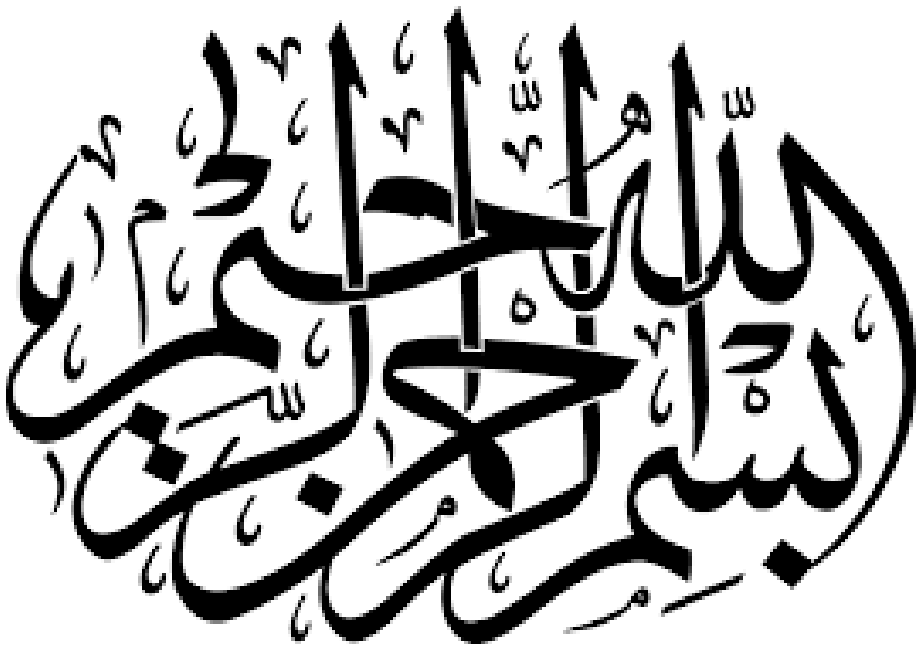
Radiation Protection

1396

X - RAY



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اردبیل

دانشگاه علوم پزشکی و
خدمات بهداشتی درمانی استان اردبیل

مروری بر حفاظت در برابر پرتوهای یون ساز(ویژه پرسنل رادیولوژی)

ارائه کننده : محمد علی جوادزاده

تابستان 1396

Radiology & CT-Scan & Nuclear medicine & Angiography

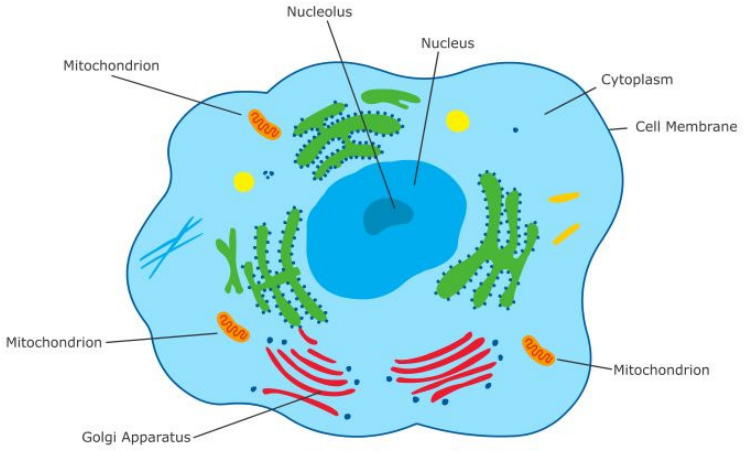
Radiation Protection

	عنوان	مباحث هر گروه	ساعت
۱	مقدمه :مفاهیم ، عملکردها	: مقدمه : تاریخچه :تعاریف	۸ الی ۹:۱۵
۲	اصول حفاظت	:عوارض و خطرات پرتوهای یون ساز :گروههای سنی در معرض آسیب :پارامترهای حفاظت فردی مناسب :شرایط ایزولاسیون بیمار :فیلم بج :آزمایشات پزشکی دوره ای	۹:۱۵ الی ۹:۳۰
۳	حفاظت در رادیولوژی	تصویر برداری دقیق و مناسب توجه به حفاظت فیزیکی اطاق استفاده از تکنولوژی ها جدید	۹:۳۰ الی ۹:۴۵
۴	حفاظت در سی تی اسکن	توپوگرام مناسب حفاظت فیزیکی مطمئن استفاده از بازسازی علایم اشعه بکار برده شود	۹:۴۵ الی ۱۰
۵	تنفس و استراحت و پذیرایی		۱۰ الی ۱۰:۳۰
۶	حفاظت در پزشکی هسته ای	بیمار منبع تشعشع جلوگیری از آلودگی رعایت فاصله نیمه عمر	۱۰:۳۰ الی ۱۱:۱۵
۷	جمع بندی	جمع بندی مطالب خلاصه نکات کلیدی نتیجه گیری پاسخ به سوالات	۱۱:۱۵ الی ۱۲

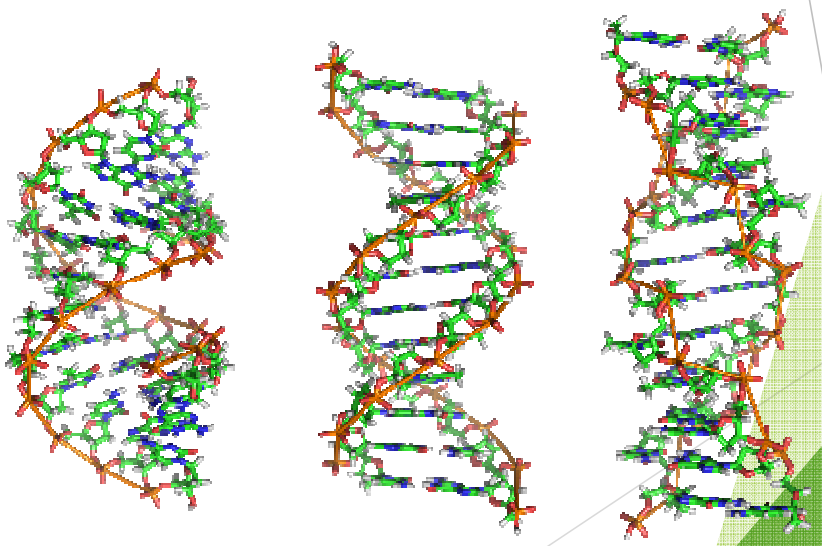
PHILIPS

عوارض و خطرات پرتوهای یون ساز

- مهمترین تاثیر برخورد پرتو بر بدن ایجاد انواع سرطان ها می باشد



© 2007-2010 The University of Waikato I www.sciencelearn.org.nz



عوارض و خطرات پرتوهای یون ساز

اثرات قطعی

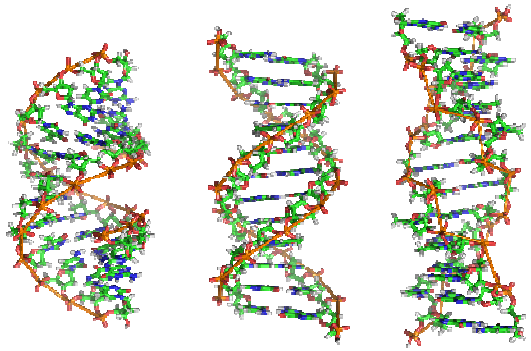
هم بد

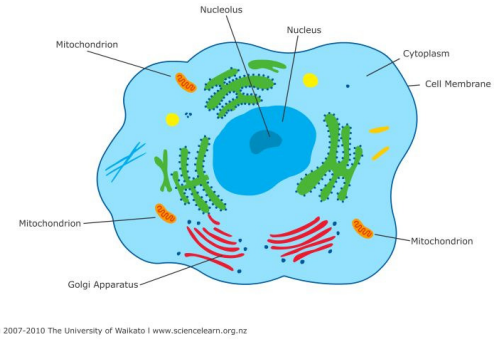
هم خوب

اثرات احتمالی

به میزان دوز بستگی ندارد

مثل سیگار

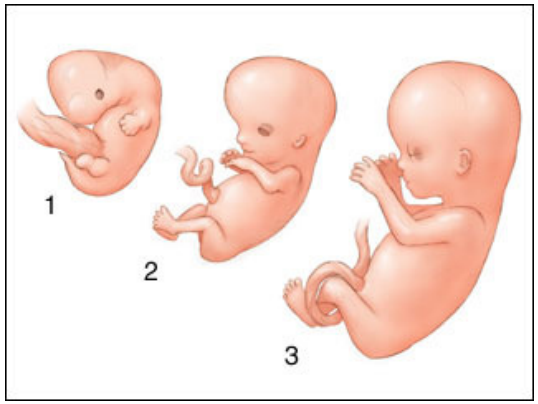




گروههای سنی و ارگانهای در معرض آسیب

جنین انسان

- جنین انسان در برابر پرتو گیری بسیار حساس است
- دوره فوق العاده حساس قبل از جایگزینی در دیواره رحم می باشد
- دوره حساس تا سه ماهگی (دوره اندام زایی)
- رعایت قانون 10 روز الزامی است . /



ارگانهای در معرض آسیب

CT - SCAN

مقدمه

CT - SCAN

Computerized Tomography Scaning

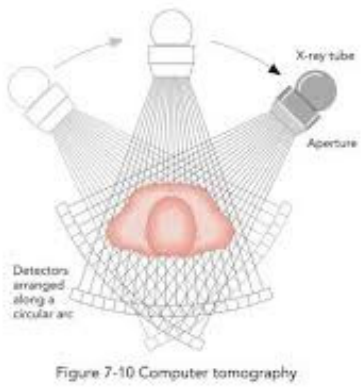


Figure 7-10 Computer tomography

- **مقطع‌نگاری رایانه‌ای** یا **برش‌نگاری رایانه‌ای** یا **توموگرافی رایانه‌ای** یا به اصطلاح **سی‌تی اِسکَن**، روشی نوین است که در علوم تشخیصی و تحقیقاتی کاربرد فراوانی دارد.

- در این روش، کالبد انسان یا دیگر جانوران به صورت لایه‌به‌لایه برانداز (اسکن) می‌شود و بدین ترتیب بخش‌های درونی بدن قابل رؤیت می‌گردد.

تاریخچه

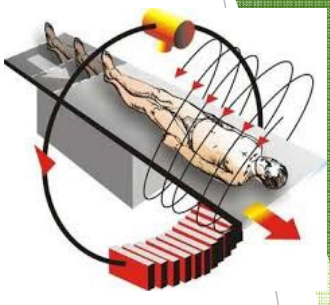
- نخستین دستگاه سی تی اسکن (سی تی اسکنر) که به لحاظ تجاری قابل بهره برداری بود، توسط هانسفیلد در آزمایشگاه مرکزی تحقیقات EMI واقع در بریتانیای کبیر به سال ۱۹۷۲ اختراع گردید.

- حقوق قانونی EMI متعلق به شرکت توزیع آثار موسیقی گروه بیتل‌ها (بیتلز) بود که منافع آن به بودجه پژوهشی اختصاص می‌یافت.

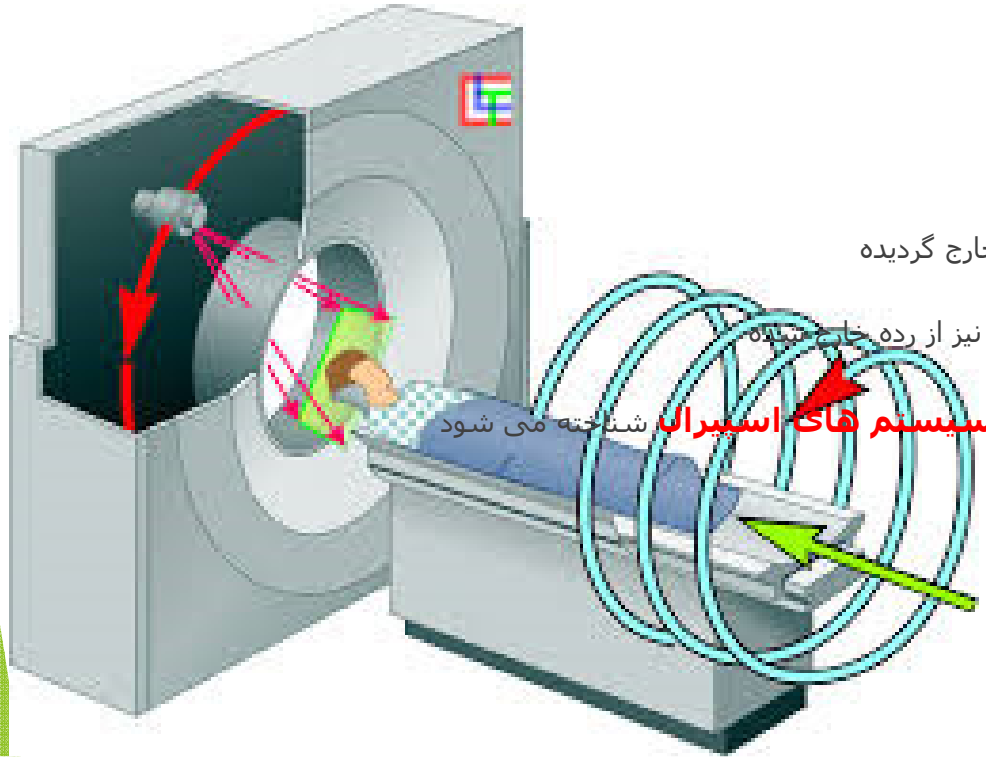
- هانسفیلد به خاطر اختراع سی تی اسکن، جایزه نوبل پزشکی در سال ۱۹۷۹ را برنده شدند.

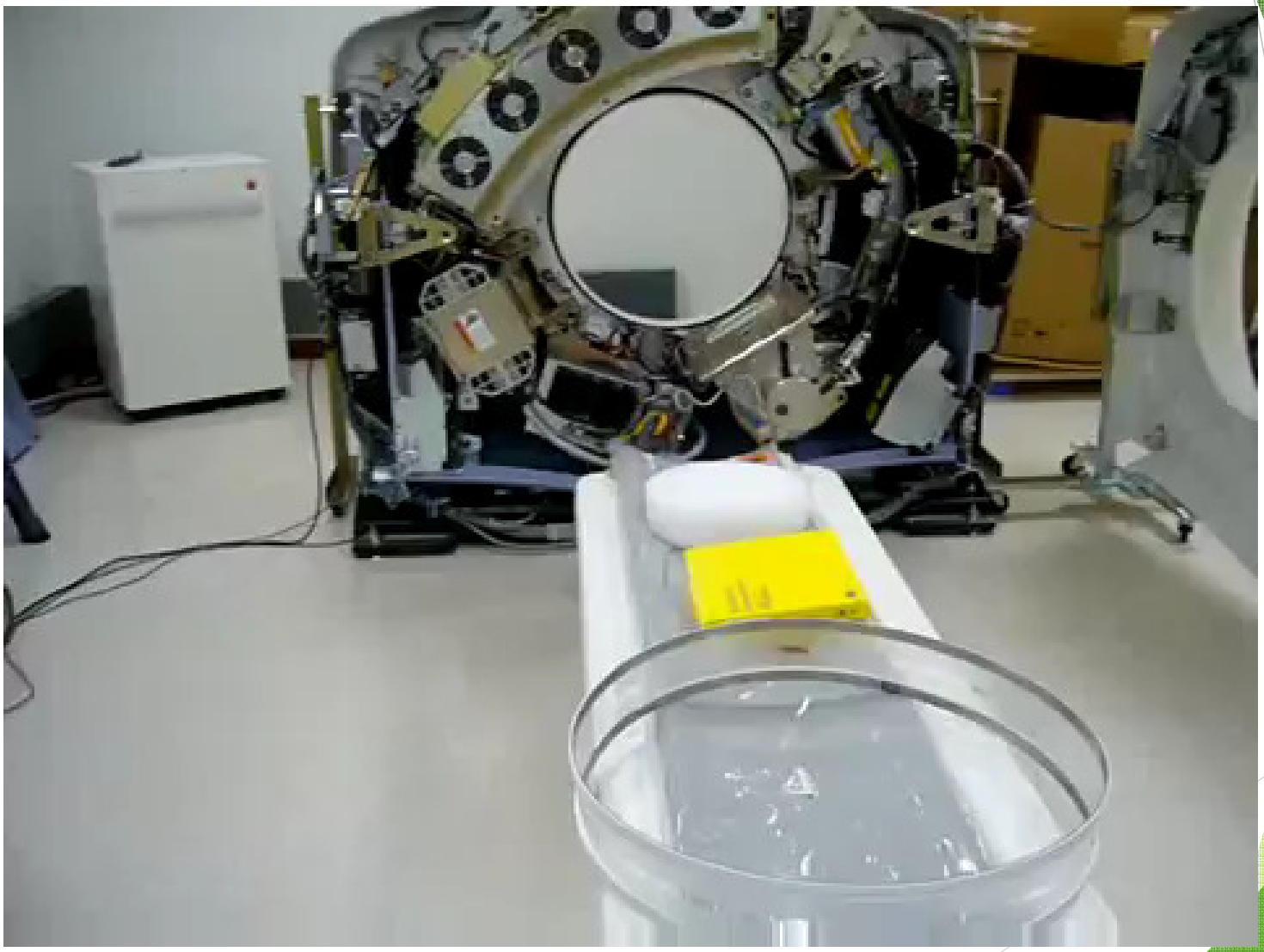
- نخستین دستگاه سی تی یا همان سی تی اسکنر نیز، به سال ۱۹۷۲ در کلینیک میو در روچستر واقع در مینسوتا نصب گردید.

نسل های سی تی اسکن



- نسل اول اسکنرهای اولیه
- نسل دوم بهبود نسبی
- نسل سوم پیشرفت مناسب
- نسل چهارم بدلیل مشکلات ساختاری و هزینه بالا از رده خارج گردیده
- نسل پنجم نیز که نوع پیشرفته تری از نسل چهارم هست نیز از رده خارج شده
- نسل ششم بیشتر بر اساس نسل سوم هست و با نام **سیستم های اسپیرال** شناخته می شود
- نسل هفتم که جدیدترین نسل هست در مطالب بعدی

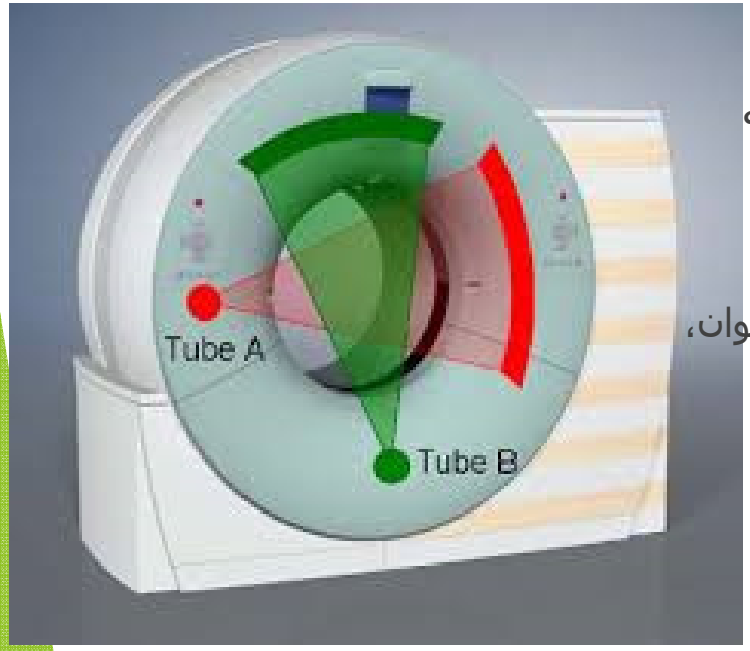




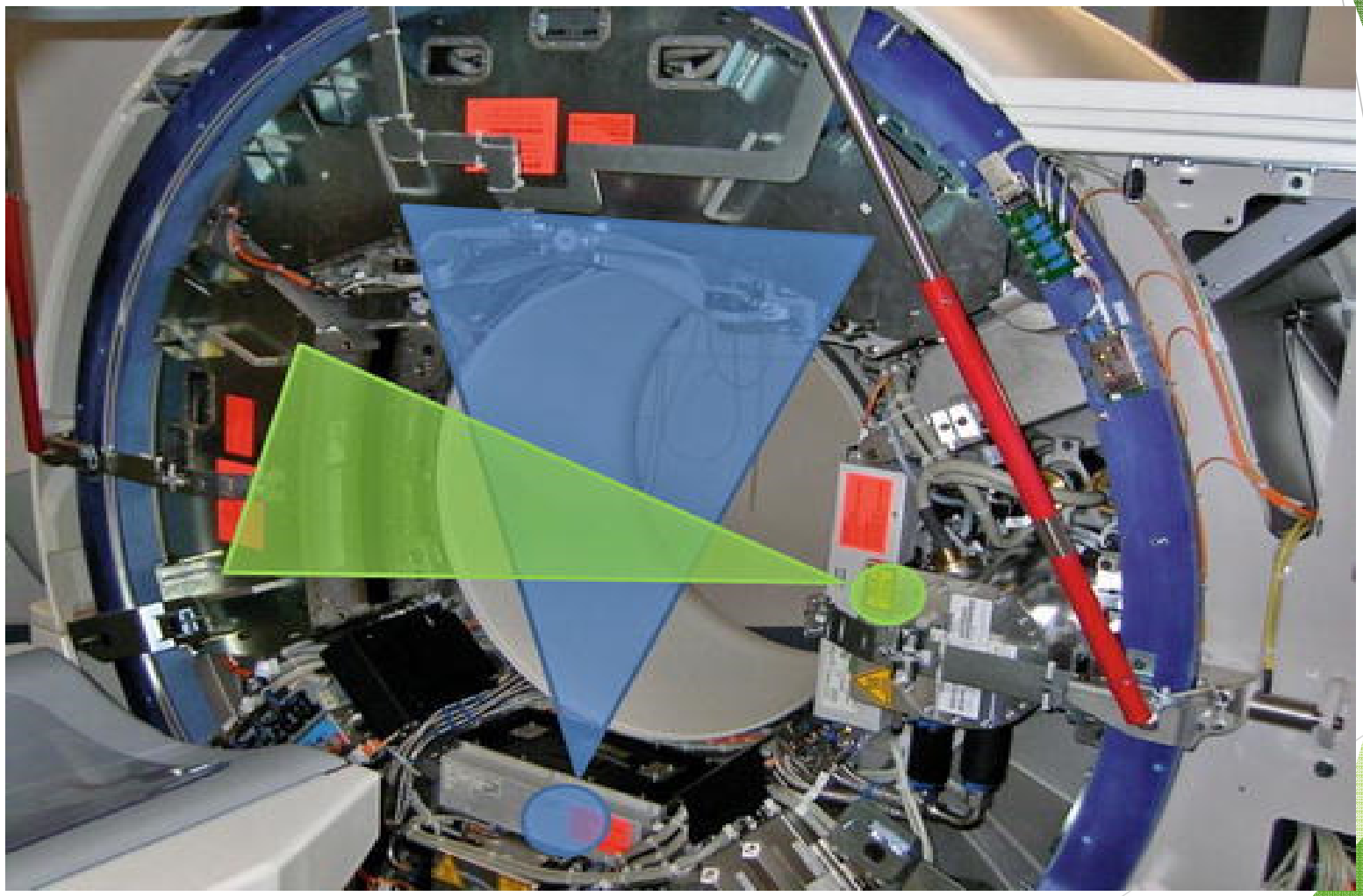
مقطع‌نگاری رایانه‌ای با دو انرژی

DECT

Dual Energy Computed Tomography or **Dual Source Computed Tomography**



- **مقطع‌نگاری رایانه‌ای با دو چشمه** نام یک روش پیشرفته مورد استفاده در سی تی اسکن است.
- از کاربردهای DECT می‌تواند به مواردی مانند برداشت استخوان، تولید تصاویر بدون کانتراست مجازی، تهویه شش، ارزیابی نقص تزریق وریدی شش، ارزیابی نقص در ماهیچه‌های قلبی اشاره کرد.



SIEMENS

News 2

CHICAGO (Reuters) - Radiation from CT scans done in 2007 will cause 29,000 cancers and kill nearly 15,000 Americans, researchers said on Monday CHICAGO Mon Dec 14, 2009 4:30pm EST

About 70 million CT scans were done on Americans in 2007, up from 3 million in 1980. Amy Berrington de Gonzalez of the National Cancer Institute and colleagues developed a computer model to estimate the impact of so many scans.

They estimated the scans done in 2007 will cause 29,000 cancers. A third of the projected cancers will occur in people who were ages 35 to 54 when they got their CT, two-thirds will occur in women and 15 percent will arise from scans done in children or teens.

The researchers estimated there will be an extra 2,000 excess breast cancers just from CT scans done in 2007.

For internal use only / Copyright ©Siemens AG 2010. All rights reserved.

29000 cancer

15000 kill

$$\frac{70000000}{29000} = 2400$$

9*300=2700

1*30=30

30*12=360 سال

360*10=3600

3600+3600+7000=14000

رعایت نکات حفاظتی در سی تی اسکن

- 1- اطمینان از قانون 10 روز و عدم حاملگی
- 2- دادن آرامش و اطمینان روانشناسی به بیمار
- 3- اموزش دادن به بیمار در مورد حرکت نکردن و نوع اسکن
- 4- تا حد امکان بدون همراه
- 5- اطمینان از بسته بودن درب
- 6- رعایت تنظیم دقیق توپوگرام
- 7- شیلدینک مناسب (شیلد فولد - شیلد بیسموت - عدم برخورد اشعه اولیه)
- 7- عدم درخواست سی تی اسکن بی مورد توسط پزشک مربوطه
- 8- اطمینان از روشن بودن آپشن care dose

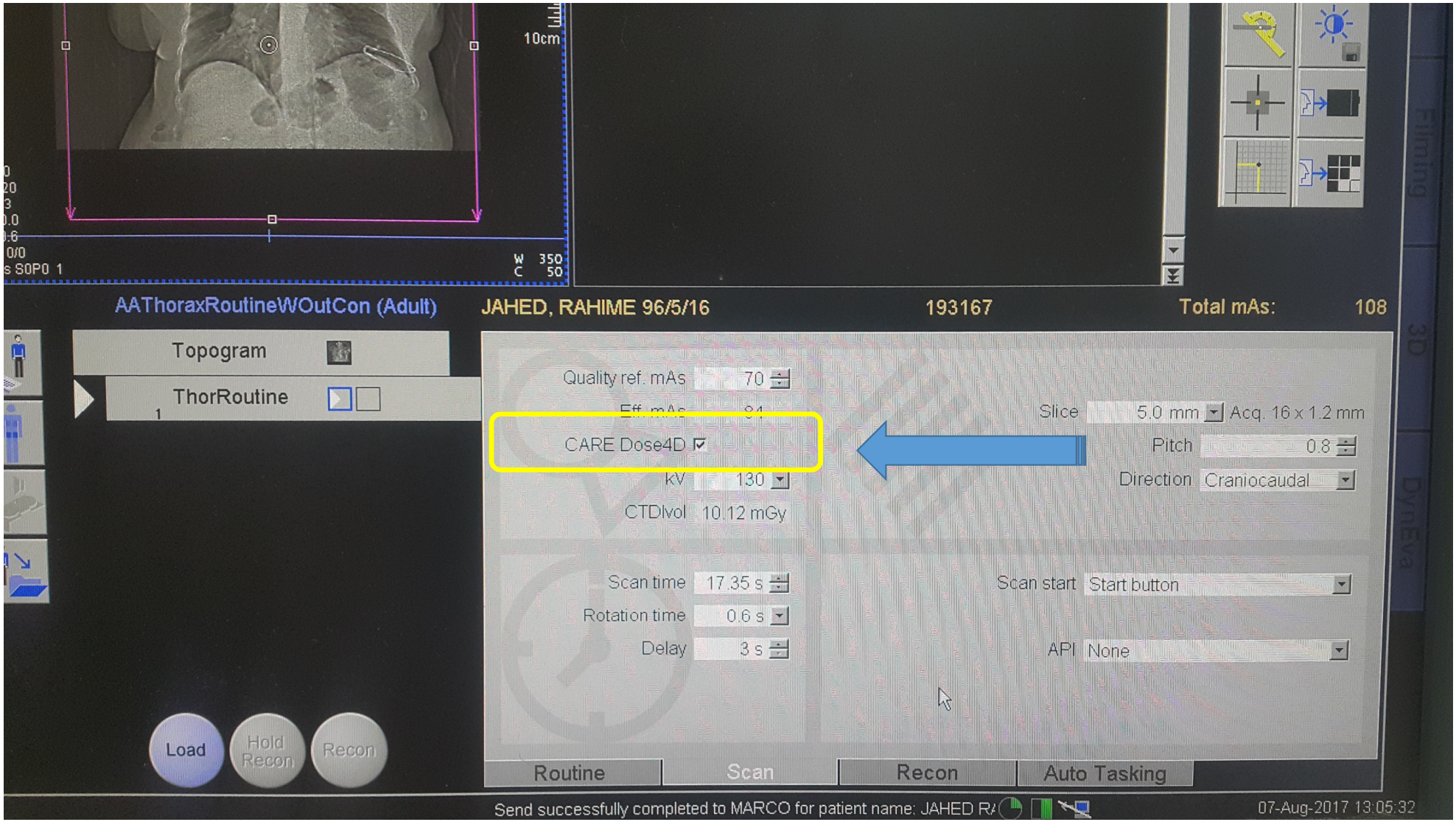

10cm
W 350
C 50
AAThoraxRoutineWOutCon (Adult)
JAHED, RAHIME 96/5/16
193167
Total mAs:
108
Topogram
ThorRoutine
Quality ref. mAs
70
CARE Dose4D
kV
130
CTDIvol
10.12 mGy
Slice
5.0 mm
Acq. 16 x 1.2 mm
Pitch
0.8
Direction
Craniocaudal
Scan time
17.35 s
Rotation time
0.6 s
Delay
3 s
Scan start
Start button
API
None
Load
Hold Recon
Recon
Routine
Scan
Recon
Auto Tasking
Send successfully completed to MARCO for patient name: JAHED R
07-Aug-2017 13:05:32

FIGURE 2

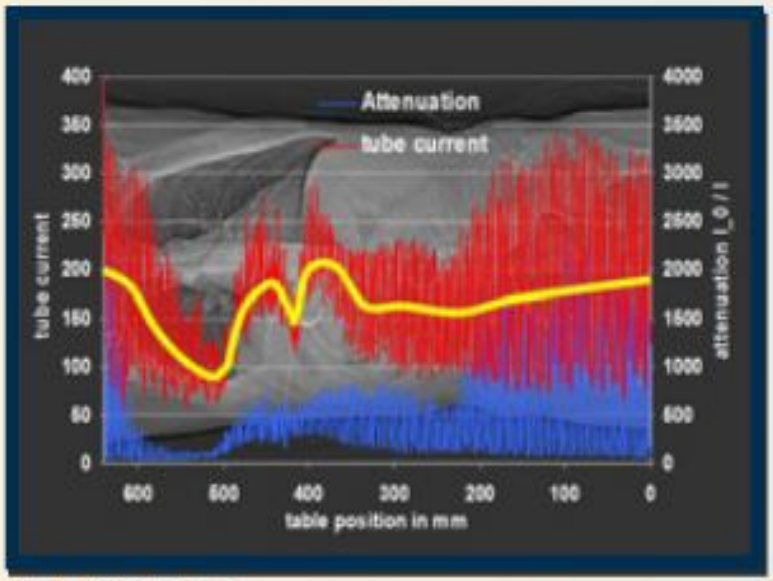
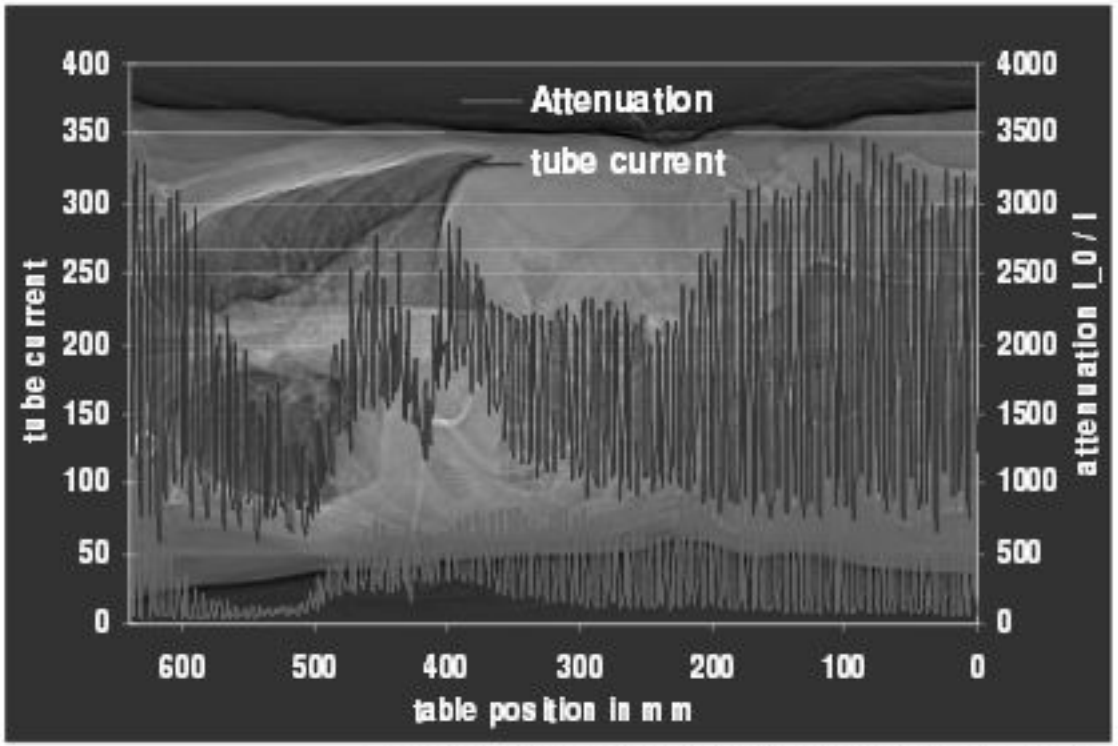


Figure 2: On-line attenuation-based tube current modulation.
The topogram is initially used for estimating the attenuation levels along the PA and lateral directions of the patient and predicting the required tube current for each table position. During each tube rotation of the acquisition, real-time feedback determines higher-order corrections to the estimated tube current for each subsequent rotation. The blue curve represents the attenuation level measured from the on-line feedback system for each table position. The red curve represents the tube current for each table position calculated based upon the attenuation level at that projection angle. The yellow curve represents the average tube current over 360 degrees, which is used to calculate the effective mAs that is displayed on each reconstructed image slice after the acquisition is complete.

Optimal mA for AP and lateral Views:

On-line mA modulation

SIEMENS



For internal use only / Copyright © Siemens AG 2010. All rights reserved.

SIEMENS

CARE Dose 4D – First Results

Dose reduction in %, compared to SOMATOM Sensation16 standard protocols (140 patient studies)

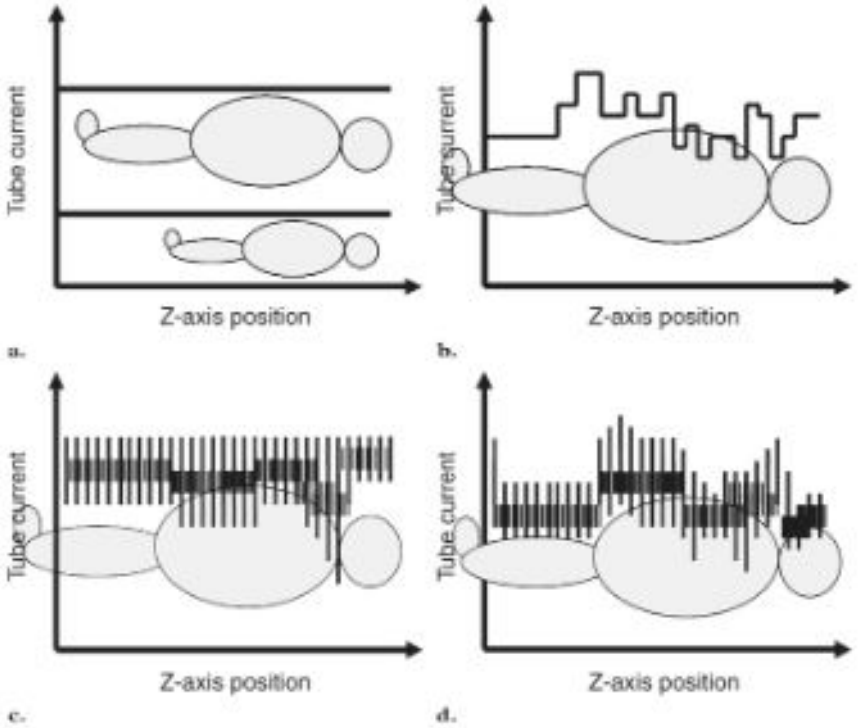
Protocols	Dose Reduction	Organ specific Reduction in Scan Range			
	Average	Head	Neck	Shoulder	
Neck	38%	51%	66%	17%	
	Average	Shoulder	Thorax	Abdomen	
Thorax	13%	-13%	38%	4%	
Thorax / Abdomen	Average	Shoulder	Thorax	Abdomen	Pelvis
	37%	26%	64%	37%	33%
Abdomen / Pelvis	Average		Thorax	Abdomen	Pelvis
	39%		67%	40%	34%

[Gress et al, RSNA 2003]

For internal use only / Copyright © Siemens AG 2010. All rights reserved.

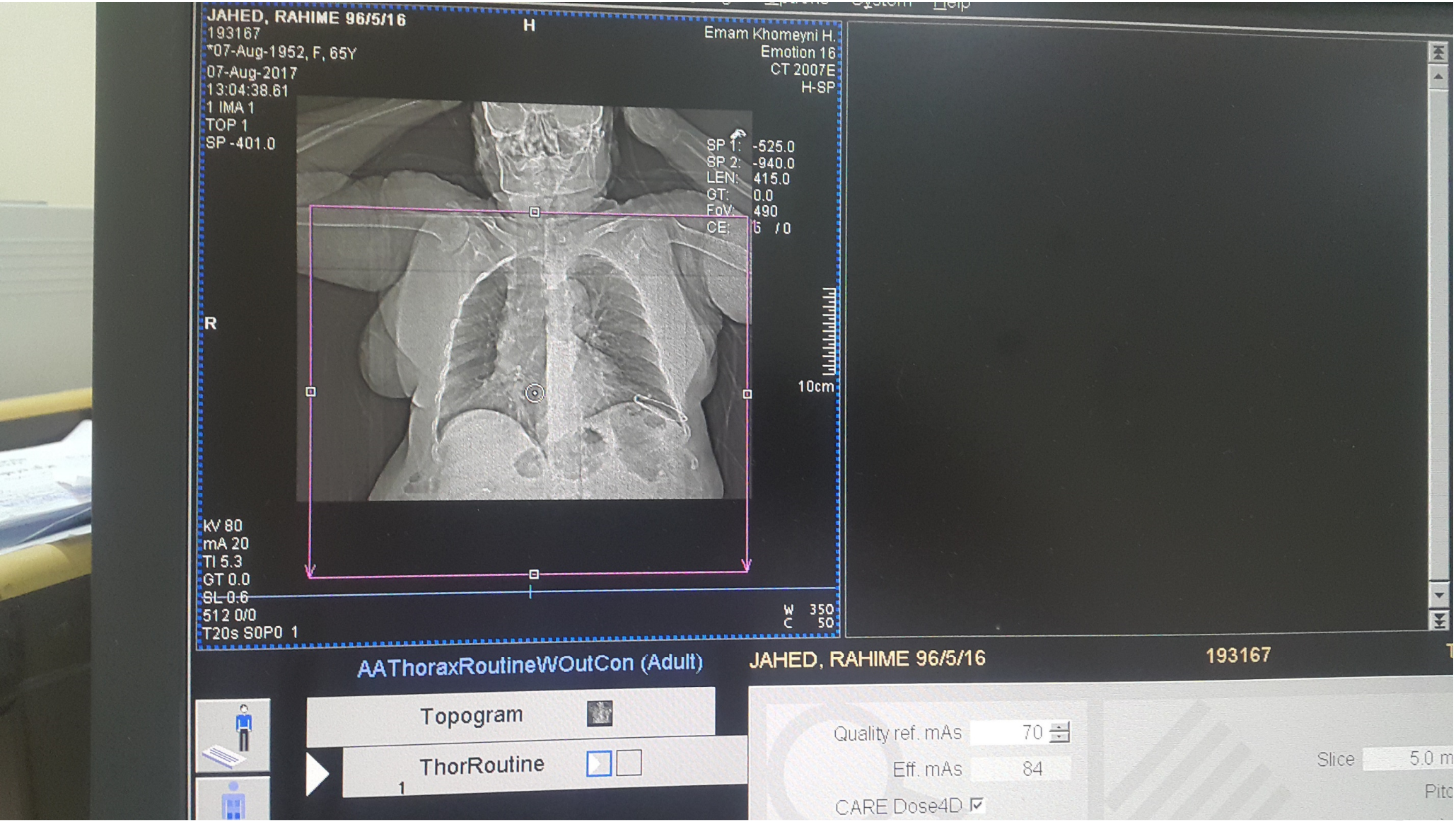
SIEMENS

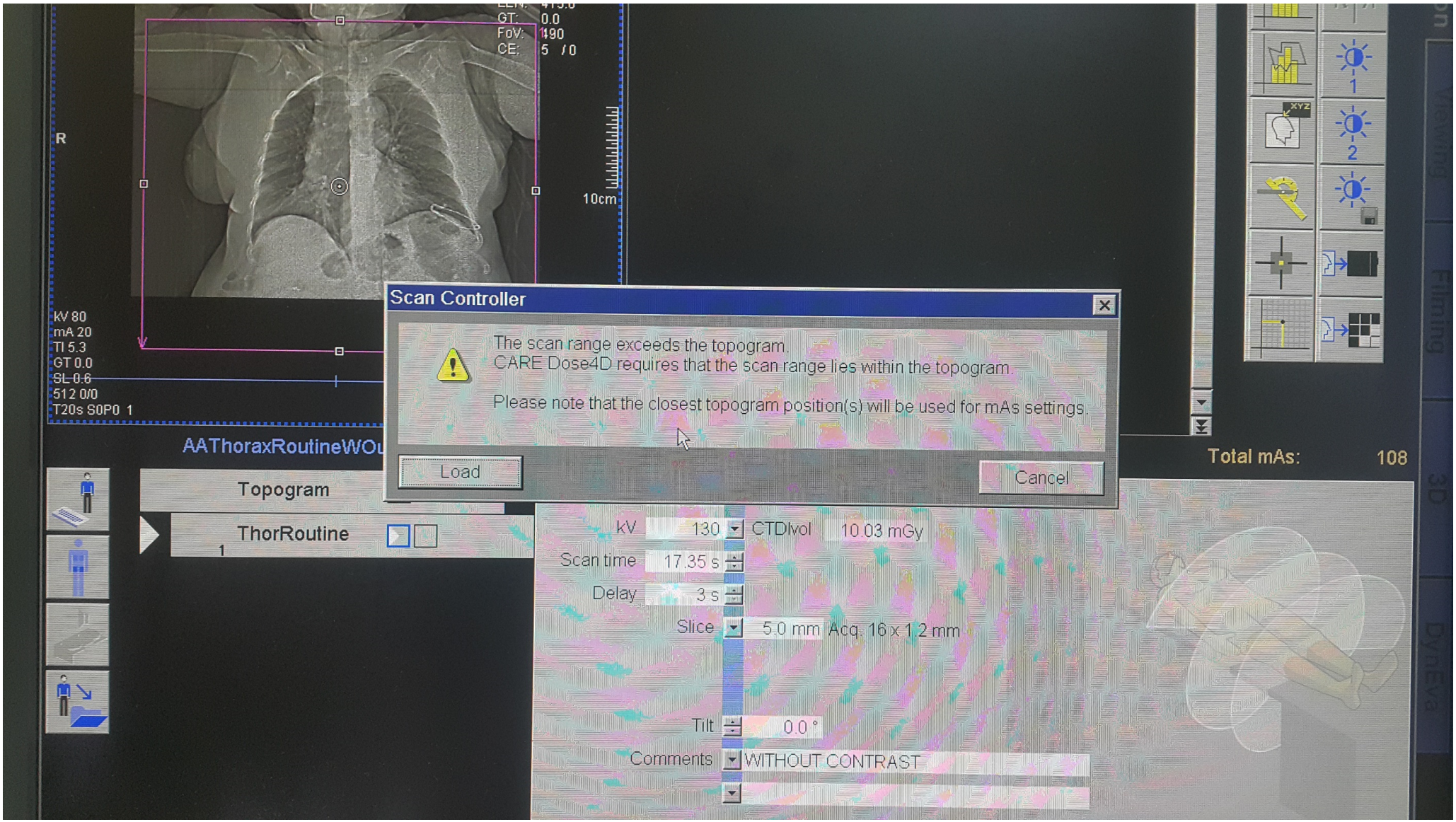
CT Dose Modulation Technique



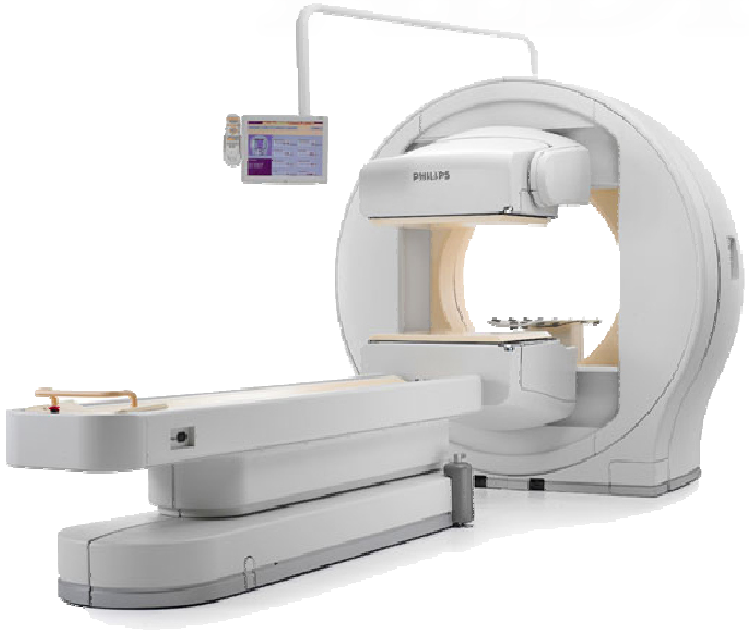
RadioGraphics 2008; 28:1451–1459, *Chang Hyun Lee, MD etc*

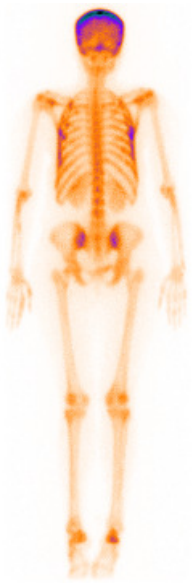
For internal use only / Copyright © Siemens AG 2010. All rights reserved.


JAHED, RAHIME 96/5/16
193167
*07-Aug-1952, F, 65Y
07-Aug-2017
13:04:38.61
1 IMA 1
TOP 1
SP -401.0
H
Emam Khomeyni H.
Emotion 16
CT 2007E
H-SP
SP 1: -525.0
SP 2: -940.0
LEN: 415.0
GT: 0.0
FoV: 490
CE: 5 /0
R
10cm
kV 80
mA 20
TI 5.3
GT 0.0
SL 0.6
512 0/0
T20s S0P0 1
W 350
C 50
AAThoraxRoutineWOutCon (Adult)
JAHED, RAHIME 96/5/16
193167
Topogram
ThorRoutine
1
Quality ref. mAs 70
Eff. mAs 84
CARE Dose4D
Slice 5.0 m


GT: 0.0
FoV: 490
CE: 5 /0
R
10cm
kV 80
mA 20
TI 5.3
GT 0.0
SL 0.6
512 0/0
T20s S0P0 1
Scan Controller
The scan range exceeds the topogram.
CARE Dose4D requires that the scan range lies within the topogram.
Please note that the closest topogram position(s) will be used for mAs settings.
Load
Cancel
Total mAs: 108
Topogram
ThorRoutine
1
kV 130
CTDIvol 10.03 mGy
Scan time 17.35 s
Delay 3 s
Slice 5.0 mm Acq. 16 x 1.2 mm
Tilt 0.0 °
Comments WITHOUT CONTRAST

NUCLEAR MEDICINE





مقدمه:
پزشکی هسته ای چیست

- پزشکی هسته‌ای (Nuclear medicine) شاخه‌ای از تصویربرداری پزشکی، فیزیک پزشکی و پرتونگاری مولکولی، است که از خواص هسته‌ای مواد (مثل رادیوایزوتوپ‌ها) برای تشخیص و درمان بیماری‌ها استفاده می‌کند.

- ویژگی پزشکی هسته‌ای در این است که توانایی ارائه‌دادن اطلاعات تصویری از فرایندها و عملکردهای متابولیکی بدن را دارد در صورتیکه دیگر مدالیته‌های تصویر برداری‌های پزشکی همانند مقطع‌نگاری رایانه‌ای و امآرآی عموماً اطلاعات ساختاری و آناتومیکال تولید می‌کنند.

- پرکاربردترین رادیوایزوتوپ در پزشکی هسته‌ای تکنیتیوم-m۹۹ است. /

ژنراتورهای مولیبدین

تاریخچه پزشکی هسته ای

تاریخچه پزشکی هسته ای در جهان

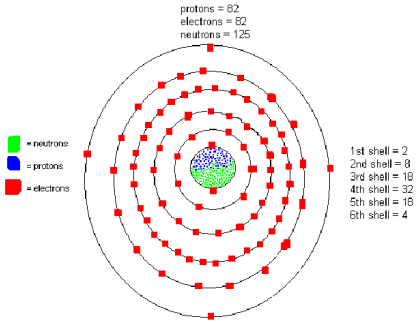
- یکی از روش های **تشخیصی- درمانی** ارزشمند در طب که در سال ۱۹۳۴ با کشف مواد رادیواکتیو آغاز گردید.
- در دهه ۱۹۷۰ با پیشرفت در طراحی دستگاههای لازم توانستند از کبد و طحال، تومورهای مغزی و مجاری گوارشی تصاویری را تهیه کنند.

تاریخچه پزشکی هسته ای در ایران

- دکتر نظام مافی برای اولین بار در سال ۱۳۴۰ با یک پویشگر تیروئید، تحقیقاتی را به انجام رسانید و پایه‌های پزشکی هسته‌ای را در ایران بنا نهاد.
- نهایتا در سال ۱۳۴۶، مرکز پزشکی هسته‌ای و تحقیقات غدد مترشحه داخلی دانشگاه تهران تاسیس شد که در واقع اولین و قدیمی ترین مرکز پزشکی هسته‌ای کشور محسوب می‌شود.

رادیو ایزوتوپ چیست ؟

بسیاری از عناصر شیمیایی دارای ایزوتوپ هستند. ایزوتوپ یک عنصر با خود عنصر دارای پروتون های برابری است (برابر با عدد اتمی) اما تفاوتشان در تعداد نوترون هاست.
در یک اتم ، در حالت طبیعی، تعداد الکترون های خارجی برابر عدد اتمی است. این الکترون ها برای معادلات شیمیایی به کار می روند. جرم اتمی هم مجموع پروتون ها و نوترون هاست.



وقتی ترکیبی از نوترون ها و پروتون ها بوجود آید که در قبلا در طبیعت وجود نداشته اند ، این محصول مصنوعی خواهد بود و غیر پایدار است و به آن ایزوتوپ رادیو اکتیو یا رادیوایزوتوپ نامیده می شود.

هسته های رادیو ایزوتوپ معمولا با انتشار ذرات آلفا یا بتا به حالت پایدار می رسند. که می تواند با انتشار اشعه گاما همراه باشد. این فرایند واپاشی رادیو اکتیو نام دارد. /

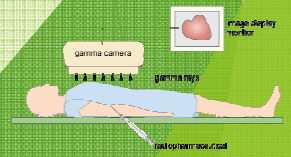
رادیو دارو چیست ؟

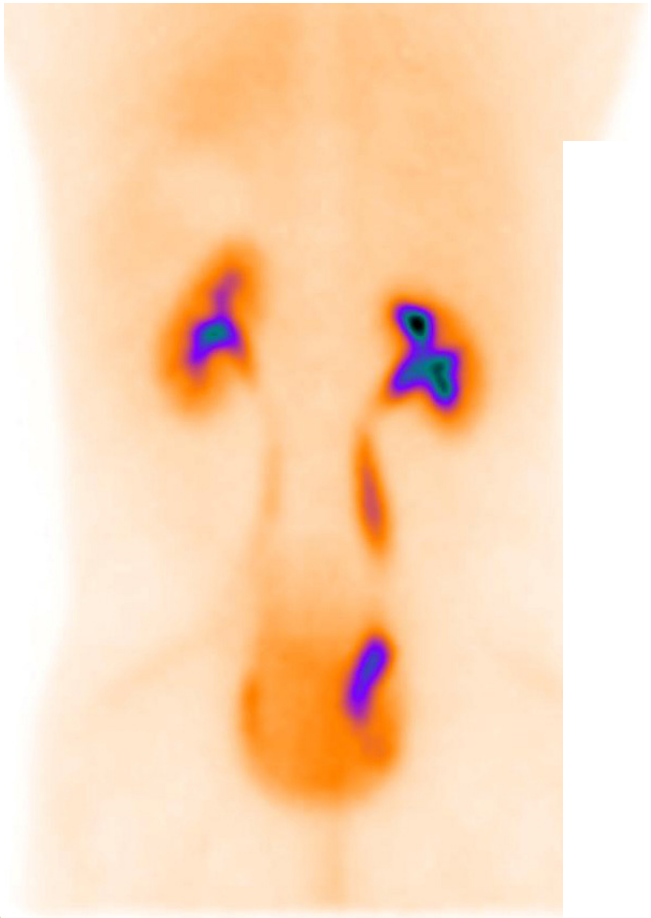
- از ترکیب هسته های رادیو ایزوتوپ ناپایدار با کیت های دارویی خاص رادیودارو تولید می گردد

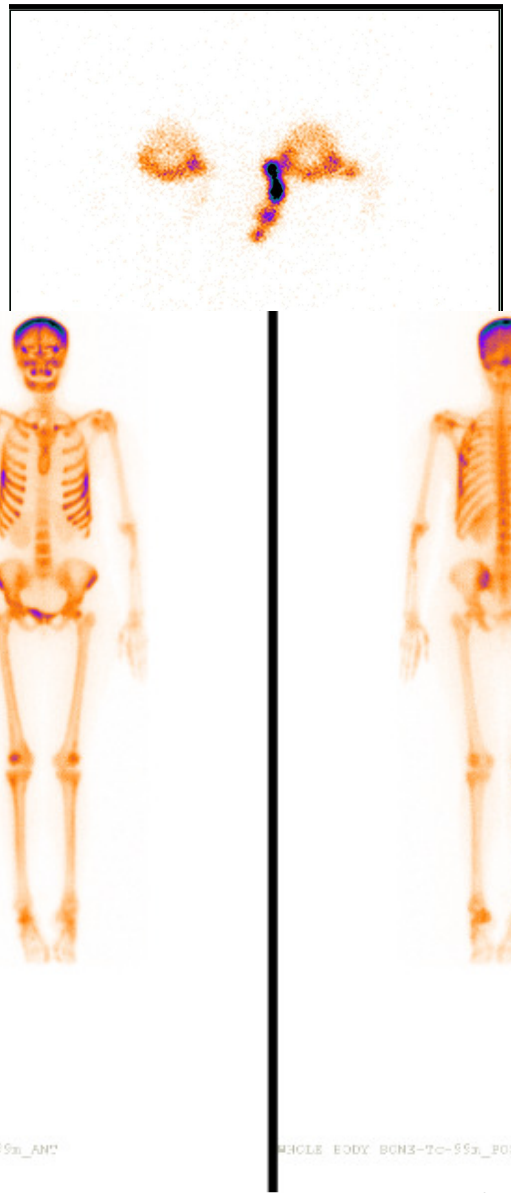
روش ها و فنون

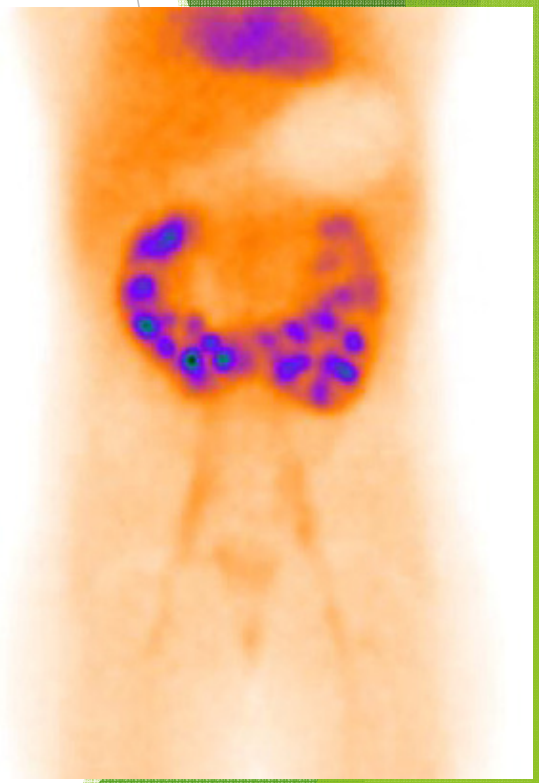
دوربین گاما

Gamma camera






WHOLE BODY BONE-Tc-99m_ANT
WHOLE BODY BONE-Tc-99m_POST



فصل دوم

Protection & Accessories

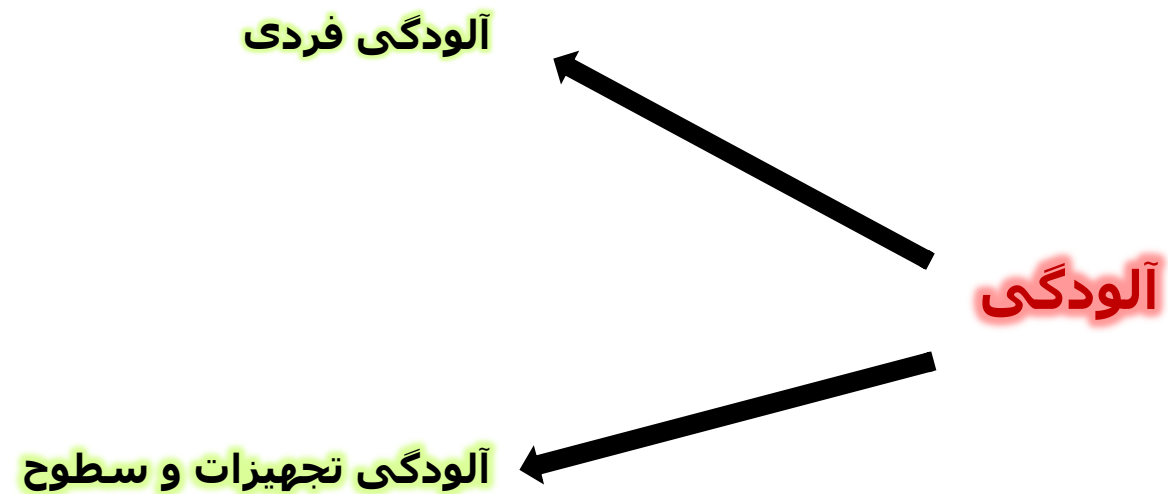
اصول حفاظت فردی در پزشکی هسته ای

- 3-1: مقدمه
- 3-2: حوادث
- 3-3: عوارض و خطرات پرتوهای گاما
- 3-4: گروههای سنی و ارگانهای در معرض آسیب
- 3-5: تشخیص آلودگی و نحوه صحیح رفع آن
- 3-6: شرایط ایزولاسیون بیمار و حفاظت در برابر تشعشع
- 3-7: فیلم بج
- 3-8: آزمایشات پزشکی دوره ای

حوادث و خطاهای رایج در پزشکی هسته ای

- تجویز رادیوداروی اشتباه مثلا تزریق گالیوم به جای تالیوم
- خطا در احظار بیمار منجر به تزریق اشتباه
- خطا در کانت رادیو دارو.
- عدم اطلاع از تزریق بیمار توسط همکاران
- پخش رادیودارو در منطقه کاری

تشخیص آلودگی و نحوه صحیح رفع آن



تشخیص آلودگی و نحوه صحیح رفع آن

آلودگی فردی

- آلودگی فردی می تواند ناشی از استفراغ و یا خونریزی بیمار و کلا هر مایعی که از بدن بیمار به بیرون تراوش کند می باشد.
- در مرحله اول باید مواد تراوش شده را به سرعت از بدن دور نمود و در صورت امکان لباسهای الوده را از بدن جدا نمود.
- سپس ناحیه آلوده را با آب فراوان بشویید و از مواد شوینده مناسب چون صابون و شامپو استفاده کنید
- استفاده از دستکش مناسب الزامی می باشد و لباسهای الوده در محلی دور از دسترس سایرین قرار می گیرد
- چنانچه به فرد دیگری در رفع آلودگی کمک می کنید حتما از روپوش سربی و عینک و شیلد تیروئید استفاده نمایید. /

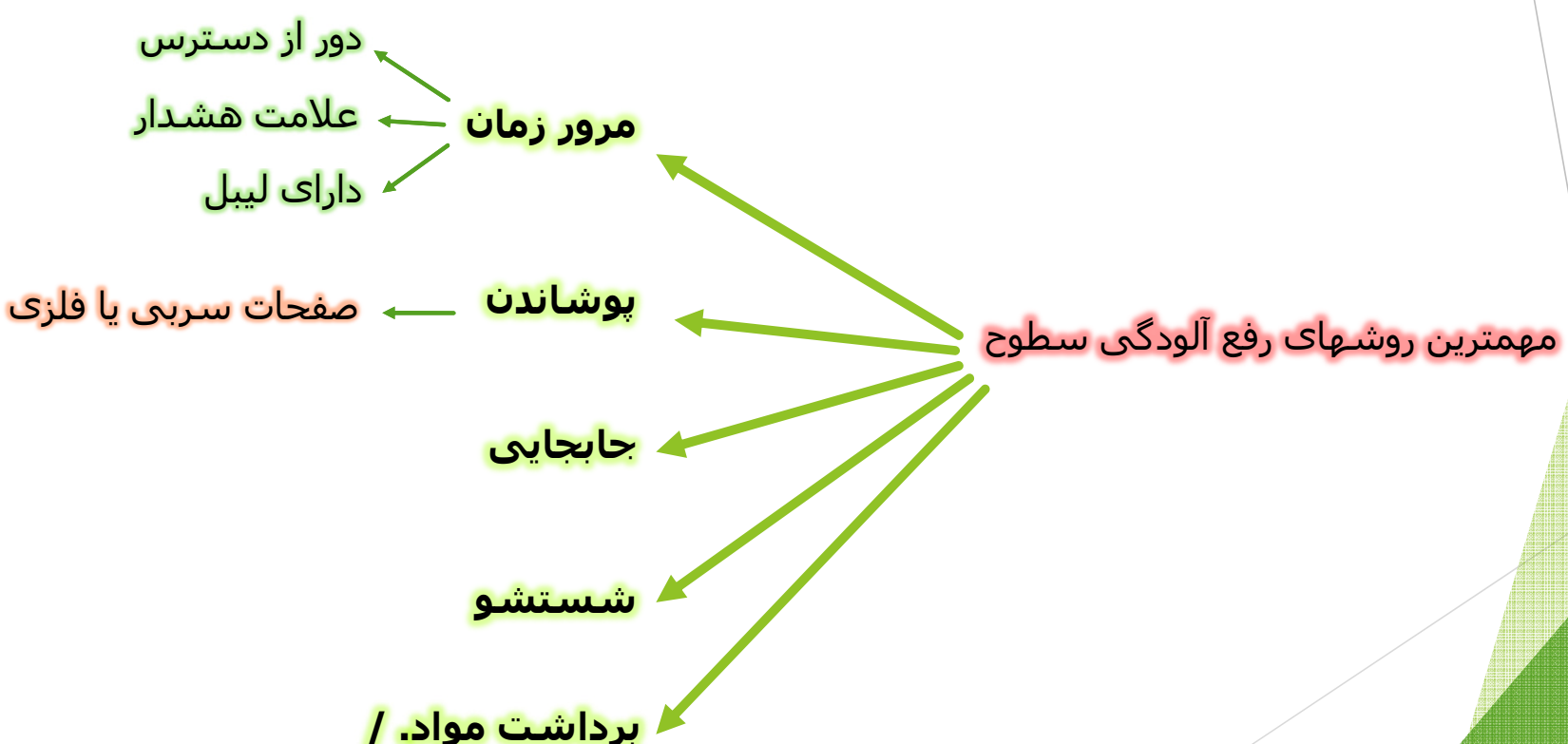
تشخیص آلودگی و نحوه صحیح رفع آن

آلودگی فردی

- دقت کنید از شستن بیش از حد و خراشین پوست جلوگیری کنید
- ناحیه الوده حتما بعد از شستشو مانیتور شود
- هنگام شستشو چشم ها و صورت و لبها در اولویت هستند
- موها را به طرف پشت سر بشویید تا الودگی به صورت منتقل نشود
- بعد از شستشو جهت جلوگیری از ترک خوردن پوست و نفوذ مواد رادیواکتیو از کرم و مرطوب کننده ها استفاده نمایید
- خونسردی خود را حفظ نمایید
- در کلیه موارد ایجاد الودگی مسوول فیزیک بهداشت را به سرعت در جریان قرار دهید./

تشخیص آلودگی و نحوه صحیح رفع آن

آلودگی تجهیزات و سطوح

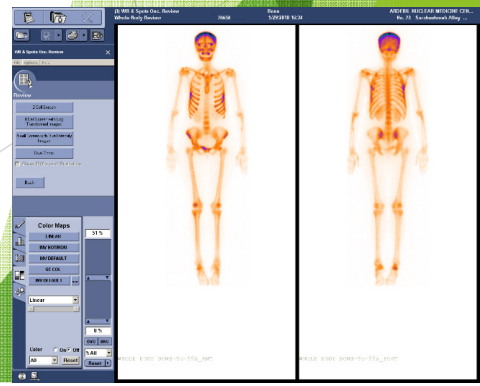


ایزولاسیون بیمار و حفاظت در برابر تشعشع

- جهت تصویر برداری تشخیصی در پزشکی هسته ای به بیمار مواد رادیواکتیو تزریق می گردد
- از این به بعد بیمار به عنوان منبع تولید پرتوهای یونیزان می باشد
- خون و ادرار بیمار بیشترین حامل پرتوهای یونیزان هستند. /

ایزولاسیون بیمار و حفاظت در برابر تشعشع

- بیمار باید جدا از سایر افراد قرار گیرد
- عامل فاصله از بیمار بسیار مهم است
- در مواقع ضروری مثل گرفتن فشار و یا خون گیری و . . . زمان را به حداقل برسانید
- روپوش سربی و عینک و شیلد تیروئید نقش موثری دارند
- از حفاظ های سربی استفاده کنید
- در صورت امکان از سرویس دستشویی جدا استفاده شود
- ترشحات بدن بیمار حامل مواد رادیو اکتیو هستند
- پاک شدن بدن بیمار به صورت فیزیولوژیک و واپاشی می باشد. /

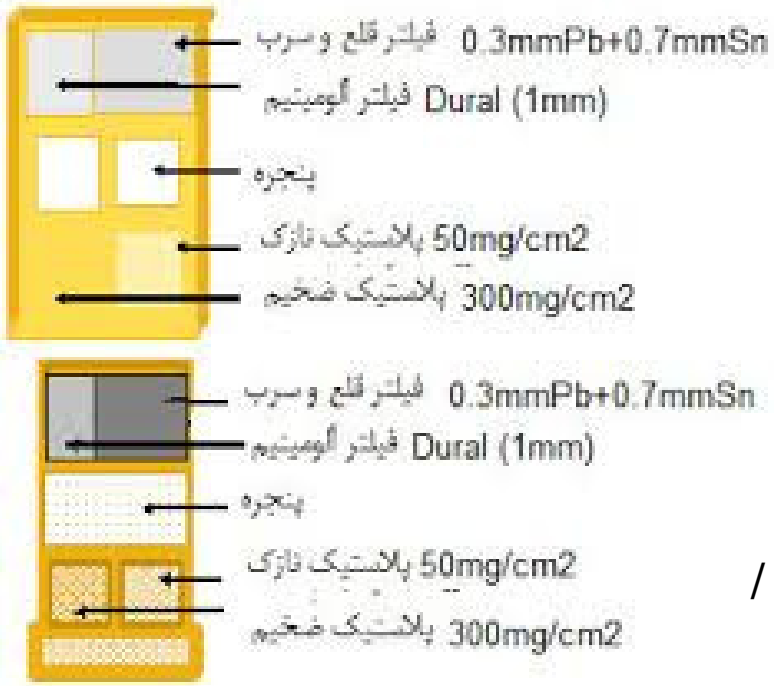


جمع بندی نکات کلیدی

- عامل زمان
- عامل فاصله
- حفاظ گذاری
- رعایت قانون 10 روز
- فیلم بج و آزمایشات
- استفاده از وسایل حفاظت فردی. /

فیلم بج

متداول ترین دزیمتر فردی است که برای تعین میزان پرتوگیری خارجی به کار می رود



ارزان

مقاوم به ضربه و حرکت

بعنوان مدرک

10 kev --- 3 mev

عیب اصلی در لحظه یا آن تایم نبودن. /

فیلم بج

نکات مهم استفاده از فیلم بج

در زیر روپوش سربی استفاده شود

بعد از ساعت کاری در نزدیکی فیلم کنترل نگهداری شود

از محل کار خارج نگردد

دور از تابش مستقیم نور و گرما

خودداری از جابجایی در بج .

دز مجاز سالانه باید کمتر از **50 میلی سیورت** در سال باشد
با رعایت شرط **میانگین دز 5 سال** کمتر از 20 میلی سیورت./

Film Badge

2548 03 48

شماره اشتراک مرکز

شماره نوبت ارسال فیلم

شماره پرسنلی

آزمایشات پزشکی دوره ای

- گروه الف هر شش ماه یک بار و گروه ب سالی یک بار انجام می گردد
- نتایج در پرونده پرسنلی نگهدار می شود

آزمایش های پزشکی شامل مواردز یر است:

CBC & Diff، PLT، FBS، BUN، Creatinine، Triglyceride، Cholestrol، HDL، LDL، U/A

معاینه و آزمایش های پزشکی در خاتمه کار با پرتو:

در هنگام بازنشستگی و یا خاتمه کار با پرتو نیز باید آزمایش های پزشکی کلیه ارگانهای بدن تحت نظر پزشك معتمد مرکز کار با پرتو انجام و نتایج در پرونده پزشکی پرتوکار بایگانی شود.

روبه های کاری

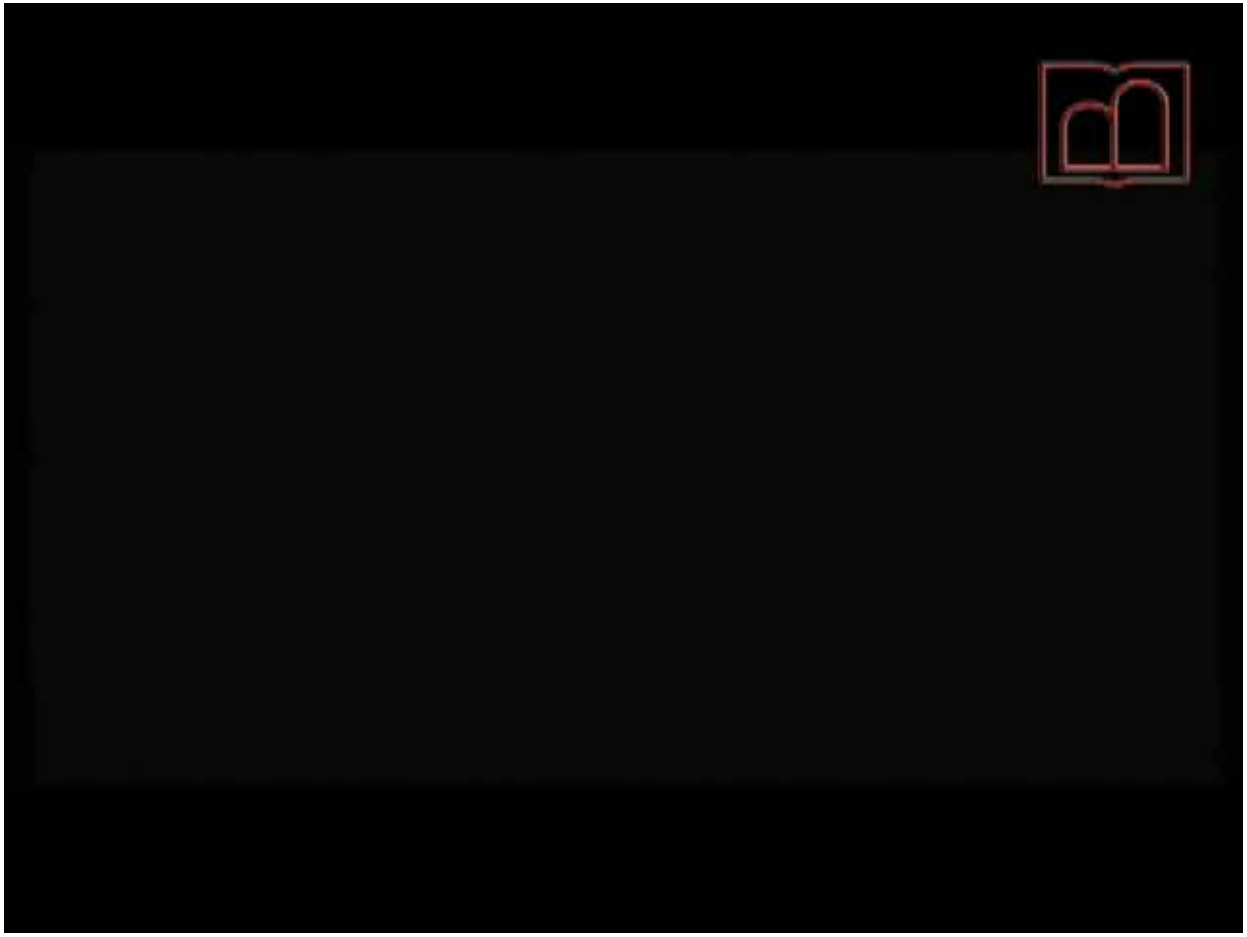
با مشاهده موارد مشکوك (مانند کاهش تعداد گلبول های سفید خونی و یا پلاکت) فرد باید با معرفی نامه به واحد قانونی مراجعه نماید.

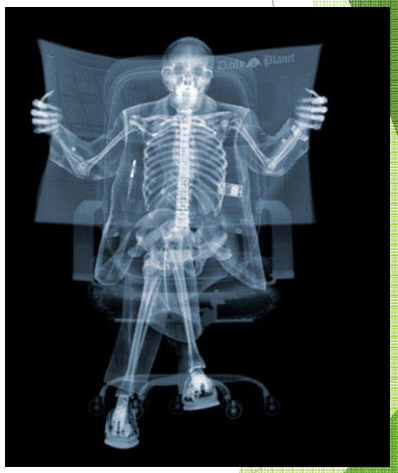
هرگاه پرتوکاری به هر دلیلی از طرف واحد قانونی از کار با پرتو منع گردد، دارنده پروانه موظف است سریعاً فرد مذکور را مطلع و از ادامه کار وی با پرتو ممانعت نماید.

نتیجه گیری

- رعایت اصول ایمنی در هر کاری موجب بهبود عملکرد و پیشرفت مناسب خواهد بود
- بدلیل پیدا نبودن اشعه و نامرئی بودن آن ، حفاظت جنبه خاصی پیدا می کند
- با گسترش مرز های دانش ، زندگی و مسایل کاری پیچیده تر می شود
- سعی کنیم در حرفه کاری خود همواره به روز باشیم
- آموزشهای ارتقاء شغلی را جدی بگیریم

با تشکر از حضور گرم و صمیمی شما



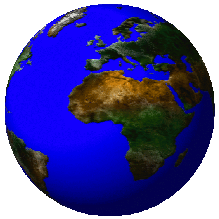


دانشگاه علوم پزشکی و
خدمات بهداشتی درمانی استان اردبیل

Ardabil Nuclear Medicine Center

با تشکر از حضور گرم و صمیمی شما

The END



- اردبیل ، میدان سرچشمه ، کوجه مسجد سرچشمه ،طب هسته ای مرکزی اردبیل

تماس با ما
09132760715
Telegram @ javadzade
javadzade77@gmail.com

تهیه و تدوین
محمد علی جوادزاده (مدیر مکز پزشکی هسته ای اردبیل)
09132760715