# Gây mê nhi

## *Sinh lý và Các vấn đề lưu ý*

*Bs Cécile Dopff*

*Khoa GMHS*

*Viện trường Reims*

# Dàn bài:

- Các định nghĩa
- Giải phẫu và sinh lý đặc thù
  - Tim mạch – tuần hoàn
  - Hô hấp
  - Cân bằng nhiệt / chuyển hóa / nước
  - Thận
  - Hệ thống thần kinh
  - Gan
  - Huyết học và đông máu
- Dược lý

# Phần 1

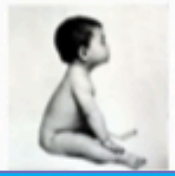
Một vài định nghĩa

# Đối tượng trẻ em

Trẻ non tháng

Trẻ sơ sinh
0-28 ngày

2,5 - 4 kg



Nhũ nhi
1 tháng-2 tuổi

4 - 12 kg

Trẻ nhỏ
2-6 tuổi

12 - 20 kg

Trẻ lớn
6-10 tuổi

20 - ... kg

Trước tuổi
thành niên
10-12 tuổi

Thành niên
13-18 tuổi

Trung bình : 32 – 37 SA ; 1500 – 2500g

Lớn : 28 – 32 SA ; 1000 – 1500g

Cực non : 24 – 28 SA ; < 1000g

# Các định nghĩa :

- Sơ sinh : 0-1 tháng
  - Đúng thời hạn: **38 - 41 tuần vô kinh**
  - Già tháng: > 42 tuần vô kinh
  - Non tháng :< hoặc =37 tuần vô kinh
    - Trung bình: 32-37 tuần vô kinh
    - Nặng : 24 -32 tuần vô kinh
  - Cân nặng khi sinh
    - Nhẹ cân < 2500 g
    - Rất nhẹ cân < 1500 g
    - Cực kỳ nhẹ cân < 1000 g
  - Rối loạn trưởng thành : chậm phát triển trong tử cung
  - Tuổi sau thụ thai = tuổi thai + tuổi ngoài đời

Thích ứng với cuộc sống ngoài tử cung, tự chủ các chức năng chính

# Nghiên cứu Epipage 2 - 2011

| Giai đoạn non tháng | Số tuần vô kinh (TVK) | Tỷ lệ sống | % trẻ ra khỏi khoa sơ sinh không có bệnh lý sơ sinh nặng (biến chứng nặng) |
|---|---|---|---|
| **Cực non tháng (n=2205)** | Trước 24 TVK | 0.7% | 0% |
| | 24 TVK | 31% | 12% |
| | 25 TVK | 59% | 30% |
| | 26 TVK | 75% | 48% |
| **Rất non tháng (n=3257)** | 27-31 TVK | 94% | 81% |
| **Non tháng vừa (n=1234)** | 32-34 TVK | 99% | 97% |

# Các định nghĩa :

**Nhũ nhi** : 1 tháng → 18 tháng (biết đi )

Các phương thức giao tiếp hạn chế

**Trẻ em**: → giai đoạn dậy thì

Trẻ nhỏ: → 5-6 tuổi

Trẻ lớn: → 14-15 tuổi

Cải thiện các phương thức giao tiếp

Tâm lý chuyên biệt

**Vị thành niên**

Gần với sinh lý người trưởng thành

nhưng sự trưởng thành về tâm lý giống với trẻ em…

≠

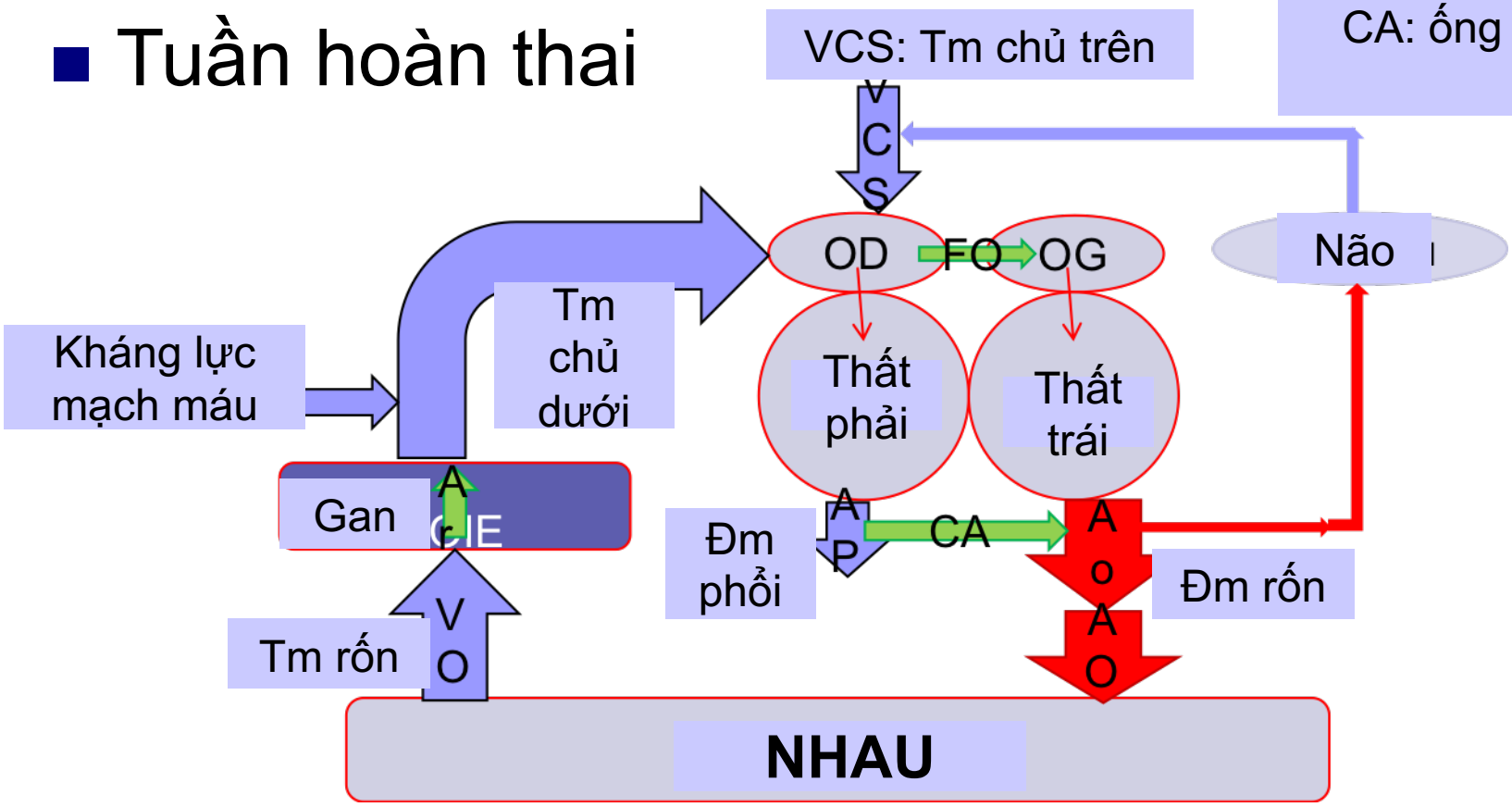
# Phần 2

Đặc điểm về giải phẫu và sinh lý

# 1/ Hệ thống tim mạch

OD: nhĩ phải
OG: nhĩ trái
FO: lỗ bầu dục
CA: ống đm

- Tuần hoàn thai



# 1/Tuần hoàn thai

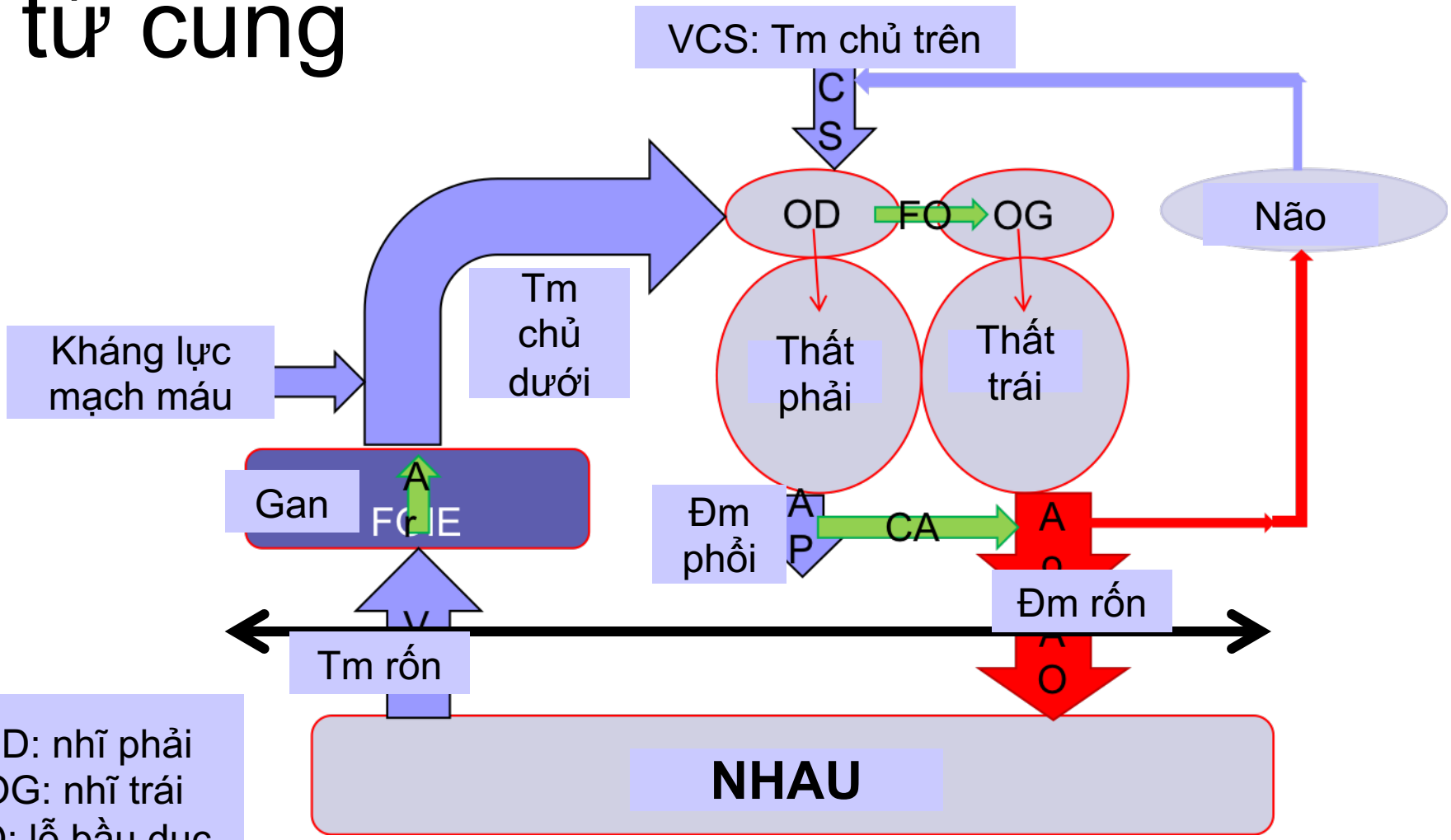
- Cấp oxy từ máu bởi nhau
- Đào thải từ phổi và từ tuần hoàn
  - Kháng lực mạch máu phổi cao
  - Các shunt phải - trái : lỗ bầu dục, ống đm
  - Oxy máu thấp, tăng thán khí và toan hóa khi so sánh với các thông số đo lúc sinh

# Lúc sinh : **SỰ CHUYỂN TIẾP**

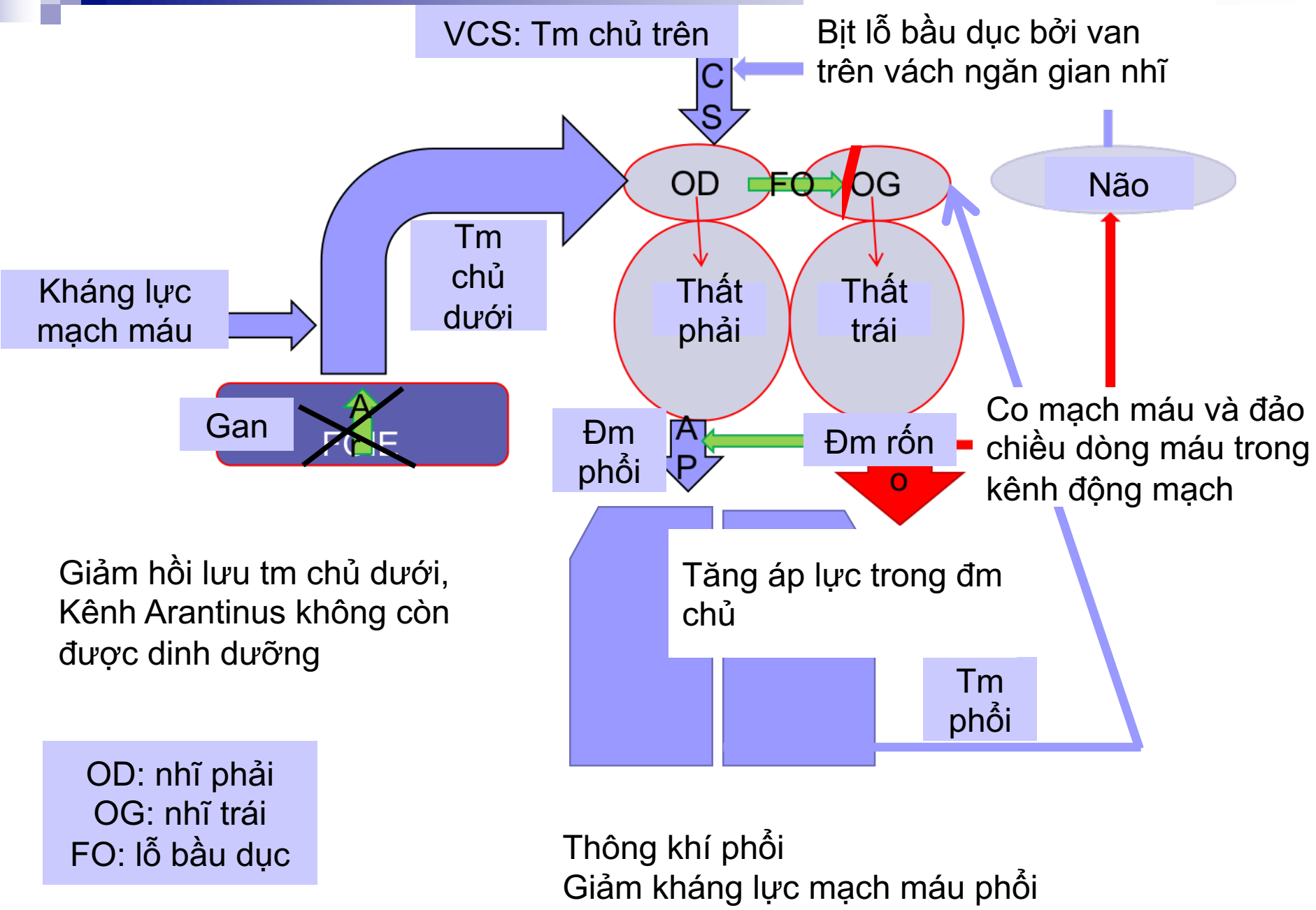
- Thở, thông khí của phổi
  - ⇨ giảm kháng lực mạch máu phổi
- Kẹp dây rốn
  - ⇨ tăng kháng lực mạch máu hệ thống

⇨ ĐẢO NGƯỢC CÁC CHẾ ĐỘ ÁP LỰC

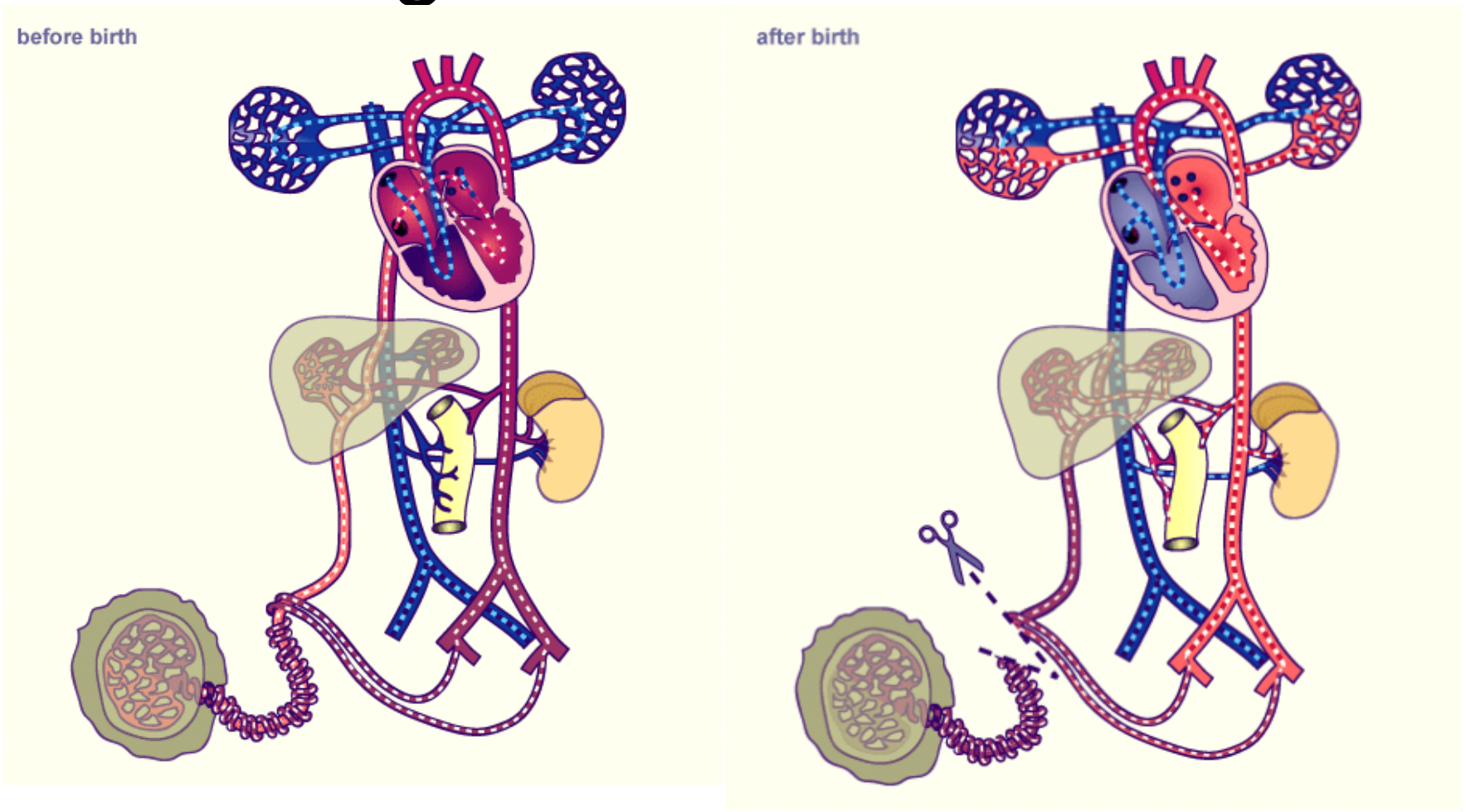
# Thích nghi với cuộc sống ngoài tử cung




OD: nhĩ phải
OG: nhĩ trái
FO: lỗ bầu dục
CA: ống đm


VCS: Tm chủ trên
Bịt lỗ bầu dục bởi van trên vách ngăn gian nhĩ
CS
OD
FO
OG
Não
Tm chủ dưới
Kháng lực mạch máu
Thất phải
Thất trái
Gan
A
Đm phổi
AP
Đm rốn
o
Co mạch máu và đảo chiều dòng máu trong kênh động mạch
Giảm hồi lưu tm chủ dưới, Kênh Arantinus không còn được dinh dưỡng
Tăng áp lực trong đm chủ
Tm phổi
OD: nhĩ phải
OG: nhĩ trái
FO: lỗ bầu dục
Thông khí phổi
Giảm kháng lực mạch máu phổi

# Thích nghi mới sinh



# Giai đoạn chuyển tiếp

- 1/ Loại bỏ **chức năng** các shunt:
  - Lỗ bầu dục : đóng cơ học bởi van
  - Ống đm: co thắt mạch và đảo chiều dòng máu khoảng giờ thứ 12 sau sinh
- Tuần đầu sau sinh ở trẻ sơ sinh đủ tháng, tháng đầu ở trẻ sinh non
- **Có thể đảo hồi**
- Nguy cơ:  tăng kháng lực mm phổi -> đảo chiều shunt (Tăng áp lực đm phổi, oxy máu thấp kháng trị)
- Yếu tố nguy cơ: oxy mô thấp, tăng thán khí, toan hóa, hạ thân nhiệt, giảm thể tích tuần hoàn, nhiễm trùng, bệnh lý tim mạch hoặc phổi, áp lực bơm hơi cao …

- 2/ Đóng **giải phẫu** các shunt:
  - Lỗ bầu dục -> **3 tháng**-1 năm
  - Ống động mạch -> **4-6 tuần.**

# Sinh lý tim mạch của trẻ sơ sinh

- Cơ tim **chưa thành thục** (1 tuổi)
  - Tính đàn của thất yếu hơn
  - Co bóp kém hơn

➡ Cung lượng tim phụ thuộc +++ vào tần số tim
- Tần số tim cơ bản cao 130 +/- 20 l/ph
- < 60 l/ph : ngưng tim tuần hoàn -> Xoa bóp tim
- > 200: nhịp tim nhanh

➡ **Kém dung nạp với tăng-giảm thể tích tuần hoàn**

# Sinh lý tim mạch của sơ sinh

- Chưa trưởng thành hệ thống thần kinh giao cảm
  - Khả năng đáp ứng với stress của cơ tim kém
  - **Không có phản xạ áp lực** ở trẻ sơ sinh
- Cung lượng tim trẻ nhũ nhi : 2 - 3 x Cung lượng tim người trưởng thành (-> tác động dược lý)

| | Sinh non | Sơ sinh | Trưởng thành |
|---|---|---|---|
| Cung lượng tim | 150ml/kg/ph | 75-100ml/kg/ph | 40 ml/g/ph |

# Tính đáng tin cậy của HA

**AHA Scientific Statement**

**Recommendations for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals**

**Part 1: Blood Pressure Measurement in Humans**

**A Statement for Professionals From the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research**

Thomas G. Pickering, MD, DPhil; John E. Hall, PhD; Lawrence J. Appel, MD; Bonita E. Falkner, MD; John Graves, MD; Martha N. Hill, RN, PhD; Daniel W. Jones, MD; Theodore Kurtz, MD; Sheldon G. Sheps, MD; Edward J. Roccella, PhD, MPH

*Circulation.* 2005;111:697-716

- **Bao đo HA với kích thước phù hợp**
- Độ rộng > 40% chu vi cánh tay ở đoạn giữa mỏm khuỷu – mỏm cùng vai
- Phải bao phủ ít nhất 80% chu vi của cánh tay
- Tỷ số bề rộng/chiều dài = ½
- **Sai số trung bình (cánh tay-cẳng chân) = 5±8 mmHg**

*Paediatric Anaesthesia 2000* **10**: 591–593

*Noninvasive blood pressure measurement in the upper and lower limbs of anaesthetized children*

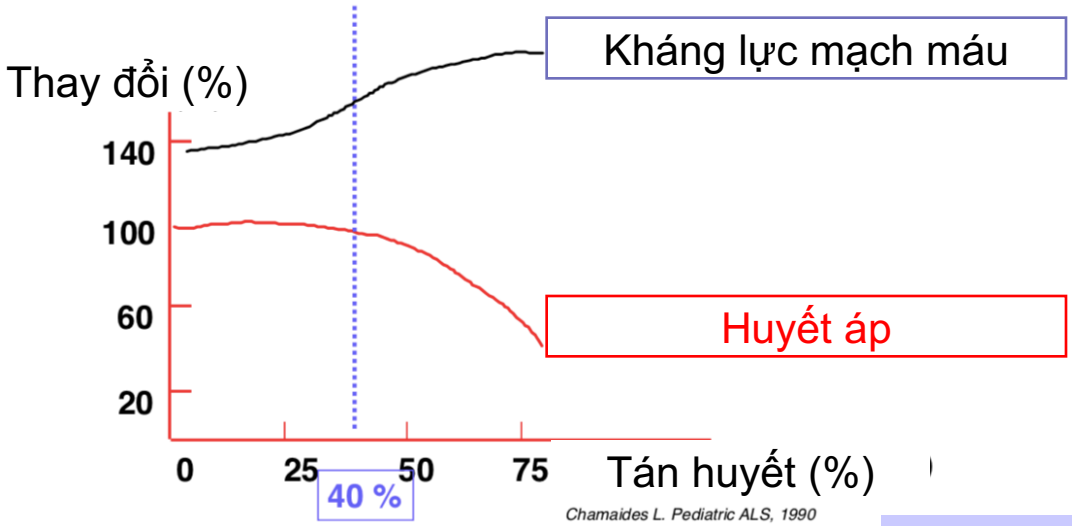
J. A. SHORT B Med Sci, BM BS, FRCA

# Mục tiêu HA trong mổ

- Sự trưởng thành của cơ tim và của hệ thống giao cảm
- Sự giảm tần số tim và tăng HA để tiếp cận dần với giá trị của người trưởng thành ở độ tuổi dậy thì
- HA tb = Tuần sau thụ thai tới 50 tuần
- HA tb ≥ 45 mmHg tới khi 1 tháng tuổi
- HA tb ≥ 50 mmHg tới khi 2 tuổi
- HA tb ≥ 60 mmHg tới khi 10 tuổi

# Huyết áp:

- Không có phản xạ áp lực ở trẻ sơ sinh: Giảm thể tích = hạ huyết áp
- Trẻ em: Hạ huyết áp MUỘN



# Thể tích tuần hoàn và mất máu

| Tuổi | Thể tích máu toàn bộ ml/kg |
|---|---|
| Sơ sinh | 90 |
| Nhũ nhi | 80 |
| 2 tuổi tới tuổi trưởng thành | 70 |

- Trẻ em 15kg =

- 3 ml/kg ⇔ 1 điểm Hb
- Cân gạc !!!

# Các tham số huyết động theo độ tuổi

| Tuổi | Tần số tim | HA tâm thu | HA tâm trương |
|---|---|---|---|
| Sinh non | 150 (±20) | 50 | 30 |
| Sơ sinh | 130 (±20) | 73 | 50 |
| 6 tháng | 120 (±20) | 90 | 60 |
| 1 tuổi | 115 (±20) | 96 | 66 |
| 5 tuổi | 90 (±10) | 95 | 55 |
| 10 tuổi | 80 (±15) | 110 | 58 |
| 15 tuổi | 75 (±10) | 122 | 75 |

# Sinh lý tim mạch: TỔNG KẾT

**Thể tích máu toàn bộ giảm**

- Đánh giá máu mất chính xác, sớm và lượng được bù trừ

**Nhu cầu dịch quan trọng**

- Hạn chế thời gian nhịn trước mổ
- Bù trừ dịch thiếu do nhịn và mất trong mổ

**Sự chưa trưởng thành của tim**

- Hạn chế biến động tiền và hậu tải: theo dõi huyết động
- Dò liều thuốc gây mê

**Giảm dự trữ oxy mô**

- Ngưỡng truyền máu cao hơn

# Hệ thống hô hấp

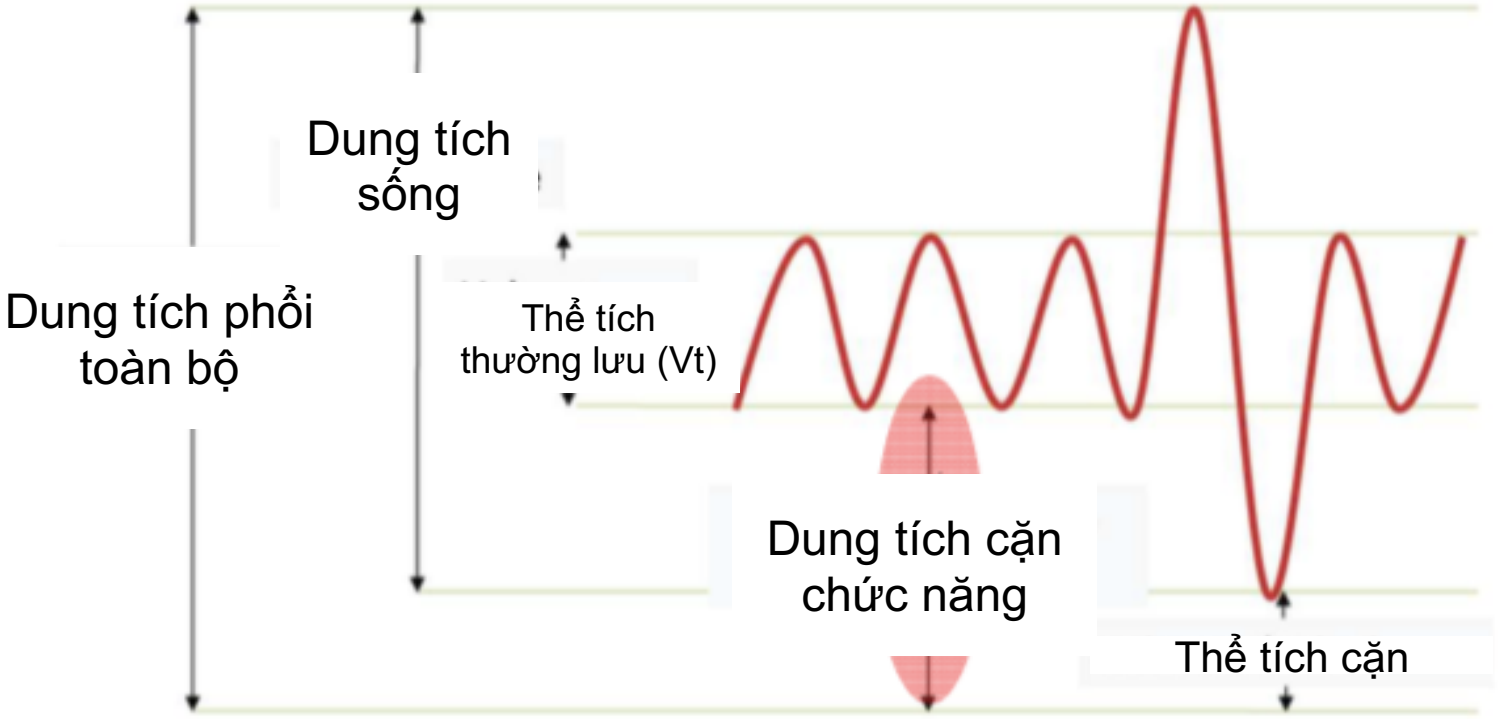
- Thích nghi với cuộc sống ngoài tử cung
- Giải phẫu lồng ngực – phổi và đường thở trên
- Kiểm soát hô hấp
- Hạ oxy mô
- Tăng oxy mô

# 2/ Hệ thống hô hấp:

## → Thích nghi cuộc sống ngoài tử cung

- Hô hấp :
  - Kích thích ngoại vi (lạnh, đụng chạm) và sinh hóa (hạ oxy mô, toan hóa)
  - 4 bước:
    - Đào thải dịch phổi
    - Thông khí phế nang : các cử động hô hấp đáng kể đầu tiên +++
    - Hình thành dung tích cặn chức năng (surfactant)
    - Tăng lưu lượng máu phổi
- Dung tích cặn chức năng tốt = surfactant hoàn thiện
- Vt: 6 - 10 ml/kg – khuếch tán tốt O2

# Nhắc lại : Dung tích cặn chức năng



# Nguy kịch hô hấp cấp sơ sinh:

- **Hít dịch phân su:**
  - Suy thai, già tháng
  - Đặt nội khí quản ngay lập tức
- **Bệnh màng trong:**
  - Non tháng **≤ 35 tuần vô kinh**
  - Thiếu và surfactant chưa hoàn thiện (tiết từ 24 tuần vô kinh)
  - Xẹp phế nang ở thì thở ra => tăng công hô hấp thì hít vào => kiệt quệ hô hấp
  - Viêm => Cặn (Các màng hyaline)
  - Thông khí cơ học sau đó c-pap..
  - ± Tiến triển thành loại sản phế quản phổi với lệ thuộc oxy
- **Nguyên nhân khác**
  - Tắc cửa mũi sau, thoát vị hoành…
  - Thuốc

# Khoang lồng ngực và phổi

- **Đường kính phế quản nhỏ**
  - Kháng lực đường thở tăng (< 1 tuổi +++, tới 5 tuổi : ↑ nếu tắc nghẽn, phù )
    - ➡ Tăng công hô hấp
- **Tính đàn lồng ngực gia tăng**
  - +++ ở trẻ sơ sinh tới 3 tuổi
  - Lồng ngực mềm
  - Ít chống lại với sự co rút của phổi ở cuối thì thở ra -> xẹp tiểu phế quản cuối thì thở ra
  - Cơ chế bù trừ:
    - Tăng tần số thở
    - Hãm thanh môn thì thở ra

| Tuổi | SS | 3 tháng | 1 tuổi | 3 tuổi | 5 tuổi | 7 tuổi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nhịp thở | 40 | 35 | 30 | 25 | 22 | 20 |

- **Sự mệt mỏi hô hấp:**
  - Thông khí phế nang cao, công thông khí cao
  - Sự chưa hoàn thiện sợi cơ hoành

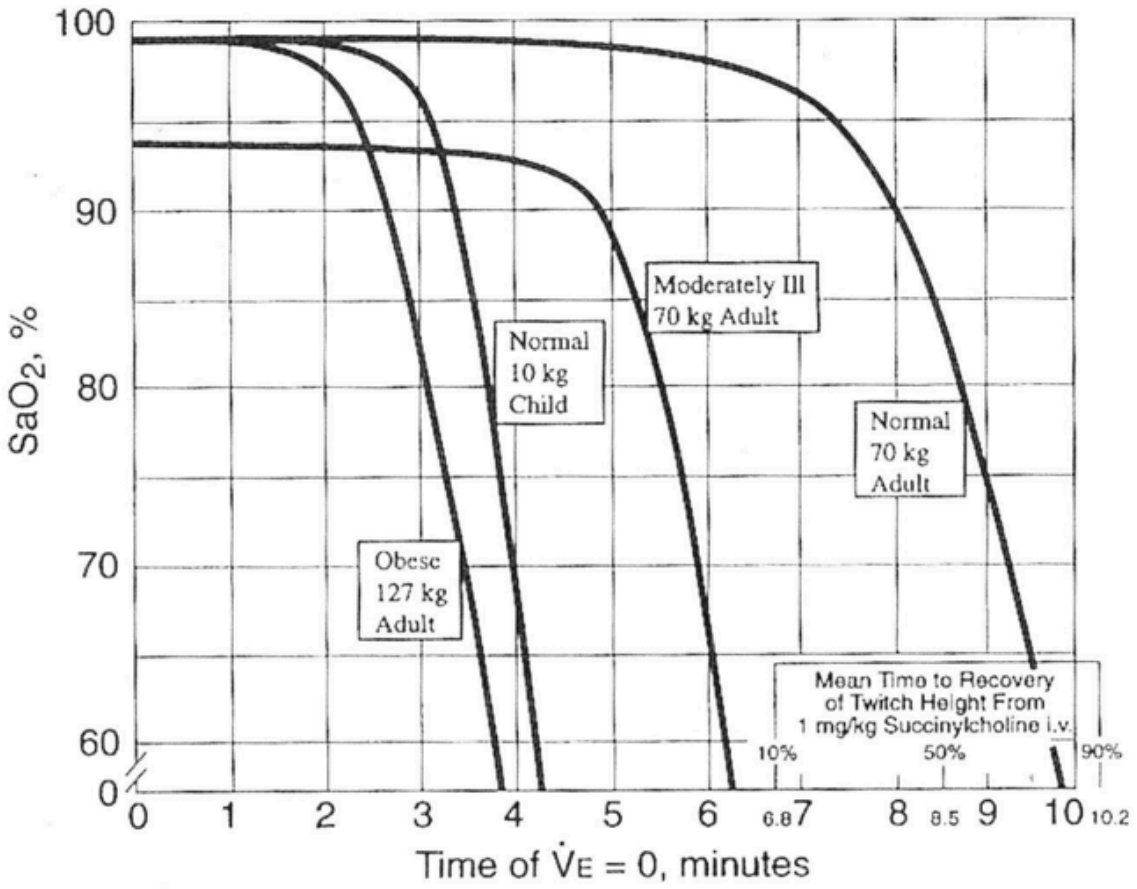
# Khoang lồng ngực và phổi (2)

## ➡ Hậu quả lâm sàng:

- Giảm dự trữ O2 (Dung tích cặn chức năng thấp)
  - Hạ oxy mô nhanh hơn
- Xẹp phổi
  - FiO2 > 30 %
  - PEEP 3-6 cmH20 (ngay cả tự thở dưới gây mê theo lý thuyết)
  - Huy động phế nang (nở phổi)
- Thông khí với mức áp lực « cao » = nguy cơ tràn khí màng phổi)
- Mệt mỏi hô hấp, mất đi hãm thì thở ra của thanh môn và tăng kháng lực khi đặt nội khí quản:

→ **Nhũ nhi < 3 tháng được đặt NKQ phải được thông khí**

# Trẻ em: cơ thể rất không dung nạp với ngưng thở…



# Hạ oxy mô

- **Tái thông khí** : hít sặc có thể gây tử vong, hạ oxy mô gây chết ngay.

Resuscitation 81 (2010) 1364–1388

Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

## European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support

Dominique Biarent[a,*], Robert Bingham[b], Christoph Eich[c], Jesús López-Herce[d], Ian Maconochie[e], Antonio Rodríguez-Núñez[f], Thomas Rajka[g], David Zideman[h]

# Tăng oxy mô ở trẻ sơ sinh

- Võng mạc chưa trưởng thành <32 tuần vô kinh
- Phân bố mạch máu của võng mạc: 40-42 tuần vô kinh
- FiO2 cao = nguy cơ **bệnh lý võng mạc do tái cấu trúc mạch máu** vô trật tự (xơ hóa võng mạc) +++ ở trẻ non tháng
- Nguy cơ khác:
  - Loạn sản phế quản phổi
  - Co thắt mạch máu não nặng
- Phòng ngừa:
  - Tránh thông khí với mức FiO2 cao ở trẻ sơ sinh (giới hạn 40 %) nhưng cũng tránh hạ oxy mô…
  - Hồi sức với khí trời tại phòng sanh
  - Mục tiêu SpO2 trẻ sơ sinh : **93-95 %** (báo động cao hơn)
- Lưu ý: cho thở oxy mũi chỉ khi cấp cứu – lưu lượng được kiểm soát +++ (lưu lượng kế phù hợp)

# Kiểm soát hô hấp

- Chưa trưởng thành của trung tâm hô hấp trong giai đoạn sơ sinh:
  - Hô hấp chu kỳ của trẻ sinh non:
    - Liên tiếp ngưng thở trung ương/ trao đổi hô hấp bình thường
  - Đáp ứng với thiếu oxy mô trung bình (< 3 tuần):
    - Sơ sinh thân nhiệt bình thường : tăng tần số thở đáng kể sau đó ức chế thở
    - Sơ sinh hạ thân nhiệt: ức chế thở ngay lập tức
  - Giảm đáp ứng thông khí với tăng thán khí / bị hư hỏng khi hạ oxy mô

# Ngưng thở ở sơ sinh

- Định nghĩa:
  - > 20 giây hoặc biểu hiện bệnh lý kèm theo (chậm nhịp tim, tím, xanh xao)
- Nguồn gốc:
  - **Trung ương (50%):**
    - Không có nỗ lực hít vào
    - Chưa trưởng thành trung tâm hô hấp, gây mê
  - **Tắc nghẽn:**
    - Nỗ lực hít vào nhưng tắc nghẽn cơ học: co kéo
  - **Phối hợp (40%)**

- Cơ địa:
  - Tiền căn sinh non tháng +++
  - < 60 tuần vô kinh
  - Yếu tố thuận lợi: thiếu oxy mô, nhiễm trùng (đường thở trên ++), thiếu máu, trào ngược dạ dày thực quản, kích thích thanh quản, hạ thân nhiệt, gây mê, đau
- Phòng ngừa ngưng thở sau mổ (trung ương):
  - citrate de caféine, 10-20 mg/kg TM chậm

# Hô hấp ở trẻ sơ sinh:

- Mũi +++
  - 40 % trẻ sơ sinh đủ tháng thở bằng miệng nếu tắc nghẽn đường mũi (trừ khi khóc)
  - miệng : 6 tháng
  - SONDE MŨI DẠ DÀY MIỆNG-DẠ DÀY !!!
  - Lưu ý với trẻ đang bị cảm

- Hô hấp cơ hoành +++
  - Cản trở thông khí nếu dạ dày đầy
    - Ví dụ: sau khi bơm hơi qua mask mặt

# Giải phẫu đường thở trên

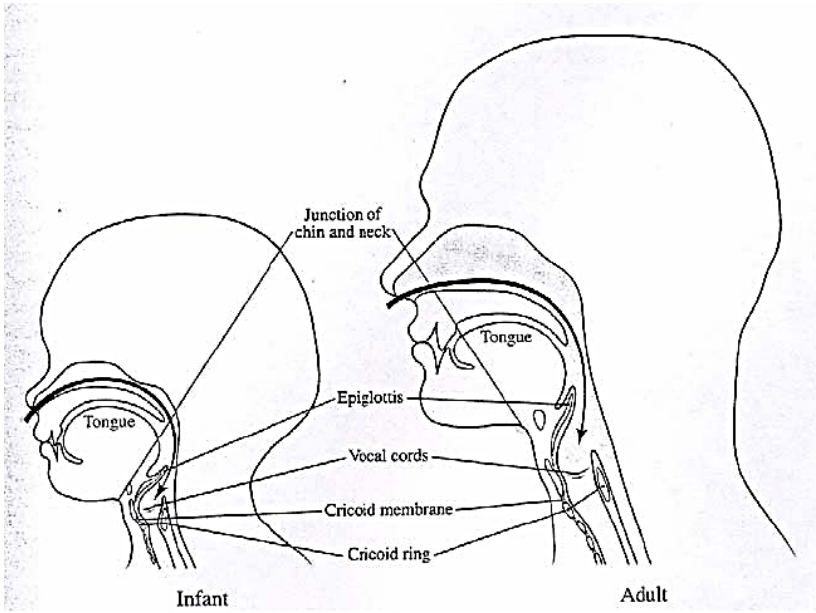
- Đặc điểm giải phẫu ở trẻ dưới 2 tuổi.
  → Hậu quả của việc đặt nội khí quản +++
- Cần có dụng cụ phù hợp
  - Ống NKQ không có bóng chèn hoặc có bóng chèn ++ (áp lực bóng chèn = 20cmH20). *sfar2018*
  - Lưỡi đèn thẳng hoặc cong++
  - Đặt NKQ đường mũi nếu dùng kéo dài, kẹp Magill phù hợp

Khí quản ngắn +++:

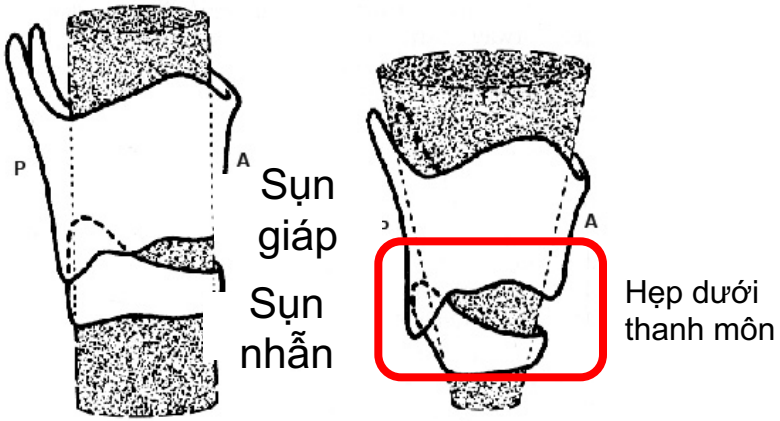
-> Đặt NKQ chọn lọc
-> Rút NKQ do vô tình

} Khi cử động gập – duỗi vùng đầu

# Giải phẫu đường thở trên



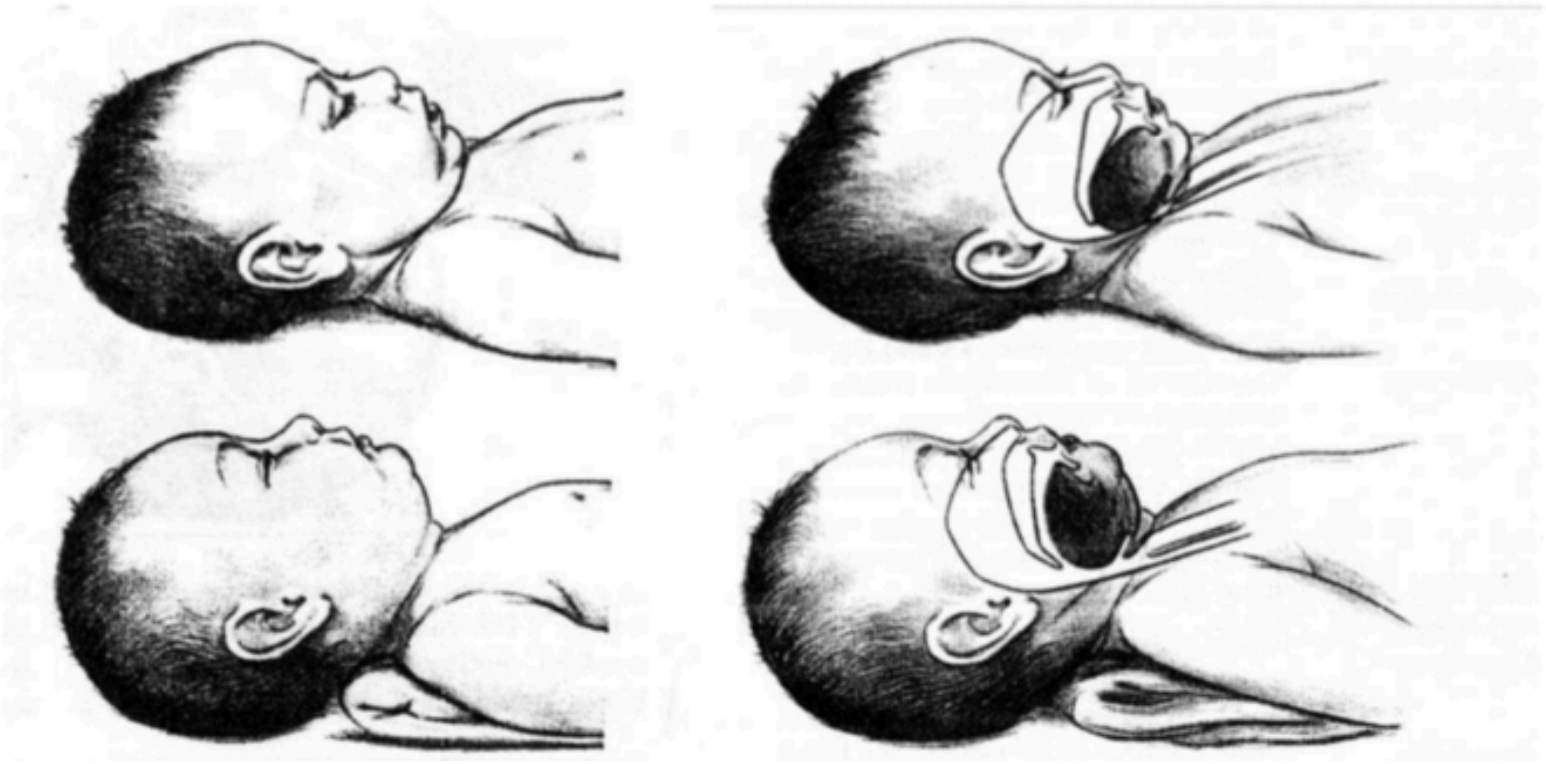

- Lưỡi to, cổ ngắn, độ ngửa cổ thấp
- Hẹp đường mũi
- Nắp thanh quản lớn
- Thanh môn ra trước và cao
- Khí quản nằm thấp và ra phía sau
- Vòng khí quản mềm, mảnh



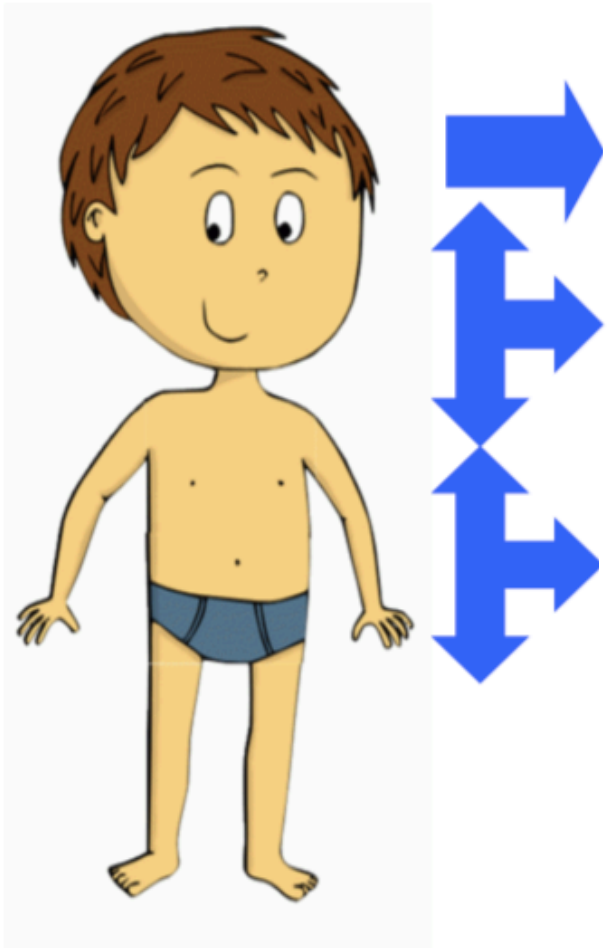

- Hẹp giải phẫu ở mức sụn nhẫn
- Thanh quản hình trụ ở người lớn, **hình nón** ở trẻ em
- Trước 6 tuổi: nguy cơ cao chấn thương vùng dưới thanh môn

Trục miệng, hầu họng, khí quản

Trục miệng, thanh quản, khí quản



# Các đặc điểm chính :



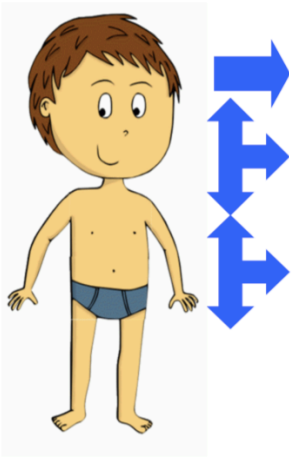
Chưa trưởng thành trung khu điều khiển hô hấp

Khẩu kính nhỏ đường thở trên và đường thở dưới/ Kháng lực phổi toàn bộ cao

Tính đàn lồng ngực cao/ Tính đàn phổi thấp

Cơ hoành: sức bền thấp với mệt mỏi

# Ứng dụng lâm sàng :



Chưa trưởng thành trung khu điều khiển hô hấp

Khẩu kính đường hô hấp trên nhỏ và đường thở dưới/ Kháng lực phổi toàn bộ cao

Tính đàn lồng ngực cao/ Tính đàn phổi thấp

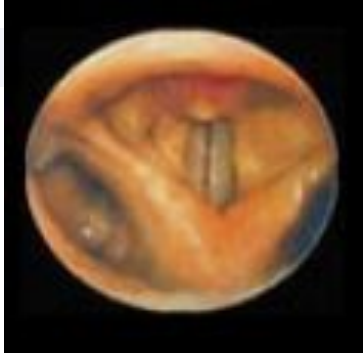
Cơ hoành: sức bền thấp với mệt mỏi

- **Tắc nghẽn đường thở trên**

Ngay khi khởi mê + hô hấp nghịch chiều

- Khoảng thời gian **ngưng thở hạn chế**
- **Xẹp phổi** (PEEP++)
- Lấy và đào thải các thuốc gây mê nhanh hơn ở trẻ nhỏ
- Nguy cơ ngưng thở trung ương / tắc nghẽn hoặc phối hợp (theo dõi kéo dài)

# Cơ chế của co thắt thanh quản



- Đóng một phần/ toàn bộ dây thanh âm
- Khởi mê/hồi tỉnh ++

=

HÃY BÌNH TĨNH

- Điều dưỡng gây mê / Nâng hàm / **Tái thông khí** với Áp lực dương / **Tăng độ mê sâu** : Sevo / Diprivan / Célocurine ( TB : 4mg/kg) / (atropine)

# Ổn định nội môi: sự điều hòa thân nhiệt

- Sơ sinh:
  - Diện tích cơ thể /cân nặng rất quan trọng (đầu )
  - Mỡ dưới da mỏng
  - Nhiệt độ của « trung tính nhiệt » cao
    - Tại 23 ° : - 0,25 ° /phút!!
  - Mất do bay hơi, tăng thêm bởi giãn mạch do thuốc (halogen)
  - Sinh nhiệt thấp

# Ổn định nội môi: sự điều hòa thân nhiệt

- Hạ thân nhiệt
  - Tăng tử vong – biến chứng trẻ sơ sinh
  - Sinh nhiệt không do run : tăng tiêu thụ O2, giảm tần số hô hấp (ngưng thở), giảm tần số tim và cung lượng tim, hư hại chức năng thận..
- PHÒNG NGỪA:
  - **Theo dõi** T°
  - Làm ẩm không khí phòng cho trẻ thiếu tháng (lồng ấp)
  - Tại phòng mổ : khăn đắp ấm, bàn mổ sưởi ấm, T° xung quanh…
  - **Chăn** sưởi ấm phù hợp (nệm), mũ trùm đầu, dung dịch, làm ấm-làm ẩm khí hít vào

# Sự ổn định nội môi: sự điều hòa thân nhiệt

- Tăng thân nhiệt
  - ↓ ngưỡng động kinh ở trẻ em
  - Không có đổ mồ hôi ở trẻ sơ sinh, nhưng tăng thông khí (! Mất nước ++)

THEO DÕI NHIỆT ĐỘ

# Sự ổn định nội môi: Đường huyết

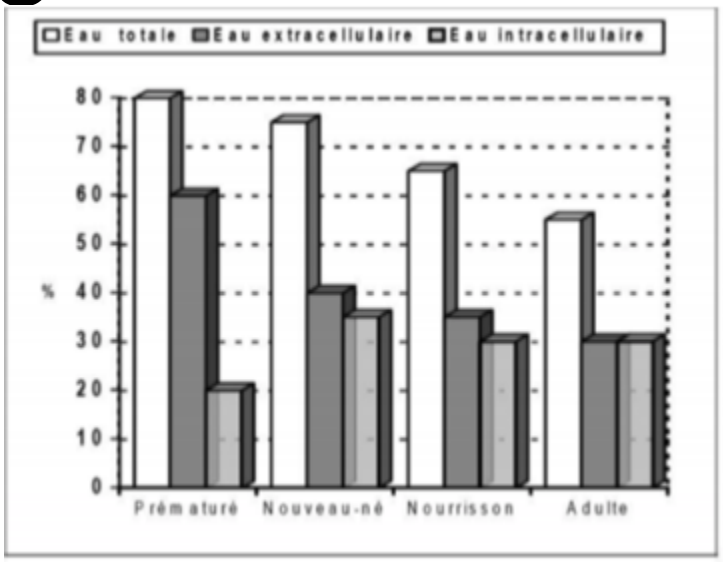
- Sơ sinh thiếu tháng hoặc nhẹ cân : nguy cơ **HẠ ĐƯỜNG HUYẾT**
  - Ít dự trữ glycogen
  - Tăng tiêu thụ glucose ++ trong tình huống stress
  - Mẹ đái tháo đường: tăng insuline
  - Do đó:
    - **Test đường huyết ++**
    - **Cung cấp glucose** nếu <1 tuổi : RL250 + 1 ống G30
    - Giảm thời gian nhịn
- **Hậu quả thần kinh nặng nề+++**
- Tăng đường huyết:
  - Kém dung nạp với cung cấp glucide lượng nhiều ở trẻ sinh non /thiếu hụt tương đối bài tiết insuline

# Sự ổn định nội môi: Calci máu

- Chưa trưởng thành tuyến cận giáp và thiếu hụt vitamine D -> nguy cơ **hạ calci máu** ở trẻ sơ sinh đặc biệt ở trẻ sinh non
- Triệu chứng: tăng trương lực, rung giật cơ, co giật

# Phân bố các khoang chứa dịch

Phụ thuộc vào môi trường xung quanh ++




Variation des secteurs liquidiens en fonction de l'âge

| | Sinh non | SS | Nhũ nhi | Trưởng thành |
|---|---|---|---|---|
| Nước toàn bộ | **80%** | **75%** | **65%** | 55-60% |
| Nước ngoại bào | 60% | 40% | 35% | 30% |
| Nước nội bào | 20% | 35% | 30% | 30% |

Phần 2

Sự ổn định nội môi

Điều hòa dịch

# Điều hòa dịch

- Nhạy cảm với hạ natri máu
- Không bao giờ G5 đơn thuần !
- Đổ đầy mạch : NaCl 0,9% 20-40ml/kg nếu sốc
- Dịch đẳng trương : Isopedia

# Cung cấp dịch

| Cân nặng | Nhu cầu ml/kg/giờ | ml/kg/ngày |
|---|---|---|
| Sơ sinh | 4 - 6 | 100 - 150 |
| <10 kg | 4 | 100 |
| 10-20 kg | 40 + 2 ml/kg >10 | 1000ml+ 50ml/kg>10 |
| > 20 kg | 60 + 1 ml/kg > 20 | 1500 ml+ 50ml/kg> 20 |

**Luôn luôn kiểm tra chính xác lượng dịch cung cấp ở trẻ nhỏ : bộ truyền chính xác, bơm, tiêm điện …**

**Lưu ý lượng cung cấp bị che dấu ( thuốc: pha loãng phù hợp!!!)**

# Chức năng thận

- Chưa trưởng thành lúc sinh
  - Lưu lượng lọc cầu thận giảm
    - Nguy cơ quá tải thể tích +++ ở trẻ sơ sinh đủ tháng trong 48 giờ đầu (lượng cung cấp khuyến cáo 60 - 80 ml/kg/ngày)
    - Lưu lượng lọc cầu thận tăng nhanh (x 3 khi 1 tháng)
  - **Chưa trưởng thành ống thận +++**
    - Khiếm khuyết trong chức năng cô đặc nước tiểu
    - Rò rỉ Na
    - Trưởng thành hoàn toàn : 2 tuổi

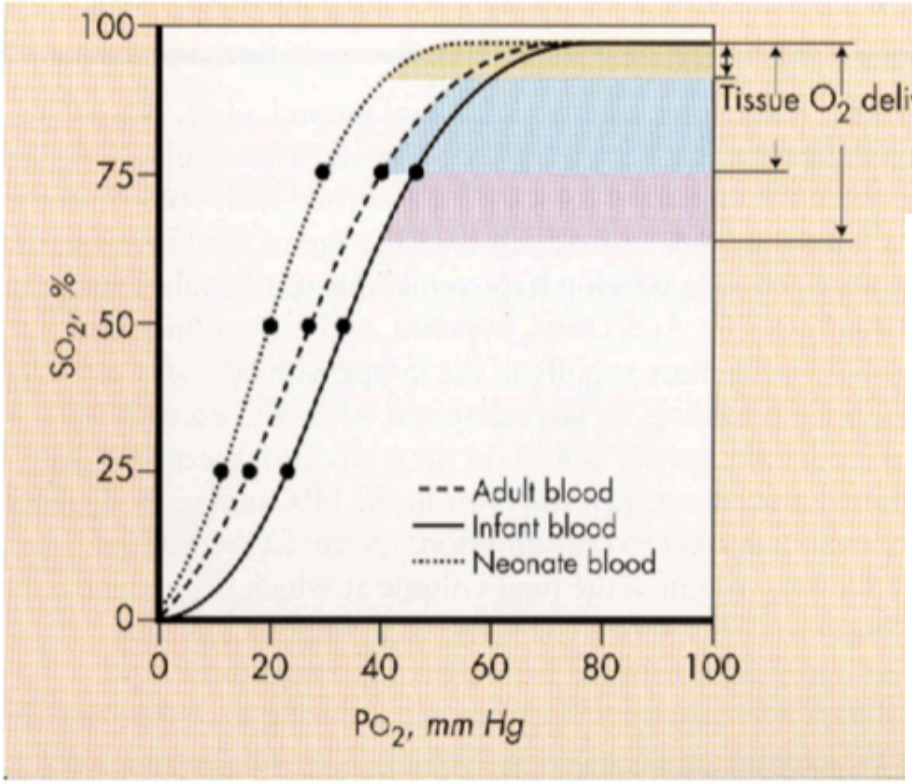
# Chức năng gan

- Chưa trưởng thành chức năng gan
- Trưởng thành hoàn toàn: 2 tuổi
- Chưa trưởng thành trong gắn kết với glucuronide:
  - Nguy cơ vàng da
  - Độc não
- Gan lớn ở trẻ sơ sinh
- Cơ quan tạo máu ở trẻ sơ sinh

# Đặc điểm về huyết học

- **HbF:**
  - 60 - 80 % Hb ở trẻ sơ sinh
  - **Ái lực mạnh với O2** → ↓ phóng thích cho mô → tăng hồng cầu « bù trừ » (16-18 g/dl)
  - HbA chiếm đa số ngay trong 3 tháng
- Thiếu máu sinh lý trong khoảng 2 - 6 tháng (10 g/dl)
- Quy tắc truyền máu đặc hiệu
  - < 3 tháng : Nhóm máu mẹ
  - Hồng cầu nghèo bạch cầu, CMV-
  - **4ml/kg cho 1g Hb**

# Đặc điểm về huyết học (2)




Trẻ sơ sinh:

- HbF chiếm ưu thế
- Ái lực mạnh với $O_2$
- Giảm oxy mô có sẵn

Thiếu máu sinh lý lúc 3 tháng

# Đông máu

- Kéo dài APTT ở trẻ sơ sinh
- Giảm các yếu tố phụ thuộc vitamine K (II, VII, IX, X)
  - Tới 6 tháng
  - Bổ sung Vit K thường quy lúc sinh +/- trước mổ
- Nhưng khuynh hướng tăng đông máu…

# Hệ thống thần kinh

- Não :
  - Phát triển đầy đủ khi sinh
  - Có thể tổn thương nghiêm trọng khi sinh non
  - Tự điều hoà lưu lượng máu não chưa trưởng thành
  - Sự mong manh của các mạch máu màng não
    - Tăng Na máu đột ngột có thể gây tụ máu dưới màng cứng
  - Các thóp:
    - Thóp sau đóng lúc 6 tháng
    - Thóp trước đóng lúc 18 tháng
    - Phản ánh áp lực nội sọ

# Hệ thống thần kinh

- Cảm thụ đau có ngay khi sinh
- Hệ thần kinh tự chủ của trẻ sơ sinh:
  - Chưa trưởng thành giao cảm (phản xạ áp lực)
  - Tăng trương lực phế vị (vagal)
  - Nhạy cảm giảm với adrénaline
- Hệ thống thần kinh ngoại vi:
  - Hình thành bao Myelin từ lúc sinh tới khi 10 tuổi
  - Hình thành bao Myelin không hoàn thiện ở các sợi thần kinh -> phân bố thuốc tê tốt hơn

# Phần 3

Dược lý

# Gây mê đường hô hấp :

- Phương pháp chuẩn ở trẻ em **được nhịn ăn uống**:
  - Tránh **stress** của việc đặt đường truyền ngoại vi thường khó khăn
  - Các thuốc halogen mới dễ sử dụng +++
  - SEVOFLURANE lúc khởi mê: ít kích thích nhất
  - Tác dụng phụ (huyết động++) hạn chế ở trẻ em
  - Duy trì tự thở++
  - Không có tăng thêm chi phí..

- Chống chỉ định:
  - Dạ dày đầy
  - Nghi ngờ bệnh lý cơ vân
  - Tiền căn gia đình tăng thân nhiệt ác tính
  - QT kéo dài bẩm sinh

# GM đường hô hấp : SEVORANE

- Ít tan trong máu (hệ số khí/máu: 0,69)
  - Nồng độ trong phế nang tăng nhanh
  - Nồng độ trong não tăng nhanh
  - Tỉnh nhanh
- **Không gây kích ứng – gây giãn cơ – gây giãn phế quản**
- MAC 50 %
  - Ức chế phản ứng cử động ở 50 % bệnh nhân khi kích thích bằng rạch da
  - Giảm với tuổi / giảm oxy mô /hạ HA / thiếu máu / hạ thân nhiệt
  - Tăng nếu tăng thân nhiệt, dùng thuốc hướng thần

# Gây mê đường hô hấp:sévoflurane

- Tác dụng phụ:
  - Tim:
    - Ít gây giảm co bóp cơ tim ở trẻ nhũ nhi và trẻ nhỏ
    - Chậm nhịp tim : hiếm
  - Tăng hoạt động điện não EEG
    - Thưpờng không có thể hiện lâm sàng
  - Tự điều hòa não được duy trì
  - Kích động sau mổ

# Gây mê đường hô hấp: đặc điểm trẻ em

- Tốc độ khởi mê nhanh:
  - Tăng tỷ số thông khí phế nang/ dung tích cặn chức năng:
    - 5 ở trẻ sơ sinh, 1,4 ở người lớn
  - Tăng khoang giàu mạch máu
  - Tăng lưu lượng tim
  - Hệ số phân chia máu/khí và mô/máu giảm
- Lưu ý :
  - Cân bằng nhanh phế nang - máu

# Gây mê đường hô hấp: thực hành

- Nồng độ cao ngay từ ban đầu hay tăng từ từ?
  - **Sévoflurane 8% từ đầu :**
    - Thời gian để mất ý thức được rút ngắn
    - Không tăng tỷ lệ các biến chứng trong giai đoạn khởi mê
  - **Tăng từ từ :**
    - Tăng cường độ và thời gian của « các thang điểm lo lắng »
    - NHƯNG có lợi để tránh ngưng thở ở trẻ yếu ớt và ở giai đoạn sơ sinh

# Gây mê đường hô hấp: thực hành

- Đánh giá lâm sàng độ sâu của gây mê +++ (giai đoạn của Guedel)
  - Mất phản xạ mi mắt:
    - Thời gian 2 phút trước khi đặt đường truyền ngoại vi sẽ giảm các cử động bất ngờ, co thắt thanh quản
  - Các đồng tử nằm ở vị trí trung tâm + co đồng tử:
    - Cho phép đặt NKQ trong các điều kiện tốt
    - Thời gian tiềm phục nếu khởi mê ở 8 % : trung bình 250 giây, (không rút ngắn nếu kèm theo N2O)
    - Phân suất thở ra : 6 - 7 % , ít hơn một chút nếu thời gian cân bằng là 10 phút ( khoảng 5 %, 2 MAC)

# Gây mê đường hô hấp: thực hành

- Khởi mê:
  - Tự thở
  - Thông khí kiểm soát áp lực trong vài trường hợp, giảm phân suất hít vào
- Duy trì mê với 1,5 MAC
  - Giảm các thuốc halogen ngay khi trẻ em ngủ để tránh chậm nhịp tim!!
- Ít có lợi khi kèm theo các thuốc phối hợp để đặt NKQ.. Trừ khi nếu giảm phân suất hít vào của Sévoflurane.

# Gây mê TM:

- ỦNG HỘ
- Đường đáng tin cậy nhất
- Sinh khả dụng = 100%
- Quen thuộc hơn
- Tác dụng nhanh, không phụ thuộc vào thông khí
- Đo lường hiệu quả
- Chất lượng khi tỉnh
- Không gây ô nhiễm
- Có thể dùng ngoài phòng mổ
- Chống chỉ định với các thuốc Halogen

- CHỐNG LẠI
- Khó khăn trong thiết lập đường truyền trong nhi khoa
- Khuếch tán khi tiêm truyền
- Dược lý biến đổi
- Nhiều nguồn sai sót
- Khoảng chết của các ống dây truyền
- Pha loãng thuốc
- Thường nằm ngoài danh mục Cho phép lưu hành sản phẩm (AMM) ++

# Gây mê TM: cơ sở dược động học

- Tóm lại…

| | Sơ sinh | Liên quan dược động | Liên quan lâm sàng |
|---|---|---|---|
| Thể tích phân phối (Vd) | Ít mỡ<br>Nhiều nước | Tăng thể tích phân phối | Tăng liều nạp |
| Gắn kết với protein huyết tương | Ít protein huyết tương<br>Ít ái lực | Tăng thành phần tự do, đặc biệt nếu gắn kết protein mạnh | Nguy cơ ngộ độc gia tăng |
| Chuyển hóa qua gan | Ít CY P450<br>Phản ứng pha 2 yếu | Thời gian bán hủy dài | Tăng khoảng cách giữa liều tiêm lập lại, giảm liều duy trì (ngược lại ở trẻ từ 1-6 tuổi) |
| Đào thải qua thận | Lưu lượng lọc cầu thận yếu | Tăng thời gian bán hủy bằng cách giảm thanh thải của thận | Chú ý trước 3 tháng tuổi |

Thể tích phân phối càng đáng kể = Gia tăng liều nạp
Thời gian bán hủy càng dài = tăng dãn cách giữa các liều

# Gây mê TM:
# cơ sở dược động học

- Phân phối:
  - Tăng thể tích phân phối Vd, giảm khối lượng mỡ
  - Giảm gắn kết protein ở sơ sinh -> tăng các thành phần tự do
- Chuyển hóa:
  - Chưa trưởng thành gan ở sơ sinh
  - Thanh thải tại gan tăng ở trẻ nhũ nhi và trẻ nhỏ
    - Tăng cung lượng tim Qc do dó tăng lưu lượng máu gan
- Đào thải:
  - Giảm bài tiết qua ống thận ở sơ sinh với tăng thời gian bán thải

# Gây mê TM:
# cơ sở dược động học

- Tóm lại…
  - Sơ sinh:
    - Chia nhỏ liều
    - Các liều « giới hạn dưới »
  - Nhũ nhi
    - Gia tăng các liều đơn
    - Giảm khoảng cách giữa 2 liều lập lại
  - Trẻ nhỏ
    - Giống người lớn

# Thuốc ngủ

- **Thiopental**
  - Chỉ để khởi mê (tích tụ liều), không thích hợp cho can thiệp ngắn ở sơ sinh
  - Pha loãng dựa trên cân nặng:
    - Người lớn : 2,5 %
    - < 10 kg: 1%
  - +:
    - Nhanh tác dụng,
    - Không gây đau
  - -:
    - inotrope âm , gây giãn tĩnh mạch, gây hạ HA nhẹ
    - Nguy cơ hoại tử da nếu tiêm ra ngoài mạch máu
  - Chỉ định:
    - Khởi mê chuỗi nhanh ở trẻ có huyết động còn bảo tồn
    - Cấp cứu sơ sinh <1 tháng

# Thuốc ngủ

- Propofol
  - Tăng liều < 3 tuổi : 5mg/kg sau đó 2-5mg/kg
  - *TCI: mô hình đặc hiệu*
  - Pha loãng : < 10 kg: 0,5 %
  - -:
    - Liệt mạch không gây nhịp tim nhanh ( phản xạ áp lực), tụt HA ++
    - Đau khi tiêm +++ ở trẻ (lidocaïne)
    - Giấy phép lưu hành : **1 tháng**
    - Hội chứng truyền propofol (PRIS)
  - +:
    - Đặt NKQ có thể không dùng giãn cơ (liều cao)
    - Tác dụng nhanh (thời gian tiềm phục 30 giây)
  - Chỉ định:
    - Khởi mê chuỗi nhanh ở trẻ có huyết động ổn định
    - Bơm tiêm điện duy trì mê nếu chống chỉ định với sevo (tăng thân nhiệt ác tính/bệnh lý cơ)
    - Co thắt thanh quản (tăng độ sâu gây mê nhanh chóng)

# Thuốc ngủ

- Kétamine
  - +:
    - Tăng cung lượng tim (QC)
    - Không làm nặng nề thêm shunt phải - trái
    - Gây giãn phế quản
    - Bảo tồn tự thở
    - Giảm đau bề mặt, chống tăng đau +
  - -:
    - Tăng tiết nước bọt (atropine 10 µg/kg ?)
    - Kích động/ảo giác khi tỉnh (midazolam)
  - Chỉ định ưu tiên:
    - Gây mê cho trẻ cóệnh lý tim tím
    - Khởi mê chuỗi nhanh Huyết động không ổn định
    - An thần khi băng vết bỏng

# Thuốc ngủ

- Etomidate
  - Ít sử dụng
  - Chống chỉ định : bệnh porphyria, động kinh, suy tuyến thượng thận, tuổi < 2 tuổi

| Giấy phép lưu hành và liều lượng các thuốc ngủ khi khởi mê cho trẻ em | | |
|---|---|---|
| **Thuốc** | Giới hạn dưới của giấy phép lưu hành sản phẩm | Liều lượng |
| **Thiopental** | Không đề cập | • Sơ sinh : 3-5 mg/kg<br>• 1 tháng-3 tuổi : 6-10 mg/kg<br>• Trẻ lớn : 5-8 mg/kg |
| **Propofol** | > 1 tháng | • Sơ sinh : 3-5 mg/kg<br>• 1 tháng-3 tuổi : 5-8 mg/kg<br>• Trẻ lớn : 3,5-5 mg/kg |
| **Kétamine** | Sơ sinh<br>Nhũ nhi<br>Trẻ em | 1-2mg/kg<br>3-4 mg/kg<br>2 mg/kg |
| **Etomidate** | > 2 tuổi | 0,2-0,3 mg/kg |

- Kétamine:
  - Phòng ngừa tăng cảm đau (hyperalgesie) : 0,15-0,5 mg/kg khi bolus +/- 0,2 mg/kg/giờ bơm tiêm điện

# Thuốc phiện

- Sufentanil :
  - Thiếu tháng: độ thanh thải tăng
  - Sơ sinh đủ tháng: độ thanh thải giảm
  - Nhũ nhi và trẻ em: độ thanh thải tăng
  - Khởi mê TM: 0,1 - 0,3 µg/kg
- Alfentanil:
  - Thiếu tháng: độ thanh thải giảm
  - Sơ sinh đủ tháng – trẻ em: độ thanh thải tăng
  - Khởi mê TM: 10 µg/kg

# Thuốc phiện

- Rémifentanil:
  - Esterase trong huyết tương và mô
  - Độ thanh thải tăng ở trẻ nhũ nhi
  - Có cùng ưu thế và bất lợi như ở người lớn (tăng cảm đau sau mổ)
  - Nguy cơ chậm nhịp tim với hạ HA và cung lượng tim (chỉ ngăn ngừa một phần bằng atropine)
  - Pha loãng: 20-25 µg/ml

| Giấy phép lưu hành và liều lượng khi khởi mê ở trẻ em | | |
|---|---|---|
| **Thuốc** | Giới hạn dưới của giấy phép lưu hành | Liều lượng |
| **Fentanyl** | « Trẻ em » | 2-4 µg/kg |
| **Sufentanil** | Không đề cập | 0,2-0,5 µg/kg |
| **Alfentanil** | Không khuyến cáo ở « trẻ rất nhỏ » | 10-20 µg/kg |
| **Rémifentanil** | 1 tuổi | - Sơ sinh,nhũ nhi < 1 tuổi : không được bolus ban đầu, truyền liên tục ban đầu : 0,125-0,25 µg/kg/phút<br>- Trẻ > 1 tuổi : 1-3 µg/kg |

- Lưu ý:
  - Cứng lồng ngực : nguy cơ khó thông khí +:- co thắt thanh quản
  - Bất kể là phân tử gì Rapi>Remi>Suf

# Thuốc giãn cơ

- Chưa trưởng thành dẫn truyền thần kinh cơ ở trẻ sơ sinh
  - Kích thích TOF: 3 đáp ứng không có giãn cơ
  - Độ nhạy cao với giãn cơ
  - Độ biến thiên cao giữa các cá thể
  - Theo dõi khó khăn trong đối tượng này
  - Trưởng thành khoảng 2-3 tháng

# Thuốc giãn cơ

- Succinylcholine
  - Viện quốc gia về an toàn sử dụng thuốc ASNM 2018 : khởi mê chuỗi nhanh – đặt NKQ khó – liệu pháp sốc điện
  - Liều hiệu quả ED95 cao hơn, độ thanh thải nhanh hơn ở trẻ sơ sinh
  - Rung cơ hiếm gặp ở trẻ sơ sinh và nhũ nhi
  - Liều lượng:
    - Nhũ nhi -> 3 tuổi: 2 mg/kg
    - Trẻ nhỏ: 1 mg/kg
    - Trong cơ : 4mg/kg
  - Tác dụng kéo dài nếu thiếu hụt men pseudo cholinesterase

# Thuốc giãn cơ

- Atracurium:
  - Thuốc giãn cơ lựa chọn
  - Chuyển hóa không phụ thuộc chức năng gan và thận (con đường Hoffman)
  - Thời gian bán thải sơ sinh < nhũ nhi< trẻ nhỏ
  - Thời gian tiềm phục rút ngắn: 50 giây
  - Liều lượng: 0,5 mg/kg
  - Thời gian giãn cơ: 40 phút, ít bị ảnh ưởng bởi tuổi
- Cisatracurium
  - Chưa đủ bằng chứng dùng lâm sàng
  - Chuyển hóa tương tự atracurium
  - Thời gian tiềm phục 2 - 3 phút (0,1 mg/kg)
  - Thời gian giãn cơ: 45 phút
  - Ít phóng thích histamin

# Thuốc giãn cơ

- **Rocuronium (esmeron)**
  - Thời gian tiềm phục: 60 - 90 giây (liều lượng ở 2 thời gian bán thải 95)
  - Thuốc thay thế cho khởi mê chuỗi nhanh nếu chống chỉ định với succinylcholine: 0,9 - 1,2 mg/kg
  - Giãn cơ kéo dài 20 - 30 phút với liều 0,6 mg/kg, kéo dài ở trẻ nhũ nhi và trẻ nhỏ
  - Thời gian bán hủy kéo dài nếu suy gan hoặc suy thận

- **Mivacurium**
  - Ít dùng
  - Phóng thích Histamin
  - Hết tác dụng giãn cơ hoàn toàn: 15 - 20 phút
  - Tác dụng kéo dài nếu suy gan hoặc suy thận hoặc thiếu hụt men pseudo cholinesterase huyết tương

| Giấy phép lưu hành và liều lượng để đặt NKQ ở trẻ em | | |
|---|---|---|
| **Thuốc** | Giới hạn dưới của giấy phép lưu hành | Liều lượng |
| **Atracurium** | Sơ sinh | 0,5 mg/kg |
| **Cisatracurium** | >1 tháng | 0,1 mg/kg |
| **Rocuronium** | >1 tháng | Trẻ em : 0,6 mg/kg |
| **Mivacurium** | >2 tháng | 0,2 mg/kg |
| **Succinylcholine** | « Trẻ em »<br>Chỉ dùng khi dạ dày đầy - Đặt NKQ khó – liệu pháp sốc điện (ASNM 2018) | Sơ sinh, nhũ nhi : 2 mg/kg<br>Trẻ em : 1,5 mg/kg<br>>3 tuổi : 1 mg/kg<br>Trong cơ : |

# Thuốc gây tê vùng

Các đặc thù của nhi khoa:

- Độ thanh thải các thuốc gây tê giảm
- Tăng dạng tự do, do đó gây ngộ độc
- Khuếch tán tốt hơn

→ Liều lượng phù hợp theo cân nặng
Chích lặp lại :nguy cơ tích tụ
Thuốc gây tê nồng độ thấp

- Chưa trưởng thành hệ giao cảm, thể tích chi dưới thấp: ổn định huyết động ++ khi phong bế trung ương

# Cám ơn đã lắng nghe.