

# Obrazové parametry

H.Mírka, J. Ferda, KZM LFUK a FN Plzeň



Z jedné sady hrubých dat je možno vytvořit mnoho obrazů různé kvality

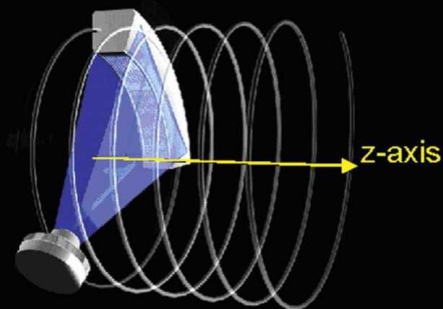
# Obrazové parametry

- . výpočet obrazu z hrubých dat
- . je možno je opakovaně měnit

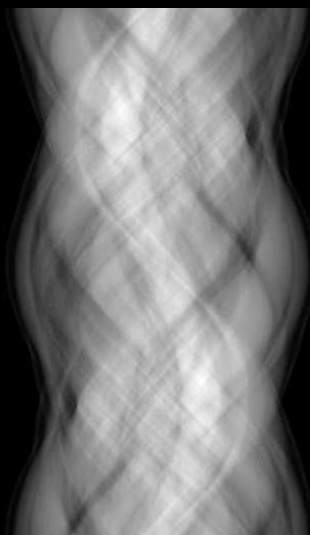
(pokud máme hrubá data!!!)

- . chybu je možno napravit

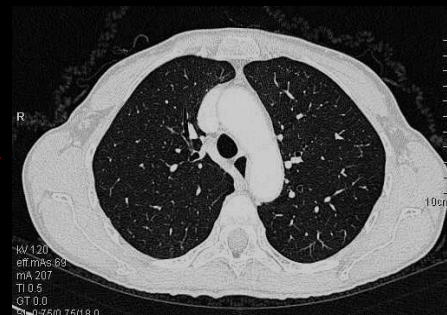
Rekonstruovaná širší vrstvy  
Překrytí vrstev  
Rekonstrukční algoritmus  
Zobrazené pole  
Matice



Akvizice



Hrubá data



Výsledné obrazy

# Rekonstruovaná šíře vrstvy

- efektivní šíře vrstvy
  - šíře vrstvy obrazu je u helikálního CT větší než nominální kolimace
  - závisí na pitch (čím větší, tím větší je rozdíl)
- volba šíře vrstvy
  - závisí na vyšetřované oblasti a účelu rekonstruovaných obrazů

Oblast	šíře vrstvy
hlava	5-6 mm
břicho, hrudník	5 mm
GIT	1-3 mm
plicní parenchym	0,6 - 1,5 mm
CT AG	1 - 3 mm
skelet	0,6 - 2 mm
sekundární hrubá data	0,6 - 1,5 mm

# Rekonstruovaná šíře vrstvy



0,6 mm



3 mm



5 mm

*Kolimace 0,6 mm*

# Izotropní datové pole



1,2 mm



0,6 mm

# Geometrické rozlišení a šum

- geometrické rozlišení i šum jsou nepřímo úměrné šíři vrstvy



# Geometrické rozlišení a šum

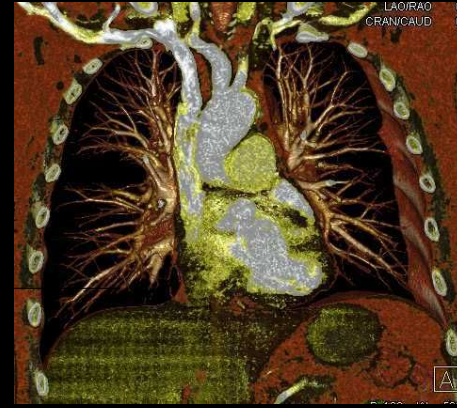
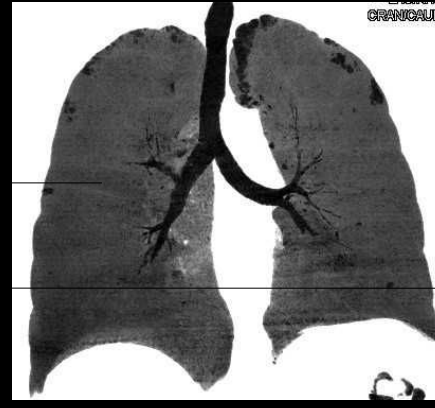
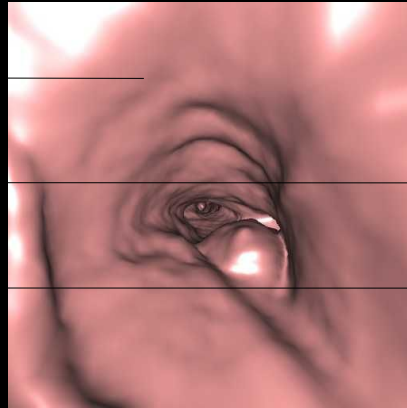
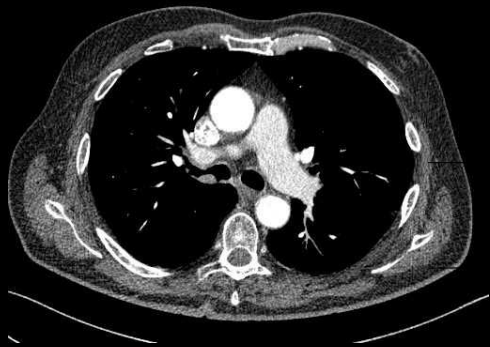
- rozlišení i šum jsou nepřímo úměrné šíři vrstvy



- není třeba přidávat mAs (nízkodávková vyšetření)

# Sekundární hrubá data

- obvyklá součást protokolů u MDCT
- série tenkých řezů (0,5-1,5 mm, obvykle nejtenčí možné)
- izotropní nebo blízce izotropní datové pole
- pro postprocessing (MPR, 3D rekonstrukce, CAD ...)
- možnost dodatečného postprocesingu bez hrubých dat
- nevhodné pro prohlížení



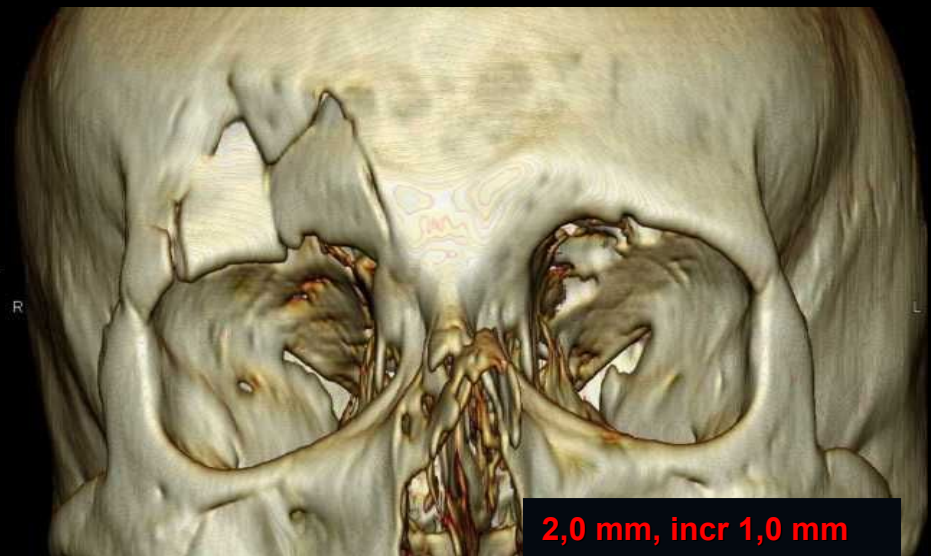
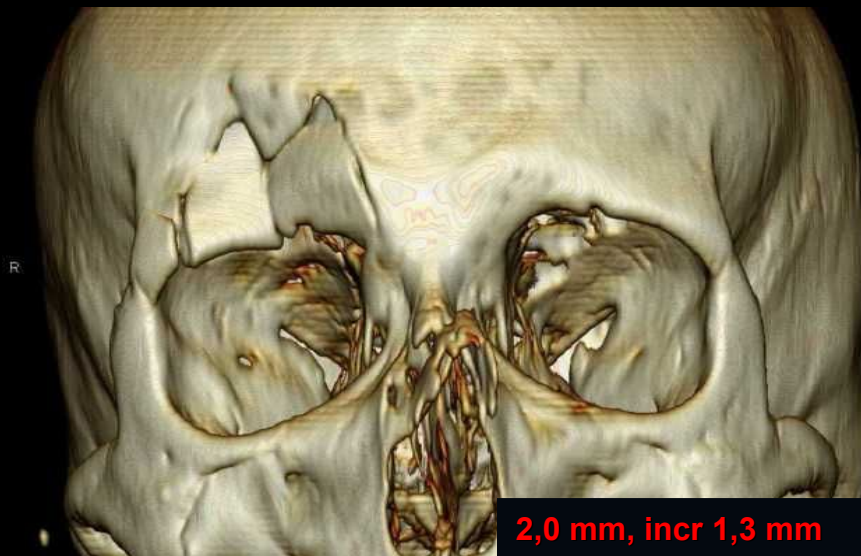
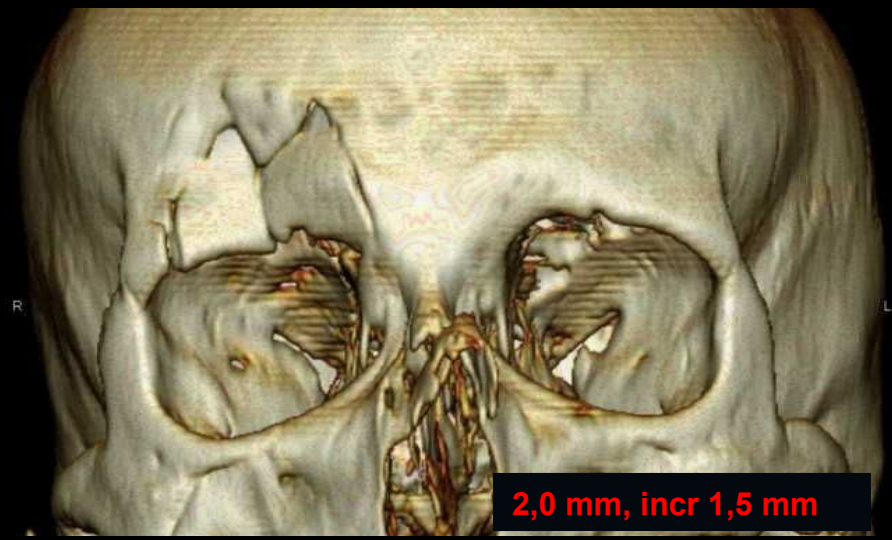
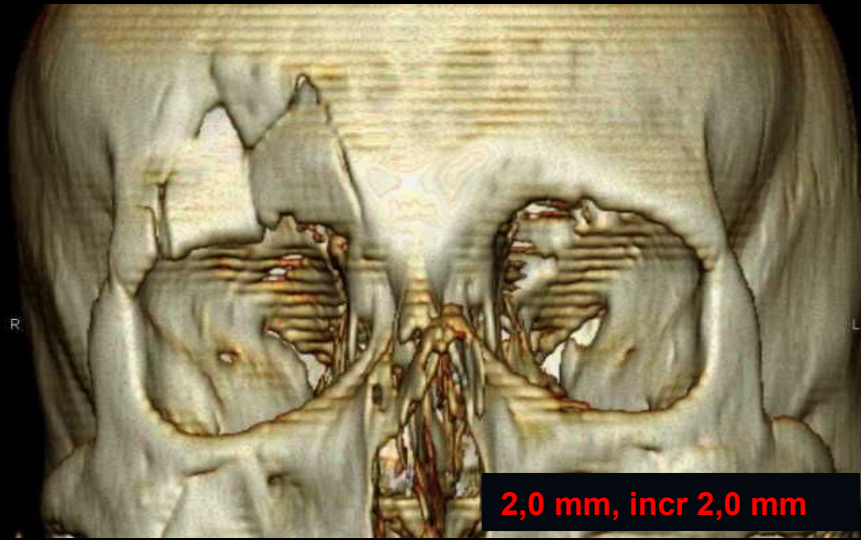
# Překrytí vrstev - Increment

- vzdálenost mezi dvěma axiálními vrstvami
- ovlivňuje prostorové rozlišení v ose z (přímo úměrně)
- závisí na něm kvalita rekonstrukcí (MPR, 3D ...)
- čím větší šíře řezu, tím větší překrytí

< 1 mm - o 1/4 - 1/3

> 1 mm - o 1/3 - 1/2





# Správná kombinace šíře vrstvy a incrementu u virtuální kolonoskopie

Vrstva: 0,75 mm

1,5 mm

2 mm

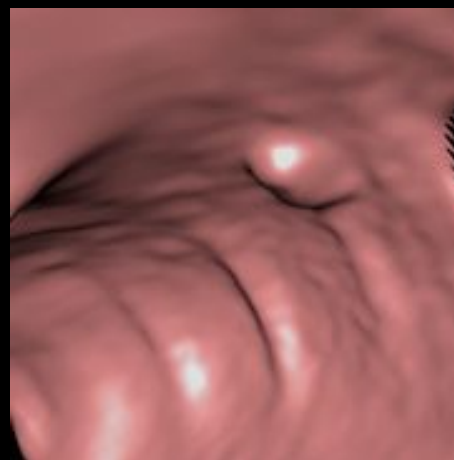
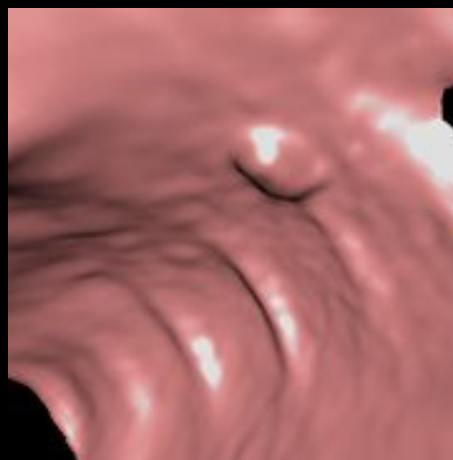
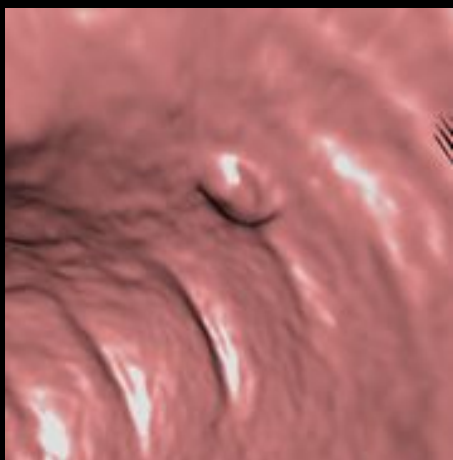
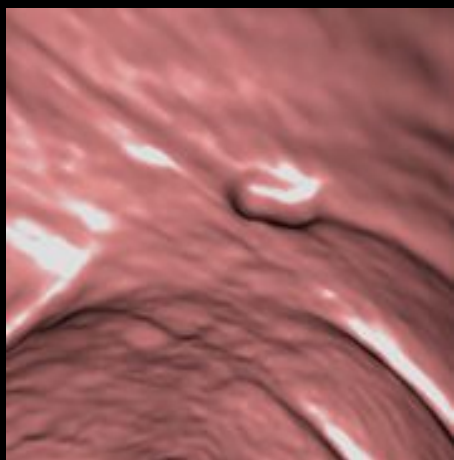
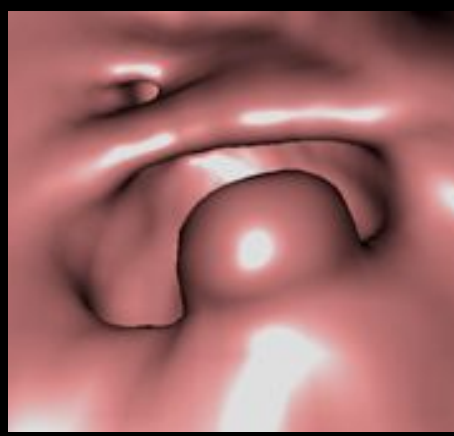
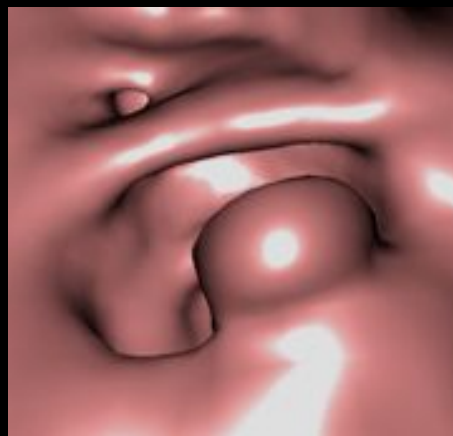
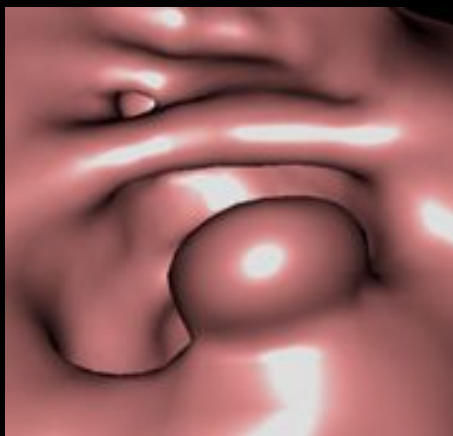
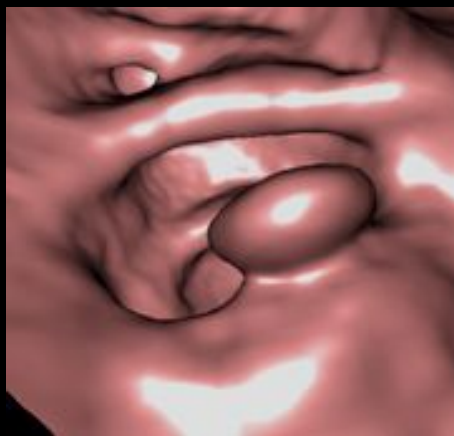
3 mm

Incr: 0,6 mm

1,0 mm

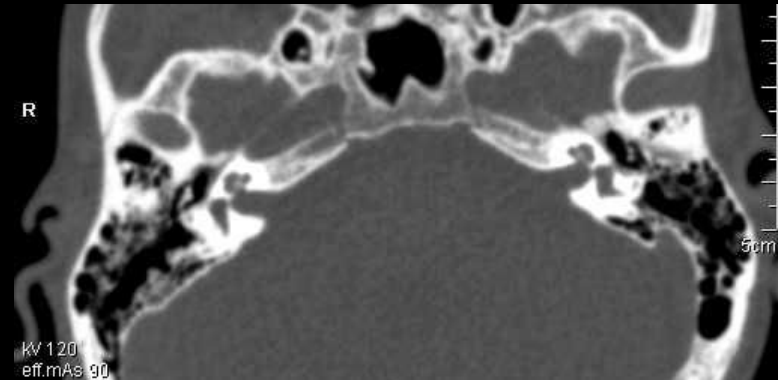
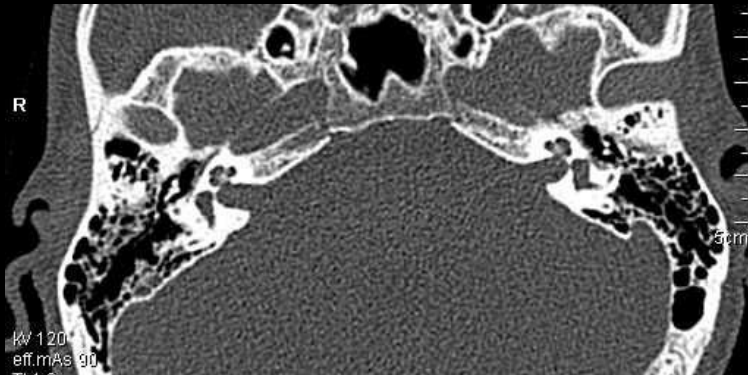
1 mm

1,5 mm



# Rekonstrukční algoritmus - kernel

- určuje vztah mezi prostorovým rozlišením a šumem v rekonstruovaném obraze
- zvýrazňuje nebo potlačuje přechod mezi denzitními rozhraními

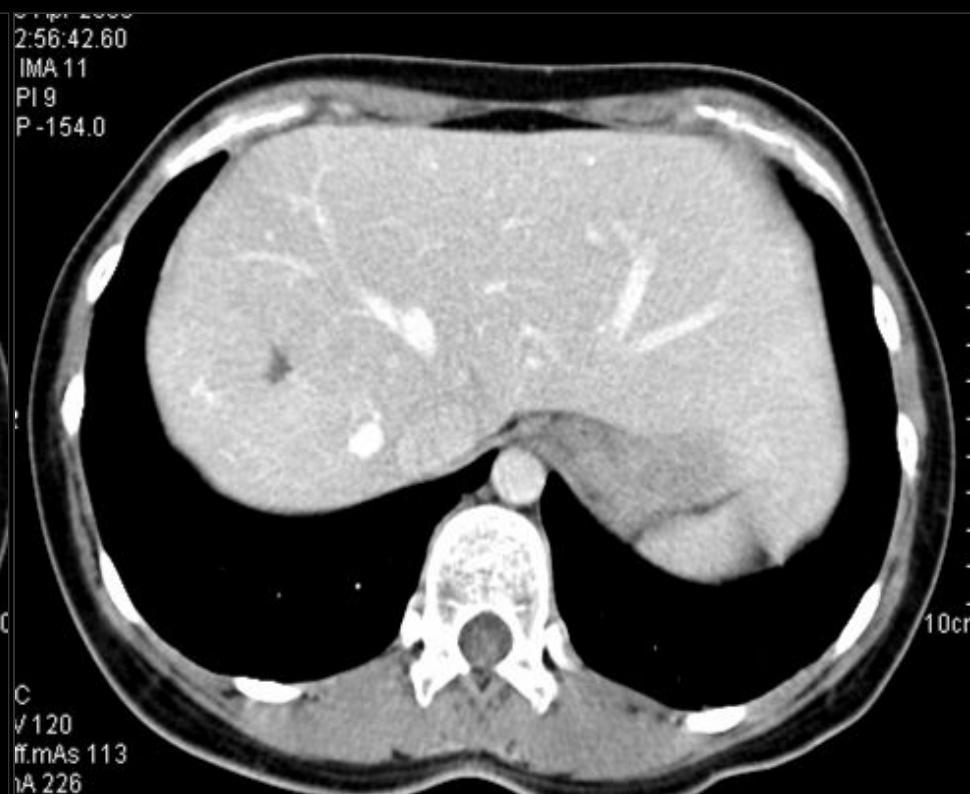
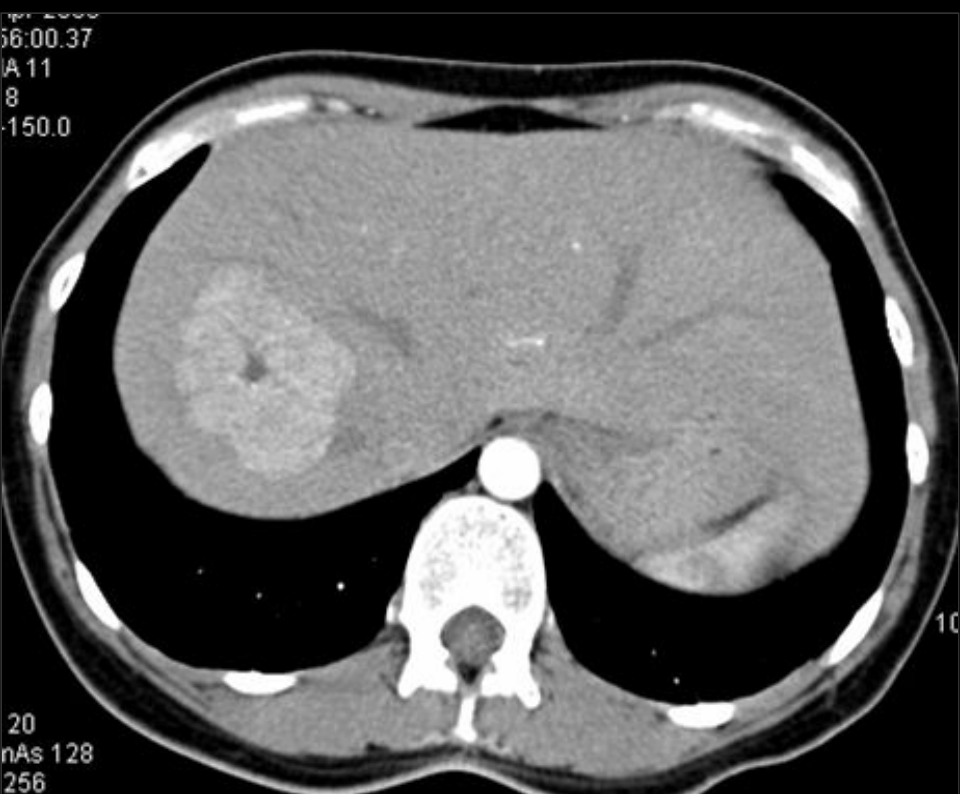


*Zvýraznění denzitních rozhraní*

*Potlačení denzitních rozhraní*

## Střední potlačení denzitních rozhraní

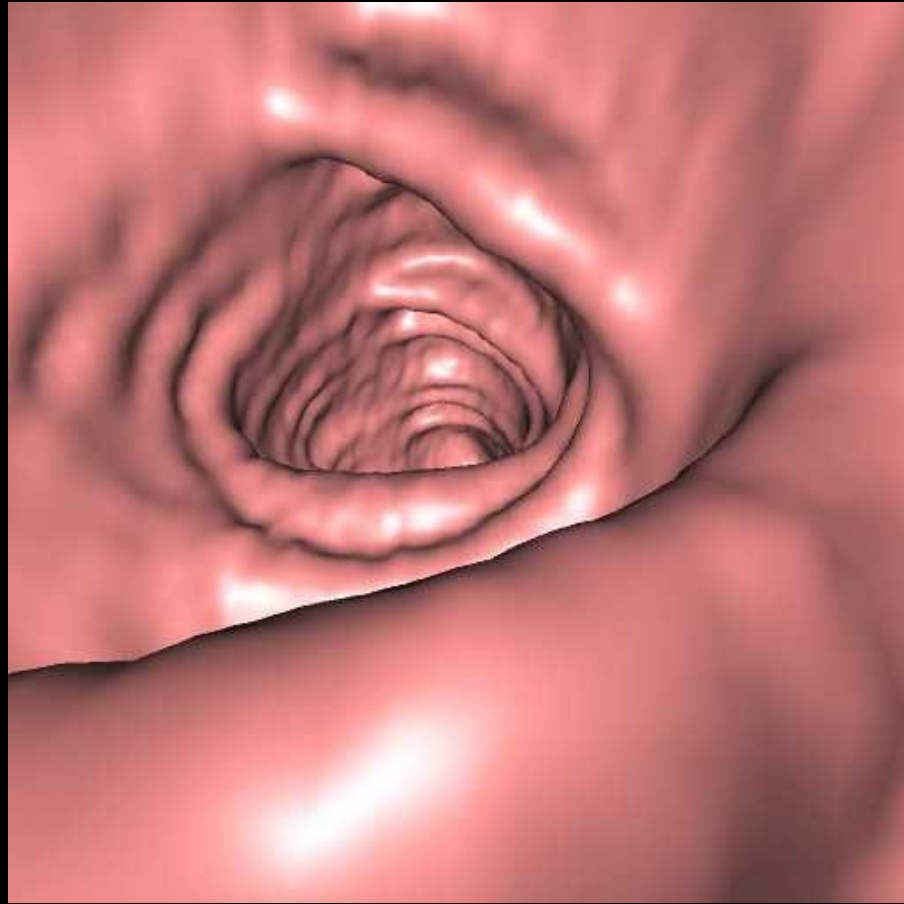
- kompromis mezi geometrickým rozlišením a mírou šumu
- parenchymové orgány, měkké tkáně, cévy



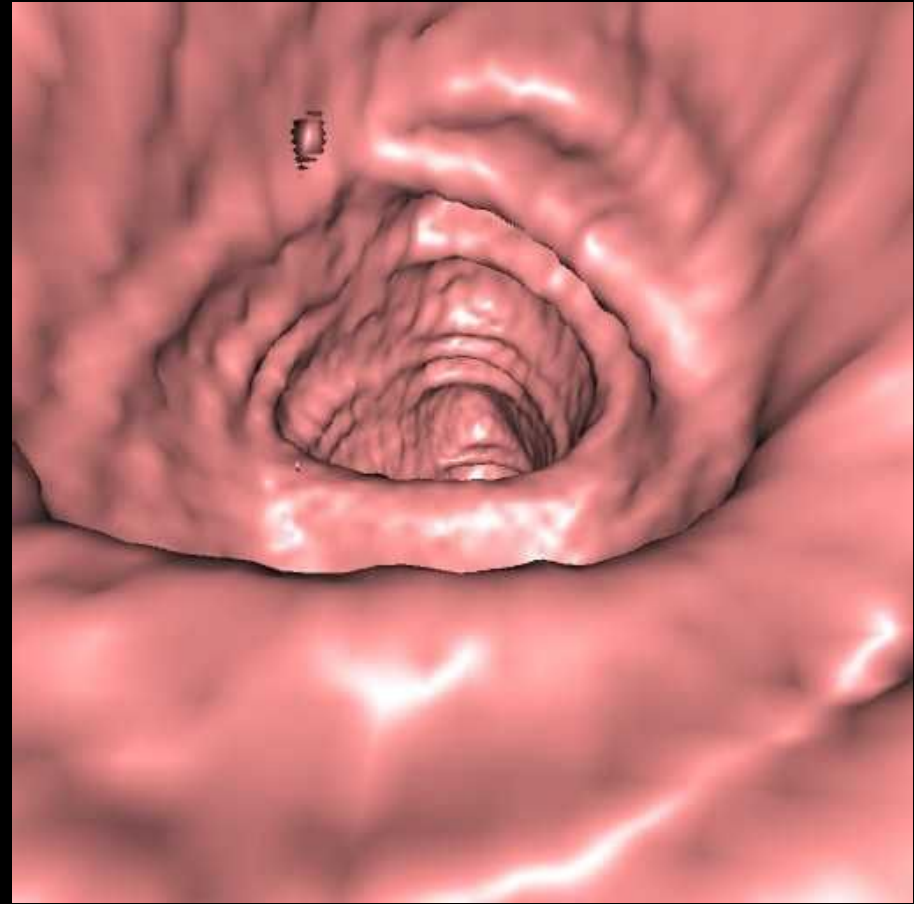
## Výrazné potlačení denzitních rozhraní

- vyšší kontrastní rozlišení
- málo šumu
- většina 3D rekonstrukcí
- nízkodávková vyšetření





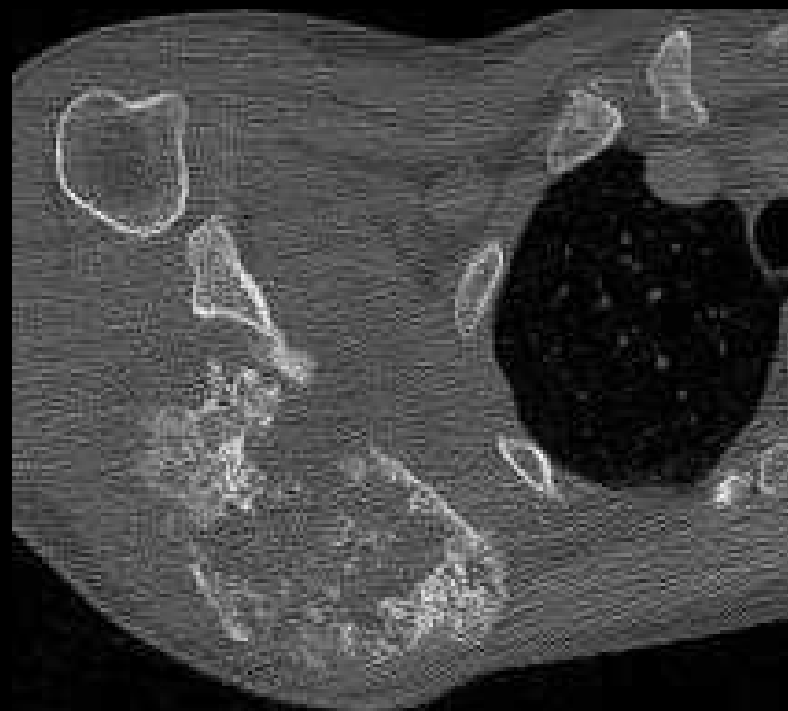
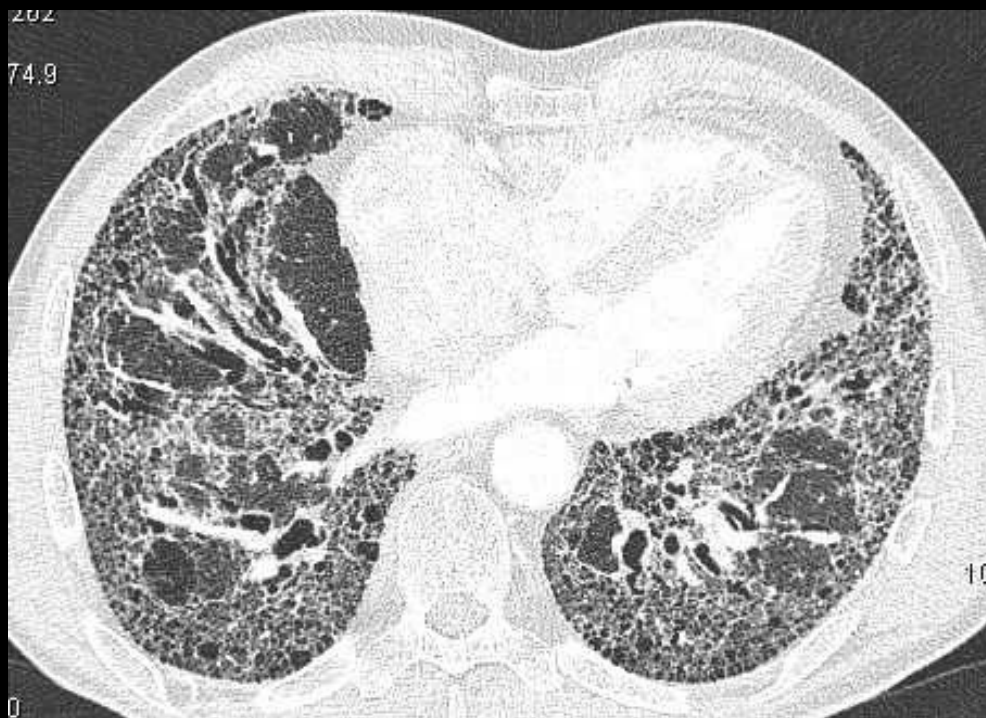
*120 kV, 30 mAs, B10f*



*120 kV, 30 mAs, B40f*

## Zvýraznění denzitních rozhraní

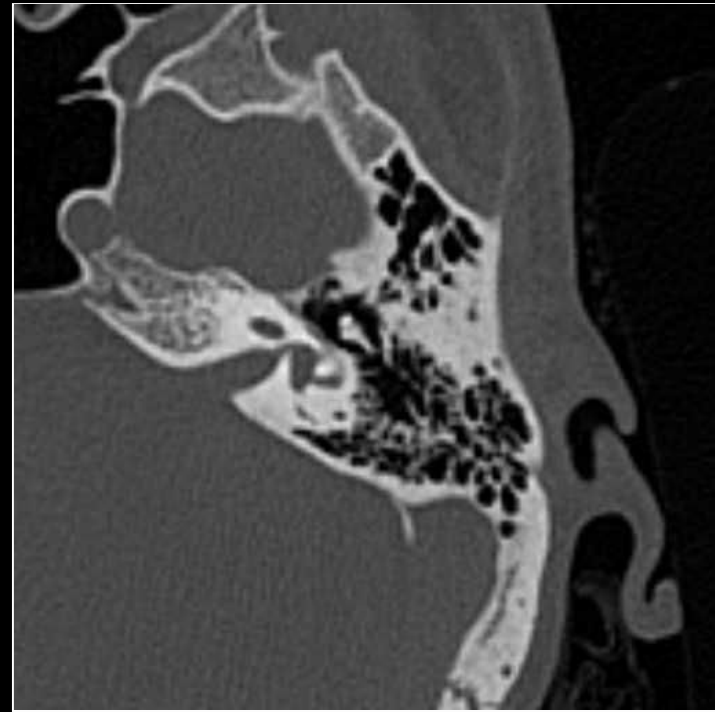
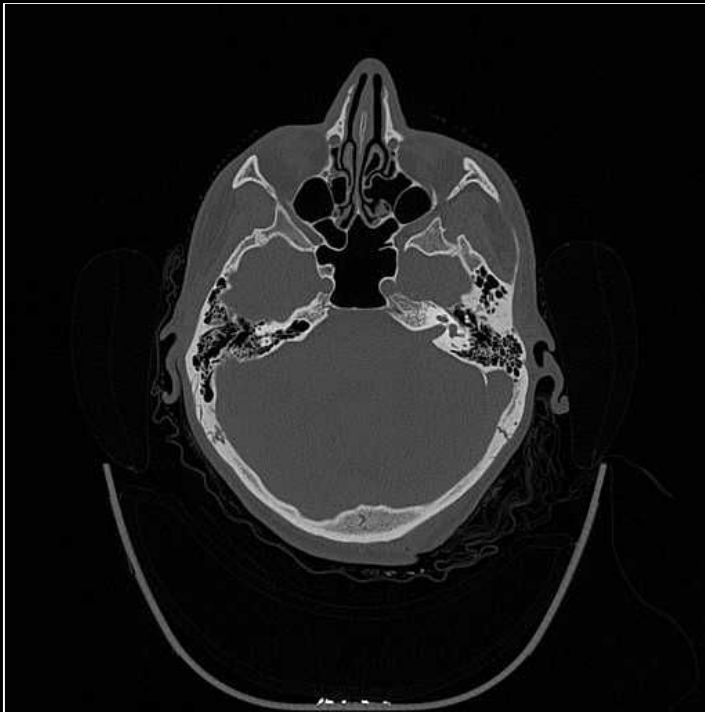
- vysoké prostorové rozlišení
- větší množství šumu
- orgány s jemnou strukturou a vysokým kontrastem
- plicní parenchym, skelet



(Oproti skeletu je rozdíl jen v nastavení okna !)

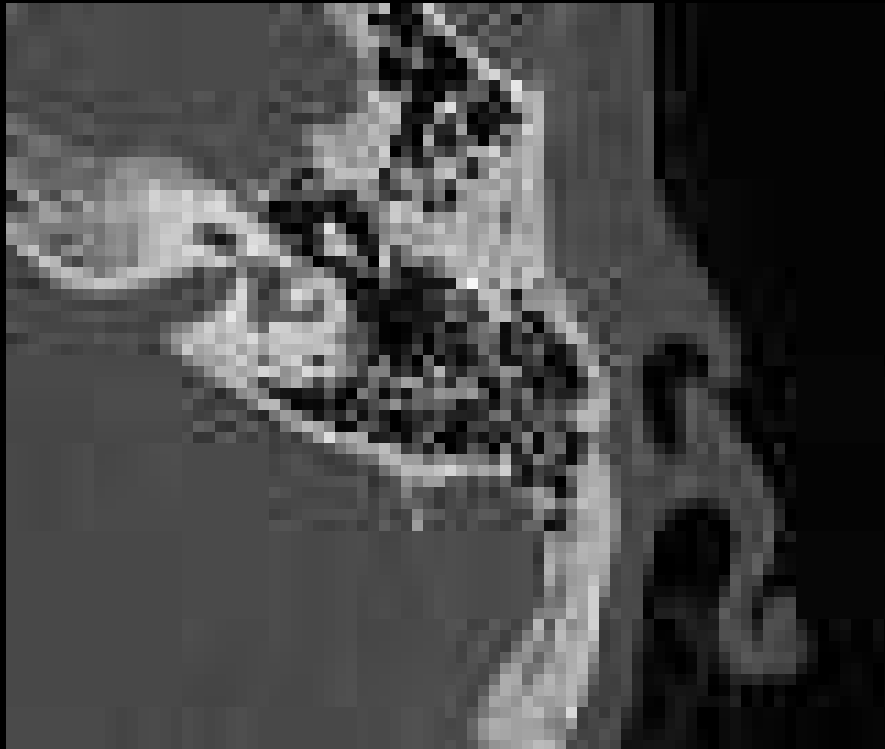
# Zobrazené pole - field of view

- velikost matice obrazu je konstantní
- zmenšením oblasti, kterou zahrnuje lze zvýšit geometrické rozlišení
- FOV odpovídá obvykle velikosti vyšetřované části těla
- v některých případech se využívá jen výřez (pyramidy, srdce...)

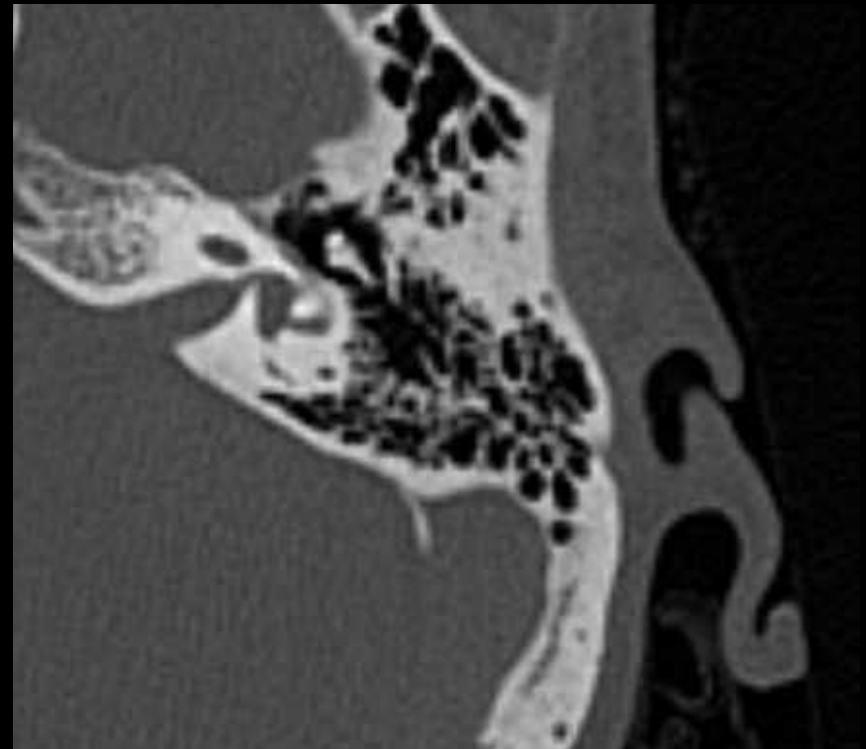


- vzduch kolem nemocného je zbytečné zobrazovat

# Zobrazené pole - field of view



*Zvětšení obrazu*



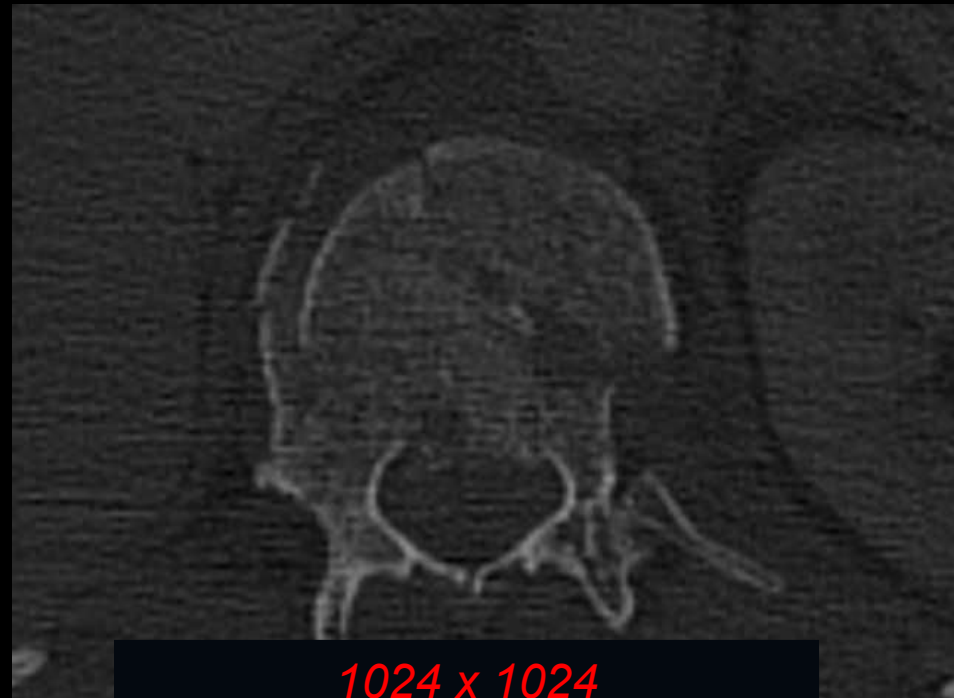
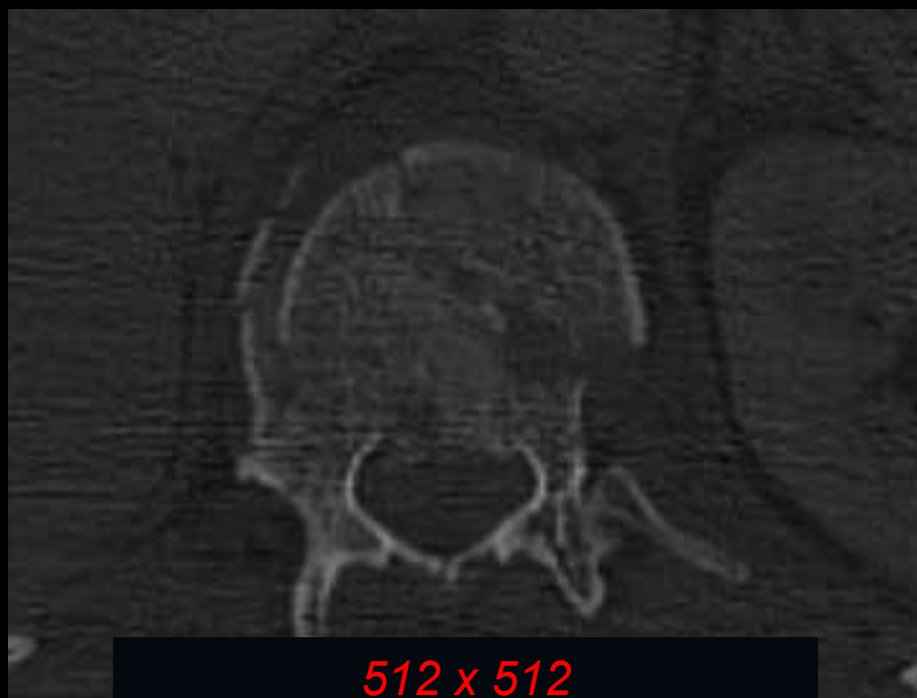
*Zmenšení FOV*

# Matrice

- velikost pole bodů (pixelů) obrazu
- standardně 512 x 512
- přepočítaná matice - snížení nebo zvýšení rozlišení přepočítáním

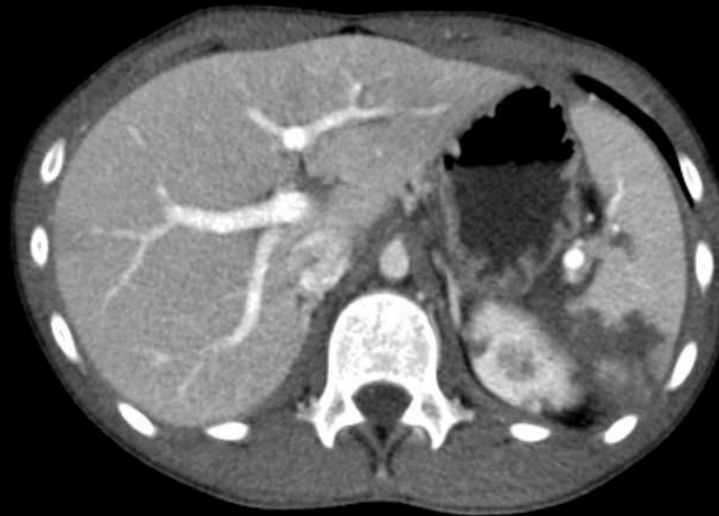
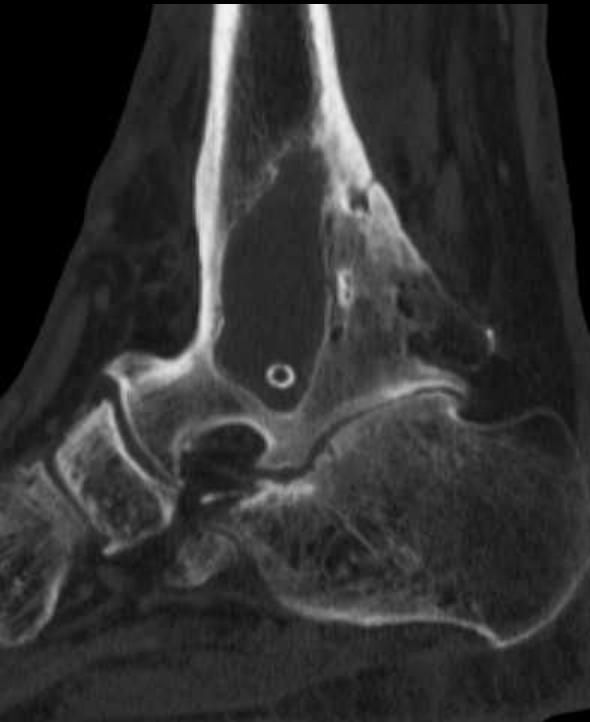
340 x 340

2048 x 2048



# Šum, kontrast, prostorové a časové rozlišení

- vzájemné vztahy expozičních a rekonstrukčních parametrů
- určují kvalitu obrazů
- při sestavování protokolů je třeba je všechny vzít v úvahu
- a nikdy nezapomenout na princip ALARA

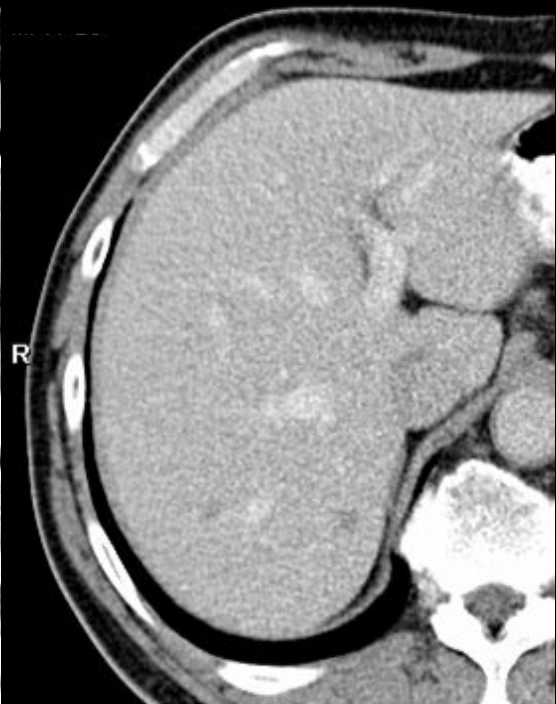


# Kontrast a šum

## Kontrast

- rozdíl denzit mezi sousedními objekty umožňující jejich odlišení
- výsledek vzájemného působení mnoha faktorů

- . složení tkání
- . distribuce KL
- . expoziční parametry
- . rekonstrukční parametry
- . množství šumu



# Množství šumu

- . objem těla
- . expozice
- . šíře datové stopy
- . rekonstruovaná šíře řezu
- . rekonstrukční algoritmus



# Prostorové rozlišení

- minimální vzdálenost dvou linií umožňující jejich odlišení
- rozlišení současných CT začíná od 0,4 mm

- . velikost nejmenšího prvku detektoru
- . matice
- . velikost zobrazeného pole
- . rekonstrukční algoritmus



# Časové rozlišení

- doba, po kterou trvá pořízení jedné obrazové vrstvy
- v současnosti jsou již možné hodnoty pod 100 ms
- význam u pohybujících se struktur (srdce, aorta, plicní cévy)

- . rotační perioda
- . posun stolu
- . výpočet obrazu (interpolace)
- . EKG synchronizace