

Monitorowanie układu krążenia

Paweł Piwowarczyk

Monitorowanie

- Badanie przedmiotowe
- EKG
- Pomiar ciśnienia tętniczego
- Pomiar ciśnienia w tętnicy płucnej
- Pomiar ośrodkowego ciśnienia żylnego
- Echokardiografia przezprzełykowa

Badanie przedmiotowe

- Obserwacja:
 - Zabarwienie skóry
 - Przepływ przez naczynia włosowate (płytki paznokciowa)

Badanie przedmiotowe

- Palpacja
 - Tętno -> umożliwia ocenę częstości akcji serca, zaburzeń rytmu i szacowanie amplitudy tętna
 - uciążliwa

EKG



EKG

- Standardowe monitorowanie
- Obserwacja:
 - Częstość akcji serca
 - Rytm serca
 - Zaburzenia przewodnictwa
 - Niedokrwienie mięśnia sercowego i zawały
 - Zatrzymanie krążenia

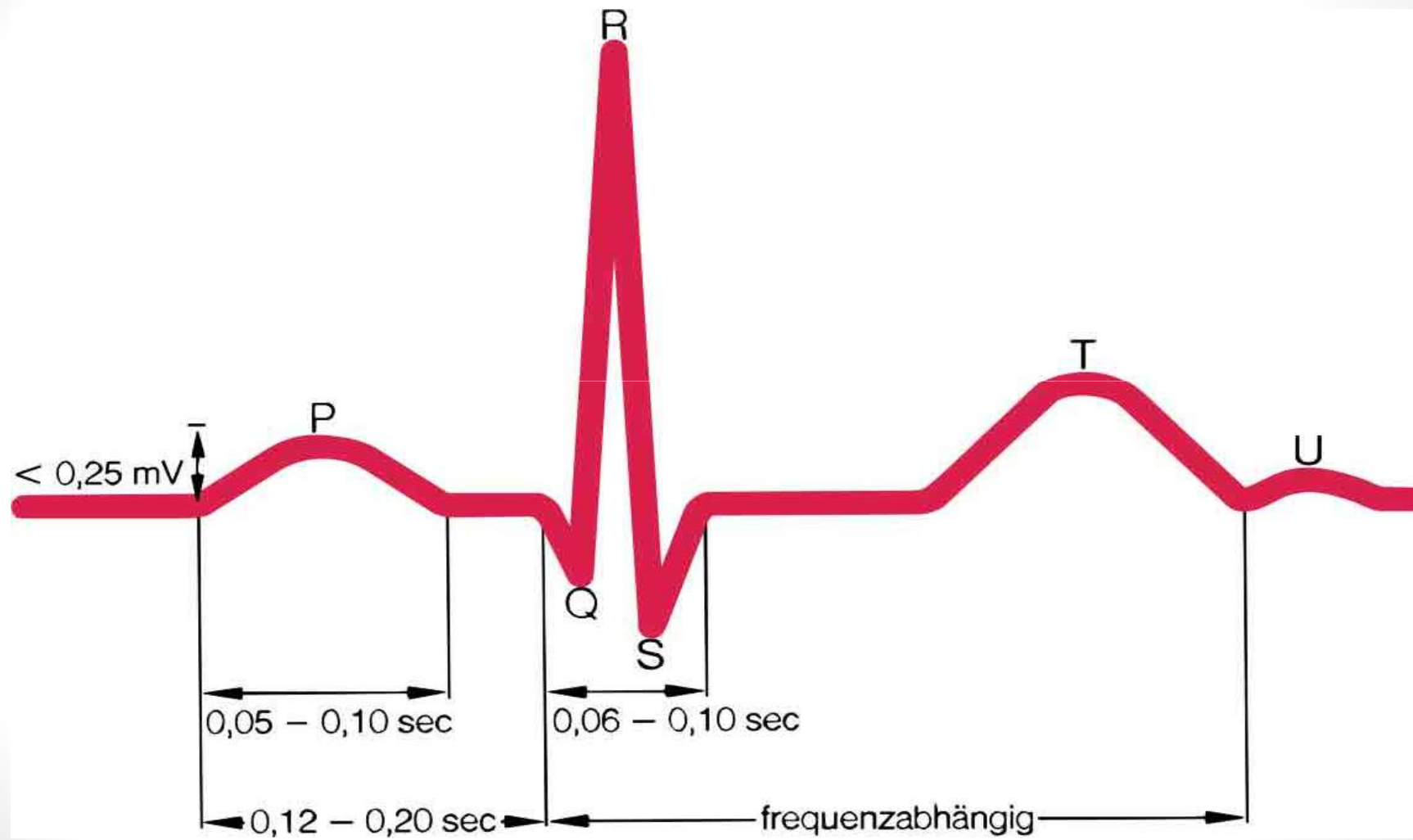
EKG

- Ograniczenia:
 - Brak danych o kurczliwości mięśnia
 - Podczas operacji tylko określone odprowadzenia
 - Możliwe zakłócenia EKG na Sali

EKG

- Monitor EKG:
 - Oscyloskop z pamięcią
 - Licznik częstości akcji serca
- Elektrody
 - Naskórne
 - Należy zadbać o mocowanie

EKG



EKG - ważne odprowadzenia

- Odprowadzenie II
 - Między prawą górną a lewą dolną kończyną
 - Dobrze widoczny załamek P
 - Nadkomorowe i komorowe zaburzenia rytmu oraz zmiany niedokrwienne w obszarze ściany dolnej

EKG - ważne odprowadzenia

- Odprowadzenie V1
 - Przedsercowe, IV przestrzeń międzyżebrowa na prawo od mostka
 - Wyraźny załamek P i zespół QRS
- Odprowadzenie MCL₁
 - Zmodyfikowane V1
 - Dokładna ocena zaburzenia rytmu i przewodnictwa serca

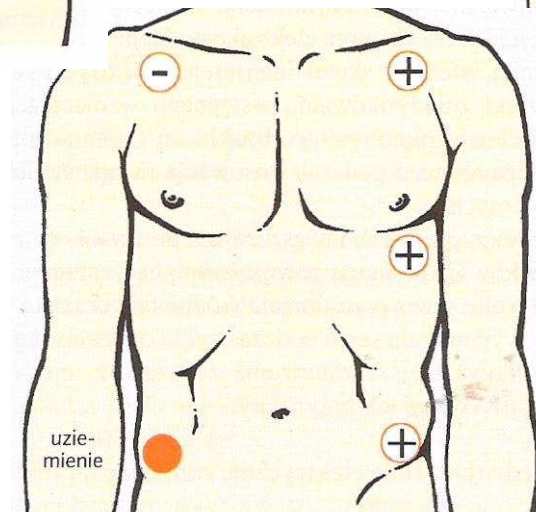
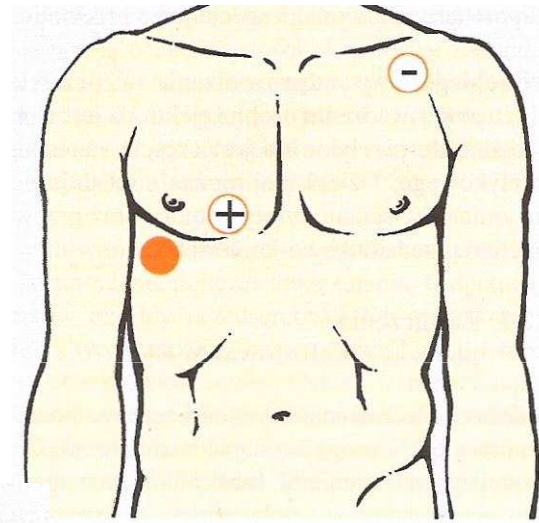
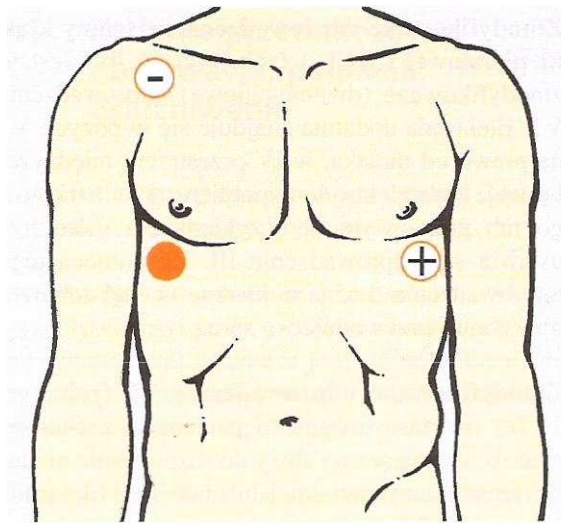
EKG – ważne odprowadzenia

- Zmodyfikowane odprowadzenie V5
 - U pacjentów z chorobą niedokrwienną serca
 - Rozpoznanie niedokrwienia ściany przedniej lub bocznej
 - Wymaga specjalnego przewodu

EKG – ważne odprowadzenia

- Jednobiegunowe odprowadzenie z przełyku
 - Zmiany w ścianie tylnej komory
 - Przewodnictwo przedsionkowo-komorowe

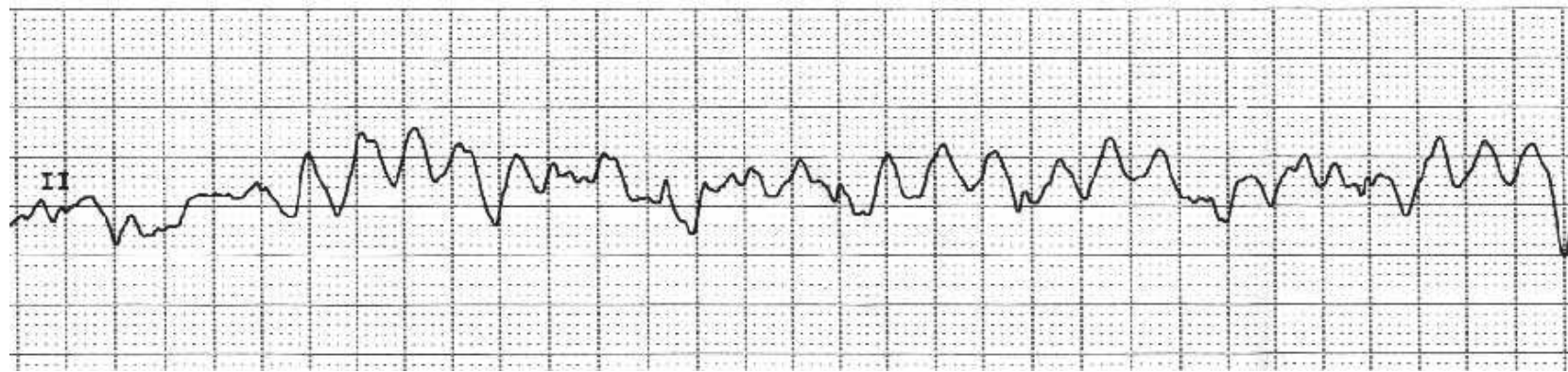
EKG – ważne odprowadzenia



EKG – zaburzenia odczytu

- Wędrująca linia elektryczna, zanik zapisu
- Zbyt mała amplituda
- Przerwa w rejestracji zapisu
- Stały alarm monitora częstości akcji serca

Migotanie komór i asystolia



Pomiar ciśnienia tętniczego krwi

- Jest obligatoryjny
- Pomiar pośredni lub bezpośredni

$$\text{MAP} = \text{CO} \times \text{TPR}$$

MAP – średnie ciśnienie tętnicze

CO – rzut serca (pojemność minutowa)

TPR – całkowity opór obwodowy

Pomiar ciśnienia tętniczego - pośredni



Pomiar ciśnienia tętniczego - pośredni

- **MAP = ciśnienie rozkurczowe + $\frac{1}{3}$ (ciśnienie skurczowe – ciśnienie rozkurczowe)**
- Wyposażenie:
 - Sfigomanometr
 - Mankiet
 - Stetoskop
- Stosowany u pacjentów stabilnych hemodynamicznie

Pomiar ciśnienia tętniczego - pośredni

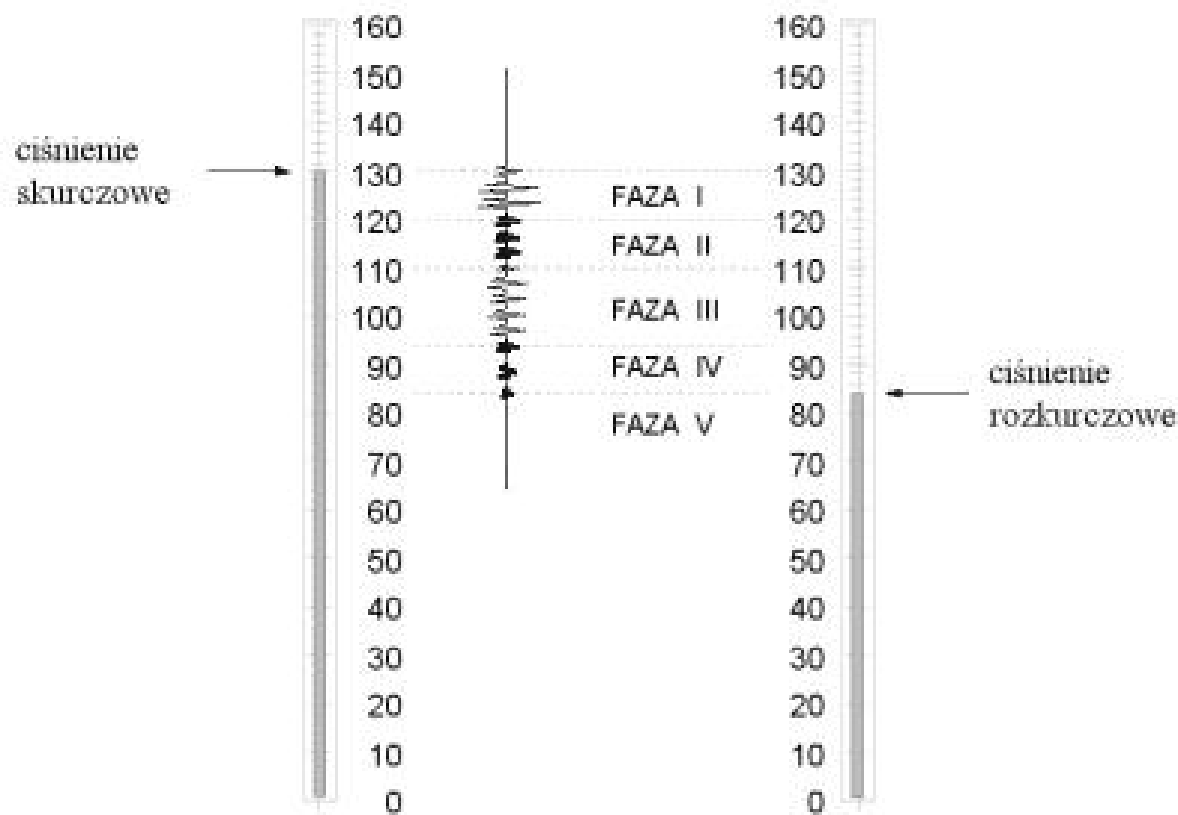
- Metoda Korotkowa
- Metoda palpacyjna
- Metoda oscylacyjna
- Ultradźwiękowy pomiar ciśnienia krwi

Pomiar ciśnienia tętniczego - pośredni

- Dokładność może być mniejsza na skutek:
 - Niewycechowanego manometru
 - Nieprawidłowej wielkości i złego umiejscowienia mankietu
 - Zbyt szybkiego ubytku powietrza z mankietu podczas pomiaru
 - Źle słyszanych tonów Korotkowa

Pomiar ciśnienia tętniczego - pośredni

Tony Korotkowa



Pomiar ciśnienia tętniczego - pośredni

- Różnice wartości przy pomiarze bezpośrednim i pośrednim:
 - Wstrząs
 - Hipotonia
 - Hipertonia
 - Nadwaga

Pomiar ciśnienia tętniczego - bezpośredni

- Konieczne umieszczenie kaniuli do tętnicy obwodowej
- Zalety:
 - Ciągła rejestracja
 - Dokładność
 - Szybkie rozpoznanie zaburzeń hemodynamicznych
 - Ocena objętości wyrzutowej serca
 - Pobieranie próbek krwi tętniczej

Pomiar ciśnienia tętniczego - bezpośredni

- Wady:
 - Jest inwazyjny
 - Ryzyko zakażenia, wykrwawienia się
 - Zaburzenia przepływu krwi, nieprawidłowe tętno, krwiaki
- Stosowany podczas dużych operacji lub u ciężko chorych

Pomiar ciśnienia tętniczego - bezpośredni

- Części składowe:
 - Przetwornik ciśnienia
 - Wzmacniacz
 - Wskaźnik ciśnienia
 - Kaniula tętnicza lub cewnik z odprowadzeniami

Pomiar ciśnienia tętniczego – bezpośredni, zaburzenia pomiaru

- Krzywa skacząca
 - Zbyt długi przewód łączący kaniulę i urządzenie
- Krzywa spłaszczona
 - Pęcherzyki powietrza w układzie
 - Skrzepy krwi w układzie lub kaniuli
- Krzywa ciśnienia opada
 - Zbyt krótki czas nagrzewania wzmacniacza
 - Zagięcie kabla

Pomiar ciśnienia tętniczego – bezpośredni, zaburzenia pomiaru

Ryc. 4 Krzywe ciśnienia tętniczego [10].

- a) Krzywa ciśnienia tętniczego zarejestrowanego na t. promieniowej,
- b) Fragment prawidłowego zapisu krzywej
- c) Krzywa skacząca,
- d) Krzywa spłaszczona,

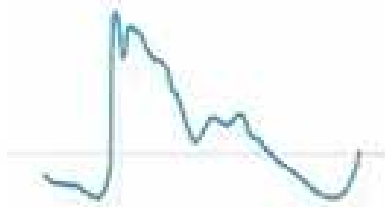
a)



b)



c)



d)



Pomiar ciśnienia tętniczego – bezpośredni, zaburzenia pomiaru

- Za niskie wartości ciśnienia
 - Spłaszczona krzywa
 - Nieprawidłowo wyzerowany przetwornik

Pomiar ciśnienia tętnicy płucnej

- Cewnik Swana-Ganza
- Dodatkowo pośredni pomiar ciśnienia lewego serca i pojemność minutowa serca
- Mieszana krew żylna do badań
- Obliczanie wartości hemodynamicznych

Pomiar ciśnienia tętnicy płucnej

- Wskazania:
 - Wysokie ryzyko sercowe
 - Konieczne pomiary hemodynamiczne
 - Znaczna niestabilność układu krążenia
 - Ostra niewydolność oddechowa

Pomiar ośrodkowego ciśnienia żylnego

- Umożliwia ocenę czynności prawej komory serca, objętości krwi krążącej i napięcia układu żylnego
- Wskazania:
 - Zabiegi chirurgiczne z zaburzeniami dystrybucji płynów
 - Hipowolemia
 - Wstrząs
 - Ciężkie urazy

Pomiar ośrodkowego ciśnienia żylnego

- Sposoby pomiaru:
 - Jak przy ciśnieniu tętniczym
 - Za pomocą manometru wodnego – mniej dokładny, zawyżone wyniki
 - $1 \text{ cm H}_2\text{O} = 0,74 \text{ mmHg}$
- Prawidłowe wartości: 1-10 mmHg, wartość średnia 5mmHg

Pomiar ośrodkowego ciśnienia żylnego

- Krzywa ośrodkowego ciśnienia żylnego



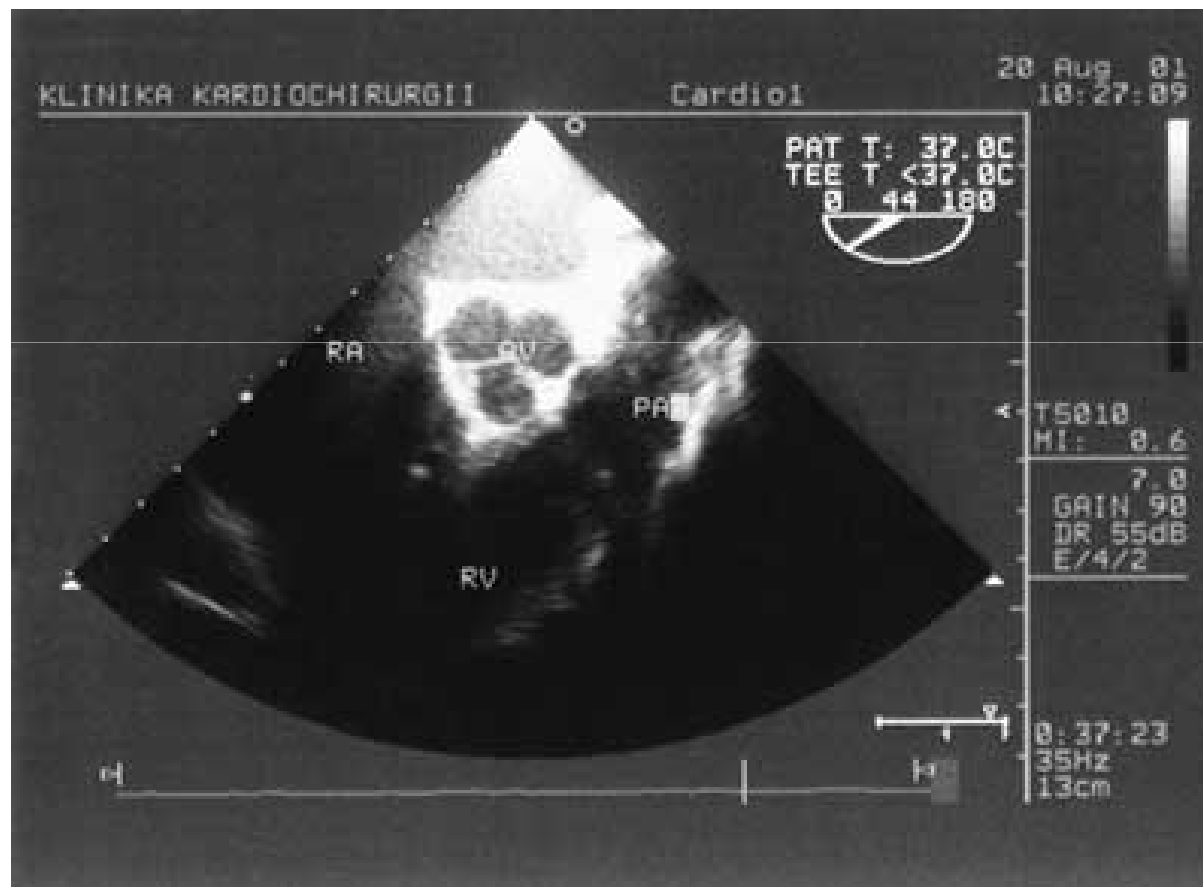
Echokardiografia przezprzełykowa

- Badanie:
 - Czynności zastawek serca
 - Kurczliwości ścian komór
 - Pojemność komór
 - Charakterystyka krwi wpływającej do aorty
 - Rozpoznanie zatoru powietrznego

Echokardiografia przezprzełykowa

- Wskazanie:
 - Operacje serca i na aorcie piersiowej
 - U pacjentów z ciężkimi zaburzeniami czynności komór
- Może ją wykonywać anestezjolog z odpowiednim przeszkoleniem w tym kierunku

Echokardiografia przezprzełykowa



Podsumowanie

- Obowiązkowe monitorowanie:
 - Elektrokardiografia
 - Nieinwazyjny pomiar ciśnienia tętniczego
 - Badanie przedmiotowe
- W zależności od potrzeb:
 - Inwazyjny pomiar ciśnienia tętniczego
 - Pomiar ośrodkowego ciśnienia żylnego
 - Pomiar ciśnienia w tętnicy płucnej
 - Echokardiografia przezprzełykowa

Dziękuję za uwagę