

Adaptacja noworodka do życia

Joanna Puskarz – Gąsowska
Klinika Neonatologii i Intensywnej
Terapii Noworodka

ADAPTACJA

- 1. stabilizacja i utrzymanie prawidłowej wymiany gazowej
- 2. zmiany w układzie krążenia
- 3. regulacja ciepłoty ciała
- 4. pobieranie, trawienie i przyswajanie pokarmu
- 5. eliminacja produktów przemiany materii

Pierwszy oddech

- Bardzo wysokie ciśnienie w wdechowe w drogach oddechowych
- 50 ml powietrza 20-70cm H₂O co 0,5-1 sek
- Pierwsze kilka wdechów z ciśnieniem 20-30 cm H₂O
- Następne 4 cm H₂O
- Płyn owodniowy jest wchłaniany w ciągu kilku minut
- FCR 20-30 ml (czynnościowa objętość zalegająca)

SUFRAKTANT

- SURFAKTANT- liporoteina – substancja powierzchniowo czynna, utrzymująca w rozprężeniu pęcherzyk płucny, wytwarzana przez pneumocyty typu II od 24 Hbd,

ROLA SURFAKTANTU

- Obniżenie napięcia powierzchniowego
- Stabilizacja pęcherzyków płucnych
- Ułatwienie wchłaniania płynu płucnego
- Działanie przeciwobrzękowe
- Zmniejszanie lepkości wydzieliny
- Zwiększanie uwodnienia wydzieliny

ROLA SURFAKTANTU

- Zwiększanie ruchu rzęsek
- Wpływ na fagocytozę
- Redukcja wytwarzania cytokin
- Zwiększenie migracji makrofagów
- Obniżenie proliferacji limfocytów
- Zmniejszenie działania angiotensyny

Przepływ w krążeniu płucnym

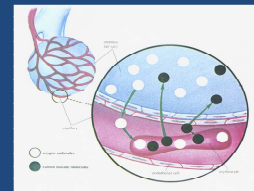
Pierwszy oddech

Zmiany napięcia powierzchniowego
w interfazie powietrze -płyn

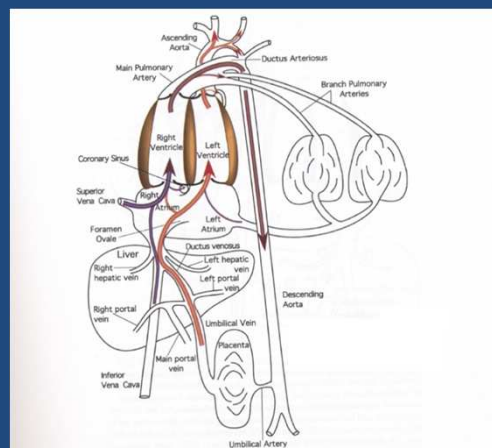
↓ ciśnienia
w tkance okołonaczyniowej

↓ Opór płucny

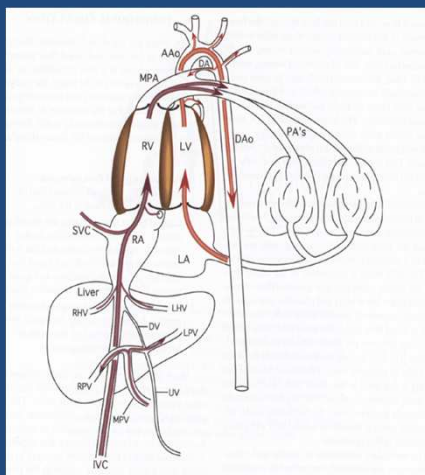
prostacyklina
leukotrieny
bradykinina
angiotensyna 2
histamina



Krążenie płodowe



Krążenie przejściowe u noworodka



Zmiany adaptacyjne układu krążenia

- zmiana wewnątrzmacicznej fizjologicznej i anatomicznej przewagi komory prawej nad lewą
- zamknięcie czynnościowe anatomicznych połączeń funkcjonujących w życiu płodowym
- zmiany krążenia płucnego z niskoprzepływowego i wysokooporowego krążenia płodowego na wysokoprzepływowe i niskooporowe krążenie noworodkowe

Zmiany hemodynamiczne

- ↑ przepływu krwi przez krążenie płucne
20 X większe niż u płodu
- ↑ całkowitego przepływu krwi (zamknięcie czynnościowe anatomicznych połączeń funkcjonujących w życiu płodowym)
- DA, FO, DV
- ↑ pojemności wyrzutowej komór (zmiana wewnątrzmaciczej fizjologicznej i anatomicznej przewagi komory prawej nad lewą)

Wzrost saturacji u noworodków po urodzeniu

- 1' – 60%
- 3' – 70%
- 4' – 80%
- 5' – 85%
- 10' – 90%

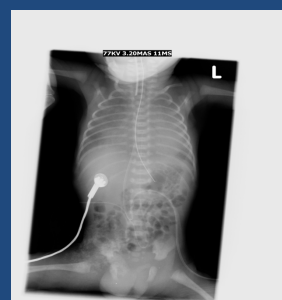
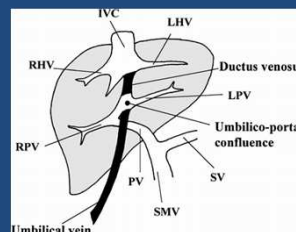
Przewód żylny

Zamykanie się przewodu
żylnego u noworodka

do 3. d.ż – 12%

do 7. d.ż – 76%

do 18. d.ż – u wszystkich



Otwór owalny

Zamykanie czynnościowe
w krótkim czasie po urodzeniu
w 1 godz. życia widoczny
przepływ u - 90%
w 5. d.ż – u 50%

Szarzenie okresowe podczas
spontanicznego oddechu (wdech)
oraz krzyku
*narasta powrót żylny z żyły
głównej górnej do PP, wzrost
podatności płuc – wzrost ciśnienia
w PP - przepływ P - L*

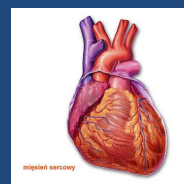


Mięsień sercowy

Bezpośrednio po urodzeniu wzrasta trzykrotnie pojemność wyrzutowa lewej komory

- rośnie czynność serca
- rośnie objętość wyrzutowa
- wzrost aktywności receptorów β -adrenergicznych

Aby zapewnić prawidłową objętość krwi krążącej i prawidłowy hematokryt po urodzeniu, zalecane jest u noworodków zdrowych założenie zacisku na pępowinie przynajmniej 40-60 sekund po urodzeniu

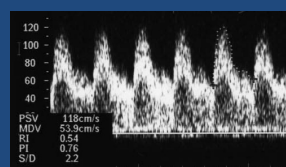


Krążenie mózgowe

W życiu płodowym w I i III trymestrze ciąży – wzrost przepływu mózgowego u płodu (rosną potrzeby metaboliczne. Zwiększa się aktywność ruchowa, nasilają ruchy oddechowe)

Bezpośrednio przed porodem obniżenie przepływu mózgowego (skurcze macicy, kompensacja głowy płodu)
Centralizacja krążenia u płodu

Przepływ w tętnicy środkowej mózgu



Przepływ w tętnicy krezkowej



Ciśnienie tętnicze

Jeden z najważniejszych parametrów życiowych – od niego zależy prawidłowa perfuzja tkanek i ważnych życiowo narządów

Wartości ciśnienia tętniczego u noworodków

Tydzień ciąży	Ciśnienie skurczowe mmHg	Ciśnienie rozkurczowe mmHg
< 24	48 - 63	24 - 39
24-28	48 - 58	22 - 36
29-30	47 - 59	24 - 34
> 32	48 - 60	24 - 34

Ciśnienie tętnicze

Ciśnienie tętnicze wzrasta o 10 mmHg w ciągu 48 godz.

1,3 – 2,6 mmHg/dobę w ciągu pierwszego tyg. życia

U dzieci matek palących papierosy ciśnienie tętnicze jest

podwyższone w stos. do dzieci matek niepalących

U dzieci urodzonych cięciem cesarskim, ciśnienie

skurczowe jest niższe w stosunku do dzieci urodzonych siłami natury

Wartość graniczna ciśnienia średniego u noworodków

donoszonych to 30 mmHg

U noworodków urodzonych przedwcześnie,

wartość ciśnienia średniego odpowiada

dojrzałości noworodka np. 25 tc = 25 mmHg



Adaptacja

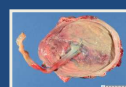
- Regulacja ciepłoty ciała



Termoregulacja w okresie płodowym

stała wymiana ciepła pomiędzy płodem i środowiskiem wewnątrzmacicznym:

- 85% wytwarzanej przez płód energii cieplnej jest wymieniane przez łożysko
- 15% przez skórę, wody płodowe i ścianę macicy



na ciepłotę płodu w największym stopniu wpływa temperatura krwi matki

nasilenie procesów metabolicznych płodu jest większe niż u matki, temperatura jego ciała jest wyższa [około 37 °C]



podczas porodu ciepłota ciała noworodka zaczyna się szybko obniżać [o 2 °C w ciągu pierwszych minut po porodzie]

Termoregulacja u noworodka

- noworodki donoszone są zdolne przez krótki czas utrzymać prawidłową ciepłotę ciała, mimo niższej temperatury otoczenia
- zdolność ta jest bardzo ograniczona u noworodków urodzonych przedwcześnie [późny czas dojrzewania systemu termoregulacji dopiero w ostatnim trymestrze ciąży]
- prawidłowa ciepłota ciała jest wynikiem bilansowania się wytwarzania ciepła i jego utraty
- wytwarzanie jest pośrednim wynikiem wszystkich reakcji metabolicznych w organizmie [na utrzymanie ciepłoty ciała przeznaczone jest około 42% wytwarzanej energii]



Mechanizmy utraty ciepła

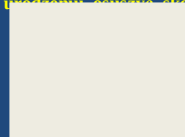
1. Parowanie-przez skórę i drogi oddechowe
2. Promieniowanie-do zimnych przedmiotów
3. Konwekcja-do otaczającego powietrza
4. Przewodzenie-do przedmiotów w bezpośrednim kontakcie

•

Postępowanie z noworodkiem nieoziębionym

Sala porodowa

- powinna być ogrzana [zalecana temperatura 24.0 – 26.5° C]
- na ścianie - termometr do pomiaru temperatury pomieszczenia
- dogodny dostęp do będącego w stałej gotowości stanowiska resuscytacyjno-zabiegowego (promiennik, inkubator otwarty) z materacem z dobrego materiału izolacyjnego - promiennik powinien być stale gotowy do użycia
- noworodki donoszone, urodzone w dobrym stanie zaleca się [okryte ogrzanymi pieluchami] układać bezpośrednio po zaciśnięciu pępowiny na brzuchu matki
- jeżeli rezygnujemy z takiego postępowania, to należy natychmiast po urodzeniu osuszyć skórę dziecka i okryć czymś ciepłym i suchym



Postępowanie z noworodkiem nieoziębionym c.d.

- każdemu noworodkowi powinno się założyć czapeczkę na głowę
- noworodka nie należy kąpać zbyt szybko po porodzie [należy to zrobić, gdy ustabilizuje się ciepłota ciała - min 2-4 godz]
- dla noworodka o bardzo małej mc należy przygotować możliwie najcieplejsze pomieszczenie - natychmiast po porodzie osusza się noworodka i zawija w ogrzane pieluchy
- noworodka z ekstremalnie małą mc należy odizolować od suchego powietrza otoczenia za pomocą folii polietylenowej
- inkubator transportowy musi być ogrzany do temperatury 34-36 °C



Hipotermia - objawy

- objawy skórne - ochłodzenie powłok, jasnoróżowy kolor (złudny objaw dobrze wyglądającego dziecka), możliwa centralna sinica lub błądź
- objawy ogólne - zmniejszenie łaknienia, brak reakcji na bodźce bólowe, słaby krzyk dziecka, skaza krwotoczna
- zaburzenia oddechowe – zwolnienie oddechu, bezdech, zaburzenia rytmu oddychania, stękanie wydechowe, krwawienie z płuc
- objawy krążeniowe – bradykardia, obrzęki dystalnych części kończyn i twarzy, obrzęki twardzinowe, oliguria
- zaburzenia metaboliczne – kwasica metaboliczna, hipoglikemia, hiperkaliemia, podwyższony poziom mocznika w surowicy krwi

Hipotermia - konsekwencje

- hipoksja, nasilenie problemów płucnych, zwiększenie wymogów wentylacyjnych
- nasilenie kwasicy metabolicznej
- obkurczenie łożyska płucnego
- wzrost ryzyka hipoglikemii
- większe ryzyko żółtaczki jąder podkorowych
- większe ryzyko krwawień śródczaszkowych
- bezdech, bradykardia
- zahamowanie wytwarzania surfaktantu endogennego i osłabienie działania surfaktantu egzogenego
- opóźnienie wzrastania dziecka, przedłużenie pobytu w szpitalu

Hipotermia – zasady postępowania

- ograniczenie wszelkich czynności mogących doprowadzić do wychłodzenia do absolutnego minimum
- zwiększenie dostawy ciepła
- izolowanie noworodka wraz z najbliższym ogrzewającym go otoczeniem
- nie wolno izolować noworodka od źródła ciepła!

NOWORODEK JEST CIEPŁOLUBNY!!!



MAŻ PŁODOWA:

- woda,
- łój skórny
- estry steroli
- trójglicerydy
- złuszczone komórki warstwy rogowej
- komórki płynu owodniowego

ROLA MAZI PŁODOWEJ

- ochrona przed utratą wody
- nawilżanie skóry
- ochrona przed zakażeniem
- rola oczyszczająca
- przyspieszenie gojenia ran
- działanie antyoksydacyjne



- Pobieranie, trawienie i przyswajanie pokarmu



ROLA KARMIENTA PIERSIĄ BEZPOŚREDNIO PO URODZENIU

- Ciepło i obecność matki
- siara
- Kolonizacja przewodu pokarmowego
- Odżywianie i uruchomienie przewodu pokarmowego
- Zapobieganie hipoglikemii
- Stymulacja laktacji

WYDALANIE

- Smółka:
- W ciągu 24-48 godzin
- Opóźnienie: przedłużająca się żółtaczka,
- Uwaga!- może być objawem mukowiscydozy, korka smółkowego, niedrożności przewodu pokarmowego, ch. Hisprunga
- Stolec przejściowy
- Stolce właściwe

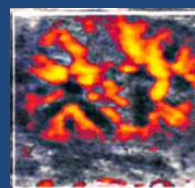
Krążenie nerkowe

Duży opór naczyń wewnątrznerkowych

- powoduje małe przesączanie kłębuszkowe (30-50% przepływu u dorosłych)
- mały przepływ krwi przez nerki (30% przepływu u dorosłego)

W konsekwencji – upośledzenie przesączania, zagęszczania, wydalania moczu

1 d.ż – 90% noworodków nie oddaje moczu
w kolejnych wzrost wydalania
1-2 ml/kg/godz. = 15-30 ml/kg/dobę
po kilku dniach – ok. 8 mikcji/dobę



Patologia wynikająca z zaburzenia adaptacji układu krążenia i oddechowego

Przetrwały przewód tętniczy

Drożny otwór owalny

Hipotensja

Adaptacyjne zaburzenia oddychania TTN

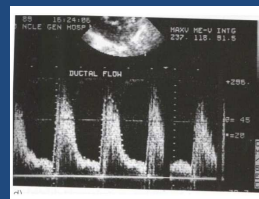
Przetrwałe nadciśnienie płucne u noworodka

PPHN

PDA - opóźniony proces zamykania-objawy

- widoczne uderzenie koniuszkowe
- ciągły szmer nad sercem
- tachykardia
- bezdech
- pojawienie się lub nasilenie zaburzeń oddychania
- konieczność stosowania wsparcia oddechowego
- trudności w odłączaniu mechanicznej wentylacji

Najczęściej 3 – 5 doba życia



PDA - opóźniony proces zamykania konsekwencje

1. Obniżenie ciśnienie rozkurczowego w aorticie zstępującej
zwiększenie ciśnienia w aorticie wstępującej
2. Zwiększa się przepływ płucny
3. Podwyższa się opór naczyniowy tętnicy trzewnej, kręzkowej
górnej i tętnicach nerkowych
4. W czasie rozkurczu – wsteczny odpływ krwi z aorty do
przewodu tętniczego podkradanie krwi z narządów
jamy brzusznej
5. Podkradanie krwi z krążenia mózgowego
6. Zwiększa się obciążenie objętościowe LK serca –
niewydolność LK – zaburzenie perfuzji narządów

PDA – opóźniony proces zamykania konsekwencje

Krwawienie do ośrodkowego układu nerwowego

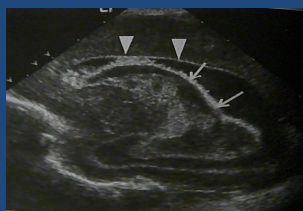
IVH I°



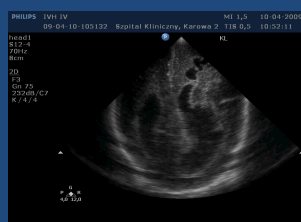
IVH II°



IVH III°



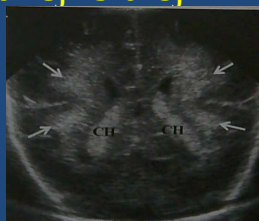
PHI



PDA - opóźniony proces zamykania - konsekwencje

Leukomalacja okołokomorowa – martwica
substancji białej

I°



II°



III°

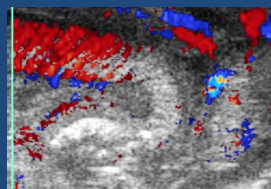
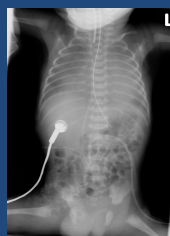


IV°



PDA- opóźniony proces zamykania konsekwencje

Martwicze zapalenie jelit NEC – zespół kliniczny związany
z występowaniem zmian niedokrwienno – martwiczych w
obrębie jelita cienkiego i grubego



Hipotensja

Ciśnienie tętnicze jest wypadkową przepływu krwi i systemowego oporu naczyniowego

Równowaga utrzymywana jest przez odruch z baroreceptorów (odruch z n.błędnego i regulacja współczulna) oraz częstość uderzeń serca

Występuje

- niedotlenienie okołoporodowe
- ciężko chore noworodki urodzone przedwcześnie
- podaż surfaktantu
- krwawienie
- wada serca
- tamponada serca
- drożny przewód tętniczy
- zabiegi pielęgnacyjne



Hipotensja

Objawy

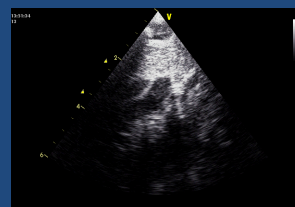
- blado-szara skóra
- czas rekapiliaryzacji > 2 s
- słabo wyczuwalne tętno

Diagnostyka

- pomiary (metoda Inwazyjna i nieinwazyjna)
- badanie echokardiograficzne

Leczenie

- wypełnieni łóżyska naczyniowego
- katecholaminy
- hydrocortison
- przetaczanie krwi
- odbarczenie tamponady



Adaptacyjne zaburzenia oddychania (TTN)

- 5% psn donoszone, 15% wcześniaki
- Opóźnienie wchłaniania płynu w płucach
- Czynniki sprzyjające: cc, niedotlenienie okołoporodowe, położenie miednicowe
- Objawy ustępują zwykle po 24 godz
- W RTG- rozecie płuc, zastój w okolicach przywnękowych
- Wsparcie oddechowe, zabezpieczenia ciepła, spokój,

Przetrwałe nadciśnienie płucne PPHN

- Wysoki opór naczyniowy płuc i mały przepływ krwi przez płuca – tak jak w życiu płodowym
- Hipoksemia nasilona nieproporcjonalnie do zmian w płucach (RTG)
- Sinica i niedotlenienie, wysokie zapotrzebowanie na tlen, wysokie parametry wentylacji

PPHN- przyczyny

- Niedotlenienie wewnątrzmaciczne
- Zespół zaburzeń oddychania,
- Zespół aspiracji smółki
- Wrodzone wady płuc
- Przepuklina przeponowa
- Zapalenie płuc (GBS)
- Atrezja zastawki mitralnej, niewydolność lewej komory
- Zapalenie mięśnia sercowego

PPHN- rozpoznanie

- Ciśnienie w układzie płucnym przewyższające ciśnienie w krążeniu dużym
- Przepływ prawo- lewy przez przewód tętniczy i otwór owalny
- Brak zmian anatomicznych w sercu
- Nasilone niedotlenienie przy oddychaniu 100% tlenem

PPHN- leczenie

- Mechaniczna wentylacja, wentylacja oscylacyjna
- Surfaktant????
- Tlenek azotu iNO
- Katecholaminy
- ECMO
- **Umieralność 20-40%**





- DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ.