

# 第30回 小児集中治療ワークショップ



循環を  
きわめる

—第30回テーマ—

## プログラム・抄録集

会期 2023年  
11月3日(金)・4日(土)

会場 倉敷市芸文館

〒710-0046  
岡山県倉敷市  
中央1-18-1

大会長 戸田 雄一郎

(川崎医科大学 麻酔・集中治療医学2)

主催

Japanese Society of Pediatric Intensive and Critical Care  
JSPICC日本小児集中治療研究会

循環モニタリング All in one システム

# HemoSphere Advanced Monitoring Platform

「ヘモスフィア」1台で、  
全身および局所の循環を把握、  
治療判断をサポートします。

・ All in one システム

モジュール式デザインにより、使用状況に応じた  
モニタリングデバイスの選択が可能

・ 多様な画面で見える、分かる

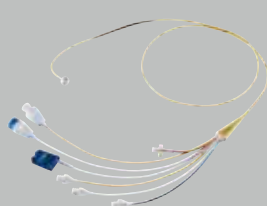
目的に応じて11種類の画面から選択、  
血行動態(最大8パラメータ)をリアルタイムで表示



接続可能なモニタリングデバイス



フロートラック センサー



スワンガンツカテーテル



エドワーズオキシメトリーCVカテーテル/  
CVオキシメトリーカテーテル・ベディアサット



ForeSight センサ

販売名/承認・認証番号

ヘモスフィア アドバンスドモニタリングプラットフォーム/30200BZX00403

フロートラック センサー/21700BZY00348

スワンガンツ・サーモダイリユーション・カテーテル (CCO/CEV)/22800BZX00144

エドワーズオキシメトリーCVカテーテル/22800BZX00169

CVオキシメトリーカテーテル・ベディアサット/22800BZX00195

※ご使用の際には製品の添付文書を必ずお読みください。

記載事項は予告なく変更されることがありますので予めご了承ください。

Edwards, エドワーズ, Edwards Lifesciences, エドワーズライフサイエンス, 定型化されたEロゴ, FloTrac, フロートラック, ForeSight, ForeSight Elite, HemoSphere, ヘモスフィア, PediaSat, Swan, Swan-Ganzおよびスワンガンツは Edwards Lifesciences Corporationまたはその関係会社の商標です。その他の商標はそれぞれの商標権者に帰属します。

© 2022 Edwards Lifesciences Corporation. All rights reserved. EW2022027-3

製造販売元 **エドワーズ ライフサイエンス株式会社**

本社: 東京都新宿区西新宿6丁目10番1号 Tel.03-6894-0500 edwards.com/jp



Edwards

# 第30回小児集中治療ワークショップ

## テーマ『循環をきわめる』

### プログラム・抄録集

会 期：2023年11月3日(金)・4日(土)

【オンデマンド配信】

会期当日に収録した動画を後日オンデマンド配信いたします。

※配信承諾演題のみ

配信期間：2023年11月17日(金)正午～2024年1月12日(金)正午(予定)

配信期間中も参加登録を受け付けます。

オンデマンド配信期間参加登録費：18,000円

会 場：倉敷市芸文館

〒710-0046 岡山県倉敷市中央 1-18-1

大会長：戸田 雄一郎（川崎医科大学 麻酔・集中治療医学 2）

## 第30回小児集中治療ワークショップ 大会長挨拶

歴史ある小児集中治療研究会主催の記念すべき第30回ワークショップを担当させていただくことになりました。川崎医科大学 麻酔・集中治療医学の戸田です。このワークショップは重症小児の診療に関わるすべての方のために諸先輩方が築き上げてきた由緒ある会で、大会を主催するにあたり身の引き締まる思いであります。わたし自身は長年岡山大学に勤務し小児心臓手術の周術期管理に関わって参りました。心疾患をもつ子供は非常に繊細な管理が必要なが多く、そのケアには医師のみならず多くの医療職や家族の関わりが不可欠です。生死を彷徨うこともある心疾患患児が劇的な快復をみることも多く、そのダイナミックな変化に大きな喜びを感じながら職務に就かれている方も少なくないと思惟いたします。大会長の個人的な思いから今回のテーマを「循環をきわめる」とさせていただき多くの時間を先天性心疾患の管理にあてました。詳細は後日公開いたしますプログラムで是非ご確認ください。

またもちろんですが、循環以外の重要なテーマに関するセッションも設けます。小児集中治療において重要な多職種の間わりのこと、倫理の問題、将来のこの領域に関わる後進の育成、例年好評のハンズオンなどにも力をいれて実りのあるワークショップにしていきたいと考えております。

コロナ禍も過去のものになりつつあり街には観光客の姿も多く見られるようになりました。幸いなことに世界有数の施設であるカナダのトロント小児病院、通称 Sick Kids からPICUの部長 Steven Schwartz 先生をお招きして講演いただくことが叶いました。素晴らしいお話を拝聴できることが今からとても楽しみです。今回祝日を日程にあて、土曜夕方には会を終えることにいたしました。コロナでの自粛生活から日常を取り戻す時が参ったと思っています。是非日曜日は岡山にとどまって美観地区などの歴史感あふれる街並みをお楽しみください。もちろん少し足をのばせば、瀬戸内の素晴らしい景観にも出会えます。瀬戸内海に浮かぶ直島をはじめとするアートの島並に魅了されること間違いありません。ご興味ある方は備前を訪れ焼き物体験をするのも一興です。雨の少ない岡山を是非ご堪能ください。みなさまのご参加をこころよりお待ちしております。

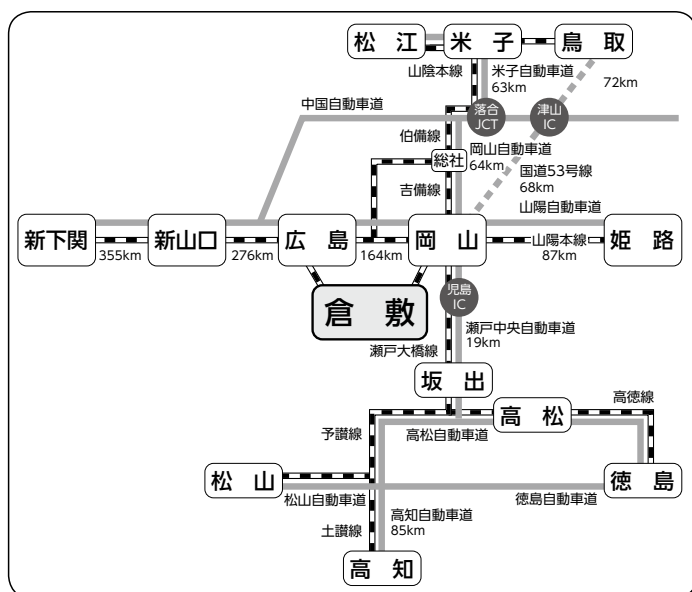
第30回小児集中治療ワークショップ  
大会長 戸田 雄一郎  
川崎医科大学 麻酔・集中治療医学2

## 交通のご案内

**【会場】:倉敷市芸文館**

岡山県倉敷市中央1-18-1 tel.086-434-0400

<https://arsk.jp/geibun/>



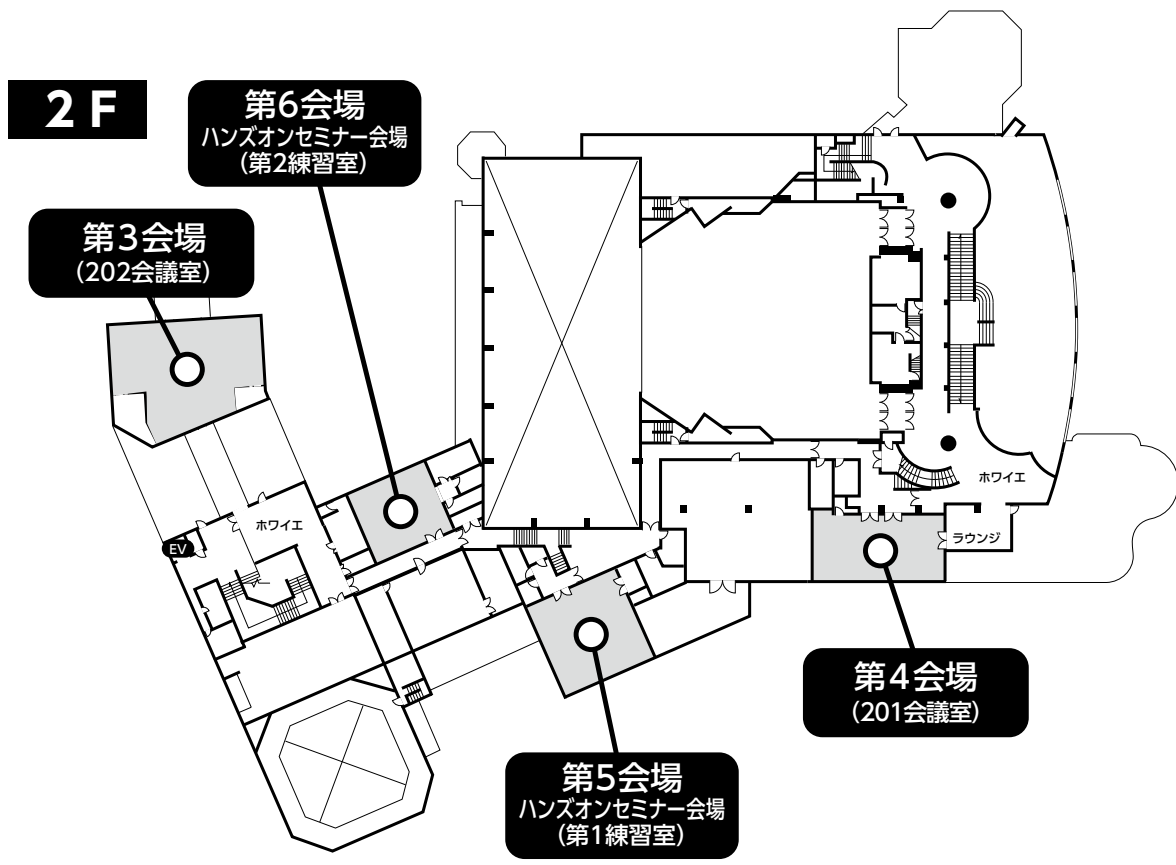
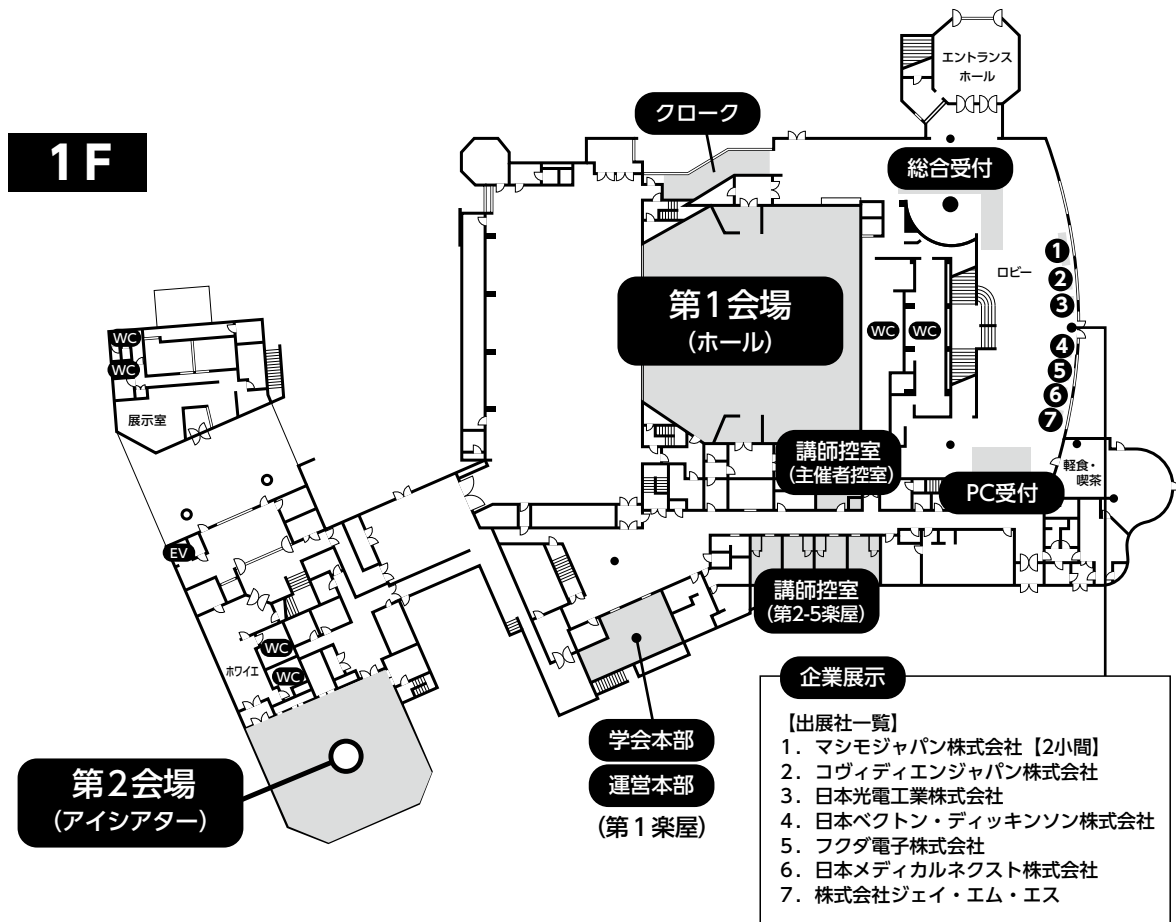
### <JR倉敷駅より>

- 徒歩で約15分  
商店街を抜け、柳並木の倉敷川のほとり(美観地区)を通る、楽しい散歩道です。
- タクシーで約5分
- バス:JR倉敷駅から路線バスで約10分。

### <お車で>

- 倉敷IC(山陽自動車道)から約20分
  - 早島IC(瀬戸中央自動車道)から約20分
- ※駐車場は十分にご用意しておりますが、週末や祝日などは満車になる場合がございます。

# 会場案内図



## 学会参加者へのご案内

### 1. 受付

参加受付は倉敷市芸文館（1F ホールロビー）の総合受付にて行います。

受付時間：11月3日（金）8：30～18：00

11月4日（土）8：30～17：00

### 2. 参加登録

1) 当日参加費 18,000円

2) 参加登録と引き換えにネームカードをお渡しいたします。ネームカードに所属・氏名をご記入ください。

ネームカードのない方のご入場はお断りいたします。

事前登録をされた方もプログラム・抄録集とネームカードを会場にてお渡しいたします。

オンデマンドのみご視聴の方で、当日お越しいただけなかった方には大会終了後郵送いたします。

ネームホルダーは、会場受付付近に準備しております。

### 3. オンデマンド配信につきまして

会期当日に収録した動画を後日オンデマンド配信いたします。※配信承諾演題のみ

配信期間：2023年11月17日（金）正午～2024年1月12日（金）正午（予定）

配信期間中も参加登録を受け付けます。

オンデマンド配信期間参加登録費：18,000円

クレジット決済メールにログインIDとパスワードを記載しておりますので、大会ホームページのトップページからリンクのWEB特設サイトにログインのうえご視聴ください。

なお、事前参加、当日参加登録者には参加証にIDとパスワードを記載しております。

### 4. クロークについて

倉敷市芸文館（1F ホール ロビー）にて開設いたします。

受付時間：11月3日（金）8：30～18：50

11月4日（土）8：30～18：30

### 5. ランチョンセミナーについて

ランチョンセミナーの会期当日8時30分より参加受付にてランチョンセミナーの整理券を配布いたします。お弁当数に限りがありますので、ご参加の方は整理券をお受け取りください。なくなり次第終了となります。

整理券は開始後5分を過ぎますと無効になりますのでご注意ください。

## 6. ハンズオンセミナーについて

事前参加登録制ですが、定員に満たない場合は当日も参加を受け付けます。  
参加希望の方は総合案内にてご確認ください。

## 7. 企業展示

倉敷市芸文館（1F ホールロビー）にて行います。

## 8. 懇親会について

会期：11月3日（金）19時開始（18時30分開場）

会場：倉敷国際ホテル（倉敷市芸文館より徒歩5分）

定員：100名（事前受付締切までに定員に達した場合は受付終了となります。）

定員に空きがある場合、当日参加も可能です。当日の参加費は1,000円となります。

# 座長および演者の方へ

### 座長・演者の皆様へ

座長受付はありません。

ご担当のセッション開始予定時刻の20分前までに、会場内「次座長席」に必ずご着席ください。  
プログラムの時間通りの進行にご協力ください。

### 演者の方へ

ご発表セッション開始予定時刻の30分前までに、PC受付を行ってください。ご発表セッション開始10分前までに、会場内「次演者席」に必ずご着席ください。

### PC受付時間（本館 1F ホールロビー）

11月3日（金）8：30～18：30

11月4日（土）8：30～17：30

※2日目の方は、1日目よりPC受付でデータ受付可能です。

※今回、オンデマンド配信用に当日講演収録（スライドと音声）を行います。

### 1. 発表時間

指定演題各セッションは事前にご案内しております。

進行は各座長の指示に従ってください。

プログラムの時間通りの進行にご協力ください。



優秀演題発表：発表 10 分、質疑 3 分

一般演題発表：発表 7 分、質疑 3 分

## 2. 発表方法

発表形式は PC 発表です。スライドやビデオは使用できませんのでご注意ください。

発表データは、16：9、4：3、いずれのサイズでも可能です。(推奨 16：9)

会場へは、USB メモリ、パソコン本体のいずれかの形で発表データをお持ち込みください。

講演開始 30 分前までに PC 受付にて発表データの試写と受付を済ませてください。PC 持ち込みの方も、30 分前までに PC 受付へお越しください。

パワーポイントの「発表者ツール」機能は使用できません。

## 3. USB メモリをお持ち込みの方への注意事項

ソフトは、以下のものをご使用ください。

Windows 版 PowerPoint 2019、Windows 365 版 PowerPoint

※ Mac をご使用の方は、PC をお持ち込みください。

※動画ファイルをご使用の方は、PC をお持ち込みください。

フォントは OS 標準のもののみご使用ください。

## 4. ノート PC をお持ち込みの方への注意事項

バックアップとして、必ずメディア (USB メモリ) もお持ち込みください。

PC 受付の液晶モニターに接続し、映像の出力チェックを行ってください。

※ PC の機種や OS によって、出力設定方法が異なります。

プロジェクターとの接続ケーブルは、HDMI です。PC によっては専用のコネクタが必要になりますので、必ずお持ちください。

スクリーンセーバー、省電力設定は事前に解除をお願いいたします。

コンセント用電源アダプタを必ずお持ち込みください。

## 問い合わせ先

第 30 回小児集中治療ワークショップ 運営事務局

株式会社キョードープラス

〒701-0205

岡山市南区妹尾 2346-1

TEL：086-250-7681 / FAX：086-250-7682

E-mail:picu2023@kwcs.jp

# 第30回小児集中治療ワークショップ 日程表

■ 1日目 2023年11月3日 (金)

倉敷市芸文館				
1F		2F		
ホール	アイシアター	202 会議室	201 会議室	第2休憩室
第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5・6会場 (ハンズオンセミナー会場)
9:00	9:00			
9:10	9:00			
9:20	9:10	9:10		
9:30				
9:40				
9:50				
10:00				
10:10				
10:20				
10:30				
10:40				
10:50				
11:00				
11:10				
11:20				
11:30				
11:40				
11:50				
12:00				
12:10				
12:20				
12:30				
12:40				
12:50				
13:00				
13:10				
13:20				
13:30				
13:40				
13:50				
14:00				
14:10				
14:20				
14:30				
14:40				
14:50				
15:00				
15:10				
15:20				
15:30				
15:40				
15:50				
16:00				
16:10				
16:20				
16:30				
16:40				
16:50				
17:00				
17:10				
17:20				
17:30				
17:40				
17:50				
18:00				
18:10				
18:20				
18:30				

# 第30回小児集中治療ワークショップ 日程表

■ 2日目 2023年11月4日 (土)

倉敷市芸文館				
1F		2F		
ホール	アイシアター	202 会議室	201 会議室	第2休憩室
第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5・6会場 (ハンズオンセミナー会場)
9:00				
9:10				
9:20				
9:30				
9:40				
9:50				
10:00				
10:10				
10:20				
10:30				
10:40				
10:50				
11:00				
11:10				
11:20				
11:30				
11:40				
11:50				
12:00				
12:10				
12:20				
12:30				
12:40				
12:50				
13:00				
13:10				
13:20				
13:30				
13:40				
13:50				
14:00				
14:10				
14:20				
14:30				
14:40				
14:50				
15:00				
15:10				
15:20				
15:30				
15:40				
15:50				
16:00				
16:10				
16:20				
16:30				
16:40				
16:50				
17:00				
17:10				
17:20				
17:30				
17:40				
17:50				
18:00				
18:10				
18:20				

## プログラム

11月3日(金) 第1会場 (1F ホール)

### 教育セミナー1

モニター

9:00~9:30

清水 義之 (大阪母子医療センター 集中治療科)

### 教育セミナー2

人工心肺

9:40~10:10

人工心肺の基礎

畑中 祐也 (京都府立医科大学 臨床工学部)

### 教育セミナー3

ペーシング

10:20~10:50

「循環をきわめる」 ペーシングについて

松井 彦郎 (東京大学医学部附属病院 小児科)

### 特別講演1

11:00~11:50

日本版 DBS について

小野田紀美 (参議院議員)

### ランチョンセミナー1 **コヴィディエンジャパン株式会社**

12:10~13:00

座長: 平井 克樹 (熊本赤十字病院 小児科)

EIT: 小児 ARDS 管理における新たな視点

大下慎一郎 (広島大学大学院 救急集中治療医学)

### 海外招請講演1 (※同時通訳あり)

13:30~14:20

座長: 阪井 裕一 (埼玉医科大学総合医療センター)

Post-Operative Care of the Single Ventricle Patient: Focus on Cardiac Output, not Qp:Qs

Steven Schwartz (The Hospital for Sick Children and The University of Toronto)

## 教育セミナー4

### LOS & 循環作動薬

14:30 ~ 15:00

---

#### 先天性心疾患 LOS& 循環作動薬

竹下 淳 (大阪母子医療センター 麻酔科)

## 教育セミナー5

### ECMO

15:10 ~ 15:40

---

#### 先天性心疾患と ECMO

本村 誠 (あいち小児保健医療総合センター 集中治療科)

## 教育セミナー6

### 透析 HD & PD AKI

15:50 ~ 16:20

---

#### 小児心臓手術後の AKI と血液浄化療法

山下 智範 (大阪大学医学部附属病院 集中治療部)

## 教育セミナー7

### ASD, VSD, Fallot

16:30 ~ 17:00

---

#### 先天性心疾患 ASD, VSD, Fallot

青木 一憲 (兵庫県立こども病院 小児集中治療科)

## 教育セミナー8

### 並列循環

17:10 ~ 17:40

---

#### 並列循環の急性期循環管理

月永 晶人 (国立循環器病研究センター 麻酔科)

## 教育セミナー9

### BTS, PAB

17:50 ~ 18:30

---

#### 先天性心疾患 PAB, BTS の周術期管理

吉野 淳 (独立行政法人地域医療機能推進機構 九州病院 麻酔科)

## プログラム

11月3日(金) 第2会場 (1F アイシアター)

### 開会宣言

9:00

### 日本集中治療医学会ジョイントセッション 50-30周年特別企画シンポジウム 呼吸と循環いまむかし

9:10～10:50

座長：志馬 伸朗 (広島大学 救急集中治療医学)

#### 呼吸管理いまむかし

中川 聡 (成育医療センター 手術・集中治療部 集中治療科)

#### 急性呼吸不全診療の基本を通じてみる未来の医療

三浦 慎也 (聖マリアンナ医科大学 小児科)

#### 小児集中治療のアレ

竹内 護 (自治医科大学 麻酔科学・集中治療医学講座)

#### 令和の循環器集中治療 より良い予後を目指した課題と挑戦

中野 諭 (埼玉県立小児医療センター 救急診療科)

### INSPIRED 企画：論文 Review

14:40～16:10

座長：池山 貴也 (あいち小児保健医療総合センター 集中治療科)

三浦 慎也 (聖マリアンナ医科大学 小児科)

#### 呼吸治療の前線：HFNCとCPAPの進化の軌跡

三浦 慎也 (聖マリアンナ医科大学 小児科)

#### 小児CRRTの最新論文レビュー：将来のエビデンス創造につながるアイデアの探求

芳賀 大樹 (大阪市立総合医療センター 集中治療)

座長：金澤 伴幸（岡山大学病院 小児麻酔科）  
中田 諭（聖路加国際大学 大学院看護学研究科）

**小児 ECMO 管理中の頭蓋内出血に関連する因子**

谷村聡一郎（国立成育医療研究センター）

**人工呼吸器下のネブライザー吸入併用により呼気フィルター閉塞を来した 1 症例**

岸田みずえ（国立成育医療研究センター 集中治療科）

**心臓血管外科術後に ECPR を要した症例の検討**

小川 裕子（兵庫県立こども病院 小児集中治療科）

**間欠的空気圧迫法による腓骨神経麻痺の 2 例**

浦田 啓陽（兵庫県立こども病院 小児集中治療科）

**終末期でありながら集中治療を要する小児重症患者を在宅移行した経験**

谷脇 渉（兵庫県立尼崎総合医療センター PICU）

**早期離床プロトコルを用いた積極的早期離床開始前後の身体機能評価 (Functional Status Score : FSS) の比較**

佐藤 奎至（地方独立行政法人 静岡県立病院機構 静岡県立こども病院 小児集中治療科）

**当院の小児集中治療室における小児患者の HFNC の使用実態**

上辻 杏（京都府立医科大学附属病院）

## プログラム

11月3日(金) 第3会場 (2F 202会議室)

### PICU Awareness Week in Japan スピンオフ企画

敗血症入門～意外と知らない?! 敗血症治療のポイント～

9:10～10:50

座長：山下 由理子 (松戸市立総合医療センター 小児集中治療科)  
講演・症例提示  
大森 教雄 (長野県立こども病院 小児集中治療科)  
加藤 宏樹 (国立成育医療研究センター 集中治療科)  
鉄原 健一 (福岡市立こども病院 集中治療科)  
松石雄二郎 (聖路加国際大学 ニューロサイエンス看護学)  
三浦 百恵 (松戸市立総合医療センター)  
横山 聡子 (長野県立こども病院 集中治療病棟)  
塚田佳奈子 (長野県立こども病院 集中治療病棟)  
秋葉紗理奈 (国立成育医療研究センター)

### 小児患者の終末期ディスカッション ～ PICU で ACP ってほんとにできるの?～

14:40～16:10

座長：徳平 夏子 (大阪大学医学部附属病院 集中治療部)  
坂本佳津子 (兵庫県立こども病院 看護部 集中ケア認定看護師)  
豊島 美樹 (大阪市立総合医療センター 看護部)

### 救急集中治療領域の ACP について考える～緊急 ACP って?～

伊藤 香 (帝京大学医学部 外科学講座 Acute Care Surgery 部門)

### 成人と小児の ACP について考える～ ACP の主役は誰?～

制野 勇介 (国立循環器病研究センター 集中治療科)

### PICU における ACP –誰と、いつ、どうやって?–

岡田 広 (松戸市立総合医療センター 小児集中治療科)

### バッドニュースの伝え方

16:30～18:00

座長：徳平 夏子 (大阪大学医学部附属病院 集中治療部)  
演者：伊藤 香 (帝京大学医学部外科学講座 Acute Care Surgery 部門)  
制野 勇介 (国立循環器病研究センター 集中治療科)  
山田 浩平 (鹿児島市立病院 小児科)  
岩橋絵美子 (大阪大学医学部附属病院 看護部)  
大西 知美 (大阪大学医学部附属病院 看護部)



## プログラム

11月3日(金) 第4会場 (2F 201 会議室)

### 一般演題 神経・鎮静・せん妄・PICS

13:40～14:40

座長：藤原 直樹（沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 小児集中治療科）  
辻尾有利子（京都府立医科大学附属病院 小児集中治療室）

#### 甲状腺機能亢進症に伴う低カリウム性周期性四肢麻痺の一例

新井 健太（札幌徳洲会病院）

#### 小児集中治療室におけるせん妄の現状と早期離床・リハビリテーションの介入による効果

工藤 翼（北海道立子ども総合医療・療育センター PICU）

#### PICUにおける看護師のPICSに関する実践推進に向けた取り組み

郷内 幸恵（北里大学病院 周産母子成育医療センター PICU）

#### 地方基幹病院における小児熱傷治療

佐々木勇氣（市立稚内病院 小児科）

#### 小児集中治療室におけるCAPD導入の有用性

堀井 舞（岐阜県総合医療センター PICU）

#### 当院PICUにおける早期離床・リハビリテーション加算取得に向けた多職種チームでの取組に関する報告

石井 沙知（筑波大学附属病院 看護部）

## プログラム

11月3日(金) 第5・6会場 (ハンズオンセミナー会場 2F 第1・2練習室)

### 循環器はんずおん

14:15～18:00

#### 1. 体外式ペースメーカーのはんずおん

代表：中野 諭 (埼玉県立小児医療センター 救急診療科)

#### 2. wet labo: ブタ心臓を使った心内解剖のはんずおん

代表：小谷 恭弘 (岡山大学学術研究院医歯薬学域 心臓血管外科学)

#### 3. ショックのはんずおん

代表：小野 頼母 (宮城県立こども病院 集中治療科)

## プログラム

11月4日(土) 第1会場 (1F ホール)

### 教育セミナー10

TAPVC

9:00～9:45

総肺静脈還流異常症の周術期管理 ―手術前後で変化する血行動態に注目してみよう―

小野 頼母 (宮城県立こども病院 集中治療科)

### 教育セミナー11

Jatene

9:55～10:40

大動脈スイッチ手術と周術期管理

木村 聡 (京都大学 麻酔科)

### 特別講演2

10:50～11:40

座長：竹内 宗之 (特定非営利活動法人日本小児集中治療研究会 理事長)

集中治療医学会が目指してきたもの ～理事長として3年半の取り組み～

西田 修 (一般社団法人日本集中治療医学会 理事長)

### 総会

11:40～12:10

### ランチョンセミナー2 日本光電工業株式会社

12:30～13:20

座長：志馬 伸朗 (広島大学大学院医系科学研究科 救急集中治療医学)

小児人工呼吸患者における気道閉鎖手技による吸気努力評価の有用性

京極 都 (国立循環器病研究センター 集中治療部)

### 教育セミナー12

Norwood

13:40～14:25

Norwood手術の周術期管理

金澤 伴幸 (岡山大学病院 小児麻酔科)

## 教育セミナー 13

### Critical AS

14:35 ~ 15:20

---

#### Critical AS

佐野美奈子 (トロント小児病院)

## 教育セミナー 14

### Glenn, Fontan

15:30 ~ 16:15

---

#### Glenn/Fontan の周術期管理の基本 ~『型』を身につける~

元野 憲作 (一宮西病院 小児科)

## 教育セミナー 15

### 後天性心疾患、心筋炎、不整脈

16:25 ~ 17:10

---

ちょっと“背伸び”して、先天性だけじゃなく、後天性心疾患についても勉強してみませんか？

田邊 雄大 (宮城県立こども病院 集中治療科)

## 教育セミナー 16

### Adult congenital

17:20 ~ 18:05

---

成人先天性心疾患患者の問題点とリスク評価

Peri-operative assessment of patients with adult congenital heart disease

釜田 峰都 (埼玉医科大学国際医療センター 麻酔科)

## プログラム

11月4日(土) 第2会場 (1F アイシアター)

### 術後合併症 (乳び胸、反回神経麻痺 横隔神経麻痺)

9:10 ~ 10:40

座長：金澤 伴幸 (岡山大学病院 小児麻酔科)

#### 小児心臓手術後の反回神経麻痺～さらなる合併症を防ぐために～

清水 達彦 (岡山大学病院 麻酔科蘇生科)

#### 横隔神経麻痺

青木 一憲 (兵庫県立こども病院)

#### 乳び胸

秋田 千里 (静岡県立こども病院 集中治療科)

### ランチョンセミナー 3

#### 吸入薬剤投与の最前線 **コヴィディエンジャパン株式会社 / Aerogen Ltd.**

12:30 ~ 13:20

座長：川口 敦 (聖マリアンナ医科大学 小児科学講座)

#### I Method & Efficacy :HFNC における振動メッシュネブライザーの有用性

松本 翼 (JCHO 九州病院)

#### I Efficiency :挿管患者へのMDIによる吸入薬剤投与から振動メッシュネブライザーへの切替えによるメリット

森川 友樹 (長野県立こども病院 小児集中治療科)

#### I Indication & Future direction :吸入薬剤投与の今後の方向性

太田 英仁 (東京大学医学部附属病院 小児科)

### 海外招請講演 2

13:30 ~ 14:20

座長：中川 聡 (国立成育医療研究センター 手術・集中治療部 集中治療科)

#### Pharmaceutical Manipulation of the Systemic and Pulmonary Circulations

Steven Schwartz (The Hospital for Sick Children and The University of Toronto)

## どうする若手教育 ～なぜ何をどうやって伝えるか～

14:40～16:10

座長：赤嶺 陽子（大阪市立総合医療センター 小児集中治療部）  
井手健太郎（国立成育医療研究センター 集中治療科）

- ・講演1：近年の医学教育のトレンド  
赤嶺 陽子（大阪市立総合医療センター）
- ・講演2：総論：自由と放任の微妙なバランス  
川崎 達也（静岡県立こども病院）
- ・講演3：Manager：未熟者がプロのマントを着飾って  
齊藤 修（東京都立小児総合医療センター）
- ・講演4：Communicator：PICU 医として求められるコミュニケーション力とは？  
新津 健裕（埼玉県立小児医療センター）
- ・講演5：Scholar：研究をする意味、させる意味  
川口 敦（聖マリアンナ医科大学）
- ・講演6：Collaborator：医療チームにおける集中治療医の役割  
制野 勇介（国立循環器病研究センター）
- ・講演7：若手はどう感じているか？（アンケート調査より）  
井手健太郎（国立成育医療研究センター）

## キャリアの交差点でみんな悩んでいます！

～今後のキャリアに悩んでいるあなたたちに送る Quad C メンバーのリアルな経験～

16:25～17:55

座長：加藤 宏樹（国立成育医療研究センター 集中治療科）  
スピーカー：加藤 宏樹（国立成育医療研究センター 集中治療科）  
山下由理子（松戸市立総合医療センター 小児集中治療科）  
笠木実央子（東京都立小児総合医療センター 集中治療科）  
正谷 憲宏（榊原記念病院 小児心臓血管外科小児循環器集中治療部門（トロント留学中））  
高島 光平（滋賀医科大学 救急・集中治療部）  
長井 勇樹（兵庫県立こども病院 小児集中治療科）  
奥脇 一（国立成育医療研究センター 集中治療科）  
神納 幸治（沖縄県立南部医療センターこども医療センター）  
東 加奈子（九州大学 小児救急救命センター）

## 閉会式・次年度会長挨拶

18:10

## プログラム

11月4日(土) 第3会場 (2F 202会議室)

### 看護師、薬剤師もしゃべるの??家族も入るの?? PICU ラウンド!! 始めるコツ伝えます!!

9:10～10:40

座長：池山 貴也 (あいち小児保健医療総合センター 集中治療科)  
三浦 慎也 (聖マリアンナ医科大学 小児科)  
演者：牛谷 千尋 (あいち小児保健医療総合センター PICU)  
木原 千恵 (聖マリアンナ医科大学小児集中治療)  
倉光真登香 (聖マリアンナ医科大学診療看護部)  
櫻井 好香 (東京都立小児総合医療センター看護部)  
千葉 藍 (聖マリアンナ医科大学薬剤部)  
三浦 慎也 (聖マリアンナ医科大学小児科)  
森本 健司 (東京都立小児総合医療センター集中治療科)

### PICU 倫理問題をきわめる

14:40～16:10

ファシリテーター：賀来 典之 (九州大学病院救命救急センター)  
辻尾有利子 (京都府立医科大学附属病院 PICU)  
コメンテーター：笹月 桃子 (西南女学院大学 保健福祉学部)

### ECMO 管理中の工夫 あなたの施設はどうしていますか?

16:25～17:55

座長：新津 健裕 (埼玉県立小児医療センター 集中治療科)  
辻尾有利子 (京都府立医科大学附属病院 急性・重症患者看護専門看護師)

#### 施設1 (大阪大学医学部附属病院)

##### 当院の ECMO 管理

石川 慶 (臨床工学技士)  
伊藤嘉余子 (看護師)

#### 施設2 (岡山大学病院)

##### 小児 ECMO 管理の工夫

堂口 琢磨 (臨床工学技士)  
田中 陽花 (看護師)

#### 施設3 (東京都立小児総合医療センター)

##### ECMO 管理中の工夫

坂尾 和哉 (臨床工学技士)  
宇川麻里恵 (看護師)

## 施設4（京都府立医科大学附属病院）

### ECMO 管理中の工夫

菅原 浩樹（臨床工学技士）

上辻 杏（看護師）



## プログラム

11月4日(土) 第4会場 (2F 201会議室)

### 一般演題 呼吸・循環

9:10～10:20

座長：植田 育也 (埼玉県立小児医療センター 集中治療室・救急)  
坂本佳津子 (兵庫県立子ども病院 看護部)

#### 新生児遷延性肺高血圧を合併した胎便吸引症候群に対しCMVとHFO管理によりECMOを回避した一例

寺沢真由子 (あいち小児保健医療総合センター 集中治療科)

#### 小児急性呼吸不全患者における、サルブタモール吸入誘発循環不全の検討

神野 眞輔 (あいち小児保健医療総合センター 集中治療科)

#### 生体肝移植後3日目に右房穿孔による急性心タンポナーデをきたした1例

佐藤 智幸 (自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児手術・集中治療部)

#### 気管支喘息重積発作に対してECMOを導入し救命し得た一例

酒井 悠佑 (長野県立こども病院)

#### 循環補助用心内留置型ポンプカテーテル (IMPELLA<sup>®</sup>) の使用で救命した劇症型心筋炎の14才男児

奥脇 一 (筑波大学附属病院 小児科)

#### A病院におけるPrimaryECMO搬送のシステム構築と今後の課題

磯部 充記 (あいち小児保健医療総合センター)

#### 診療の質改善のための多職種連携小児ECMOシミュレーション

萩原 重俊 (手稲溪仁会病院 小児集中治療科)

### 一般演題 教育・多職種・家族ケア

13:30～14:30

座長：岩崎 達雄 (岡山大学病院 小児麻酔科)  
手塚 園江 (上智大学 総合人間科学部 看護学科)

#### 当院高度救命救急センターに入室した未成年患者における精神科医療従事者による家族ケアの取り組みについて

山田 裕士 (岡山大学病院 精神科神経科)

#### 治療選択の意思決定を支える看護の関わり 一母のセカンドオピニオンの希望を通して一

貝澤 美晴 (筑波大学附属病院 看護部)

### 総合病院における小児急変トレーニングの取り組み」

若本 彩子（医療法人溪仁会 手稲溪仁会病院 集中治療室）

### レジデントのレジデントによるレジデントのための小児救急シミュレーション教育 —継続のコツを探る—」

三崎陽太郎（大阪市立総合医療センター 小児集中治療部）

### 生命の危機的状況にある子どもと家族のふれあいを促す看護実践」

西本 葵（聖路加国際大学大学院 看護学研究科）

### 速やかな集中治療開始を目指して -RRS 起動から PICU・HCU 入室までの所要時間について」

増留 功大（埼玉県立小児医療センター 看護部）

## プログラム

11月4日(土) 第5・6会場 (2F 201会議室)

### 呼吸はんずおん

13:20～17:30

#### 「こ」知らなきゃ損するこどもたちの解剖と酸素投与の「コツ」

ブース担当：植田 育也（埼玉県立小児医療センター）  
小泉 沢（宮城県立こども病院）

#### 「き」きっと分かるこどもの呼吸生理・ピープってなんだ？

ブース担当：中川 聡（国立成育医療研究センター）  
青木 一憲（兵庫県立こども病院）

#### 「ゆ」習うより、慣れちゃえ、ゆうても、体験が一番だあ「HFNCとEIT」試しちゃう！

ブース担当：黒澤 寛史（兵庫県立こども病院）  
森本 健司（東京都立小児総合医療センター）

#### 「う」触れて納得、看られて安心、うんと楽に覚える「呼吸器グラフィックモニター～トラブルシューティング」

ブース担当：竹内 宗之（国立循環器病研究センター）  
京極 都（国立循環器病研究センター）

## 日本版DBSについて

参議院議員  
小野田 紀美

### 略歴

---

- ・2016年 参議院議員初当選(岡山選挙区)
- ・2016年~2018年  
参議院 議院運営委員、国会対策委員、文教科学委員、国際経済・外交調査会委員  
自民党 外交副部長、党青年局次長、党ネット・メディア局次長
- ・2019年~2020年  
参議院 予算委員、国会対策委員、法務委員、災害対策特別委員、国際経済・外交調査会理事自民党 外交副部長、党青年局学生部長、党ネット・メディア局次長
- ・2020年9月~  
菅内閣法務大臣政務官  
参議院 法務委員、政治倫理委員、国際経済・外交調査会委員
- ・2022年8月~  
第二次岸田内閣防衛大臣政務官
- ・2023年9月~  
党副幹事長  
参議院 内閣委員、決算委員、資源エネルギー調査会委員

## 集中治療医学会が目指してきたもの ～理事長として3年半の取り組み～

一般社団法人日本集中治療医学会 理事長

西田 修

2020年3月、100年ぶりのパンデミック襲来で、自身が会長の第47回学術集会の現地開催断念を余儀なくされた。社会も学会も大きな不安と混乱の渦に一気に巻き込まれる中、第5代理事長に就任した。我が国の集中治療の脆弱性にいち早く気づき、大きな危機感を持って、本学会が社会と国民にいかんとして貢献すべきかを考え、「レジリエンスの高い集中治療医療提供体制の充実」の実現に向けて、国への働きかけを精力的に行ってきた。ロビー活動も含め、様々な方面への活動を行う中で、社会における本学会のプレゼンスの低さや無力さを痛感した。しかしながら、社会への貢献と学会発展のための大きなチャンスであると捉え、あらゆる角度から、学会の改革、新規事業の取り組みを行ってきた。これらの活動が有機的に実を結び、本学会のプレゼンスは加速度的に大きく向上してきたと実感している。集中治療提供体制の強靱化においては、単に国に提言を行うだけでなく、学会自ら「集中治療部設置基準の見直し」を行い、「多職種からなる集中治療の担い手の育成と配分の適正化」を目指して、各職種の認定制度を制定するなど具体的な対策を講じてきた。さらに、行政からの様々な相談や依頼に対しても、学会を挙げて迅速かつ適切な対応を行い協力を惜しまないことで、国からの信頼を得るようになってきたと自負している。これらは、医師届出票における「集中治療科」の追加、専門医機構における「集中治療科(領域)」のサブスペシャリティ認定、令和4年度診療報酬改定における集中治療関連の大幅な算定拡大などにおいて具体的に還元されていると考えている。理事長就任時に掲げたスローガン「開かれた学会を目指し、社会と会員に対する学会の存在意義を明確に！」を旗印に、重要な課題として12の項目を掲げ、すべてにおいて着実に成果を挙げてきた。さらには、ダイバーシティ委員会やU35を設立し活動を支援することで、本学会の多様性の充実と将来への橋渡しを意識した取り組みも成果を挙げてきている。学術団体としての学会本来のアカデミック面においても、研究支援制度の充実、各種ガイドラインの制作と普及活動、国際交流の充実、他学会との共同など大きな成果を挙げてきている。学術集会の在り方においては、構造化抄録と査読システムの構築、研究倫理の啓発などを推進し、さらには開催地、開催時期の見直し、支部学術集会の活性化に向けた取り組みなどを行ってきた。また、会員へのサービス向上、様々なデータベースと学会事業の有機的な結びつきを実現するために、会員管理システムを核とする「学会基盤システム」の構築を精力的に進めている。日本集中治療医学会は、まもなく創立50周年を迎える。これからの50年を見据え、学会本来のアカデミック活動の充実はもとより、社会における我々の存在意義と果たす役割を広くアピールしていく必要があると考える。

### 略歴

- 1986年名古屋市立大学卒。同助教授、愛知厚生連海南病院集中治療部・麻酔科・手術部部長を経て、2008年藤田医科大学 麻酔・侵襲制御医学講座を開講(初代教授)、集中治療部新設。2015~2017年副院長
- ・COVID-19有識者会議構成員
- ・SSCG2016日本代表委員、J-SSCG2016作成特別委員会委員長、J-SSCG2022担当理事はじめ国内外多くの診療ガイドライン作成に携わる。
- ★2020年6月、秋篠宮皇嗣同妃両殿下に、「新型コロナウイルス感染症と集中治療」のご進講を行った。

## Post-Operative Care of the Single Ventricle Patient: Focus on Cardiac Output, not Qp:Qs

The Hospital for Sick Children and The University of Toronto

Steven Schwartz

No matter what approach is used for stage I palliation for single ventricle lesions, the post-operative single ventricle patient is at high-risk for low cardiac output, end-organ injury, and other poor outcomes. Achieving the best possible outcomes requires the entire team to have a comprehensive understanding of single ventricle physiology, and the determinants of oxygen delivery in a parallel circulation. One of the most important factors to understand is that overall cardiac output is a much more important target than adjustment of Qp:Qs for optimizing oxygen delivery. Specifically, adding to overall cardiac output when pulmonary blood flow is relatively fixed will lower Qp:Qs, but not by re-apportioning a fixed total cardiac output, but by improving systemic blood flow while the total amount of pulmonary blood flow remains relatively unchanged. This understanding leads the clinician to optimize things like preload, afterload, contractility, and heart rate, rather than focusing solely on vascular resistances, although manipulation of systemic vascular resistance can be an important part of increasing stroke volume. Further, attention to less commonly discussed issues such as coronary perfusion and diastolic function can improve cardiac output and oxygen delivery even more. This physiological framework can be applied to patients after pulmonary artery banding/hybrid type repairs, Blalock-Taussig-Thomas shunts, or after Norwood-type repairs with either a Sano right ventricle to pulmonary artery conduit, or the Blalock-Taussig-Thomas shunt.

### short CV

---

Dr. Schwartz is Chief of the Department of Critical Care Medicine at The Hospital for Sick Children and Professor of Paediatrics at the University of Toronto. He grew up in Ann Arbor, Michigan, received his BA in political science from Northwestern University in Evanston, Illinois, his medical degree from Wayne State University in Detroit, Michigan and went on to complete internship and residency in pediatrics at St. Christopher's Hospital for Children (Temple University) in Philadelphia, fellowship in pediatric cardiology at C.S. Mott Children's Hospital (The University of Michigan) in Ann Arbor, and fellowship in pediatric critical care medicine at Children's Hospital (Harvard University) in Boston, Massachusetts. Dr. Schwartz was appointed to the faculty of the University of Cincinnati School of Medicine and Cincinnati Children's Hospital in 1996 in the Divisions of Cardiology and Molecular Cardiovascular Biology and served as Co-Director of Cardiac Intensive Care for almost 10 years. He joined the medical staff at The Hospital for Sick Children in January 2006 as Head of the Division of Cardiac Critical Care Medicine. Dr. Schwartz's academic interests include single ventricle physiology and outcomes, the metabolic effects of cardiopulmonary bypass on infants and children, quality and performance in pediatric cardiac critical care and the use of clinical informatics and monitoring tools to predict adverse clinical situations.

## Pharmaceutical Manipulation of the Systemic and Pulmonary Circulations

The Hospital for Sick Children and The University of Toronto

Steven Schwartz

For those trying to understand how to use inotropic and vasoactive agents in the cardiac ICU, many early learners focus on blood pressure and whether they want to increase it or decrease it. The problem with this approach is that blood pressure almost always needs to be assessed in the context of the underlying anatomy and physiology, and the goal of treatment is rarely blood pressure alone but improved cardiac output and/or less risk of progressive or sudden deterioration. Furthermore, there are only so many agents that are available to use. One can use drugs that are primarily inotropic with some vasoconstrictor and vasodilator properties, or one can use drugs that are primarily vasoconstrictors or vasodilators with minimal or no inotropic properties. The choice of which agent and which dose should be guided by knowledge of potential risks, likely benefits, and how applicable the choice is to the anatomy and physiology. Once started, assessments of effect again should be dictated by the underlying context. It is not enough to see that blood pressure has changed. This can be even more challenging for manipulation of the pulmonary circulation, as it is significantly harder to measure direct pressure in most cases. Monitoring for improved cardiac output and oxygen delivery, or less risk for sudden deterioration becomes key to obtaining the desired outcomes.

### short CV

---

Dr. Schwartz is Chief of the Department of Critical Care Medicine at The Hospital for Sick Children and Professor of Paediatrics at the University of Toronto. He grew up in Ann Arbor, Michigan, received his BA in political science from Northwestern University in Evanston, Illinois, his medical degree from Wayne State University in Detroit, Michigan and went on to complete internship and residency in pediatrics at St. Christopher's Hospital for Children (Temple University) in Philadelphia, fellowship in pediatric cardiology at C.S. Mott Children's Hospital (The University of Michigan) in Ann Arbor, and fellowship in pediatric critical care medicine at Children's Hospital (Harvard University) in Boston, Massachusetts. Dr. Schwartz was appointed to the faculty of the University of Cincinnati School of Medicine and Cincinnati Children's Hospital in 1996 in the Divisions of Cardiology and Molecular Cardiovascular Biology and served as Co-Director of Cardiac Intensive Care for almost 10 years. He joined the medical staff at The Hospital for Sick Children in January 2006 as Head of the Division of Cardiac Critical Care Medicine. Dr. Schwartz's academic interests include single ventricle physiology and outcomes, the metabolic effects of cardiopulmonary bypass on infants and children, quality and performance in pediatric cardiac critical care and the use of clinical informatics and monitoring tools to predict adverse clinical situations.

## 呼吸管理いまむかし

成育医療センター 手術・集中治療部 集中治療科

中川 聡

人工呼吸に関して、自発呼吸を生かした人工呼吸法とARDSの2点についてこれまでかかったこと、さらには、現状に対する私見を述べたい。

むかし

1. 自発呼吸を生かした補助モードとしてのpressure support ventilationとその評価(呼吸生理的なアプローチ)
2. ARDSの臨床研究
3. ARDSの治療法としてのhigh-frequency oscillation (HFO) の動物実験と臨床研究
4. ECMOの臨床研究

いま

5. Less invasiveな呼吸サポートとしてのhigh flow nasal cannulaの登場
6. 成人の大規模RCTの結果の発表後、HFOが使用されなくなってきたこと
7. ECMOの経験値が上昇し、安全に施行できるようになったこと
8. 人工呼吸管理がPICUの日常業務となる中、呼吸生理的な病態判断が少なくなっていること



## 急性呼吸不全診療の基本を通じてみる未来の医療

聖マリアンナ医科大学 小児科

三浦 慎也

急性呼吸不全は小児医療の現場で頻繁に遭遇する疾患です。しかし、多くの医療者が「初期対応の難しさ」、「最初の見通しの不確実さ」、「実施したケア・治療への妥当性」に不安を感じ、悩むことがあります。私自身、10年以上小児集中治療の経験を持つ中で、診療の度にこれらの問題に直面し、それが新しい学びとなっています。

この悩みは解決策として、急性呼吸不全の診療においては、「呼吸障害のタイプ×重症度×適時性」という3つの要素の組み合わせからアプローチすることが重要です。

一見、当たり前のように感じるかもしれませんが、実際の診療現場での初期対応において、これらの要素を的確に評価するのは容易ではありません。あの時の救急外来で、あの時の搬送時などに、呼吸障害のタイプ、重症度、適時性をもっと正確に評価していればと後悔する経験をしたことが一度はあるのではないのでしょうか。

本発表では、急性呼吸不全の初期対応に役立つアプローチや、現場でのエビデンス及びその限界点について議論します。具体的には、呼吸障害の基本的なパターン、重症化の予測や治療の最新知見、そして医療機関間の連携に関する課題と解決策を紹介します。

日本全国で毎年約5000年の子供が重症呼吸不全のため、呼吸補助を必要としています。参加者の皆様と共に、日本の急性呼吸不全を持つ小児たちが最良のケアをうけられるよう、未来の医療モデルについて議論し、一緒に考える機会としたいと考えています。

### 略歴

2007年大阪大学卒業。2012-2016年静岡県立こども病院で小児集中治療フェローとしてトレーニングを受ける。2016年ジョンス・ホプキンス大学公衆衛生学に入学し、2017年、疫学生物統計学専攻での修士課程を卒業。2017年埼玉県立小児医療センター小児集中治療科に赴任。2018年オーストラリアへ移住し、王立メルボルン小児病院小児集中治療科で臨床を開始。2020年から同施設でPICUプレコンサルタントポジションを務め、また同年に帝京大学公衆衛生学研究科博士課程に入学。2021年より東京女子医科大学小児集中治療部の准講師および副部長として赴任。2022年帝京大学公衆衛生学研究科博士課程を卒業。同年、聖マリアンナ医科大学小児科の講師として赴任。

## 小児集中治療のアレ

自治医科大学 麻酔科学・集中治療医学講座

竹内 護

小児集中治療のゴールは、患者さんをより良い状態で救命しその将来に貢献することにある。重症の小児心臓手術では、20世紀には救命が目標であったが、先天性心疾患の約90%が成人する時代となった21世紀初めにはその質が問われることになった。

1985年に麻酔科研修医として麻酔・集中治療の研修を開始したが、当初はパルスオキシメータのない手術室が大半であった。もちろんICUにもほとんど無かった。小児集中治療の発展の第一歩は、青柳先生のパルスオキシメータの発明のお陰と考える。

私がメルボルンRoyal Children's HospitalのICUに留学したのが1993年である。1週間のオリエンテーション直後、directorのFrank Shann先生に3カ月の英会話学校行きを命令された。当時は小児心臓手術が年間600症例以上あり大変勉強になったが、個人的に一番興味を持ったのは頭部外傷の管理であった。その頃日本では頭蓋内圧(ICP)モニターは標準的ではなく古典的な管理が主体だったが、メルボルンではICPモニターを観ながら、上昇時には医師がいなくても看護師がジャクソンリースを用い過換気で対処していたのに驚いた。日本にもこうしたPICUを作りたいと思って帰ってきた。私自身、岡山大学麻酔科やとちぎ子ども医療センターPICUではほぼ実現できたのは幸運であったが、これは多くの医師、看護師など多職種の方々のご協力によるものである。

1990年代までは本邦の小児循環器治療の成績は世界の後塵を拝していた。周術期管理も世界の一流からは遅れていたが、主因は手術手技の未熟さによるものだった。しかし90年代後半からRV-PA shuntのNorwood手術など日本発の手術手技も登場し、本邦のこの分野の成績は世界のトップクラスと並んだ。経食道心エコー(TEE)、一酸化窒素(NO)、PDEⅢ阻害薬、ネーザルハイフローなどの登場も、小児心臓手術の成績の向上に大きく役立ったと考える。

特殊な呼吸管理が循環動態を劇的に変えるのは、成人や他の小児集中治療にはない醍醐味である。先天性心疾患を中心とする小児循環器医療は、集中治療の極致とも言える素晴らしくやりがいのある分野であり、最上級の集中治療医として今後この分野も目指す若手医師が多く誕生することを願っている。

### 略歴

- 
- 85.3 岡山大学医学部卒業
  - 85.4 岡山大学医学部麻酔・蘇生学教室入局
  - 87.2 広島市民病院麻酔科研修医
  - 89.7 国立循環器病センター麻酔科レジデント
  - 93.1 Melbourne Royal Children's Hospital ICU overseas fellow
  - 2002.6 岡山大学医学部歯学部附属病院集中治療部講師
  - 05.5 岡山大学医学部歯学部附属病院麻酔科蘇生科医局長、講師
  - 07.4 自治医科大学学内教授、とちぎ子ども医療センター小児手術・集中治療部部长
  - 09.4 自治医科大学教授、とちぎ子ども医療センター小児手術・集中治療部部长
  - 10.11 自治医科大学麻酔科学・集中治療医学講座教授
  - 現在に至る
  - 13-16 日本小児麻酔学会理事長
- 趣味：巨人ファン、高校野球評論家、将棋3段

## 令和の循環器集中治療 より良い予後を目指した課題と挑戦

埼玉県立小児医療センター 救急診療科

中野 諭

小児集中治療30年の歴史の中で、最大の成果として先天性心疾患の周術期死亡率の低下が挙げられる。最重症である左心低形成に対するNorwood手術は1990年代においては60%と高い死亡率を示していたが、現在は10-15%程度と改善している。また、単心室循環のECMOは、1990年代にはその低い離脱率から「相対禁忌」とされていたが、近年件数が増加し、ELSOの報告によれば、新生児期のcardiac ECMOの約1/4は左心低形成が占めるとされる。今や、単心室患者も含め先天性心疾患は、救命可能な疾患へと変わりつつある。では、我々はゴールに達しつつあるのだろうか? 「令和の循環器集中治療の抱える問題とその挑戦」について、二点お話ししたい。

近年Post intensive care syndrome; PICSと呼ばれるICU退室後、さらには退院後に生じる身体障害・認知機能・精神の障害が問題となっている。日本集中治療学会ではPICSを2010年以降の集中治療において解決すべき重要課題としている。先天性疾患術後患者においても、PICSの身体障害の一つとされるICU-acquired weaknessが25.5%の症例で見られたとの報告がある。令和の循環器集中治療においては、生命予後のみではなく、機能予後も含めた管理が肝要である。

米国においては、おもな目的として循環器集中治療に主軸をおく、小児循環器集中治療体制が進められ、小児循環器集中治療専門施設(pediatric cardiac intensive care unit)の整備が進められている。一方本邦においては、手術施設の集約科が未整備であり、小児集中治療室への入室患者の一部に先天性術後患者が含まれるという形で循環器集中治療が行われることが多い。そのため今後少子化が進む中で、一施設で経験できる先天性心疾患症例に限りがあり、それが循環器集中治療における新人教育を難しくしている。いかに次世代に循環器集中治療の楽しさを伝えるか?これも非常に大きな問題である。

本講演では令和の循環器集中治療の課題としてPICS対策・新人教育を上げ、筆者の取り組みを含め紹介させていただきたい。

### 略歴

- 
- 2005年3月 北海道大学医学部卒業  
麻生飯塚病院にて初期臨床研修、国保旭中央病院にて小児科後期研修を終了。
  - 2010年4月 広島市立広島市民病院 循環器小児科 フェロー
  - 2011年7月 国立成育医療研究センター 集中治療科 フェロー
  - 2014年4月 静岡県立こども病院 循環器集中治療科
  - 2016年4月 国立成育医療研究センター 集中治療科
  - 2018年5月 国立災害医療センター 救命救急科
  - 2019年7月 埼玉県立小児医療センター 小児救命救急センター

## 呼吸治療の前線：HFNCとCPAPの進化の軌跡

聖マリアンナ医科大学 小児科

三浦 慎也

近年、高流量鼻カニューラ (HFNC) や持続陽圧呼吸療法 (CPAP) といった非侵襲的呼吸補助デバイスの使用が急増しており、使用シーンも大きく拡大しています。これに伴い、急性呼吸不全を示す小児の治療アプローチも大きく進化しました。

これらの呼吸補助デバイスを日常で使用する医療者は多いかと思いますが、私たちが「当然」のように利用しているこれらのデバイスの真の「臨床効果」や、それを裏付ける「科学的根拠」について、十分に意識し、理解しながら使用しているでしょうか。

本発表では、急性呼吸不全診療における科学的根拠の理解を深めるため、以下の重要な論文2つを中心に取り上げ、関連研究や研究デザインについて詳しく解説します。一步進んだ臨床家になりたい方、後輩の指導をしていきたい方、研究を始めてみたいと考えている方に、小児集中治療医学の新しい視点や知見を提供させていただきたいと思います。

1. P. Ramnarayan, et al. Effect of High-Flow Nasal Cannula Therapy vs Continuous Positive Airway Pressure Therapy on Liberation From Respiratory Support in Acutely Ill Children Admitted to Pediatric Critical Care Units: A Randomized Clinical Trial. JAMA 2022;328:162.
2. K. Maitland, et al. Randomised controlled trial of oxygen therapy and high-flow nasal therapy in African children with pneumonia. Intensive Care Med 2022;47:566.

### 略歴

---

2007年大阪大学卒業。2012-2016年静岡県立こども病院で小児集中治療フェローとしてトレーニングをうける。2016年ジョンス・ホプキンス大学公衆衛生学に入学し、2017年、疫学生物統計学専攻での修士課程を卒業。2017年埼玉県立小児医療センター小児集中治療科に赴任。2018年オーストラリアへ移住し、王立メルボルン小児病院小児集中治療科で臨床を開始。2020年から同施設でPICUプレコンサルタントポジションを務め、また同年に帝京大学公衆衛生学研究科博士課程に入学。2021年より東京女子医科大学小児集中治療部の准講師および副部長として赴任。2022年帝京大学公衆衛生学研究科博士課程を卒業。同年、聖マリアンナ医科大学小児科の講師として赴任。

## 小児CRRTの最新論文レビュー： 将来のエビデンス創造につながるアイデアの探求

大阪市立総合医療センター 集中治療

芳賀 大樹

重症小児に対する持続的腎代替療法 (CRRT)の使用は、ますます増加しており、今やPICUに欠かせない治療の一つとなっている。一方CRRTの最適な治療の標準化はエビデンスの不足から達成されていない。現在の小児CRRTの知見のほとんどは、20年前の米国での多施設レジストリ (ppCRRT registry; DOI: 10.1007/s00467-013-2594-5)および比較的小規模な単施設からの報告に限られ、診療ガイドラインの根拠は多くが成人研究からの外挿となっている。最近PICUにおけるCRRTの診療方針のアンケート調査が3編報告されている。欧州20か国を対象にした調査(DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.46901)、国際共同研究組織(WE-ROCK)のメンバーを対象とした調査(DOI: 10.1007/s00467-022-05864-z)そして日本の調査(DOI: 10.1111/1744-9987.13958)である。それらの結果からは、日本の小児CRRTの特殊性が明らかになった。その主な特殊性は、ナファモスタット中心の抗凝固薬の使用、拡散中心のモダリティ選択である。さらに地域的な医療資源の利用可能性の違いだけではなく、同一地域であっても診療方針の大きな異質性があることも浮き彫りになった。これは、ppCRRT registryから20年経った現在においても、CRRTの標準化ができていないことの証左であると考えられる。CRRTの処方、開始タイミング、モダリティ、治療量、水分管理、抗凝固薬など様々な臨床判断の集合体である。このような無数の選択肢の組み合わせから、背景や適応疾患の異なる個々の症例に合わせて最適解を導き出すエビデンスの創造は非常に困難であり、事実未だに達成されていない。地域的な医療資源の違いを考えると、WE-ROCKのような国際研究の外的妥当性に頼るだけで無く、日本発のエビデンスが望まれる。そこで我々は、日本のPICUにおけるCRRT治療の最適解を探求するjpCRRTプロジェクトを立ち上げ、その第一弾として、将来の介入研究に必要な情報収集のため、2023年1月から日本のPICU15施設が参加する前向きレジストリ (jpCRRT registry)の運用を開始した(DOI: 10.37737/ace.23016)。

前置きが長くなったが、本レビューでは前述通りベストプラクティスを推奨できる論文の提示はできない。また発表時間の都合と最新論文を紹介するという趣旨からも、現在の小児CRRTのエビデンスを網羅するものでもない。今回は最新論文のなかから、発表者の独断と偏見ではあるが、小児CRRTを発展させ得る、将来的なエビデンスの創造につながる研究アイデアの火種となるような論文をいくつか紹介させていただく予定である。

### 略歴

芳賀大樹 (はがたいき)

【学 歴】 2005年 奈良県立医科大学 医学部医学科 卒業

2023年 福島県立医科大学 大学院医学研究科 臨床疫学分野 入学

【職 歴】 2005年 星ヶ丘厚生年金病院 (現：星ヶ丘医療センター) 初期臨床研修

2007年 奈良県立医科大学附属病院および関連病院 小児科・新生児科 レジデント

2011年 国立成育医療研究センター 集中治療科 フェロー

2014年 日本大学医学部附属板橋病院 救命救急センター 専修医

2015年 国立成育医療研究センター 集中治療科 医員

2016年 大阪市立総合医療センター 集中治療部 医長

【所属学会】 日本集中治療医学会、日本小児科学会、日本救急医学会、日本臨床疫学会

【専門医】 集中治療専門医、小児科専門医・指導医、救急専門医

## 敗血症入門～意外と知らない?! 敗血症治療のポイント～

**企画対象：**看護師、コメディカル、小児集中治療初学者、PICUフェロー

**形式：**症例ベース

**企画趣旨：**

いざ、敗血症の患者さんが目の前に現れたとき、みなさんは自信をもって診療できますか？

「敗血症患者の入室が決まった時に必要な事前準備は？」

「敗血症患者が入室した最初の1時間でまず行うべきことは何？」

「入室後は患者のどこに注目して観察したらいいの？」

「患者の状態がどのようにになったら循環作動薬をはじめめるの？」

本企画では医師と看護師双方の目線で1つの症例の経過を追いながら、臨床の現場で浮かんでくる様々な疑問について会場のみなさんと考えていきます。

本企画はPICUの啓蒙活動として毎年開催されるPICU Awareness Week in Japanのスピンオフ企画です。本企画では2023年のテーマであった「敗血症」について臨床の現場で活かせる実践的なポイントについてみなさんと考えていきます。

敗血症マスターの方だけでなく、まだ敗血症診療に自信がない方、敗血症診療の基本を再確認したい方もぜひお気軽に、この企画にご参加ください。

**演者：**

加藤宏樹 (国立成育医療研究センター)

**略歴**

---

【学 歴】 2010年 群馬大学医学部医学科卒業

【職 歴】 2010年 船橋市立医療センター臨床研修医

2012年 国立成育医療研究センター総合診療部

2015年 神戸市立医療センター中央市民病院小児科

2017年 国立成育医療研究センター手術集中治療部集中治療科

【所属学会】 日本小児科学会、日本集中治療医学会

## 小児患者の終末期ディスカッション ～PICUでACPってほんとにできるの?～

**企画対象：**多職種

**形式：**講演+ディスカッション

### 企画趣旨

PICUで終末期を迎えた患児の生命維持治療の方針決定に関して、医療従事者は多くの困難を感じることもある。成人の分野で広まりつつあるアドバンス・ケア・プランニング (ACP) は、CUでの終末期ディスカッションを行う上で重要な要素となっているが、自らの意思を表明できない小児患者と対峙する場合はどのように考えたらいいのだろうか。

本シンポジウムでは、小児患者の終末期に関する様々な課題を“ACP”という切り口から多職種で議論を深めたい。

企画目的は、ACPを知ってもらう、理解してもらう。PICUの緊急の場合でもACPが存在することを理解してもらう。実際に現場で困っていることを共有しながら、PICUでのACPの取り組みを考える。

### 座長：

徳平 夏子 (大阪大学医学部附属病院 集中治療部)

坂本佳津子 (兵庫県立こども病院 看護部 集中ケア認定看護師)

豊島 美樹 (大阪市立総合医療センター看護部 急性・重症患者看護専門看護師)

### 演者：

「救急集中治療領域のACPについて考える～緊急ACPって?～」(20分)

伊藤 香 (帝京大学医学部外科学講座 Acute Care Surgery 部門)

「成人と小児のACPについて考える～ACPの主役は誰?～」(15分)

制野 勇介先生 (国立循環器病研究センター 集中治療科)

「PICUにおけるACPー誰と、いつ、どうやって?ー」(15分)

岡田 広先生 (松戸市立総合医療センター 小児集中治療科)

座長から「看護師の視点から考えるACP」について問題提起したあと、演者と会場の聴衆を交えてディスカッションの時間を確保する(40分)

## 救急集中治療領域のACPについて考える～緊急ACPって?～

帝京大学医学部 外科学講座 Acute Care Surgery 部門

伊藤 香

救急・集中治療の現場では、患者は基本的に重症で生命の危機に瀕していることが多く、集中治療室入室中だけではなく、生存退室したとしても、週単位、月単位、年単位で影響を与え続けることもある。さらに、予後の不確実性から、患者・患者家族と医療従事者間での治療方針にまつわる意思決定は非常に複雑なものとなるため、救急・集中治療医療従事者にとって、患者・家族との意思決定支援のための Advance Care Planning (ACP) は重要な診療の一部である。

米国集中治療医学会は2008年と2017年に発行した集中治療室の入室中の患者家族との患者中心のケアに関するガイドラインの中で、集中治療医療従事者が意思決定支援のためのコミュニケーションスキルトレーニングをうけることは、患者・家族との会話の質の改善や集中治療室在日日数の減少などの効果が見られるため、推奨されている。

米国では、医療従事者向けのACPのためのコミュニケーションスキルトレーニングの一つである“Vital Talk™”は「何が一番大事なのかを巧みに話し合える医師によるケアが、全ての重病患者に届くような世界を作ること」をビジョンに掲げたプログラムである。筆者らは2019年以来、“Vital Talk™”を日本の医療文化に適応させたトレーニングコース「かんわとーく (旧・バイタルトーク日本版)」を開発してきた。日本人受講者を対象とした調査では、トレーニングに使用されるシナリオや教育方法は日本人にも適していると評価され、受講生の満足度、意思決定支援を行うための自信は受講後に有意に改善した。

今後、日本の救急・集中治療医療従事者にコミュニケーションスキルトレーニングを普及することで、現場での意思決定支援のACPの質の向上が期待できると考えられる。

### 略歴

---

2000年	東京慈恵会医科大学医学部医学科卒業
2000年	聖路加国際病院外科レジデント
2005年	Harvard 大学 Brigham and Women's Hospital 外科研究員
2008年	Cornel 大学 Memorial Sloan-Kettering Cancer Center 肝胆膵外科研究員
2009年	Harvard 大学 Brigham and Women's Hospital 外科インターン
2010年	ミシガン州立大学外科レジデント
2015年	Wayne State 大学 Henry Ford Hospital Acute Care Surgery フェロー
2016年	帝京大学医学部救急医学講座 講師
2022年4月	帝京大学医学部外科学講座 Acute Care Surgery 部門 病院准教授



## 成人と小児のACPについて考える～ACPの主役は誰?～

国立循環器病研究センター 集中治療科  
制野 勇介

近年、我が国の医療・福祉分野ではACP (Advance care planning) という言葉が広まり、患者やその家族と医療従事者との意思決定のためのプロセスとして重視されつつある。あらかじめ元気な時に今後の治療や療養について話合うACPに対して、生命の危機に瀕した状態で行われるACPを“緊急ACP”と呼び、集中治療室でも可能な限り患者の価値観や希望を叶える意思決定を支援する取り組みとして行われている。

PICUで行われる終末期医療で“主役”となる小児患者においてもACPを行うことが可能なのであろうか。

ACPは「自身の価値観を確認し、重篤な疾患の転帰について十分に考え、今後の治療やケアについての目標や意向を明確にし、それを家族や医療従事者と話しあうことを支援するプロセス」と言われている。そのため、自分自身で意思決定ができず代理意思決定が前提となることが多い小児患者にそのまま当てはめることはできない。しかし、ACPで重視する価値観に基づく治療のゴール設定へのプロセスは、小児患者を対象とするPICUでも十分有用であるとともに、重大な決断を強いられる患者家族へのケアとしても役立つとされる。

小児患者へのACPを議論する際、自分の意向を表明する機会がある成人患者に比べ、それが、本人の意向なのか、家族の意向なのか、はたまた医療従事者の意向なのか混同されやすいと感じる。医療従事者が家族と対峙するなかで、“代理人”として患者本人の意思を代弁しているのか、“親”という特殊な立場からの発言なのかをきちんと整理する必要がある。

医療従事者が家族と患者の治療ゴールを対話する中でどうしても「家族が希望するから〇〇」「親が諦めるまで××」という家族が“主役”となりがちであるが、最終的には『こどもの最善の利益』を基準に判断することが多いPICUの終末期において、ACPの考え方や手法を適切に導入することで、家族も納得する患者が“主役”の意思決定に近づけることができると考える。

### 略歴

- 
- 2006年 3月 三重大学医学部 卒業
  - 4月 済生会千里病院・千里救命センター 初期研修医
  - 2008年 4月 兵庫県立こども病院 小児科 後期専攻医
  - 2011年 4月 大阪市立総合医療センター 集中治療部 フェロー
  - 2013年 4月 沖縄県立南部医療センターこども医療センター 小児集中治療科
  - 2016年 4月 兵庫県立こども病院 小児集中治療科 医長
  - 2020年 4月 大阪大学大学院医学系研究科医の倫理と公共政策 社会人大学院博士課程
  - 2022年 4月 兵庫県立はりま姫路総合医療センター 救命センター 医長
  - 2023年 4月 国立循環器病研究センター 集中治療科

## PICUにおけるACPー誰と、いつ、どうやって?ー

松戸市立総合医療センター 小児集中治療科  
岡田 広

PICU入室症例の方針決定には、本人や家族のみだけでなく、医療者にとっても困難や悩みをとまなうことがしばしば経験される。

以下にいくつか例を挙げる。

・PICUへ入室する症例の入室理由は多様である。

術後の管理、術前の管理、内因性の救急、外因性の重症、医療的ケア児の増悪、転院、、、  
普段みなさんは、どのような症例に、どのようなお話しをされているだろうか？

・PICUへ入室する症例の、基礎疾患は多様である。

生来健康な児、染色体異常の児、医療的デバイスが必要な児、、、

基礎疾患によって、お話しする内容が変化したり工夫したりしていることはあるだろうか？

・PICUへ入室する症例の、生活環境は多様である。

親、同胞、親類、友人、人種、言語、信仰、収入、保護者の労働環境、虐待疑い、、、

その子がおかれた環境によって、お話しする際に留意することや配慮はあるだろうか？

・PICUへ入室した症例の病期や病状は多様である。

入室直後、回復期、終末期、再入室、院内急変、合併症、、、

どのような状態の児に、どのようなタイミングで、どんなお話しをしているだろうか？

・PICUへ入室した症例に関わる関係者は多様である。

多科にまたがる医師、看護師、心理師、MSW、在宅機関、市町村、児童相談所、、、

関係諸氏から、意見の拾い上げや方針の共有は、十分にできているだろうか？

重症患者の意思確認・方針決定に重要な概念がACP (Advance Care Planning) であり、ACPとは、患者や家族が人生の目標・価値観・今後の治療・ケア・希望や意向などについて医療者と話し合い、疾患の理解や方針を共有しあうプロセスである。

### 略歴

---

【学 歴】	2006年 千葉大学卒業
【職 歴】	2006年 千葉大学医学部附属病院 初期研修
	2007年 松戸市立病院 初期研修
	2008年 松戸市立病院 小児科後期研修
	2011年 東京都立小児総合医療センター 集中治療科
	2014年 松戸市立総合医療センター 小児科・小児集中治療科 副部長(現職)
【所属学会】	日本集中治療医学会、日本小児科学会、日本小児救急医学会
【専門医等】	日本集中治療医学会専門医、日本小児科学会専門医・指導医

**企画対象：**医師、看護師、多職種

**形式：**講義、ロールプレイ、総合討論

**タイムテーブル：**

講義 (20分)

講師：伊藤 香

デモンストレーション(計40分)：

ファシリテーター：伊藤 香、徳平 夏子

① (20分) ロールプレイ→ディスカッション→ロールプレイ

看護師役：大西 知美、母親役：岩橋 絵美子

② (20分) ロールプレイ→ディスカッション→ロールプレイ

医師役：山田 浩平、母親役：岩橋 絵美子、父親役：制野 勇介

総合討論 (30分)

(敬称略)

**抄録：**

集中治療の現場では、重症患者さんの救命と予後改善に努める一方で、残念ながらバッド・ニュースを患者家族へ伝える場面も少なくありません。バッドニュースを伝える場面は、患者家族にとっても、医療者にとっても非常にストレスがかかりますが、患者家族が本当に望む治療を円滑に進めていくためには必要不可欠な過程です。大切なお子さんが突然、命の危険と隣り合わせとなってしまう動揺する家族に、ただ事実を伝えるのではなく、患者家族に寄り添いながら、患者の価値観を引き出して、それに見合った治療方針を提案するためには、身に付けておかなければならないスキルがあります。

あなたは、患者家族へバッド・ニュースを伝える時、どんなことを意識していますか？

本セッション前半では、米国でバイタルトークをトレーニングした後、日本におけるバイタルトークのトレーニングプログラム(旧・バイタルトーク日本版、現・かんわとーく)を導入されている伊藤香先生を講師にお迎えし、バッドニュースを伝える上で必要なスキルについて解説して頂きます。後半では、実際にPICU入室症例を想定したロールプレイによるデモンストレーションを通して、医療者が患者家族とどう向き合うことができるのか、総合討論も交えながら一緒に考えます。

日々の診療で患者家族とのコミュニケーションにストレスを抱えている医療従事者は少なくないと思います。本セッションを通じて、患者家族に寄り添い、正確に情報を伝えた上で、患者の価値観に見合った治療方針の決定に繋がるスキルの重要性を実感して頂ける内容となっております。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

**座長：**

徳平 夏子 医師(大阪大学医学部附属病院 集中治療部)

**演者：**

伊藤 香 医師(帝京大学医学部外科学講座 Acute Care Surgery 部門)

制野 勇介 医師(国立循環器病研究センター 集中治療科)

山田 浩平 医師(鹿児島市立病院 小児科)

岩橋絵美子 看護師(大阪大学医学部附属病院 看護部)

大西 知美 看護師(大阪大学医学部附属病院 看護部)

## 小児心臓手術後の反回神経麻痺～さらなる合併症を防ぐために～

岡山大学病院 麻酔科蘇生科

清水 達彦、金澤 伴幸、岩崎 達雄

小児心臓術後の反回神経麻痺の発症率は、約2~5%と報告されているが、Norwood手術、大動脈縮窄・離断修復術、動脈管閉鎖術などの大動脈弓手術の場合は約50~60%と高率に合併するとされている。発症時には嘔声・喘鳴などの呼吸障害による再挿管リスクの増大、さらには嚥下機能障害による誤嚥リスクの増大を認め、経口摂取困難のために経管栄養が必要となる場合も多く、人工呼吸期間や入院期間の延長と有意に相関する。但し、その大部分は片側部分麻痺で、3ヶ月~1年の間に約60~80%が自然回復すると報告されている。しかしながら、摂食障害に伴う再入院は最大7倍になるという報告もあり、中には少数ながら気管切開や胃瘻造設が必要となる症例も存在する。

原因としては、手術手技による直接および間接的損傷、開胸器による鎖骨下動脈の牽引、内頸静脈カニューレーションによる血腫形成、長期挿管管理、経食道心エコーなどが指摘されているが、大動脈弓手術が独立危険因子と報告されていることや、大動脈弓を走行する左反回神経の麻痺発生率が70~90%と右反回神経よりも高いことを考慮すると、手術手技による影響が大きいと考えられる。

注意すべき点として、無症候性の反回神経麻痺が一定数認められるということが挙げられる。実際、抜管後の気管支鏡検査を全例で行うことにより、診断率が10%から45%まで上昇したという報告や、検査陽性例の13%では無症状であったという報告から考えると、日常診療の中で見逃してしまっている症例は少なくないと考えられる。診断方法としては、以前は気管支鏡検査が一般的であったが、小児では喉頭軟骨が石灰化していないことや近年のデバイスの進歩により、超音波検査の有用性(感度84~95%、特異度88~95%)が報告されており、より低侵襲に検査を行える状況となってきている。

我々のできるアプローチとしては、術中損傷や長期挿管管理の回避、経食道心エコーの愛護的操作などの“予防”ももちろん大切ではあるが、リスクを層別化して積極的に検査を行うことで、“早期診断”によりHigh-Flow Nasal CannulaやContinuous Positive Airway Pressure (CPAP)による呼吸補助を早期から開始することで再挿管を回避したり、経管栄養や嚥下リハビリなどの早期介入により誤嚥を回避したり、適切な栄養管理により低栄養を回避することで短期的予後を悪化させないことが重要と考える。また今後、発症率や重症度を低下させるための方法を研究し、将来的には術後の声帯機能・嚥下機能を手術の質の指標の1つとするためにも、積極的に検査を行い反回神経麻痺の定量的な評価方法を確立することが求められると考える。

### 略歴

平成21年3月 岡山大学 医学部 医学科 卒業  
平成21年4月~平成23年3月 国立病院機構 岡山医療センター 初期研修医  
平成23年4月~平成24年3月 岡山大学病院 麻酔科蘇生科 後期研修医  
平成24年4月~平成26年8月 社会医療法人 近森病院 麻酔科  
平成26年9月~平成31年3月 高知県・高知市病院企業団立 高知医療センター 麻酔科・集中治療科  
平成31年4月~令和4年9月 岡山大学病院 集中治療部 医員  
令和4年10月~ 岡山大学病院 周術期管理センター 助教  
令和5年9月 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 博士課程 卒業

## 横隔神経麻痺

兵庫県立こども病院

青木 一憲

横隔神経はC3-5頸髄から出て頸部を通過し、心臓の両脇を通り左右それぞれの横隔膜を支配する呼吸に関わる重要な神経である。横隔神経麻痺は小児心臓手術後の稀な合併症とされているが、発生率には0.3-12.8%と幅がある。疾患としてはTOF修復術後が最多であり、VSD修復術、BT shunt手技で多い。

“呼吸”は酸素化と換気を保つための生命維持に必須の運動であり、呼吸を司る最大の筋肉である横隔膜を収縮させることで胸腔内圧を陰圧にし、肺胞外からの経肺圧を作り出すことで換気運動を行う。そのため、横隔神経麻痺が起こると換気運動が障害され、頻呼吸、奇異呼吸などを伴う呼吸障害をきたし、呼吸仕事量が増加する。急性期には人工呼吸からの離脱困難、慢性期には無気肺形成や繰り返す肺炎などが問題となる。新生児は、成人と比較して横隔膜筋力が弱く、筋繊維の構成比率からも持久力に問題があり、胸郭コンプライアンスが高いなどの理由から容易に呼吸不全に陥りやすい。それらの特徴から、新生児期に横隔神経麻痺を発症した場合には、片側の横隔神経麻痺であっても甚大な臨床的影響を及ぼしうる。また、先天性心疾患の場合は様々な血行動態の患者が多いため、呼吸循環相互作用により、横隔神経麻痺が循環へ影響することにも注意が必要である。肺血管抵抗(PVR)は肺気量とU字カーブの関係性にあり、肺気量が増えすぎても減りすぎてもPVRが上昇し、FRC(機能的残気量)の時にPVRが最小となることが知られている。つまりPVRが循環へ影響を与える疾患においては、呼吸だけではなく循環への影響も考慮して介入を考える必要がある。しかしながら、幼少児期の横隔膜麻痺に対する管理ガイドラインは存在しないため、各患者の背景疾患や呼吸循環の予備能を考慮して、外科的治療の選択を行う必要がある。更に横隔神経麻痺は自然に改善することもあるという事実が、外科的介入のタイミングを難しくさせる。手術介入時期にエビデンスはなく、施設ごとで異なる方針がとられているのが現状だろう。非外科医である我々は、呼吸循環の生理学的観点から患者を評価し、手術介入の必要性を議論できるようにしなければならない。

### 略歴

- 2004年 愛媛大学医学部医学科 卒業
- 2004年 愛媛県立中央病院 臨床研修医
- 2006年 兵庫県立こども病院 小児科後期研修医
- 2009年 国立成育医療研究センター病院 手術・集中治療部 レジデント
- 2011年 国立成育医療研究センター病院 集中治療科 医員
- 2016年 兵庫県立こども病院 小児集中治療科 医長

## 乳び胸

静岡県立こども病院 集中治療科

秋田 千里

「乳び」とは、何らかの原因でリンパ管が閉塞もしくは破綻し、リンパ液が漏出・貯留している状態である。胸腔内に漏出した場合を乳び胸と呼び、先天性心疾患の術後管理で遭遇する合併症の1つである。どの施設でも管理と治療に難渋する「難治性乳び胸症例」の経験があるだろう。主因として様々な分類がされているが、今回は先天性と腫瘍性を除き開胸術後患者にフォーカスを絞って概説する。開胸術後患者に見られる乳び胸は、リンパ管損傷が原因とされてきた。しかし、近年は画像診断の発展により中枢リンパ系異常が病態を修飾している可能性が示唆されている。特に難治性乳び胸は、pulmonary lymphatic perfusion syndromeやcentral lymphatic flow disorderといったリンパ系の異常を背景に持つことがある。これらを背景に持ち外科的侵襲を契機としたリンパ流の鬱滞と逆流が病態を複雑にすることがある。

典型的な乳白色の胸水を認めた場合の診断は容易であるが、患者の栄養状態(特に絶食患者)によっては胸水性状だけでは診断に悩む症例もある。

大量乳びが持続する場合は、呼吸障害だけでなく循環障害、凝固障害、栄養障害、易感染性など様々な弊害をきたす。周術期管理を複雑にするため早期の治癒が望まれる病態である。治療の基本は、絶食である。絶食で改善しない場合は、薬物療法を導入するが多剤を要することが多い。さらに内科治療で効果を得ない場合は、外科的介入を検討するが新生児期や乳児期の外科的介入は制限がある。

当院では、術後の大量もしくは持続する胸水に対して乳びの診断、漏出部位の検出と機序診断を目的にリンパ管シンチグラフィーを行っている。難治性乳び胸症例には内科治療を経て、リピオドールリンパ管塞栓術の適応を検討している。しかし、難治性乳び胸症例は単心室症をはじめとした右左短絡疾患が多く原則禁忌である。当院での経験症例を提示し、その有用性と危険性を共有する。

当院のリンパ管診療も過渡期にあり、症例毎に悩んでいるのが現状である。このシンポジウムを通じて、皆さんとよりよい診断と治療を模索できれば幸いである。

### 略歴

---

2004年 金沢医科大学卒業

2006年 金沢医科大学 小児科入局

2017-2018年 静岡県立こども病院 集中治療科

2018年 金沢医科大学 小児科講師

2021年 - 静岡県立こども病院 集中治療科

日本小児科専門医、指導医

日本小児循環器専門医

日本集中治療専門医

日本小児救急医学会小児救急SIメンバー

Infectious control doctor

日本小児感染症認定医、抗菌療法認定医

## どうする若手教育 ～なぜ何をどうやって伝えるか～

### 趣旨：

国内には、評価認証された小児集中治療(PICU)の教育プログラムや専門医制度は確立しておらず、施設毎に目標を設定して教育を行っているが、必要十分な研修を提供するのは容易ではない。PICU専門医制度のあるカナダにおけるPICU教育目標 ([https://canadiancriticalcaresociety.wildapricot.org/resources/Documents/critical\\_care\\_pediatric\\_otr\\_e.pdf](https://canadiancriticalcaresociety.wildapricot.org/resources/Documents/critical_care_pediatric_otr_e.pdf)) は、Medical Expert、Communicator、Collaborator、Manager、Health Advocate、Scholar、Professionalの7領域から構成されており、PICUスタッフに必要とされるスキルが明記されている。Medical Expert領域(診療における知識と技能)に関しては、国内PICUでも適用できる可能性が報告されている(Akamine 2022, Pediatr Int)。具体的な教育目標を設定し評価と振り返りを行うことは大切であるが、国内で標準化された目標はなく各施設で最善の教育を行っている。本セッションでは、若手PICU医師を多く抱える施設の指導医を演者に招き、各施設での工夫を共有していただく。また、若手教育の悩みや抱えている問題点、若手が望んでいることをアンケート調査およびフロアからのコメントで共有して議論することで、より良い若手教育のきっかけになることを期待している。

### 対象：

- ・教育に携わる医療従事者
- ・全てのPICU医師(若手の先生もぜひご参加ください！)

### アジェンダ：

- ・講演1：「近年の医学教育のトレンド」  
赤嶺 陽子(大阪市立総合医療センター)
- ・講演2：「総論：自由と放任の微妙なバランス」  
川崎 達也(静岡県立こども病院)
- ・講演3：「Manager：未熟者がプロのマントを着飾って」  
齊藤 修(東京都立小児総合医療センター)
- ・講演4：「Communicator：PICU医として求められるコミュニケーション力とは？」  
新津 健裕(埼玉県立小児医療センター)
- ・講演5：「Scholar：研究をする意味、させる意味」  
川口 敦(聖マリアンナ医科大学)
- ・講演6：「Collaborator：医療チームにおける集中治療医の役割」  
制野 勇介(国立循環器病研究センター)
- ・講演7：「若手はどう感じているか？(アンケート調査より)」  
井手健太郎(国立成育医療研究センター)
- ・総合討論  
赤嶺 陽子(大阪市立総合医療センター)  
井手健太郎(国立成育医療研究センター)

キャリアの交差点でみんな悩んでいます！  
～今後のキャリアに悩んでいるあなたたちに送る  
Quad Cメンバーのリアルな経験～

**企画対象：**若手小児集中治療医含め今後のキャリアに悩んでいる人たち

**形式：**TED風プレゼンテーション(暫定)

**企画趣旨：**

近年、小児集中治療に必要なスキルを学ぶことができる施設が日本にも増えてきました。それらの施設で多くの若手医師が高度な技術や知識を身につける機会を得ています。しかし、これらの学んだスキルをどのように活かすか、そしてその後のキャリアの方向性は多くの医師にとって大きな悩みとなっています。Quad Cメンバーも、自らのキャリアの中で様々な悩みや課題を経験しています。このセッションでは、私たちが直面しているキャリアの課題や選択、そしてその結果得られた学びや経験を赤裸々？に共有します。そして、参加者と一緒に、これらの悩みを共有し、解決のヒントを見つけるための有意義な議論を展開します。医師としての夢、海外留学、研究、地方のPICUのあり方、自分の家族との関わり、仕事と子育ての両立、ライフワークバランスなど、多岐にわたるテーマについて語ります。キャリアの選択や方向性について一緒に考えていきましょう！

**座長：**

加藤 宏樹(国立成育医療研究センター 集中治療科)

**スピーカー：**

笠木実央子(東京都立小児総合医療センター 集中治療科)

正谷 憲宏(トロント小児病院 集中治療部/榊原記念病院 集中治療部)

高島 光平(滋賀医科大学 救急・集中治療部)

長井 勇樹(兵庫県立こども病院 小児集中治療科)

山下由理子(松戸市立総合医療センター 小児集中治療科)

奥 脇一(筑波大学附属病院 小児科/小児集中治療センター)

神納 幸治(兵庫県立尼崎総合医療センター小児救急集中治療科)

東 加奈子(九州医療センター 小児科)



## 看護師、薬剤師もしゃべるの??家族も入るの?? PICUラウンド!! 始めるコツ伝えます!!

あいち小児保健医療総合センターPICU 牛谷 千尋  
聖マリアンナ医科大学小児集中治療 木原 千恵  
聖マリアンナ医科大学診療看護部 倉光真登香  
東京都立小児総合医療センター看護部 櫻井 好香  
聖マリアンナ医科大学薬剤部 千葉 藍  
聖マリアンナ医科大学小児科 三浦 慎也  
東京都立小児総合医療センター集中治療科 森本 健司

みなさんが診療を行う際に「いつ抜管するか」「どの鎮痛薬を、いつ使用するのか」「いつ吸引すればいいのか」「常用薬は再開しなくていいのか」など、モヤモヤした疑問を抱えたままのケアを実施していることはないでしょうか。

多職種による情報の共有と各専門家の視点からのディスカッションは、診療に関わる医療者全員が患者の病態やその日の目標設定を共有し理解する手段として、2000年代より数多くの報告で取り上げられています。このアプローチの重要性を受け、多職種PICUラウンドが現在も世界中のPICUで継続して実施されています。

多職種PICUラウンドの主なメリット：

1. 患者安全の向上 (有害事象の予防)
2. 患者アウトカムの改善
3. 患者家族および医療者の満足度の上昇

PICUラウンドの手法や内容は、研究と臨床実践を通じて進化・効率化しており、例えば患者家族を含むラウンドを行う施設も増えています。PICUラウンドの最適化による診療の質の向上には大きな期待が寄せられています。

このセッションで、小児集中治療のコアコンセプトである「世界標準のPICUラウンド」を一緒に学びませんか？

本セッションでは、PICUラウンドのデモンストレーション(4症例)を展開し、その前後に、PICUラウンドの概要や、看護師、医師、薬剤師、認定看護師の視点からのメリット・課題について解説します。未経験の医療者の方にも、ラウンドを効果的に始めるためのコツをお伝えします。

## PICU 倫理問題をきわめる

**対象：**すべての医療従事者（職種は問いません）

**ファシリテーター：**

賀来 典之（九州大学病院救命救急センター）

辻尾有利子（京都府立医科大学附属病院PICU）

**コメンテーター：**

笹月 桃子（西南女学院大学 保健福祉学部）

**セッション説明**

重篤な小児の治療方針の決定が倫理的に悩ましいとき…どのように考え、対応していますか？職種による考え方の違い、施設によるアプローチの違い等々いろいろあると思います。

今回は一つの事例を通して、参加されるさまざまな立場の方々からの意見・提案を通して、また、笹月桃子先生からのレクチャーもいただき、明日からの倫理的な課題への取り組みの一助としていただけるようなセッションとしたいと思います。

**今回の事例：**

先天性心疾患、手術適応外と言われている。肺炎による敗血症ショック、呼吸不全の状態であるが、両親が気管挿管を拒否している（事例の詳細はワークショップ会場で共有し、Google Formでご意見をいただけるようにします）。

プログラム1：あなたならどうしますか？

今回の事例について、会場のみなさまからご意見をいただきます。

プログラム2：笹月桃子先生レクチャー「臨床倫理の思考アプローチ：基本ステップ」

プログラム3：本事例での議論の振り返り

倫理の問題はいつも重いですが、どうぞお気軽にご参加ください。

## 臨床倫理の思考アプローチ：基本ステップ

西南女学院大学 保健福祉学部

笹月 桃子

小児医療は、子どもの救命・延命を求めて発展し続けている。新生児医療・心臓外科治療・小児集中医療の治療技術など、著しく高度化している。個別疾患の治療においても、急性Bリンパ球性白血病に対するキメラ抗原受容体T細胞(CAR-T)療法や脊髄筋萎縮症に対する遺伝子組み換えウイルス治療など、致命的であった難治疾患の治療が望めるようになった。遺伝子診断・遺伝子治療技術の発展も言うまでもない。また医療的ケア児支援法成立や全国各地の子どもホスピス設立に見て取れるように、家庭や社会も、重篤な疾患や重度の障害を抱える子どもを包摂する在り方を模索し、変容してきた。

一方で、日本は世界で最も安全に赤ちゃんが生まれる国と言われながら、その出生数は減少し続け、そして2020年度子どもの自殺数は統計史上最多となった。同時期に、15歳未満に加え、知的障害児からの脳死下臓器提供、新型出生前診断の新制度といった新たな「選択肢」や「体制」の拡大も生じている。

現代医療は「運命」から「選択」の時代へ移行したと言われるが、その「選択」によって、医療現場、そして社会は、子どものうちに恩恵を受ける者と切り捨てられる者とに分離しているとも言える。そしてそれらの決定は、子どもたち本人の自己決定ではない。現場のわたしたちが葛藤する所以である。そもそも子どもたちは、生まれてくることも、病や障害を持つことも選べたわけではない。今の時点から、まだ来ぬ未来までも見据えて、私たちに課せられた役割と責任とは何であろうか。

本講演では、「子どもの最善の利益」とは何か、それは理想を追求することなのか、最低限守るべき子どもたちの権利を見据えることなのか、いまなぜ「意思決定支援」が謳われるのか、ここでの「意思」とは何か、家族と「協働する」とはどのような関係性を意味するのか、など、これらの大きな概念を私たちはどのように扱い、子どもたちにとってのより善い医療に還元できるのか、整理してみたい。ここで見出される思考及び議論のプロセスは、集中治療現場で極めて重要なグリーフケアにも連結し得る。具体的な臨床倫理の思考ステップを辿りながら、臨床倫理とはどのような実践であり得るのか、共に考える機会となれば幸いである。

### 略歴

1994年	熊本大学医学部卒業
同年～	九州大学小児科入局、以後関連病院に勤務
2004～06年	米国Lucile Packard Children's Hospital at Stanford 研修
2006年～	国立病院機構 福岡東医療センター小児科(2009年～ 同小児科医長)
2013年～	九州大学大学院入学、同年 九州大学病院小児科(小児神経科)勤務
2015年～	九州大学病院 小児緩和ケアチーム設立：倫理コンサルテーションも含め、活動を現在に至るまで継続中(2021年～ 日本臨床倫理学会 臨床倫理登録病院に認定)
2017年～	西南女学院大学 保健福祉学部 准教授
2021年～	同 保健福祉学部 教授 福岡市立こども病院他 非常勤医師

### 【所属学会】

日本小児科学会：専門医、倫理委員会委員

日本生命倫理学会：新生児・小児部会監事

日本臨床倫理学会：上級倫理認定士、上級委員会委員(小児タスクフォース担当)

日本緩和医療学会、日本小児血液がん学会、日本小児神経学会、日本医学哲学倫理学会 他

## ECMO 管理中の工夫 あなたの施設はどうしていますか?

**対象:**すべての医療従事者(職種は問いません)

### セッション内容:

ECMO 管理の不安や悩みは尽きない!

きっと、新しい発見がある!いろいろな施設の ECMO 管理の工夫を聞いてみよう!

小児における ECMO の管理やケアについて、標準化されたものは少なく、各施設が様々な工夫をしながら実践していると思います。今回、V-AECMO の管理を中心に、各施設の ECMO 管理の実際やその工夫を共有します。各施設から、臨床工学技士と看護師が 1 チームで参加し、ECMO 中の管理やケアの工夫、多職種協働の重要性について共有し、議論を深めることで、明日からの ECMO 管理のよりよい実践へとつなげたいと思います。

### 座長

埼玉県立小児医療センター 集中治療科 新津 健裕  
京都府立医科大学附属病院 PICU 辻尾有利子

### 登壇施設

施設 1 : 大阪大学医学部附属病院

施設 2 : 岡山大学病院

施設 3 : 京都府立医科大学附属病院

施設 4 : 東京都立小児総合医療センター

ディスカッションポイント:こんなことに触れてみたいと思います!

- ①回路管理:あなたの施設、酸素フラッシュ、結露予防はどうしていますか?
- ②モニタリング:あなたの施設、ECMO 中に何をモニタリングしていますか?
- ③患者管理:あなたの施設、抗凝固薬や鎮痛鎮静薬は何を使っていますか?
- ④ケア:あなたの施設の体位管理、褥瘡予防は?
- ⑤教育・物品:あなたの施設の ECMO カート、シミュレーションは?
- ⑥チーム医療・タスクシェア:あなたの施設、誰がどんな業務を担っていますか?

## 当院のECMO管理

大阪大学医学部附属病院

看護師 伊藤嘉余子

臨床工学技士 石川 慶

当院の小児におけるECMOの管理は医師、臨床工学技士、看護師が協働して行っている。情報共有が何よりも重要だが、毎朝のミーティングでオフテスト、回路交換、離脱の予定を共有し、ベッドサイドの管理に関しては回路内血栓や血漿リーク、人工肺の状態や気になる点をその都度ディスカッションしている。

モニタリングでは心拍数、呼吸数、血圧(収縮期・拡張期・平均)、体温(中枢温・足底温)、鎮静スケールとしてState Behavioral scale、鎮痛スケールとしてFLACCスケールを使用している。鎮静薬減量期にはWITHDRAWAL ASSESSMENT TOOL -1(WAT-1)スケールを併用する。ECMOのモニタリングとしては回転数、流量、回転数確保のための回路内シャントがある場合にはシャント前後の流量と人工肺の酸素濃度、流量の変更がないか、回路色調に異変がないかを1~2時間ごとに観察する。また、看護師は各勤務帯で1回、臨床工学技士は1日2回、独自の点検表を用いて配管、コンセントの接続、外観の異常や設定、酸素フラッシュの実施、回路の固定の緩み、刺入部の止血、血栓の増減や血漿リークの有無を点検する。人工肺の結露対策には患者体温管理に用いるベアハガーを43℃に設定し人工肺に装着している。それに加え1日2回の酸素フラッシュを実施している。

抗凝固薬は主にヘパリンを用いるが、集中治療医と主治医が検査データを確認しながらAPTT 50秒を目標に調整している。鎮静・鎮痛薬はフェンタニル、デクスメデトミジン、ミダゾラムを併用し、筋弛緩剤を併用する場合もある。覚醒を促していく段階では内服薬としてクロニジンやジアゼパム、トリクロホスナトリウムを使用し、静注薬を減量していくことが多い。

ECMO留置患者は長期臥床が予測されるため、新生児から幼児期の患者にはウレタンフォームでできた体圧分散マットレスを使用する。超急性期は仰臥位管理をしているが、体位変換も可能な限り早い段階で開始し、皮膚保護として創傷用ドレッシング材を使用して褥瘡予防に努め、皮膚・排泄ケア認定看護師に相談しながらケアを変更している。

緊急時の対応では医師、看護師はもちろん、臨床工学技士もすぐに駆けつけることができる体制を整えている。救急カートとともにECMOカートがICU中央部に配置されており、ECMOコンソール、回路、カニューレなど必要物品がすぐに準備できる。

教育では新たに配置された看護師を対象に臨床工学技士と看護師からECMO管理とケアについて勉強会が行われている。加えて緊急時、人が駆けつけるまでの間に看護師がベッドサイドでできることとして手回しハンドルのシミュレーションを臨床工学技士が看護師に毎年行っている。

当院では特にケアにおいて成人のECMO管理の知識を取り入れながら小児のECMO管理を行っているが、標準化されておらず試行錯誤しながら実施している。このワークショップ企画を通じて、よりよい実践につながることを期待したい。

### 略歴

伊藤嘉余子

略歴：大阪大学医学部附属病院のNICUで看護師として13年勤務。2015年に新生児集中ケア認定看護師を取得し、2016年に副看護師長となる。2020年からICUで勤務し現在に至る。

石川慶

略歴：2014年大阪大学医学部附属病院入職。手術室、ICU勤務にて人工心肺、補助循環を中心に循環管理を学ぶ。2021年集中治療部副主任就任。2023年認定集中治療関連臨床工学検定取得、現在に至る。

## 小児ECMO管理の工夫

岡山大学病院 臨床工学センター

堂口 琢磨

岡山大学病院 看護部 総合診療棟4階ICU/CICU

田中 陽花

### 【はじめに】

岡山大学病院では年間およそ40例前後のECMO管理をおこなっており、その内15例ほどが新生児を含む小児ECMOである。さらに当院の特徴としては、その小児ECMOを有する患者のほとんどが先天性心疾患患者であるというところである。それらの特徴を踏まえ当院の小児ECMO管理について説明する。

### 【ECMO装置および構成部品】

当院のECMOは全例で遠心ポンプを用いた体外循環を行っている。小児ではメドトロニック社製ジャイロポンプにニプロ社製バイオキューブ2000を送脱血回路6mmの回路に組み込んでいる。体重15kg以上の症例ではテルモ社製エマセブを使用している。また小児症例では有血充填を基本としているが緊急度に合わせて変更している。

### 【ECMO管理の工夫】

#### 1. 血行動態管理

ECMO中の灌流圧は35-55 mmHgとなるように灌流量を120-150 mL/minの間で調節している。体温は中枢温が35℃以下にならないよう管理している。また血清ヘモグロビン値は10g/dLより下回らないよう適宜輸血している。

#### 2. 抗凝固管理

ECMO導入時のヘパリンは200単位/kg/mLを投与し、ACT200 s以上とする。維持中のACTは150-180sを目標にヘパリン量を調節する。またAPTTは40-60sを目標としている。

#### 3. 水分出納管理

当院では1日の水分量を年齢と体重によって定めており(WQ)、術後当日はWQを50%に調整している。ECMO装着中は、血圧、CVP、LAPなど様々な圧測定を行い、水分出納管理の指標としている。ECMO装着中でも循環動態が不安定な場合は、腹膜透析やCHDを使用して透析を行うこともある。

#### 4. 感染管理、ケア

ECMO装着中は積極的な体位変換が困難で褥瘡リスクも高いため、頸部から送脱血管の下にクッション材を使用して褥瘡予防を行っている。また、2時間ごとにECMO装着中でも可能な範囲でマットレスの下にクッションを入れて体位変換および除圧を行っている。

#### 5. 教育、物品

フロア内に開胸・ECMOカート、挿管カート、緊急カートが常設されており、ボスミン・ノルアドリナリンなど緊急時に使う薬剤を使えるようシリンジに吸い上げて準備している。急変時にはこれらを用いて開胸・ECMO装着準備をすることで、装着までの時間を短縮することができる。スタッフの教育としては、ECMO装着までの流れをアクションカードとして作成しており、今後アクションカードを使用してシミュレーションを行う予定である。

### 【最後に】

岡山大学病院における小児ECMO管理について説明した。

## ECMO 管理中の工夫

東京都立小児総合医療センター

臨床工学技士 坂尾 和哉

看護師 宇川麻里恵

はじめに

ECMO 管理中の小児患者は重症度が高く、様々な重篤な合併症に対する安全・安心の担保が重要である。他職種協働を通じて ECMO だけでなく、子どもと家族に対する細やかな観察と評価、そして予防的ケアについて当院での実践内容を述べる。

### 1. 回路管理

ECMO システム：遠心ポンプは ROTAFLOW (Getinge)、人工肺は BIOCUBE (NIPRO) を使用している。人工肺への送気は、ガスフラッシュ機能を搭載したガスブレンダー (サンユーテクノロジー) を使用し、4 時間毎に医師が結露防止のために酸素フラッシュを行っている。また人工肺ガス出口を温風で加温した結露対策も行っている。血液回路は専用回路 (平和物産) を使用し、体格に応じて 2 種類の回路を使い分けている。回路内血栓の観察を定期的に行い、独自の回路図を活用して血栓の場所や大きさ・色調をチーム内で共有する。

### 2. モニタリング

患者：灌流圧の変化に際し、臨床所見や血液検査データ、画像所見にて組織への酸素供給が十分であるか評価する。ECMO 導入前の低酸素血症やショックなどが要因となりうる脳障害の合併や、ECMO 開始後の脳出血・梗塞のリスクもあるため、神経学的所見を観察する。鼠径部カニューレション時は、下肢虚血の観察のため、足背動脈の触知や超音波ドップラーで血流確認を行う。あるゆる部位からの出血を念頭に、細やかに観察と慎重にケアを行う。

ECMO：回路内圧は、脱血圧と人工肺の前後圧、送気ガス圧の 4 カ所で測定している。人工肺の前後圧のみ生体情報モニターを介して 2 次システムに自動記録されている。他に血液ガス分析装置 (SvO<sub>2</sub>、Ht)、気泡検出機能付きの外部流量計を使用している。

### 3. 患者管理

抗凝固薬：通常は未分画ヘパリン、易出血傾向があればメシル酸ナファモスタットを用いる。

鎮痛鎮静薬：安全な ECMO 管理と安定した全身状態の保持を前提として、覚醒が得られれば、家族やファシリテイドッグとの接触等を通じて安楽ケアを実施する。

### 4. ケア

ケアを行う上で、多職種間での情報共有が重要である。ベッドサイドで医師と看護師、臨床工学技士、多職種で治療方針の共有や当日の処置・ケアの内容やスケジュール調整等を行う。

体位変換：多職種協働が不可欠であり、勤務開始時にスケジュール調整や方法、必要人員数の確保などを確認する。

皮膚保護：体動制限に加えて、皮膚の脆弱性、循環不全による全身の浮腫をきたすため、医療関連機器圧迫創傷 (MDRPU) や褥瘡の発生リスクは高い。ECMO 開始前より可能な限り予防的介入を行い、施行中は多職種と連携し、視認性の悪い背部や不安定なカニューレション部位も含めて注意深い観察を行う。

リハビリテーション：退院後の QOL を見据え、早期から理学療法士と連携し、患者の状態変化に留意しながら介入する。

### 5. 教育・物品

看護師：チェックリストや視聴覚メディア教材を活用した自己学習、臨床工学技士によるハンズオン、指導看護師によるベッドサイドオリエンテーションを経て、マンツーマンサポートを行う。

臨床工学技士：PICU 担当者が個別指導を行う。

物品：ECPR に対応する専用処置カートと物品リストを整備した。臨床工学技士は ECMO 装置や関連機器、カニューレ、搬送用バッグ等を点検・管理している。

### 6. 今後の課題

個々の実践能力の向上に加え、ECMO 診療を行うチームとしての質の維持、向上が重要であり、多様な場面を想定したシミュレーションを実施し、チームとして継続した教育が行えるようにしていく必要がある。

## 略歴

坂尾 和哉 (さかお かずや)

【職歴】

2008 年 西東京中央総合病院

2012 年 東京都立小児総合医療センター

【所属学会】

日本体外循環技術医学会、日本人工臓器学

【学会認定】

体外循環技術認定士、透析技術認定士、3 学会合同呼吸療法認

定士

宇川 麻里恵 (うかわ まりえ)

【職歴】

2006 年 東京都立清瀬小児病院 乳幼児内科病棟

2011 年 東京都立小児総合医療センター PICU

## ECMO 管理中の工夫

京都府立医科大学附属病院

臨床工学技士 菅原 浩樹

看護師 上辻 杏

当院のPICUは6床であり、主に小児心臓血管外科の患者が入室している。ECMO導入は年間5、6例程度、1症例あたりの期間は7~10日程度である。有害事象を最小限にし、早期回復に向けて、当院では以下のようにECMO管理を実践している。

1. 回路管理：ECMO管理を安全に行うため、チェックリストを利用して回路の状態を確認し、人工肺前後の採血を行い人工肺の状態を評価している。人工肺の結露発生によるガス交換能の低下の予防として、温風を当てたり、酸素フラッシュを行ったりしている。ECMO回路は当院オリジナルの回路を使用しており、その特性として、①ボリューム負荷が可能、②人工肺のみを交換することが可能、③人工肺がプレコネクトされていないためサイズ選択により新生児から小児まで使用が可能、といったことが挙げられる。
2. 患者管理：当院のECMO導入は、開心術の際に、循環不安定やガス交換不良などで人工心肺離脱困難な時に行われることが多く、central ECMOが多い。手術中の導入では出血傾向を呈していることが多く、ECMO開始時は抗凝固剤を使用せず、止血を認めるようになったらECMO回路より抗凝固剤の投与を開始していることもある。抗凝固療法は未分画ヘパリンやナファモスタットメシル酸塩を使用し、指標としてAPTTや、ACTを利用している。循環変動や回路トラブル回避のため、筋弛緩薬や鎮痛鎮静薬を持続投与し、深鎮静管理としている。
3. モニタリング：人工心肺灌流量、遠心ポンプ回転数、酸素濃度、酸素流量、人工肺前圧、人工肺後圧、脱血圧、設定送血温度、実測送血温度、を1時間毎にモニタリングし、記録し、異常があれば医師や臨床工学技士に報告し対応している。
4. ケア：褥瘡対策マットを使用し2~3時間毎に体圧分散を実施して、当て綿や創傷被覆剤を使用し回路が直接皮膚にあたらないようにしている。保湿に努め、1日/1回は全身の皮膚観察を行い、現在のところECMO使用による褥瘡発生は認めていない。ECMO中のリハビリの導入はしておらず、今後ECMO中のリハビリやポジショニングについても、検討していきたい。
5. 教育・物品：臨床工学部では、学会や勉強会に参加し、患者の回路状況などをチームで情報共有している。また、回路の組み立てや回路交換、回路トラブルのシミュレーションを実施している。PICUでは、緊急開胸や緊急のECMO装着に対応できるよう、開胸・ECMOワゴンがあり、開胸シミュレーションや遠心ポンプの手回し体験の勉強会を行っている。さらに、医師や臨床工学技士による勉強会も実施し、知識を深めるようにしている。



## モニター

大阪母子医療センター 集中治療科

清水 義之

モニターは集中治療分野にとって不可欠で、患者の状態を客観的に表示することができる。小児循環器疾患の管理においては様々な医療デバイスからの情報をモニタリングすることが多い。ただ、これらの情報を、解釈し治療にうまく反映させることは、集中治療医の力量の見せ所ともいえる。また、小児においては、体格やその他生理学的な違いにより、成人で使用されているモニターがすべて小児に適用できるとは限らない。逆に小児循環器領域ならではのモニタリングを行うこともある。今回のセミナーでは、小児循環器疾患(主に心臓血管術後)におけるモニタリングの手法や情報の活用を解説する。

### ・動脈圧

動脈圧は、血圧を連続表示したものであり基本中の基本ともいえる。しかし、表示されている数字の高低だけではなく、様々な情報が得られる。例えば、BTシャントの術後では術前に比し脈圧の大きい状態が通常ではあるが、あまり変わらない場合はどう考えるか。また、成人領域ではその揺らぎを血管内ボリュームとして評価するデバイスが上市されているが小児でも数字には出せなくとも揺らぎを見ることで輸液量調整の手助けになることも多い。

### ・中心静脈圧(CVP)

循環器領域ではおなじみの評価指標で、外科医、循環器科医、集中治療医、全員これを気にしているが、その理解の深さにより、治療に活用できる範囲に差がある指標ともいえる。単純に血管内ボリュームの指標としては使えないことは様々な報告がある一方、その数字の上下は、どのような因子が絡んでいるかを把握することにより輸液量の調整のみならず循環作動薬などを動かす手がかりにも使用できる。また、その波形からは様々な情報を得ることができる。

### ・中心静脈血酸素飽和度(ScvO<sub>2</sub>)

上記CVPを測定している場合はSvO<sub>2</sub>の代用として中心静脈血酸素飽和度(ScvO<sub>2</sub>)の測定も可能であり、かつ重要な指標となる。影響を及ぼす因子として組織での酸素消費、心拍出量と、動脈血酸素飽和度とヘモグロビン濃度の四つの因子の影響を受け、酸素需給バランスの全体像をモニタリングできる。

### ・局所組織酸素飽和度(rSO<sub>2</sub>)

近赤外線分光法(Near-infrared spectroscopy: NIRS)を用いることにより、皮下の組織の局所組織酸素飽和度(rSO<sub>2</sub>)を非侵襲的に測定できる。心臓手術麻酔において脳循環を評価できる指標としての有用性が報告されているが、ScvO<sub>2</sub>と同様に心拍出量を含めた酸素需給バランスとしてのモニターとしても注目されている。

### ・動脈血酸素飽和度(SpO<sub>2</sub>)

集中治療に限らず、広く使用されているが、小児循環器の分野では動脈管の開存が必要な病態も多く、場合により上肢、下肢の2か所のモニタリングにより現在の血行動態を推しはかることができる。また、その波形の変化により不整脈や胸腔内圧の変化などを察知できる場合もある。

## 略歴

- 1999年4月 大阪大学医学部医学科卒業 小児外科研修医
- 2000年4月 大阪大学医学部医学科小児外科学大学院(医学博士)
- 2004年4月 国立病院機構呉医療センター小児外科
- 2005年6月 大阪府立母子保健総合医療センター小児外科
- 2006年7月 大阪大学医学部小児成育外科(小児外科)医員
- 2008年4月 兵庫医科大学小児外科 病院助手
- 2010年4月 大阪府立母子保健総合医療センター麻酔集中治療科
- 2013年4月 大阪母子医療センター集中治療科
- 現在に至る

## 人工心肺の基礎

京都府立医科大学 臨床工学部

畑中 祐也

心臓血管外科手術の際に使用される人工心肺は、心臓と肺の機能を代替する事によって手術に伴う心停止中に体循環とガス交換能を代替し、生命を維持する事を目的とする装置である。また、術野で出血した血液を回収する事により輸血量を削減し、良好な無血視野を確保する事も付随する目的となる。

人工心肺は人工肺・血液ポンプ・送脱血管・回路・貯血槽と周辺機器で構成される。

人工肺はシリコンやポリプロピレンを素材として作られた膜を中空糸状に成型し、中空糸の外部を血液が流れ、内部をガスが流れる構造となっており、中空糸型外部灌流型膜型人工肺と呼ばれる。シリコンは膜をガスが透過する事によってガス交換が行われ、血液とガスが接触する事はないが、ガス交換能としては応答性が低いなどの課題がある。ポリプロピレンはガス透過性が低い膜に微細孔を開けて血液とガスを直接接触させる事により物質移動能を向上させ、良好なガス交換が可能となっている。しかし、疎水性が消失すると血漿成分がガス側へ漏出する事により、ガス交換能が低下する。

ECMOなど長期間の使用を前提とする場合は、ポリプロピレン膜にシリコンをコーティングするなどとした複合膜が使用されるが、血漿成分漏出がわずかに起こる。

血液ポンプは心臓の機能を代替し、遠心ポンプとローラーポンプが使用される。遠心ポンプは遠心力により血液を拍出するため、大量の空気を誤送するリスクはないが、後負荷などにより流量が変化するため、繊細な流量コントロールの精度に課題がある。ローラーポンプは空気の大量誤送リスクはあるが、回転数と流量が比例するため安定かつ細かなコントロールが可能となり、小児心臓血管外科手術ではこちらが主に使用される。

小児は成人と比較して体重が軽く循環血液量が少ないため、人工心肺回路の充填液による血液希釈が顕著となり、輸血を必要とする場合が多い。各施設でperfusionistにより回路の短縮化や細径化を図られているが、麻酔科医や心臓血管外科医との連携により輸血のタイミングを逸しない事は重要となる。

また、酸素需要量は体重9kgで最大となるため、小児の人工心肺灌流量は成人と比較して多くなる。実際に自施設の例では、成人の灌流係数は2.60L/min/m<sup>2</sup>程度であるが、2.4kgの症例では3.25 L/min/m<sup>2</sup>などとなる。そのため、酸素需給バランスの把握は重要であり、各パラメータなどを参考に厳密な管理が必要となる。

本セミナーでは、小児人工心肺の特徴を交えながら人工心肺の基礎を確認する。

### 略歴

- 1997年 臨床工学技士免許取得・三菱京都病院臨床検査工学科入職
- 2001年 久留米大学病院臨床工学センター入職
- 2006年 京都府立医科大学附属病院医療機器管理部入職
- 2019年 関西(かんせい)学院大学専門職大学院経営戦略研究科専門職学位課程修了  
経営管理修士
- 同年 京都府立医科大学附属病院医療機器管理部・医療技術部臨床工学技術課  
副部長・臨床工学技士長
- 2022年 京都府立医科大学附属病院臨床工学部・医療技術部臨床工学技術課  
副部長・臨床工学技士長  
現在に至る

## 「循環をきわめる」 ペーシングについて

東京大学医学部附属病院 小児科

松井 彦郎

ペーシングは電氣的刺激によって、心臓のリズムをコントロールする治療方法です。

ペーシングを使いこなすためには不整脈の理解が必要で、不整脈診断が治療選択に重要になってきます。一方で、日常の小児集中治療で使用するペーシング方法は限られており、それらを理解することにより、ペーシングを使いこなすことができるようになります。またペーシングのトラブルシューティング・頻脈治療・心不全治療を理解することにより、さらに応用した循環管理ができるようになります。

「ペーシングを極める」ことは、「循環を極める」ための重要な要素の一つです。苦手なみなさんも是非足を踏み入れていきましょう。

### 略歴

---

#### 現職

東京大学医学部小児科 准教授  
小児新生児集中治療部 副部長  
小児集中治療室 責任者

#### 学位

医学学士 (Bachelor of Medicine) 名古屋市立大学医学部 (1995年)  
学士番号 #2548  
医学博士 (Doctor of Philosophy) Imperial College London (2012年)

#### 資格

日本医師免許	1995年
イギリス医師免許 (General Medical Council Full Registration)	2007年
日本小児科専門医	2005年
日本小児循環器学会専門医	2011年
日本集中治療医学会専門医	2015年
日本超音波医学会専門医	2014年
イギリス小児循環器専門医	2007年

## 先天性心疾患 LOS&循環作動薬

大阪母子医療センター 麻酔科

竹下 淳

先天性心疾患に対する根治術および姑息術の周術期管理と循環作動薬は切っても切れない関係である。特に、体外循環を要する手術後には低心拍出量症候群(LOS)になる可能性があり、その予防という意味でも循環作動薬が使用されることが多い。循環作動薬には、カテコラミン、ホスホジエステラーゼⅢ阻害薬、その他の血管拡張薬など様々なものがあり、その選択は多様である。多くの病院がそれぞれの理論や経験にもとづいた選択を行っていると考えられるが、実は小児心臓手術の周術期の血管作動薬に関する質の高いエビデンスは存在しない。実際、海外でのアンケート報告はいくつかあってその結果は多様であるが、ミルリノンの使用率が高く、カテコラミンとしてはアメリカ、ドイツではアドレナリンが好まれるようである。演者は2022年に日本の小児心臓手術の周術期の血管作動薬に関するアンケート調査を行い、その結果も予想通り多様であったが、海外と比べてドーパミンの使用率が高く、アドレナリンの使用率は低かった。多くの症例ではどのような循環作動薬の選択を行っても良好な経過をたどると思われるが、LOSになってしまうと術後管理に非常に難渋する。本講演では、日本のアンケート結果について紹介しつつ、代表的な血管作動薬について基本的な解説を行う。

### 略歴

---

2004年3月 京都府立医科大学医学部医学科卒業

初期研修後、

2006年4月 京都府立医科大学麻酔科学教室入局

大学および関連病院で勤務

2014年4月 国立病院機構京都医療センター救命救急科

2017年4月 大阪母子医療センター集中治療科

2019年4月 大阪母子医療センター麻酔科

-現在に至る

## 先天性心疾患とECMO

あいち小児保健医療総合センター 集中治療科  
本村 誠

技術革新や臨床経験を経て小児ECMOは今や広く普及している。ELSO報告によると小児のCardiac ECMOの多くが先天性心疾患を有する患者であることから、小児ECMOを考える上で、先天性心疾患への理解は不可欠である。その一方で、左心低形成症候群(HLHS)などの単心室循環が様々な存在してことが先天性心疾患とECMOの理解を難しくしていることも事実である。

本セミナーでは、二心室ECMOで基本を説明し、その上で単心室ECMOに言及しながら、『先天性心疾患とECMO』の理解の一助になればと考えます。

### 略歴

---

#### 【学歴】

2007年 福井大学 医学部医学科 卒業

#### 【職歴】

2007-2010年 名古屋掖済会病院 研修医

2010-2012年 福岡市立こども病院 新生児・新生児循環器科

2012-2018年 東京都立小児総合医療センター 集中治療科

2018年-現在 あいち小児保健医療総合センター 集中治療科

#### 【所属学会】

日本集中治療医学会、日本小児循環器学会、日本小児科学会

## 小児心臓手術後のAKIと血液浄化療法

大阪大学医学部附属病院 集中治療部

山下 智範

心臓手術では、循環血液量減少、人工心肺の使用、低心拍出量、低酸素血症、過剰輸液による鬱血などの様々な要因が腎機能低下や乏尿を引き起こす。小児心臓手術における周術期の急性腎傷害 (cardiac surgery associated acute kidney injury : CS-AKI) の発生率は30~80%にも上ると報告されており、ICU滞在期間や人工呼吸期間、死亡率、また慢性腎不全 (chronic kidney disease : CKD) への進展に大きく寄与することが知られている。

心臓手術後には出血や血管外漏出に対する輸液・輸血、鎮静薬や循環作動薬の投与に伴って体液は容易にプラスバランスとなり、特に新生児や乳児ではfluid overloadの状態となりやすい。それに見合う利尿が見込めない場合、肺水腫をはじめとする臓器鬱血を抑制するために腎代替療法 (renal replacement therapy : RRT) を行う判断が必要となる。高K血症やアシドーシスの進行がその適応となる場合もある。

周術期のRRTには主に腹膜透析 (PD) と血液透析 (HD) がある。PDは、低年齢の開心術など術後乏尿が予測される場合、術中にカテーテルを留置することも容易であり、しばしば第一選択とされてきた。HDと比較して循環動態への影響が緩やかであり、抗凝固薬が不要といった長所がある一方、除水効率が悪いこと、高血糖や腹膜炎のリスクといった短所もある。HDは、効率よく除水や溶質除去が可能であるが、小児では施行困難な要因が多く、また合併症のリスクが高い。小さな血管径によるブラッドアクセスの確保困難や血管穿刺に伴う合併症、カテーテル径の制限による血液流量の限界と回路凝固のリスク、透析開始時の血圧低下、体温の低下などである。また、循環血液量に対し回路容量が大きい場合には輸血製剤による回路のプライミングが必要になる。

成人同様、小児においてもAKIに対する特異的な治療はなく、症例に応じたリスクの認識と予防、バイオマーカーなどを利用した早期診断、タイミングを逸さないRRTの判断が重要である。本講演では、症例提示を交えながら、小児心臓術後におけるAKIの予防や管理、RRTの種類とデバイスの選択や設定の考え方、注意すべき観察ポイントなどについて述べる。

### 略歴

平成19年 大阪大学医学部医学科 卒業  
平成19年4月~平成21年3月 初期研修  
平成21年4月~平成23年3月 大阪大学医学部附属病院 麻酔科  
平成23年4月~平成26年3月 大阪母子医療センター 麻酔科・集中治療科  
平成26年4月~平成30年3月 大阪大学大学院医学系研究科 医学専攻 博士課程  
平成30年4月~令和4年3月 大阪母子医療センター 麻酔科・集中治療科  
令和4年4月~ 大阪大学医学部附属病院 集中治療部

## 先天性心疾患 ASD, VSD, Fallot

兵庫県立こども病院 小児集中治療科

青木 一憲

ASD, VSD, Fallotと聞いて、まずどんな印象を受けるだろうか？心疾患と聞くだけでアレルギー反応を起こす人、心疾患の中では軽症だなと思う人、色々なレベルの人がいるだろう。初めから先天性心疾患患者を管理することに慣れている人はおらず、PICU医でも苦手意識を持っている人も多いと思われる。実は私もその一人である…。なぜ先天性心疾患が苦手なのか、それは血行動態の複雑さに加え、突然悪くなるかもしれないなどの不安があるからではないだろうか。その不安を払拭するためには、各心疾患の血行動態の理解が重要であることは言うまでもない。

他の複雑心奇形と比較すると、本セミナーで扱う心疾患の血行動態はシンプルである。ASD, VSDは左心系と右心系の間に単に穴が空いていて肺血流が増加する疾患、Fallotは肺動脈狭窄があるため肺血流が減少する疾患と考えられる。したがって管理の基本としては、それら肺血流の増多/減少により起こり得る問題を認識することから始まる。術前の肺血流増多疾患の問題点は肺高血圧と肺うっ血であり、肺血流減少による問題は無酸素発作である。術後は各疾患に特徴的な血行動態変化に加え、心臓手術特有の低心拍出量症候群(Low output syndrome: LOS)や不整脈の問題も生じ得る。このように先天性心疾患は様々なphase(術前、術後、他疾患合併時)で異なる管理を要求される。例えば、一概に心不全といっても、術前のうっ血性心不全、術後のLOSでは使用する薬剤や管理方針が異なる。また、高肺血流による肺高血圧を有する未根治のVSDが、重症呼吸不全で人工呼吸を行う場合に酸素は使っていないのかなど、心臓以外の疾患を合併した場合に管理方針に頭を悩ますこともあるだろう。これらの管理を行う上で、やはり大事なのが血行動態理解と病態生理であり、それに加えて他臓器との相互作用も知っておく必要がある。今回、ASD, VSD, Fallotをベースに、それぞれのphaseでの問題点について、病態生理に沿った管理方法を提示していきたい。私自身、小児循環器を専門にしているわけではなく、非循環専門医(先天性心疾患苦手な医師代表)の立場から、皆さんが先天性心疾患に対する苦手意識を少しでも克服できるような時間にしたいと思う。

### 略歴

- 2004年 愛媛大学医学部医学科 卒業
- 2004年 愛媛県立中央病院 臨床研修医
- 2006年 兵庫県立こども病院 小児科後期研修医
- 2009年 国立成育医療研究センター病院 手術・集中治療部 レジデント
- 2011年 国立成育医療研究センター病院 集中治療科 医員
- 2016年 兵庫県立こども病院 小児集中治療科 医長

## 並列循環の急性期循環管理

国立循環器病研究センター 麻酔科

月永 晶人

並列循環を持つ単心室症の患児は、Fontan手術を最終到達点として第一期姑息術を受け、Glenn手術を行うまで並列循環が残存する。そのような並列循環の管理は難易度が比較的高い。なぜなら、体・肺血流のバランスが容易に変化し、それが心臓の過伸展を引き起こしやすいためである。心臓の過伸展は収縮性を低下させるだけでなく臓器鬱血を引き起こすため、それを回避しつつ適切な体・肺血流量を維持することが求められる。心臓は前負荷だけでなく後負荷が過剰になっても過伸展し、高肺血流状態ではさらに過伸展しやすい。前負荷は静脈の収縮・拡張によって短時間で劇的に変化するため、その制御が求められる。後負荷を軽減することは、体・肺血流のバランスを取るためにも、心拍出量を効率よく増加させるためにも、過伸展を防ぐためにも有効である。様々な介入により良好な循環を得ることを試みるが、実際に良好な循環になっているかどうかを正確に評価する必要がある。体血圧やSaO<sub>2</sub>のみから循環の良し悪しを判断することは出来ず、これらが安定した推移をしていても、循環が悪い状況がある。さらに後負荷が適切かどうかを判断することは容易ではなく、ベッドサイドでどのように考えていけばいいのか。本講演では以上のことに関して考えていきたい。

### 略歴

---

2011年 弘前大学医学部医学科卒業  
2011年 横須賀共済病院 初期研修  
2013年 横浜市立大学麻酔科学講座に入局し、関連施設で研修  
2016年 国立循環器病研究センター 麻酔科  
2020年 横浜市立大学附属病院 麻酔科  
2022年 国立循環器病研究センター 麻酔科  
現在に至る



## 先天性心疾患PAB, BTSの周術期管理

独立行政法人地域医療機能推進機構 九州病院 麻酔科

吉野 淳

先天性心疾患の手術には根治術と姑息術に分類されます。日齢、全身状態、解剖学的異常により1期的根治術が困難な際に、姑息術が選択されます。根治術は血行動態的には正常に近い状態を目指すのに対して、姑息術では、あくまで橋渡しの手術です。橋渡しとはいえ、肺血流増加症例では児の肺血管床を守り体血流を増やすための、また肺血流不足症例では肺血流を補い肺血管を育てるための大事な手術です。しかし、根治術とは異なり、術前の状態と比較して心臓への負担は一時的に増え、より繊細な体肺血流比のコントロールが重要になります。特に術中から手術翌日にかけての管理が肝です。

例えば、体肺動脈短絡手術(BTシャント、セントラルシャント)は肺血流が少ない症例に対して行う術式ですが、肺動脈とグラフト吻合時に肺動脈をクランプします。クランプにより更に肺血流は減少するため酸素飽和度は低下します。酸素飽和度の低下が著しければ、人工心肺下に手術を行う事もあります。シャント造設後は、肺血流は増えますが、急激な肺血流の増加は心臓に負荷をかけます。術後は、体血圧、酸素飽和度、乳酸値、尿量の推移などから肺体血流比を見極め、流れすぎている(SpO<sub>2</sub>>90%)肺血流を減らす管理が必要になります。すなわち、吸入器酸素濃度を下げ、pCO<sub>2</sub>は45-50mmHgで維持し、肺血管抵抗を上げる管理をします。シャント閉塞や心不全などに術後は注意します。肺血流の不足が懸念される際(SpO<sub>2</sub><75%)は、高濃度酸素投与や、輸液、輸血を考慮します。体肺動脈の短絡は体血圧と肺動脈の圧較差で流れていますので、当たり前ではありますが、体血圧が下がると肺血流が減り、酸素飽和度が下がるという事にも注意が必要です。

一方、肺血流増多型(VSD、単心室)の症例では肺動脈絞扼術を行い、肺血流を制御することにより体血流は増加します。心臓は血管抵抗の高い体循環に血液を送らないといけないため体心室負荷は増えます。また、肺動脈絞扼のバンドがきつすぎると、肺血流が減りすぎ低酸素血症を招くこともあります。

このように姑息術では、術前より血行動態が改善するとは限らず、むしろ一過性に血行動態は落ち込む方向に進みます。麻酔、麻酔からの覚醒、体温変化などで肺体血流比が変化中、肺体血流比を想像し、麻酔薬(鎮静薬)、酸素濃度やEtCO<sub>2</sub>(呼吸器条件)の調整はもちろんですが、カテコラミンの投与、理想ヘマトクリットにむけた輸血、血液ガス分析、体温管理など、ひとときも気を許すことが出来ないのが姑息術の周術期管理です。刻一刻と変化する体血流と肺血流の変化を常に感じながら、鎮静薬、循環作働薬、呼吸管理をアレンジしていかねばなりません。

本講演で、姑息術の病態生理、周術期の注意点、ピットフォールについて皆さんと一緒に考えていただければ幸いです。

### 略歴

- 1998年3月27日 鹿児島大学医学部医学科卒業
- 1998年5月15日 九州大学医学部附属病院麻酔科蘇生科勤務(研修医)
- 1999年5月16日 国家公務員共済組合浜の町病院麻酔科研修医採用
- 2000年10月1日 福岡市立こども病院・感染症センター麻酔科レジデント
- 2001年2月1日 佐賀県立病院好生館麻酔科医師
- 2006年3月31日 九州大学大学院医学研究系学府博士課程修了
- 2006年4月1日 独立行政法人国立病院機構 九州医療センター麻酔科医師
- 2009年4月1日 福岡市立こども病院・感染症センター麻酔科
- 2012年8月1日 雪の聖母会 聖マリア病院 麻酔科診療部長
- 2022年4月1日 地域医療機能推進機構(JCHO)九州病院 麻酔科診療部長

## 総肺静脈還流異常症の周術期管理 －手術前後で変化する血行動態に注目してみよう－

宮城県立こども病院 集中治療科

小野 頼母

【はじめに】総肺静脈還流異常症(total anomalous of pulmonary venous obstruction, TAPVC)は、胎児期～新生児期に発見されることの多いチアノーゼ性先天性心疾患のひとつである。本疾患の最大の特徴は「肺静脈が左房に還(かえ)らない」ことで、以下のような問題が生じる。1)出生時からチアノーゼが強い、2)左室が小さいので低拍出症候群(low output syndrome, LOS)を生じやすい、3)肺高血圧発作(pulmonary hypertensive crisis, PH crisis)を起こしやすい。本日は、手術前・手術後それぞれで、血行動態上の特徴に注目してTAPVCの周術期管理を考えてみたい。

【PVOと術前管理】肺静脈は左房へ還(かえ)らず、すべて右心系に還流する。左心系には心房間交通を介して血液が届くのみで、全身には酸素化された血液が十分に送られないので、出生時より強いチアノーゼが生じる。胎児期から左心系に届く血液が少ないので、左房や左室は小さいことが多く、LOSを生じやすい。重度の肺静脈狭窄(pulmonary venous obstruction, PVO)があると左心系に届く血液がさらに減少するので、LOSは必発である。また、肺静脈よりも手前(つまり右心系全体)に血液がうっ滞するので、肺うっ血や高度のPHが生じる。これらの問題を改善する方法は、心臓手術以外にはほぼ無いので、緊急手術が必要である。PVOが軽度の場合は「肺うっ血をできる限り改善させ、LOSとならないように左心系へ流れる血液を確保する」よう努め、待機的な心臓手術へとつなげることが重要である。

【術後管理その1: LOS】TAPVCに対する心臓手術では、肺静脈が直接左房に還(かえ)るように、共通肺静脈と左心房を縫合する。このため、術後は左心系に届く血液が劇的に増加し、右心系のうっ血も解除されるはずである。しかし、左房や左室が小さいことに変わりはないので、左心系に届く血液量が急激に増えたことに左房や左室は対応できない。その結果、術後もLOSの状態がしばらく続く。十分な強心薬、適切な量とタイミングの利尿薬、鎮痛鎮静薬の持続投与などの内科治療が必要である。

【術後管理その2: PH crisis】心臓手術後に急激に増えた左心系への血液を小さな左房や左室が受け止めきれないため、肺うっ血も残存する。また、術前からPVOがあると肺実質自体が悪いことも多い。これらの条件が重なり、術後数日間はPH crisisを起こしやすい状態が続く。最も重要なことはPH crisisの予防である。具体的には、十分な鎮痛鎮静、CO2貯留を避け十分な酸素化を心掛けた人工呼吸管理、NO吸入、アシドーシスの回避、不要な刺激(不必要な診察や吸引など)の回避などの対応が必要になる。

【まとめ】重度のPVOがあるTAPVCは、心臓手術以外で状況を改善させることが難しいため、緊急手術が必要である。術後管理はLOSおよびPH crisisへの対応が基本である。

### 略歴

2007年3月 東北大学医学部医学科 卒業  
2007年4月 岩手県立中央病院 初期研修  
2010年4月 宮城県立こども病院 循環器科  
2015年4月 静岡県立こども病院 循環器集中治療科  
2018年3月 東北大学医学系研究科医科学専攻博士課程 卒業  
2019年4月 宮城県立こども病院 集中治療科

### 資格

医学博士, 小児科専門医, 小児循環器専門医

### 所属学会

日本小児科学会, 日本小児循環器学会, 集中治療医学会, 日本小児循環器集中治療研究会

## 大動脈スイッチ手術と周術期管理

京都大学 麻酔科

木村 聡

完全大血管転位は、先天性心疾患の中では比較的頻度の高い疾患である。右房と左房の位置関係や発生学上の心管の回転は正常であるが、大動脈は主肺動脈の右前に位置する(d-transposition)ことから、d-TGAとも呼ばれる。

d-TGAでは、心室動脈結合不一致(VA-discordance)により右室から大動脈、左室から肺動脈に流れるため、肺循環と体循環が平行に存在する。生存のためには、血液の混合(ミキシング)が必須である。心内混合部位としては心房レベル(ASD、PFO)や心室レベル(VSD)があり、心外混合部位としては動脈管を介した大動脈レベルがあるが、ミキシングの量が酸素飽和度と臨床症状の重症度に大きく影響する。また、左室流出路狭窄の有無、肺高血圧症の有無によってミキシングの量やシャントの方向、循環動態が異なる。

d-TGAに対しては、心房中隔欠損作成といった姑息術や、Senning手術やMustard手術といった心房内血流転換術が行われていたが、長期的な予後に問題があった。しかし、1975年にJateneらによって報告された動脈スイッチ手術(Arterial switch operation: ASO)により、d-TGAの管理と予後は大きく変化した。大動脈を肺動脈の背後に移動させるLecompte法を用いた変法を含め、ASOはd-TGAに対するスタンダードな手術となった。

ASOの術前介入としては、経皮的バルーン裂開術(BAS)やプロスタグランジンE1(PGE1)投与によるミキシングの増加が挙げられる。しかし、BASには心血管系の損傷リスクや奇異性塞栓との関連が示唆され、PGE1にはうっ血性心不全や腹部臓器への血流低下、脳組織酸素飽和度低下の危険がある。そのため、ルーチンでこれらの介入は必要とされない。

ASOの施行時期も議論中である。心室中隔欠損のない症例では、左室の退行を防ぐ目的で出生後2-3週間以内にASOが施行される。非制限型の心室中隔欠損があり肺血流が増加している症例では、うっ血性心不全や肺血管閉塞性病変へ進展する前に手術を施行する必要がある。最近では、予後やコストの観点から出生後数日でASOを施行する報告が増えている。

ASOでは、人工心肺を用いた両大動脈の切断と再建、冠動脈の移植を行う。典型的な症例の術後経過は良好で、重症管理は術後急速に緩和することが可能である。しかし、良好な経過とならない症例も存在し、それぞれの問題点に対して適切に対応する必要がある。術前の単一冠動脈や壁内走行を有する冠動脈、side-by-sideの両大血管、大動脈弓の異常、左室の退行や右室低形成、術前肺高血圧は、周術期管理において注意を要する。

ASO術後の合併症としては、冠動脈関連、出血、低心拍出量症候群、残存病変が重要である。特に冠動脈移植はASO成功の鍵であり、冠動脈の捩れや折れ曲がりによる心筋虚血は、血圧低下、左房圧上昇、心室機能障害、不整脈をきたす。疑わしい症例では迅速に冠動脈の評価を行うべきである。新生大動脈や肺動脈の狭窄や逆流、心房・心室間のシャントといった残存病変は予後と関連するため、適切に対応する。

### 略歴

京都大学附属病院麻酔科助教。

2007年に東北大学医学部を卒業し、麻生飯塚病院で初期研修・麻酔専攻医として修練。2010年より岡山大学麻酔科蘇生科に入局。2015年に米国のオハイオ州立大学に研究留学、2018年にハーバード公衆衛生大学院で公衆衛生学修士を取得。2020年には豪州のロイヤルチルドレンズ病院に臨床留学し、小児集中治療医と麻酔科医として勤務したのち、2021年に帰国。2023年より現職。

小児心臓麻酔や、臨床研究、特にビッグデータを用いた後ろ向き研究を専門とする。小児書籍『絶対にあきらめない医学留学』『押さえておきたい小児心臓麻酔のツボ』著者、ブログ「シェアする挑戦者」管理人。

## Norwood手術の周術期管理

岡山大学病院 小児麻酔科

金澤 伴幸

左心低形成症候群は、先天性心疾患の中で最も重症の疾患であり、第一段階の姑息術であるNorwood手術は最も難しいに位置付けられている。近年その手術成績は向上しているが、その理由として術前管理の精度が上がったこと、人工心肺技術、外科手技の改善、麻酔薬の向上、周術期管理の向上が挙げられる。手術時の麻酔管理は、麻酔薬の調整というよりは、呼吸循環管理がメインであるといっても過言ではなく、繊細な管理を要する。手術前と手術後では、同じ並列循環であっても管理が異なるため、血行動態をよく把握することが重要である。本セッションでは、Norwood手術における術前管理、手術中及び術後の管理にわけそれぞれにおける血行動態の把握、そのためのモニタリング及び治療戦略について実際の症例を利用しながら、概説することとする。

### 略歴

---

#### 学歴

平成13年 神戸大学医学部卒業

#### 職歴

平成13年 姫路赤十字病院初期研修医

平成16年 国立成育医療センター手術集中治療部

平成18年 岡山大学病院 麻酔科医員

平成20年 国立成育医療センター手術集中治療部

平成21年 Canada,British Columbia小児病院Critical Care Unit,  
Visiting Specialist of Physician

平成22年 岡山大学病院 麻酔科医員

平成24年～ 岡山大学病院 麻酔科助教

## Critical AS

トロント小児病院

佐野 美奈子

Critical ASは単なる大動脈弁狭窄症ではなく、出生直後より介入が必要な緊急疾患である。重度の大動脈弁狭窄のため順行性の血流が少なく、上行大動脈から大動脈弓までは動脈管を介して逆行性に血流が流れており、動脈管開存が生命維持に不可欠である。左室の発達不良や機能低下を来しており、将来的に大動脈弁が修復されても二心室修復ができない場合があり、そのような症例は単心室循環として治療される。いずれにしても新生児期を乗り越えることが最大の難関であり、小児循環器疾患の中で最もハイリスクな疾患の1つといえる。本講演では当施設(The Hospital for Sick Children)におけるストラテジーと新生児期の管理について解説し、実際の症例をいくつか紹介する。当施設では最初インターベンションとしてカテーテルによるバルーン大動脈弁形成を選択することがほとんどである。開心術と比較し低侵襲であり、成功すれば左室の順行性血流が得られると同時に左室が減圧され冠血流が改善する。ただし無効であったり大動脈弁逆流や大動脈の破裂を来すこともあるためECMOスタンバイで施行されることが多く、心臓外科医や手術室のバックアップの確保が必須である。PICUでは術前及び術後管理が行われるが、術後にどのような状態でPICUに入室するかはカテーテルの経過次第であるため、実際にどのような処置がなされ、どのような結果に終わったかを理解することが重要である。カテーテルが奏功することもあればすぐにカテーテルが再度必要なこともあり、あるいは大動脈弁逆流のコントロール不良のために新生児Ross手術が必要なこともある。PICUでの経過によってこれらの介入の必要性やタイミングが変わるため、PICUには高度の全身管理の技術とともに適切な評価と判断を下す能力が要求される。Critical ASは極めてハイリスクな疾患であり多彩な臨床経過を取りうるが、臨床で遭遇する頻度はそれほど多くないため、本講演が今後の治療の一助になれば幸いである。

### 略歴

2008	北里大学医学部医学科 卒業
2008.4-2010.3	初期研修医; 北里大学病院
2010.4-2011.3	岡山大学病院 麻酔科蘇生科 入局 成人一般麻酔、心臓麻酔、集中治療を研修
2011.4-2015.6	香川県立中央病院, 麻酔・集中治療部で成人心臓麻酔、ICU の研修 自治医科大学病院付属とちぎ子ども医療センター, 小児手術・集中治療部で竹内護教授のもと、小児麻酔、小児心臓麻酔、小児ICUを研修
2015.7- 2018.6	The hospital for Sick, Toronto, CanadaにてClinical Fellow, 小児集中治療フェロー2年、小児心臓麻酔フェロー1年
2018.7-2020.10.1	Toronto General Hospital, University of Toronto, Canadaで成人心臓麻酔(心臓・肺移植、VAD)、Cardiac ICU、成人先天性心疾患フェロー
2020.11-現在	Division of Cardiac Anesthesia, Department of Anesthesia and Pain Medicine, The Hospital for Sick Childrenで心臓麻酔スタッフとして勤務

## Glenn/Fontanの周術期管理の基本 ～『型』を身につける～

一宮西病院 小児科

元野 憲作

演者は、十数年間に渡って小児循環器集中治療に関わってきた。施設や症例、また上司や同僚にも恵まれて、非常に多くの先天性心疾患患児の診療に関わることができた。時々刻々と変化する血行動態に対して、理論に基づいた考察を加え、それらをベッドサイドで検証を繰り返しながら、経験値を上げてきた。先天性心疾患という、複雑な血行動態や解剖学的な困難さに立ち向かい、子ども達の明るい未来を見据えて診療を続けてくださる先生方には、ただただ敬意を表したいと思う。

さて、外科の先生には怒られるかも知れないが、現在行われている手術治療は、演者が学生時代だった頃、つまり二十余年前に学んだ先天性心疾患のもの比べて、劇的に変化したように思えない。Glenn手術やFontan手術も然り、学生時代に使っていた国試対策テキストにすら同じ術式の記載がある。それでも、その技術は日進月歩であり、同じ疾患や術式でも、成績に違いが生まれ予後も変わってくる。当然、その最大の要因は小児心臓血管外科医の腕であることは疑う余地もないが、血行動態の考え方に加えて、他の臓器機能や栄養・感染、また患児を取り巻くご家族へも配慮した全人的な周術期管理の進歩も、その一端を担っていると信じている。

今回、教育セミナーのご依頼を頂いたテーマは、(機能的)単心室の患児に対して実施されるGlenn/Fontan手術である。何をお話させて頂くのが良いのか悩んだが、「周術期管理における基本」とさせて頂いた。上述した心臓血管外科医の腕とは、どんな困難な手術も完璧にこなすスーパーマンという意味も含まれるが、麻酔科や臨床工学技士、看護師などと最強の手術チームを作る能力も含まれており、最強チームを作るためには、コミュニケーション力が必要不可欠だと考えている。

先天性心疾患の周術期管理を担う小児集中治療医に期待したい能力は、小児心臓血管外科医あるいは小児循環器科医から信頼され、双方向性に良好なコミュニケーションが取れることである。そのための第一歩として、基本的な血行動態の考え方と共通の言語を獲得することが重要である。術後管理を武道に例えるならば、最初に『型』を身につけ、先天性心疾患の複雑さをシンプル化(洗練)し、柔軟かつ臨機応変に対応することが大切だと考えている。

今回のセミナーにより、皆さまが『型』を入手され、各施設で良好なチームを作ってくださいを願っている。

### 略歴

- 2004年 三重大学医学部医学科 卒業
- 同年 日本赤十字社愛知医療センター名古屋第二病院  
(旧)名古屋第二赤十字病院 初期研修～後期研修
- 2010年 静岡県立こども病院 循環器集中治療科  
同院 小児集中治療センター副センター長
- 2023年 一宮西病院 小児科部長 現職  
愛知県北西部における小児救急医療の拠点病院を作るために異動

小児科指導医・専門医、集中治療専門医、救急専門医、臨床研修指導医  
PALS /NCPRインストラクターなどシミュレーション教育に従事

## ちょっと“背伸び”して、先天性心疾患だけでなく、 後天性心疾患についても勉強してみませんか？

宮城県立こども病院 集中治療科

田邊 雄大

全国のPICUには様々な心疾患患者が入室してくることだろう。患者毎にバラバラな解剖・血行動態を目の当たりにして、PICU初学者は圧倒され、絶望的な気持ちになっているかもしれない(私自身もかつては「何を勉強すべきなのか」「何がわからないのか」もわからずに絶望感に苛まれていた)。それを克服し、PICU医としてレベルアップするべく、心疾患の学習に多くの時間を割いているだろう。PICUで遭遇する心疾患の多くは先天性心疾患(congenital heart disease: CHD)であるため、CHDの勉強を多くしているはずである。CHDの解剖・血行動態・術式・術前術後管理などについては多くの教科書で詳細に述べられているので、PICU初学者にとって、CHDについての学習は“身の丈にあった”学習と言える。そして、CHDの知識だけでお腹いっぱいになっていることだろう。

しかし、残念ながら、CHDの勉強だけでは全ての心疾患をカバーしきれない。頻度は少ないものの、後天性心疾患もPICUにおける治療対象になるからである。では、後天性心疾患については、どれほど勉強・準備をすることが出来ているだろうか？遭遇頻度が低く、かつ教科書で割かれるページ数も少ない後天性心疾患について自信を持って診療ができているだろうか？

そこで、CHDの解剖・術後管理で満腹感を感じているPICU初学者や非循環器系PICU医のため、ちょっと“背伸び”をして、後天性心疾患を勉強する場を提供したい。目的としては、

- ・そもそも後天性心疾患とは何かを知る
- ・CHDとの考え方の違いを認識する
- ・後天性心疾患の診療に自信を持つ
- ・後天性心疾患について偉そうに同僚や後輩フェローに喋る

ことを想定している。小児循環器科医や循環器集中治療医の知識や考え方は、かなり無理を強いた“背伸び”になってしまうので、あくまでもちょっとした“背伸び”を提供したい。ちょっとだけ“背伸び”をして見えてくる景色は今までと違うだろうか？「後天性心疾患に対して、ちょっとだけ自信を持てるようになった」と言ってもらえれば幸いである。

### 略歴

(学歴) 2010年3月 東北大学医学部医学科 卒業

(職歴) 2010年4月～仙台市立病院 初期研修医

2012年4月～仙台市立病院 小児科後期研修医

2013年4月～静岡県立こども病院 小児科後期研修医

2015年4月～静岡県立こども病院 循環器科

2018年4月～静岡県立こども病院 循環器集中治療科

2020年4月～聖路加国際大学 公衆衛生大学院 修士課程入学

2022年4月～静岡県立こども病院 集中治療科

2023年4月～宮城県立こども病院 集中治療科

(所属学会) 日本小児科学会、日本集中治療学会、小児循環器学会、小児循環器集中治療研究会、日本小児集中治療研究会、日本循環器学会、日本救急医学会、小児救急医学会、日本呼吸療法学会

(専門医) 小児科学会専門医、集中治療学会専門医、小児循環器学会専門医、公衆衛生修士、心エコー図学会SHD心エコー図認定医、周術期経食道心エコー認定医(JB-POT)、JATECインストラクター

## 成人先天性心疾患患者の問題点とリスク評価

### Peri-operative assessment of patients with adult congenital heart disease

埼玉医科大学国際医療センター麻酔科

釜田 峰都

国内の成人先天性心疾患 (Adult congenital heart disease: ACHD) 患者数はすでに50万人以上と推定されている。先天性心疾患 (congenital heart disease: CHD) 患児は生産児のおよそ1%の割合で出生するが、診断治療の進歩により、その95%以上が成人期をむかえる。現在ACHD患者数は小児のCHD患者数を超過しており、もはやすべての診療科が日常診療で遭遇しうる患者群となっている。

大部分のCHD手術は“根治術”ではなく、手術後も遺残症や遠隔期合併症といった多くの問題が起こりうるため、遠隔期でも経過観察の必要性がある。一方で実臨床では、さまざまな理由からフォローが中断されているACHD患者を診療する機会もある。一般的にACHD患者の非心臓手術における周術期合併症リスクは高く、肺高血圧症、チアノーゼ、心不全、不整脈、単心室など重症度が高い患者は専門施設での管理が推奨されている。これらの因子は必ずしも原疾患によるものだけではなく、原発性、手術後の遺残症や合併症、続発性でも生じうる。

集中治療医や麻酔科医は急性期医療の中心としてACHD患者の診療において大きな役割を担うことが期待されている。これまでACHD患者は小児病院をはじめとする専門施設や大学病院で診療、フォローされてきたが、患者数増加に伴い一般病院でもACHD患者の診療機会は増加している。ACHDは同一の疾患であっても患者個々の病態は多種多様である。原疾患であるCHDの理解はもちろんのこと、手術歴やこれまでの経過における続発症や合併症の確認、さらには糖尿病や高血圧といった加齢に伴う成人特有の疾患も含めた評価が必要となる。

今回、麻酔科医の視点からFontan術後、肺高血圧症、ファロー四徴症術後を中心にACHD患者の問題点やリスク評価について概説する。重症のACHD患者を治療管理しなければならない状況に備えて、少しでも知識の整理になれば幸いである。

#### 略歴

---

##### 【学歴】

2005年 福井大学 医学部卒業

##### 【職歴】

2005年 愛知県 豊田厚生病院 初期研修医

2007年 同 麻酔科

2009年 葉山ハートセンター 麻酔科

2010年 静岡県立こども病院 麻酔科

2014年 米国 Nationwide Children's Hospital 小児麻酔フェロー

同 小児心臓麻酔フェロー

2016年 埼玉県立小児医療センター 麻酔科

2019年より 埼玉医科大学国際医療センター 麻酔科 講師

##### 【学会】

日本小児麻酔学会代議員・教育委員

日本心臓血管麻酔学会 評議員

気道管理学会 評議員



## EIT：小児ARDS管理における新たな視点

広島大学大学院 救急集中治療医学

大下 慎一郎

急性呼吸窮迫症候群 (ARDS) を含む重症呼吸不全の人工呼吸管理では、①肺胞のタイダル・リクルートメント (虚脱・再開通の反復) を防ぐ、②肺の不均一性を改善する、③機能的残気量を最大化することなどが重要であるが、これらを可視化できる方法は極めて限定的だった。とくに、小児の重症呼吸不全では、呼吸器系の発達が未熟であるため、成人の重症呼吸不全とは異なる生理学的特徴を呈しうる。さらに、小児は体格が小さいため、胸部X線・CT・エコーから得られる情報は限定的である。このため、小児重症呼吸不全の人工呼吸管理では、肺の生理学的メカニズムを簡便に評価できる新たな可視化法が求められる。

電気インピーダンス・トモグラフィ (EIT) は、微弱電流を体に流すことにより、体内組織における電気伝導度 (インピーダンス) の分布を可視化する、非侵襲的イメージング技術である。複数の電極を備えたベルトを胸郭周囲に巻くことで、肺の換気分布を動画として映像化できる。ARDSは肺病変が均一ではなく、時間的・空間的多様性があるため、一回換気量制限による人工呼吸管理を行っても、肺の一部に過膨張と虚脱が混在しうる。EITは、肺の換気状態を動画としてとらえることができるため、この虚脱・過膨張の現象を動画として客観的に評価する新たなツールと言える。さらにEITは、他の画像診断機器では可視化することのできない、振り子現象 (Pendelluft) の検出にも有用である。振り子現象は、肺の一部が過膨張し、圧損傷を来すリスクがあるため、適切なマネジメントが重要である。

小児ARDSにおけるEITの有用性については、これまでほとんど報告がない。私たちの施設では、小児ARDSにも積極的にEITを使用し、無気肺改善や、適切なPEEP・鎮静深度・体位の設定を行ってきた。その結果、体格に合った小型ベルトを使用することや、ベルトの長時間貼付による皮膚炎症にさえ注意すれば、小児においてもEITは有用なツールとなることが分かってきた。今、肺の画像評価法は新たなステージへ進み始めていると言える。小児ARDSの呼吸管理をより改善していくために、今後、EITを含めた多角的な評価方法が重要性を増していくと考えられる。

## 小児人工呼吸患者における気道閉塞手技による吸気努力評価の有用性

国立循環器病研究センター 集中治療部  
京極 都

大きすぎる自発呼吸が肺傷害を引き起こすことが明らかにされて以降、自発呼吸努力を評価することの重要性が再認識されている。一方で、小さすぎる自発呼吸努力もまた、人工呼吸器誘発性横隔膜機能不全による呼吸器離脱困難を引き起こす可能性がある。そのため、重症度に応じて適切なレベルの呼吸努力にコントロールすることが、肺や横隔膜の保護のために重要であると考えられている。

呼吸努力を評価するための方法は様々あるが、食道内圧のモニタリングが現在の標準である。しかし、食道内圧の測定には専用の機械が必要で、さらに測定や解釈に難渋することも多い。そのため、食道内圧を測定せずに、ベッドサイドで吸気努力を評価できる方法が近年注目されている。その一つに気道閉塞手技によるものがあり、P0.1、 $\Delta P_{oc}$ 、PMIなどの指標があげられる。

これらの指標を用いて吸気努力を評価することは、客観性を高め、患者の呼吸努力を適切な範囲内に調整する手助けになる。臨床でどのように使用するか、その際の注意点も含めて紹介する。

パラメータ	指標	意味	利点	注意点
P0.1	気道を閉塞させた時の0.1秒後の圧の変化値	吸気ドライブ	簡単に測定可能。 一部の人工呼吸器は自動測定可能。	呼吸ごとに変動あり。 人工呼吸器によって表示方法が異なる。
$\Delta P_{oc}$	1呼吸分の気道閉塞により得られた気道内圧の変化値	$\Delta P_{mus}$ の最大値	P0.1より感度がよい。 過度な動的肺ストレスを検出。	施行できる呼吸器が限られている。
PMI	補助換気中の吸気ホールドによる気道内圧の変化値	エラストネス成分に対する吸気努力	換気補助中の自発呼吸努力の大きさを検出。 自発呼吸中の $\Delta P$ を計測できる。	施行できる呼吸器が限られている。 努力呼吸が強すぎる場合には検出できない可能性あり

## 吸入薬剤投与の最前線

座長：川口 敦 (聖マリアンナ医科大学 小児科学講座)

### 1 Method & Efficacy :HFNCにおける振動メッシュネブライザーの有用性

JCHO九州病院

松本 翼

### 1 Efficiency :挿管患者へのMDIによる吸入薬剤投与から振動メッシュネブライザーへの切替えによるメリット

長野県立こども病院 小児集中治療科

森川 友樹

### 1 Indication & Future direction :吸入薬剤投与の今後の方向性

東京大学医学部附属病院 小児科

太田 英仁

## 小児ECMO管理中の頭蓋内出血に関連する因子

国立成育医療研究センター

谷村 聡一郎 (たにむら そういちろう)、松本 正太郎、壺井 伯彦、中川 聡

### 背景と目的

小児ECMO管理中には、70%の症例に出血性合併症が生じ、10%の症例に頭蓋内出血(ICH: intracranial hemorrhage)が生じることが知られる。ICH発症におけるリスク因子については様々な報告があり、見解が一致していない現状がある。そこで我々は、当院のECMO管理中に生じたICH症例の特徴を統計学的に分析し、要因となる因子に関する探索的研究を行った。

### 方法

2017年~2021年に、当院で24時間以上のECMO管理を行った16歳以下の症例を対象とした。対象症例をICHの有無により二群に分け、年齢や性別、ECMOモード、ヘパリン投与量、ACT、PLT(platelet)数等の因子における統計学的差異について分析した。ヘパリン投与量やACT等に関しては、経過中の最大値、平均値、最小値を算出した。連続変数はWilcoxon rank-sum test, カテゴリ変数はFisher's exact testにより、有意水準5%で両側検定を行った。

### 結果

対象は66症例であり、ICH症例は11症例(17%)であった。ICH群と非ICH群において、年齢や性別、primary diagnosis, ECMOモード・流量、ICU滞在数、死亡率には統計学的な差異を認めなかった。また、ヘパリン投与量やAPTT, Fibrinogenには統計学的有意差を認めなかった。その一方で、経過中の最大ACTと平均ACTはICH群で有意に高く(順に $p = 0.02$ ,  $p < 0.01$ ), 平均PLT数はICH群で有意に低い( $p = 0.02$ )結果を得た。

### 結論

小児ECMO管理中のICH発症には、ACTやPLT数に関連する可能性がある。

		ICH (n=11)		no ICH (n=55)		P values
Heparin (mL/kg/hr)	min.	10	(10-10)	10	(10-15)	0.12
	ave.	17	(12-34)	27	(21-31)	0.45
	max.	30	(22-54)	40	(32-45)	0.44
ACT (sec.)	min.	209	(205-222)	208	(191-221)	0.54
	ave.	266	(261-280)	258	(248-265)	<b>0.02</b>
	max.	390	(358-572)	303	(296-325)	<b>&lt;0.01</b>
APTT (sec.)	min.	85	(59-88)	90	(69-115)	0.16
	ave.	130	(113-139)	134	(120-155)	0.34
	max.	180	(180-180)	180	(180-180)	0.51
Fibrinogen (mg/dL)	min.	127	(78-189)	191	(116-220)	0.066
	ave.	172	(134-197)	206	(157-282)	0.13
	max.	249	(211-480)	312	(241-382)	0.86
PLT (×1000/uL)	min.	6.0	(6.0-9.2)	9.3	(6.6-11.6)	0.078
	ave.	12.0	(10.9-12.7)	14.8	(11.7-17.4)	<b>0.02</b>
	max.	17.3	(14.3-25.9)	19.0	(15.6-24.9)	0.16

median (IQR), Wilcoxon rank-sum test

## 人工呼吸器下のネブライザー吸入併用により呼気フィルター閉塞を来した1症例

国立成育医療研究センター 集中治療科

岸田 みずえ(きしだ みずえ)、竹澤 芳樹、加藤 宏樹、井手 健太郎、松本 正太郎、  
中川 聡

**【背景】** 当院では人工呼吸中の気管支喘息患者に対しては回路内に超音波ネブライザー吸入器を組み込み、サルブタモールの吸入を行っている。今回、超音波ネブライザー使用中の人工呼吸患者で呼気フィルターの閉塞により換気障害をきたした例を経験したため報告する。

**【症例】** 6ヶ月、男児。外傷性急性硬膜外血腫に対して手術室で開頭血腫除去術を行い、術後管理目的に挿管、人工呼吸管理でICU入室。入室時から下気道閉塞による換気障害あり、気管支喘息としてサルブタモールの吸入を開始した。第2病日、計8回の吸入後に換気量が低下し、グラフィックモニターで図Aのような波形を認めた。呼気フィルター交換により、図Bに波形が変化し換気量が改善した。

**【考察】** 呼気フィルター閉塞による換気障害の一例を経験した。人工呼吸管理中の超音波ネブライザーによる呼気フィルターの閉塞はフィルターの添付文書にも記載されているが、その際のグラフィックモニターの変化についてはあまり知られていない。一回換気量の低下や呼気の気流制限は下気道閉塞と類似しており、鑑別が重要になるが、図Cのように呼気時の気道内圧の低下が緩やかになり、高度の閉塞ではPEEPまで圧が下がりきらないことが特徴的である。呼気フィルターは24時間以内の交換が推奨されるが、吸入の頻度や量によってはより早期に閉塞する可能性があり、特徴的なグラフィックモニターの変化が見られた際はその時点で交換すべきである。

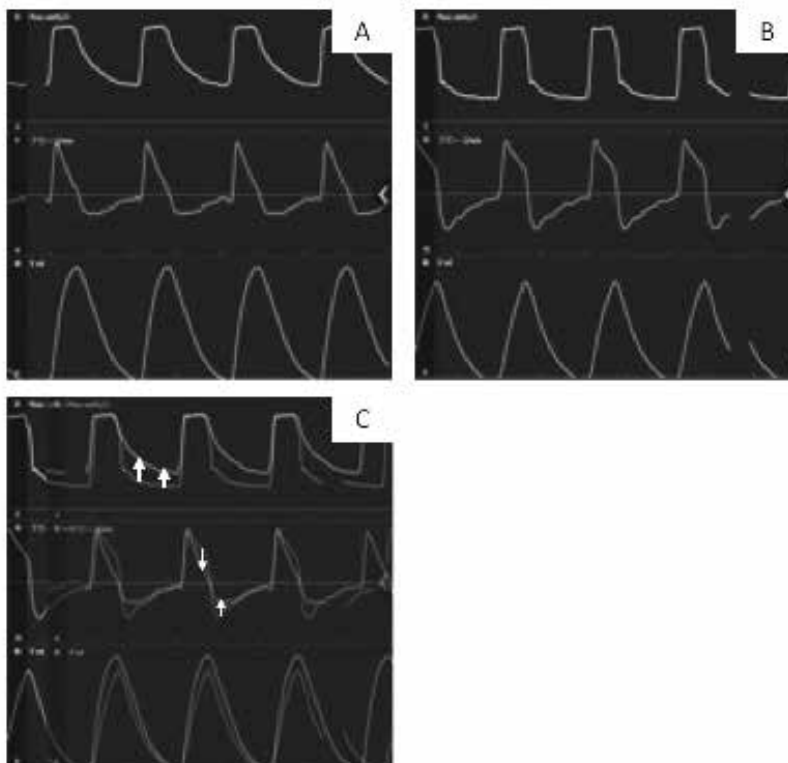


図: A:フィルター交換前 B:フィルター交換後 C:呼気フィルター閉塞時と并閉塞時の波形の比較

## 心臓血管外科術後にECPRを要した症例の検討

兵庫県立こども病院 小児集中治療科

小川 裕子(おがわ ゆうこ)、青木 一憲、黒澤 寛史

【背景】新生児及び乳児期の心臓血管外科術後では、術前の容量・圧負荷や肺血流量の状態、術式、手術や術後管理に伴う肺血管抵抗(以下PVR)や体血管抵抗(以下SVR)の変化、生直後であれば生理的肺高血圧の影響により、血行動態が大きく変化する。急変のリスクも高く、その予防や対策が必要である。兵庫県立こども病院における心臓血管外科術後のECPR症例を振り返り、原因と対策を検討した。【方法】2016年5月から2023年3月の間に心臓血管外科術後にECPRを要した患者において、月齢、病名、術式、入室から急変(ECPR決定)までの時間、急変前30分のバイタルサインの変化を検討した。【結果】対象症例は8例、手術時の月齢は、生後1ヶ月3例、生後2ヶ月3例、生後3ヶ月1例、生後6ヶ月1例で、染色体異常ありは2例であった。術式は、シャント術が5例(SP shunt 1例、palliative RV-PA shunt 1例、PVO release+PA plasty+central shunt 1例、Norwood+BT shunt 2例)であった。入室から急変までの時間は、12時間未満が4例、12時間以上24時間未満が2例、24時間以上48時間未満が1例、48時間以上が1例であった。急変の原因として、PH crisisが疑われたのは2例(2例とも吸引後)、high flow shockが疑われたのは1例、覚醒によるSVRの上昇が疑われたのは2例、PVRとSVR両者の関与が疑われたのは1例、明らかな原因が推察できない症例が2例あった。PH crisis及び覚醒によるSVRの上昇が疑われた症例は、急変前に血圧の上昇など明らかなバイタルサインの変化を認めた。【考察】心臓血管外科術後のECPR症例は24時間以内、低月齢、姑息術で多く、既知の報告と相違なかった。急変の原因は症例により異なるが、今回の検討では約半数は吸引や覚醒を契機にバイタルサインが変化し、急変していた。これらの症例において、児に起きたバイタルサインの変化を早期に認識し適切な対策を講じることで急変を予防できた可能性が示唆された。

## 間欠的空気圧迫法による腓骨神経麻痺の2例

兵庫県立こども病院 小児集中治療科

浦田 啓陽(うらた ひろあき)、青木 一憲、先濱 大、宮下 徳久、黒澤 寛史

### 【背景】

近年小児でも静脈血栓塞栓症は増加傾向であり、当院でも抗凝固療法や間欠的空気圧迫法(IPC: Intermittent Pneumatic Compression)を用いた血栓予防を行っている。今回IPC使用に関連した腓骨神経麻痺を発症した2例を経験した。その原因や発症のリスク因子について文献的考察を含め報告する。

### 【経過】

症例1:13歳、34kg(BMI 15)女児。B細胞性リンパ腫と診断され化学療法が施行された。経過中に敗血症性ショック、急性呼吸窮迫症候群をきたしPICUに入室した。気管挿管下人工呼吸管理を開始し、同日より静脈血栓予防として弾性ストッキング、IPC(Mサイズ)を装着した。10日後に抜管した後から左下腿の感覚障害、運動障害の訴えがあり神経伝導路検査で左腓骨神経麻痺と診断した。発症3か月時点で圧痛は残存しているが、運動機能は改善傾向である。

症例2:12歳、47kg(BMI 19)男児。両側声帯麻痺に対して左声帯外方固定術を施行後、術後管理目的に挿管下でPICUに入室した。術中からIPC(Mサイズ)を使用し、入室後も継続した。3日後に抜管した後から、左下肢の感覚障害、運動障害の訴えがあり神経伝導路検査で左腓骨神経麻痺と診断した。疼痛コントロール目的でカルバマゼピンの内服を開始し、3か月後に症状は概ね改善した。

### 【考察】

今回IPCはMサイズが使用されたが、体格からはより小さいサイズが至適であった可能性があり不適切なサイズ選択が腓骨神経麻痺に関連したと考えた。更に腓骨神経麻痺のリスク因子として、体位や痩せなどが報告されている。両症例とも2-3時間おきの体位変換、除圧を行われていたが、やせ型であることや短期間の体重減少は腓骨神経麻痺発症に拍車をかけた可能性がある。

### 【結語】

腓骨神経麻痺を予防するために、IPC装着時は適切なサイズ選択を行う必要がある。また、体位や痩せも腓骨神経麻痺のリスクとなり得るため注意が必要である。

## 終末期でありながら集中治療を要する小児重症患者を在宅移行した経験

兵庫県立尼崎総合医療センター PICU

谷脇 渉(たにわき わたる)、伊藤 雄介、筏 泰香、川村 桃子、藤村 聡子、金 陽子、  
神納 幸治

【はじめに】集中治療管理を要する小児患者を在宅に移行し、自宅で看取ることはまれである。今回心肺停止蘇生後、低酸素性脳症で回復困難と判断された症例で患者の家族の意向を尊重しながらPICUから自宅への看取りに繋げた。

【症例】11歳女児。てんかんの既往があり、自宅の浴槽で溺水し心肺停止状態で発見された。救急外来での蘇生処置に反応した後、PICUに入室し神経集中治療と蘇生後管理を行った。神経集中治療後の神経学的な評価としては大脳脳幹機能が広範に停止しており、脳死とされうる状態であった。家族に説明を行ったところ、在宅での長期生存を望まれたため、気管切開を行い在宅移行に向けて調整した。しかしその間に肺炎を繰り返し、高圧の人工呼吸器設定と循環作動薬を必要とし、長期生存が困難な状態と判断した。改めて家族に身体的にも終末期であることを説明したが、自宅での看取りを強く希望された。

時間的な猶予がない中で患児を自宅に帰せるように①看取りができる訪問医と在宅看護を探し、退院に向けての情報共有と調整②多職種で集中治療室から自宅での管理に切り替わることのリスクの共有③在宅移行に向けての家族の指導と教える手技の選別④自宅への搬送手段の検討を実施した。最終的に自宅まで複数名の医師看護師でドクターカーにて搬送を行った。これらを行う中で、自宅で良い看取りの時間を作ってもらうために医療者が考える最低限のケアと家族が習得を希望するケアに違いがあった。

【まとめ】退院直前まで集中治療管理が必要であった小児患者の在宅患者の在宅移行を経験した。家族の望む終末期医療の多様性に応えるために実施したことと問題点を共有する。



## 早期離床プロトコルを用いた積極的早期離床開始前後の身体機能評価 (Functional Status Score : FSS)の比較

地方独立行政法人 静岡県立病院機構 静岡県立こども病院 小児集中治療科  
佐藤 奎至(さとう けいし)、市川 沙希、北村 憲一

### 【はじめに】

小児集中治療室(以下、PICU)での早期離床・リハビリテーション加算(以下、早期離床加算)が算定された。当院では2023年5月より早期離床加算が算定され、早期離床プロトコル(以下、プロトコル)を導入した。プロトコルを用いた積極的早期離床介入(以下、離床介入)前後の身体機能評価(Functional Status Score: 以下、FSS)を比較しPICUでの早期離床の有用性を検討する。

### 【目的】

プロトコルを用いた離床介入前後のFSSの比較を行い、プロトコルの有用性を見出し、PICUでの早期離床の重要性について検討する。

### 【方法】

期間:早期離床加算開始前2021年9月~10月 開始後2023年1月~2月の各2カ月間。

対象患者:当院PICU入室後、48時間以上加療を行った患者を診療録から後方視的に調査した

### 【倫理的配慮】

当院の倫理審査委員会の承認を得た。同意取得はオプトアウトを該当病院のホームページに掲載した。

### 【結果】

ベッド上座位割合 介入前:46% 介入後:64%

FSS 入室時:介入前後の有意差なし 退室時:介入前後の有意差あり ※P値<0.001

プロトコルに従って介入後、退室時の身体機能に有意差を認めた。

### 【考察】

離床介入前は各職種が考えを持って離床介入を行っていたが、介入後はプロトコルを用いることで、多職種間で共通認識を持つことができた。看護師は患者の状態を把握し、個々に合った安静度や離床の進行度を医師に相談し、以前に比べ患者に合った安静度評価や離床介入に繋がった。また、介入後にはベッド上座位を取得できる割合が増え、FSSの各項目に有意差があり、プロトコルの有用性や小児領域での早期離床は成人領域と同様に重要性があることが示唆された。一方で、小児の発達段階は幅広く、現行のプロトコルを用いて全てを網羅することは難しく、今後の課題として挙げられる。

### 【結論】

PICUでの積極的早期離床は重要性があることが示唆された。今後は一般病棟への継続的な支援を視野に入れていく。

## 当院の小児集中治療室における小児患者のHFNCの使用実態

京都府立医科大学附属病院

上辻 杏(うえつじ もも)、松本 祐美、山田 有菜、西松 優希、辻尾 有利子

**【目的】** 当院の小児集中治療室における小児患者のHFNC (High Flow Nasal Cannula : 以下HFNC) の使用実態を調査し、看護ケアの改善につなげる。

**【方法】** 後ろ向き観察研究。2021年1月1日~2022年6月30日に、当院小児集中治療室でHFNCを装着した患者を対象に、基本属性、HFNC使用の基本情報、HFNC使用に伴う有害事象を、診療録からデータと記述を抽出し、記述統計を行った。

**【倫理的配慮】** 施設の倫理審査委員会の承認を得た。

**【結果】** 対象患者123名、月齢の中央値5 (0 - 182)、心疾患116名 (94.3%)、呼吸器疾患2名 (1.6%) で、HFNC装着時間は中央値59.5 (1~386)、HFNC装着中に医療ガス吸入 (以下ガス吸入) を行っていた患者は、NOガス42名 (34.1%)、N2ガス7名 (5.7%) であった。小児の鎮静スケールState Behavioral Scale -1及び0を示す割合は装着1日目97名中83名 (85.6%)、2日目80名中73名 (91.3%)、3日目50名中47名 (94%) であった。腹部膨満感を認めたのは、装着直後106名中22名 (20.8%)、装着1日目97名中24名 (24.7%)、2日目80名中17名 (21.3%)、3日目50名中12名 (24%) であった。HFNC装着直後の平均体温は37.5℃で、装着期間中の経日的な上昇は認めず、スキントラブルは本研究の対象患者、対象期間内では認めなかった。

**【考察】** 本研究でHFNCの使用目的の多くは心疾患における呼吸サポートで、ガス吸入という治療目的としても使用していた。一般的にHFNCは快適性が高いと示されており、本研究結果とも一致する。有害事象として先行研究で報告されている、腹部膨満感、体温上昇、スキントラブルは認めず、看護師の細やかな観察が有害事象の予防となっていた可能性がある。

**【結論】** HFNCは心疾患患者に多く使用され、ガス吸入を目的としても使用していた。HFNC使用による有害事象は認めず、快適性の高いデバイスであると示唆され、現行の看護ケアが有害事象の予防につながっていた可能性がある。

## 甲状腺機能亢進症に伴う低カリウム性周期性四肢麻痺の一例

札幌徳洲会病院

新井 健太(あらい けんた)、村上 智明、田川 晃司、  
小笠原 卓、岡野 聡美、大島 美保、金田 眞

症例は14歳、男児。2023年4月、両側上下肢の脱力、嘔気、呼吸苦を主訴に当院へ救急搬送された。前日22時頃下肢の違和感が出現し、徐々に下肢の脱力に進行。2:30頃上肢の脱力、3:30頃から嘔気、呼吸苦が出現し6:30頃に当院に搬送された。来院時意識清明。呼吸数22回/分、酸素飽和度99% (ambient air)。脈拍数126 bpm、上腕血圧105/54 mmHg。肘関節、膝関節に限局したMMT1-2の脱力を認めた。採血にて血清カリウム1.5 mmol/Lと低値を認めた。筋逸脱酵素の上昇、炎症反応高値、白血球増多は認めなかった。FT3 12.8pg/mL、FT4 4.78ng/dL、TSH 0.05  $\mu$  IU/mLと甲状腺機能亢進を認めた。心電図上、接合部調律で、T波減高、U波出現の変化を認めた。甲状腺機能亢進症に伴う低カリウム血症により四肢麻痺を来していると判断し、心臓超音波検査で構造異常、機能異常がないことを確認した上でチアマゾール5mg、プロプラノロール10mgを内服したところ、1時間程度で脱力は消失し血清カリウム値は4.4 mmol/Lまで上昇した。心電図は洞調律に復した。その後内服の調整を行い、5日目に退院となった。甲状腺ホルモンはインスリンの作用を増強させることでカリウムの細胞内への移行を促進するため、甲状腺機能亢進症は低カリウム性周期性四肢麻痺で発症することがある。アジア人に好発し、麻痺は下肢から上肢へと伸展し、さらに呼吸筋麻痺に至る。心室頻拍、心室細動などの不整脈をきたすこともある。低カリウム血症はあくまでカリウムの細胞内移動によるもので、積極的にカリウム補正をした場合に四肢麻痺の回復後に反跳性高カリウム血症をきたすことが知られている。カリウム補正は致死性不整脈の出現時にとどめ、甲状腺機能亢進症の治療を優先させることが重要である。

## 小児集中治療室におけるせん妄の現状と早期離床・リハビリテーションの介入による効果

- 1) 北海道立子ども総合医療・療育センター PICU、
- 2) 北海道立子ども総合医療・療育センター リハビリテーション課、
- 3) 北海道立子ども総合医療・療育センター 小児集中治療科、
- 4) 北海道立子ども総合医療・療育センター 小児循環器内科、
- 5) 北海道立子ども総合医療・療育センター 小児心臓血管外科

工藤 翼(くどう つばさ)<sup>1)</sup>、星 菜々美<sup>1)</sup>、金田 直樹<sup>2)</sup>、名和 智裕<sup>3,4)</sup>、市坂 有基<sup>4)</sup>、酒井 渉<sup>4)</sup>、大場 淳一<sup>3,5)</sup>、齋藤 望<sup>1)</sup>

【背景】小児重症患者の救命率は著しい改善を遂げている一方、小児の集中治療後症候群(PICS-p)のような長期的な機能的合併症を抱えている患者も多くいる。成人においてはせん妄に対する早期離床・リハビリテーション(早期リハ)の報告は多数あるが、小児は未だに少ない現状があり、小児集中治療室(PICU)の早期リハが小児患者のせん妄を軽減させることができているか検討してみる必要がある。【目的】当センターPICUにおけるせん妄について現状および早期リハ介入後のせん妄スコアの変化を報告する。【方法】2022年4月~2023年4月の間にPICUへ入室し、かつ在室期間が3日以上である2歳以上の患児18名を対象とした。これらの患者の患者属性、鎮静剤の種類および総投与時間、Cornell Assessment of Pediatric Delirium(CAPD)によるせん妄の発症状況、離床の実施状況を診療録から後方視的に調査した。【結果】年齢は2~7歳(中央値2.5歳)で、初回評価時のCAPDで14名がせん妄有の評価であり、約78%の患者がせん妄を発症していた。せん妄有群のうち9名に離床を実施しており、それらの患者のCAPDの変化を調査したところ、初回評価時12-24点(中央値21点)、退室時10-20点(中央値12点)であり、CAPDの有意な低下( $P = 0.002$ )がみられた。せん妄のリスク因子に関して手術の有/無で検討したところ、せん妄有群14/0名、せん妄無群2/2名と有意差( $P = 0.007$ )がみられた。また、フェンタニル投与時間においても、せん妄有群22-140時間(中央値44.5時間)、せん妄無群17-37時間(中央値32.5時間)と有意差( $P = 0.02$ )がみられた。【結語】当センターPICUにおける早期リハの介入は、せん妄スコアを減少させるのに有効である可能性を示した。また、手術患者、フェンタニル投与患者はせん妄のリスク因子であり、積極的な早期リハの介入が必要である。

## PICUにおける看護師のPICSに関する実践推進に向けた取り組み

北里大学病院 周産母子成育医療センター PICU

郷内 幸恵(ごうない ゆきえ)、伊藤 孝子、小林 由佳理、小正 江里奈

**【背景】**成人の集中治療症候群(以下、PICS)の概念の認知は広まり、予防的ケアが積極的に進められている一方で、小児のPICSに対する認知度は低く、実践の有益性については明らかにされていない。当院の小児集中治療室(以下、PICU)では、2022年からPICS予防に関する取り組みを始めている。取り組みを始めるにあたり、PICSに関する学習会を開催し、日々のケアがPICS予防とどのように関連するかを振り返る機会を設けた。PICUにおける看護チームのPICS予防に向けた意識を高め実践を推進する取り組みについてここに報告する。

**【目的】**PICUにおけるPICS予防に関するケアの推進と活動を振り返り、今後の課題を明らかにする。

**【実践及び考察】**はじめに、PICU看護師に向けてPICSに関する知識普及と日々の実践との関連性を認識してもらうことを目的とした学習会とグループ討議をPICU看護師有志で開催した。次に、日々の臨床において患者個別の看護ケアについてカンファレンスで共有する機会を推進した。PICUに入室した患者を対象にPICSに関連した症状がみられる、またはその症状を呈する可能性がある患者を抽出し、病状や患者個別の発育発達等の背景をスタッフ間で共有した。さらに、どのような看護ケアを行うことが有益であるか討議して得られた意見をもとに患者、家族への看護ケアを実践できるよう記録等で情報伝達をした。その結果、看護ケアプラン立案のためのカンファレンスの際にPICS予防について討議される場面も見受けられるようになった。カンファレンスで話題になることを通して、看護師がPICS予防ケアや症状の観察に対する意識をもつことに繋がったと考える。

**【課題】**スタッフの意識向上及びPICSの予防ケアの実践を継続していくことが重要である。また、患者の後方的検討を行い、予防ケアの実践に対する評価を行う必要がある。

## 地方基幹病院における小児熱傷治療

市立稚内病院 小児科

佐々木 勇気(ささき ゆうき)、田丸 英樹、三好 雄大、棚橋 祐典

【背景】当院は地方基幹病院ではあるが、皮膚科固定医はいるが形成外科医の常駐はいない。また、PICUの施設もない。小児の熱傷の多くは軽症であるが、重症例で集学的な治療が必要となった場合は高次医療機関への搬送が行われる。しかし当院から高次医療機関への搬送には2-300km以上の距離があり当院で加療すべきか高次医療機関へ搬送するかの初期判断が重要となる。当院で近年経験した高次医療機関への搬送も考慮された小児の熱傷患者3名について報告する。

【症例】症例1は1歳8か月の男児、電気ケトルの熱湯で受傷した。顔面、胸腹部、背部、両上肢の熱傷面積28%の2度熱傷と判断、全身管理が必要と判断され、ミダゾラムやデクスメトミジンによる鎮静を行い救急車で高次医療機関へ搬送となった。転院後ICU管理となり、最終的に植皮せず退院となった。症例2は2歳2か月の女児、カップ麺の熱湯で受傷した。下顎、胸腹部、左上腕の熱傷面積15%の2度熱傷と判断、皮膚科併診の上当科入院となった。補液、抗生剤による加療を行い、合併症なく退院し外来経過観察を行っている。症例3は1歳5か月の男児、カップ麺の熱湯で受傷した。顔面、肩、胸腹部、背部の熱傷面積20%の2度熱傷と判断、転院搬送も考慮したが、夜間であることや気道熱傷が否定的だったため皮膚科併診の上当科入院となった。補液、抗生剤による加療を行い、経過中合併症なく経過し退院、外来経過観察を行っている。

【結語】当科で近年経験した高次医療機関への搬送も考慮された小児の重症熱傷患者3名について報告した。3名中1名のみ搬送をおこなった。特に地方病院においては、熱傷の重症度によって他科や高次医療機関との連携が重要となるため、小児科医も適切な輸液や感染管理を行うための熱傷に対する知識を持つべきである。

## 小児集中治療室におけるCAPD導入の有用性

岐阜県総合医療センター PICU

堀井 舞 (ほりい まい)、永井 香帆、加藤 亜希子

当病棟では、小児集中治療室(以下PICU)入室患者に対して鎮静管理を実施する事が多い。長期の鎮静管理によりPICU入室患者の3~4人に1人がせん妄を発症し、中でも激しい不穏や意思疎通が困難といった、せん妄が重症化した事例を経験した。せん妄の重症化を予防するためには、早期の段階で客観的にせん妄を判断することが必要不可欠である。そこで、2020年度より小児せん妄アセスメントツールであるCornell Assessment Pediatric Delirium(以下CAPD)を導入し、新生児・脳疾患患者を除くRASS-3以上のPICU入室患者全員を対象にツールを用いたせん妄評価を開始した。CAPDの導入から2年経過し、評価率は68%から100%へ上昇した。

**【目的】** CAPDを用いた客観的せん妄評価が浸透した、現在の患者・看護師の変化を調査し、日々のPICU看護にどの程度役立つかCAPD導入の有用性を明らかにした。

**【方法】** PICU看護師とPICU経験のある一般病棟看護師を対象に、無記名のアンケートを用いてCAPD導入前後の意識調査を行った。

**【結果】** 導入前にCAPDを知らなかったが45%、聞いたことはあったが39%、知っていたが16%であった。導入後はツールを用いた適切なせん妄評価が出来たと100%が答えた。

CAPD導入後の患者側の変化として、せん妄が減った、せん妄の遷延が短くなった、デバイスの自己抜去が減ったと感じていた。また、看護師の変化について、意識して観察するようになった、早期にせん妄に気づけるようになった、予防の視点を持てるようになった、医師に報告しやすくなったと感じていた。せん妄評価の結果は、環境整備や早期離床、入院援助等の看護介入に生かされていた。また、結果を一般病棟と共有することで、せん妄が陽性のままPICU退室した患者に対して環境調整や入眠援助、日中の離床や遊びの介入でせん妄が陰性化するように関わるが増えた。このような経験からCAPD導入は有用であると70%が答えた。

## 当院PICUにおける早期離床・リハビリテーション加算取得に向けた多職種チームでの取組に関する報告

- 1) 筑波大学附属病院 看護部、2) 筑波大学 大学院 人間総合科学学術院 医学学位プログラム、  
3) 筑波大学附属病院 リハビリテーション部、4) 筑波大学附属病院 救急・集中治療部  
石井 沙知(いしい さち)<sup>1)</sup>、根本 真依子<sup>1)</sup>、池田 光輝<sup>1,2)</sup>、武井 菜摘<sup>1)</sup>、神谷 純子<sup>1)</sup>、  
山口 礼乃<sup>3)</sup>、清水 朋枝<sup>3)</sup>、石川 公久<sup>3)</sup>、俣木 優輝<sup>3)</sup>、榎本 有希<sup>4)</sup>

### 目的

令和4年度の診療報酬改定で早期離床・リハビリテーション(リハビリ)加算(以下加算)が改正され、小児集中治療室(PICU)においても多職種連携による早期離床の取組が重要視され始めた。当院PICUでは早期リハビリプログラムを導入している。現行の活動を踏まえて加算取得に向けた取組を行ったので報告する。

### 方法

2022年11月より多職種チームによる会議を毎月行い、プロトコルの見直しや必要記録の入力体制を整え、理学療法士によるリハビリ内容やポジショニングに関する勉強会を実施した。加算導入にあたって必要な記録や実施事項をまとめ、当院PICUスタッフへ伝達講習を実施した後に約2ヶ月間の仮運用期間を設けた。期間中に出了問題点を協議し再度伝達講習を行った。加算導入後に当院PICU看護師を対象に加算に関する理解度と、早期リハビリに対する意識の評価を行った。

### 結果

多職種連携で早期リハビリ計画書、実施後評価表、発達チェックリストやマニュアル等を作成した。本取組導入後、回答者の96%が患者に沿った目標を設定し、78%が多職種でリハビリを実施、当院PICU看護師全員が早期リハビリの必要性を感じていた。実施頻度と知識が増えたのは約半数で、算定がモチベーションに繋がったのは70%であった。また43%はリハビリの実施に不安を感じていたが、負担に感じていたのは4%のみであった。多職種で十分な準備を行い、当院PICU看護師への伝達講習を通して早期リハビリの重要性を浸透させた上で2023年6月より加算導入できた。

### 考察

現行の活動の影響もあり、リハビリ実施頻度や知識の増加は約半数に留まったが多職種連携や個別性を捉えた目標設定を行っており、必要性を理解した上で早期リハビリを行っていた。加算算定に必要な記録に関しては、今後もマニュアルの見直しや継続した教育を行う必要がある。



## 新生児遷延性肺高血圧を合併した胎便吸引症候群に対し CMVとHFO管理によりECMOを回避した一例

1) あいち小児保健医療総合センター 集中治療科、2) 救急科

寺沢 真由子(てらさわ まゆこ)<sup>1)</sup>、長谷川 達也<sup>1)</sup>、磯谷 肇男<sup>1)</sup>、平尾 高<sup>1)</sup>、向坂 文治<sup>1)</sup>、  
神野 眞輔<sup>1)</sup>、和田 翔<sup>1)</sup>、本村 誠<sup>1)</sup>、伊藤 友弥<sup>2)</sup>、池山 貴也<sup>1)</sup>

はじめに

胎便吸引症候群(MAS)は胎児低酸素やアシドーシスにより胎便で混濁した羊水を気道に吸引することで生じる呼吸障害であり、新生児遷延性肺高血圧症(PPHN)の合併は予後不良因子である。今回、PPHNを合併した重症MASに対し、高頻度振動換気(HFO)と持続式人工換気(CMV)を病態に合わせて使用することでECMOを回避した症例を経験したため報告する。

臨床経過

症例は正期産、出生体重約3.3kg。子宮底圧迫法にて経膈分娩で出生。羊水混濁あり、Apgar score1分値2点、5分値4点、生後5分で挿管管理となった。挿管後の吸引で茶褐色の胎便を認めたため、MASが疑われた。一酸化窒素の吸入、CMVでの人工呼吸管理を開始、人工肺サーファクタント(S-TA)を4回投与した。肺出血を認めHFO(MAP15cmH<sub>2</sub>O, SV75ml)に変更したが、低酸素血症の進行(P/F比30, OI 50)を認め当院に搬送の方針となった。前医胸部Xpでは両側のびまん性の索状陰影と右上肺野無気肺の経時的悪化を認め、気道抵抗が高い状態と判断した。S-TAを用いた気管内洗浄とスクイーピングを繰り返し、P/F比160で当院へ搬送した。当院到着後に腹臥位でのCMVを施行するも、呼吸性アシドーシス(pH 7.15, PaCO<sub>2</sub> 91.7, PaO<sub>2</sub> 74.3, P/F比124, BE 2.2)の管理が困難となった。胸部Xpにて確認できる粗大な無気肺は解除され、臨床的にも気道抵抗が下がったと考えられ、入室から9時間でHFO(MAP 21cmH<sub>2</sub>O, SV50ml)に再度切り替えた。その後徐々に呼吸状態は回復し、日齢5にMAP19cmH<sub>2</sub>OでCMVへ移行、日齢8に抜管、日齢10にICU退室となった。

結語

胎便による気道閉塞により無気肺とチェックバルブを引き起こし、気道抵抗の増加とコンプライアンスの低下が起こる。重症例では肺保護を目的としてHFOが選択されることも多いが、気道抵抗の増大はHFOの効果を得られにくく、病態に合わせてCMV管理を併用することが有用と考えられた。

## 小児急性呼吸不全患者における、サルブタモール吸入誘発循環不全の検討

あいち小児保健医療総合センター 集中治療科

神野 眞輔 (じんの しんすけ)、和田 翔、磯谷 肇男、平尾 高、向坂 文治、長谷川 達也、  
本村 誠、池山 貴也

### 【背景】

小児急性呼吸不全患者において気道抵抗の高い病態の鑑別や治療に短時間作用性 $\beta$ 2刺激剤吸入を施行することがよくある。サルブタモール吸入後に不整脈を伴わなくても血圧低下、頻脈などの循環不全を生じた症例を多く経験するが、短時間作用性 $\beta$ 2刺激剤吸入による循環不全の発症頻度や発症因子を明らかにした報告は少ない。

### 【目的】

小児急性呼吸不全患者における、サルブタモール吸入に関連した循環不全の発症頻度や発症因子を検証する。

### 【方法】

2023年1月1日から2023年7月24日までに、当院小児ICUに入室した急性呼吸不全患者でサルブタモール吸入を施行した症例を対象とした。吸入はエアロジェンソロ ネブライザユニットをHigh-flow nasal cannula (HFNC)もしくは人工呼吸器回路に組み込み施行した。吸入直後に循環作動薬の増量や細胞外液の補充を要した病態をサルブタモール吸入誘発循環不全と定義し、診療録をもとに後方視的に検討した。

### 【結果】

サルブタモール吸入を施行した急性呼吸不全患者の期間中の入室数は49例(男29例:女20例)、月齢の中央値は13か月(IQR:2か月-22か月)、体重の中央値は9kg(IQR:5kg-12kg)、PIM3による予測死亡率の中央値は0.5%(IQR:0.2%-0.8%)、ICU入室期間の中央値は6日(IQR:4日-8日)であった。

サルブタモール吸入誘発循環不全は49例中9例に発症した。低年齢であることと、HFNCに比べ気管挿管での吸入でサルブタモール吸入誘発循環不全の発症が有意に多かった。また、サルブタモール吸入誘発循環不全を発症した群は、吸入前のVasoactive-inotropic score(VIS)がより高かった。

### 【考察】

介入を要するサルブタモール吸入誘発循環不全の発生率は、本検討では18.4%であった。また、低年齢と、気管挿管下での吸入で有意に多かった。

今後は発生因子の更なる検討をし、サルブタモールの安全な吸入方法の検討が必要である。

## 生体肝移植後3日目に右房穿孔による急性心タンポナーデをきたした1例

- 1) 自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児手術・集中治療部、
- 2) 自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児移植外科、
- 3) 自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児科、
- 4) 自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児・先天性心臓血管外科

佐藤 智幸(さとう ともゆき)<sup>1,3)</sup>、末盛 智彦<sup>1)</sup>、永野 達也<sup>1)</sup>、眞田 幸弘<sup>2)</sup>、佐久間 康成<sup>2)</sup>、新島 瞳<sup>3)</sup>、川原 勇太<sup>3)</sup>、金子 政弘<sup>4)</sup>、岡 徳彦<sup>4)</sup>、多賀 直行<sup>1)</sup>

【はじめに】急性心タンポナーデは心室の拡張不全による低心拍出を起こし、急変の原因となりうる。心タンポナーデの兆候として、頻脈、多呼吸、低血圧、頸静脈怒張(中心静脈圧上昇)がみられるが、今回これらの兆候がみられずに急変に至った急性心タンポナーデの1例を経験した。

【症例】8歳、男児。切除不能肝芽腫に対して、複数回の化学療法後、母をドナーとする生体肝移植を施行した。腫瘍は右肝静脈から肝部下大静脈に浸潤しており、肝部下大静脈の一部を含めて肝臓を摘出し、下大静脈はパッチ閉鎖を行った。その際、心嚢内まで下大静脈の剥離を行い、心膜は不完全閉鎖とし、心嚢ドレインは留置しなかった。肝移植後の経過は良好で、術後1日目に人工呼吸器を離脱した。術後3日目、意識状態やバイタルは問題なく日常の看護ケアを受けていたが、突如急変し心肺蘇生を要した。エコー検査で心タンポナーデと判断し、心嚢穿刺で血性の心嚢液が吸引されたが、心タンポナーデの解除には至らなかった。そのため緊急で心膜切開を施行したところ、大量の血腫と下大静脈移行部の右房穿孔による出血を認め、血腫除去と穿孔部の閉鎖を行った。しかし、その後も有効な心拍は再開せずECMOを導入した。ECMO開始後心拍は再開したが、心室機能は回復せずECMO導入6日後(術後9日目)に永眠した。

【考察】本症例において、急変直前のバイタルは酸素飽和度、心拍、呼吸、血圧、中心静脈圧の全てで目立った変動はなかったが、急変40分前に施行した胸部レントゲンでは心拡大、肺うっ血、胸水貯留を認めており、その時点では心タンポナーデが進行していたと考えられる。急性心タンポナーデは集中治療下の生体モニタリングでもその進行に気づくことは困難なことがあり、心臓手術以外でも心嚢内の操作を行った場合は頻回の心エコー検査や、心嚢ドレインの留置を検討することが必要である。

## 気管支喘息重積発作に対してECMOを導入し救命し得た一例

長野県立こども病院

酒井 悠佑 (さかい ゆうすけ)、北村 真友、黒坂 了正、野田 俊輔、  
箕浦 啓宣、大森 教雄、森川 友樹、藤原 絢子、田中 大貴

16歳女子。元々気管支喘息で通院歴あり。人工呼吸器を要する重積発作の既往があり、デュピルマブ、オマリズマブ治療中であった。A年B月X日、朝より呼吸困難、喘鳴があり、 $\beta$ 刺激薬吸入を反復するも症状の改善が乏しいため救急要請された。救急隊接触時、チアノーゼ、陥没呼吸あり、E3V1M3と意識レベル低下を伴っていたため当院へ搬送された。気管支喘息重積発作と診断し、 $\beta$ 刺激薬吸入、全身ステロイド投与を開始したが呼吸努力の改善乏しいため人工呼吸管理の方針とした。しかし、呼吸器設定の強化(PIP55)を行っても胸上がりがほぼなく、重度の呼吸性アシドーシスの改善が得られずVV-ECMOを導入した。大腿静脈、内頸静脈によるブラッドアクセスにて導入後、酸素化、呼吸性アシドーシスは改善した。ECMO下に $\beta$ 刺激薬吸入、ステロイド投与を継続し症状の軽減を認めた。入院5日目にECMO離脱し、入院9日目に人工呼吸器を離脱した。離脱後はNPPVでの管理を行うも呼吸筋疲労の疑いがあり、同日再挿管とした。呼吸筋トレーニングのため入院11日目にNAVAを導入し、入院17日目に再度人工呼吸器を離脱した。その後は呼吸状態は安定し、入院23日目に集中治療病棟退室となった。

### 【考察】

各種治療でも改善の乏しい症例に対しては過度な陽圧換気による合併症などが考えられ、今回の様にECMOを早期に導入することで症状の改善が見込めると考えられる。今回、強度な人工呼吸器管理でも改善の得られない気管支喘息発作に対しECMOを導入した結果、救命し得た一例を経験したため報告する。

## 循環補助用心内留置型ポンプカテーテル(IMPELLA<sup>®</sup>)の使用で救命した劇症型心筋炎の14才男児

1) 筑波大学附属病院 小児科、2) 筑波大学医学医療系 小児科、  
3) 筑波大学医学医療系 救急・集中治療科、4) 筑波大学医学医療系 循環器内科  
奥脇 一(おくわき はじめ)<sup>1)</sup>、矢板 克之<sup>1)</sup>、城戸 崇裕<sup>1)</sup>、石踊 巧<sup>1)</sup>、野崎 良寛<sup>1)</sup>、  
榎本 有希<sup>3)</sup>、村上 卓<sup>2)</sup>、山本 昌良<sup>4)</sup>、高田 英俊<sup>2)</sup>

### 【背景】

劇症型心筋炎は急激な血行動態の破綻により機械的補助循環が必要になることが多い。心内留置型ポンプカテーテルであるIMPELLA<sup>®</sup>は左心室の負荷を低下させ、全身の血液循環を改善する。成人の劇症型心筋炎に対する有用性が報告されているが、小児での使用報告は少ない。

### 【症例】

14歳男児。身長162cm、体重45kg、既往特になし。入院前日の未明から胸痛と嘔吐があり、症状が続くため翌日に近医を受診した。血液検査で心筋逸脱酵素の上昇(CK 8,775U/L, トロポニンT 16.40ng/mL)、心電図でST上昇、心臓超音波検査で心収縮低下(EF 47%)があり、急性心筋炎が疑われ当院PICUに緊急入院した。体温37.8℃、心拍数70bpm、血圧80/42mmHg、心臓カテーテル検査で心拍出量は保たれるものの、著明な左房圧上昇を認め、補助循環が必要と判断し、大動脈内バルーンパンピング(IABP)が挿入された。しかしその後も酸素化不良が進行し、IABPでは補助不十分と判断した。人工呼吸器管理を開始し、IABPを抜去、IMPELLA<sup>®</sup>が導入された。IMPELLA<sup>®</sup>導入後に右心不全合併を疑いdobutamineを開始し、循環動態は安定して経過した。IMPELLA<sup>®</sup>導入により肺うっ血と酸素化も著明に改善した。入院2日目にみられた溶血以外はIMPELLA<sup>®</sup>の合併症はみられなかった。入院6日目にIMPELLA<sup>®</sup>を離脱、入院7日目に抜管、入院23日目にPICUを退室した。

### 【考察と結語】

小児の劇症型心筋炎に対してIMPELLA<sup>®</sup>を使用し、大きな有害事象なく救命することができた。小児症例の多くは体格の問題があり、補助循環として体外膜型人工肺(ECMO)が選択されることが多いが、ECMOに比べてIMPELLA<sup>®</sup>は合併症が少ないと報告されている。体格の見合う劇症型心筋炎の小児症例ではIMPELLA<sup>®</sup>の有用性が期待され、今後症例の蓄積が望まれる。

## A病院におけるPrimaryECMO搬送のシステム構築と今後の課題

あいち小児保健医療総合センター

磯部 充記(いそべ みつき)、池山 貴也、岩月 悦子、中村 和明、安藤 智子

**【目的意義】**A病院は2016年度より小児救急患者の受け入れを行っており、その数は重症搬送件数も含め年々増加している。各関係科医師が協議し、A病院の役割として患者の命を繋ぐだけでなく、退院後に患者がQOLの高い生活を送っていくために、より高度な医療の提供として搬送チームが依頼元施設でECMO導入し搬送をする「PrimaryECMO搬送」が重要であると判断した。そして2021年度ワーキンググループを立ち上げ課題として物品、記録、教育の3つを挙げ、検討・整備を行ったため報告する。**【結果】**物品としては、まずPICUにおけるECMO導入カートに基にカート内物品の構成を変更し、PrimaryECMO搬送用カートを作成した。またECMO回路交換セット・追加処置物品のコンテナと搬送先への依頼物品・各職種の持参物品リストの作成を行った。次に持参する薬剤について医師間の統一を図り、コンパクト且つ搬送可能な方法を検討し準備した。記録としてはシステムダウン時のECMO患者用の記録用紙を参考に作成した。さらにボイスレコーダーを活用することで記録の簡略化を図った。教育としては院内におけるECMO搬送マニュアルを基に、シミュレーションを行い院外での活動も含むECMO搬送マニュアルの作成をし、周知を行った。またECMO患者の対応ができるスタッフらと協働しPrimaryECMO搬送のためのスキルの評価表を作成した。そしてPrimaryECMO導入時に主に他施設の医師や看護師等と連携を取るPICU看護師を中心に、不足するスキルに対して自己研鑽を積むことができる仕組みを作った。**【今後の課題】**今後は主に連携を取るERスタッフとPICUスタッフとのEMCO導入以外の処置物品の持参と役割分担の明確化、合同シミュレーションの実施をしていく必要がある。また、他施設との円滑な連携のための簡潔に申し送りができる情報収集用紙などの作成をしていく。さらに、ECMO搬送に同行できるスタッフのスキルアップの支援方法の構築が課題である。

## 診療の質改善のための多職種連携小児ECMOシミュレーション

- 1) 手稲溪仁会病院 小児集中治療科、2) 手稲溪仁会病院 心臓血管外科、  
3) 手稲溪仁会病院 臨床工学部、4) 手稲溪仁会病院 看護部

萩原 重俊(おぎわら しげとし)<sup>1)</sup>、中野 陽介<sup>1)</sup>、和田 宗一郎<sup>1)</sup>、田村 卓也<sup>1)</sup>、奈良岡 秀一<sup>2)</sup>、  
菅原 誠一<sup>3)</sup>、若本 彩子<sup>4)</sup>

**【背景】**ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) は呼吸循環機能を代替する強力な治療法であり、良好な治療成績を得るためには多職種協働による迅速な導入が必要である。一方、小児ECMO緊急導入は数が少ないため実地経験が積みづらく、ガイドラインでもECMO実施施設での教育、症例レビュー、シミュレーション訓練などの必要性が示されている。今回我々は診療の質改善のための実践的なECMOシミュレーションを多職種協働により企画、実施した。

**【方法】**シミュレーション実施の半年前より各部門代表者によるプロジェクトチームを立ち上げ、必要な院内マニュアル、チェックリスト、ECMO物品等の見直し、ECMO勉強会などの事前準備を行った。実施当日はICUにて小児ECMO緊急導入を想定したシミュレーションを行った。その際、多職種の協力のもと可能な限り実践に即した人員、回路配置、手技の確認を行った。シミュレーションの様子はライブ配信で別室の見学者へ中継された。その後、見学者と共にデブリーフィングで業務の改善点を洗い出した。

**【結果】**小児科、小児集中治療科、心臓血管外科、麻酔科、ICU看護師、臨床工学部、薬剤部が参加し、人数はファシリテーター2名、プレイヤー10名、見学者15名であった。シミュレーション時間は40分、デブリーフィング時間は20分であった。デブリーフィングでの意見を基に業務フローや教育体制の見直しを行った。

**【考察】**事前に入念な準備を行い、当日は多職種協働によって本番に近い形でECMOシミュレーションが実施できた。当院では小児ECMOの症例数が十分とは言えず、施設としての経験値を維持することが難しい状態であった。シミュレーションによる教育効果だけでなく、安全な環境で業務フローの見直しやチームの改善点を抽出することが可能であり、診療の質改善が期待される。

## 当院高度救命救急センターに入室した未成年患者における 精神科医療従事者による家族ケアの取り組みについて

- 1) 岡山大学病院 精神科神経科、2) 岡山大学病院 医療技術部、  
3) 岡山大学学術研究院医歯薬学域 救命救急・災害医学、  
4) 岡山大学学術研究院医歯薬学域 精神神経病態学

山田 裕士(やまだ ゆうと)<sup>1)</sup>、廣部 貴恵<sup>2)</sup>、藤原 雅樹<sup>1)</sup>、塚原 紘平<sup>3)</sup>、小原 隆史<sup>3)</sup>、  
平岡 知浩<sup>3)</sup>、松尾 逸平<sup>3)</sup>、中尾 篤典<sup>3)</sup>、高木 学<sup>4)</sup>

重症疾患で搬送され集中治療室(ICU)へ入室する患者では、その家族も心理的苦痛を多く経験し、特に未成年患者では悲嘆が強まりやすいことが知られている。こうした心理的苦痛は、ICU退室後の遷延性悲嘆症や心的外傷後ストレス障害(PTSD)などのメンタルヘルスの問題につながるだけでなく、ICU入室中である患者の意思決定プロセスにも悪影響を及ぼし得る。家族の健康のみならず、医療そのものや経済にも与える影響が大きいことから、重症疾患で治療されている患者家族に対する心理的介入法や意思決定支援の方法などの研究が進められてきた。具体的な既存の介入としては、死別に関連したリーフレットの提供や緩和ケア医師による回診の導入、多職種チームで複合的な意思決定支援などが知られているが、ICU入室している患者家族に対して、精神科スタッフが介入することの有効性を検証した報告はなく、モデルとなる既存の介入もほとんどない。

当院では救急医療の現場において、超急性期の段階から精神・心理学的評価及び介入をスムーズに提供するために、2017年より救急病棟を対象にした定期ラウンドを行なっている。この取り組みでは高度救命救急センターに精神科医師と心理師が連日往診し、入室中の重症患者に対して精神科領域の介入を行っている。その中で、心理的苦痛を抱く家族への介入ニーズがあれば積極的に対応を行っている。2021年4月1日から2023年5月31日までの活動を振り返ると、14事例、17名の家族に対して介入していた。本発表では、精神科スタッフによる未成年の重症患者の家族支援にどのようなニーズがあるか、実際に行った支援内容に関するデータを交えて紹介する。



## 治療選択の意思決定を支える看護の関わり —母のセカンドオピニオンの希望を通して—

筑波大学附属病院 看護部

貝澤 美晴(かいざわ みはる)、吉村 由美香、神谷 純子

**目的** 小児集中治療の現場では、我が子の病状が不安定で、親は何が最善の選択なのか迷い、意思決定の際、心理的危機に陥ることがある。今回、そのような場面で看護介入を行い、患児の母が「セカンドオピニオンをしたい」という希望を叶えることができた事例を報告する。

**倫理的配慮** 症例報告にあたって、両親へ口頭にて同意を得た。

**症例** 10代、女性、トリソミー21、AVSD、僧帽弁置換術後。今回は僧帽弁狭窄に対する僧帽弁再置換術目的に入院した。しかし術後管理に難渋し、複数回手術が必要になった。母は50代、遠慮がちな性格、障害を持つ患児の存在を自身の成長の機会と捉え、大切に子育てされてきた。母は、予期せぬ術後経過を不安に感じ、セカンドオピニオンの希望があったが、医師への負い目や遠慮から、その希望を伝えることに消極的だった。そのため、看護面談し、母の抱えている思いや不安、葛藤を傾聴、共感し、心理的揺らぎに寄り添い、後悔しない選択をしてほしいと繰り返し伝えた。救命のため、再手術が避けられず実施したが、上記希望はずっと抱えていたため、母の思いに共感し続け、一人で抱え込まないよう家族での話し合いを提案した。しかし、多重のストレスから母は体調を崩し、「頭が混乱して言葉がでない」という発言があったり、医師と話す場面で双方の焦点がずれていたりした。そのため、混乱する母の思いを整理したり、代弁したりして本来のニーズを医師と共有した。その結果、再々手術が検討された際、母は自ら医師へセカンドオピニオンの希望を伝えられ、実現できた。

**考察** 意思決定が困難な状況にあった母に対して、患者・家族の持つ権利を大切に、個別性を踏まえた継続的介入をしたことで、母の力を引き出すことができたと考える。このように、親の思いに寄り添い、一人でも多くの親が自信をもって前に進めるよう共有意思決定支援をすることが重要である。

## 総合病院における小児急変トレーニングの取り組み

- 1) 医療法人溪仁会 手稲溪仁会病院 集中治療室、
- 2) 医療法人溪仁会 手稲溪仁会病院 小児集中治療科

若本 彩子(わかもと あやこ)<sup>1)</sup>、山田 早恵香<sup>1)</sup>、乾 茜<sup>1)</sup>、萩原 重俊<sup>2)</sup>

**【背景】**総合病院であるA病院では2021年にこども救命センターを設立し、北海道各地で発生する重症小児患者に質の高い救急医療と集中医療を提供できるよう、院内体制の構築と関係機関との連携を図っている。こども救命センターで重症小児患者に対応する看護師は集中治療室に所属し、診療の補助やケア、病院間搬送を担っている。A病院集中治療室は成人・小児混合の16床で、小児入室が月5件程度と小児患者のケアにあたる機会が少ない。さらに、小児患者が心肺停止に陥った際には個々の能力によって対応の差が大きく、安全な医療が提供できているか懸念される場面があった。そこで、重症小児患者の急変対応能力を向上させるべく、教育や業務体制の構築に着手した。

**【目的】**重症小児患者の急変時対応に関する教育や業務体制を整える

**【方法】**取り組みの内容として、1)PBL(小児一次救命処置)に関する知識・スキルチェックの定期的な実施、2)呼吸ケアに重点を置いた学習会の実施、3)小児ECMO導入シミュレーションの実施を行なった

**【結果】**1)PBLの知識・スキルチェックは、集中治療室の全看護スタッフがそれぞれ年間3回の受講を目標とし、年間50回開催、受講率は100%であった。知識・スキル共に評価スコアの維持・向上が認められた。2)医師からの講義で呼吸に関する知識を深め、ハンズオン形式で挿管チューブ固定やジャクソンリース換気のスキルを習得した。3)小児ECMO導入シミュレーションを多職種で行い、看護師の業務を再検討し、チェックリストとフローチャートを作成した。

**【考察】**取り組みの結果、急変対応に関する教育と業務体制の一部の構築につなげることができた。北海道内では様々な要因で十分な症例の集約化には至っていない。重症小児患者対応が少ない施設でも、患者が安全に医療を受けられるよう、教育体制の維持とともに標準化されたプロトコルの導入など、誰でも対応できるようなシステム作りが必要である。

## レジデントのレジデントによるレジデントのための小児救急シミュレーション教育 －継続のコツを探る－

- 1) 大阪市立総合医療センター 小児集中治療部、2) 大阪市立総合医療センター 小児循環器内科、  
3) 大阪市立総合医療センター 小児科、4) 大阪市立総合医療センター 小児血液腫瘍科  
三崎 陽太郎(みさき ようたろう)<sup>1)</sup>、坂口 高章<sup>1)</sup>、大城 佑貴<sup>2)</sup>、小島 奈生子<sup>3)</sup>、宋 知栄<sup>3)</sup>、  
堤 英世<sup>3)</sup>、山川 康平<sup>3)</sup>、松岡 祐樹<sup>4)</sup>、赤嶺 陽子<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

当院PICUでは2019年度より月1回の年間プログラムで、小児科専攻医を対象とした小児救急シミュレーション教育を実施している。心肺蘇生や重症症例のシナリオを予めプログラミングし、簡便にバイタルサイン等を変動できる高機能シミュレーターを使用しており、誰でも簡単にシミュレーションを行うことが可能である。通算3年の専攻医期間の2年目までは学習者として心肺蘇生のアルゴリズムや重症症例への対応を学習し、3年目からはresident as teachersの考え方にに基づき、ファシリテーターとして2年目までの専攻医への指導を行っている。今回、2022年度の小児科専攻医14名を対象として年度末にアンケートを実施し、ファシリテーターとしての成長とシミュレーション教育の継続との関連があるかを分析した。

【結果】14名中14名が来年度以降もシミュレーション教育の継続をした方が良いと思うかという質問に「とてもそう思う」と解答した。また、ファシリテーターを行った専攻医3年目を対象に「シミュレーションでの後輩の指導に自信があるか」、「後輩はシミュレーションでの指導ができるようになると思うか」という質問にいずれも5名中5名が「そう思う」と解答した。どうすれば上手く指導ができると思うかという質問に対しては、「自身の知識をつける」、「学習者がどこにつまずいているかを考える」、「学習者が自分で考えて気づけるように誘導する」といった解答が得られた。

【まとめ】1年間のファシリテーターの経験を通じて、学習者の立場に立って指導することの重要性が専攻医3年目に根付いていると思われた。通年でのプログラムであることや、高機能シミュレーターの操作が容易であることに加えて、専攻医自身がシミュレーションの必要性を認識しており、専攻医3年目がファシリテーターとして主体的にシミュレーションを行う仕組みが、本シミュレーション教育を継続できている一因と考えられた。

## 生命の危機的状況にある子どもと家族のふれあいを促す看護実践

聖路加国際大学大学院 看護学研究科

西本 葵 (にしもと あおい)

生命の危機的状況にある子どもと家族の不安やショックは計り知れず、患者家族へのケアの重要性が謳われるが、面会制限等により実質的に子どもと家族がふれあえる時間は限られている。家族が非日常的な空間で子どもに近づき、ふれることは必ずしも容易でないが、“ふれあい”は、両者の距離を縮め、精神的安定をもたらし、愛着形成に影響する等の相互作用があることから必要不可欠なことと考える。そこで、本研究ではPICUでの面会時間において、子どもと家族のふれあいを促すために看護師が実践していることを具体的に明らかにすることを目的とした。

研究方法は、質的記述研究とし、PICUにおいて5年以上勤務経験のある看護師を対象に、インタビュー調査を実施した。倫理的配慮として、研究者が所属する研究機関の研究倫理審査委員会の承認を受けて実施した。

研究協力者は10名で、臨床経験年数の平均が16.9年、PICU経験年数の平均が10.6年、インタビュー時間の平均が67.9分であった。PICUの面会時の看護実践として、[家族が入室する時に掛け物から子供の手を少し出しておく] [ベッド柵を下げておく]等の子どもの周囲環境を整えること、[ルートやデバイス類に支障なく触れられる場所を具体的に提示して接触を促す声かけをする] [家族と一緒に清潔ケアを行う] [子どもの背中に手を入れて重みを感じてもらおう]等の直接的なケアが語られた。また、家族への関わり・介入として[話せない子どもの代弁者となり家族に伝える] [家族の今の思いや気がかりを聞く] [家族の思いを酌みながら無理に行わなくてよい、自分のペースで良いことを伝える]等の内容が語られた。

看護師は面会時に、家族が子どもに近づきやすい物理的な工夫をしているほか、家族の気持ちに寄り添いニーズを把握するといった精神面のケアも“ふれあいを促す看護”として実践していることが示唆された。<本研究は、JSPS科研費JP21K21202の助成を受けている>

## 速やかな集中治療開始を目指して -RRS起動からPICU・HCU入室までの 所要時間について-

1) 埼玉県立小児医療センター 看護部、2) 埼玉県立小児医療センター 小児救命救急センター、  
3) 埼玉県立小児医療センター 集中治療科  
増留 功大(ますとめ こうだい)<sup>1)</sup>、谷 昌憲<sup>2)</sup>、濱本 学<sup>2)</sup>、利根澤 慧<sup>2)</sup>、長谷川 久美子<sup>1)</sup>、  
秋山 典子<sup>1)</sup>、中山 幸子<sup>1)</sup>、細井 千晴<sup>1,3)</sup>、新津 健裕<sup>2,3)</sup>

### 【背景】

当院ではRRS(Rapid Response System)を導入しており、症例によってはPICU(Pediatric Intensive Care Unit)、HCU(High Care Unit)に患者を搬送し集中治療を行っている。過去の検討ではRRS要請がかかってからPICU・HCUに患者が入室するまでの平均時間は54分であった。患者搬送が必要な症例でも入室までRRSチームが同行する場合と、初期評価・介入を行った後RRSチームは引き上げ、患者搬送は病棟スタッフに依頼する場合がある。B群では入室所要時間が長くなる場合があり、RRSチーム同行の有無と入室所要時間の関係を明らかにすることを目的として本研究に取り組んだ。

### 【目的】

RRSチーム同行の有無と入室所要時間の関係を明らかにする。

### 【対象】

当院のRRS要請がかかった後にPICU・HCUへ入室した症例。

対象期間:2022年4月~2023年6月。

### 【方法】

カルテレビューにより年齢、性別、RRS要請時間、PICU・HCU入室時間、RRSチームの同行の有無、PICU・HCUへの転帰、患者重症度をまとめた。

【結果】入室までRRSチームが同行した症例をA群、介入後にRRSチームが引き上げた症例をB群とした。

対象症65例中、A群は44例、B群は21例であった。入室所要時間の中央値は、全体では50分、A群は45分、B群は67分であった。転帰PICUでは全体:45分、転帰HCUでは全体:57分であった。転帰PICUの患者重症度(PIM2)の中央値は、全体:4.6、A群:5.2、B群:2.3であった。

### 【考察】

入室所要時間はA群の方が短くなっている。これはRRSチームが患者介入を担うことで、病棟スタッフが患者搬送に専念できることが要因として考えられる。

重症度についてはB群の方が低くなっている。RRSチームが患者を安定化させ、引き上げられると評価していること示唆されている。

### 【結論】

RRS要請があった患者の入室所要時間は、RRSチームの同行がある場合の方が短いことが分かった。今後はRRSチームが離れた後も短時間に患者搬送が行える方法を検討する必要がある。



## 第30回小児集中治療ワークショップ 協賛一覧

第30回小児集中治療ワークショップの開催にあたりましては、多くの皆様に多大なるご後援、ご支援ならびにご協賛をいただきました。

厚くお礼申し上げます。

### 【共催セミナー】

エアロジェンジャパン株式会社  
コヴィディエンジャパン株式会社  
日本光電工業株式会社

### 【企業展示】

コヴィディエンジャパン株式会社  
株式会社ジェイ・エム・エス  
日本光電工業株式会社  
日本ベクトン・ディッキンソン株式会社  
日本メディカルネクスト株式会社  
フクダ電子株式会社  
マシモジャパン株式会社

### 【広告】

アルフレッサ ファーマ株式会社  
エドワーズライフサイエンス株式会社  
株式会社大塚製薬工場  
株式会社カワニシ  
スミスメディカルジャパン株式会社  
大研医器株式会社  
テルモ株式会社  
ビー・ブラウン・エースクラブ株式会社  
フクダ電子岡山販売株式会社  
富士フィルムメディカル株式会社  
丸石製薬株式会社  
株式会社メディカルサイエンスインターナショナル

(2023年10月20日現在 / 五十音順)

# 生まれたときからベストな換気サポートを



## 新生児用 サーボベンチレータシステム SERVO-n

製造販売承認番号：22600BZX00361000

販売名：サーボベンチレータシステム

高度管理医療機器 特定保守管理医療機器

### 呼吸 — BREATHE

新生児の不規則な呼吸パターンに同期することで、呼吸仕事量を軽減し、最高圧やFiO<sub>2</sub>を低減し、場合によっては鎮静剤の利用を減少させます。

### 睡眠 — SLEEP

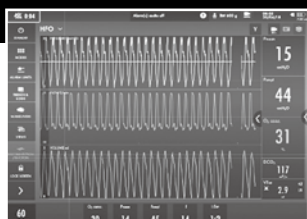
呼吸を快適にすることで、安眠を助けます。

### 発育 — GROW

快適性を向上し、呼吸仕事量を軽減することで、新生児が肺や脳の発育・成熟にエネルギーを集中できるようサポートします。

### 新機能 HFOV

HFOVでは、圧力により制御するHFOと、量により制御するHFO (VGTG)の換気モードが使用できます。また、Edi信号のモニタリングも併用できます。



### NAVA Neurally Adjusted Ventilatory Assist

NAVAとは呼吸中枢により動作する横隔膜の動きを、胃内に留置した電極付栄養カテーテルで横隔膜活動電位(Edi)として捉え、その信号に基づいて換気補助をリアルタイムに行う自発呼吸モードです。Edi信号は呼吸中枢による呼吸調節を反映しており、NAVAモードによる換気は生理的な呼吸パターンを実現します。

医療機器専門メーカー

**フクダ電子**

〒113-8483 東京都文京区本郷3-39-4 TEL.(03) 3815-2121(代)  
お客様窓口 (03) 5802-6600 受付時間:月~金曜日(祝祭日、休日を除く) 9:00~18:00

**FUKUDA  
DENSHI**





5-HT<sub>3</sub>受容体拮抗型 制吐剤

薬価基準収載

## オンダンセトロン注4mgシリンジ「マルイシ」

Ondansetron Injection 4mg syringe “Maruishi” オンダンセトロン塩酸塩水和物注射液

劇薬、処方箋医薬品（注意－医師等の処方箋により使用すること）

効能・効果、用法・用量、禁忌を含む使用上の注意等については、  
電子添文をご参照ください。

製造販売元（文献請求先及び問い合わせ先を含む）

**丸石製薬株式会社**

大阪市鶴見区今津中2-4-2

【製品情報お問い合わせ先】

学術情報部 TEL：0120-014-561

【販売情報提供活動に関するご意見】

kantokubumon@maruishi-pharm.co.jp



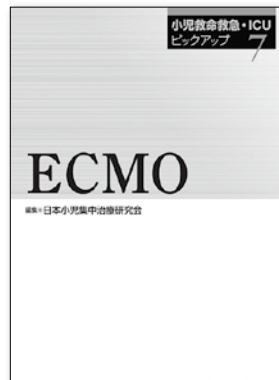
2022年2月作成

## MEDSiの新刊

教科書では学べない実臨床の知識を提供する、シリーズ第7弾

# 小児救命救急・ ICUピックアップ⑦ ECMO

新刊



●編集：日本小児集中治療研究会 ●責任編集：齊藤 修 東京都立小児総合医療センター 集中治療科

●定価6,160円(本体5,600円+税10%)

●B5 ●頁384 ●図132・写真13 ●2023年 ●ISBN978-4-8157-3082-6

▶小児の救命救急・ICU領域における標準的な治療、最新の知見・エビデンスに基づく治療の選択肢を提示するシリーズ最新刊。小児重症患者管理に必須の技術となりつつあるが、安全に行うには習熟が必要なECMOに関し、その歴史から手技の基本、施行中の全身管理、合併症予防およびECMO搬送について解説。各筆者の豊富な経験を踏まえ、基本的な事項からアドバンスな事項までを網羅。小児科医、集中治療医、救急医をはじめ、当該領域に関わる医療従事者にも役立つ。

### 好評シリーズ既刊

#### 小児救命救急・ICUピックアップ① ショック

●定価4,180円(本体3,800円+税10%)

#### 小児救命救急・ICUピックアップ② 呼吸管理

●定価4,180円(本体3,800円+税10%)

#### 小児救命救急・ICUピックアップ③ 神経集中治療

●定価4,620円(本体4,200円+税10%)

#### 小児救命救急・ICUピックアップ④ 感染症

●定価4,620円(本体4,200円+税10%)

#### 小児救命救急・ICUピックアップ⑤ 内分泌・代謝救急疾患

●定価4,620円(本体4,200円+税10%)

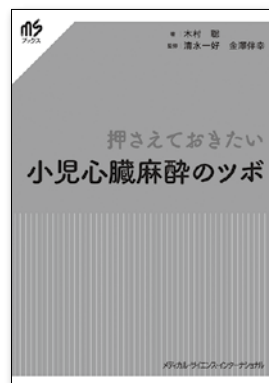
#### 小児救命救急・ICUピックアップ⑥ 血液浄化

●定価4,620円(本体4,200円+税10%)

「じんわり」効く！ ツボを押さえて、いざ臨床へ

# 押さえておきたい 小児心臓麻酔のツボ

新刊



●著：木村 聡 京都大学医学部附属病院 麻酔科

●監修：清水一好 岡山大学病院 手術部 金澤伴幸 岡山大学病院 小児麻酔科

●定価5,940円(本体5,400円+税10%)

●A5 ●頁328 ●色図67 ●2023年 ●ISBN978-4-8157-3080-2

▶小児心臓麻酔に関し、麻酔管理上のキーポイントにも触れつつ、先天性心疾患の解剖や病態生理に重点を置き、フォーマットに則り解説。そうした知識(≡ツボ刺激)を得ることで、小児心臓手術の周術期管理の流れがスムーズに理解できる。先天性心疾患患者の生存率が上がり、すべての麻酔科医にとって先天性心疾患への最低限の知識が必要とされる現在、小児心臓手術に臨む麻酔科医だけでなく、遍く麻酔科医やそれを目指す専攻医が手元に置きたくなる一冊。

MEDSi

メディカルサイエンス・インターナショナル

113-0033

東京都文京区本郷1-28-36風明ビル

TEL 03-5804-6051

FAX 03-5804-6055

https://www.meds.co.jp

E-mail info@medsi.co.jp

alfresa

時代が求める新たな“Unmet Medical Needs”に挑戦します

医薬、診断薬、医療機器などを開発・製造・販売する医療メーカーとして、  
「予防」「診断」「治療」の全プロセスで医療を総合的にバックアップし、  
世界中の人々の健康に貢献していきます。

アルフレッサ ファーマ株式会社  
〒540-8575 大阪市中央区石町二丁目2番9号 TEL.06-6941-0300(代) FAX.06-6947-1548  
<http://www.alfresa-pharma.co.jp>

処方箋医薬品\*

薬価基準収載

処方箋医薬品\*

薬価基準収載

1%ブドウ糖加酢酸リンゲル液

重炭酸リンゲル液

フィジオ<sup>®</sup> 140 輸液

Physio<sup>®</sup> 140 Injection

\*注意—医師等の処方箋により使用すること



ビカネイト<sup>®</sup> 輸液

BICANATE<sup>®</sup> Injection

\*注意—医師等の処方箋により使用すること



効能又は効果、用法及び用量、禁忌を含む注意事項等情報等については電子添文をご参照ください。



製造販売元  
株式会社大塚製薬工場  
徳島県鳴門市撫養町立岩字芥原115

販売提携  
大塚製薬株式会社  
東京都千代田区神田司町2-9

文献請求先及び問い合わせ先  
株式会社大塚製薬工場 輸液DIセンター  
〒101-0048 東京都千代田区神田司町2-2

<'23.04作成>

# 医療の「新しい」を 「今」届けたい。

刻々と変化し進化し続ける医療において、創業 100 年間、変わらない思いがあります。使っていただく方の「心」を聴きたい。聴診器が優しく胸に寄り添うように。最先端の医療器材を、一刻も早く高度な情報と共に医療現場へ届けたい。安心・安全・高品質な医療をサポートしたい。関わる方の笑顔のために。カワニシの願いは変わることはありません。100 年前も、100 年先も。

急性期医療分野のニーズにお応えするため、循環器・整形・放射線科・眼科・手術室・ライフサイエンス分野などの専門人材による営業活動のみならず、ICT を活用した次世代病院経営のサポートまでお客様のニーズに最適なソリューションをご提供いたします。



株式会社 カワニシ

〒700-8528 岡山県岡山市北区今1-4-31  
TEL: 086-241-1112

URL: <https://www.kawanishi-md.co.jp/kw/>



医療ICTでデジタル予約やキャッシュレス決済など次世代の病院経営をサポート

株式会社 カワニシバークメド

URL: <https://kawanishi-bm.co.jp/>



つなぐ、人と未来。  
OLBA  
GROUP

## スマートカフ

自動カフ圧コントローラ

### 素早く簡単なカフ圧設定

- 自動でカフが膨らみ、設定圧で止まります。  
(設定圧メモリー機能付き)

### 常時接続でカフ圧を電子制御

- 体動などによりカフ圧が変化すると、設定圧に自動調整します。

### アラーム機能つき

- カフ圧の低圧・高圧・閉塞・リークや電池低残量を音と光で知らせます。

### 小型軽量のポケットサイズ



販売業者

スミスメディカル・ジャパン株式会社

〒107-0052 東京都港区赤坂 7-1-1  
お問い合わせ先: 0120-582-855 受注センター

販売名: 自動カフ圧コントローラ SmartCuff  
届出番号: 14B1X100280001A  
製造販売業者: 株式会社 村田製作所

1807MKCL



アプリを使って術後疼痛をコントロールする、スマホ時代のより安全でより快適な輸液システム

# amy<sup>®</sup> PC<sup>®</sup>

## クーデック<sup>®</sup>エイミー<sup>®</sup>PCA

amy PC<sup>®</sup>の  
より詳しい情報は  
こちらをご覧ください。



特定保険医療材料

高度管理医療機器 特定保守管理医療機器 一般の名称：患者管理無痛法用輸液ポンプ 汎用輸液ポンプ 輸液ポンプ用輸液セット  
医療機器承認番号：30100BZX00245000 販売名：クーデックエイミーPCA

禁忌・禁止を含む使用上の注意等は添付文書をご参照ください。

製造販売業者

 **大研医器株式会社**  
〒594-1157 大阪府和泉市あゆみ野2-6-2

本 社 / 〒594-1157 大阪府和泉市あゆみ野2-6-2 TEL 0725-30-3150  
<http://www.daiken-iki.co.jp/>

〈多彩な投与モードが選択可能〉



持続投与



間欠投与



プログラム投与



**TERUMO**

## Smart<sup>®</sup> Infusion System

テルフュージョン<sup>™</sup> 輸液ポンプ LM型<sup>③</sup>  
テルフュージョン<sup>™</sup> シリンジポンプ SS型<sup>③</sup>

薬剤投与を、スマートに。

煩雑な投与ラインや電源コード、多くのポンプへの流量設定とその記録 ...  
高度化・複雑化する輸液管理の課題を解決し、  
より安全で、より使いやすく、より正確な輸液システムを目指したのが  
テルモの“Smart Infusion System”です。

※ IT 機能を省いたよりシンプルなスタンダードポンプも用意しています。



2003 医療事故防止対策通知<sup>※</sup>対応  
本マークは医療事故対策のために設定された厚生労働省  
基準に適合することを示す業界の自主的なマークです。  
\*関連企業を対象とした厚生労働省通知「輸液ポンプ等に関する医療事故  
防止対策について」医業発第0318001号：平成15年3月18日

一般の名称：汎用輸液ポンプ 販売名：テルフュージョン輸液ポンプLM型<sup>③</sup> 医療機器承認番号：22900BZX00399000 特定保守管理医療機器  
一般の名称：注射筒輸液ポンプ 販売名：テルフュージョンシリンジポンプSS型<sup>③</sup> 医療機器承認番号：22900BZX00400000 特定保守管理医療機器

記載されている社名、各種名称は、テルモ株式会社および各社の商標または登録商標です。

製造販売業者 **テルモ株式会社** 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷2-44-1 [www.terumo.co.jp](http://www.terumo.co.jp)

©テルモ株式会社 2021年11月

- 個性で選べる3種類のカテーテルラインナップ
- キット化による手技全体の効率化と安全性の向上
- 硬膜外麻酔をサポートする充実したアクセサリ



## Perifix® Safety Epidural System

ペリフィックス硬膜外システム  
Regional Anesthesia

製造販売元

ビー・ブラウンエスクラップ株式会社

〒113-0033 東京都文京区本郷2-38-16

カスタマーサービスセンター

TEL: 0120-401-741 (フリーダイヤル)

www.bbraun.jp

販売名: ペリフィックス  
承認番号: 2020082Y00051000

**FUJIFILM**  
Value from Innovation

**NEVER STOP**

ポケットサイズのワイヤレスエコー

# iViz air

聴診器のように  
超音波を持ち歩く時代へ



起動時間  
**20**秒

※1

連続  
スキャン時間  
**3**時間

※2

プローブ重量  
**190g**

AI技術を活用した  
膀胱尿量自動計測  
機能搭載

富士フィルムAI技術ブランド

**REiLi**

※3

詳細な情報はWebサイトを  
ご確認ください。



※1 電波状態が良好な環境で、プローブ電源OFF、タブレットスリープ状態から、スリープ解除、アプリを立ち上げ、画像が表示されるまでの時間

※2 新品のバッテリー、常温、デフォルト設定、バッテリーフル充電状態の場合

※3 AI技術のひとつであるディープラーニングを活用して設計した膀胱尿量自動計測機能を搭載

製品名: ワイヤレス超音波画像診断装置 iViz air 販売名: FWUシリーズ 認証番号: 301ABBZX0003000



