



DOBÓR METODY DO SYTUACJI KLINICZNEJ PODSTAWOWE ZASADY

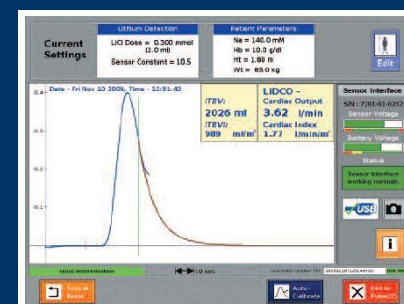
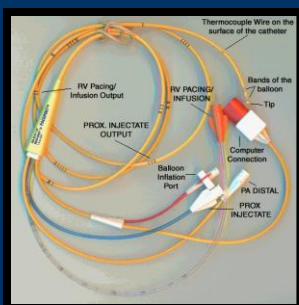
Elżbieta Łoniewska-Paleczny

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii
Szpital Wojewódzki w Bielsku-Białej

**Ryzyko powikłań związanych z zastosowaniem metody
nie może przewyższać korzyści z uzyskanych wyników**

Metody monitorowania hemodynamicznego

- Nieinwazyjne
- Mało inwazyjne
- Inwazyjne



Metody monitorowania hemodynamicznego

Nieinwazyjne:

- ⦿ Ekg
- ⦿ Ciśnienie tętnicze krwi
- ⦿ Diureza
- ⦿ Poziom mleczanów
- ⦿ Bioimpedancja elektryczna klatki piersiowej
- ⦿ Doppler przełykowy
- ⦿ Echokardiografia przezprzełykowa
- ⦿ NICO

Metody monitorowania hemodynamicznego

Mało inwazyjne:

- Inwazyjny pomiar ciśnienia tętniczego
- Ośrodkowe ciśnienie żyłne
- Analiza fali tętna
PiCCO, Vigileo,
LiDCO
- Regionalny przepływ krwi SjO₂

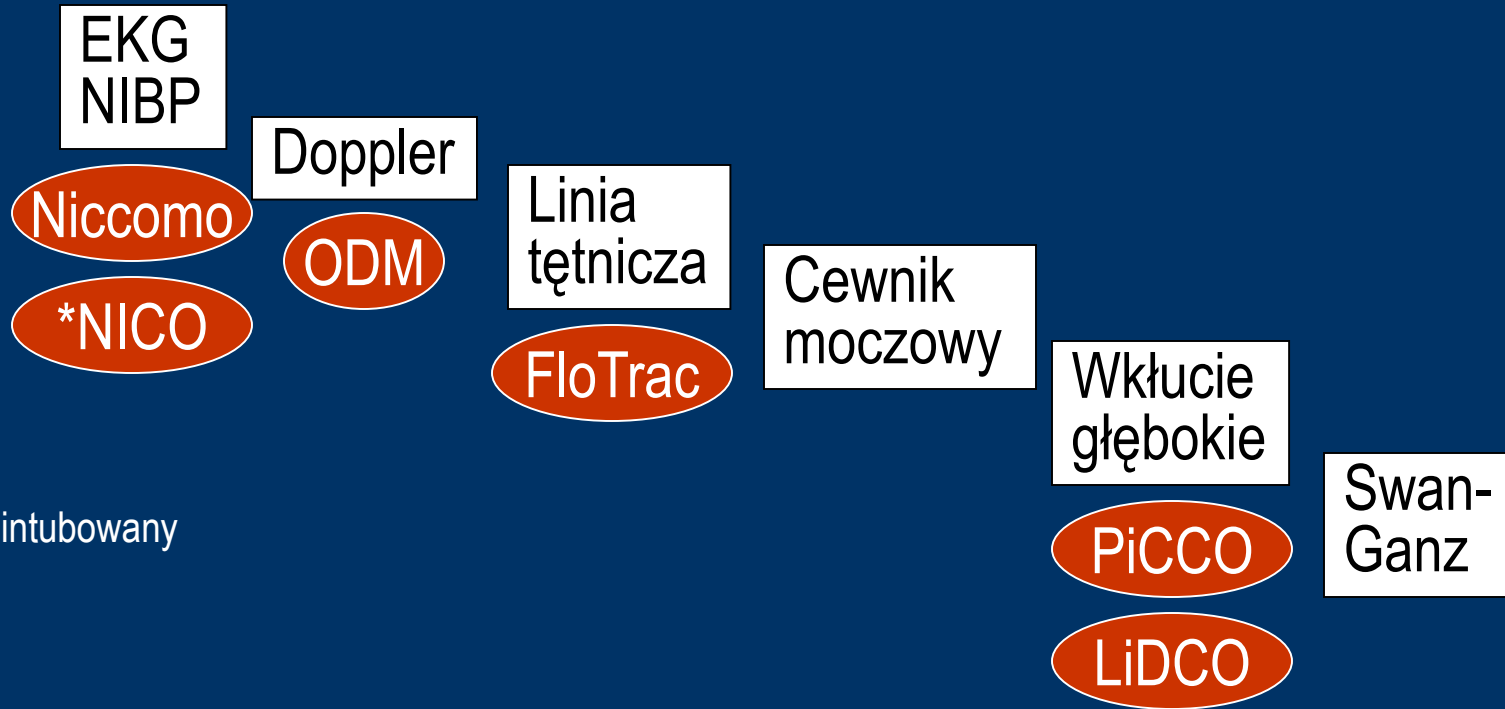
Inwazyjne:

- Cewnik Swan-Ganza

nieinwazyjne



inwazyjne



*chory zaintubowany

Progresja monitorowania hemodynamicznego

Monitory hemodynamiczne

| Monitor | Inwazyjność Czas na konfigurację | Nakład pracy | „beat to beat” | Niedokładność |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|----------------|---|
| LiDCO | ++ dowolna tętnica i lokalizacja | ++ kalibracja dilucji chlorku litu | tak | istotne zmiany oporu systemowego |
| PiCCO | +++ tętnica udowa lub ramienna | ++ kalibracja termodilucyjna | tak | istotne zmiany oporu systemowego |
| Vigileo FloTrac | ++ dowolna tętnica obwodowa | + autokalibracja | tak | istotne zmiany oporu systemowego |
| Doppler przelykowy | ++ dostęp przelykowy | +++ ustawienie sondy | tak | przepełnienie płynami, zwiększony CO |
| NICO | + metoda nieinwazyjna | ++ oddech zwrotny | nie | szybkie zmiany w układzie krążenia, mała TV |
| Niccomo | + metoda nieinwazyjna | minimalny | tak | wysoki poziom wody płucnej |

Parametry dodatkowe

| Monitor | preload | afterload | kurczliwość | inne |
|-------------------------------|-------------------------|-----------|-------------|----------------------------------|
| LiDCO | SVV, SPV, PPV | | | |
| PiCCO | SVV, SPV, GEDV, ITBV | SVR | GEF, CFI | EVLW, PVPI, ScvO ₂ |
| Vigileo FloTrac | SVV, | SVR | | ScvO ₂ |
| Doppler przetykowy | FTc, LVETc | SVR, TSVR | PV, MA | AD, ABF |
| NICO | | SVR | | PCBF, Vd/Vt |
| Niccomo | LVET | SVR | VI, AI | TFC |

Złoty standard monitorowania hemodynamicznego

Metoda Ficka

Adolf Fick 1870 r

Metoda termodilucji

Harold Swan i William Ganz 1970 r

Problemy i ograniczenia metod monitorowania

- ⦿ „techniczne”
- ⦿ „metodologiczne”
- ⦿ „kliniczne”

Problemy „techniczne”

- ⦿ Aktywność ruchowa chorego
- ⦿ schorzenia obwodowych naczyń tętniczych (PiCCO, Vigileo, LiDCO)
- ⦿ Schorzenia przełyku, obecność sondy żołądkowej (Doppler przełykowy, TEE)
- ⦿ Tryb wentylacji mechanicznej (NICO)
- ⦿ Urazy klatki piersiowej i szyi (Niccomo)
- ⦿ Kontrapulsacja wewnątrzortalna (PiCCO)
- ⦿ Protezy naczyniowe

Problemy „metodologiczne”

- ⊙ Zaburzenia rytmu serca
- ⊙ Wady zastawek serca
- ⊙ Patologia mięśnia sercowego i aorty
- ⊙ Oddech spontaniczny lub wspomagany
- ⊙ Parametry wentylacji mechanicznej
- ⊙ Patologia układu oddechowego

Problemy „kliniczne”

Parametry mierzone:

- Częstość akcji serca
- Ciśnienie tętnicze i żyłne
- Ciśnienie pulsu
- Analiza krzywej ciśnienia
- Objętość wyrzutowa
- Czas skurczu i wyrzutu LK
- Szybkość i przyspieszenie przepływu krwi
- Zmiana temperatury krwi
- Wysycenie tlenem krwi

Parametry wyliczane:

- Minutowy rzut serca
- Opory naczyniowe
- Praca komór serca
- Objętość wody pozanaczyniowej
- Wartości indeksowane

Parametry wyliczane - przykłady

- ⦿ $CO = HR \times SV / 1000$
- ⦿ $CI = CO / BSA$
- ⦿ $SVR = 80 \times (MAP - RAP) / CO$
- ⦿ $SVRI = 80 \times (MAP - RAP) / CI$
- ⦿ $CaO_2 = (0,0138 \times Hgb \times SaO_2) + 0,0031 \times PaO_2$
- ⦿ $DO_2 = CaO_2 \times CO \times 10$

Problemy „inne”

- ⦿ Łatwość aplikacji zestawu pomiarowego
- ⦿ Czas uzyskiwania wyników
- ⦿ Powtarzalność pomiarów
- ⦿ Możliwość pomiaru ciągłego
- ⦿ Konieczność kalibracji
- ⦿ Wymagany stopień wyszkolenia personelu

Wybór monitorowania

- ⦿ Dla jakiego pacjenta ?
(sala operacyjna, sala operacyjna+POP, OIT)
- ⦿ Jakie parametry chcemy mierzyć i dlaczego?
- ⦿ Jaka jest częstość naszych interwencji terapeutycznych?

Metody monitorowania hemodynamicznego charakteryzuje **różny stopień dokładności** pomiarów w porównaniu z systemami referencyjnymi.

Niezależnie od wybranego sposobu, istotne jest **obserwowanie zmian** tzw. trendowanie wyników.

Dziękuję