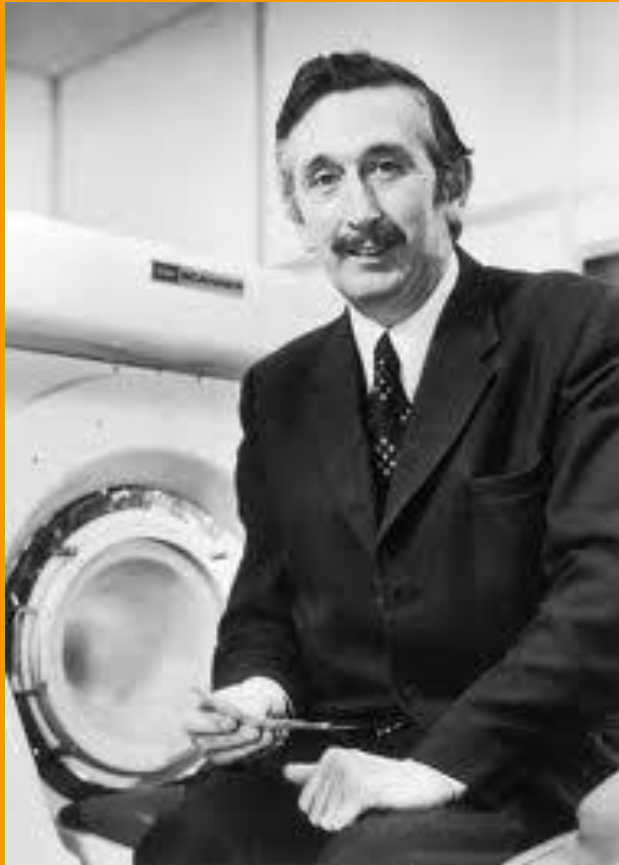


ABC tomografii komputerowej

Tomografia (od gr.: tome – cięcie i grafein – pisanie) – metoda pozwalająca na uzyskiwanie obrazów przekrojów badanej okolicy ciała. Określenie o szerokim znaczeniu, najczęściej kojarzone z rentgenowską tomografią komputerową. Klasyczna (konwencjonalna) tomografia rentgenowska (nie wspomagana komputerowo) to historyczna technika wykonywania warstwowych zdjęć rentgenowskich głównie w diagnostyce: klatki piersiowej, krtani i kości skroniowej. Poza rentgenowską TK zasadę obrazowania przekrojów badanej okolicy ciała wykorzystuje większość nowoczesnych metod diagnostyki obrazowej: TK rezonansu magnetycznego (NMR), TK wiązki elektronowej (EBCT), pozytonowa emisyjna TK (PET), tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT).

Sir Godfrey Newbold Hounsfield



- pierwszy skaner TK do zastosowań klinicznych (badanie głowy) – zainstalowany w 1971 r. w Szpitalu Atkinsona-Morleya w Wielkiej Brytanii

Kamienie milowe w dziejach TK

- 1924 Radon: podstawy matematyczne
- 1963 Cormack: rekonstrukcja obrazu
- 1971 Hounsfield: technologia
- 1971 Pierwszy skaner TK do badania głowy
- 1974 Pierwszy skaner TK do badania całego ciała
- 1979 Nagroda Nobla dla Hounsfielda i Cormacka
- 1989 Spiralna (helikalna) TK
- 1998 Wielorzędowa TK (4 rzędy detektorów)
- 2001 Wielorzędowa TK (6, 8, 10, 16...i więcej rzędów)

Wielorzędowa TK (multidetector CT)

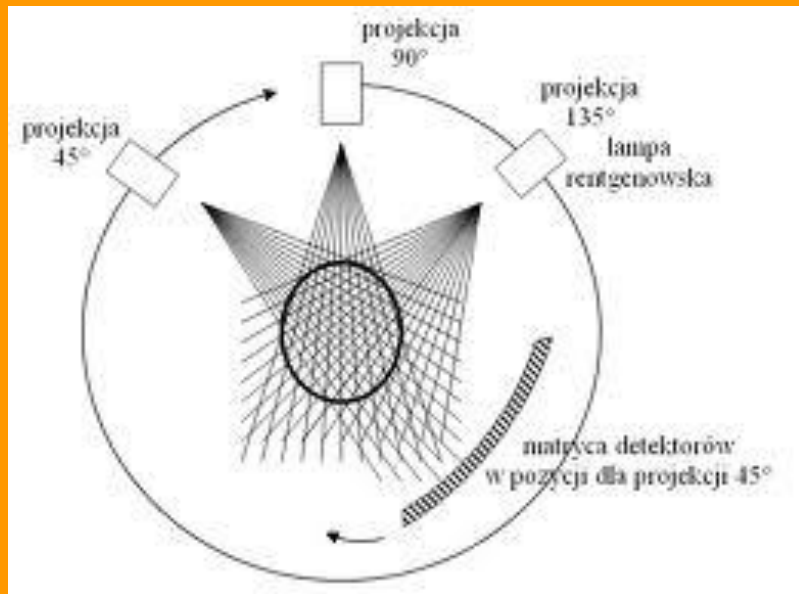


Wielowarstwowa TK (multislice CT)



Objętościowa TK (volume CT)

Wielorzędowa TK – zasady działania

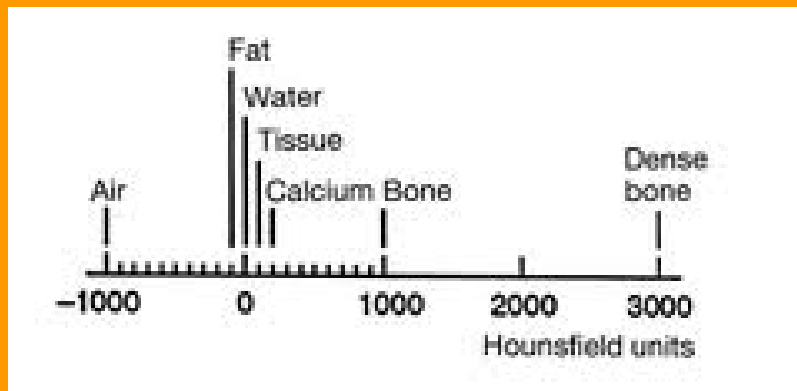


- dwa lub więcej równoległe ustawionych rzędów detektorów
- technologia trzeciej generacji – lampa rentgenowska i układ detektorów obracają się jednocześnie wokół badanego obiektu
- możliwa akwizycja sekwencyjna (warstwa po warstwie – jak w konwencjonalnej TK) – np. HRCT płuc

Podstawowe parametry badania

- kolimacja przekroju (SC – *section collimation*)
- przesuw stołu przypadający na jeden obrót lampy rentgenowskiej (TF – *table feed*) - inkrement
- współczynnik skoku (P – *pitch*)

Skala Hounsfielda



- ilościowa skala opisująca *gęstość radiologiczną* badanych struktur
- jednostka Hounsfielda (j.H. – z ang. HU) to w TK jednostka osłabienia promieniowania rtg
- podstawowe terminy: hypo-, izo- (normo-), hyperdensyjny

Podstawowe techniki wielorzędowej TK

- technika szybkiego badania spiralnego
- technika badania objętościowego - wolumetrycznego

Szybkie badanie spiralne

- stosowane głównie w badaniach rutynowych
- rozpoznanie radiologiczne na podstawie rekonstrukcji z „grubych” warstw
- relatywnie krótki czas oceny i opisu badania
- wykorzystywane do porównania z obrazem wcześniej wykonanych badań
- znakomite narzędzie komunikacji z lekarzem kierującym

Badanie objętościowe (wolumetryczne)

- umożliwia obrazowanie w trzech wymiarach
- dostarcza informacje uzyskane z całej objętości badanej okolicy ciała pacjenta dzięki rekonstrukcji „cienkich”, wzajemnie nakładających się warstw wykonanej z użyciem wtórnego zbioru danych źródłowych
- znacznie wydłużony czas oceny i opisu badania (od kilkuset do kilku tysięcy obrazów w zależności od zakresu badania i wybranego przedziału rekonstrukcji)

Podstawy badania TK - fazy

- I faza: skanowanie badanej okolicy ciała przed podaniem środka cieniującego (bez wzmocnienia)
- dożylnie podanie środka cieniującego przy pomocy strzykawki automatycznej
- II faza: skanowanie badanej okolicy ciała po dożylnym podaniu środka cieniującego (faza tętnicza)
- III faza: skanowanie badanej okolicy ciała po dożylnym podaniu środka cieniującego (faza żylna)
- IV faza: skanowanie badanej okolicy ciała po dożylnym podaniu środka cieniującego (faza opóźniona)

TK – fazy badania



- bez wzmocnienia (pęknięty tętniak aorty brzusznej, uwapnione złogi w nerkach, uwapnione blaszki miażdżycowe w naczyniach krwionośnych, nadnercza)

TK – fazy badania



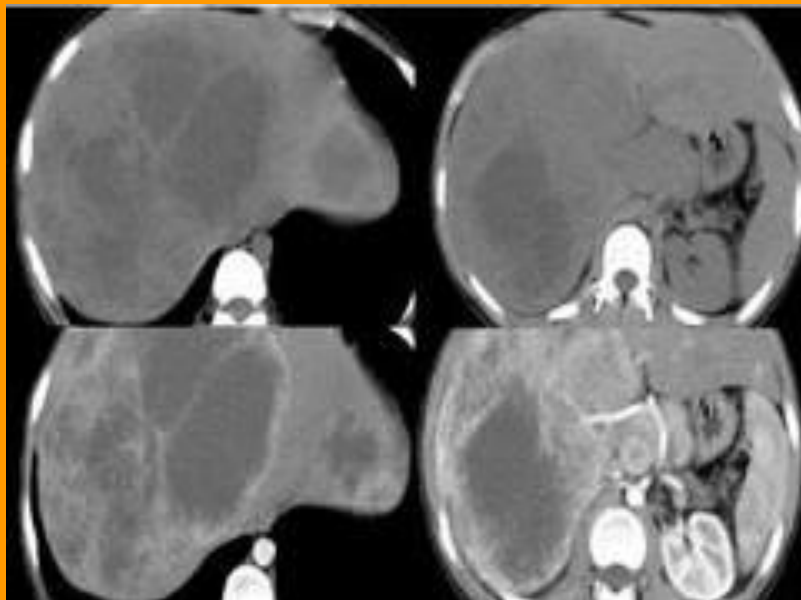
- tętnicza (angiografia TK – naczynia tętnicze, naczyniaki wątroby, trzustka)

TK – fazy badania



- żylna (flebografia TK – naczynia żylne, rutynowo narządy wewnętrzne całego ciała)

TK – fazy badania



- opóźniona (naczyniaki wątroby, meta do mózgu, nadnercza, przecieki po wszczepieniu stentgraftu aorty brzusznej)

Podstawowe techniki rekonstrukcyjne

- MPR (*Multipplanar Reformations*) – rekonstrukcje wielopłaszczyznowe w „grubych” warstwach
- MIP (*Maximum Intensity Projection*) – projekcja maksymalnej intensywności
- VRT (*Volume Rendering Technique*) – technika odwzorowania objętości
- 3D (*3-Dimensional*) – różnorodne rekonstrukcje przestrzenne

Techniki rekonstrukcyjne

- MPR



Techniki rekonstrukcyjne



- MIP

Techniki rekonstrukcyjne

- VRT



Techniki rekonstrukcyjne



- 3D

Zalety wielorzędowej TK

- krótszy czas trwania badania (redukcja ilości artefaktów związanych z ruchem, zmniejszenie dawki promieniowania oraz ilości środka cieniującego)
- dłuższe zakresy badania (kręgosłup, angiografia)
- cieńsze warstwy obrazowania (ocena kości skroniowej, rekonstrukcje wielopłaszczyznowe, 3D itp.)

Wady wielorzędowej TK

- znacząco większa ilość danych
- dłuższy czas potrzebny do oceny i opisu badania
- zwiększenie dawki promieniowania w celu uzyskania wysokiej jakości obrazów z zastosowaniem cienkich warstw

Potencjalnie negatywne aspekty wielorzędowej TK

- promieniowanie jonizujące – dawka dla pacjenta
- środek cieniujący – nefrotoksyczność

Wielorzędowa TK – inne zastosowania



Dziękuję