

ちょっと拝見!! 隣の体外循環

Now, let's visit!! Neighbor's CPB

--35th JaSECT annual conference Pediatric Session --

Q&A sheet

ご挨拶

この度、第35回日本体外循環技術医学会大会小児セッションプログラムでは、

“ちょっと拝見!!隣の体外循環”

と題してCase Study Discussionを企画させて頂きました。

この企画は、パネラーと会場参加者とのDiscussionを通して、小児体外循環に関わるPerfusionistの共通認識・理解幅を広げる事を目的としています。

大会当日は、このQ&A sheetを中心に進めてまいります。

皆様、日常業務に追われお忙しくされていると思いますが、貴重なお時間の中で是非、このQ&A sheetをご覧いただき、ご自分であればどのような体外循環をmanagementするのかイメージしていただいてご参加していただければ幸いです。

大会当日は、Discussionが活発に展開され、参加された皆様方に有意義なセッションとなる事を目指し、担当役員一同、鋭意準備にとりかかっております。

Q&A sheet内にご不明な点やご意見がおりますと思いますがご容赦賜り、皆様のご協力を頂戴できますよう、よろしくお願い申し上げます。

第35回日本体外循環技術医学会大会 大会長 吉田 靖
小児セッション担当 代表 赤松伸朗

これは、あくまでもバーチャルリアリティーでの話です。
あなたのこれまでご経験された症例と照らし合わせながらイメージを膨らませていただければ幸いです。

それでは・・・よろしくお願いいたします

Case 1

Tetralogy of Fallot

手術予定表に

明日の症例

Diagnosis, TOF, Post rt-m-BTS

Procedure, TOF radical, rt-PA plasty



と、記載されています

Question 1

そこで、お聞きします。

**これを見た瞬間、あなたが一番初めに考えたこと
イメージした事は何ですか？**

Answer 1

- 症例・予定術式を見て第一印象を一言でお書き下さい

術前カンファレンス

Back ground

氏名; 池乃めだか(仮名), 年齢; 1歳10ヵ月, 性別; 男児
身長; 78.8cm, 体重; 9.7kg, BSA; 0.45m²
診断; TOF, rt-PA stenosis, p/o BTS
予定術式; ICR, RVOTR, rt-PA plasty
現病歴; 在胎40週 2676gで出生 心雑音指摘され当院小
児内科でTOFと診断
20XX年7月27日 正中切開にてBTS施行
その後、外来にて経過観察を行っていたが、啼泣
時・食後にSpO₂低下を認め、当院小児内科入院
手術目的にて当科紹介

<Data>

Labo Data

WBC; 8500, Hgb; 12.2g/dL, Ht; 35.3%

Plt; $26.9 \times 10^4 \text{ mm}^3$, TP; 6.9g/dL, Alb; 4.8g/dL

Cath Data

LVEDV; 21ml, LVEDV%N; 80%N, LVEF; 66%

rt-PA; 5.0mm, lt-PA; 8.0mm, PA index; $171 \text{ mm}^2/\text{m}^2$

UCG Data

LVDd; 20.0mm(74.8%N) LVDd normal 26.8mm

LVDS; 12.6mm

EF; 70%, FS; 37%

Question 2

さて、そこでお聞きします

**プレゼンテーションを聞いて、この症例に対する
あなたの印象は？**

Answer 2

- CPB planningについて先ず最初に考えた事を一言でお書き下さい

手術当日の朝・・・

患児も入室しライン採りが始まる

Question 3

さて、そこでお聞きします

この症例の生体情報モニタリングはどうしますか？

Question 3-1

動脈圧ラインはどの部位を測定しますか？

Answer 3-1

動脈圧ラインの部位(複数回答可)

Question 3-2

静脈圧ラインはどの部位の静脈圧を測定しますか？

Answer 3-2 モニタリング

静脈圧ラインの部位(複数回答可)

Question 3-3 モニタリング

SPO₂はどここの部位のSPO₂を測定しますか？

Answer 3-3 モニタリング

SPO₂ の部位(複数回答可)

Question 3-4 モニタリング

体温はどの部位の温度を測定しますか？

Answer 3-4 モニタリング

体温 の部位 (複数回答可)

Question 3-5 モニタリング

脳内組織酸素飽和度は測定されますか？

また他臓器の組織酸素飽和度を測定しますか？

Answer 3-5 モニタリング

脳内組織酸素飽和度

測定 する ・ しない

その他の測定部位

Question 3-6 モニタリング

これまでお聞きしたモニタリング以外に生体情報
モニターを用いますか？

Answer 3-6 モニタリング

その他の生体情報モニター(複数回答可)

さあ、人工心肺の準備です

Question 4 充填

さて、そこでお聞きします

この症例は、有血充填？ それとも、晶質液充填？

Answer 4 充填

有血もしくは晶質液充填と、この症例に使用する回路の充填量と予想 H_t をお書き下さい

Question 5 人工肺

さて、そこでお聞きします

この症例に使用する人工肺は？

Answer 5 人工肺

この症例に人工肺は何が使われますか？

商品名では無く、メーカーが設定しているその人工肺の最大流量をお書き下さい *ex. 1.5L/min*

Question 6 システム

脱血システムについてお聞きします

貴院の脱血システムは？

Answer 6 システム

落差脱血, 吸引脱血, ポンプ脱血, その他貴院
で行っている脱血システムをお書き下さい

Question 7 血液浄化

体外循環中の血液浄化法についてお聞きします

CPB中の血液浄化法は？

Answer 7 血液浄化

ECUM,CHDなど血液浄化法をお書き下さい

さあ、 Pump start!! です

<CPB start 直前Data>

- ・ 血圧; 72/35mmHg
- ・ SVC; 6
- ・ HR; 110~130 (sinus rhythm)
- ・ Ht; 30.4%
- ・ 脳内酸素飽和度; 53%
- ・ SpO2; 85%
- ・ 尿量; 24mL/hr

Question 8 灌流量

灌流量についてお聞きします

この症例の至適灌流量は？

Answer 8

至適灌流量をお書き下さい

Question 9 灌流圧

灌流圧についてお聞きします

この症例の目標灌流圧は？

Answer 9 灌流圧

目標灌流圧をお書き下さい

Question 10 低体温

低体温法についてお聞きします

この症例の目標低体温は？

Answer 10 低体温

目標低体温は何 ですか？

無事、開胸も終わり

カニキュレーションが始まる・・・ACTは480秒を越え、
Sucker Pumpが回ります。

上行大動脈にタバコ縫合・・・

送血カニキュレが挿入される

回路内圧と動脈圧ラインがリンクしているのを確認

上大静脈にカニキュレーションが済んで・・・

そして・・・

ポンプ
スタート！！

Question 11 ポイント

さて、そこでお聞きします

さあ Pump Start、最も注意を払う point は？

Answer 11 ポイント

あなたが最も注意を払うpointは何ですか？

一言でお書き下さい

CPBがStartしました

ところが・・・

Flowを上げると共に徐々に
脳内酸素飽和度の値が低下を始めました・・・

Question 12 Pitfall

さて、そこでお聞きします

あなたが考える脳内酸素飽和度が
低下した理由とは？

Answer 12 Pitfall

脳内酸素飽和度が低下した理由を
一言でお書き下さい。

脳内酸素飽和度の値も安定

IVCのカニュレーションも終え

さあ、CPB flowを上げてtotalへ!

おや!?

モニターを見ると血圧48/25 脈圧が...

Question 13 Pit falls

さて、そこでお聞きします

この脈圧、あなたは何が原因と考えますか？

Answer 13 Pit falls

この脈圧の原因を一言でお答え下さい。

BTSが分断され、Total bypassになり
左室VENTの挿入・・・

Question 14 Pit falls

さて、そこでお聞きします

左室VENTからのリターン量が多い…

それを見たあなたは何を思いますか？

Answer 14 Pit falls

リターン量の多い左室VENT...

一番最初に考える事を一言でお書き下さい。

安定した体外循環が確立されて

術者から大動脈遮断の合図・・・



クランプ
するよ～

一時的にPump流量を下げて大動脈遮断

Question 15 温度

さて、そこでお聞きします

大動脈遮断時の温度は何 にしますか？

Answer 15 温度

大動脈遮断時の温度は何？

心停止、そして心筋保護

Question 16 心筋保護

さて、そこでお聞きします

心筋保護液注入時にあなたが
注意されているポイントはどこですか？

Answer 16 心筋保護

心筋保護液注入、最も注意することは？

速やかに心停止が得られて・・・
右房切開後、心内修復が始まります・・・



Vent UP!
Sucker UP!

と術野からの声・・・

そう、側副血行路からの心内リターン血が多く
視野が得られにくい・・・

Question 17 Knack

さて、そこでお聞きします

その時の対処はどうされますか？

Answer 17 Knack

あなたが執る対処法を一言でお書き下さい

CPB startから1時間、心内修復中真っ最中

各パラメータの数値が次の様になっています

Parameters

- Perfusion pressure; 45 mmHg
- Urine output; 2 ml/kg/hr
- PO₂; 462 mmHg
- PCO₂; 36 mmHg (in alpha stat)
- SvO₂; 87 %
- Hgb; 6.8 g/dL
- BE; -2.7 mmol/L
- K⁺; 3.2 mEq/
- Glucose; 128 mg/dL

Question 18 管理

さて、そこでお聞きします

一番最初に目が行くパラメータは何ですか？

Answer 18 管理

一番最初に目が行くパラメーターは？

Question 19 管理

次に、お聞きします

どのパラメータを修正しますか？

Answer 19 管理

修正するパラメータをお書き下さい

心内修復も終了

RVOTRそしてrt-PA plastyへ手術が進みます

いよいよ大動脈遮断解除・・・
その前に

Question 20 温度

さて、そこでお聞きします

この時の H_t 、温度はどれくらいに
コントロールしますか？

Answer 20 温度

目標Htと温度をお書き下さい

復温を進めると・・・

直腸温 34 Ht 21.5% で・・・

人工肺への送吹ガスは O_2 ; 70% 1.0L/min

このときの PO_2 ; 187mmHg, PCO_2 ; 42mmHg

そこで、灌流量そのまま

O_2 ; 100% 1.2L/min に吹送ガスを調節すると

PO_2 ; 325mmHg, PCO_2 ; 38mmHg になった

O_2 を 70% から 100% にしたにもかかわらず

PO_2 の変化は 187mmHg から 325mmHg であった

Question 21 判断

さて、そこでお聞きします

この PO_2 の値を見てどの様に判断されますか？

Answer 21 判断

あなたの判断される事を一言でお答え下さい
(問題無いでしょ！という選択肢もあります)

すべての手術操作が終了し・・・

術野からWeaningの声が掛かります



降りて行こか～

Question 22 Knack

さて、そこでお聞きします

weaning時に最も注意される点はどこでしょうか？

Answer 22 Knack

最も注意される点を一言でお答え下さい

スムーズなweaning...

止血も良好で、PICUへ！

PICU帰室後、2時間で抜管...

お疲れ様でした...ホッ(^^)

引き続きまして、次の症例に参ります

それでは・・・よろしくお願いいたします

Case 2

IAA type B

DORV(false Taussig-Bing)

Large VSD

予定表に

明日の症例

Diagnosis, IAA (Type B), PFO, PDA
DORV (false Tausig-Bing),
P/O Bil-PAB

Procedure, DKS, Arch repair, PA plasty,
RV-PA conduit

と、記載されています

Question 1

そこで、お聞きします

**これを見た瞬間、あなたが一番初めに考えた事、
イメージした事は何ですか？**

Answer 1

症例名・手術術式を見ての第一印象を
一言でお書き下さい

術前カンファレンス

Back ground

氏名; やまだはなこ(仮名), 年齢; 0歳2ヵ月, 性別; 女児

身長; 50.3cm, 体重; 3.5kg, BSA; 0.21m²

診断; IAA (Type B), DORV (false Tausig-Bing), PFO, PDA
P/O Bil-PAB

予定術式; DKS, Arch repair, PA plasty, RV-PA conduit

現病歴

在胎36週6日CSにて出生 2952g, Ap9/9 全身チアノーゼ、
SpO₂低下を認め近医総合病院に搬送、上記診断。

20XX年2月5日 正中切開にてbil banding施行

上記、手術目的にて当科紹介

<Data>

Labo Data

WBC; 20400, Hgb; 13.5g/dL, Ht; 39.3%

Plt; $93 \times 10^4 \text{ mm}^3$ TP; 5.4g/dL Alb; 3.6g/dL

UCG Data

LVDd; 17.8mm(110.3%N) LVDd normal 16.1mm

LVDS; 12.7mm, EF; 64%

RA,RV dilatation; (+)

PDA; 4.9~5.0mm

TR mild, MSR(-), PR trivial

rt-PA; v=3.4m/s

lt-PA; flow測定不可

VSD; $11.4 \times 11.7\text{mm}$

SAS; (+)

Question 2

さて、そこでお聞きします

プレゼンテーションを聞いた後、
この症例に対するあなたの印象は？

Answer 2

CPB planningで最初に考えた事を
一言でお書き下さい

手術当日の朝

患児も入室してライン採り・・・

Question 3 モニタリング

さて、そこでお聞きします

この症例の生体情報モニタリングはどうしますか？

Question 3-1 モニタリング

動脈圧ラインはどの部位を測定しますか？

Answer 3-1 モニタリング

動脈圧ラインの部位(複数回答可)

Question 3-2 モニタリング

静脈圧ラインはどの部位を測定しますか？

Answer 3-2 モニタリング

静脈圧の部位をお書き下さい(複数回答可)

Question 3-3 モニタリング

SpO₂はどここの部位を測定しますか？

Answer 3-3 モニタリング

SpO₂の部位をお書き下さい(複数回答可)

Question 3-4

体温はどこを測定しますか？

Answer 3-4 モニタリング

体温を測定する部位をお書きください

(複数回答可)

Question 3-5 モニタリング

脳内組織酸素飽和度は測定されますか？

また他臓器の組織酸素飽和度を測定しますか？

Answer 3-5 モニタリング

脳内組織酸素飽和度

測定 する ・ しない

その他の測定部位

Question 3-6 モニタリング

これまでお聞きしたモニタリング以外に生体情報
モニターを用いますか？

Answer 3-6

生体情報モニターをお書き下さい(複数回答可)

さあ、人工心肺の準備です

Question 4 充填

さて、そこでお聞きします

この症例は、有血充填？ それとも、晶質液充填？

Answer 4 充填

有血もしくは晶質液充填をお書き下さい

Question 5

さて、そこでお聞きします

この症例の目標Htは？

Answer 5

有血充填をされてCPB開始時の目標Ht値と、
この症例に使用する回路の充填量をお書き下さい

Question 6 血液洗淨

さて、そこでお聞きします

貴院の充填血液洗淨法は？

Answer 6 血液洗淨

貴院で施行している充填血液洗淨方法
についてお書き下さい

Question 7 送血部位

さて、そこでお聞きします

この症例の送血部位は？

Answer 7 送血部位

この症例の送血部位をお書き下さい

また、送血管の種類やサイズもお書き下さい
(商品名ではなく、ストレートとか金属チップとか
ちょっと曲がってるとか...でお願いします)

<CPB start 直前Data>

- 血压; 56/28
- SVC; 10
- HR; 130~150 (sinus rhythm)
- Ht; 38.3%
- 脑内酸素飽和度; 42%
- 上肢SpO₂; 87%, 下肢SpO₂; 85%,
- 尿量; 5mL/hr

Question 8 灌流量

灌流量についてお聞きします

この症例の至適灌流量は？

Answer 8 灌流量

至適灌流量をお書き下さい

Question 9 灌流圧

灌流圧についてお聞きします

この症例の目標灌流圧は？

Answer 9 灌流圧

目標灌流圧をお書き下さい

Question 10 低体温

低体温法についてお聞きします

この症例の目標低体温は？

Answer 10 低体温

目標低体温は何 かお書き下さい

無事、開胸も終わり

カニュレーションが始まる...ACTは480秒を越え、
Sucker pumpが回ります

腕頭大動脈に人工血管が吻合され...

送血カニュレが挿入される

回路内圧と動脈圧ラインがリンクしているのを確認、
上大静脈にカニュレーションが済んで...

そして...

Question 11 ポイント

さて、そこでお聞きします

Pump Startの時、

あなたが最も注意を払うpointは？



Pump
Start !

Answer 11 ポイント

Pump startの時、あなたが最も注意を払うpoint
は何ですか？ 一言でお書き下さい

腕頭動脈に吻合された
人工血管からのみの送血を行っています

Question 12

さて、そこでお聞きします

その時の、送血量はどの程度にされますか？

Answer 12

腕頭動脈 1 本送血の場合、
どの程度送血されていますか？

CPBがStartしました...

ところが...

徐々に脳内酸素飽和度が低下を始めました...

Question 13 Pitfall

さて、そこでお聞きします

脳内酸素飽和度が低下した理由として

あなたが一番最初に考える事は何ですか？

Answer 13 Pitfall

脳内酸素飽和度が低下した理由として
あなたが最初に考える事を一言でお書き下さい

脳内酸素飽和度を上手くコントロールして
安定な値を示しています

IVCへのカニキュレーション・・・その後
横隔膜直上の下行大動脈へ送血管が挿入...

CPB Flowを上げてtotal flowへ!

動脈圧波形を見ると

上肢血圧が36/28 下肢血圧が22/14・・・

Question 14 Pitfall

さて、そこでお聞きします

上肢・下肢での圧格差が見られます

この時、何が起きているのでしょうか？

Answer 14 Pitfall

この時、何が起きていると考えますか？

一言でお答え下さい

Question 15 Knack

さて、そこでお聞きします

その時の対処法は、どの様にされていますか？

Answer 15 Knack

対処法を一言でお答え下さい

安定した体外循環が確立されて

術者から大動脈遮断の合図・・・

Flow down!!

Question 16 温度

さて、そこでお聞きします

大動脈遮断時の温度は何 を
目安にしていますか？

Answer 16 温度

大動脈遮断時の温度をお書き下さい

Question 17 心筋保護

さて、そこでお聞きします

この症例の場合、
心筋保護液の注入法はどうされていますか？

Answer 17 心筋保護

貴院の心筋保護液注入法についてお書き下さい

(Ex ; Blood plegia or cristroide

initial; Antgrade 20mL/kg second; retrograde 10mL/kg)

Question 18 心筋保護

さて、そこでお聞きします

心筋保護液注入時にあなたが
注意されているポイントはどこですか？

Answer 18 心筋保護

心筋保護液注入に際してあなたが
注意するポイントを一言でお書き下さい

速やかに心停止が得られて

PDDT切離され、Arch repairが始まる・・・

順調に手術操作が進んで行く中で・・・

Perfusion dataが次のようになっています・・・

Perfusion data during Arch repair and DKS

90min after

- Perfusion pressure;
 上肢32mmHg, **下肢**27mmHg
- Urine output; 0.2mL/kg/hr
- PO₂; 329mmHg
- PCO₂; 45mmHg (in alpha stat)
- SvO₂; 93%
- Hgb; 8.4g/dL
- BE; -4.7
- K⁺; 4.5mEq/L
- Glucose; 128
- Reservoir level; 200mL

Question 19 管理

さて、そこでお聞きします

尿量が 0.2mL/kg/hr と、乏尿になっています
その時の対処はどうされますか？

Answer 19 管理

この場合の対処法を一言でお書き下さい

Question 20 管理

さて、そこでお聞きします

尿量以外に目が行くパラメータは何ですか？

Answer 20 管理

目が行くパラメーターをお書き下さい

Question 21 管理

さて、そこでお聞きします

どのパラメータデータを修正しますか？

Answer 21 管理

修正するパラメータをお書き下さい

Question 22 血液浄化

DUF (Dilutional Ultrafiltration)

についてお聞きします

DUFを施行されていますか？

Answer 22 血液浄化

DUFの施行 (yes, no) についてお答え下さい

Question 23 血液浄化

DUFについてお聞きします

その方法、希釈液、基準は何ですか？

Answer 23 血液浄化

DUFの方法・希釈液・基準について

お書き下さい

手術も終盤に差し掛かり、
RV-PA conduitの吻合を行っています

Perfusion pressureが58mmHgと上昇傾向に...

Question 24 灌流圧

さて、そこでお聞きします

血管拡張薬には何を使われていますか？

Answer 24 灌流圧

血管拡張薬の種類と投与方法、投与量をお書き下さい(商品名は控えてください)

大動脈遮断解除がされ...

Sinus rhythmで徐々に心臓のcontractionも
良くなります、Weaningまで後わずか...

各パラメータの数値が次の様になっています

Perfusion data

- Ht; 32.5%
- Hgb; 10.2g/dL
- Plt; 2.8×10^4 mm³
- Urine output; 2.0mL/kg/hr
- BE; -3.8mmol/L
- K⁺; 4.2mmol/L
- Ca²⁺; 1.01mmol/L
- 末梢温; 34.5
- 咽頭温; 37.0

Question 24 管理

さて、そこでお聞きします

可及的に素早く修正が必要と思われる
パラメータは何ですか？

Answer 24 管理

修正が必要だと思われるパラメーターを
お書き下さい

復温も済み、
電解質・血算などの項目の修正も済みました

術野よりWeaningの声が掛かります...

Question 25 離脱

さて、そこでお聞きします

この症例のWeaningで最も注意を払う
ポイントはどこですか？

Answer 25 離脱

あなたが最も注意を払うポイントを
一言でお書き下さい

Question 26 血液浄化

Uneventfulなweaning

さて、そこでお聞きします

**この症例の場合、CPB後のMUF
(Modified ultrafiltration)は施行されますか？**

Answer 26 血液浄化

**MUFの施行 (yes, no) についてお答えください
また、適応症例の基準があればお書き下さい**

Question 27 血液浄化

MUFについてお聞きします

MUFの方法、時間、基準は？

Answer 27 血液浄化

MUFの方法・時間・終了基準など

貴院の方法をお書き下さい

スムーズなweaning...

MUF施行時も血行動態は安定!!

止血も良好で、PICUへ！

お疲れ様でした、ホッ(^^)／

PICU帰室後、1PODで抜管...



Good job!

- 出題製作

35th JaSECT大会 小児セッショングループ

国立循環器病センター

近畿大学付属奈良病院

兵庫県立こども病院

京都府立医科大学付属病院

大阪市立総合医療センター

林 輝行

佐藤昌臣

横山真司

黒光弘幸

赤松伸朗