

# **Badania obrazowe w diagnostyce chorób serca**

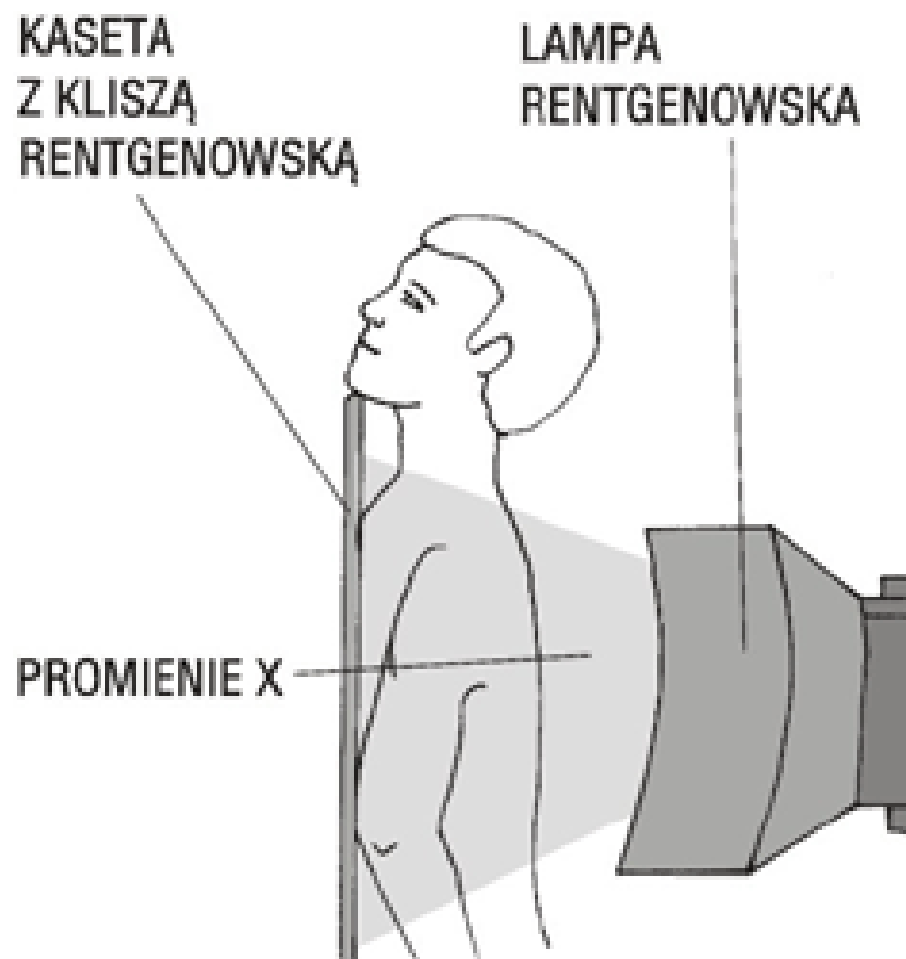
**II KATEDRA KARDIOLOGII CM UMK**

**2014**

# RTG klatki piersiowej

- Zwykle pierwsze badanie obrazowe w diagnostyce chorób serca
- Ocenia zarys i wielkość serca, aorty, naczyń krążenia płucnego, wykrywa w ich rzucie zwapnienia

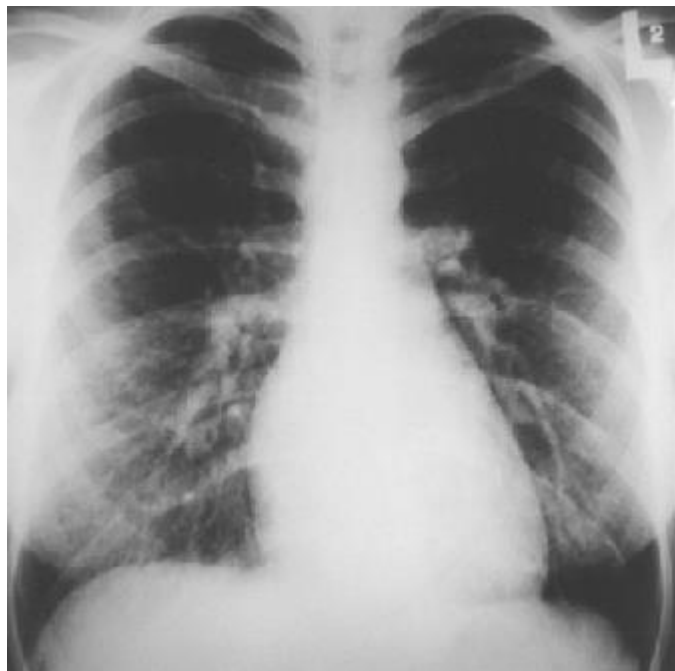
# RTG klatki piersiowej



# RTG klatki piersiowej-opis badania

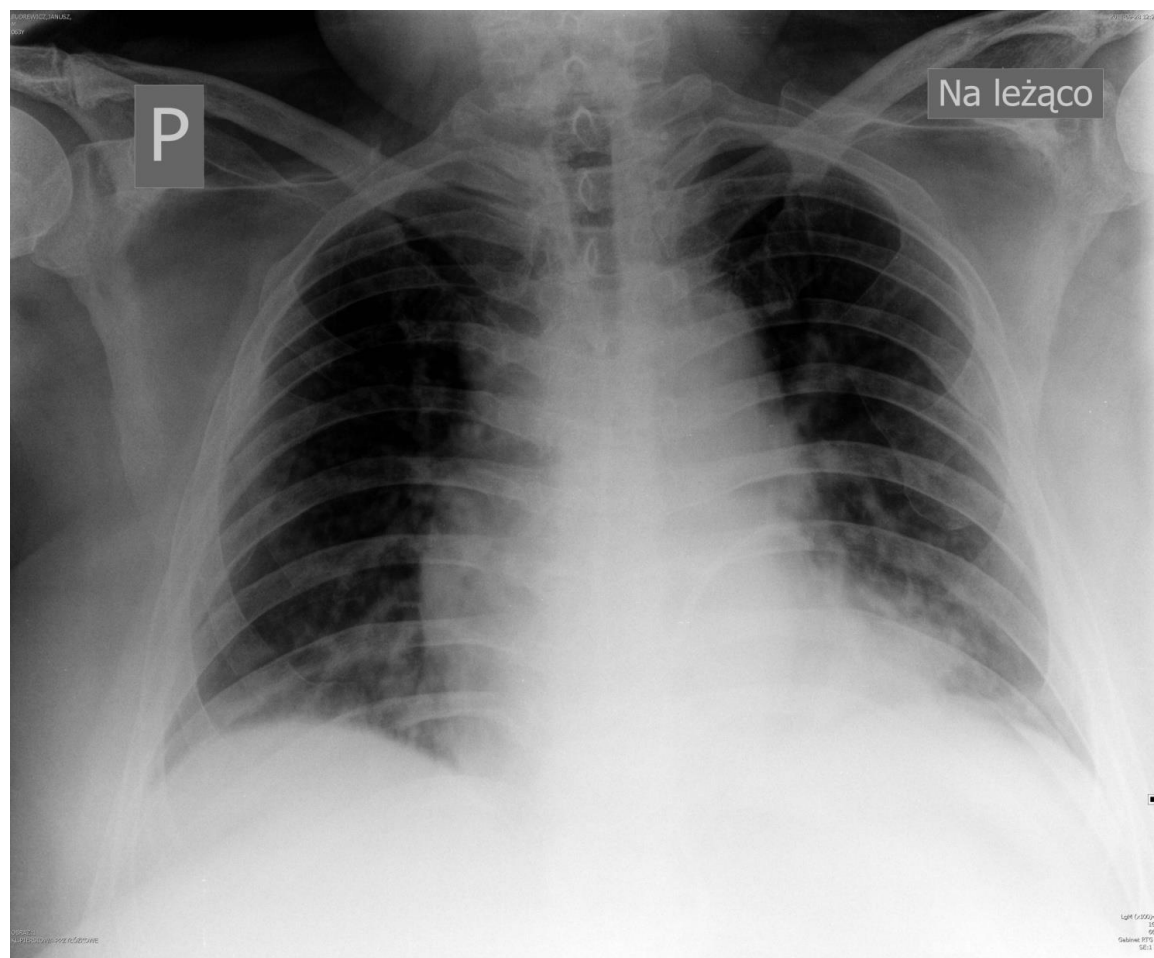
- Standardowe zdjęcie rentgenowskie klatki piersiowej wykonuje się w projekcji **tylno-przedniej (P-A)** tzn. promienie wnikają do ciała badanego od tyłu.
- Niekiedy wykonuje się dodatkowo zdjęcie boczne, wyjątkowo zdjęcie **skośne**. Czasami pacjentowi podaje się doustnie środek cieniujący (kontrast), który bardzo silnie pochłania promieniowanie rentgenowskie, umożliwiając uzyskanie obrazu "odlewu" przełyku.
- U ciężko chorych wykonuje się tzw. zdjęcie przyłóżkowe; jest to zdjęcie **przednio-tylne (A-P)**, tzn. promienie wnikają do ciała badanego od przodu. Zdjęcia przyłóżkowe na ogół są gorsze jakościowo niż standardowe zdjęcia rentgenowskie.

# RTG klatki piersiowej



- Ocena wielkości serca:  
wskaźnik serce-klatka (gdy  $>0.5$  to serce powiększone)
  - \* niewydolność serca
  - \* wady serca
  - \* płyn w jamie osierdza
- Ocena płuc
  - \* płyn w j.opłucnowych
  - \* zastój w krążeniu płucnym

# RTG klatki piersiowej przyłożkowe – zastój w krążeniu płucnym



# Echokardiografia



- Jest to obrazowa metoda badania serca i naczyń krwionośnych za pomocą ultradźwięków. Na ekranie monitora uzyskuje się obraz ("echo") powstający w wyniku odbicia od badanych struktur wewnątrz ciała fali ultradźwiękowej wysyłanej z głowicy aparatu. Zwykle stosuje się ultradźwięki o częstotliwości od 1 do 10 MHz.

# Echokardiografia

- Przezklatkowa
- Przezprzełykowa
- Obciążeniowa
- Śródoperacyjna



# Echokardiografia

- Ze względu na powtarzalność i bezpieczeństwo (nie ma przeciwwskazań) stanowi podstawowe badanie diagnostyczne w kardiologii

# Echokardiografia-czemu służy?

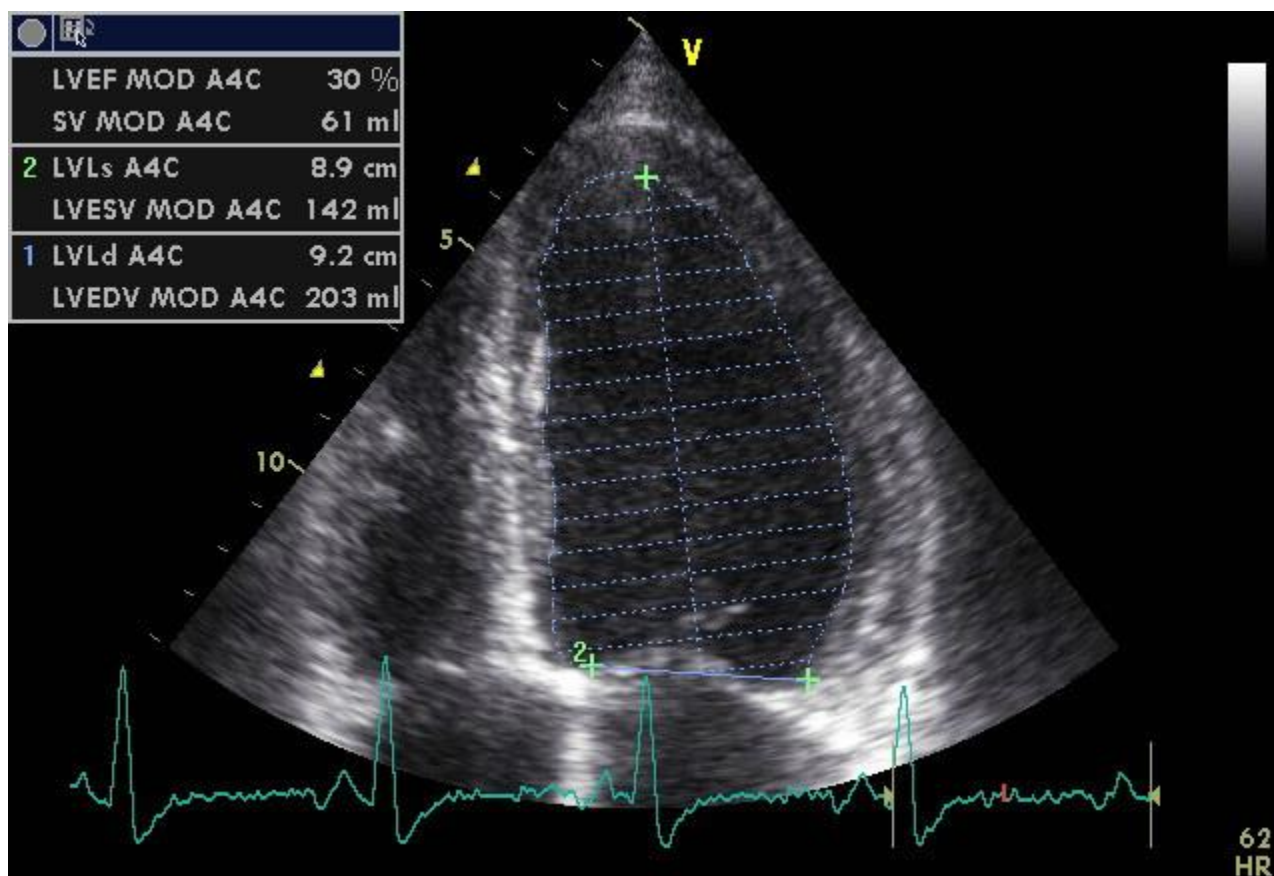
Badanie to umożliwia w sposób nieinwazyjny ocenę struktur anatomicznych serca. Pozwala ocenić:

- ▶ ruch mięśnia sercowego i zastawek wewnątrzsercowych
- ▶ przepływ krwi w obrębie przedsionków i komór serca, dużych naczyń krwionośnych (aorta, żyły główne, tętnica i żyły płucne) oraz naczyń wieńcowych.
- ▶ Zastosowanie różnych metod: echokardiografia jedno-, -dwu, trójwymiarowa, doplerowska ocena przepływu krwi i prędkości tkankowych).

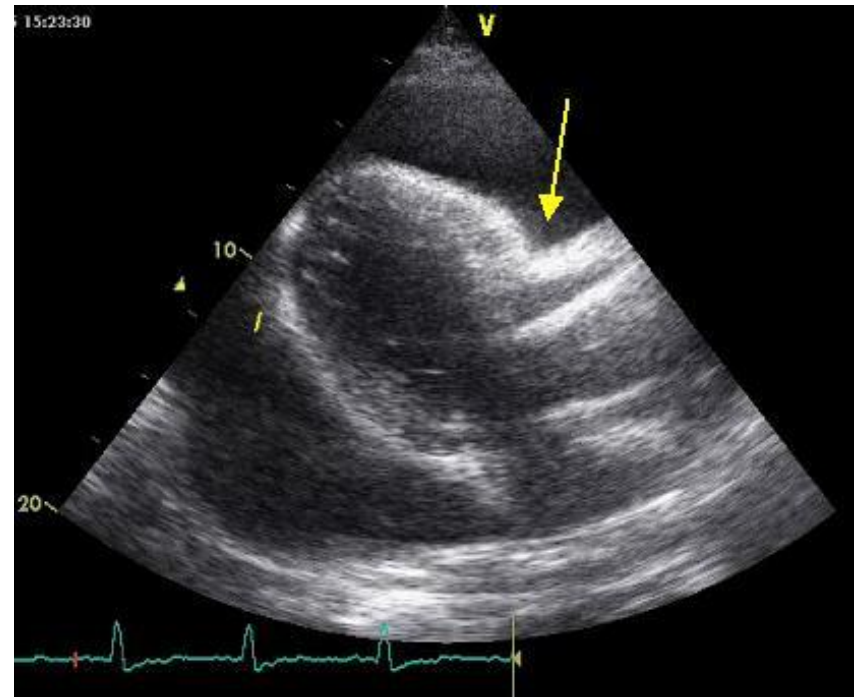
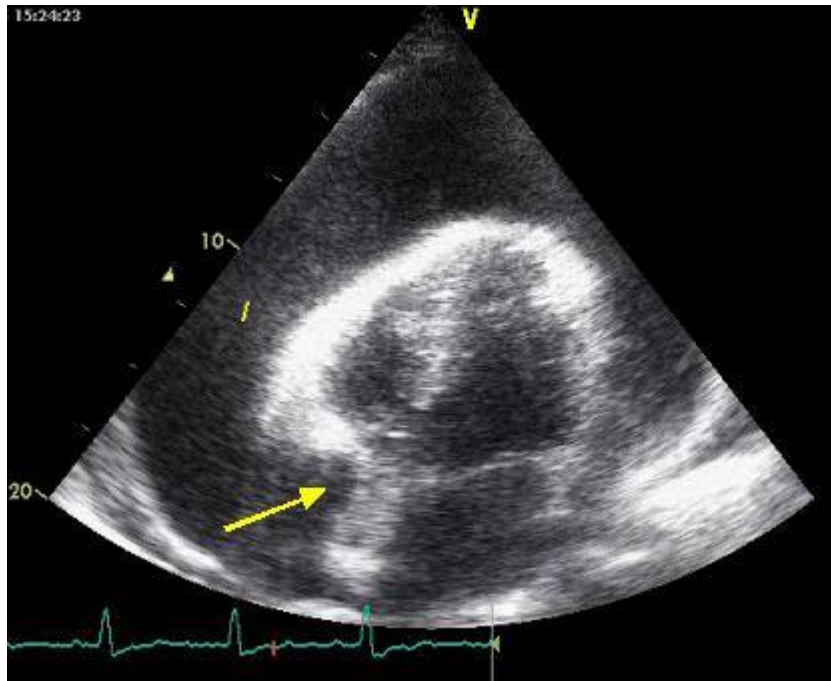
# Echokardiografia zastosowanie

- ▶ Ocena wielkości jam serca i zaburzeń kurczliwości (choroba niedokrwienna serca, niewydolność serca)
- ▶ Ocena przepływów przez zastawki i przecieków patologicznych (wady wrodzone i nabyte)
- ▶ Ocena struktur patologicznych (guzy, skrzepliny)
- ▶ Ocena osierdzia (płyn, zaciskające zapalenie)

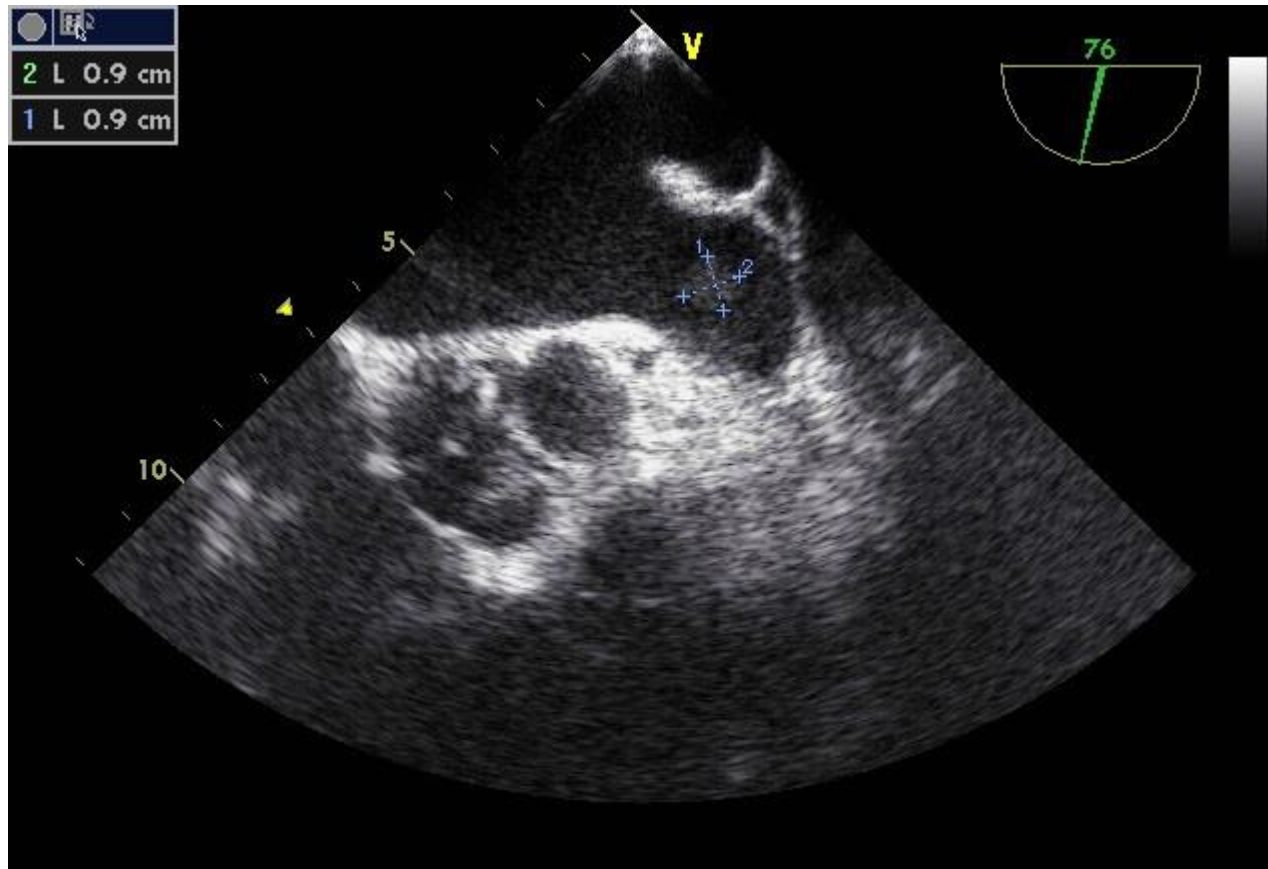
# Kardiomiopatia rozstrzeniowa



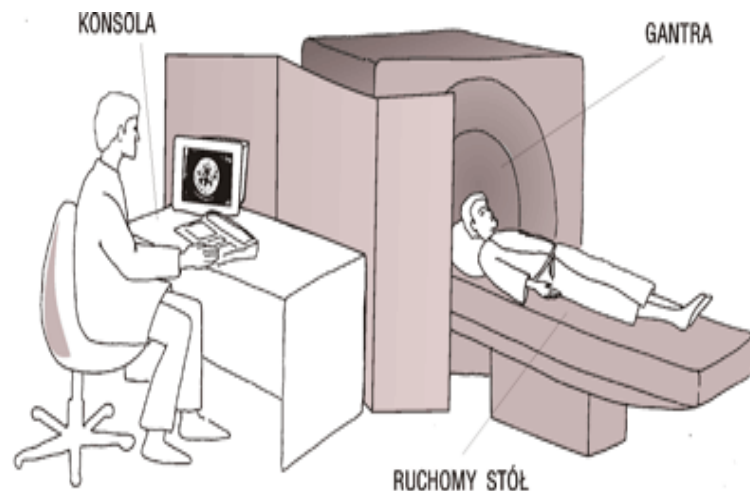
# Tamponada serca



# Echokardiografia przezprzełykowa – skrzeplina w uszku lewego przedsionka



# Tomografia komputerowa (TK)



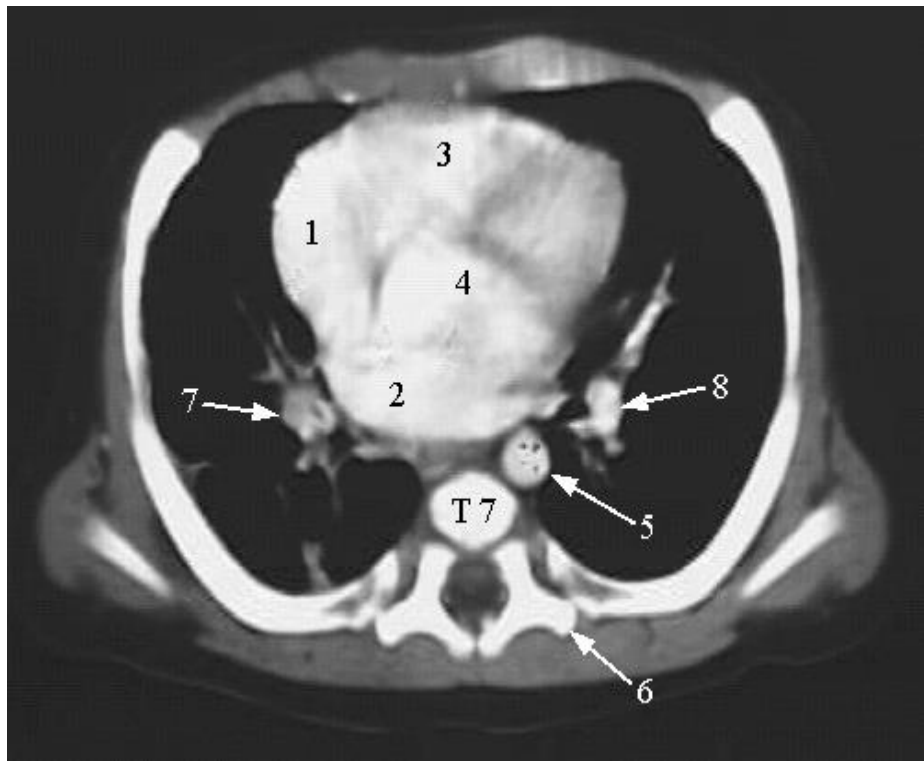
- pacjent umieszczony na specjalnym ruchomym stole jest przesuwany do wnętrza aparatu (do tzw. gantry).
- we wnętrzu gantry na ramie, dookoła ciała pacjenta porusza się lampa wytwarzająca promieniowanie rentgenowskie. Promieniowanie to, przechodząc przez poszczególne tkanki ciała pacjenta, ulega osłabieniu. Stopień osłabienia promieniowania zależy od rodzaju tkanki, np. przechodząc przez kości - fala rentgenowska ulega silnemu osłabieniu, natomiast przechodząc przez powietrze - osłabienie to jest minimalne. Dzięki temu zjawisku można dobrze różnicować między sobą poszczególne tkanki w ciele pacjenta.

# Tomografia komputerowa serca

- **TK strumienia elektronów** to pierwsza metoda TK zastosowana do badania serca
- służy głównie do oceny stopnia uwapnienia tętnic wieńcowych i w ograniczonym zakresie do oceny czynności serca – obecnie rzadziej stosowana



# Tomografia komputerowa serca



1. Prawy przedsionek.
2. Lewy przedsionek.
3. Prawa komora.
4. Lewa komora.
5. Zstępująca aorta.
6. Th7.
7. Prawe oskrzele.
8. Lewe oskrzele

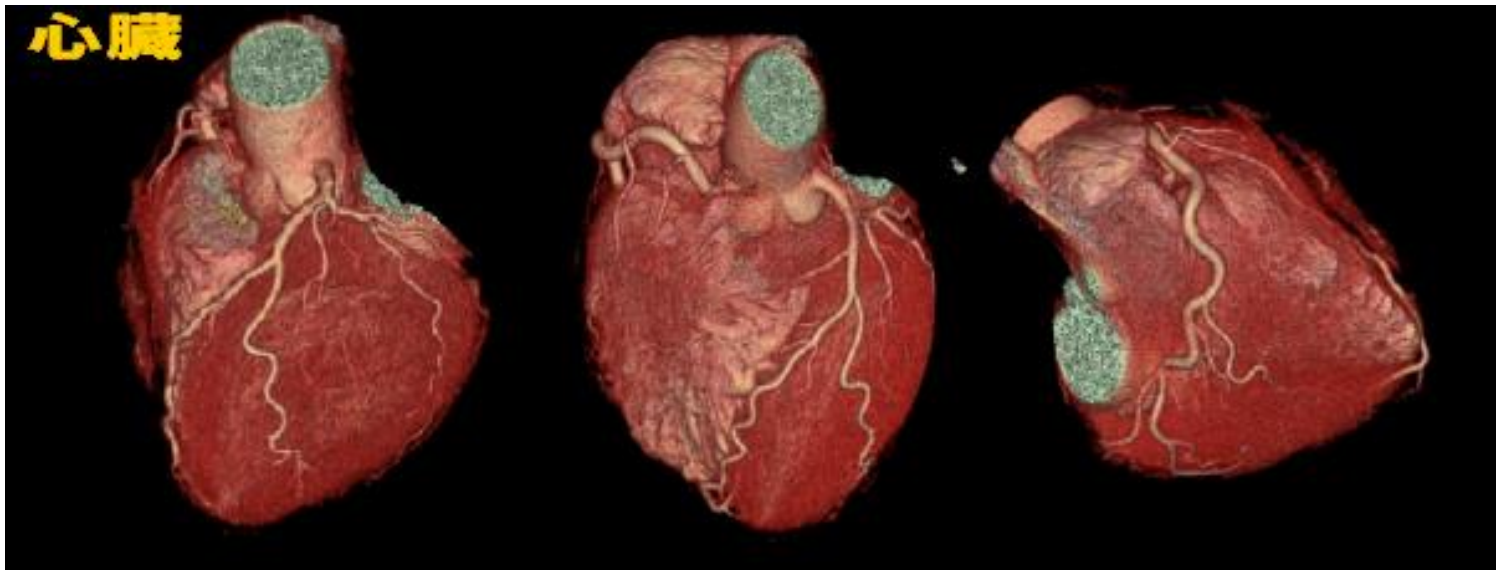
# Tomografia komputerowa wielorzędowa

- **TK z użyciem systemów wielorzędowych detektorów**
- pozwala uzyskać 4-64 równoległych przekrojów badanego narządu podczas jednego obrotu lampy
- zwiększenie szybkości obrotu lampy powoduje poprawę rozdzielczości czasowej, umożliwia obrazowanie kurczącego się serca
- w trakcie badania podaje się środek cieniujący w celu zakontrastowania jam serca i naczyń
- obróbkę danych i interpretację badań przeprowadza się przy konsoli komputerowej

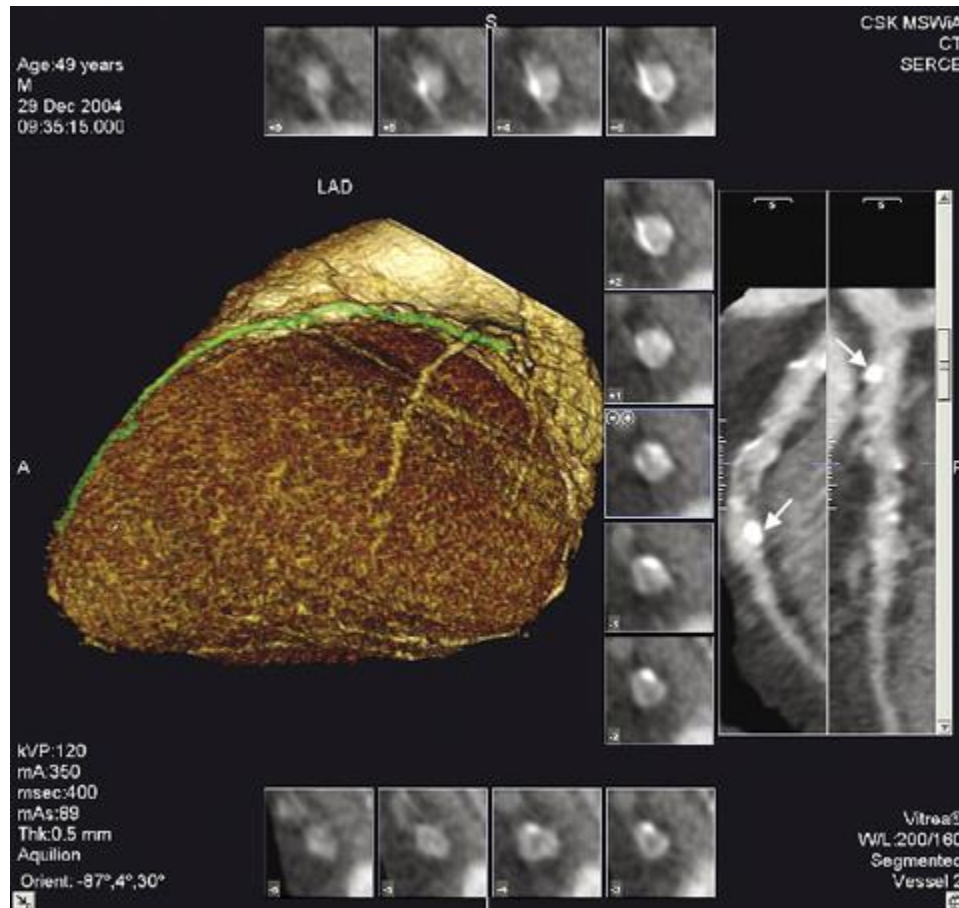
# TK wielorzędowa - wskazania

- diagnostyka tętnic wieńcowych, wszczepionych stentów, pomostów aortalno-wieńcowych
- obrazowanie lewego przedsionka i ocena iść żył płucnych przed zabiegiem ablacji
- diagnostyka zatorowości płucnej
- ocena morfologii zastawek, mięśnia i jam serca
- diagnostyka chorób osierdza
- ocena dużych pni naczyniowych

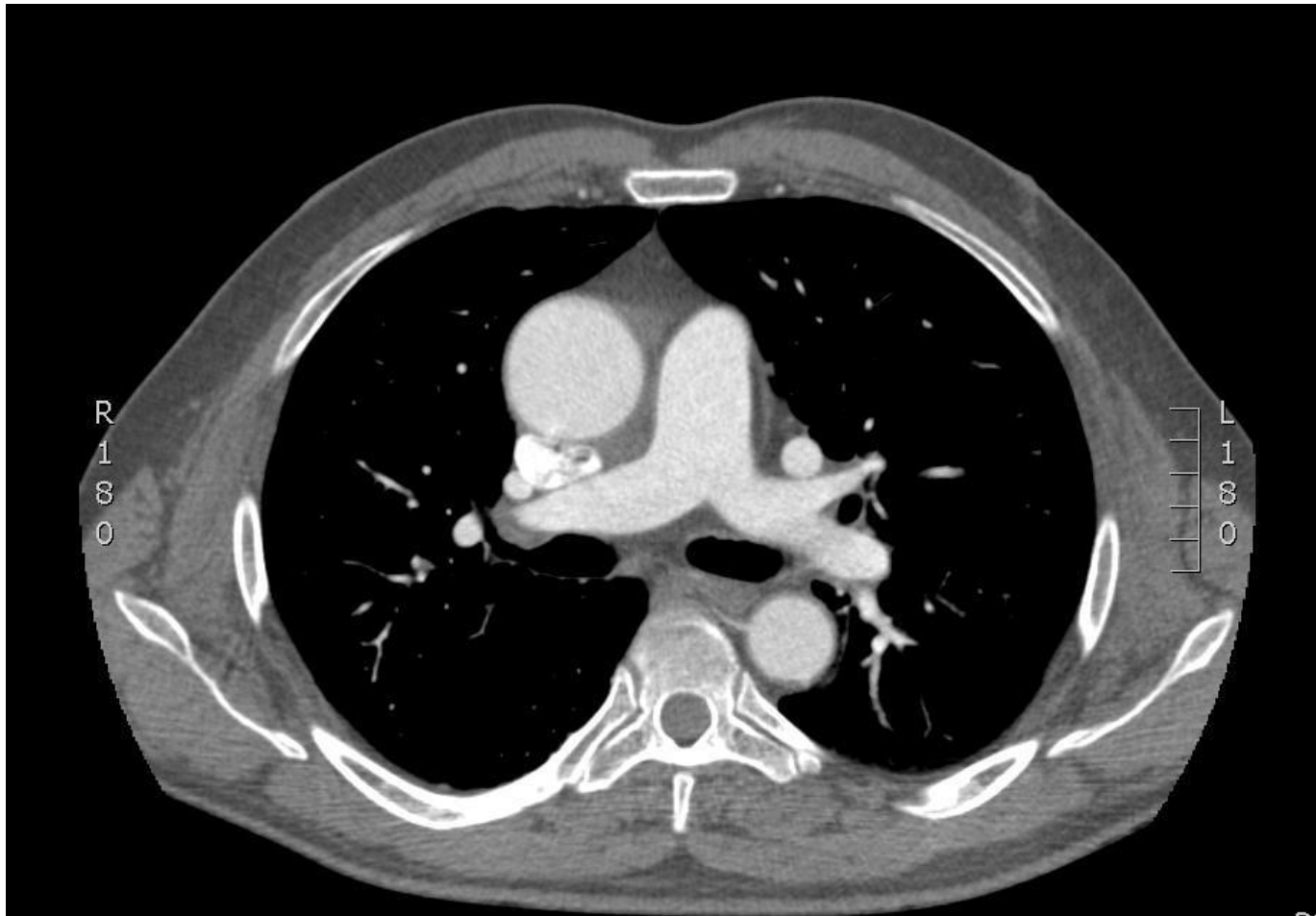
# angioTK wielorzędowa z oceną naczyń wieńcowych



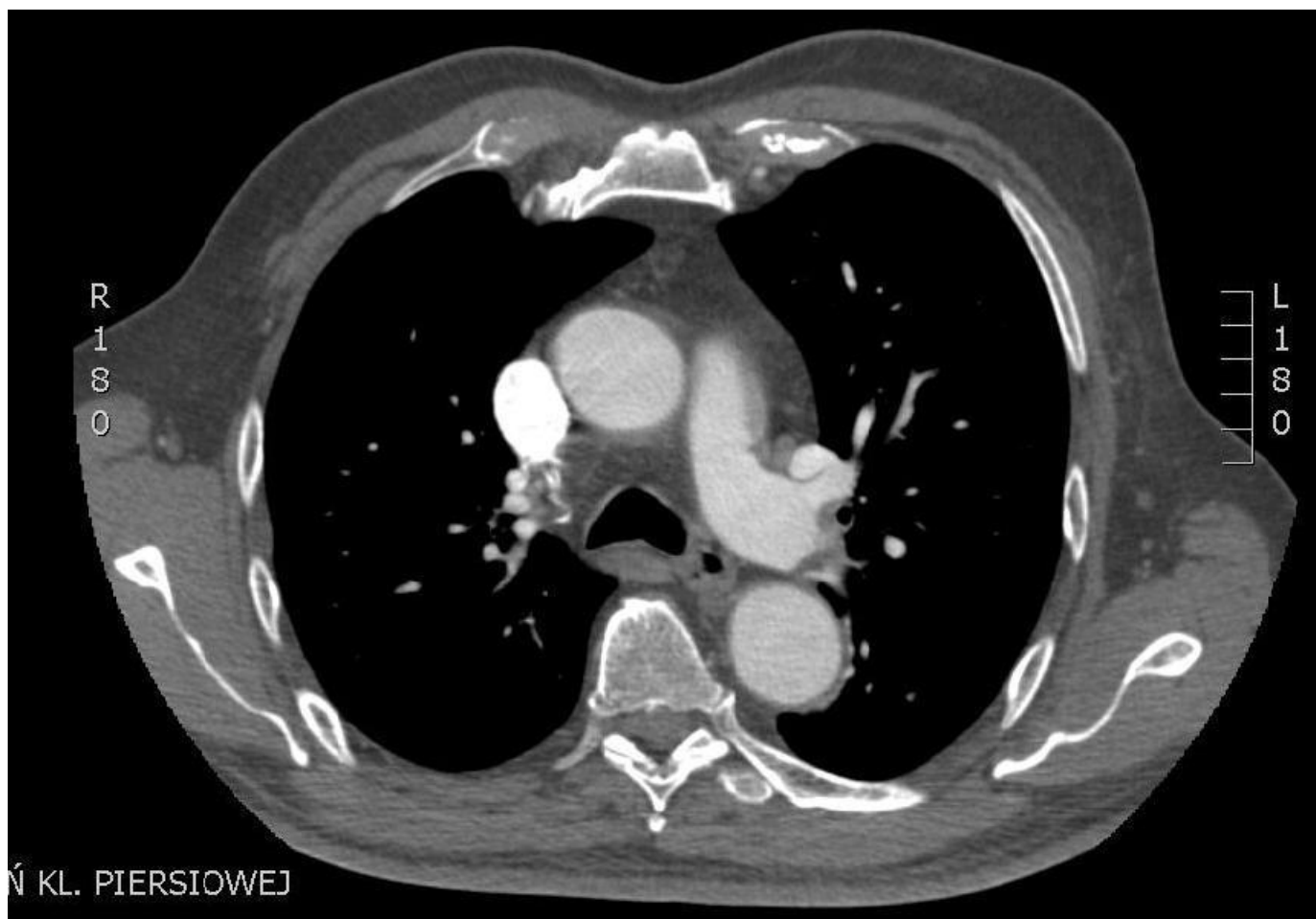
# AngioKT – zwężenie gałęzi przedniej zstępującej



# Angio TK – poszerzenie aorty piersiowej



# Angio TK – zatorowość płucna

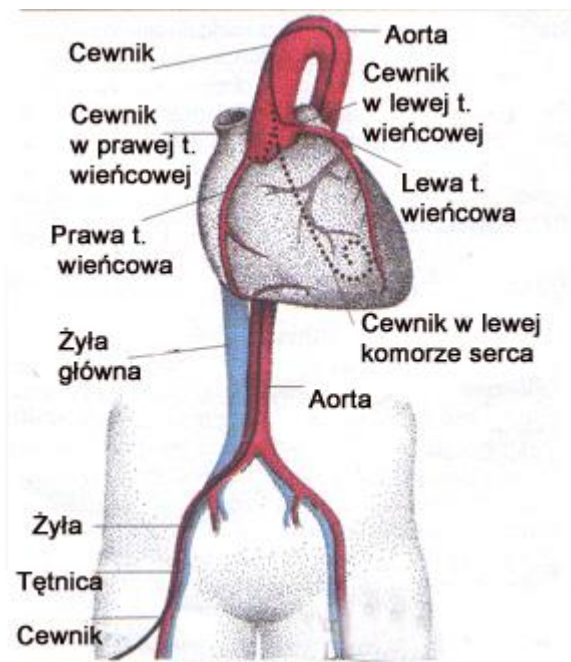


# **Angiografia wieńcowa- koronarografia**

- Polega na obrazowaniu tętnic wieńcowych lub pomostów aortalno-wieńcowych za pomocą promieniowania rentgenowskiego po wybiórczym podaniu do nich środka cieniującego przez cewnik wprowadzony przezskórnie do ujść tętnic wieńcowych

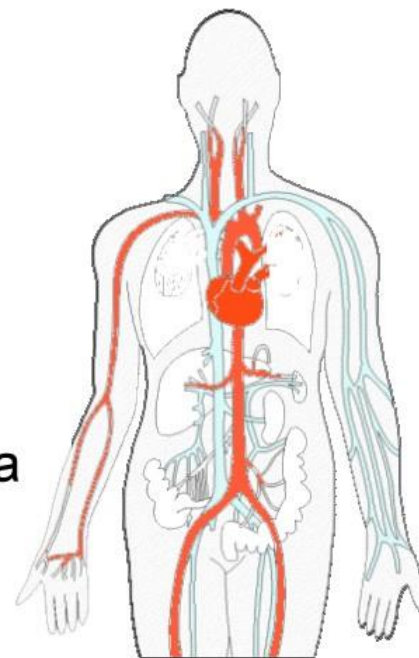


# Koronarografia-opis badania



t. promieniowa

t. udowa

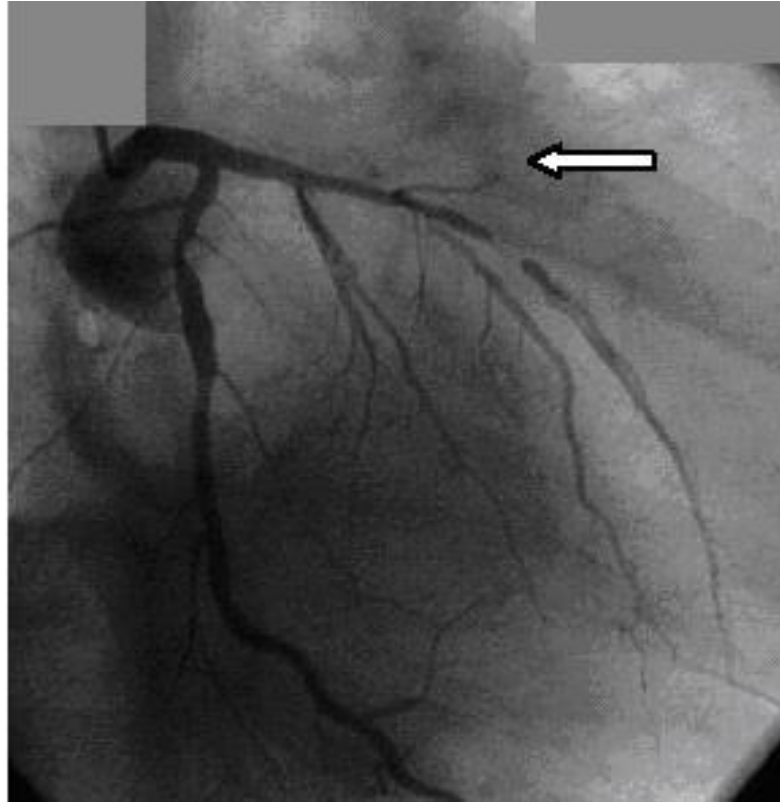


# Koronarografia

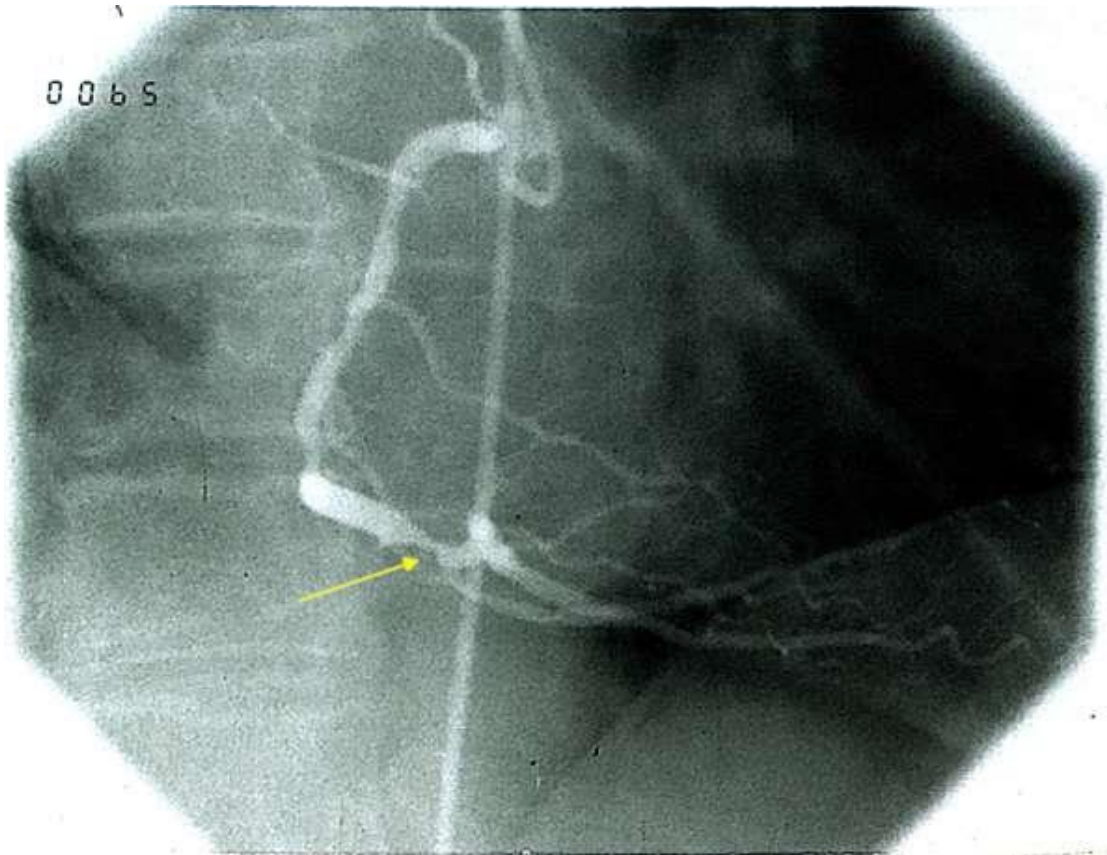
## wskazania

- Rozpoznanie lub wykluczenie choroby wieńcowej
- Ocena zaawansowania i lokalizacji zmian w tętnicach wieńcowych w celu ustalenia wskazań do leczenia inwazyjnego i wyboru metody (PCI lub CABG)
- OZW
- Nawrót dolegliwości dławicowych po przebytej rewaskularyzacji
- Celem ustalenia etiologii niewydolności serca
- Przed operacjami wad zastawkowych
- Przebytym NZK o nieznannej etiologii

# Koronarografia – zwężenie gałęzi przedniej zstępującej



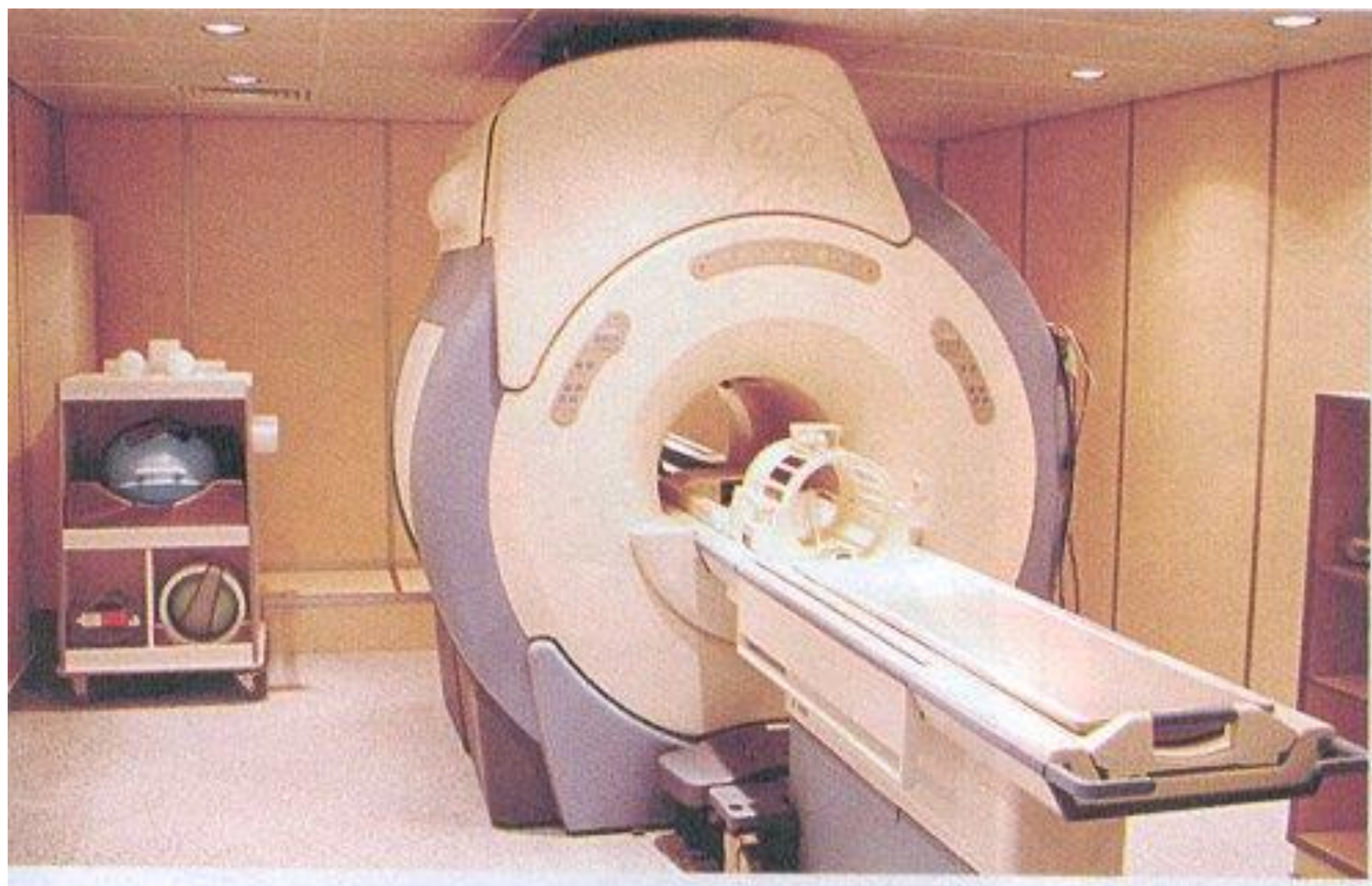
# Koronarografia – zwężenie prawej tętnicy wieńcowej



# Rezonans magnetyczny

- Badanie to polega na umieszczeniu pacjenta w komorze aparatu, w stałym polu magnetycznym o wysokiej energii.
- Linie pola magnetycznego jąder atomów - w organizmie człowieka - ustawiają się równolegle do kierunku wytworzonego pola magnetycznego.
- Dodatkowo sam aparat emituje fale radiowe, które docierając do pacjenta i jego poszczególnych tkanek wzbudzają w nich powstanie podobnych fal radiowych (to zjawisko nazywa się rezonansem), które z kolei zwrótnie są odbierane przez aparat.
- W praktyce jako "rezonator" wykorzystuje się jądro atomu wodoru. Liczba jąder wodoru w poszczególnych tkankach jest różna, co między innymi umożliwia powstawanie obrazu.
- Komputer dokonując skomplikowanych obliczeń, na ekranie przedstawia uzyskane dane w formie obrazów struktur anatomicznych.
- Obrazy te są także przez specjalną kamerę naświetlane na zwykłej folii rentgenowskiej.
- Jest to badanie całkowicie nieinwazyjne, gdyż w przeciwieństwie do innych badań radiologicznych nie wykorzystuje promieniowania rentgenowskiego, lecz nieszkodliwe dla organizmu pole magnetyczne i fale radiowe.





# Rezonans magnetyczny - wskazania

- wrodzone wady serca u dorosłych
- choroby dużych naczyń
- ocena żywotności m. sercowego i rozległości blizny pozawałowej
- kardiomiopatie
- ocena masy i czynności komór
- diagnostyka guzów serca

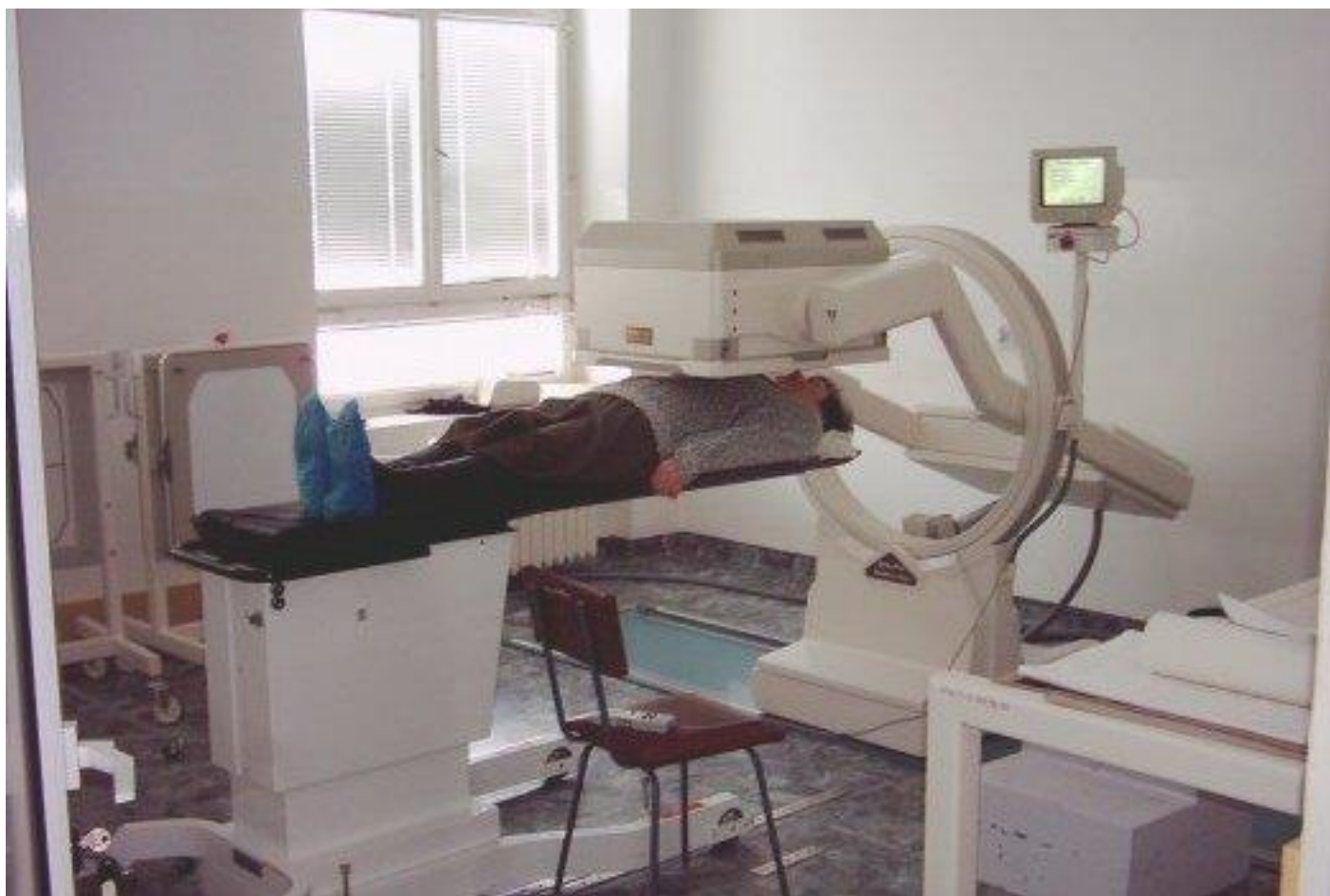
# Rezonans magnetyczny-przeciwwskazania

- wszczepienie stymulatora serca lub kardiowertera-defibrylatora
- wszczepienie stentu do naczynia (w okresie 6 tygodni od zabiegu)
- ciała obce metaliczne (sztuczne zastawki serca, protezy stawów, szwy metalowe po zabiegach chirurgicznych)
- klaustrofobia
- zaburzenia rytmu serca (uniemożliwia bramkowanie obrazu)

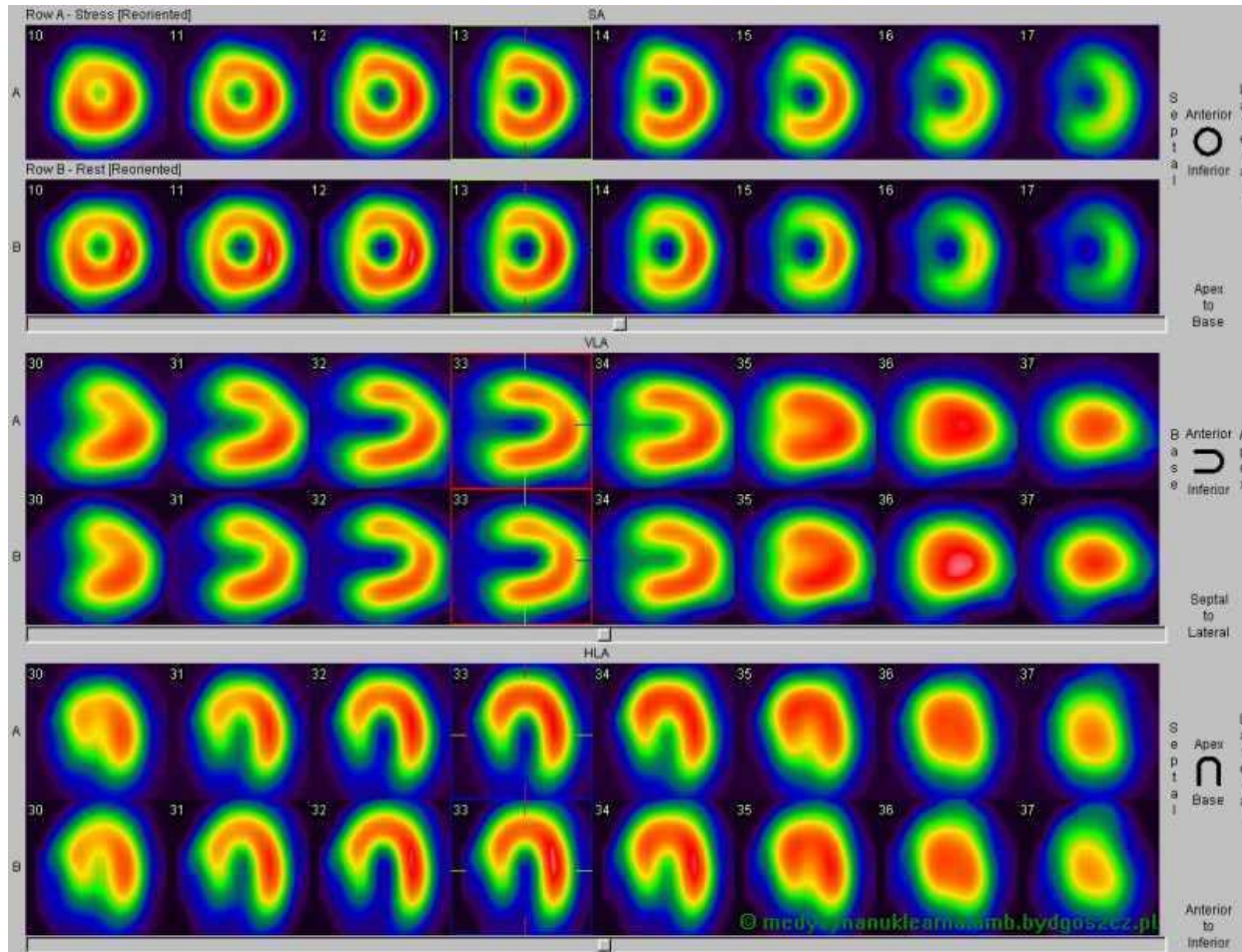


# Scyntygrafia serca

- Badania wykonuje się po wprowadzeniu do krwiobiegu niewielkich dawek izotopów promieniotwórczych (radioznaczników) - głównie technetu-99m połączonego z odpowiednimi nośnikami, rzadziej talu-201. Bada się gromadzenie radioznacznika w mięśniu sercowym.
- Badanie wykonuje się przy pomocy urządzeń zwanych gammakamerami, sprzężonych z systemem komputerowym.



# Prawidłowy obraz serca w scyntygrafii



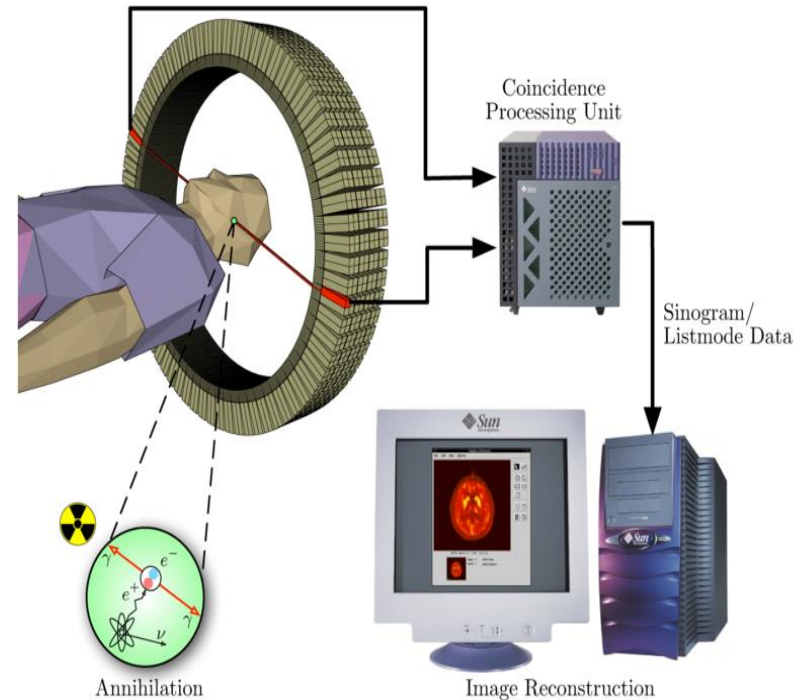
# Scyntygrafia- wskazania

- diagnostyka niedokrwienia mięśnia sercowego
- ocena żywotności mięśnia sercowego
- ocena funkcji lewej i prawej komory
- wady serca
- diagnostyka zatorowości płucnej

# Pozytonowa emisyjna tomografia (PET)

- Rejestruje się promieniowanie powstające podczas anihilacji pozytonów (anty-elektronów)
- Źródłem pozytonów jest podana pacjentowi substancja promieniotwórcza, ulegająca rozpadowi beta plus.
- Stanowią ją izotopy promieniotwórcze o krótkim czasie połowicznego rozpadu.
- Dzięki temu większość promieniowania powstaje w trakcie badania, co ogranicza powstawanie uszkodzeń tkanek wywołanych promieniowaniem.
- Wymaga produkcji izotopu na miejscu – tzn. zastosowania cyklotronu

# PET- wskazania



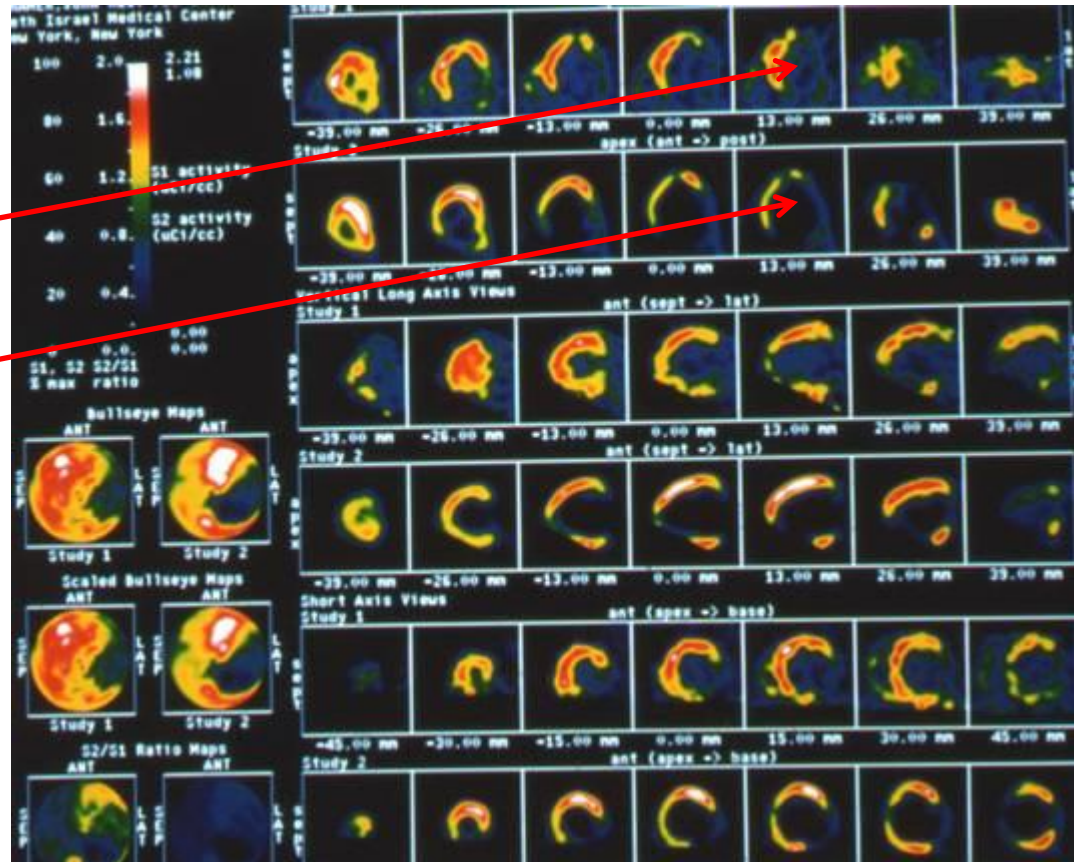
Wykrycie segmentów miokardium o znacznie upośledzonej perfuzji oraz kurczliwości przy zachowanej żywotności – będących celem dla zabiegów rewaskularyzacyjnych (PTCA, CABG)



# PET – wyniki: brak żywotności miokardium

Widoczny  
współistniejący  
ubytek perfuzji  
(RB-82) i  
metabolizmu  
(18-FDG)

tzw. MATCH

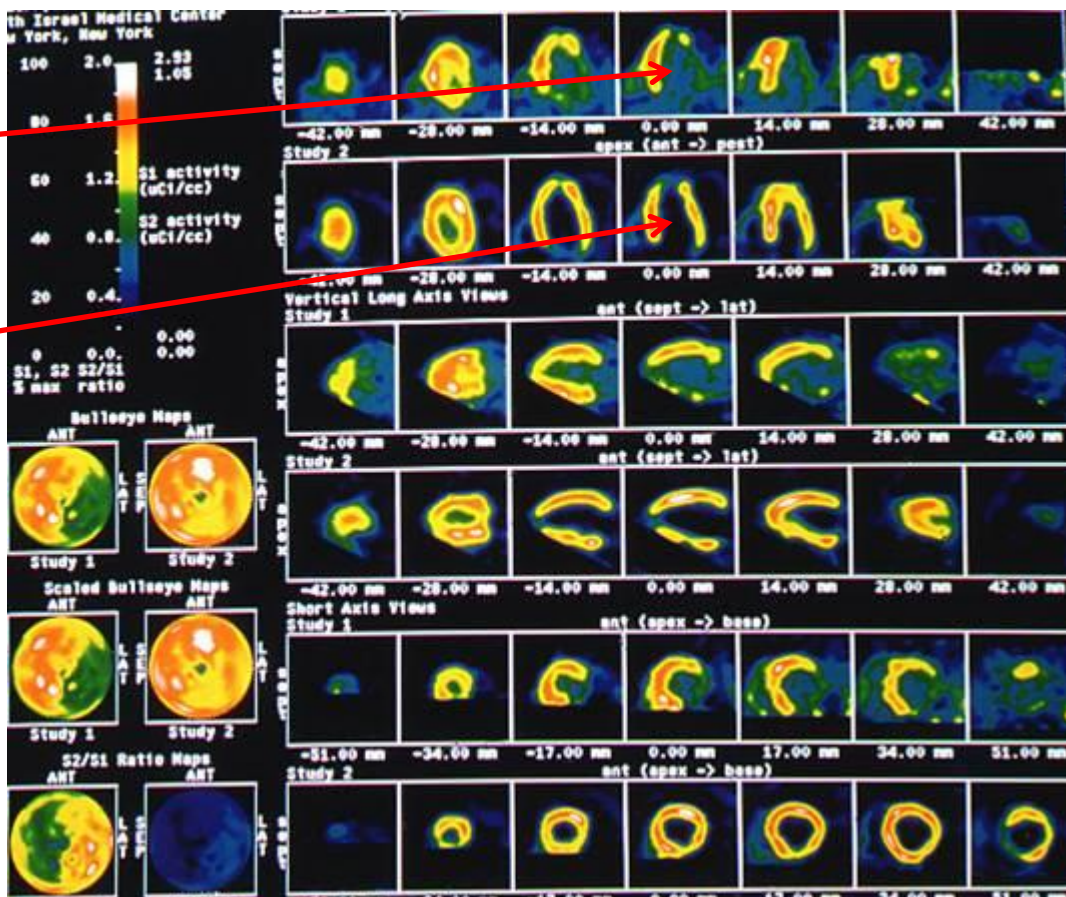


# PET – wyniki: zachowana żywotność miokardium

Widoczny ubytek  
perfuzji (RB-82)  
pomimo  
prawidłowego  
metabolizmu (18-  
FDG)

tzw. MISMATCH

Wskazana  
rewaskularyzacja!





**Dziękuję za uwagę!**