Prof.dr Simon Nikolić
zdravstvena nega

Kompjuterizovana tomografija

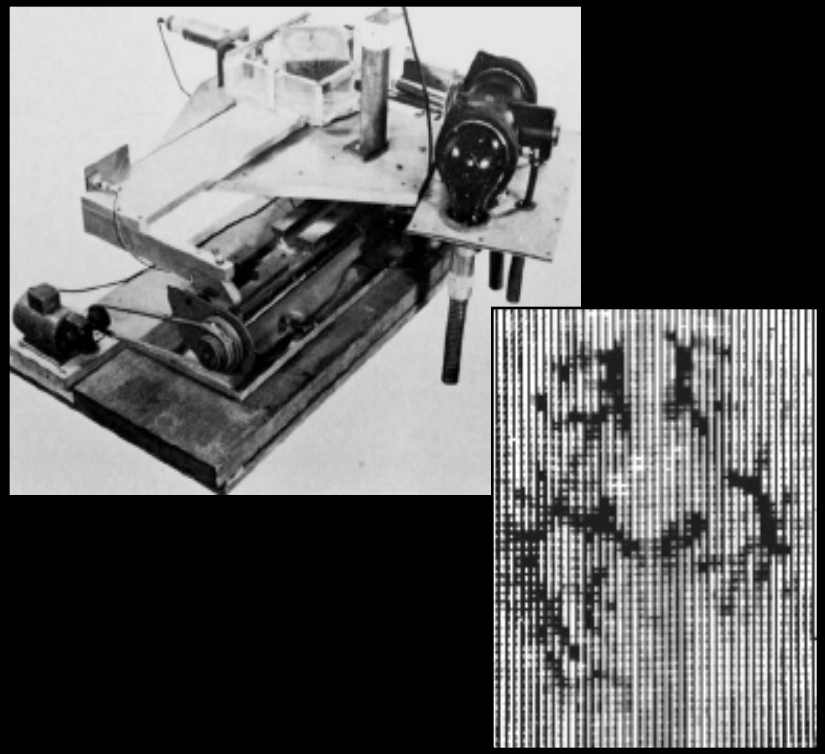


MMXV

Istorijat

1969 G.N. Hounsfield pružio dokaz za načelo prvog CT skenera baziranog na radioaktivnom izvoru u EMI istraživačkoj laboratoriji.

1972 Hounsfield i Ambrose objavili prvu klinički sken glave.







1979 Nobel prize in physiology or medicine





Allan M. Cormack

b. 1924 Johannesburg, S.Africa
d. 1998

Tufts Un., Medford, MA, USA

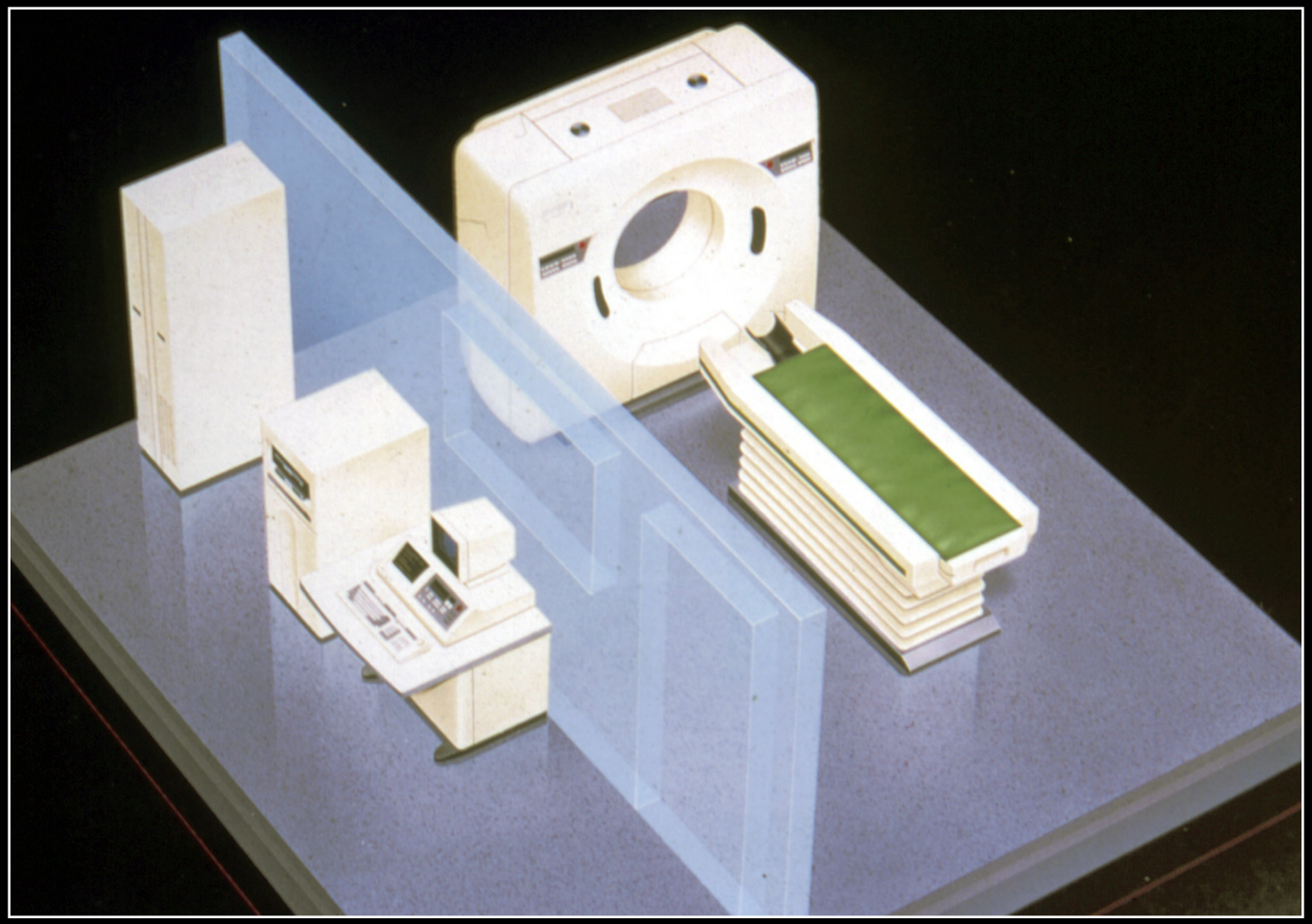
Godfrey N. Hounsfield

b. 1919 Newark, UK
d. 2004

Central Research Laboratories, EMI, London, UK

"for the development of computer assisted tomography"

CT kabinet



1. Gantry

pokretno postolje

- **Rendgenska cev**

120 kV 1000 mA

Fokus 0,6 x 1,2 mm

Rasterećenje cevi

impulsnim radom (1-5 ms)

Direktno hlađenje anode

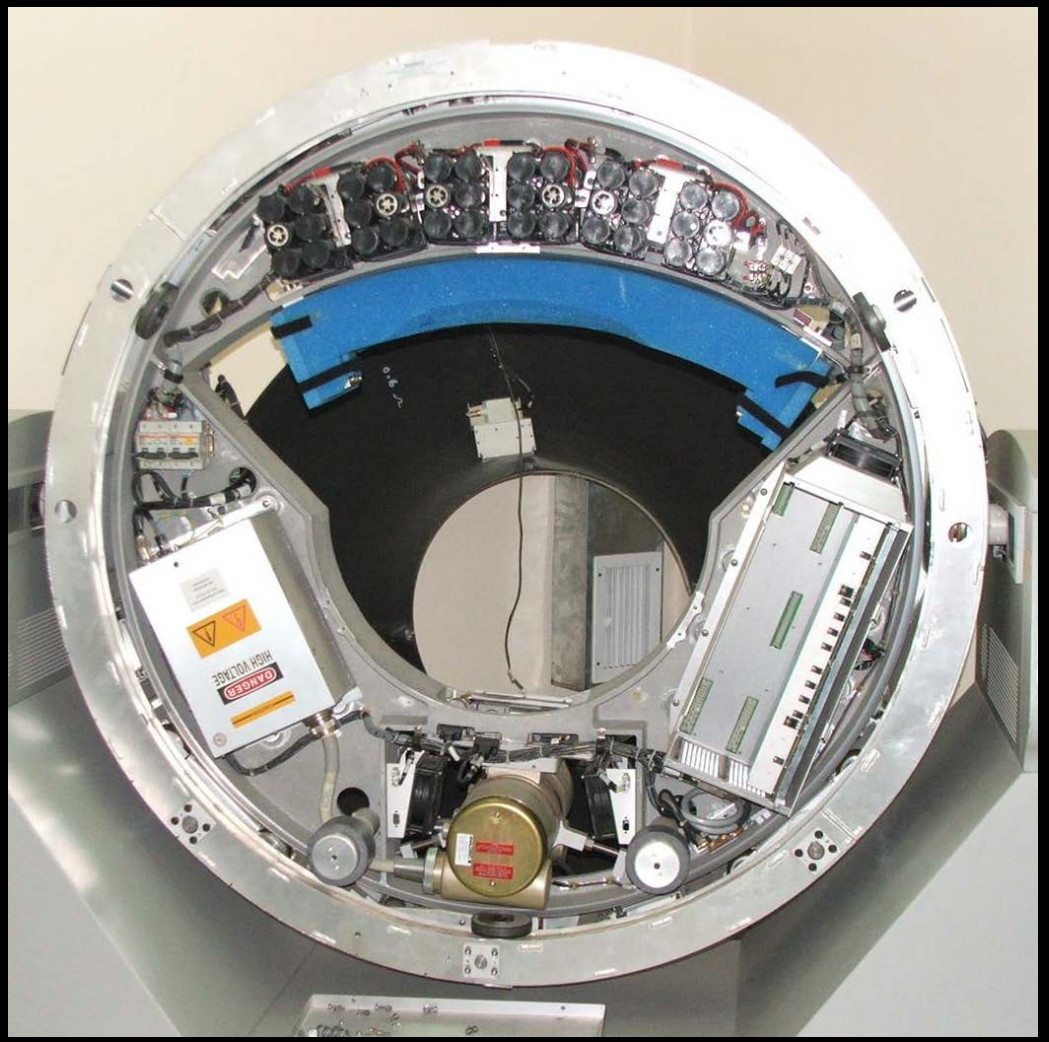
izvođenjem osovine anode van cevi

- **Detektori**

Kristalni

Gasni

Keramički



2. Generator

Monotank

U istom kućištu nalaze se visokonaponskiTr, ispravljački element i rtg cev.

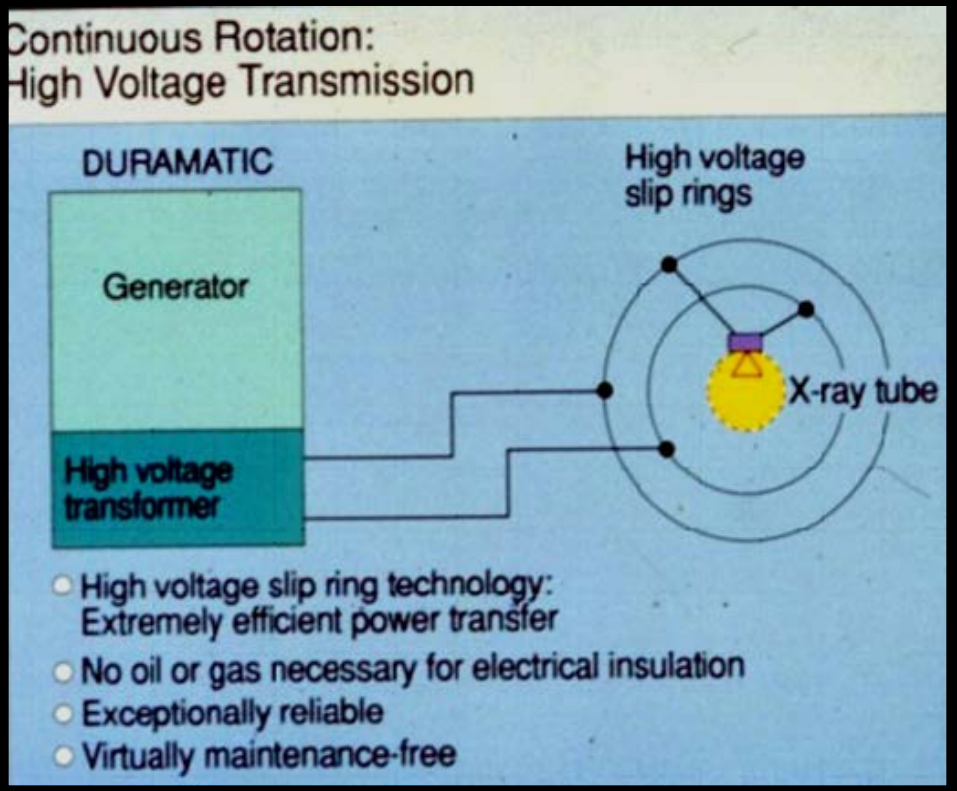
Specijalno priključivanje visokonaponskih kablova na rtg cev, da ne bi došlo do uvrtanja.

Napon je rigorozno konstantan (manja talasnost) čime se smanjuje doza koju pacijent prima.

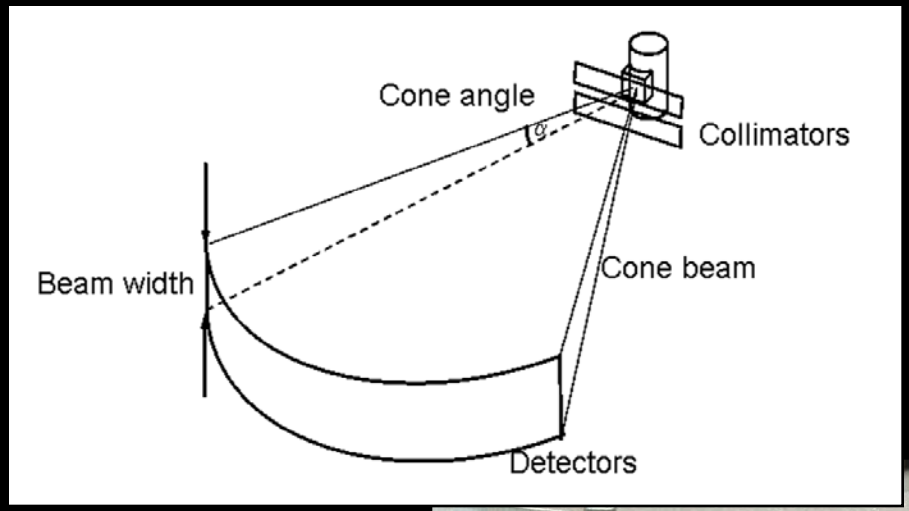
Povećavanjem frekvence

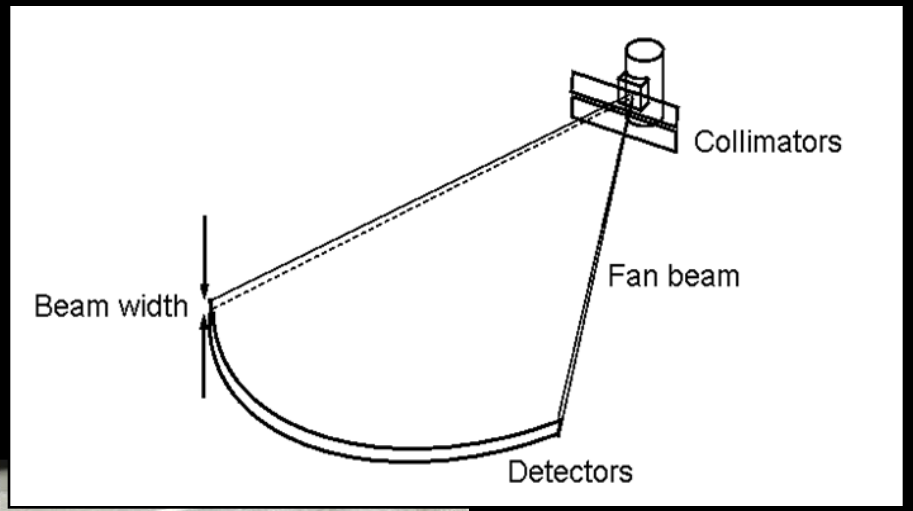
smanjuje se površina preseka jezgra

transformatora sa 400 na 4 cm^2.



Slice thickness (section): **Collimators**





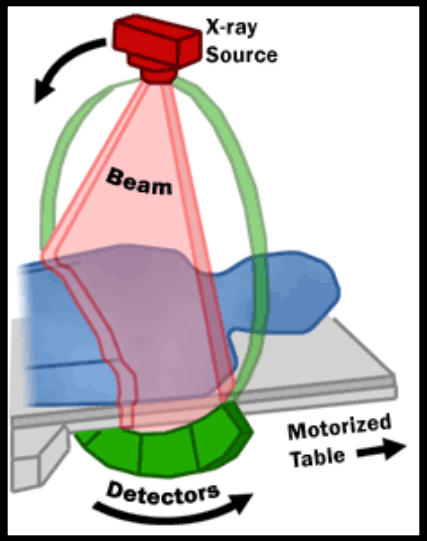


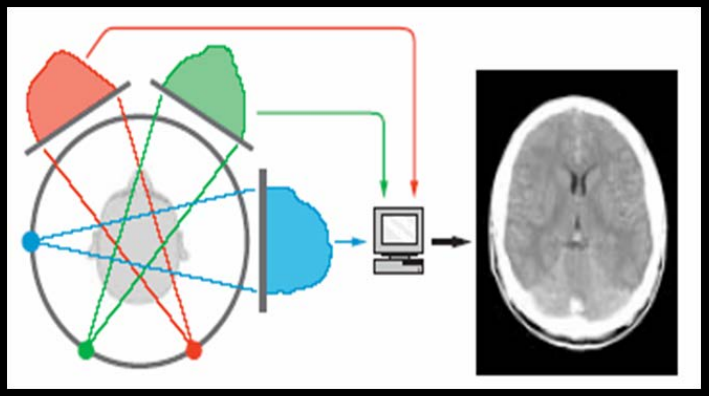
Dvostruka kolimacija:

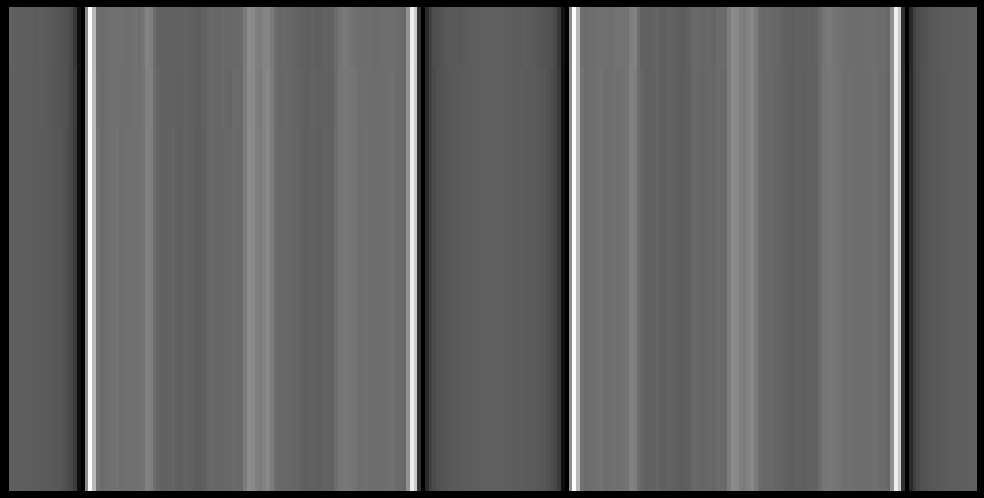
na rtg cevi (0,5 - 12 mm)

ispred detektora radi smanjenja rasutog zračenja

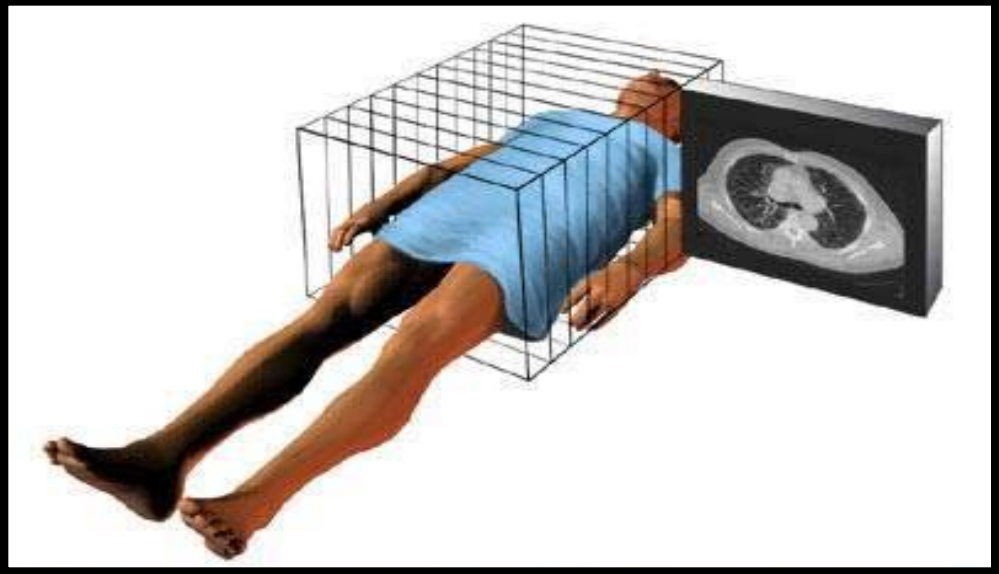
Princip dobijanja slike





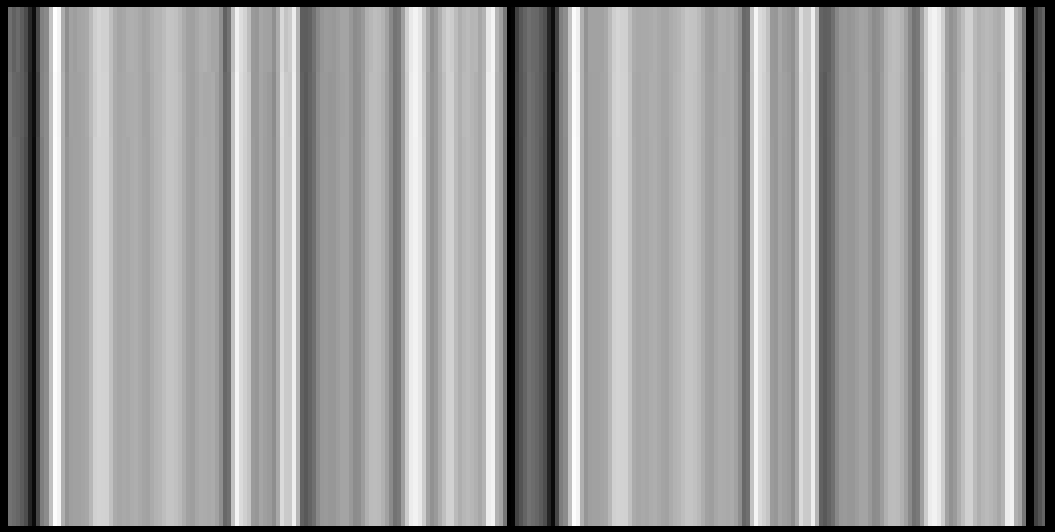


CT slika je mapa linearnih koeficijenata slabljenja snopa u pojedinim tačkama snimanog sloja.



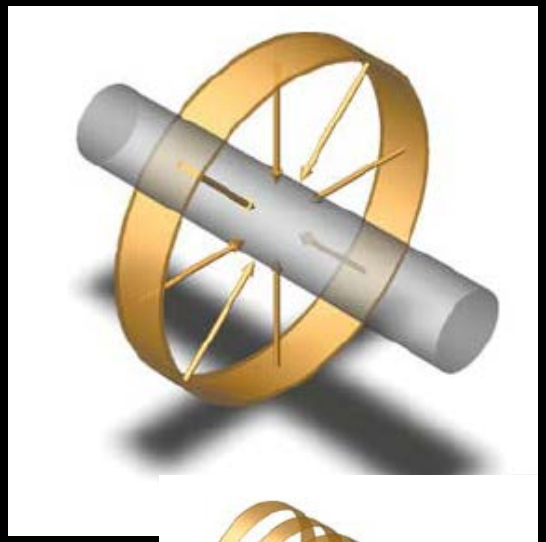
VOXEL - volumska informacija

PIXEL - površinska informacija



Sekvencijalni

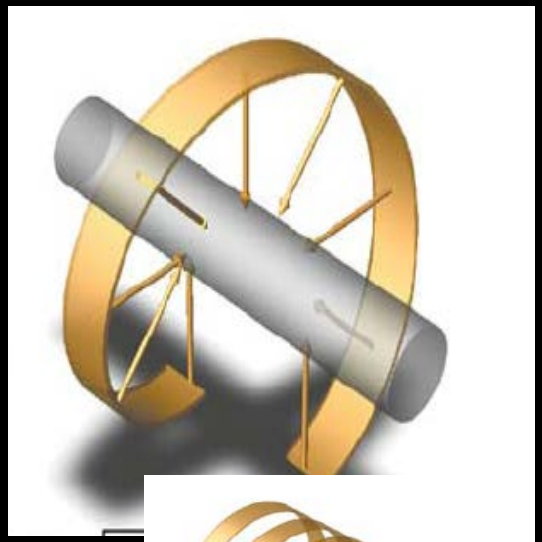
Očekivano pomeranje stola i posebno prstenasta merenja.



Spiralni

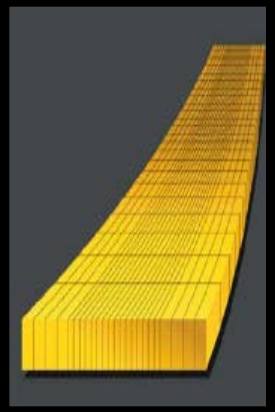
Kombinacija pomeranja stola i kontinuirane rotacije akvizicione jedinice

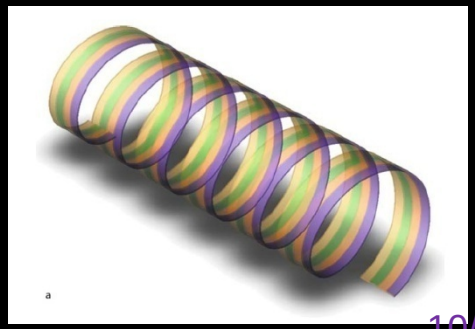
Rezultat spiralna projekcija objekta.

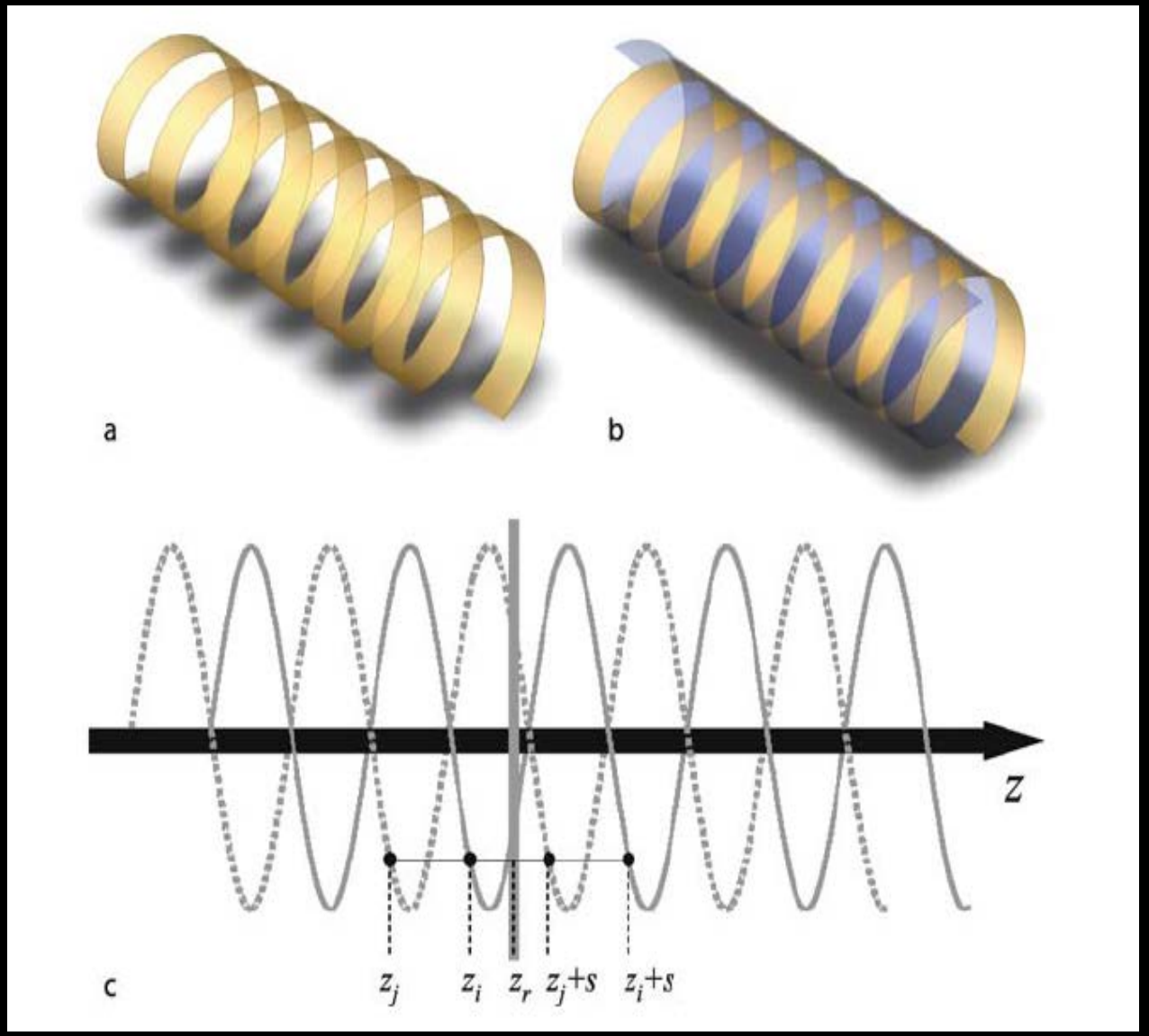


Multidetektorski

Detektorska jedinica podeljena unutar kojih su mere 0,75 mm.






a
b
z
c
z_j
z_i
z_r
z_j+s
z_i+s

3. Sto za pacijenta



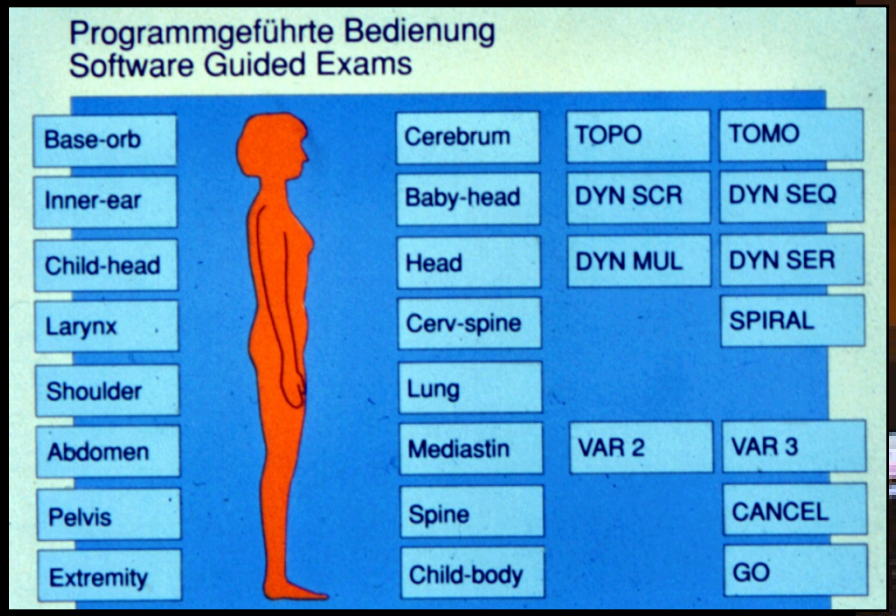


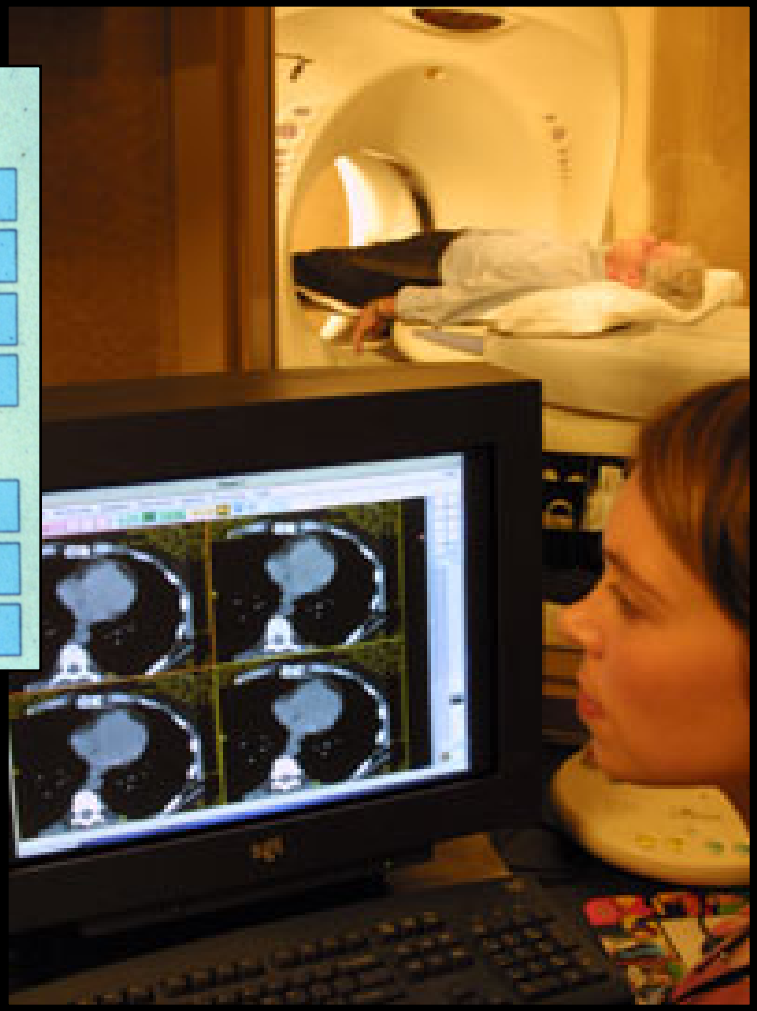


Podesiva po visini, Sinhrono kretanje

Karbonska vlakna (manja apsorpcija)

4. Komandna konzola



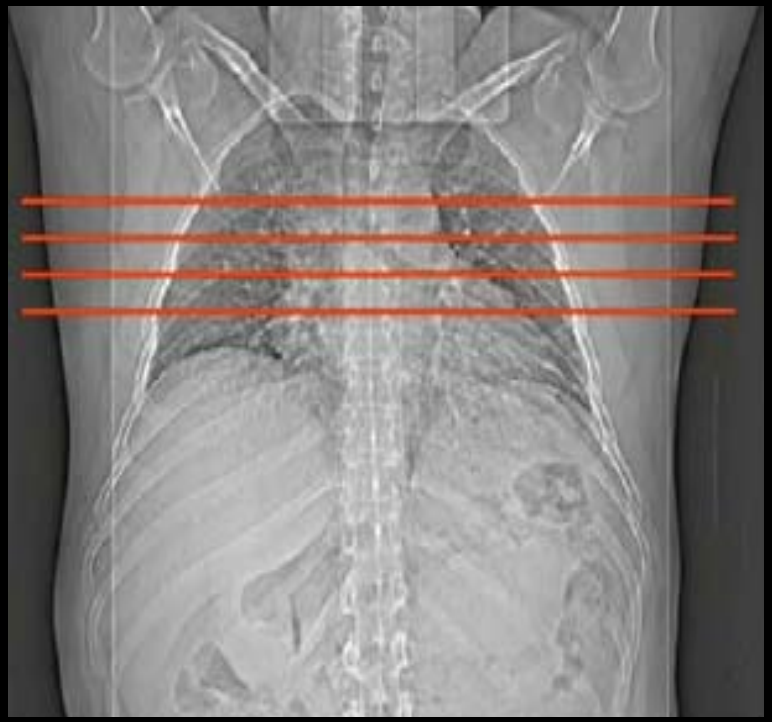


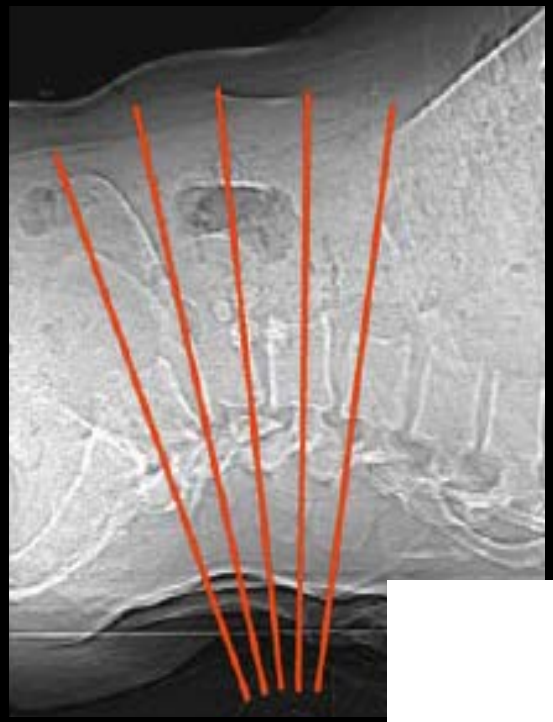
Komande za upravljanje sisitemom

Rekonstrukcija slike sa displejom

Scout view:

topogram
scanogram
pilot scan





frontalni lateralni



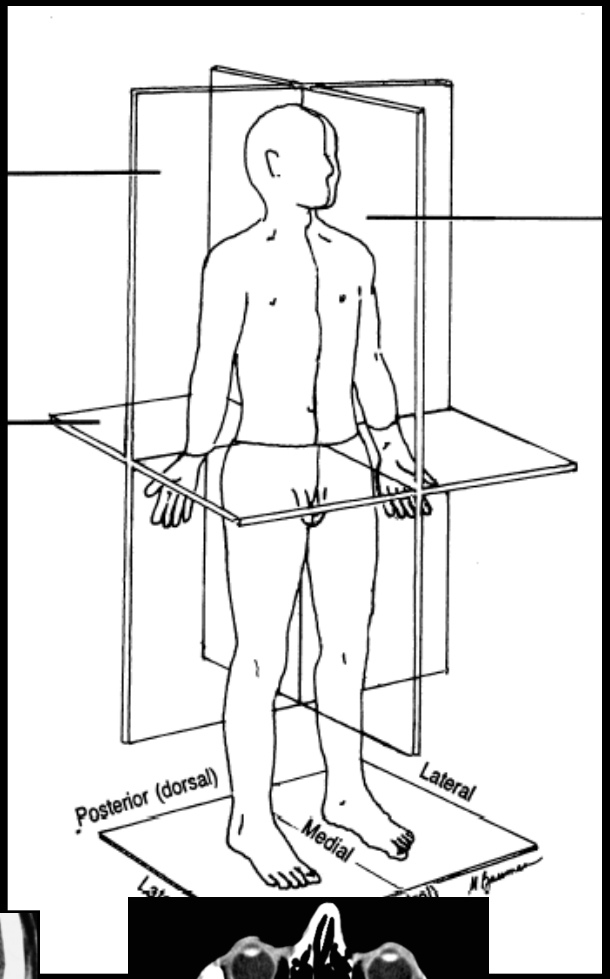
Ravan preseka direktno kroz strukture.

Slika velikog dinamičkog opsega

ali male prostorne rezolucije.

Coronar
frontal project.

Transversal
axial project.



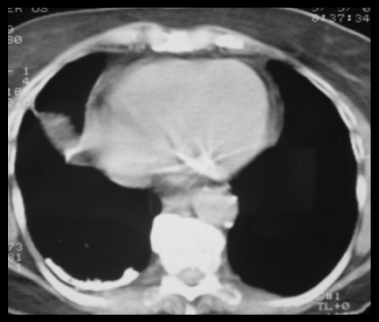
Sagital
profil project.

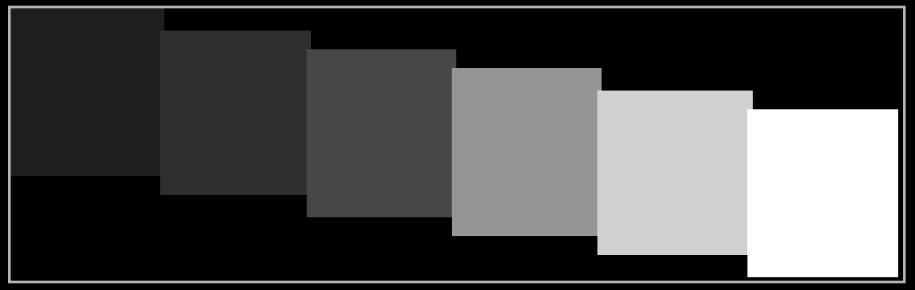






DENZITET Hounsfield Units - **HU**





-1027 **0** **+3071**

vazduh voda kost

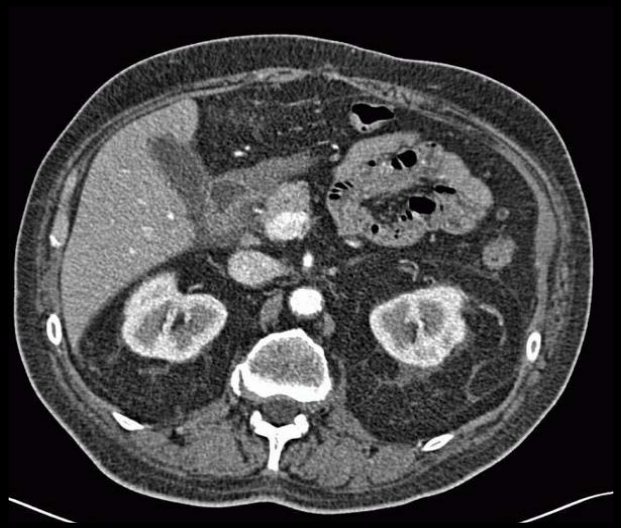
Obrada slike

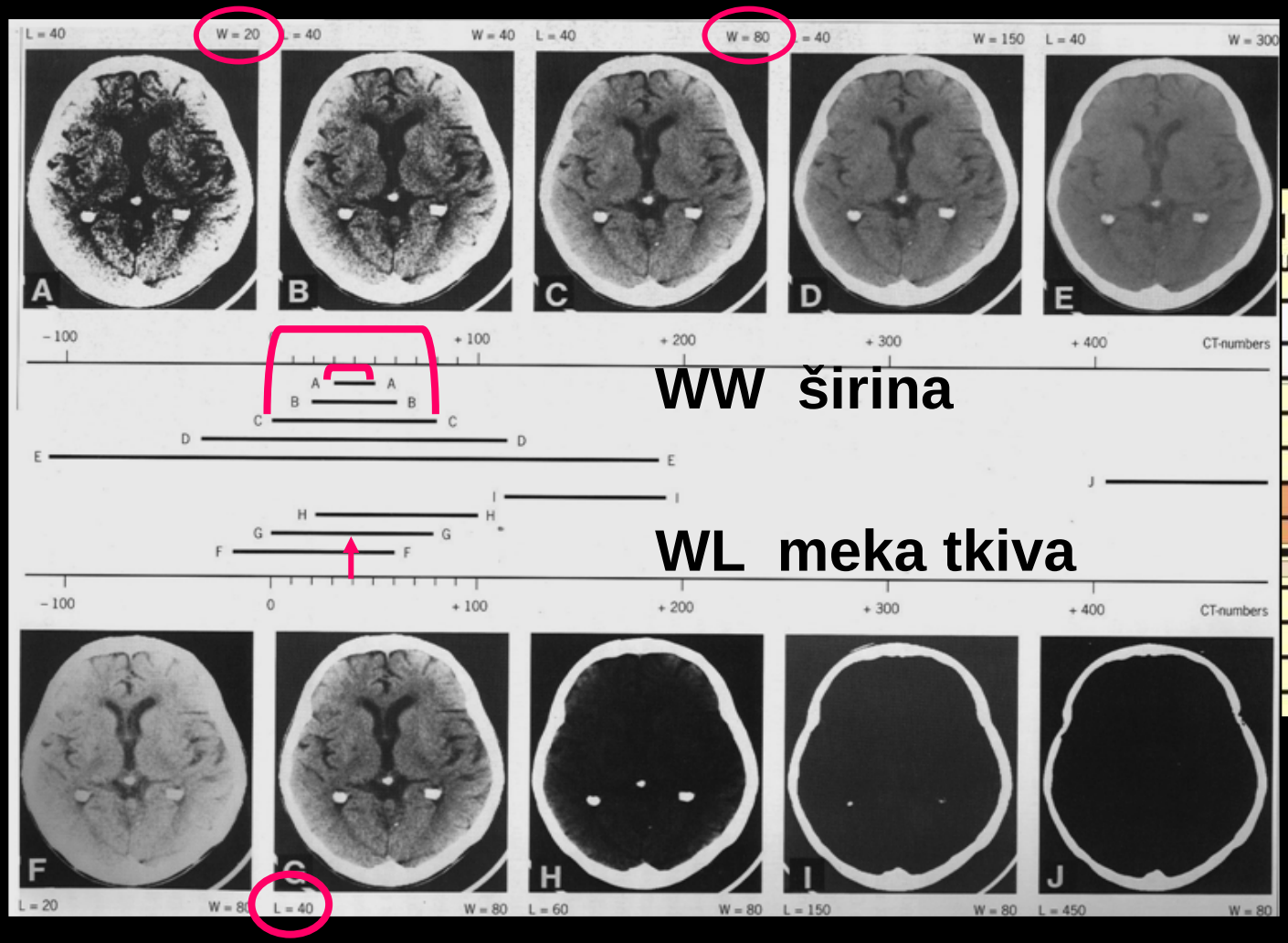
KOST:	+600 +1000
VODA:	0
PLUĆA:	-300 - 950
VAZDUH:	-1000

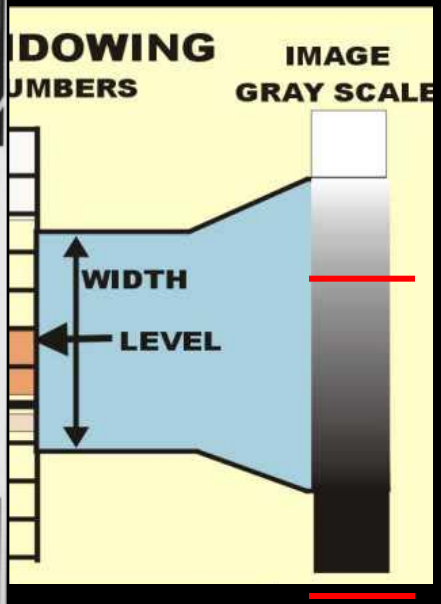


Jetra:	65
Krv:	50
Bubreg:	30
Exudat:	20
Mast:	-90









Da bi smo dobili sve detalje podešavamo prozor (window) kroz koji gledamo sliku.

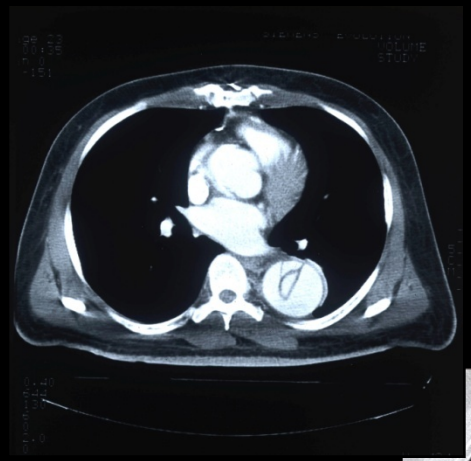
WW (window width) - širina prozora

WL (window level) - nivo prozora

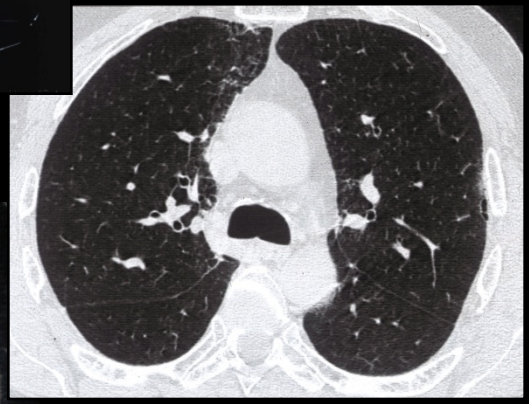
WC (window centar)

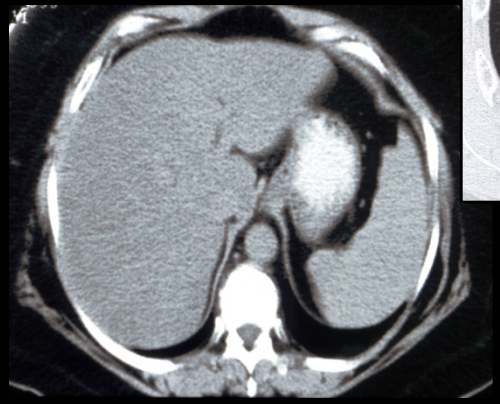
Predefinide windoving

Cerebrum	35/80
Lung	- 600/1200
Mediastinum	40/400
Abdomen	40/300
Liver	40/200
Pelvis	50/350
Bone	450/1500



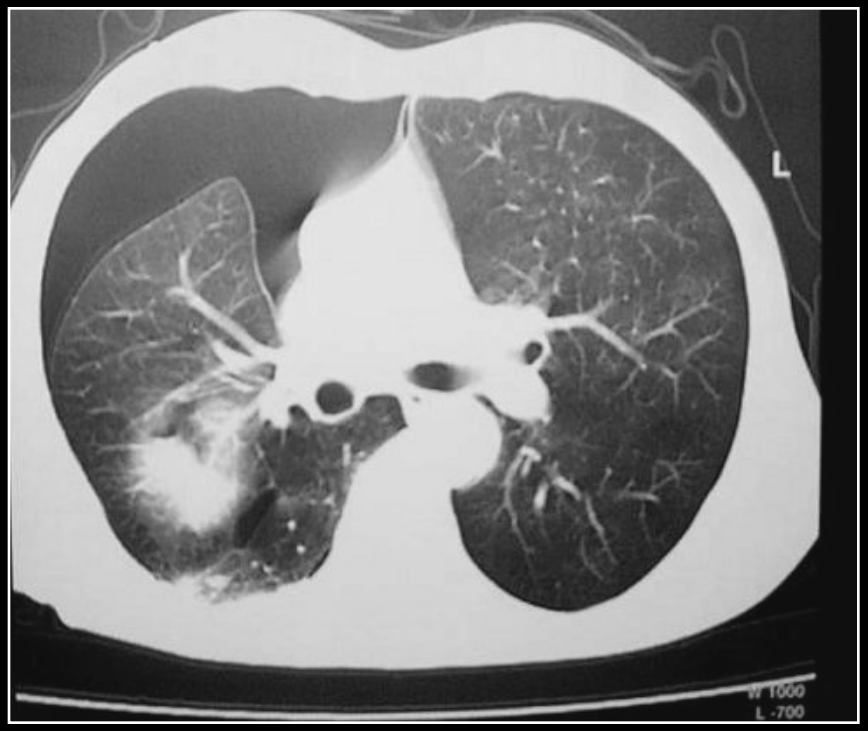




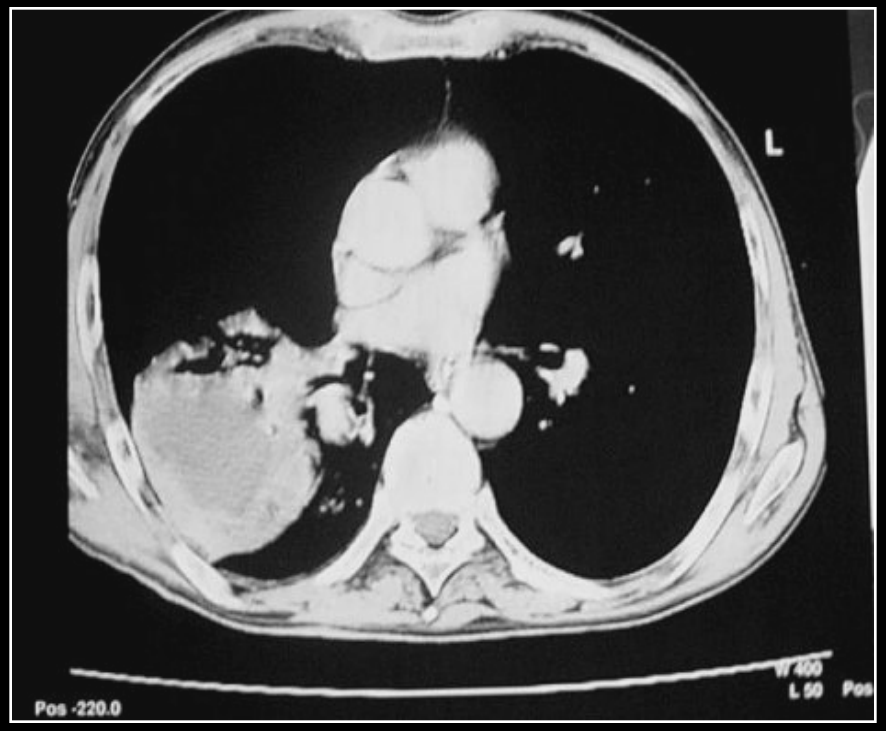


WW (window width) - širina prozora

broj nijansi sivog koje se prikazuju na slici.



Prozor za pluća

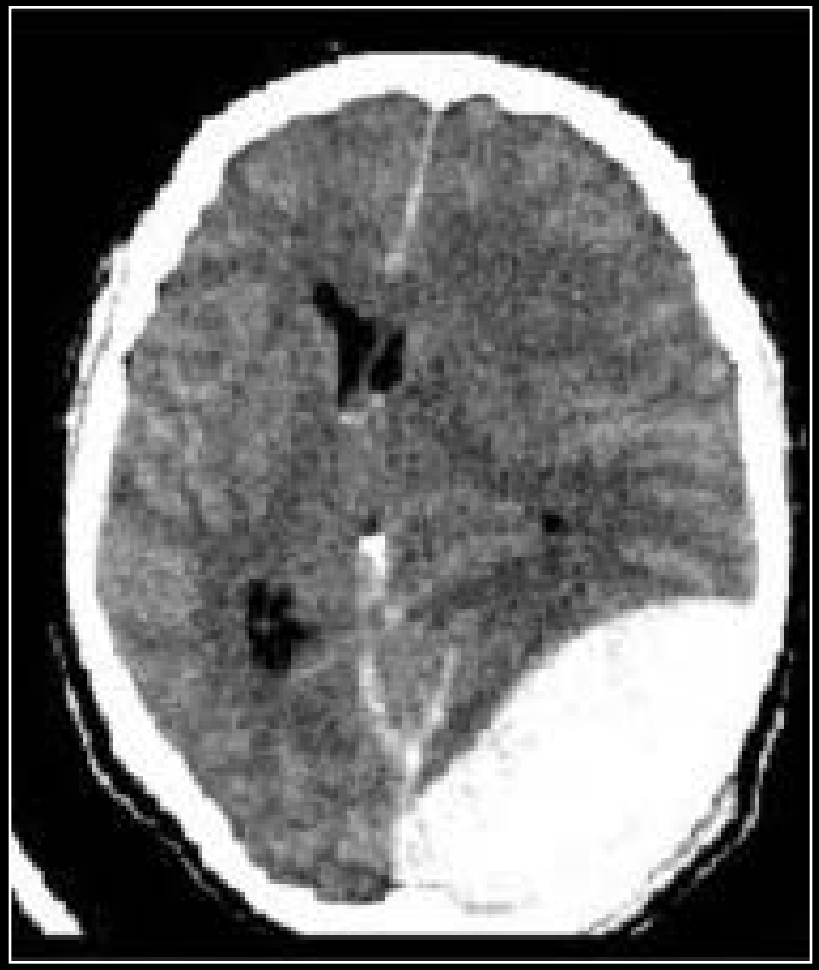


Prozor za medijastinum

Skala sivog na slici ne pređe broj koji možemo da razlikujemo

WL (window level) - nivo prozora
u skali sivog sa koga se analizira slika.





kost visoku a meka tkiva nisku apsorpcionu vrednost ne možemo istovremeno da analiziramo

Prednosti vs. Nedostavi

- Automatizovan, bezbolan, neinvanzivan
- Izbegavanje efekta prekrivanja i superpozicije
- Transferzalni preseci + rekonstrukcija
- Vreme trajanja pregleda

  glava 3-4 sec., srce 5-6 sec, grudni koš 7-8 sec.
- Brzina pregleda u urgentnim stanjima
- Debljina preseka 0,5 mm, prostorna rezolucija 1 mm, rezolucija 2 HU

- Veće jonizujuće zračenje
- Nije dovoljno senzitivna metoda za parenhimske ogane (multipla sclerosa)
- Defiisane 3 ravni, teškoća za kičmeni stub
- Alergija na KS
- Snimanje u graviditetu samo vitalna ugroženost

Dijagnostička procedura	Uobičajena efektivna doza (mSv)	Ekvivalentni br. grafija pluća	Aproksimativno doza jednaka trajanju prirodnog zračenja
Pluća i srca (PA)	0,02	1	3 dana
CT sinusa	0,6	40	2 meseca
CT glave	2	100	10 meseci
CT kičme	6	300	2 godine
CTA srca	6,7		2 godine
CT gr.koša	8	400	3,6 godina
CT kolona	10		3 godine
CT abdomena	10	500	4,5 godina

Organizacija rada u sali za CT

- **Prijavnica**

Prijem pacijenata

Provera zdravstvenih podataka

Informacije o vremenu i mestu pregleda

Ukoliko je potrebno zakazivanje pregleda



Radiolog

- CT pregled nije apriori obavezujući.
- Da li je pregled već obavljen?
- Da li zaista neophodan?
- Da li je neophodan odmah?

+ Urgentna stanja

- Da li je ovaj pregled najbolji mogući izbor?

Rad.tehničar

Standardni protokol

Priprema bolesnika

- Potrebna iv aplikacija ks, provera klirensa ureje i kreatinina
- Pre pregleda želuca i gornjeg abd.:

  3-4 č. prekinuti unos hrane

  30 min. pre pregleda popiti 500ml 4% vodenog rastvora jodnog ks
- Pregled celog abd., karlice, ct enterokliza, ct kolonografija

  2 dana pre tečna i lako svarljiva hrana sa malo volumonoznih ostataka

  1 dan pre korišćenje laksativa

  60-90 min pre 1,5 L 4% vodenog rastvora jodnog ks

Pre započinjanja pregleda

Proverava da li je sprovedena adekvatna priprema

Pomaže da se oslobodi viška stvari

Oslobađa se metalnih predmeta da bi se izbegli artefakti

Objašnjava tok i vreme pregleda

Priprema aparata

Neposredno pre pregleda

Pozicionira pacijenta na stolu za snimanje (supinacija,pronacija, bok)

Vitalni delovi tela zaštićeni bizmutom

Podlošci i odmakniti ekstremiteti



Aplikacija ks.

1,5 – 2 ml kg/tt kontrasta Σ 150 ml protok 3-5 ml/s

Postprocesing



Po završenom pregledu pacijent se vraća obrnutim redom.

5. Printer slike

Tehničar je upoznat sa načinom izdavanja rezultata.

Nalaz se najčešće dobija na prijavnici (cd, e-mail, ...).





Printeri

Termalni, Laserski

512 x 512



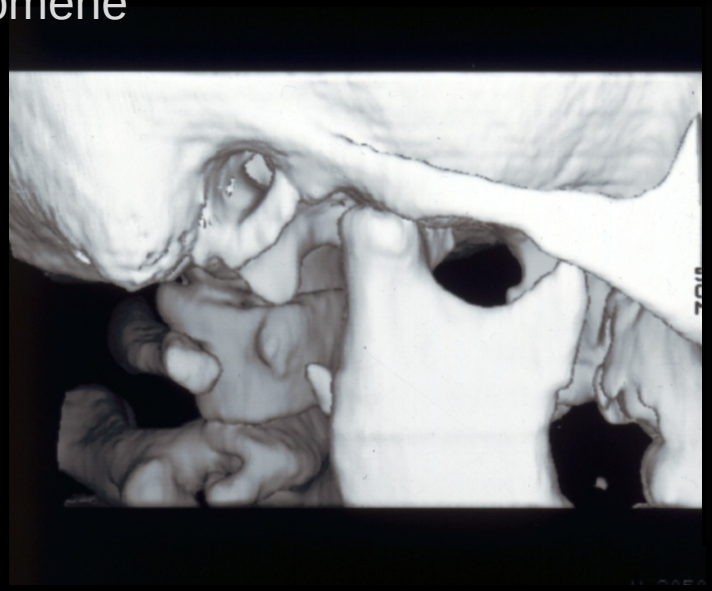


Primena CT u kliničkoj praksi

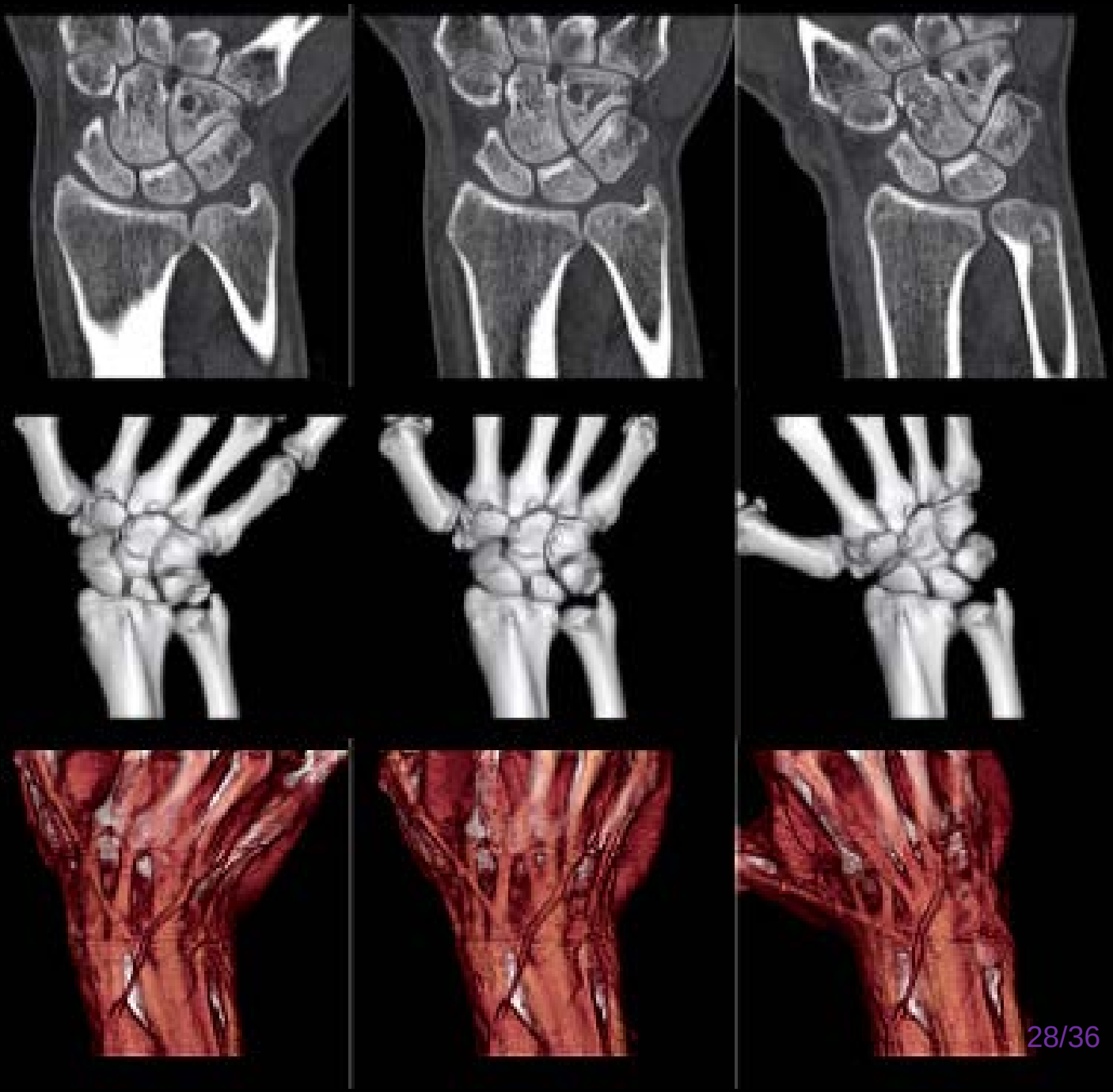
Koštanozglobni sistem

- Traumatske povrede
- Tačna procena proširenosti pat.procesa na koštanim i mekotkivnim strukturama
- Povrede krv.sudova na organima vida i sluha
- Prisustvo deformiteta
- Degenerativne promene
- Prususstvo tu

MPR







Spiral CT
MPR
VTR

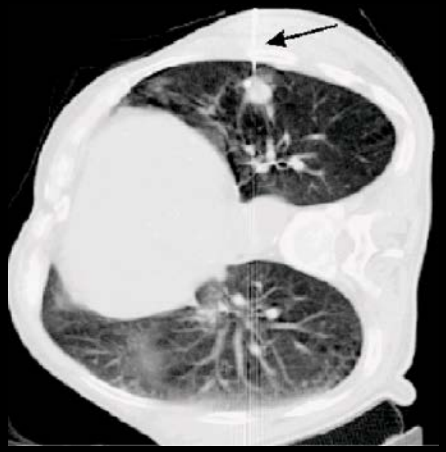


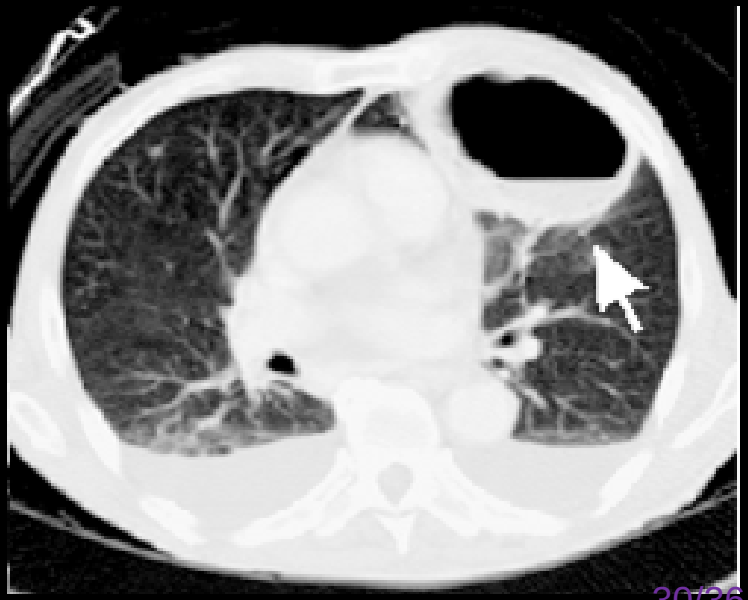
Cine viewing

Torax

- Uznapredovalost ca brinha
- Neme zone
- Dg pleuralnih promena
- Pat.promene u mekotivnim i koštanim strukturama torakalnog zida
- Diferencijacija promena u medijastinumu
- Ciljana biopsija



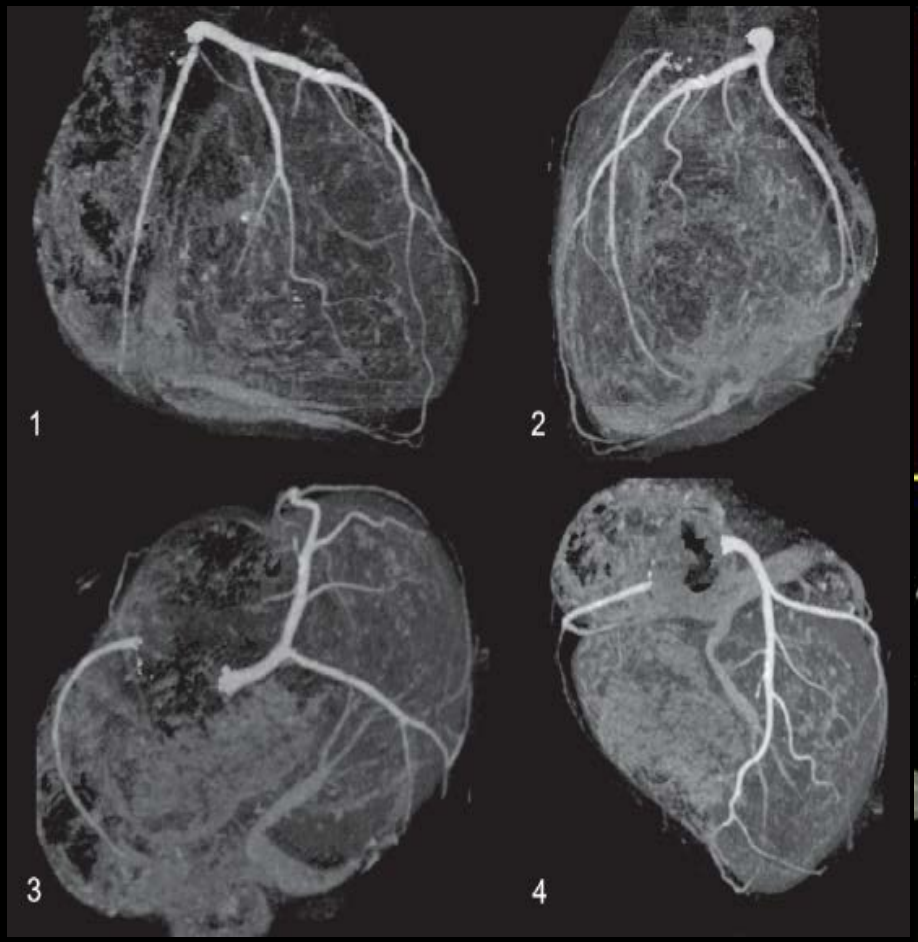


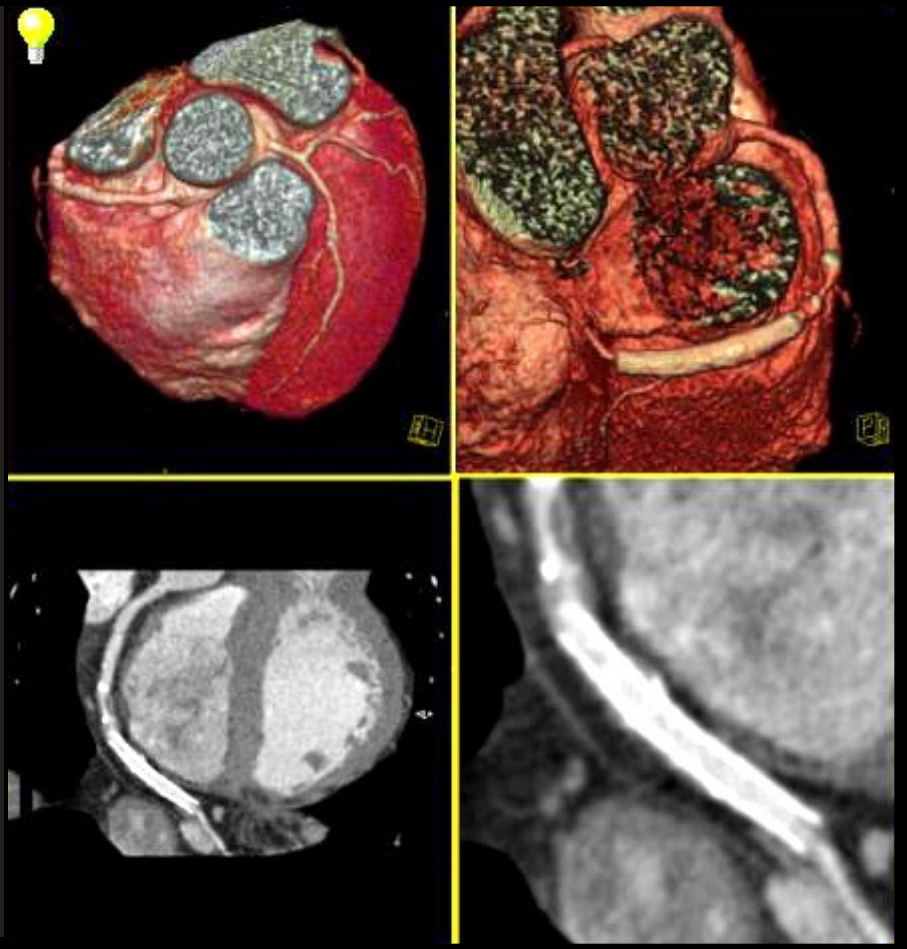


Srca

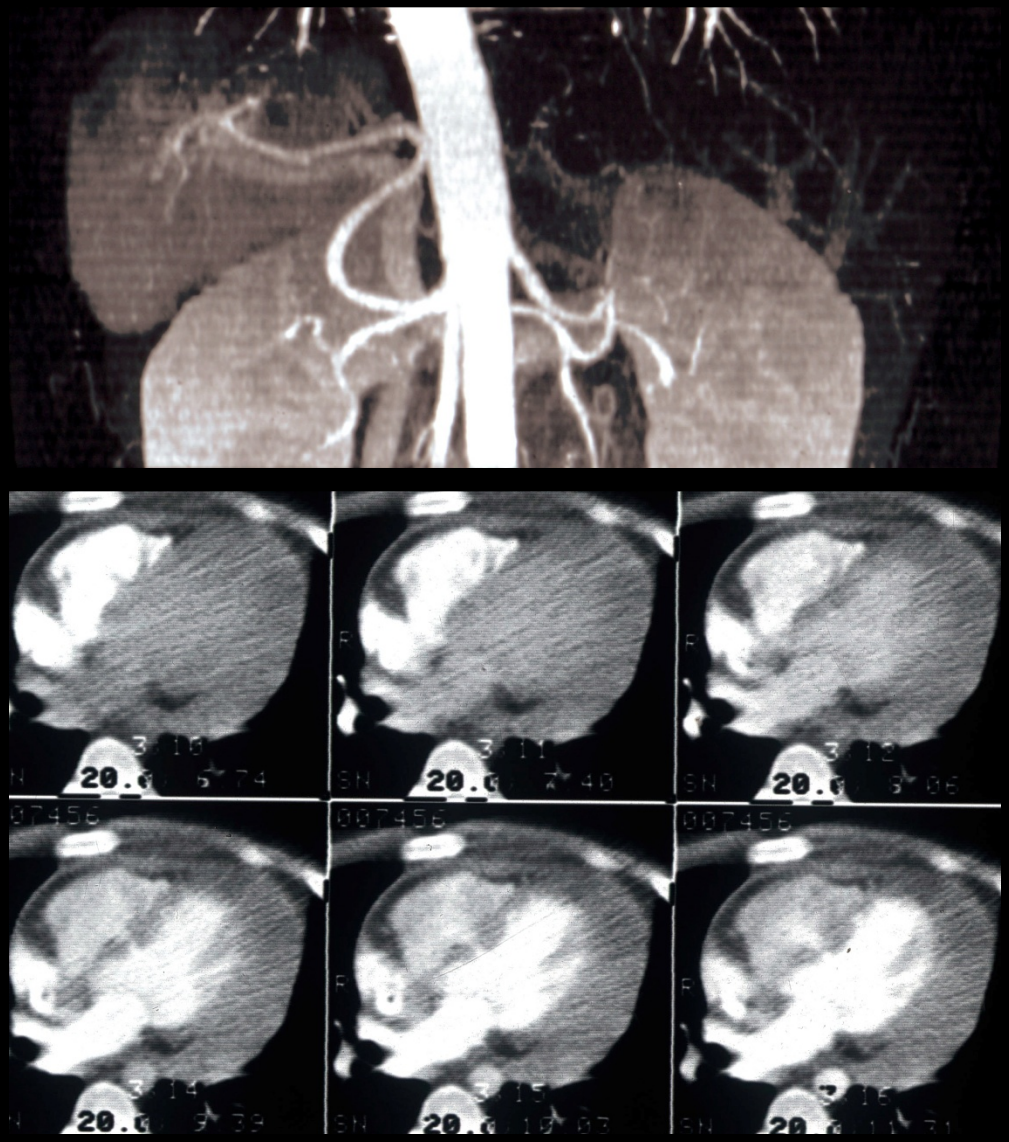
- Inicijalni skrining koronarnih art.
- Aneurizma
- Zahvaćenost pat.procesom
- Stepen suženja
- Kalcifikacije




1
2
3
4

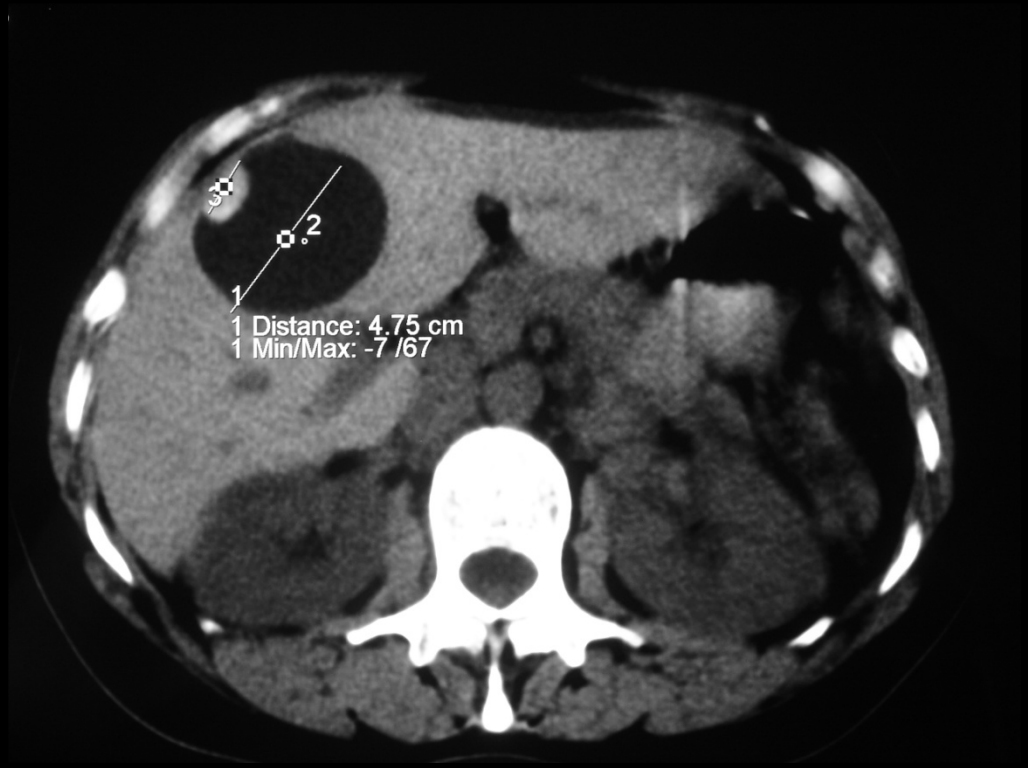


Angio CT
Kardio CT



Abdomen

- Patološke kolekcije tečnosti
- Traumatske povrede
- Krvarenje
- Prisustvo upalnih procesa
- Otkrivanje stopa u protoku žuči
- Espanzivni neoplastični procesi procena zahvaćenosti oklnih struktura
- Metastaze






1a
1a



Univerzitet Priština - Kos.Mitrovica
Medicinski fakultet

Predmet **Radiologija**



http://www.med.pr.ac/katedra/interna-medicina.php