

SINH LÝ TRẺ SƠ SINH VÀ TRẺ EM

TS.BS Nguyễn Thị Thanh

Đại cương

- “Trẻ em không phải là người lớn thu nhỏ”
- Khác biệt về giải phẫu, sinh lý, dược lý giữa trẻ em và người lớn
- Sơ sinh : tuổi 44 tuần đầu sau thụ thai
- Trẻ non tháng : < 37 tuần thai
- Trẻ nhũ nhi (infant) : từ 1- 12 tháng tuổi
- SGA : tuổi thai thấp
- Trẻ sinh ra nhẹ cân : $\leq 2,5$ kg

Sinh lý

- Khi sanh, mỗi tiểu PQ thông với 1 phế nang thay vì một chùm phế nang.
- Phế nang có thành dày, số lượng # 10% của người lớn
- Sụn xương sườn nằm ngang
- Cơ liên sườn kém phát triển và mau mệt cơ
- Cơ hoành nằm ngang
- Hô hấp lệ thuộc chủ yếu cơ hoành và tần số thở
→ Bụng chướng cản trở di chuyển cơ hoành → Suy hô hấp

Sinh lý hô hấp

- Thể tích đóng xảy ra trong khi thở ở thể tích thường lưu
→ Giảm nhẹ V cận chức năng là tăng shunt phổi và xẹp phổi
→ CPAP cải thiện sự trao đổi oxy và giảm công hô hấp
- Sụn nắp dài và rũ, tạo PEEP sinh lý (+2 cm H₂O)
- Đường thở hẹp gây tăng kháng lực tới lúc 8 tuổi. Kháng lực ở mũi chiếm 50% tổng kháng lực đường thở
- Trẻ chỉ thở qua mũi
→ Nghẹt mũi +++

Sinh lý hô hấp

- Ngưng thở sau mổ là thường xảy ra ở trẻ sơ sinh
 - Nếu cơn > 15 s hay gây tím hay gây chậm nhịp tim
 - CPAP có thể có ích do căng phổi kích thích thụ thể trên thành ngực
- Tốc độ chuyển hóa hóa cao và thể tích thông khí phút phế nang cao hơn , nên khởi mê hô hấp và tỉnh mê nhanh hơn người lớn
- Thuốc mê hô hấp gây ức chế hô hấp nặng
 - Trẻ sơ sinh được gây mê phải đặt NKQ, thông khí

Sinh lý hô hấp

Thông số hô hấp	Sơ sinh	Người lớn
Thể tích thường lưu (tự thở)(ml/kg)	7	7-10
Thể tích thường lưu (thở máy) (ml/kg)	7-10	10
Thể tích khoảng chết (ml/kg)	2.2	2.2
Tỉ lệ VD:VT	0.3	0.3
Tần số thở	30-40	15
Độ đàn hồi (ml/cmH ₂ O)	5	100
Kháng lực(cmH ₂ O/l/s)	25	5
Hằng số thời gian (s)	0.5	1.1
Tiêu thụ oxygen (ml/kg/phút)	7	3

Sinh lý tim mạch

- Kháng lực mạch máu phổi (PVR) giảm ngay sau sanh do đáp ứng với tăng PaO_2/pH và giảm PaCO_2
- Sự đóng lỗ bầu dục và ống động mạch có thể mở lại khi thiếu O_2 và toan huyết
 - Tăng áp lực ĐM phổi và shunt P-T (tuần hoàn chuyển tiếp)
 - Thiếu O_2 kháng trị

Hệ tim mạch trẻ sơ sinh

- Tâm thất nhỏ, ít khối lượng cơ co bóp và độ đàn hồi kém
- Cung lượng tim cao hơn người lớn (200 ml/kg/phút) và lệ thuộc **tần số tim**
- Huyết áp tâm thu 70-90 mm Hg với kháng lực ngoại vi thấp
- Tần số tim có thể tới 200 /phút
- **Nhịp tim chậm** đáp ứng với thiếu O₂ → điều trị O₂ thay vì atropine

Hệ tim mạch sơ sinh

- Kiểm soát TKTV và thụ thể áp lực hoạt động khi trẻ ra đời
- Ưu thế đối giao cảm

Tuổi (năm)	Tần số tim(nhịp/phút)	HATThu TB (mmHg)	HATTrương TB (mmHg)
Sơ sinh	80-160	50-90	25-60
1	80-160	85-105	50-65
2	80-130	95-105	50-65
4	80-120	95-110	55-70
6	75-115	95-110	55-70
8	70-110	95-110	55-70
10	70-110	100-120	60-75
12	60-110	110-130	65-80

Hệ tiêu hóa

- Gan chưa trưởng thành
- HT men gan trưởng thành ở 12 tuần tuổi
 - 1 số thuốc chuyển hóa chậm hơn
 - Tác dụng barbituric và thuốc phiện mạnh và dài hơn ở trẻ sơ sinh
- Chuyển hóa bilirubine bị ảnh hưởng do HT glucuronyl transferase kém phát triển
 - ↑ bilirubine không kết hợp gây vàng da và kernicterus ở trẻ sơ sinh
- Một số thuốc tách Bilirubine ra khỏi proteine máu gây vàng da:
 - sulphonamide, diazepam, vit K
- Albumine máu thấp

Hệ tiêu hóa

- Dự trữ carbohydrate thấp
- Trẻ thiếu tháng, sơ sinh bị stress dễ bị **hạ đường huyết**
- Yếu tố đông máu lệ thuộc vit K thấp khi sanh .
- Phải cho **Vit K 1 thường qui 1mg/kg TM** để ngừa tình trạng chảy máu ở trẻ sơ sinh và trước khi mổ trong tuần đầu tiên sau sanh

Sinh lý thận

- Nephron đã hình thành đầy đủ , nhưng chức năng thận chưa trưởng thành khi sanh
- Lưu lượng máu thận giảm do tăng kháng lực mạch máu thận
- Tốc độ lọc cầu thận đạt giá trị của người lớn lúc 2 tuổi, chức năng ống thận đạt lúc 6-8 tháng tuổi
- Trẻ sơ sinh không thể bài tiết lượng lớn dịch pha thuốc hay natri

HEMOGLOBINE

- Trẻ sơ sinh:
 - Đa số là HbF (80-90%), sau 4 tháng giảm còn 10-15% và được thay bằng HbA
 - HbF có ái tính cao với Oxy do ↓2,3 diphosphoglycerate
 - P50 là 20mmHg
 - Đa hồng cầu (polyglobulie)
- Thiếu máu sinh lý : 10-12 g/dl vào khoảng tháng thứ 3
- Hb trước mổ < 10 g/dl là bất thường

HEMOGLOBINE

- P50: Áp lực riêng phần của oxy mà có 50% Hb được bão hòa
- P50 định nghĩa ái tính của Hb với Oxy
 - Gắn với Oxy tại phổi
 - Giải phóng Oxy tại mô

Thể tích tuần hoàn

- Sơ sinh : 90 ml/kg
- Trẻ nhũ nhi : 85 ml/kg
- Trẻ em : 80 ml/kg

Hệ thần kinh trung ương

- Neuron đã hoàn chỉnh ở trẻ đủ tháng, nhưng số lượng tế bào não giảm.
- Sự tăng sinh tế bào gai, bọc myeline, kết nối TK phát triển từ tam cá nguyệt thứ 3 và 2 năm đầu đời
- Hàng rào máu não trẻ sơ sinh có tính thấm cao : thuốc mê qua dễ hơn
- Não chứa nhiều mỡ hơn, thuốc mê hô hấp đạt nồng độ cao hơn , nhanh hơn

Sinh lý thần kinh

- Trẻ sơ sinh, dù thiếu tháng , cảm thấy đau
- Trẻ sơ sinh thiếu tháng còn cảm nhận đau nhiều hơn do tăng chất trung gian dẫn truyền TK của thụ thể đau, và đường ức chế đi xuống phát triển muộn hơn
- Nồng độ thuốc mê hô hấp thay đổi theo tuổi
- MAC trẻ em giống người lớn

Sinh lý thần kinh

- Tủy sống trẻ sơ sinh tận cùng ở L3, túi cùng ở S4
- Ở trẻ 8 tuổi, chóp tủy sống L1-L2, Túi cùng S2
- Sự myeline hóa TK ngoại vi khởi sự từ lúc bào thai , hoàn thành lúc 12 tuổi → Nhạy cảm với thuốc tê

ĐIỀU HÒA THÂN NHIỆT

- Mất nhiệt do đối lưu và dẫn truyền tăng lên ở trẻ sơ sinh và nữ nhi
 - Diện tích thân người/khối cơ thể tăng
 - Đầu = 20% tổng diện tích cơ thể (thóp)
 - Thông khí phế nang quan trọng
- Lạnh run không có ngay cả khi có sốt
- **Sinh nhiệt không run** bằng cách chuyển hóa lớp mỡ nâu ở lưng, vai, cẳng chân, và quanh mạch máu lớn

ĐIỀU HÒA THÂN NHIỆT: mỡ nâu

- Chuyển hóa mỡ nâu cần nhiều O₂ và làm tăng nặng thêm thiếu O₂ .
- Trẻ thiếu tháng có ít mỡ nâu
- **PHÒNG NGỪA HẠ THÂN NHIỆT MỘT CÁCH HỆ THỐNG, đặc biệt ở trẻ sơ sinh lúc sinh**
- Budin, người sáng chế lồng áp vào đầu thế kỷ XX, đã chứng minh hiệu quả từ những trẻ sơ sinh bị tử vong

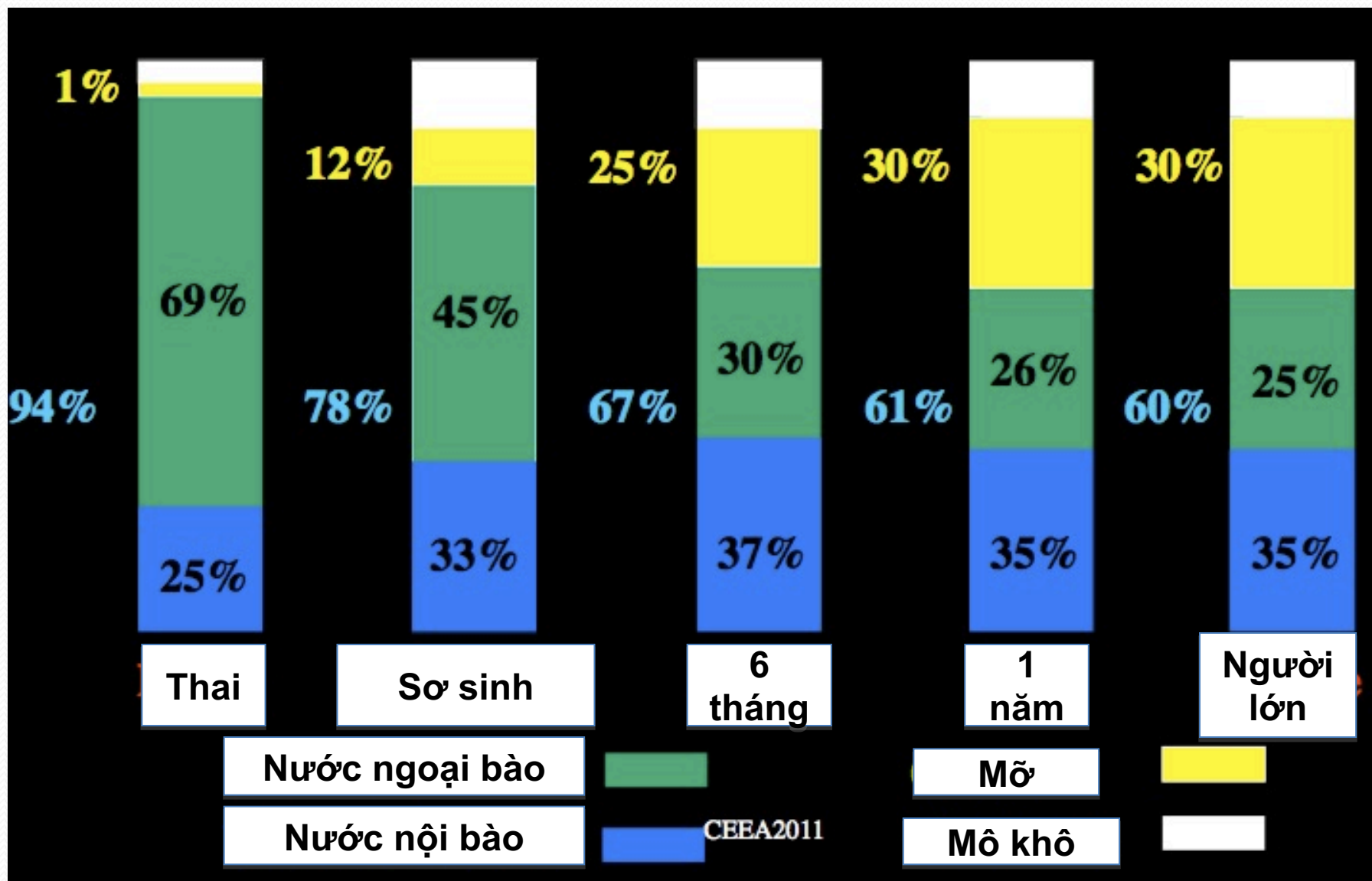
Sự điều hòa thân nhiệt

- Môi trường nhiệt độ trung tính là môi trường trong đó nhu cầu O₂, mất nhiệt và tiêu phí năng lượng ở mức tối thiểu
- Nhiệt độ môi trường lý tưởng : trẻ sơ sinh thiếu tháng 34°C, sơ sinh 32°C , người lớn 28° C
- Gây mê ức chế điều hòa nhiệt
- Hạ thân nhiệt gây ra toan máu, tưới máu NV kém, giảm chức năng tiểu cầu, nhưng YTĐM không đổi
 - Thời gian tác dụng thuốc phiện, dẫn cơ kéo dài

Các phương pháp giữ nhiệt

- Tăng nhiệt độ PM 25° C
- Tránh bộc lộ cơ thể trẻ sơ sinh. Đội nón che thóp.
Đắp mền ấm
- Dùng các phương tiện làm ấm chủ động : mền ấm, đèn sưởi
- Ủ ấm dịch truyền
- Ủ ấm khí hít vào

Phân bố các khoang dịch



NHU CẦU DỊCH

Quan trọng hơn nếu trẻ càng nhỏ :

- Thận chưa trưởng thành tạo thuận lợi cho mất nước và muối
- Tâm quan trọng tương đối của khoang ngoại bào
- Tâm quan trọng của mất nước không thấy được qua da và màng nhầy (tỷ lệ diện tích da/cân nặng cao, thông khí, bàn đèn sưởi, điều trị bằng đèn, sốt...)

Nhu cầu dịch của trẻ sơ sinh trong 5 ngày đầu đời (ml/kg/ngày)

	Đủ tháng	Non tháng
Ngày 1	60	60
Ngày 2	90	90
Ngày 3	120	120
Ngày 4	150	150
Ngày 5	150	150

- Nếu chiếu đèn, nằm trong lồng ấp, thêm 30 ml/kg/ngày
- Dịch truyền được chọn : Glucose 10% . Nếu hạ đường huyết , glucose 2 ml/kg Glucose 10%
- Bổ sung thường quy điện giải : Na 3 mmol/kg/ngày và K⁺ 2 mmol/kg/ngày
- Calci bổ sung theo chỉ định

TRONG THỰC HÀNH

Trẻ nhũ nhi 5 kg, nhập 720ml mỗi ngày (144 ml/kg/ngày)

= 36% khoang ngoại bào của trẻ (2000 ml)

Người lớn 70kg, nhập 2000 ml mỗi ngày

= 15% khoang ngoại bào của người đó (17500ml)

Tính dễ tổn thương của trẻ sơ sinh và nhũ nhi với mất nước

Dịch nhập: Quy luật 4 – 2 – 1

Nhập theo giờ: không cần thiết trong 24 giờ, chỉ trong lúc chu phẫu... **dung dịch NaCl 0,45% w glucose 5%**

Dưới 10kg: 4ml/kg/h (100ml/kg/ngày)

Từ 10 đến 20kg: 40 ml/h + 2 ml/kg/h (50 ml/kg/ngày) từ 10 đến 20kg

Trên 20 kg: 60 ml/h + 1 ml/kg/h (25 ml/kg/ngày) từ 20 kg

Ngoài ra, phải tính nhu cầu điện giải hàng ngày

Natri 3,0 mEq/100kcal/24 giờ

Chlor: 2,0 mEq/100kcal/24 giờ

Kali: 2.0 mEq/100kcal/24 giờ

NHU CẦU CHUYỂN HÓA CƠ BẢN

Holliday và Segar, 1957, cập nhật 1995

Tính toán cho trẻ nhập viện

100 kcal/kg/ngày ở trẻ nữ nhi < 10kg

1000 kcal/ngày + 50 kcal/kg/ngày cho mỗi kg từ 10 đến 20 kg

1500 kcal/ngày + 20 kcal/kg/ngày cho mỗi kg từ 20 kg trở lên

Truyền dịch theo nguyên tắc 4 – 2 – 1, hơi khác một chút...

Tăng theo hoạt động, giảm nhiệt độ phòng, sự dị hóa của stress: phẫu thuật, chấn thương, phỏng...

Giảm do giảm nhiệt độ trung tâm (bảo vệ?)

Nhu cầu nước điện giải chu phẫu

- Dịch chu phẫu gồm : nhu cầu căn bản + bù dịch mất thấy được
- Bằng dung dịch tinh thể đẳng trương NaCl 0,9%, Ringer Lactate, dịch keo hay máu tùy lâm sàng
- 1%-2.5% glucose trong RL (thêm 10-25 ml Glucose 50% trong 500 ml RL)
- Bù dịch mất qua khoang thứ ba (phơi bày ruột, liệt ruột) 10 ml/kg DD RL hay NaCl 0,9%
- Truyền máu khi mất 15% thể tích máu
- Cân gạc, bình hút máu trong mổ
- Sau mổ truyền 0,45% NaCl/5% glucose (hay RL/5% glucose cho trẻ 8-10 năm) ở 2/3 nhu cầu duy trì

Sinh hoá của trẻ sơ sinh

- Sơ sinh :
 - Protid máu thấp → tăng lượng thuốc tụy do
 - Dự trữ đường thấp → dễ hạ đường huyết , rút ngắn thời gian nhịn đói

Đông máu trẻ sơ sinh

- Sơ sinh : các YTĐM lệ thuộc vit K đều giảm khi mới sinh (protein C, IX, X, VII, II) do gan còn non và thiếu vit K
- Trẻ bú mẹ bị thiếu vit K (sữa mẹ không có vit K)
- Có 2 giai đoạn dễ thuyên tắc huyết khối :
 - Khi mới sinh : thiếu anti thrombin III, protein C và S
 - Tuổi dậy thì
 - Nguy cơ tăng khi nhiễm trùng và đặt KT trong TMTU