

小児麻酔①

- ①呼吸器系の特徴
- ②循環器系の特徴
- ③体液分布の特徴
- ④体温の特徴
- ⑤薬理学的特徴

呼吸器系の特徴

- 鼻呼吸（特に生後数か月）
 - ・・・鼻腔の閉塞（分泌物・出血）により呼吸困難
- 舌が大きい、口蓋扁桃・アデノイド肥大
 - ・・・上気道狭窄しやすい
- 喉頭の位置が高い
 - ・・・C3/4レベル←成人C4/5orC5/6レベル
- 喉頭蓋が短く、幅が狭い
 - ・・・喉頭展開しにくい→直型喉頭鏡の使用

呼吸器系の特徴

- ・気道が細い
 - ・・・気道抵抗が増大しやすい
(気道粘膜の浮腫、分泌物などによる)
- ・気道が短い
 - ・・・片肺挿管や抜管されやすい

<気管チューブのサイズと深さ>

チューブサイズ(mm) $4 + \text{年齢} \div 4$

経口チューブの深さ(cm) $12 + \text{年齢} \div 2$

呼吸器系の特徴

- 声門下、輪状軟骨部が最も狭い
6歳以下はカフなしチューブを使用
挿管後、20～30cmH₂Oでリーク確認
- 気管や気管支が柔らかい
 - ・・・気道が虚脱しやすい
- 横隔膜や肋間筋が疲労しやすい
- 年齢により呼吸回数が異なる

年齢	～6か月	～2歳	～6歳	～10歳	10歳～
呼吸(回/分)	45～60	45	30	25	20

呼吸器系の特徴

- 小児は低酸素血症をきたしやすい

- 低換気→低酸素血症→徐脈→心停止

進む時間が短い！

胸の上り
聴診
EtCO₂

SpO₂

用手換気で確認

循環器系の特徴

- 生下時に胎児循環から新生児循環へ移行
 - * 肺血管抵抗は生後1～2週間で低下
 - * 卵円孔は生後数時間で機能的に閉鎖
 - * 動脈管は1日以内に機能的に閉鎖
- 生後間もない時期には可逆的
(低酸素やアシドーシスにより悪化)

循環器系の特徴

- 心拍出量が多い（酸素消費量が多いため）
 - ・・・心拍出量は心拍依存性 徐脈は危険!!
- 左右の心室に発達の違いがある
 - ・・・出生前～生後6か月は右室優位、以後逆転
- 新生児は心筋収縮量が弱い
 - ・・・生後6か月で成人と同様

循環器系の特徴

- 年齢により心拍数や血圧の正常値が異なる

	心拍数平均(範囲)bpm	血圧 mmHg
新生児	140(90~190)	80/45
6か月	130(85~175)	90/60
1歳	110(75~155)	95/65
2歳	110(70~150)	100/65
4歳	105(70~140)	100/65
6歳	100(65~125)	100/55
8歳	100(65~125)	105/60
10歳	90(55~115)	110/60
12歳	90(55~115)	115/60
15歳	85(60~110)	125/60

体液分布の特徴

	未熟児	成熟児	乳児	成人
細胞外液量 (ml/kg)	50	35～40	30	20
細胞内液量 (ml/kg)	30	35	35	40
合計 (ml/kg)	80	70～75	65	60

- ・体重あたりの循環血液量が多い
- ・体重あたりの細胞外液量が多い
- ・新生児では腎機能が未熟
 - ・・・糸球体濾過量が低下(1歳で成人レベル)

体温の特徴

■ 新生児

体温が低下しやすい。加温！

褐色脂肪組織（在胎35週以降機能する）による
効率の悪い非ふるえ熱産生

皮膚や皮下組織の断熱性は乏しい

→ 熱産生は小さく、熱喪失は大きい

■ 乳幼児

体温保持は必要。高体温やうつ熱に注意！

基礎代謝は大きく、十分な非ふるえ熱産生

皮下脂肪は厚く、断熱性良好

→ 熱産生は大きく、熱喪失は少ない

薬理学的特徴

吸入麻酔薬

<セボフルラン>

- MACが成人より高い

	新生児	1～3か月	6～12か月	3～5歳	成人
MAC	3.3%	3.2%	2.5%	2.5%	1.7%

- 血液/ガス分配係数が小さい
 - 急速に肺胞濃度が上昇しやすい
(循環抑制に注意)
 - 麻酔導入が速い

薬理学的特徴

- ・新生児や乳児では、幼児より総水分量が多く、脂肪や筋肉の占める割合が少ない
 - ＊水溶性薬物：分布容積が多い
 - 初期投与量は多くなる（ミダゾラム）
 - ＊脂溶性薬物：再分布により効果遷延しやすい（プロポフォール・チオペンタール）
- ・新生児では、腎機能や肝機能が未熟であり、腎臓や肝臓により代謝・排泄される薬物は効果持続時間が長くなる

薬理学的特徴

静脈麻酔薬

<チオペンタール>

- 年代によって麻酔導入量が異なる

新生児: 3~4mg/kg

1~6か月: 6~7mg/kg

6か月以上: 5~6mg/kg

- 代謝速度が速い

薬理学的特徴

筋弛緩薬

＜ロクロニウム＞

- 乳児では感受性が高い
- 1～12歳では感受性が低く必要量が増す
- 腎疾患では作用が延長
- 必要量の個人差が大きい
→モニタリング必須！

薬理学的特徴

鎮痛薬

<フェンタニル>

- 分布容積が大きい（初期投与量は多く必要）
- 成人に比べてクリアランスは大きい
（乳幼児＞学童、新生児）
 - 乳幼児では必要量が多くなる傾向
- 脂肪・筋肉内に蓄積
 - 長時間使用で覚醒遅延
- 新生児では個人差が大きい