

# Jaką rolę w krążeniu pełni prawa połowa serca?

Critical Care 2006; 10 supp.3

Opracowała:

Lek. Katarzyna Śmiechowicz

II Zakład Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
KAiT

Uniwersytetu Medycznego w Łodzi  
Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2  
im. Wojskowej Akademii Medycznej

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Sytuacje kliniczne prowadzące do wzrostu obciążenia następczego (afterload):
  - Zator tętnicy płucnej.
  - Wentylacja dodatnimi ciśnieniami.
  - ARDS.
  - Zwiększony płucny opór naczyniowy.
- ↑ afterload prawej komory → wydłużenie fazy skurczu prawej komory ponad czas trwania skurczu lewej komory.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Początek rozkurczu lewej komory w końcowej fazie skurczu prawej komory → przesuwanie się przegrody międzykomorowej w lewą stronę.
- Ponowny skurcz lewej komory → przesunięcie się przegrody międzykomorowej w prawą stronę.
- Dyskineza przegrody zaburzająca gradient ciśnień między lewą i prawą komorą w późnej fazie skurczu/ wczesnej fazie rozkurczu → rozkurczowa interakcja komór.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Mechanizmem kompensacyjnym dla utrzymania objętości wyrzutowej jest rozciągnięcie prawej komory.
- *Ostre serce płucne*- jeśli takie powiększenie serca jest spowodowane nagłym zwiększeniem obciążenia następczego.
- *Ostre serce płucne*- przyczyny:
  - Zatorowość płucna.
  - ARDS.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ *Zatorowość płucna:*

- Przykład nagłego wzrostu obciążenia następczego prawej komory.
- Masywna zatorowość → ograniczenie przepływu krwi → zmniejszenie rzutu serca i obniżenie ciśnienia systemowego.
- Dochodzi do odwrócenia przezprzegrodowego gradientu ciśnień → zmniejszenie się powierzchni rozkurczowej lewej komory.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Nadmierna podaż płynów → pogorszenie objętości wyrzutowej lewej komory.
- Podaż 500 ml Dextranu 40 tyś. poprawiła rzut serca u tych pacjentów, u których wyjściowo odnotowano niskie ciśnienie w prawym przedsionku.
- *Wentylacja mechaniczna:*
  - Wpływ IPPV na prawą komorę odmienny niż na lewą: obniżenie preload, zwiększenie płucnego oporu naczyniowego i afterload.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Gdy dołączony jest PEEP to w/w zmiany są bardziej nasilone.
- Jeśli IPPV musi być stosowane to poleca się unikać:
  - ▣ Wysokich ciśnień plateau i PEEP.
  - ▣ Zwiększenia liczby oddechów → powstaje pułapka powietrzna.
- Wskazane: minimalne ciśnienie plateau, średnie ciśnienie w drogach oddechowych i PEEP w wartościach zapewniających rekrutację pęcherzyków płucnych.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ *ARDS:*

- Zwiększony opór naczyniowy.
- Konieczność wentylacji mechanicznej (IPPV).
- Ostre serce płucne w przebiegu ARDS występuje w 25%, gdy stosuje się wentylację protekcyjną, zaś w 65% przy wentylacji dużymi objętościami oddechowymi (> 13ml/ kg).

## ■ *Sepsa:*

- RVF występuje u 32% chorych.



# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ *Diagnostyka i monitoring:*

Funkcja prawego serca może być monitorowana przy wykorzystaniu:

- Cewnika Swana-Ganza.
- Echokardiografii przeztorakalnej i przezprzełykowej.
- Ekg i stężenie troponin (podejrzanie zawału prawej komory).
- Metody obrazowe (MRI, metody radioizotopowe).

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Cewnik Swana-Ganza:

- Inwazyjna i najstarsza metoda monitorowania prawego serca.
- Jedyne ciągle monitorowanie niezbędne do oceny postępu terapii.
- Zapewnia ocenę: ciśnienia w prawym przedsionku, prawej komorze, ciśnienia tętnicy płucnej, ciśnienia zaklinowania tętnicy płucnej, rzutu serca, saturacji mieszanej krwi żyłnej oraz pomiar frakcji wyrzutowej prawej komory (RVEF- wskaźnik kurczliwości) i objętości końcoworozkurczowej prawej komory w odniesieniu do powierzchni ciała ( RVEDVI- wskaźnik preload)

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Echokardiografia
  - Natychmiastowa ocena stanu serca z możliwością oszacowania przepływów i ciśnień.
  - Pozwala ocenić dyskinezę przegrody międzykomorowej.
  - Ocena prawej i lewej części serca.
  - Pomiary podczas skurczu i rozkurczu serca.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- *Strategia leczenia niewydolności prawej komory – RVF:*
  - Obniżenie obciążenia następczego.
  - Zwiększenie kurczliwości prawej komory.
  - Odpowiednia terapia płynowa.
  - Minimalizowanie wpływu terapii wentylacyjnej na serce.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- *Postępowanie w zawale prawej komory (zaproponowane przez Pfisterera):*
  - Wczesne rozpoznanie.
  - Wczesne wdrożenie zabiegu reperfuzyjnego.
  - Utrzymywanie odpowiedniego obciążenia wstępnego.
  - Zredukowanie obciążenie następczego prawej komory (leki inotropowe, kontrapulsacja wewnątrzortalna).
  - Utrzymanie synchronicznej pracy prawej komory.
  - Unikanie wazodilatatorów, nitratów, morfiny,  $\beta$ -blokerów.
  - Utrzymanie możliwie prawidłowego ciśnienia w lewej komorze.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ *Terapia płynowa:*

- Płynowe próby prowokacyjne.
- Zauważono, że próby takie mogą polepszyć rzut serca, szczególnie u pacjentów z niskim wyjściowym ciśnieniem w prawym przedsionku.
- W monitorowaniu posługiwać się wartościami średniego ciśnienia w tętnicy płucnej jako wskaźnika kontynuacji podaży płynu, zaprzestać podaży gdy średnie ciśnienie w tętnicy płucnej przekroczy 30 mm Hg.
- Dla szacowania odpowiedzi na prowokację płynową u pacjentów wentylowanych mechanicznie stosuje się analizę krzywej ciśnienia tętniczego.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Jeżeli płynoterapia sprawia, że zwiększa się ciśnienie wypełniania ale nie rzut serca – należy zaprzestać podawania.
- Monitorowanie efektywności płynoterapii poprzez śledzenie zmian: wskaźnika sercowego, objętości wyrzutowej, objętości końcowo-rozkurczowej prawej komory i frakcji wyrzutowej prawej komory.
- W optymalizacji leczenia może być przydatna podaż diuretyków lub hemofiltracja.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ *Leki:*

- Leki naczyniorozkurczowe (iNO, prostacyklina, sildenafil).
- Leki inotropowe (dobutamina, lewosimendan).
- Leki kurczące naczynia (noradrenalina).



# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ *Wazodilatatory:*

### - iNO:

- Może być podawany pacjentom wentylowanym mechanicznie.
- Powoduje rozkurcz naczyń poprzez zwiększenie cGMP w mięśniówce gładkiej naczyń.
- Jego efekty działania ograniczone tylko do krążenia płucnego (szybka inaktywacja).
- Rozkurcza naczynia wentylowanych obszarów tak aby utrzymać efektywny stosunek wentylacji/ perfuzji.
- Obniża opór naczyń tętniczych i ciśnienie tętnicy płucnej w ostrej RVF.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Prostaglandyna I<sub>2</sub>:

- Wazodilatator i lek antyagregacyjny.

- Podawana w postaci inhalacji- działanie na krążenie płucne - rozkurcz naczyń wentylowanych obszarów płuc, brak reakcji odbicia po zakończeniu terapii.

- Podana doustnie, dożylnie, podskórnie - działanie systemowe.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

- Sildenafil:

- Inhibitor 5-fosfodiesterazy.
- Większy wpływ na krążenie płucne niż systemowe (fosfodiesteraza syntetyzowana w większości w naczyniach płucnych).
- Stosowany doustnie- udowodniono obniżenie nadciśnienia płucnego indukowanego hipoksją.
- Używany do odzwyczajania pacjentów od iNO.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ *Leki inotropowe:*

- Dobutamina – poprawia kurczliwość miokardium i zwiększa rzut serca.
- Lewosimendan – lek uwrażliwiający mięsień sercowy na jony wapnia; powoduje podwyższenie rzutu serca bez zwiększenia stężenia wapnia i wzrostu zapotrzebowania serca na tlen; zmniejsza ciśnienie zaklinowania, ciśnienie w tętnicy płucnej, średnie ciśnienie w prawym przedsionku, nie jest selektywny (hipotensja).
- Lewosimendan vs Dobutamina- podobny wpływ na rzut serca, ale znacznie bardziej obniża ciśnienie zaklinowania.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ *Leki kurczące naczynia systemowe:*

- Mogą powodować podwyższenie płucnego oporu naczyniowego.
- Noradrenalina- powoduje podwyższenie średniego ciśnienia tętniczego krwi przez co polepsza przepływ wieńcowy i kurczliwość prawej i lewej komory; w badaniach na zwierzętach - przywraca średnie ciśnienie tętnicze i polepsza rzut serca.

# Patofizjologia niewydolności prawokomorowej

## ■ Wnioski:

- RVF- problem niedodiagnozowany w OIT.
- Rozpoznanie może być postawione przy zastosowaniu cewnika Swana-Ganza lub echokardiografii.
- Leczenie obejmuje: usunięcie przyczyny (zawał), zmniejszenie afterload, utrzymanie dobrej kurczliwości.
- Płynoterapia w przypadku hipowolemii - pod kontrolą rzutu serca.
- Stosowanie leków rozkurczowych i inotropowych.
- Monitorowanie terapii poprzez ciągły pomiar za pomocą cewnika Swana-Ganza.
- Nowe parametry, które mogą być użyteczne - RVEF i RVEDVI.