

新生児呼吸循環障害のpit-fall —NICUへの搬送のタイミング—

2010年10月14日 北部産婦人科医会



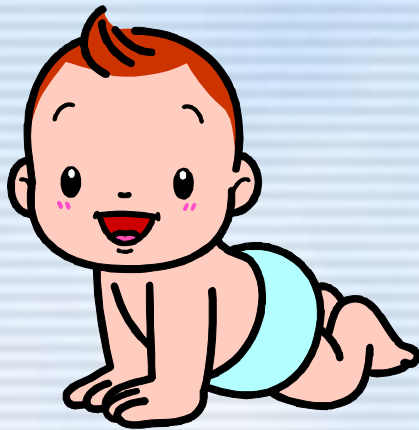
広島市立広島市民病院
総合周産期母子医療センター
新生児科 林谷道子



Hiroshima City Hospital NICU

新生児医療の二本柱

母体搬送



低出生体重児を含めた
ハイリスク妊娠分娩は
母体搬送が原則

新生児搬送=迎え搬送



病的新生児(成熟児)は
専用救急車による迎え搬送

周産期センターは地域の新生児に責任がある



Hiroshima City Hospital NICU

母体搬送

①切迫早産

超・極低出生体重児は新生児搬送の対象としてはならない

②母体合併症妊娠

DM、甲状腺疾患、腎疾患
自己免疫性疾患など

③妊娠合併症

PIH、破水、多胎、
前置胎盤、早剥など

④胎児の異常

胎児奇形、CHD、消化管異常など

新生児搬送

①早産

時間的に母体搬送の
余裕のない分娩

②分娩合併症

胎児ジストレス、羊混

➡ 立会い分娩

③出生後の異常

生後の適応障害による
呼吸循環障害など
嘔吐、黄疸、感染...



当センターの新生児医療の現状

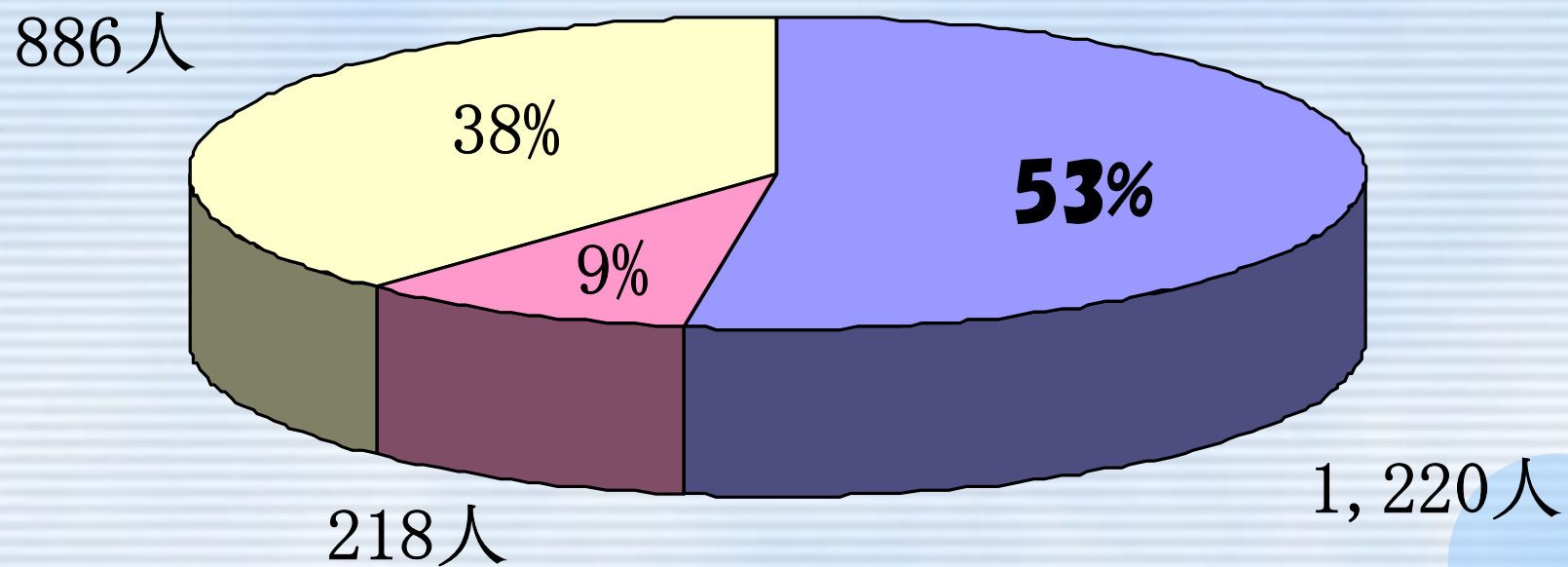


Hiroshima City Hospital NICU

出生場所別入院数

2005年～2009年 2,324人

約半数は院外児



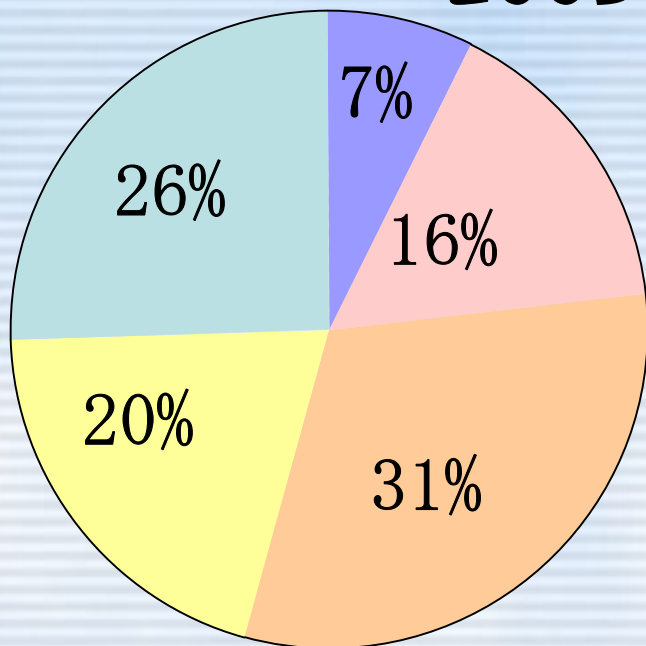
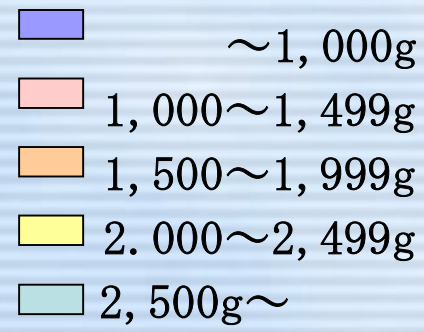
■ 院外出生児 ■ 院内出生児 ■ 母体搬送児



Hiroshima City Hospital NICU

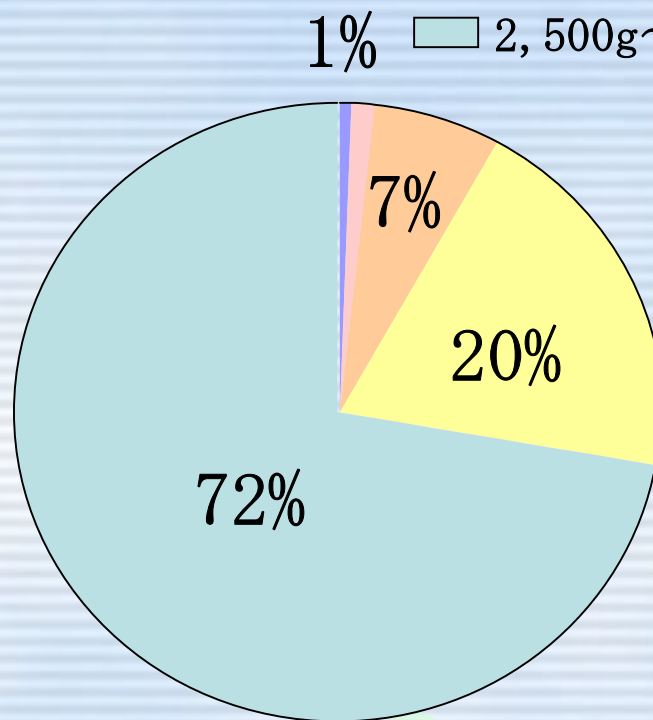
出生体重別入院数

2005年～2009年



院内児1,104人

院内児の7割は未熟児



院外児1,220人

院外児の7割は成熟児



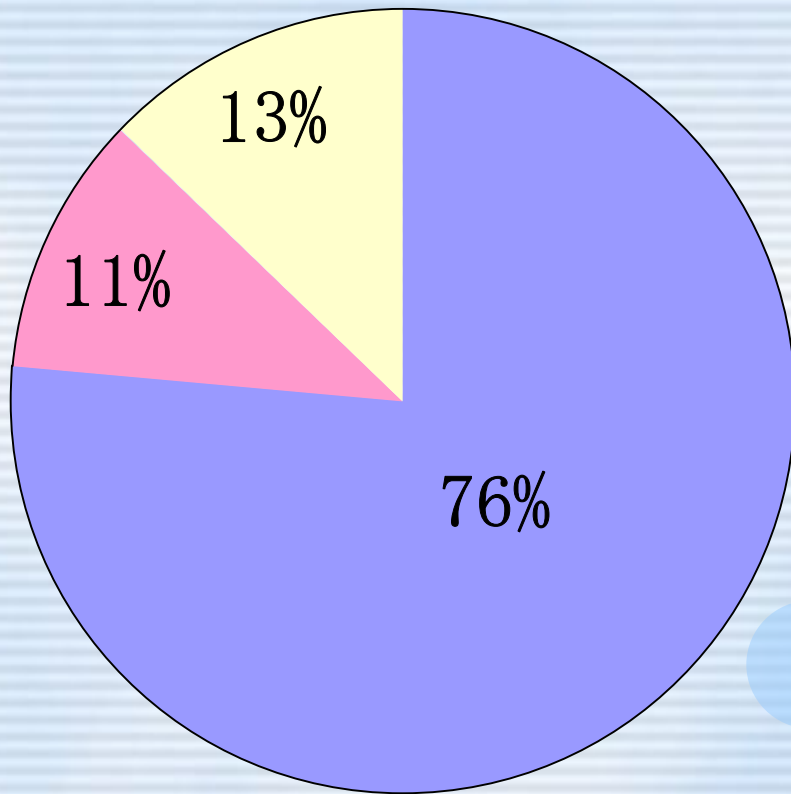
Hiroshima City Hospital NICU

曜日別入院数

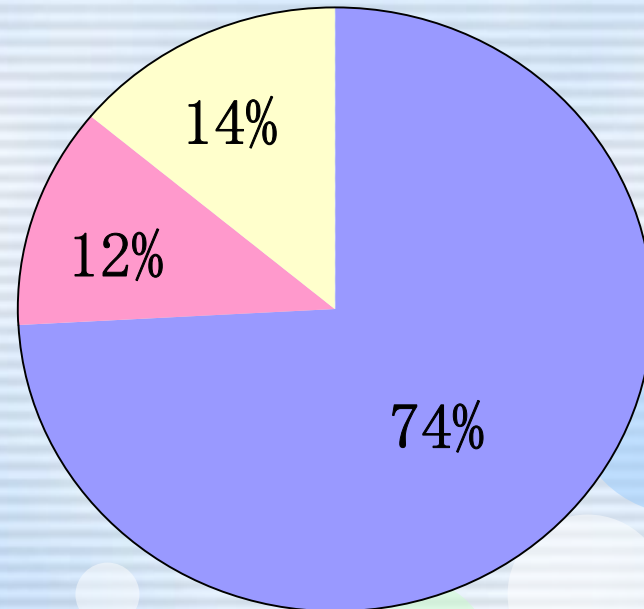
2005年～2009年

平日 土曜日 休日

全入院 2,324人



院外児 1,220人



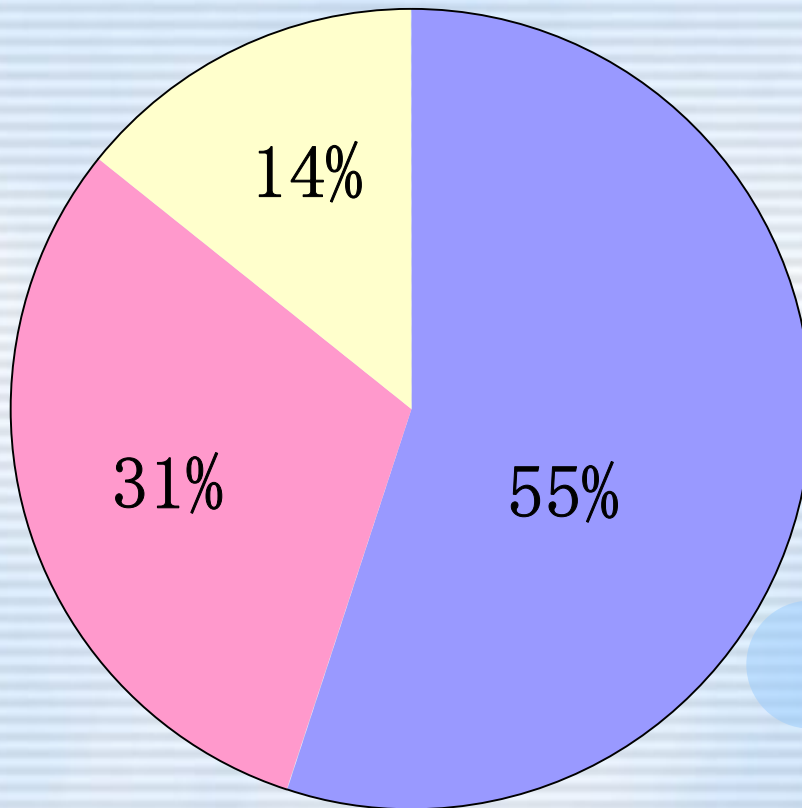
Hiroshima City Hospital NICU

時間帯別入院数

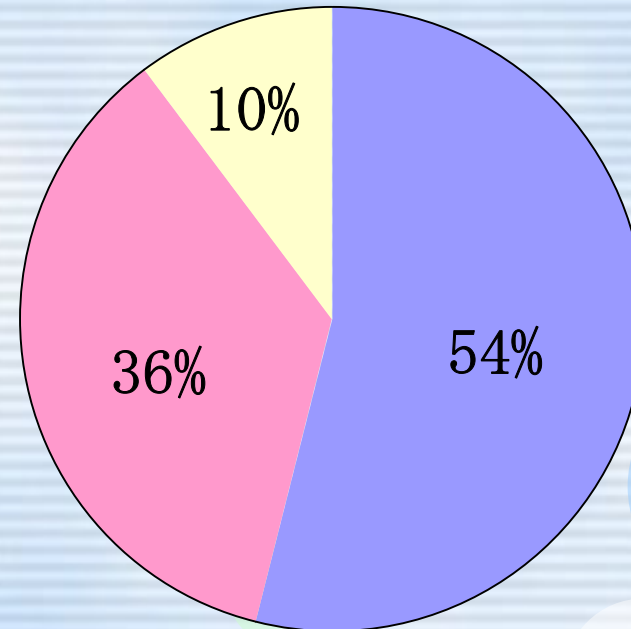
2005年～2009年

■ 日勤 ■ 準夜 ■ 深夜

全入院 2,324人



院外児 1,220人



Hiroshima City Hospital NICU

新生児専用救急車



1. 救急車全景
2. 人工呼吸器
心拍呼吸モニター
パルスオキシメーター
3. 輸液ポンプ
吸引器
各種配管

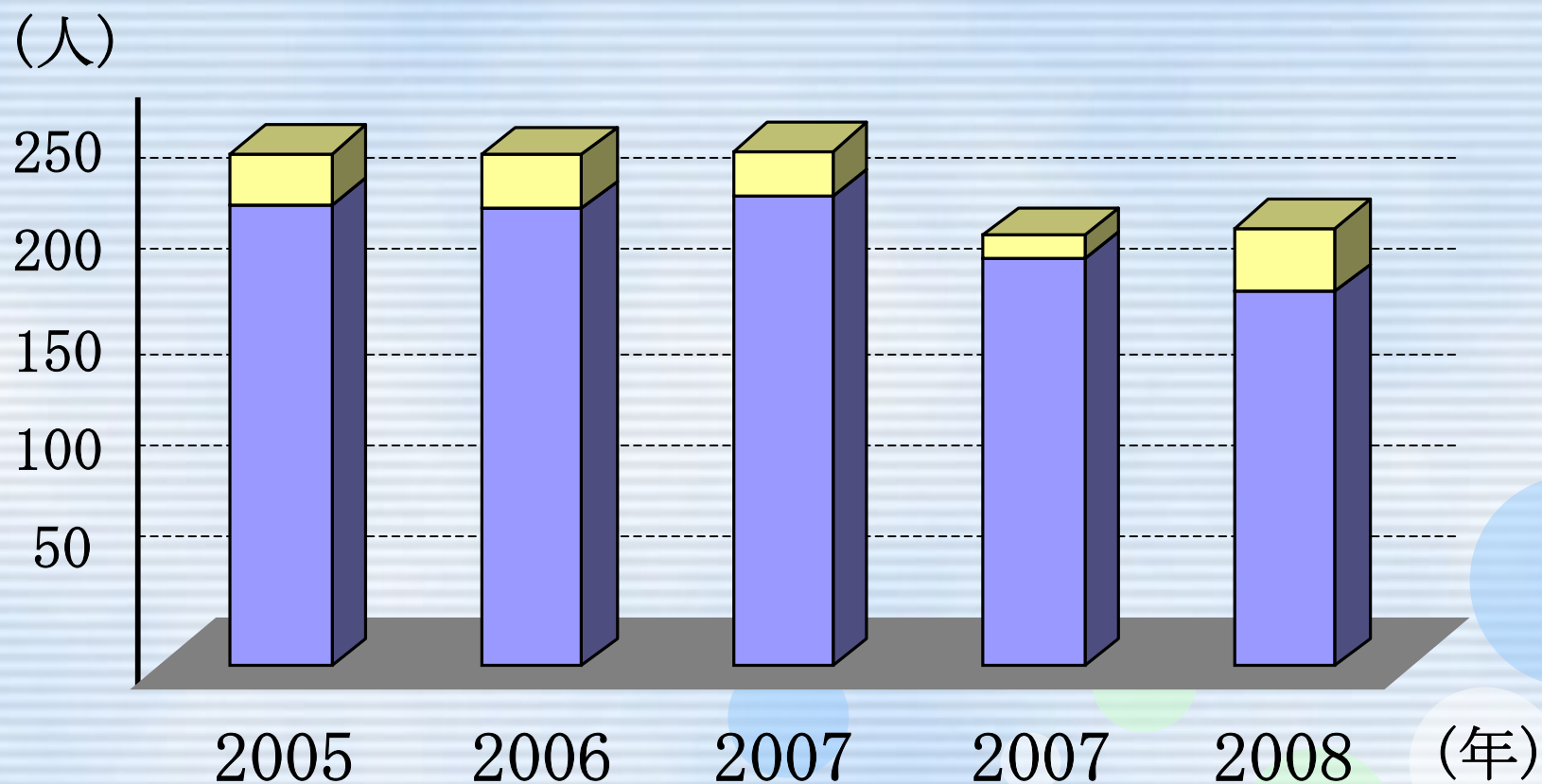


Hiroshima City Hospital NICU

院外児迎え搬送

2005年～2009年

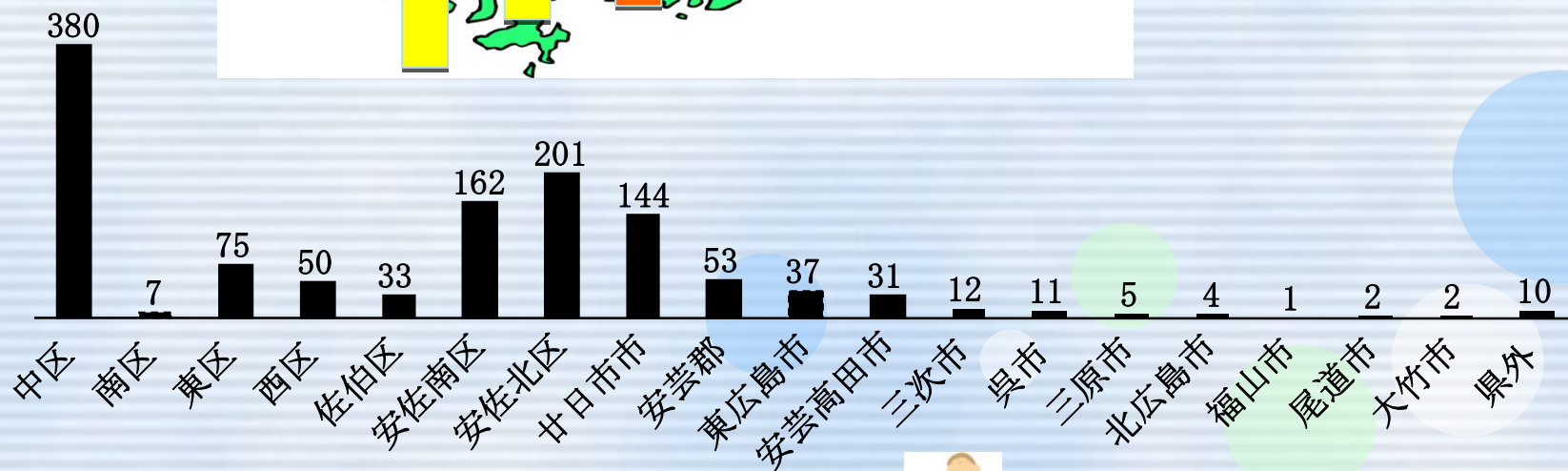
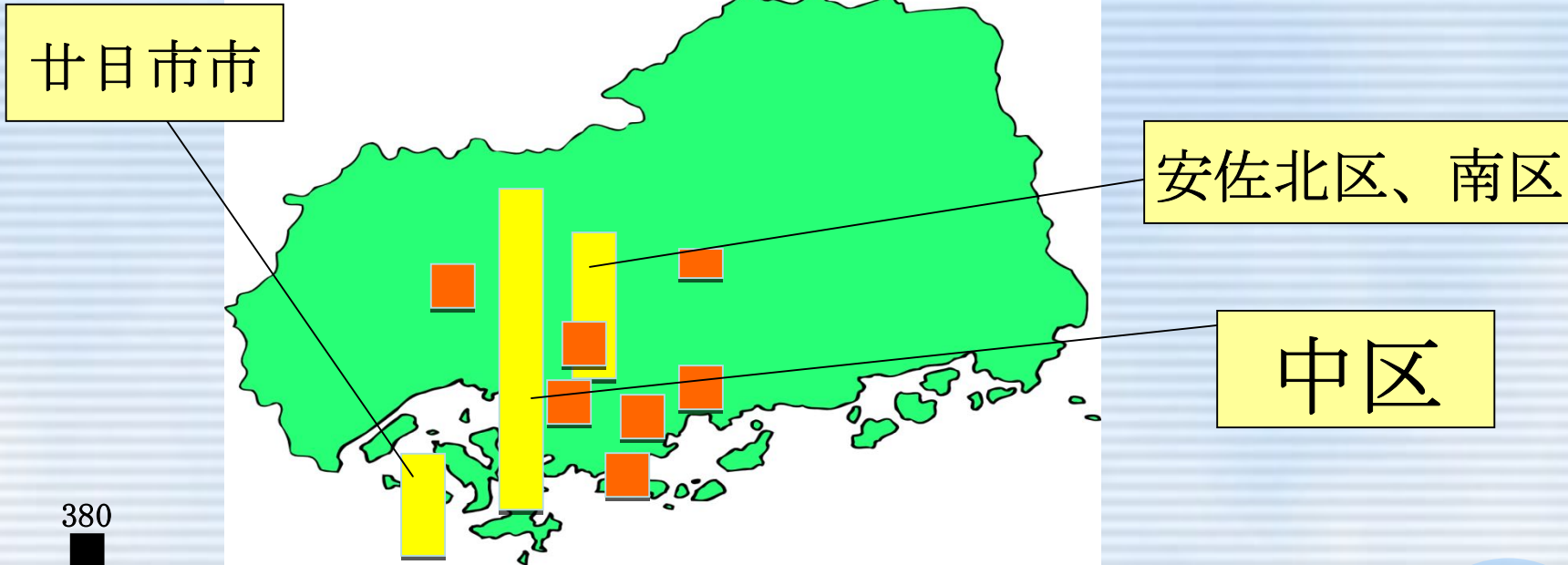
■ 迎え搬送1,099 / 1,220人(90%)



Hiroshima City Hospital NICU

院外児の紹介元地域

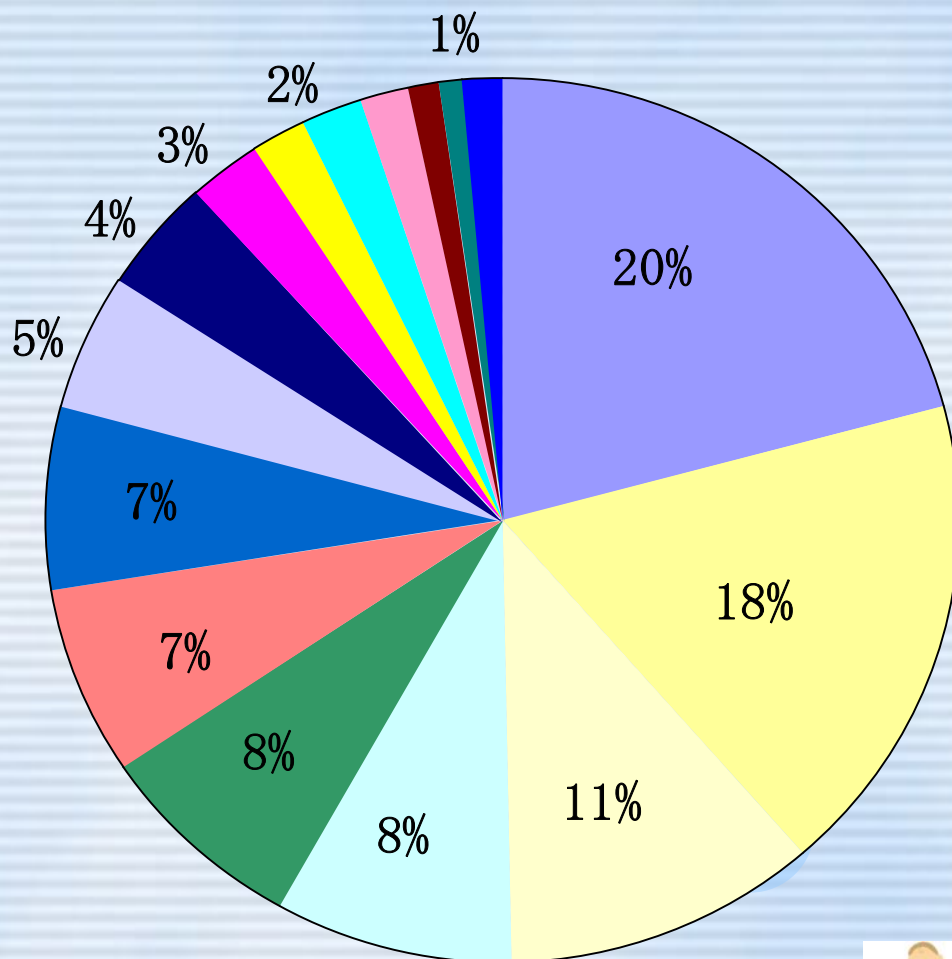
2005年～2009年
1,220人



Hiroshima City Hospital NICU

院外児の主要病名

2,000~2,499g 239人



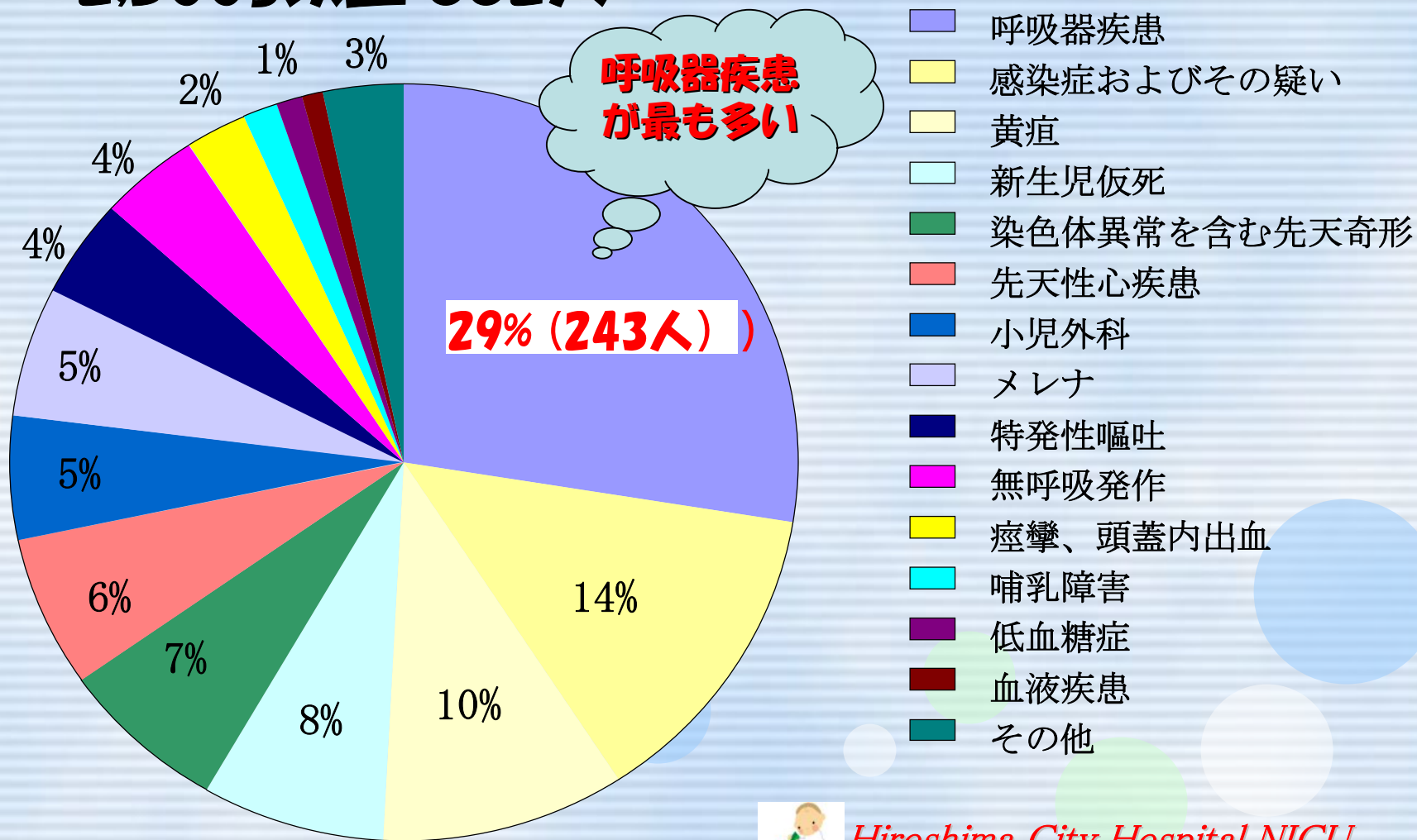
- 低出生体重児
- 呼吸器疾患
- 染色体異常を含む先天奇形
- 低血糖症
- PAS
- 先天性心疾患
- 特発性嘔吐
- 無呼吸発作
- 小児外科疾患
- 感染症
- 哺乳障害
- メレナ
- 黄疸
- 血液疾患
- 痙攣、頭蓋内出血
- その他



Hiroshima City Hospital NICU

院外児の主要病名

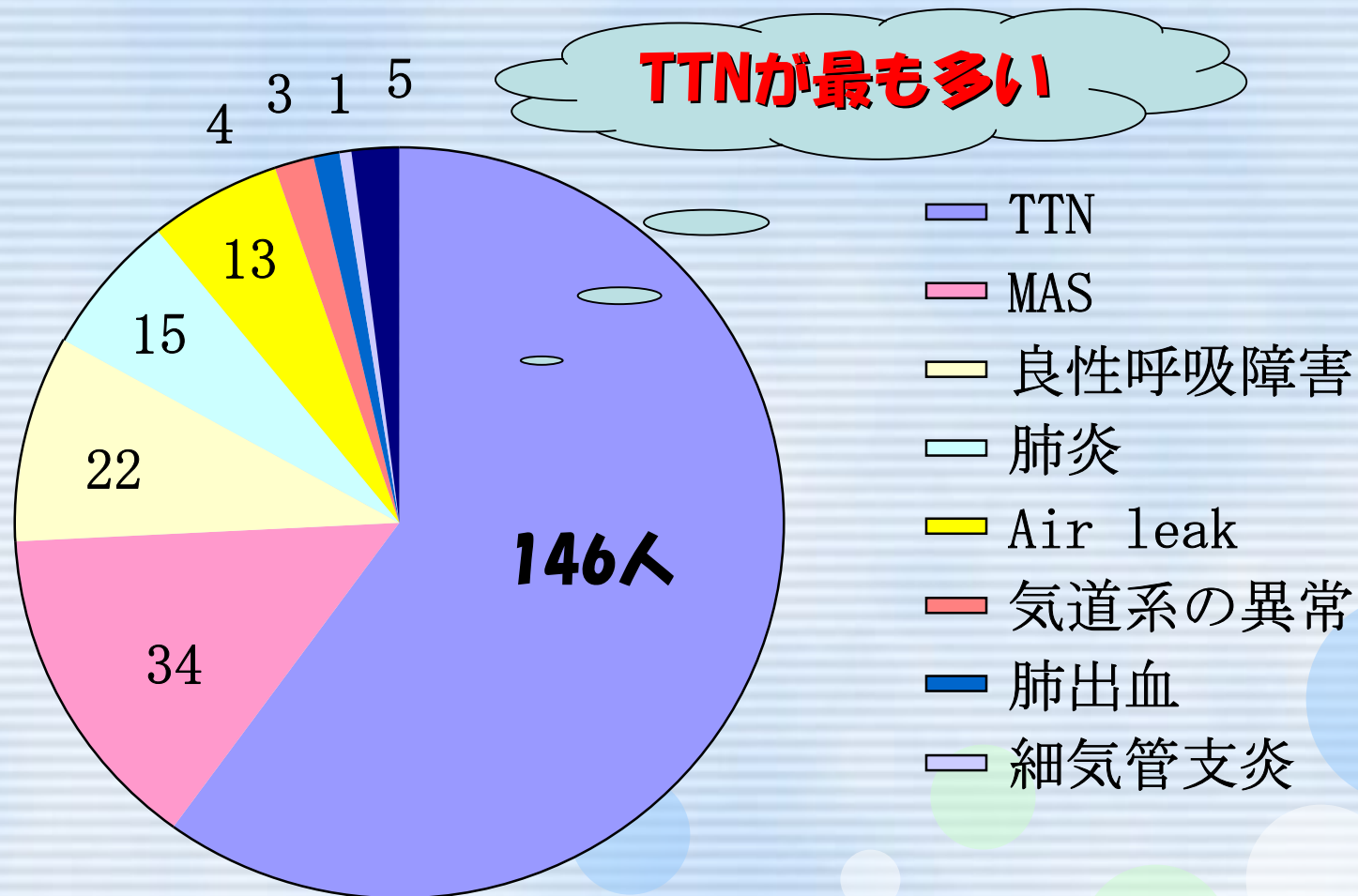
2,500g以上 882人



Hiroshima City Hospital NICU

呼吸器疾患の内訳

2,500g以上 243人



Hiroshima City Hospital NICU

院外児の体重別呼吸管理

2005年～2009年 1,220人

出生体重	入院数	死亡数	呼吸管理数 (%)
～1,000g	8	0	8 (100.0)
1,000～1,499g	11	0	4 (36.4)
1,500～1,999g	80	1	17 (21.3)
2,000～2,499g	239	2	26 (10.9)
2,500g～	882	5	138 (15.6)
	1,220	8	193 (15.8)

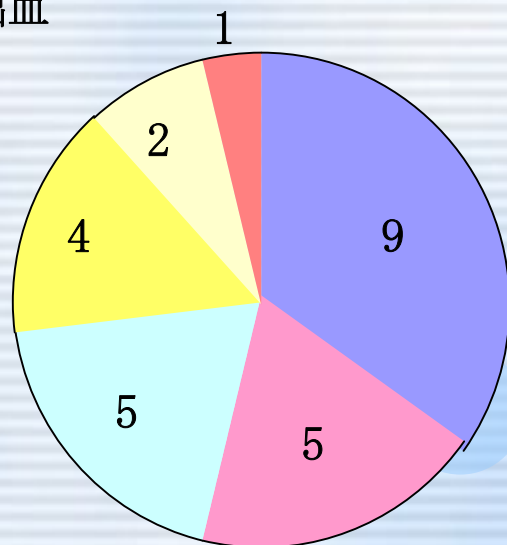
院外児の6人に1人は呼吸管理が必要
院外児の死亡は8人(0.7%)



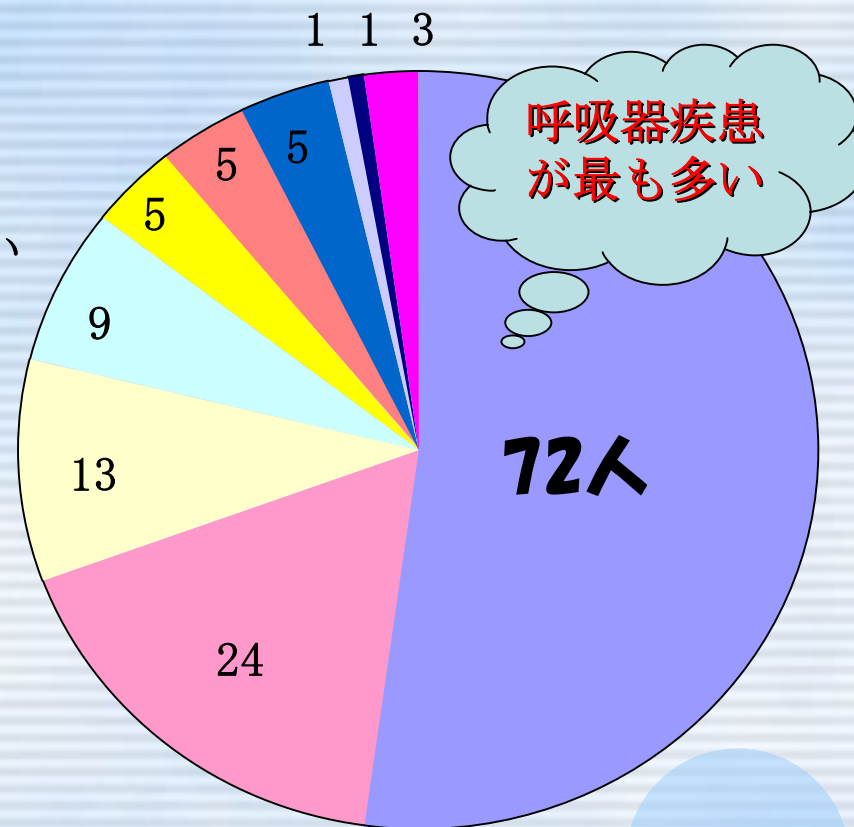
Hiroshima City Hospital NICU

呼吸管理を要した 院外児の原因疾患

- 呼吸器疾患
- 感染症および疑い
- 新生児仮死
- 低血糖症
- 小児外科
- 血液疾患
- 先天性心疾患
- その他
- 染色体異常、先天奇形
- 痙攣、頭蓋内出血



2,000~2,499g 26人



呼吸器疾患
が最も多い

2,500g以上 138人



Hiroshima City Hospital NICU

呼吸管理を要した呼吸器疾患の内訳

2, 500g以上	症例数	呼吸管理数 (%)
新生児一過性多呼吸	146	42 (28.8)
胎便吸引症候群	34	15 (44.1)
良性呼吸障害	22	0
肺炎	15	4 (26.7)
Air leak	13	5 (38.5)
気道系の異常	4	1 (25.0)
肺出血	3	3 (100.0)
細気管支炎 (RSV感染症)	1	1 (100.0)
その他の呼吸器疾患	5	1 (20.0)
	243	72 (29.6)



院外児死亡例

在胎週数	出生体重	主病名	退院 日齡	人工換気 日数
40週0日	1,872g	18trisomy	161	行わず
38週1日	2,344g	13trisomy	91	行わず
31週4日	2,592g	胎児水腫	49	50
37週6日	3,554g	先天性心疾患	1	2
41週6日	3,040g	先天性心疾患	102	81
40週4日	3,568g	重症新生児仮死	0	1
38週3日	2,324g	特発性胃破裂	27	28
不明	2,816g	頭蓋骨出血 (虐待)	1	2



Hiroshima City Hospital NICU

新生児搬送の現状と課題

1. 院外からの新生児搬送の7割は成熟児である → 成熟児が亡くなると. . .
2. 新生児搬送は時間をとわない
3. 新生児搬送例では呼吸循環障害の異常での入院が多い。
4. 院外児の6人に1人は呼吸管理が必要であり、重症例を早期に発見し、新生児搬送のタイミングを逃さないことが重要となる



出生早期になぜ呼吸循環障害が多いのか？

出生直後の呼吸循環の特殊性

出生 = 胎内から胎外への移行過程

***Key Organ* 肺と心臓**

<呼吸> 胎盤→肺でのガス交換

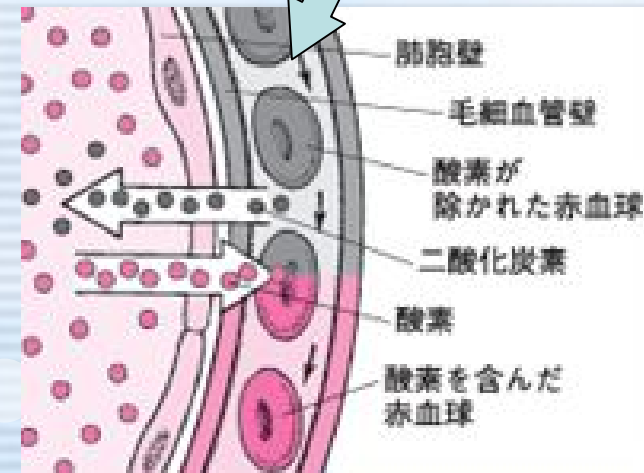
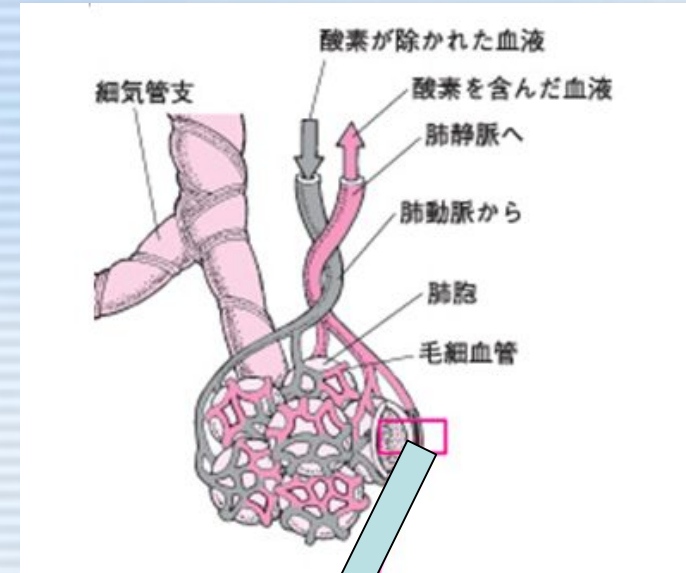
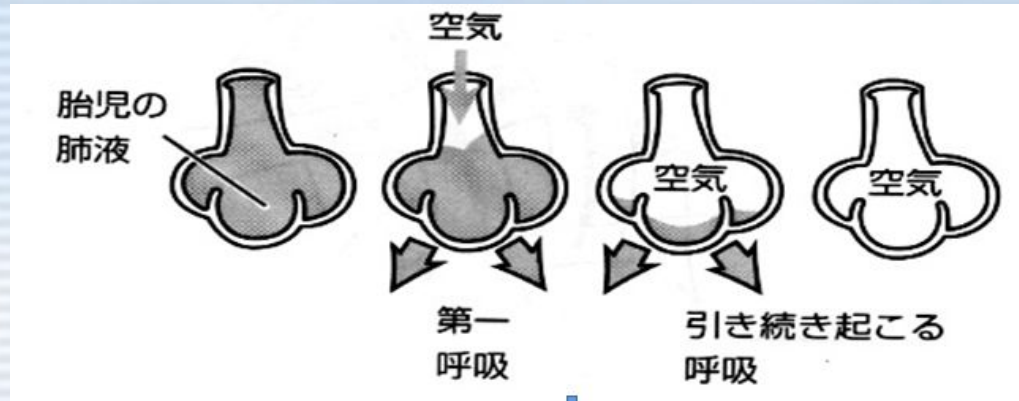
<循環> 胎児循環→成人循環



Hiroshima City Hospital NICU

Key Organ 肺

眠っていた肺に生命維持に不可欠なガス交換を頼る



- ①肺液の吸収
- ②肺血管抵抗の低下

肺でのガス交換の確立



Hiroshima City Hospital NICU

Key Organ 心臓

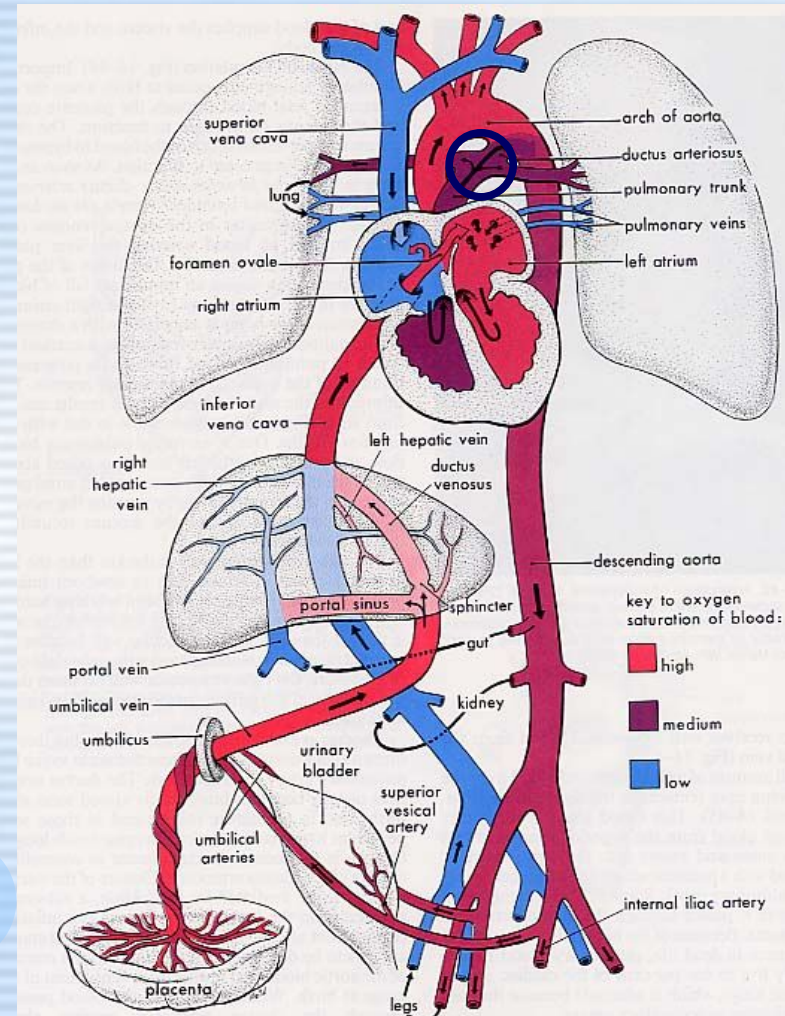
胎児循環

右心系と左心系に交通
動脈管の存在

右心室からの血液の
10%のみが肺循環

右心系が体循環に関
保護されている脳

酸素飽和度の高い血液
が脳に送られる



Hiroshima City Hospital NICU

新生児循環

1. 肺呼吸の開始

酸素分圧が上昇→肺動脈が拡張し
肺血管抵抗が低下→肺への血流増加

2. 胎盤循環の停止→体血管抵抗上昇

3. 動脈管、卵円孔の閉鎖

動脈管：酸素分圧上昇

卵円孔：左心房圧の上昇

出生直後

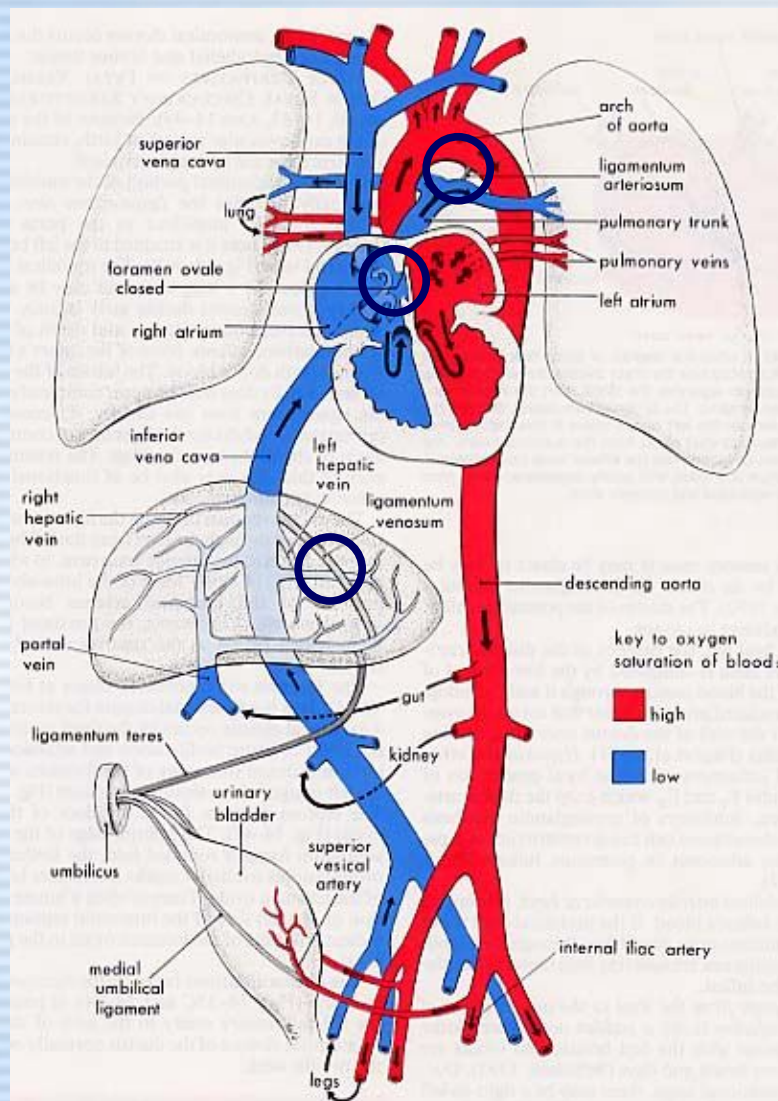
胎児循環→新生児循環動への移行期

動脈管と卵円孔が残っている

→ 低酸素血症やアシドーシス
肺血管抵抗や体血圧の状態
によっては???

右⇄左シャントに戻る

新生児遷延性肺高血圧症(PPHN)



Hiroshima City Hospital NICU

成熟児の呼吸循環障害の原因

肺液の吸収の遅れ
新生児仮死

高い肺血管抵抗
先天性心疾患

ショック状態

新生児一過性多呼吸
中枢神経系抑制
胎便吸引症候群など
新生児遷延性肺高血圧
左室流出路狭窄疾患
右室流出路狭窄疾患
大血管転位症
肺静脈還流異常と狭窄
敗血症、失血など



新生児一過性多呼吸

(TTN : transient tachypnea of the newborn)

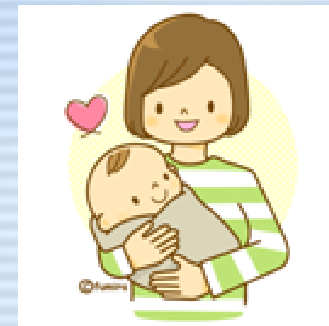
- ① 生後6時間以内に発症する多呼吸
- ② 多呼吸が12時間以上持続
- ③ 特徴的な胸部シ線所見
(肺門部血管陰影増強、含気不良など)
- ④ 他の疾患の除外



Hiroshima City Hospital NICU

TTN発症の要因

陣痛 → カテコラミン → 肺胞液の産生が減少し吸収が促進
産道通過による胸郭圧迫 → 口腔、鼻腔から排泄
→ 残りはリンパ管や毛細血管を介して吸収
予定帝王切開児に多い



数日間の経過で改善



適切な酸素管理
持続陽圧呼吸
人工換気
サーファクタント投与



Hiroshima City Hospital NICU

たかがTTNされどTTN

TTNでも非常に重症化する例がある
Air trappingにより気胸の合併がある
➡ **急激な悪化は気胸を疑う**



入院時



胸腔ドレナージ後



Hiroshima City Hospital NICU

TTNの検討

呼吸管理の必要な重症例は？

2005年～2009年TTN146人

男児96人 女児50人

酸素投与のみ

71人

呼吸管理

75人



N-CPAPのみ37人 (平均37時間)

人工換気 38人 (平均59時間)

サーファクタント投与 32人

死亡例なし



Hiroshima City Hospital NICU

症例の背景

n	呼吸管理群 (75)	酸素投与群 (71)
在胎週数(W)*	37.5 ± 1.1	38.5 ± 1.6
出生体重(g)*	2,875 ± 261	3,065 ± 401
AS (1分値)	8.6 ± 0.9	8.5 ± 1.4
分娩様式** (経膣：帝王切開)	17 : 58	30 : 41
出生～入院 (h)	10.4 ± 11.7	7.2 ± 8.1

* p<0.01 (MW-U検定) ** p<0.01 (χ^2 検定)



Hiroshima City Hospital NICU

入院時の呼吸症状

n	呼吸管理群 (75)	酸素投与群 (71)
呼吸数(/分)	70±21	74±21
R-Score (点)*	4.9±2.4	2.7±2.1
呻吟(点)*	1.3±0.6	0.6±0.9
必要酸素濃度(%)**	41±19	26±5

R-Sore : Silverman Retraction Score

* p<0.01 (unpaired t検定) ** p<0.01 (MW-U検定)



Hiroshima City Hospital NICU

入院時の胸部シ線所見

1. 肺門部血管陰影増強



2. 含気不良



呼吸管理が必要な重症児は
肺水が空気に
置き換わって
いない

呼吸管理群(75)

- | | |
|-----------------------|----|
| 1. 肺門部血管陰影増強* | 35 |
| 2. 含気不良* | 40 |
| 3. Air leak (経過中含む)** | 17 |

酸素投与群(71)

- | | |
|----------------------|----|
| 1. 肺門部血管陰影増強* | 60 |
| 2. 含気不良* | 11 |
| 3. Air leak (経過中含む)* | 6 |

* $p < 0.01$ (χ^2 検定) ** $p < 0.05$ (χ^2 検定)



Hiroshima City Hospital NICU

入院時検査所見

n	呼吸管理群 (75)	酸素投与群 (71)
pH*	7.16 ± 0.49	7.27 ± 0.00
PCO₂(mmHg)**	57.8 ± 10.8	53.1 ± 0.9
BE (mM/L)	-3.7 ± 1.8	-3.6 ± 1.8
CRP ≥ 1mg/dl (人)	11	11

* p<0.01 (MW-U検定) ** p<0.01 (unpaired t検定)



Hiroshima City Hospital NICU

入院経過

n	呼吸管理群 (75)	酸素投与群 (71)
最高呼吸数(/分)*	108 ± 17	98 ± 21
多呼吸持続時間(h)**	94 ± 4	50 ± 30
最高酸素濃度(%)**	91 ± 24	29 ± 9
酸素投与時間(h)**	76 ± 44	29 ± 27
退院日齢**	13 ± 11	8 ± 4

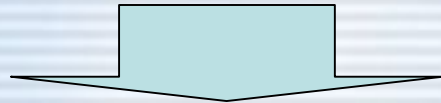
* p<0.01 (unpaired t検定) ** p<0.01 (MW-U検定)



Hiroshima City Hospital NICU

TTNの重症例のリスク因子

- ① 在胎週数が38週未満の帝王切開児
- ② 呻吟が強くRetraction scoreが高い
- ③ 40%近くの酸素濃度が必要
- ④ 胸部し線で含気不良所見が見られる



呻吟が改善しない、RSが悪化
酸素必要量が増加

肺の水が多く肺のコンプライアンスが低下している

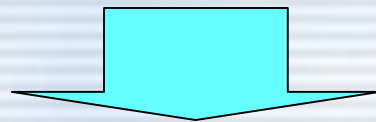


Hiroshima City Hospital NICU

新生児仮死とは？

出生時に子宮内環境から子宮外環境に移行する過程で、種々の原因から呼吸不全(=低酸素)に陥った病態。

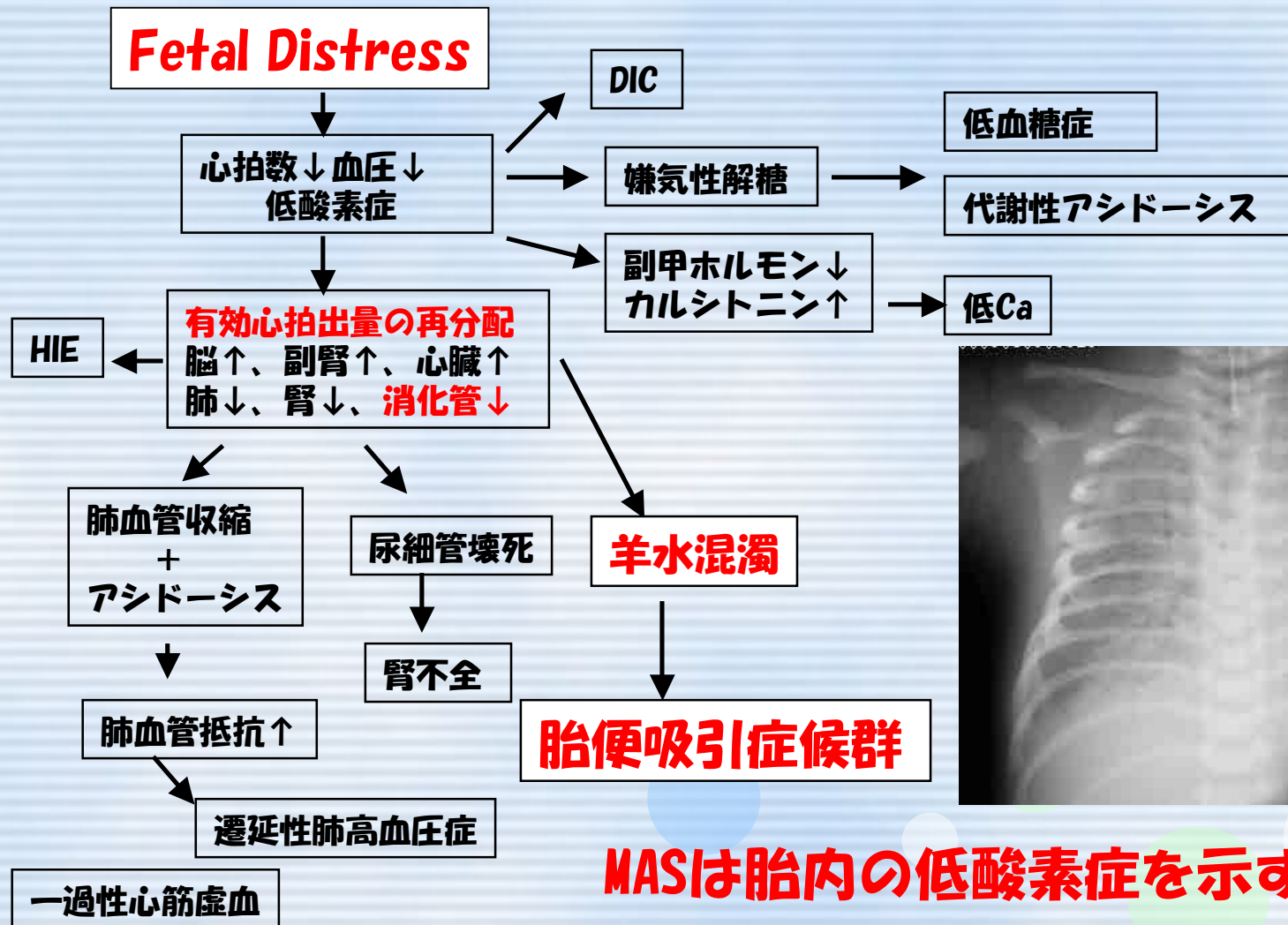
Apgar score 6または7以下



それに引き続き循環不全と高度の代謝性アシドーシスから全身臓器の機能障害を引き起こす。



新生児仮死と胎便吸引症候群 (MAS : meconium aspiration syndrome)



MASは胎内の低酸素症を示す



Hiroshima City Hospital NICU

新生児仮死は成熟児の死亡原因の1位

平成7年～17年の成熟児の死亡36人

—退院した成熟児1,793人（死亡率2.0%）—



新生児仮死、胎便吸引症候群	12人(33.3%)
先天性心疾患(複雑心奇形)	11人(30.6%)
先天奇形	7人(19.4%)
敗血症、髄膜炎	4人(うちGBS感染症2人)
肺出血	1人
遷延性肺高血圧症	1人

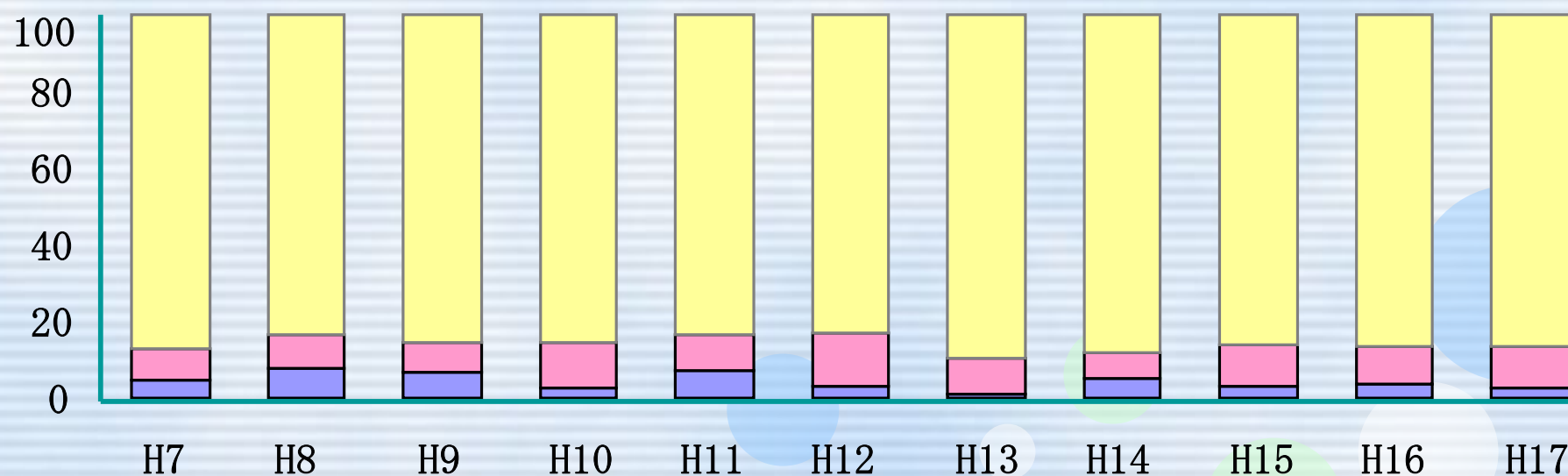


新生児仮死の頻度

新生児仮死の児は一定の頻度で産まれる

平成7年～17年に退院した2,500g以上の児1,793人

	Apgar score 0-3	69人(3.8%)
	Apgar score 4-6	176人(9.8%)



Hiroshima City Hospital NICU

Apgar score 0-3点の仮死児69人

↓ 日齢1以降の入院2人（低体温、哺乳力低下）

67人

↓ 先天奇形10人

57人

横隔膜ヘルニア（全麻）	3人
中枢神経系奇形	1人
先天性心疾患	1人
消化管奇形（腸軸捻転など）	2人
Potter症候群	2人
致死性骨異形成症	1人

予後不明	4人
後遺症なし	32人
後遺症あり	13人
移動ができないCP,MR	8人
移動ができるCP,MR	3人
自閉症	2人
死亡	8人

約40%が死亡か後遺症を残す



Hiroshima City Hospital NICU

産科因子(1)

	正常群 (n=32)	死亡・後遺症群 (n=21)
切迫早産	3	1
胎盤早期剥離	7	2
中毒症	5	1
PROM(24h以上)	6	3
CPD	3	0
羊水混濁	13	7
胎児ジストレス	17	15
臍帯脱出	0	1



産科因子(2)

正常群
(n=32)

死亡・後遺症群
(n=21)

院外出生児*	18	19
院内(母体搬送あり)	9	1
院内(母体搬送なし)	5	1
緊急帝王切開	19	10
気管内挿管蘇生	25	18
分娩～入院時間(分)	99±18	129±28

* p<0.01 (χ^2 検定)



Hiroshima City Hospital NICU

臨床症状

	正常群 (n=32)	死亡・後遺症群 (n=21)
入院中の痙攣*	7	15
6時間以内の痙攣*	3	15
HIE重症度**	0.8 ± 0.8	2.1 ± 0.5
入院時体温(°C)**	36.3 ± 0.9	35.3 ± 1.2
胎便吸引症候群	9	6
GBS感染症	1	2
経口哺乳不能****	0	3(生存12人中)
経口哺乳の確立(日)*	5.5 ± 5.0	24.0 ± 8.1

* $p < 0.01$ (χ^2 検定) ** $p < 0.01$ (unpaired t検定)

*** $p < 0.01$ (Mann-whitney U検定)

**** $p < 0.05$ (Fisherの直接法)

HIE重症度: Sarnat分類

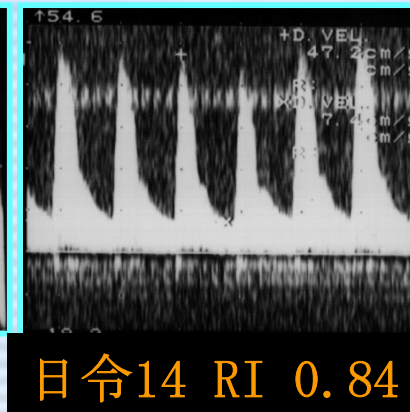
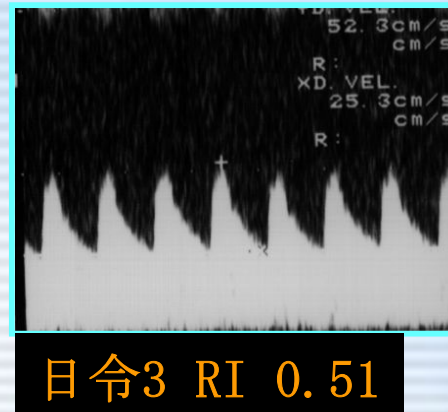
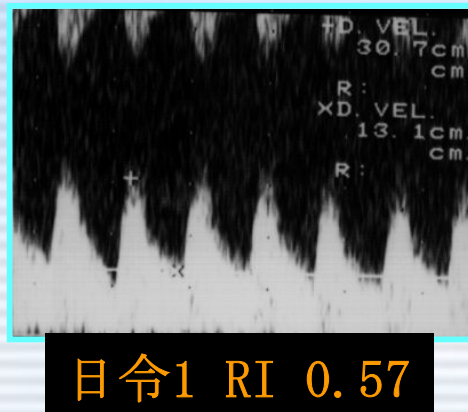
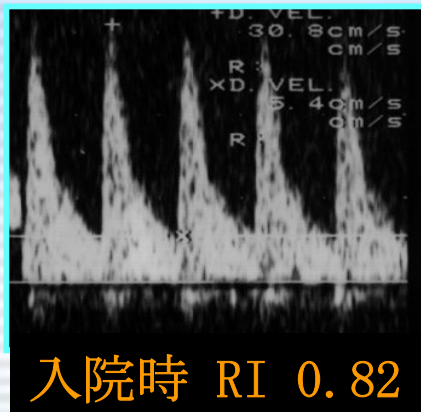


Hiroshima City Hospital NICU

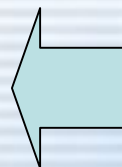
低酸素性虚血性脳症の脳血流変化

低酸素性虚血性脳症 II 度

(在胎39週、2,618g ,AS3/7,C/sec)



日令34 頭部CT



入院後6時間以内に痙攣重積
抗痙攣剤、グリセオール投与

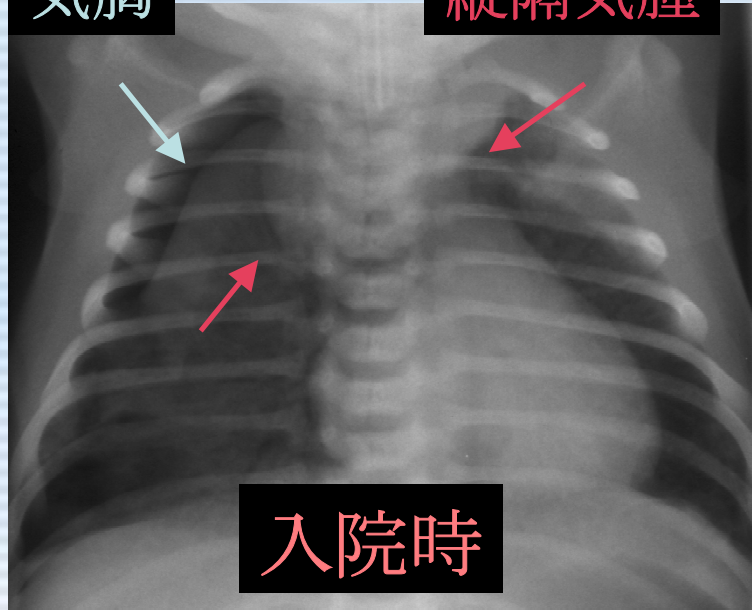
多嚢胞性脳軟化症(MCE)
multicystic encephalomalacia



Hiroshima City Hospital NICU

気胸

縦隔気腫



胎便吸引症候群

在胎40週、3,690g、AS5

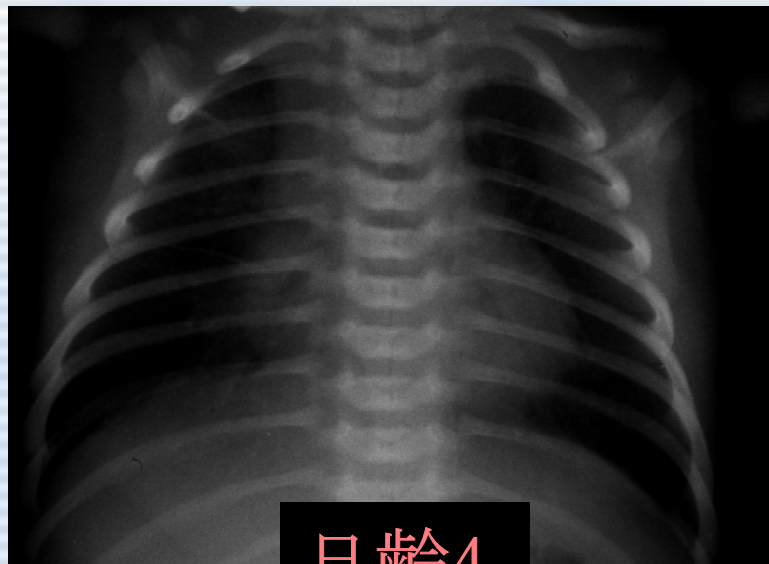
FDのため吸引分娩、羊混

生下時 PH6.590 BE-23.5 PCO₂ 126.6

入院時 PH7.018 BE-13.5 PCO₂ 64.3

右胸腔穿刺47ml脱気 S-TA気管内投与

日令4まで人工換気、日令8まで酸素投与



十分な混濁羊水の除去
(口腔、鼻咽腔)
気管内吸引と洗浄



Hiroshima City Hospital NICU

新生児低酸素性虚血性脳症 (HIE) の発症機序

虚血再灌流障害

受傷後6~12時間以内

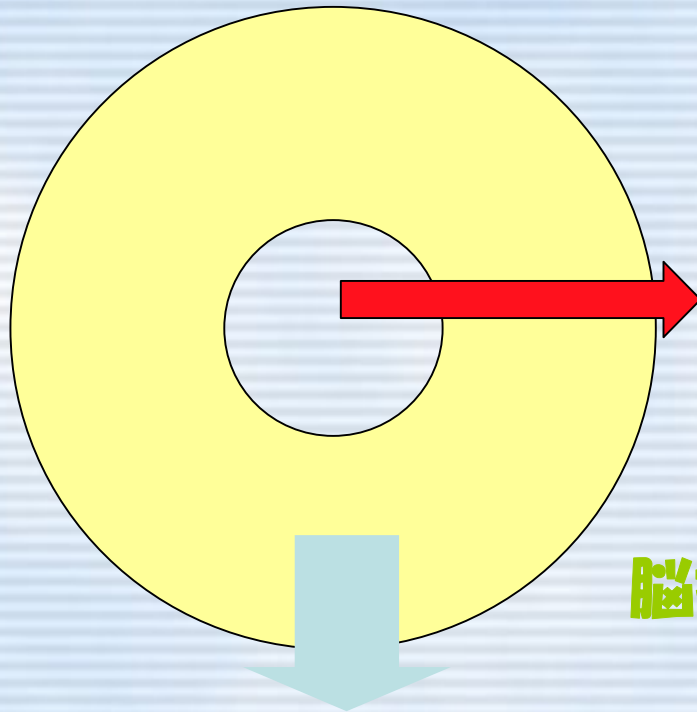
No reflow 現象

受傷後6~12時間以降

Luxury perfusion

拡張した脳血管に
血液が流れ込む

一次性脳障害 (エネルギー死)
酸素、グルコース供給不足による
ATPの産生低下による脳細胞の壊死
や機能不全



ペンブラ
(Penumbra)

脳指向型集中治療

二次性脳障害
遅発性神経細胞死

Apoptosis



Hiroshima City Hospital NICU

脳保護治療

決定打はない!!

1. 薬物による脳保護療法

硫酸マグネシウム（マグネソール）

エダラボン（ラジカット）

2. 脳低温療法

1. 在胎35週以上かつ出生体重2,000g以上

2. アプガースコア6以下(5分値)で

入院時Sarnat分類II、III度のHIE

3. 人工換気を要する

4. 入院時乳酸値 8mmol/L 以上, 20mmol/L 未満

5. 生後6時間以内に開始

6. 保護者の同意



脳低温療法

Head Capをかぶせて鼻腔温が 34°C になるように勾配 $1^{\circ}\text{C}/\text{h}$ で冷却



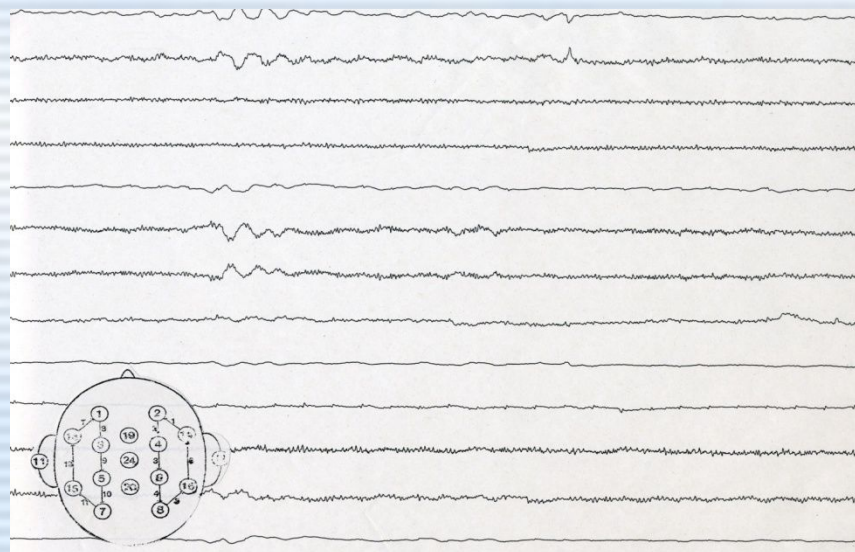
Hiroshima City Hospital NICU



Sarnat分類 II度のHIE

在胎38週6日、体重2,664g
出生時啼泣なく吸引や刺激に反応なし。

PH7.150, PCO₂45.8mmHg, BE-11.4
血糖10mg/dl, 乳酸値15.6mmol/L
AST469, LDH3697, CK2104



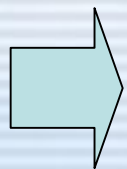
全般的徐波は軽度認めるも、局在性の徐波はなく痙攣波なし



Hiroshima City Hospital NICU

新生児仮死、MASのまとめ

- ①産科因子から後遺症の予測はたちにくい
- ②入院中の症状(特に痙攣、筋緊張低下)から、ある程度予後の予測はたつ
- ③脳浮腫が強く脳血流異常例は予後が悪い
- ④MASの予防には気道からの十分な胎便の除去が重要



新生児仮死は一定の頻度で生ずる
後遺症を最小限にするためには新生児のそばに
いるスタッフによる速やかな蘇生が必要
脳保護治療：脳低温療法の適応は生後6時間以内



新生児早期に問題となる先天性心疾患

= 胎児循環から成人循環への移行の障害

① 酸素化した血液が体循環へ移行しない(千アノーゼ)

完全大血管転位、総肺静脈還流異常症

② 体循環が確立しない(弱い脈、脈の上下肢差)

左心低形成、大動脈縮窄、離断

③ 肺循環が確立しない(千アノーゼ)

肺循環の入口ないし出口が閉鎖(肺動脈閉鎖)

肺血管抵抗が高く肺血流量が減少(遷延性肺高血圧症)

右室の駆出力が弱く肺に血液を流せない(右心低形成)

④ 病態の鍵を握るのは動脈管と卵円孔、肺血管抵抗 動脈管は②③では必須、卵円孔は①では必須



完全大血管転位：TGA

Transposition of Great Arteries

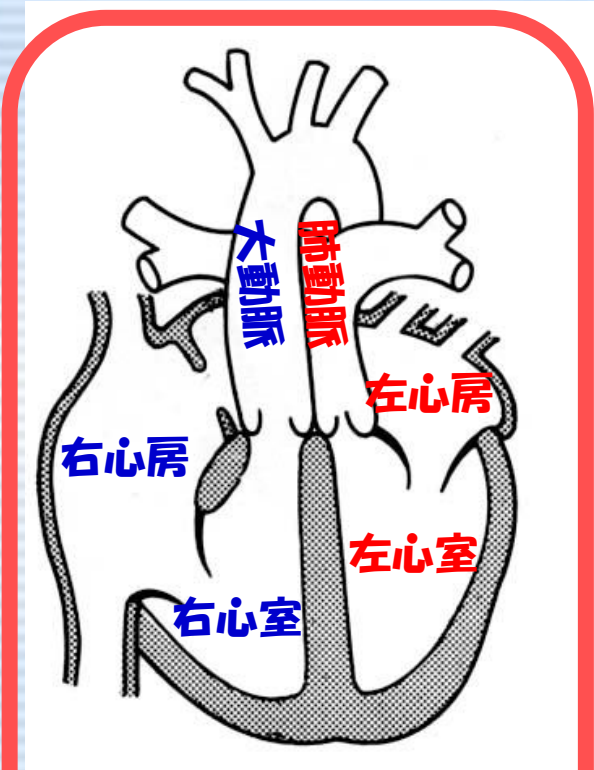
大血管の位置関係が完全に入れ替わっているもの

- ・心房-心室関係は concordant
- ・心室-大血管関係が discordant



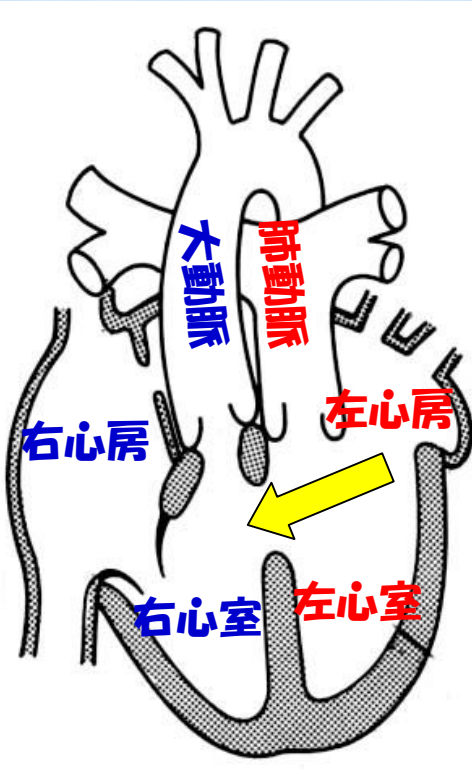
【完全大血管転位症(TGA)の分類】

I 型



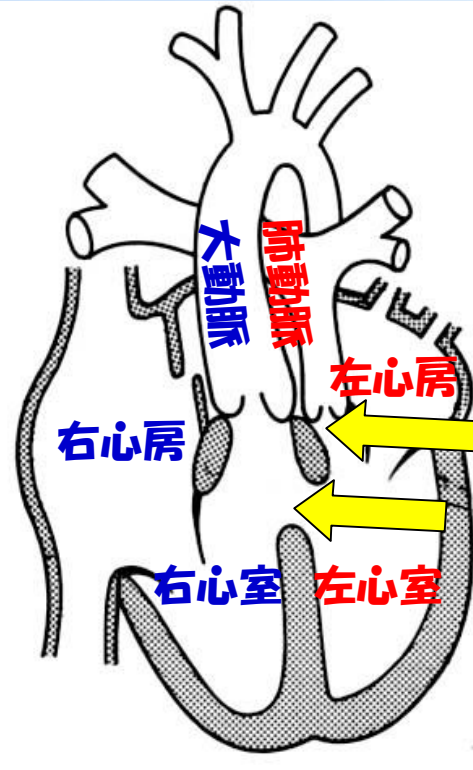
新生児期に危急的状态となり早期の手術を要する

II 型



+ VSD

III 型



+ VSD + PS

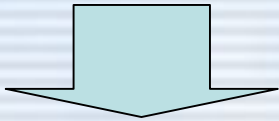


Hiroshima City Hospital NICU

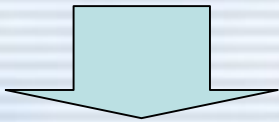
TGA I 型の血行動態

このままでは

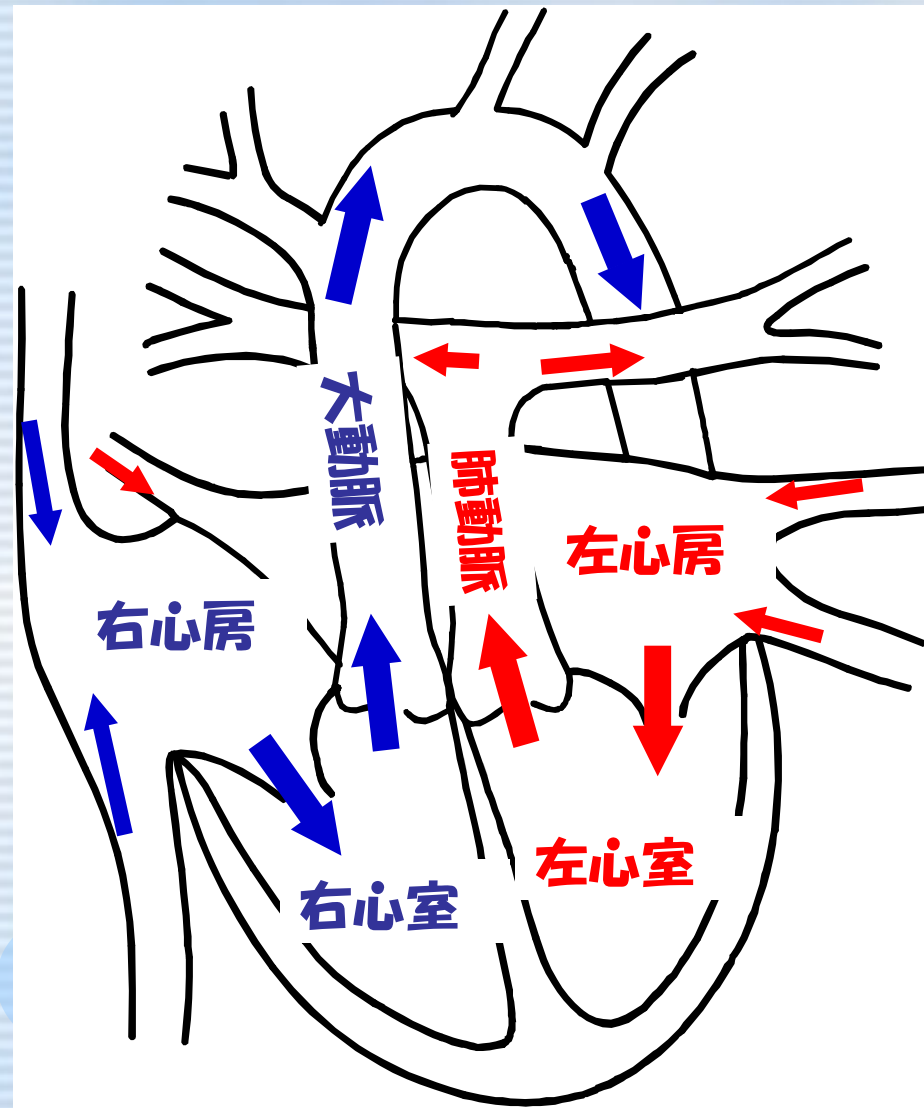
- ・ 肺へは動脈血
- ・ 体へは静脈血
が流れ続ける



高度のチアノーゼ



生存不能！！！！

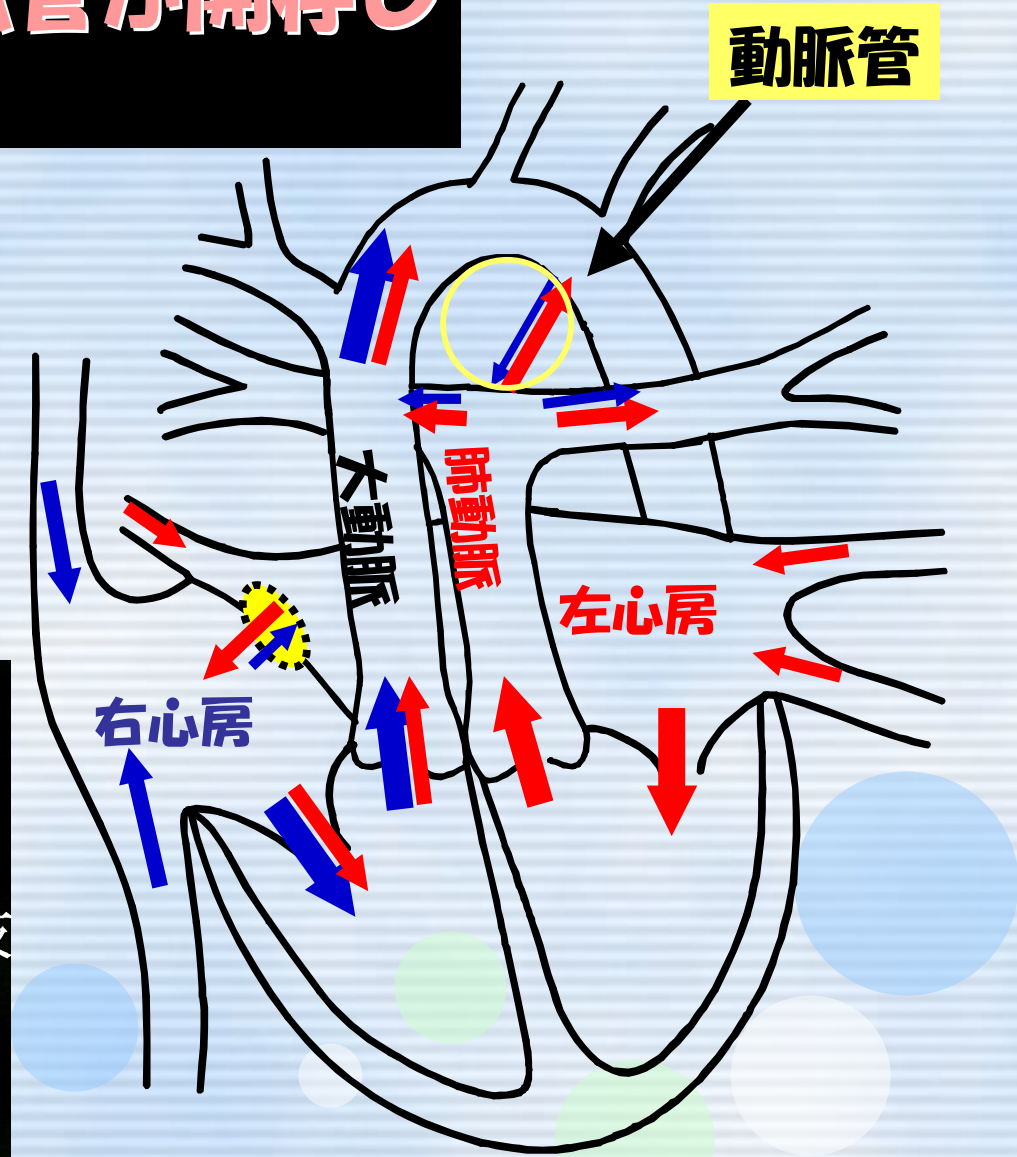
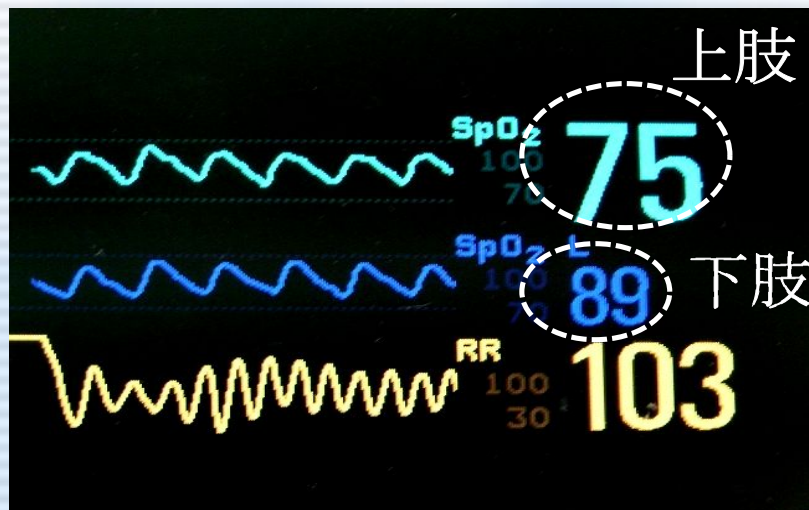


生後しばらくは動脈管が開存し 肺血管抵抗が高い

動脈管で両方向シャント

- ・ 肺血流量増加
- ・ 下半身の酸素化改善

TGAではSpO₂は
上肢で低い



Hiroshima City Hospital NICU

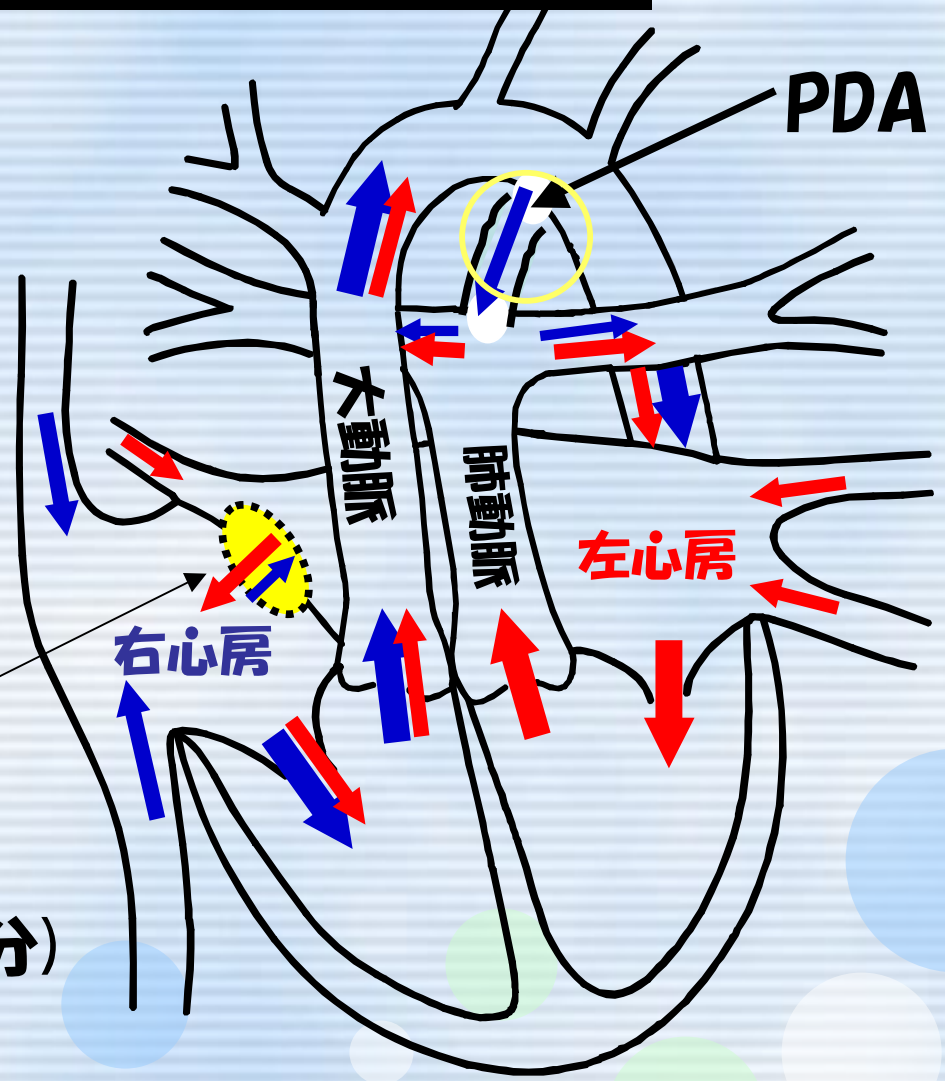
TGA I 型の児が生きていくためには・・・

体循環(特に上半身)
の酸素化には
心房間交通が必須

動脈管が開いている
だけでは体(上半身)
の酸素化は改善しない!!

卵円孔

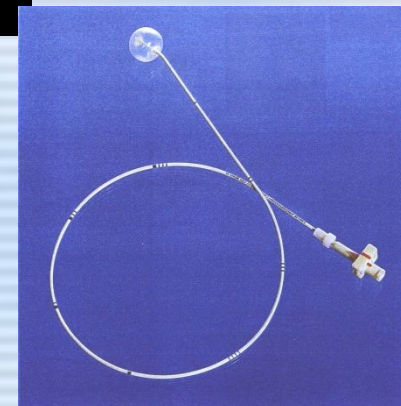
もともと小さい(不十分)
生後徐々に狭小化



TGA I 型の児が生きていくためには・・・

十分な心房間交通を確保する

**バルーン心房中隔裂開術
BAS : Balloon atrial septostomy**



体循環の酸素化不良の場合、早急にBASが必要



Hiroshima City Hospital NICU

左室流出路狭窄疾患

= 体循環が確立しない
(体循環がPDAに依存)

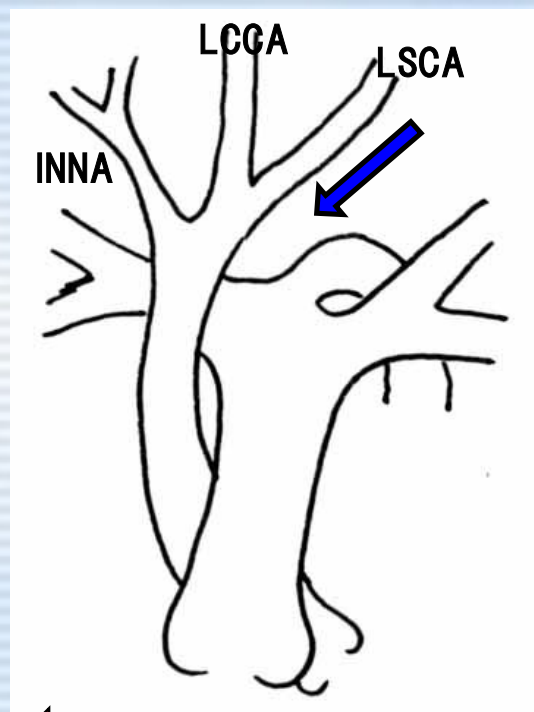
- **大動脈離断症**
(IAA : Interruption of Aortic Arch)
- **大動脈縮窄症**
(CoA : Coarctation of Aorta)
- **左心低形成症候群**
(HLHS : Hypoplastic Left Heart Syndrome)



大動脈弓離断症

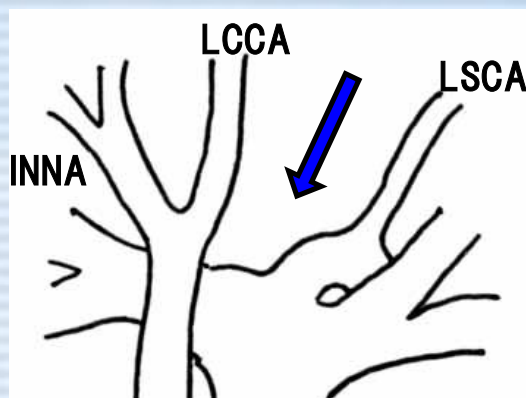
A型

左鎖骨下動脈の末梢で
離断



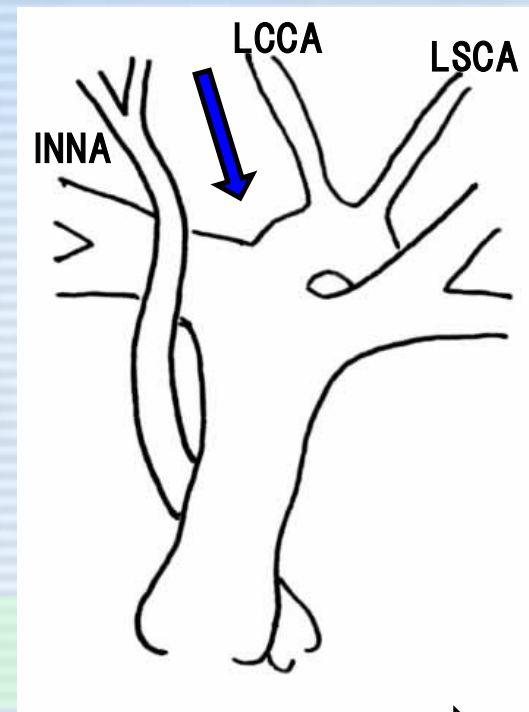
B型

左総頸動脈と左鎖骨下
動脈の間で離断



C型

無名動脈と左総頸動脈
の間で離断



- 心臓外奇形の合併が非常に多い,
特にdel. q22.1症候群 (CATCH-22)
- DiGeorge症候群を50%に合併

多い

上行大動脈が送り出す血流量

少ない



Hiroshima City Hospital NICU

大動脈縮窄症

- ・全先天性心疾患の8-10%を占める
- ・男女比 2:1 (男児に多い)
- ・ターナー症候群の30%に合併する

1. 合併心奇形のないもの (Simple CoA)
2. **合併心奇形のあるもの** (CoA complex)

VSD : 心室中隔欠損
PDA : 動脈管開存
TGA : 大血管転位
DORV : 両大血管右室起始など

生後早期に
心不全症状
が必発



Hiroshima City Hospital NICU

IAA, CoAの血行動態

大動脈縮窄複合 CoA/VSDを例に

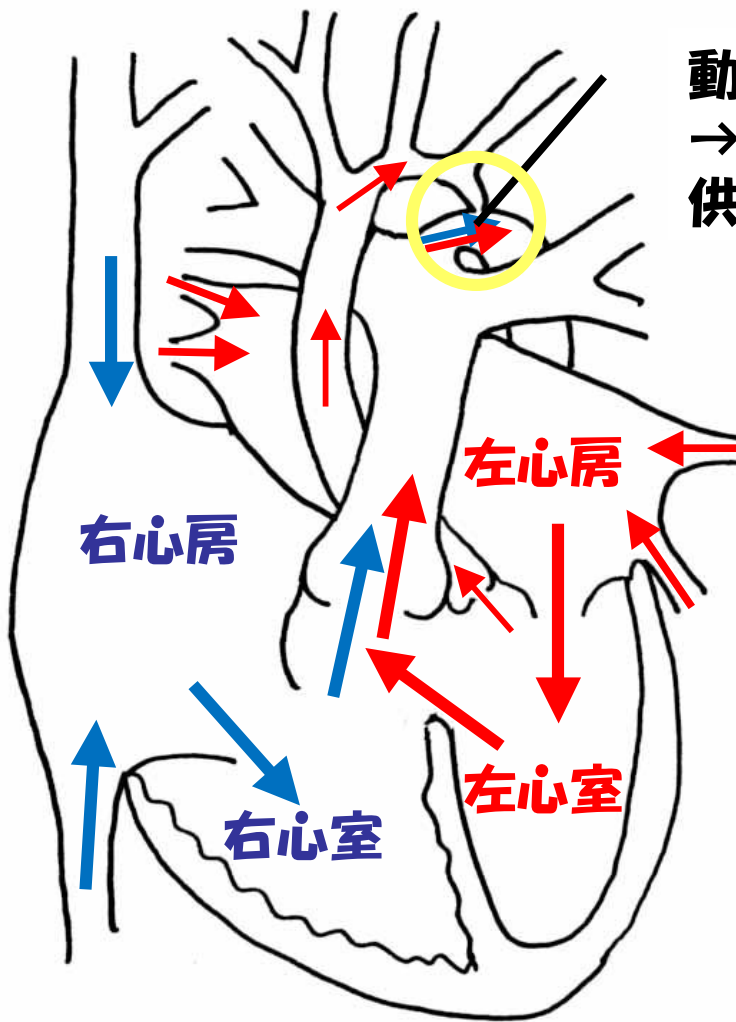
動脈管は命綱

GE1の持続点滴

Ductal Shock

VSDを介して多量の
左右短絡が見られる

- ・肺血管抵抗の低下
- ・縮窄による左室後負荷の増大



動脈管を介して肺動脈
→下行大動脈に血流が
供給される

酸素飽和度の上下肢差
上肢 > 下肢



上肢



Hiroshima City Hospital NICU

CoAの血行動態

動脈管を介して肺動脈→下行大動脈に
血流が供給される

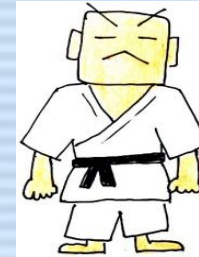
肺動脈に流れた血流は
左右肺動脈と下行大動脈
(動脈管を介して)に
分配される

分配される割合は？



それぞれの血管
抵抗に依存する

流れやすい方に
たくさん流れる



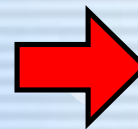
体血管抵抗は高い
(門番は厳しい)

流れにくい



肺血管抵抗は
日を追うごとに低くなる
(門番は優しい)

動脈管を開けて
いただけでは



肺血流量が増加
体血流量が減少



Hiroshima City Hospital NICU

CoAの病態

上半身高血圧

血流増加

多呼吸

肺

過剰の酸を体外に捨てる必要あり

血流減少

体の酸性, 低血糖
体の酸性, 無尿
壊死性腸炎

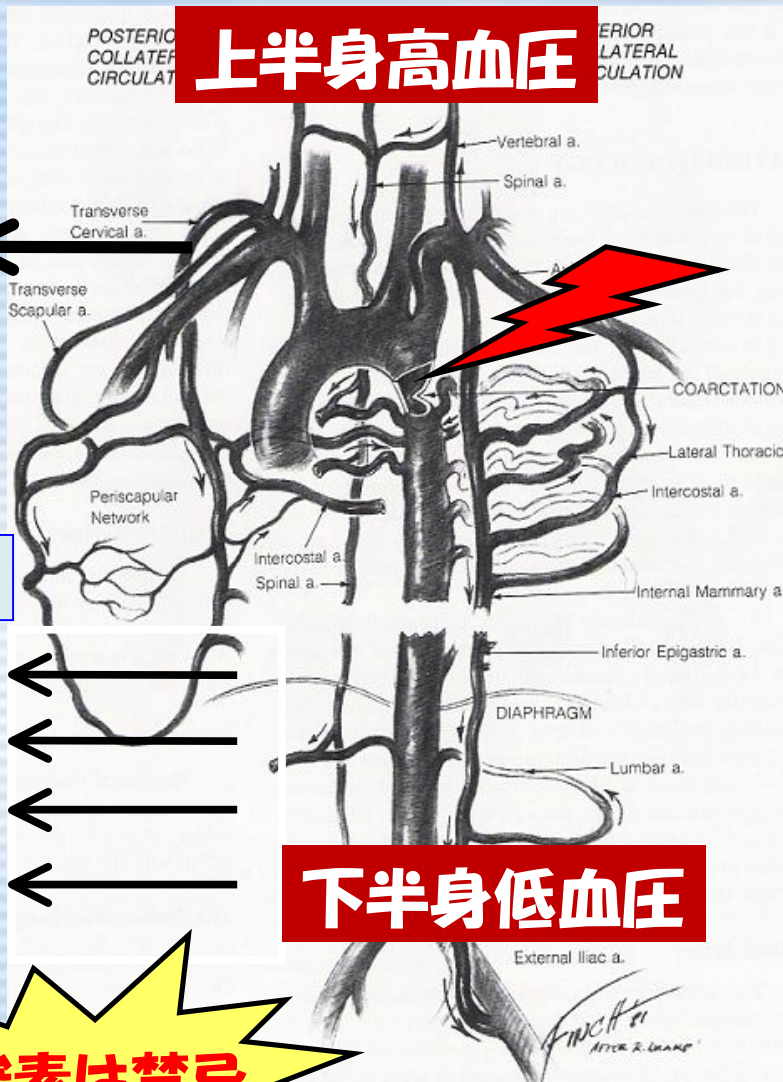
肝臓
腎臓
腸

下半身低血圧

下肢の脈が弱い

動脈管開存させる
肺血管抵抗を高く保つ

酸素は禁忌



左心低形成症候群とは

- 全先天性心疾患の約1%
- 新生児期に発症する先天性心疾患の約10%
- 重篤な心不全、呼吸不全のため早期に死亡
(現在でも予後不良な疾患のひとつ)



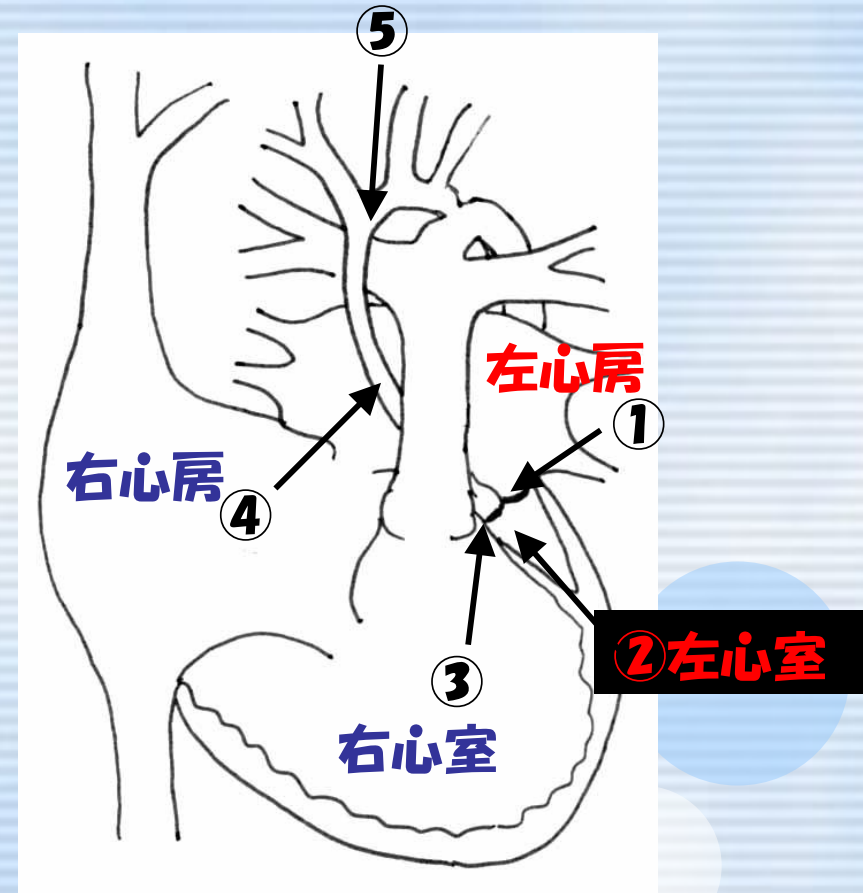
HLHS：疾患の概念

左心系の低形成=左室のポンプ機能不全

- ①僧帽弁狭窄/閉鎖
- ②左心室の低形成
- ③大動脈弁閉鎖(狭窄)
- ④上行大動脈の低形成
- ⑤大動脈弓の低形成

左心室から体循環への
駆出は期待できない

全身の脈が弱い



Hiroshima City Hospital NICU

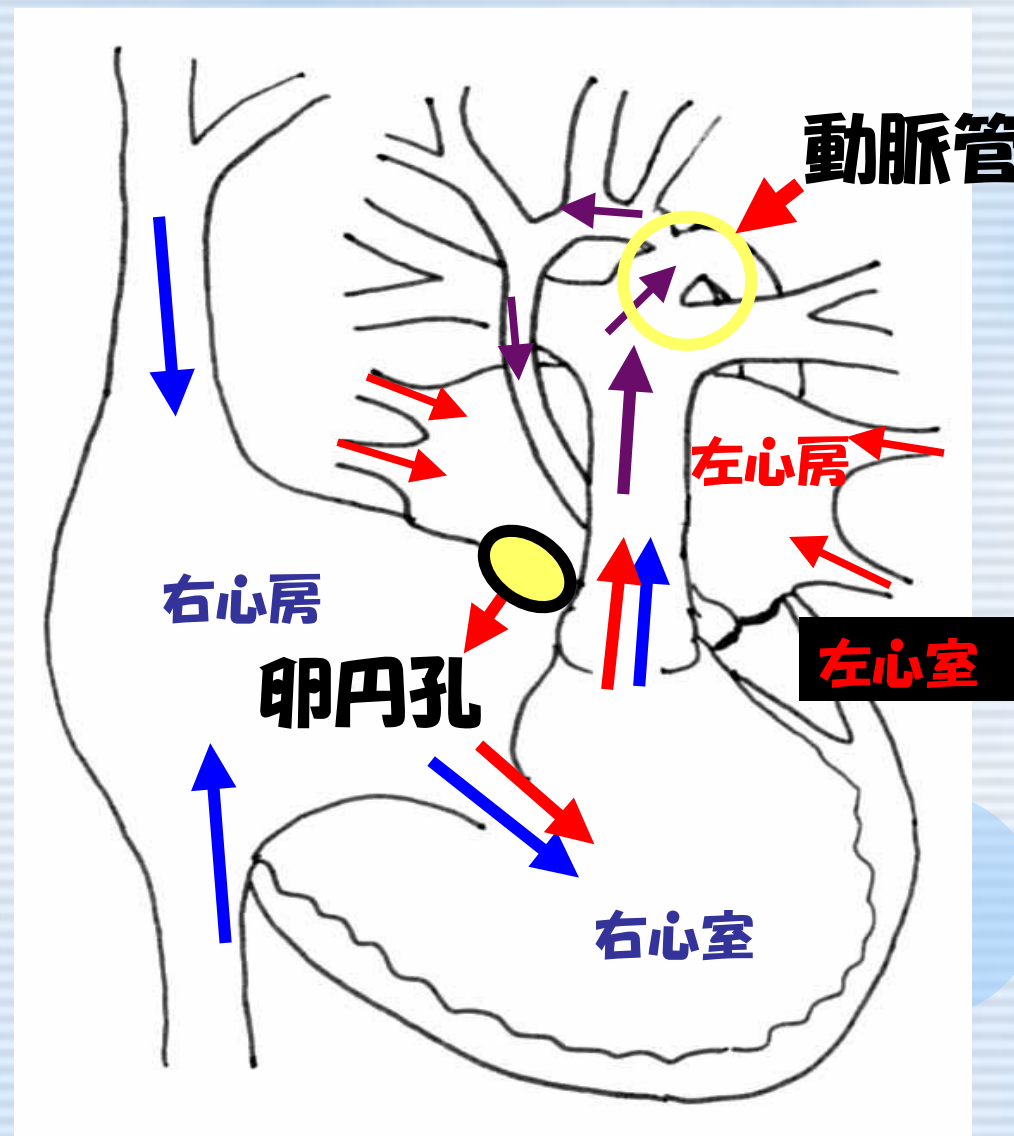
HLHSの血行動態

動脈管を介し肺動脈
→大動脈に流れる

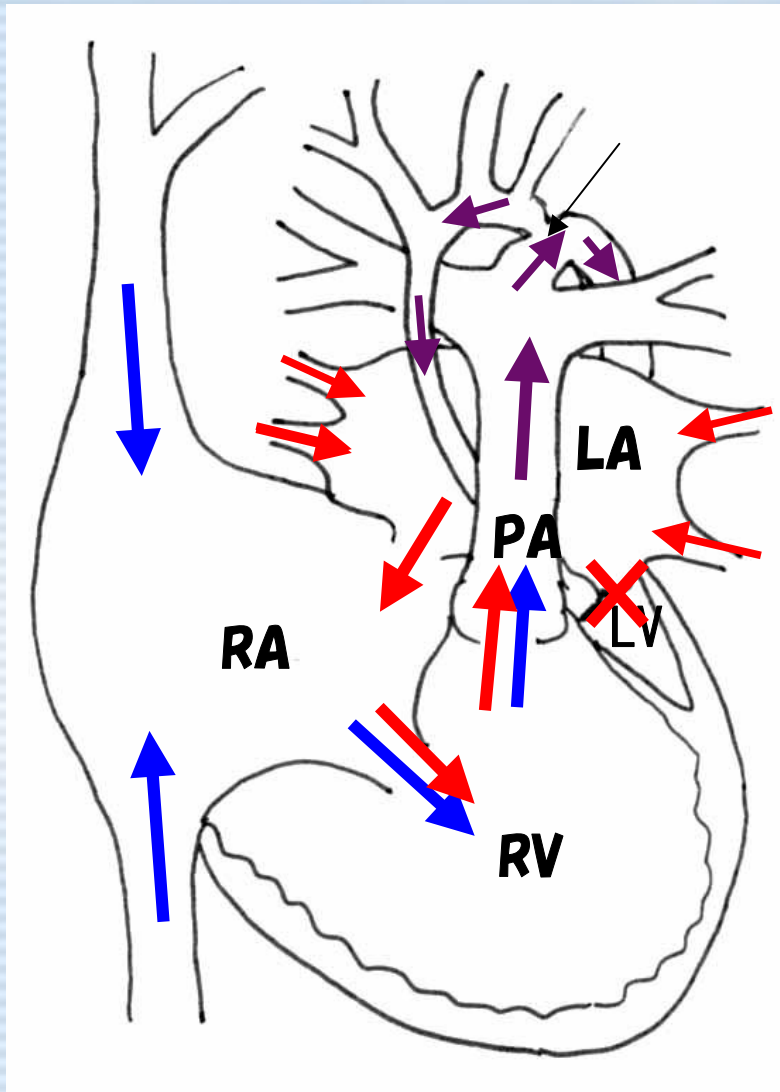
- ①上行大動脈に血流が供給される→逆行性
- ②動脈管を介して下行大動脈に血流を供給→順行性

卵円孔を介し左右短絡

動脈管と卵円孔が命綱



HLHSの児が生きていくためには



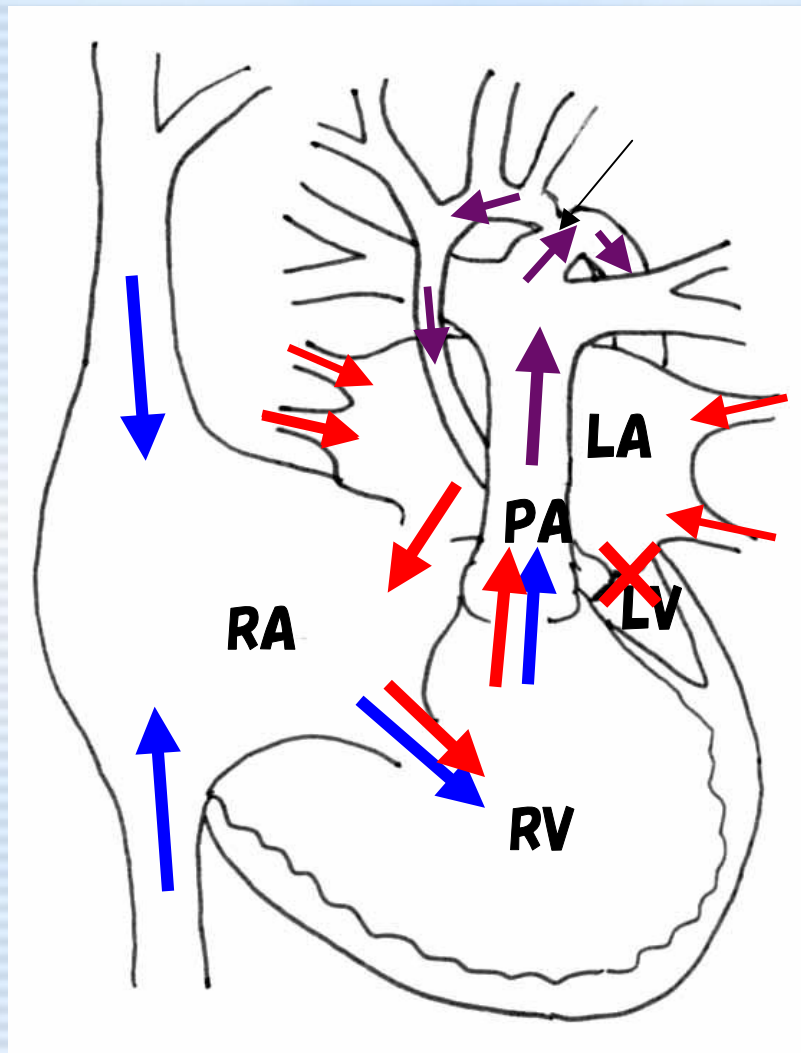
体循環の維持には**(動脈管)**
が必須

→これが閉鎖すると上・下半
身とも血流を維持できない

これを開存、維持するために
(プロスタグランジンE1)を持続
投与する



HLHSの児が生きていくためには



僧帽弁が閉鎖(または高度の狭窄)しているため左心房へ還流した肺静脈血は左心室へ流入できない→他の流出路は(卵円孔)のみ
これを介して左心房から右心房へ流入する

この交通孔が小さいとき
→(バルーン心房中隔裂開術)を施行し交通孔を拡げる



Hiroshima City Hospital NICU

右室流出路狭窄疾患

= 肺循環が確立しない
(肺循環がPDAに依存)

- 肺動脈閉鎖
(PA : Pulmonary Atresia)
- ファロー四徴症
(TOF : Tetralogy of Fallot)
- 遷延性肺高血圧症
(PPHN : Persistent Pulmonary Hypertension of Neonate)



純型肺動脈閉鎖 (PPA :Pure PA)

- 心室中隔欠損のない右室-肺動脈間の閉鎖
- 右室は低形成なことが多い
- 肺循環は動脈管に依存、生後PDAの閉鎖傾向とともに千アノ一ゼを呈する



PPAの血行動態

肺血流は動脈管を
介し大動脈からのみ

GE1の持続点滴

体循環の静脈帰血は
卵円孔を介し右左短絡

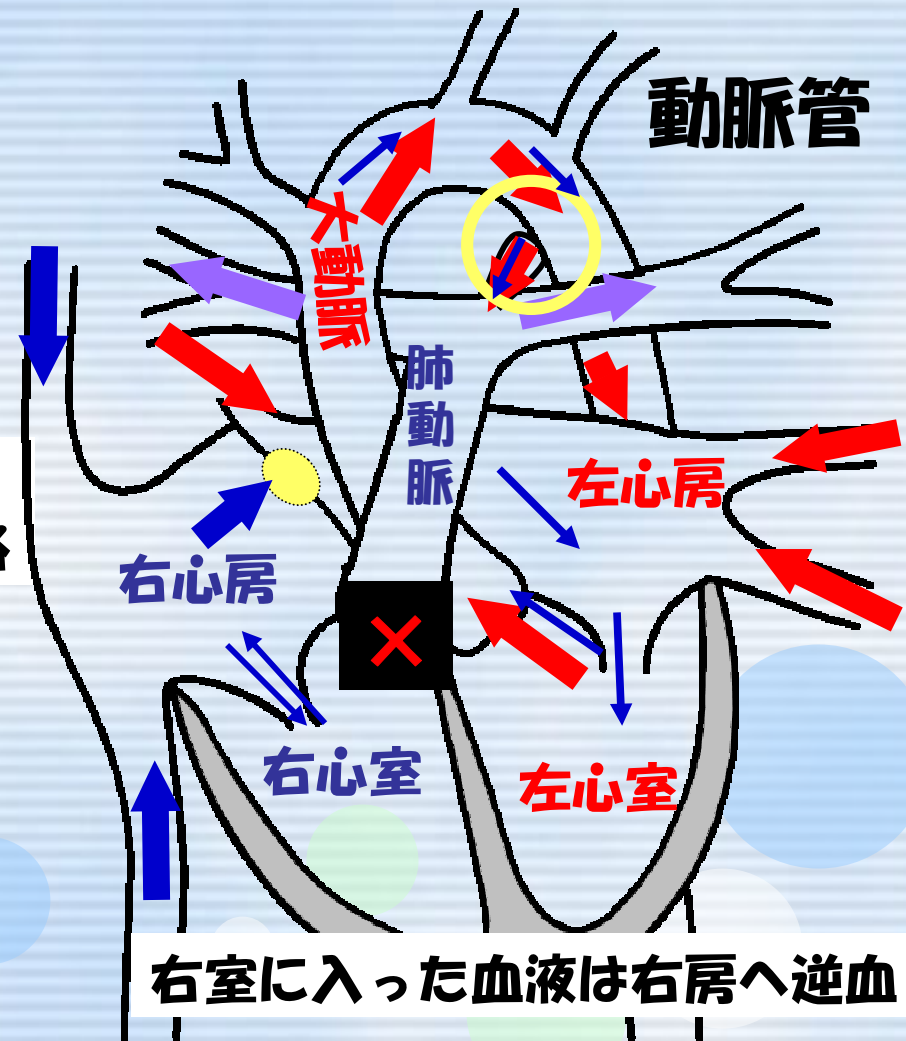
酸素は禁忌

BAS

動脈管が閉じると進行性の
千アノーゼ

BTシャント

動脈管が命綱



Hiroshima City Hospital NICU

2007~2009年に入院したCHD64人

胎内診断あり27人

母体搬送

胎内診断なし37人

院内児 5人
院外児32人

入院日齢

日齢0	17
日齢1	8
日齢2	2
日齢3	4
日齢4	1
日齢5	2
日齢7以降	3

初発症状

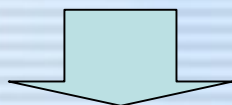
千アノーゼ	20
呼吸障害	12
心雑音	15
哺乳力低下	4
Pre Shock	2
上室性頻拍	1

心雑音は半分の症例でしか聴こえない

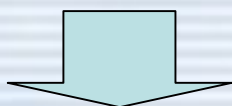


Hiroshima City Hospital NICU

基礎疾患



PGE1投与	23
BAS	7
PAバルーン拡張	2
利尿剤	2
外科的介入	29



死亡2人

大動脈縮窄・離断症	9
肺動脈閉鎖	7
大血管転位症	5 (1)
総肺静脈還流異常症	4
肺動脈弁狭窄	3
左心低形成症候群	2 (1)
心内膜欠損症	2
動脈管開存症	2
Ebstein奇形	1
三尖弁閉鎖症	1
心室中隔欠損症	1

① TGAのBAS不能例

② HLHSのductal shock入院例



Hiroshima City Hospital NICU

先天性心疾患を疑ったら

- ① 出生直後に問題となるCHDは限られている
- ② 鍵を握るのは動脈管と卵円孔、肺血管抵抗である
- ③ 大血管転位症では著明な干アノーゼがあり、早急な心房間交通の確立が急務。上肢の SpO_2 が低い
- ④ 肺血流が動脈管に依存する疾患(PPAなど)では干アノーゼが強い
- ⑤ 体血流が動脈管に依存する疾患(CoA,IAA,HLHS)では閉鎖や肺血管抵抗の低下でDuctal shockを起こす。 SpO_2 の上下肢差があり、下肢で低い
- ⑥ CHDの臨床症状は干アノーゼと呼吸障害。心雑音はないことが多い。脈の触れかたに注意



心疾患と肺疾患の鑑別

肺疾患 心疾患

仮死、羊水混濁、低AS	○	
不活発、筋緊張低下、哺乳力低下	○	○
多呼吸で、呼吸窮迫がない		●
呼吸窮迫があり、呻吟、鼻翼呼吸	○	○
pCO ₂ の上昇がない		○
酸素吸入でSpO ₂ が上昇しない		●
SpO ₂ の上下肢差がある		●
脈の触れかたに上下肢差がある		●
心拡大、肝腫大		○



敗血症・髄膜炎

1998年～2007年までの10年間

13例 (総入院4,396人の0.3%)

在胎週数 37週6日～40週6日
出生体重 2,234～3,352g

【リスク因子】

GBS2

羊水混濁2

母体発熱1

胎児仮死1

切迫早産1

生存8人

後遺症1人

死亡4人

予後良好群

予後不良群



Hiroshima City Hospital NICU

臨床症状

発症日齢	入院日齢	初発症状
14	16	発疹
4時間後	1	呼吸停止
1	2	活気低下、哺乳低下、嘔吐
出生直後	0	干アノ一ゼ
6	7	哺乳低下（呼吸停止）
4	4	発熱、嘔吐下痢、発熱（呼吸障害）
出生直後	0	呼吸障害
出生直後	0	呼吸障害
4時間後	0	呼吸障害
10	12	嘔吐
7	7	発熱、哺乳低下
11	12	発熱、哺乳低下
21	22	哺乳低下、活気低下



予後に関連する臨床症状

良好群 (n=8) 不良群 (n=5)

発熱 ($\geq 38^{\circ}\text{C}$)	4	0	
低体温 ($< 36^{\circ}\text{C}$)	2	0	
呼吸循環不全	2	5	a'
PPHN	1	2	
肝機能障害	0	4	a
DIC	0	1	
中枢神経症状	0	5	a
皮膚症状	2	0	
腹部症状	5	1	

a: $p < 0.01$, a' < 0.05 , Fisher法



Hiroshima City Hospital NICU

起炎菌

MRSA 1

GBS 3 (1)

大腸菌 2 (1)

Listeria monocytogenes 1

大腸菌, Enterococcus, GBS混合感染 1 (1)

Proteus mirabilis 1 (1)

MSSA 1

Klebsiella Pneumoniae 1

Enterobacter cloacae 1

Streptococcus bovis 1



症 例

妊娠歴 特記すべきことなし、第2子

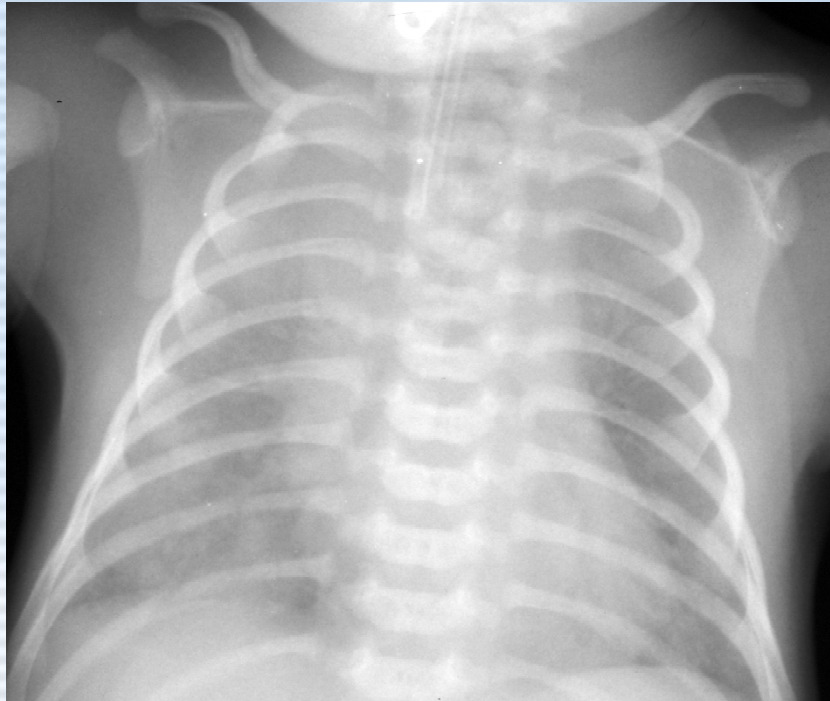
妊娠分娩経過 特記すべきことなし
在胎39週1日、3,032g、AS9点で出生

出生後経過 出生4時間半後に呻吟を認めラジアント
ウオーム上で経過観察
生後12時間後には呻吟消失
生後14時間後に呼吸停止に気づかれ蘇生
生後16時間で搬送入院となった。

入院時所見 自発呼吸なし 対光反射なし 筋緊張なし
気管内血性



入院時胸部し線



全肺野の透過性は低下し網状顆粒状陰影、気管支透亮像あり(RDS様)

血液、気管、咽頭培養 **GBS(NT6型)**

入院時検査所見

WBC 10,700 / mm³
CRP 3.20mg / dl
SAA 88.4mg / dl
pH 6.679
pCO₂ 62.4mmHg
BE -25.7mmol / L

治療

昇圧剤(DOA, DOB, ISOP, EPI)
S-TA気管内投与。
CZOP+ABPC併用投与

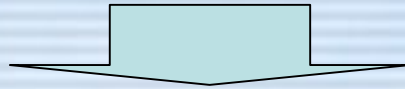
入院後経過

入院後血圧の保持が困難
で11時間後に死亡

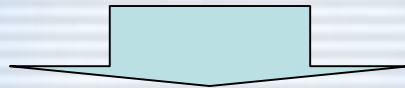


Hiroshima City Hospital NICU

新生児期は一生のうちで 呼吸循環障害が最も多い



大半は胎内から胎外生活への適応過程
の障害によっておこる



新生児搬送のタイミングを逃さないためには
新生児早期におこる呼吸循環の病態を理解
し、新生児のそばにいる医療スタッフの観察
が重要である



Hiroshima City Hospital NICU