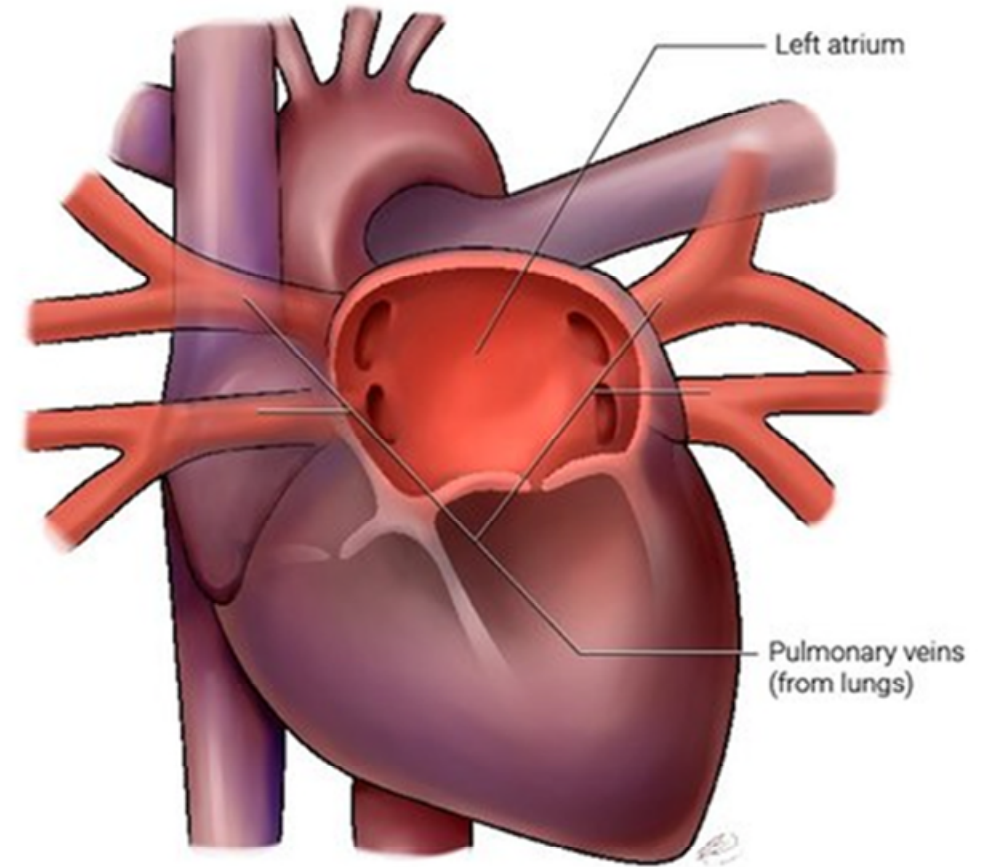
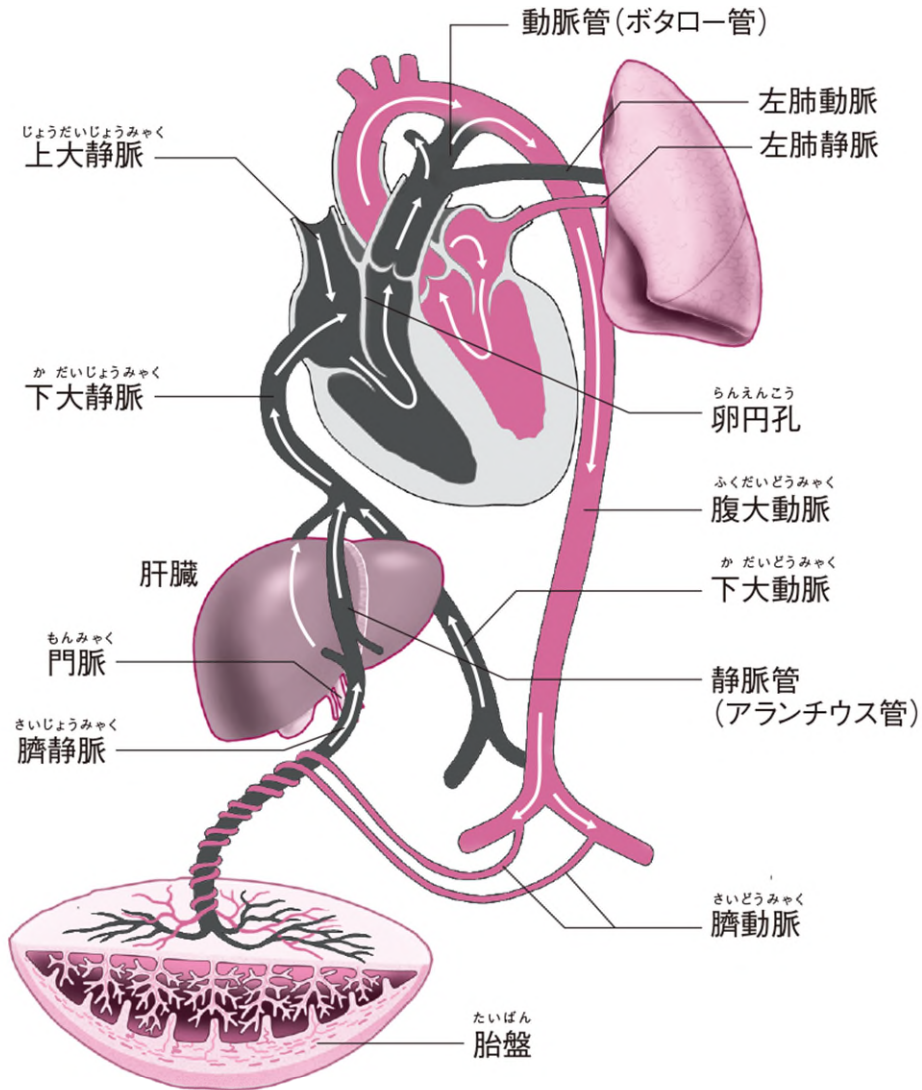


# 第14回福岡市立こども病院 胎児心エコーカンファレンス

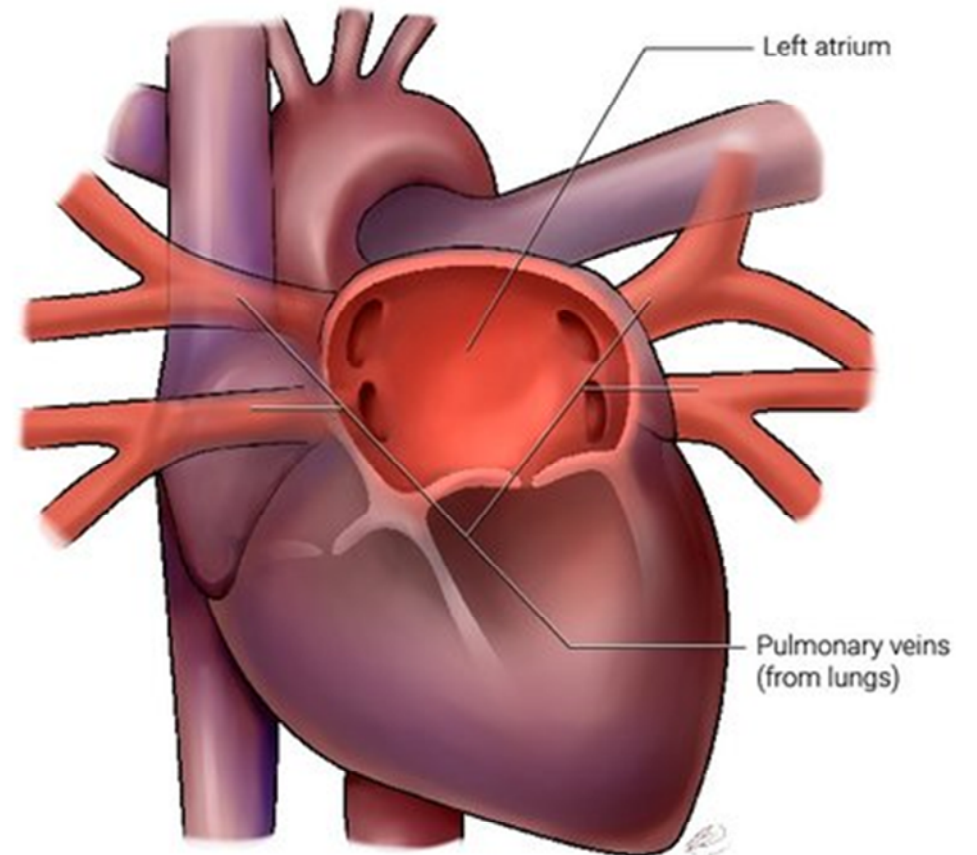
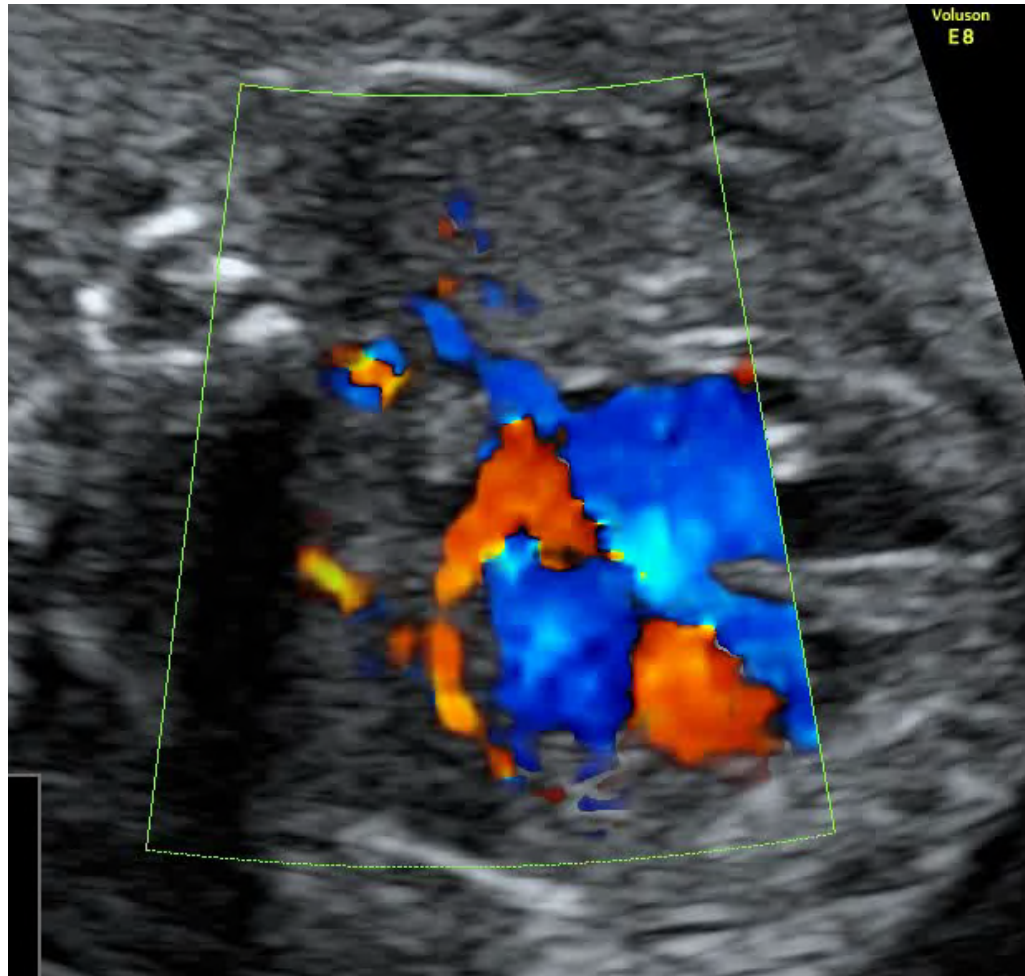
専門医からのアドバイス  
「肺静脈血流をきれいに見るために」

福岡市立こども病院  
胎児循環器科 漢 伸彦

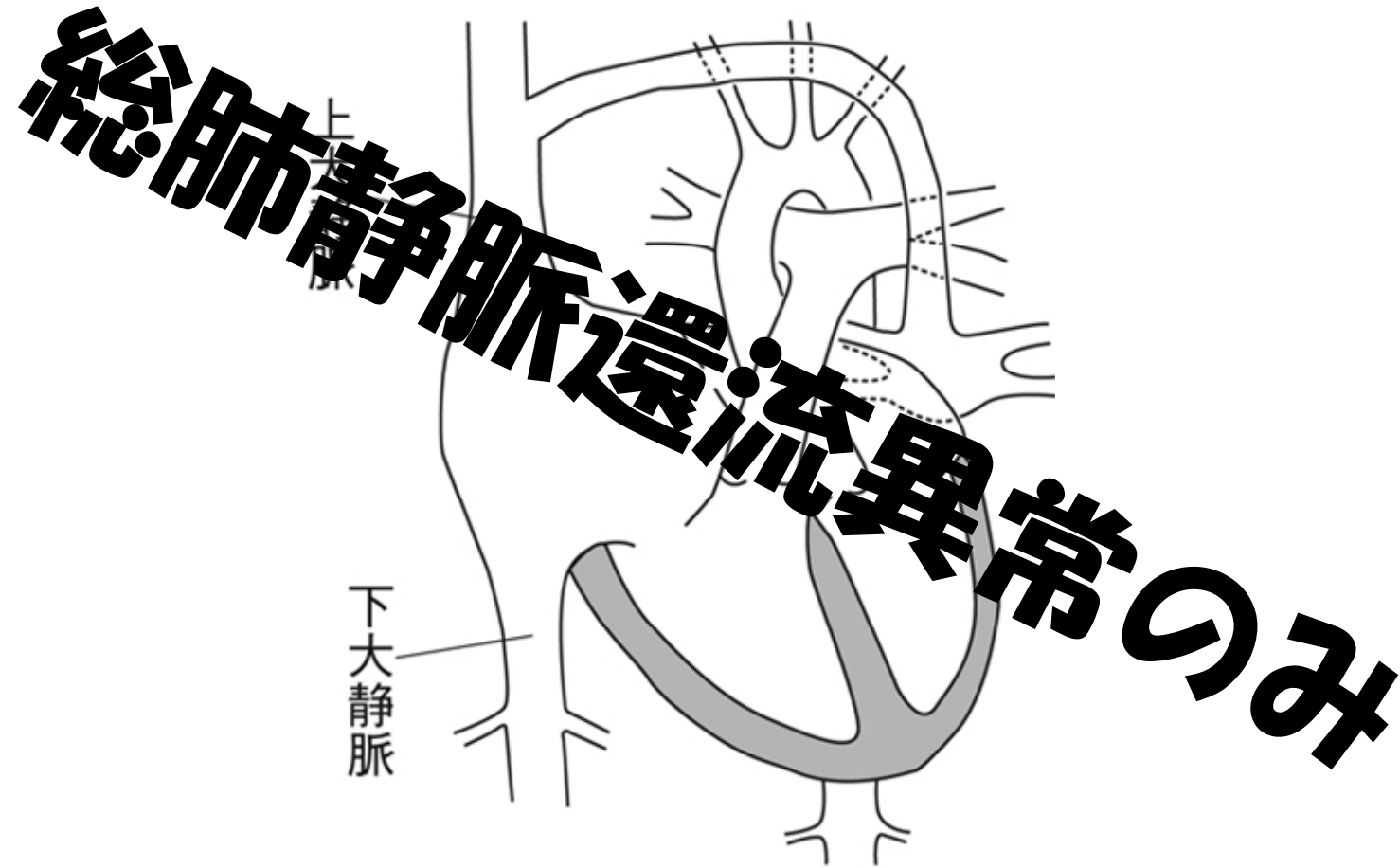
# 本日のテーマ：肺静脈



正常心臓では、左右の肺静脈は  
＜背面から＞＜左右別々に＞左房へ還流する



# 肺静脈が問題となる胎児心疾患

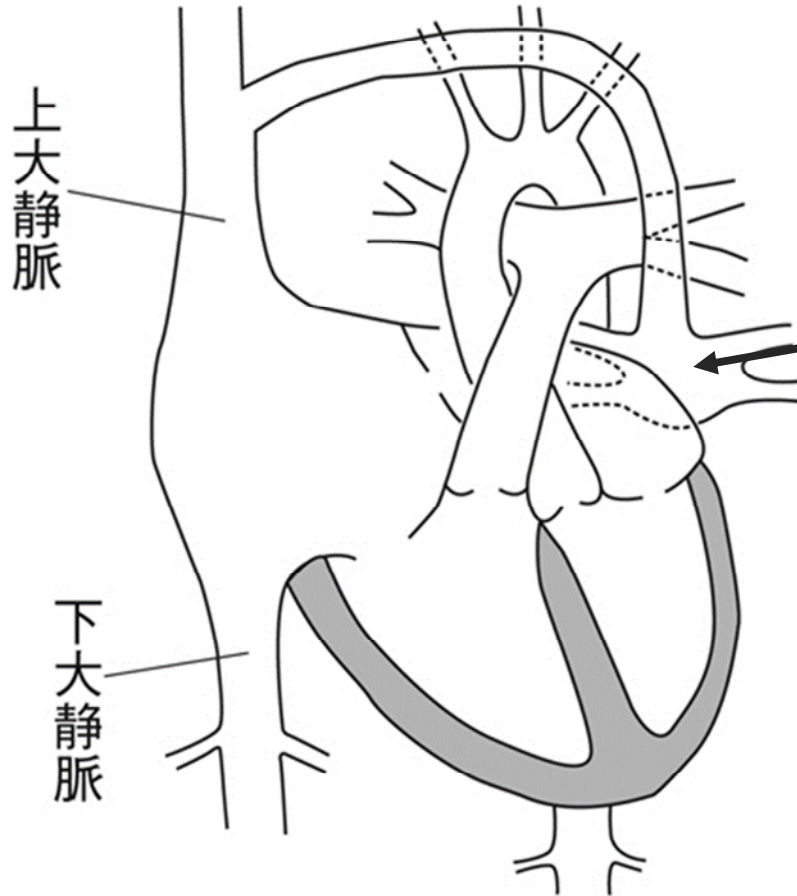


# 総肺静脈還流異常とは？

すべての肺静脈が左房と直接つながらない心疾患

共通肺静脈腔

スクリーニングでは肺静脈と左房のつながりを確認するのみで良い！



胎児心エコースクリーニングで  
胎児期の肺静脈の観察はむづかしい・・・

実際に、総肺静脈還流異常の  
胎児診断率は1-5%と非常に低い！



# 胎児心エコースクリーニング 肺静脈観察のポイント

- 四腔断面では、左房の背面に注目すること！
- 肺静脈が左房へ還流することの確認
- 肺静脈波形の観察



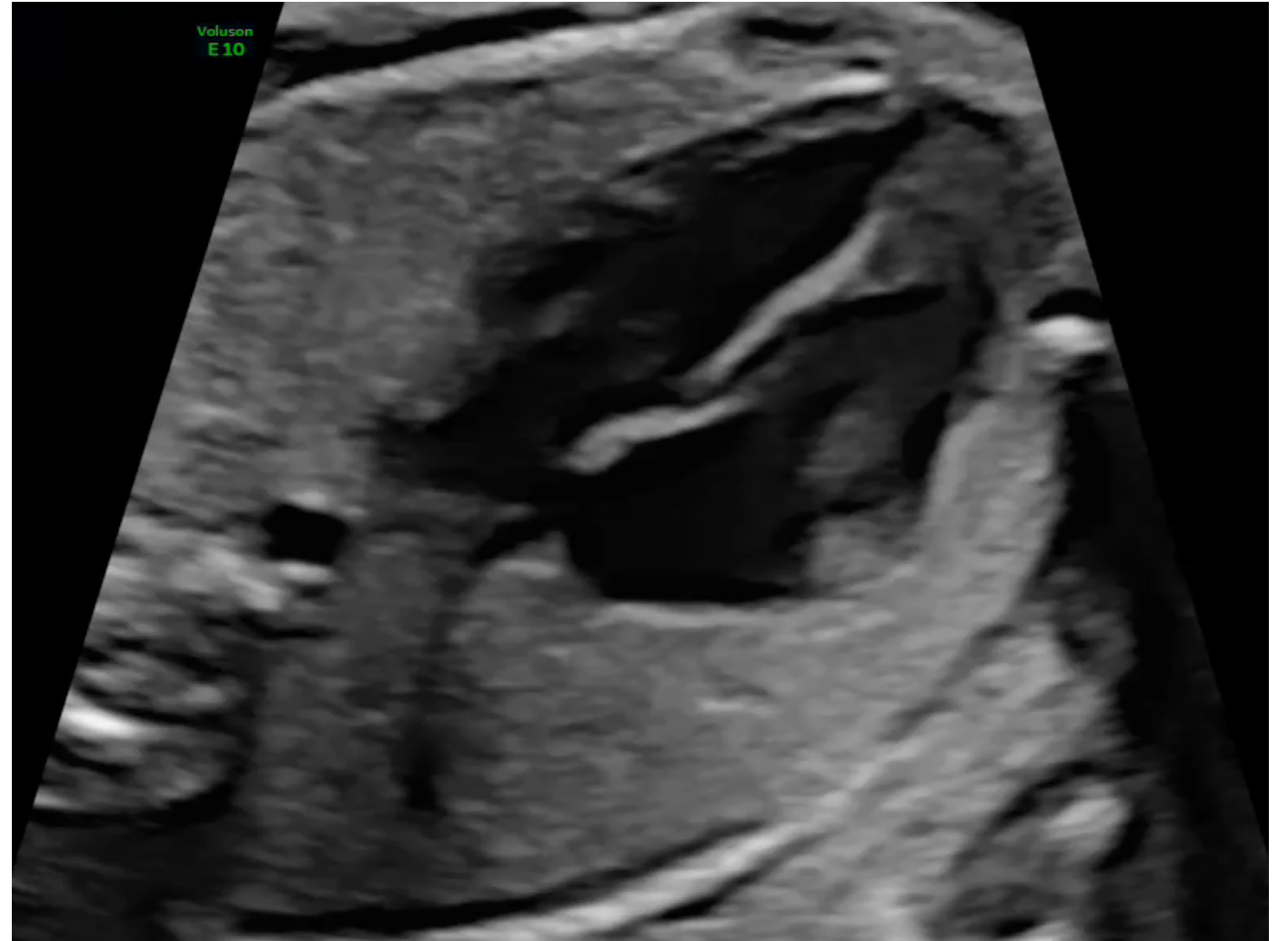
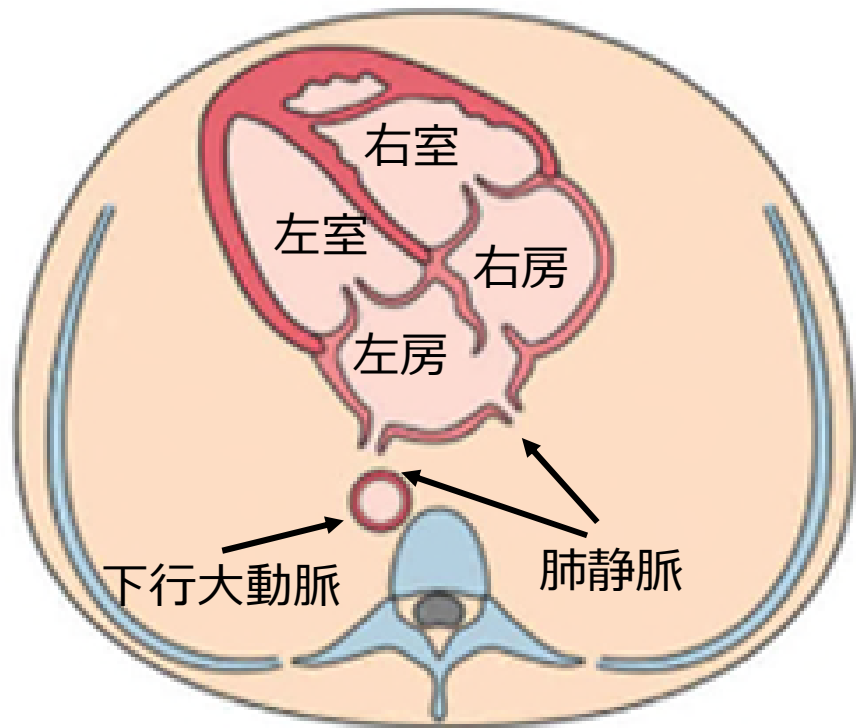
# 胎児心エコースクリーニング 肺静脈観察のポイント

- 四腔断面では、左房の背面に注目すること！
- 肺静脈が左房へ還流することの確認
- 肺静脈波形の観察

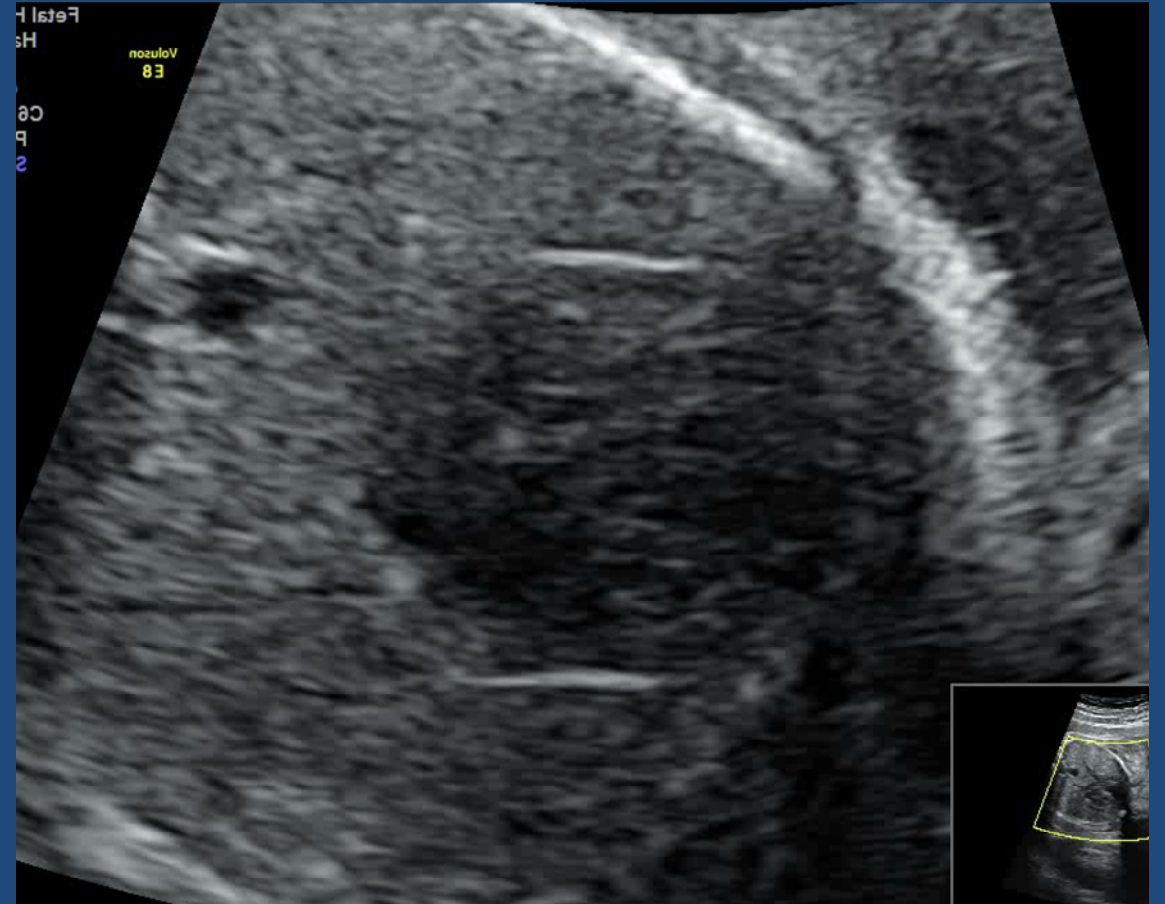
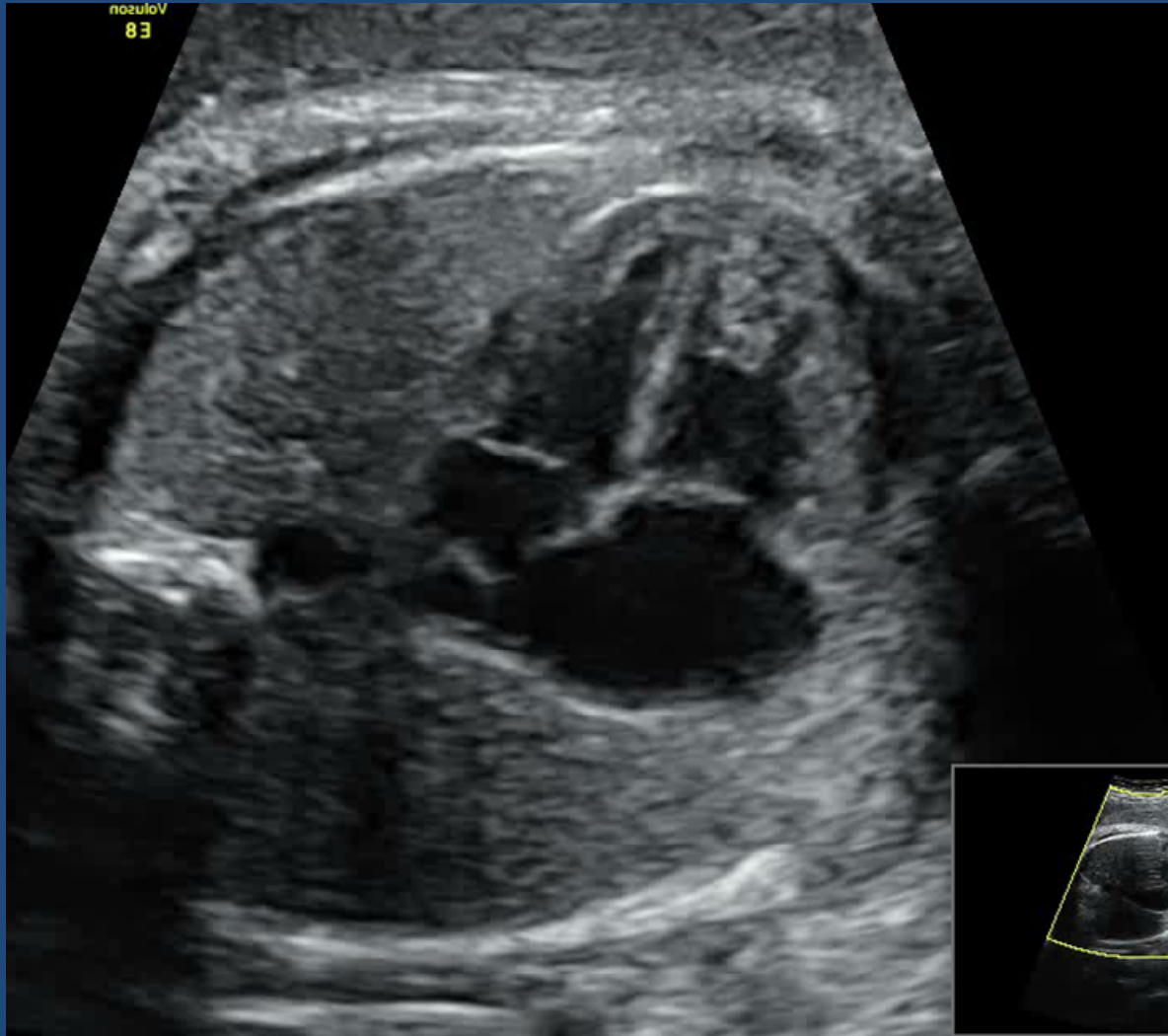




# 四腔断面で左房の背面に注目



# どちらが肺静脈還流異常？

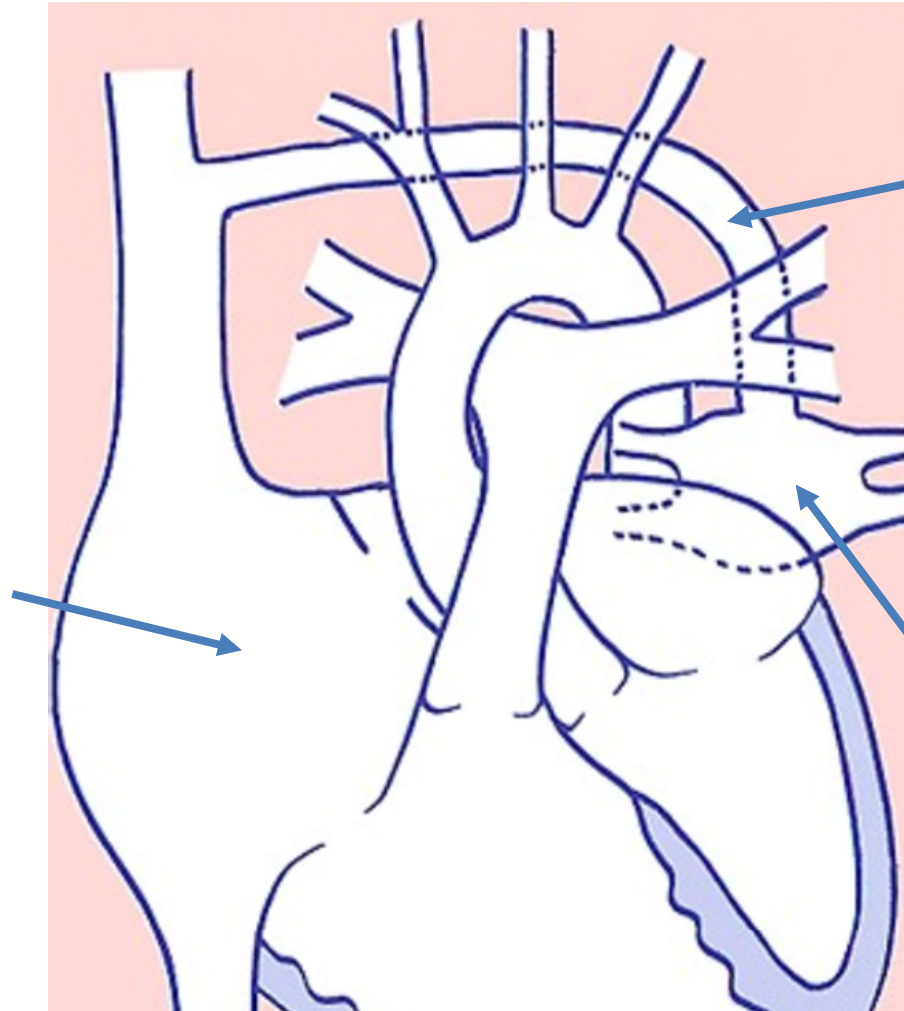


# 総肺静脈還流異常の特徴

肺静脈血は最終的に右房へ戻る



**右房は拡大**



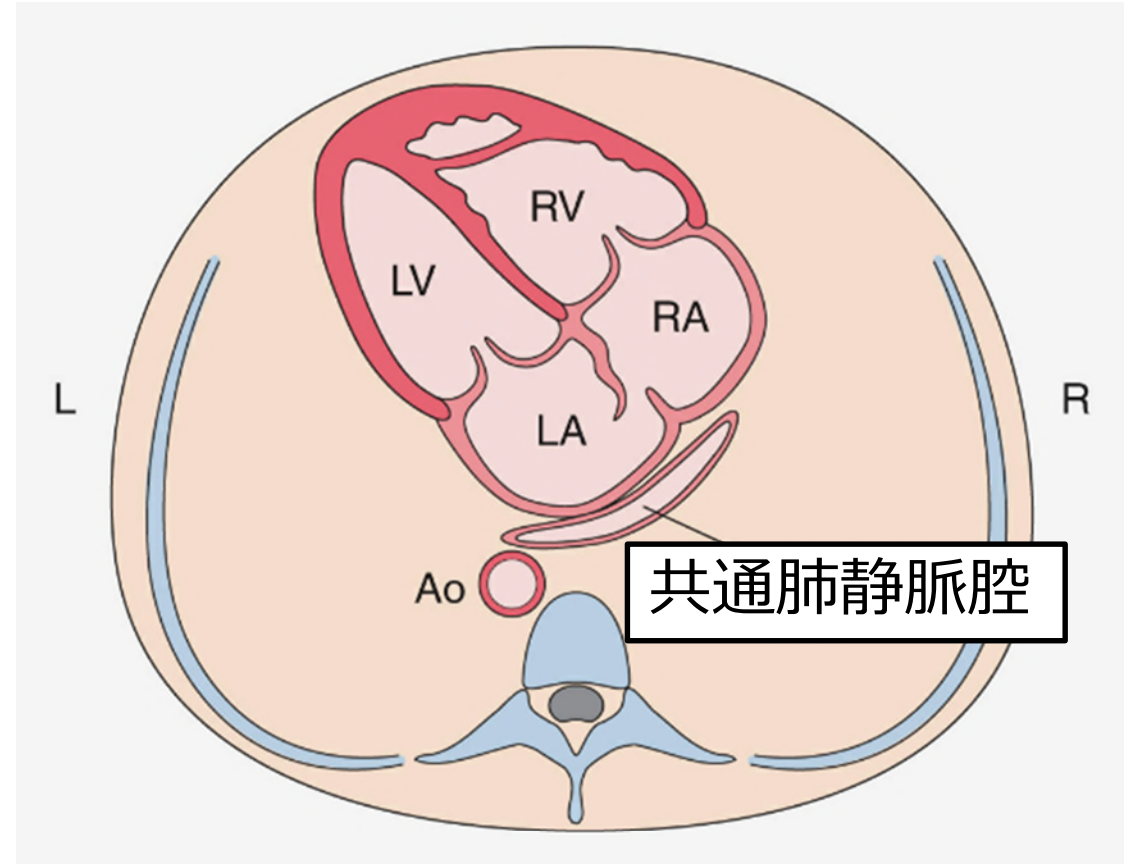
垂直静脈

**左房の背面に空間あり。**

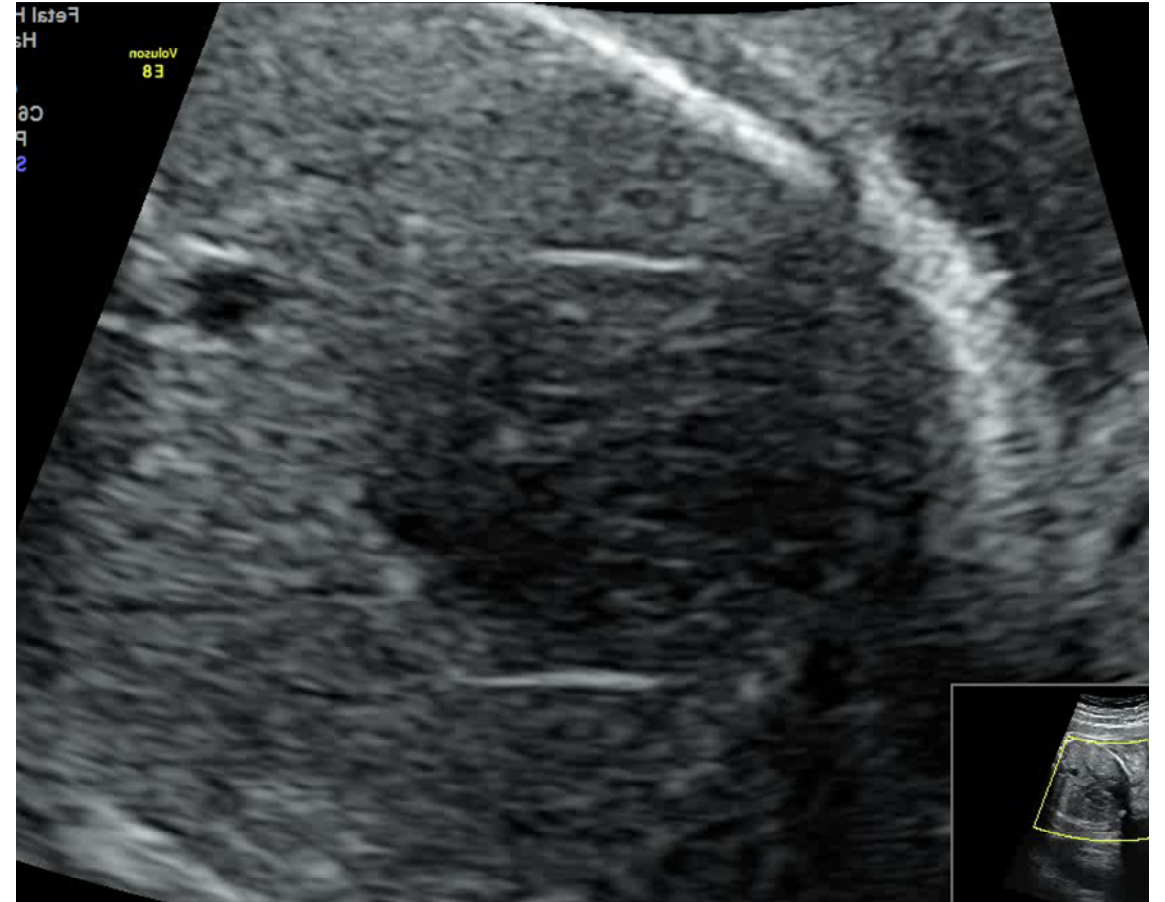
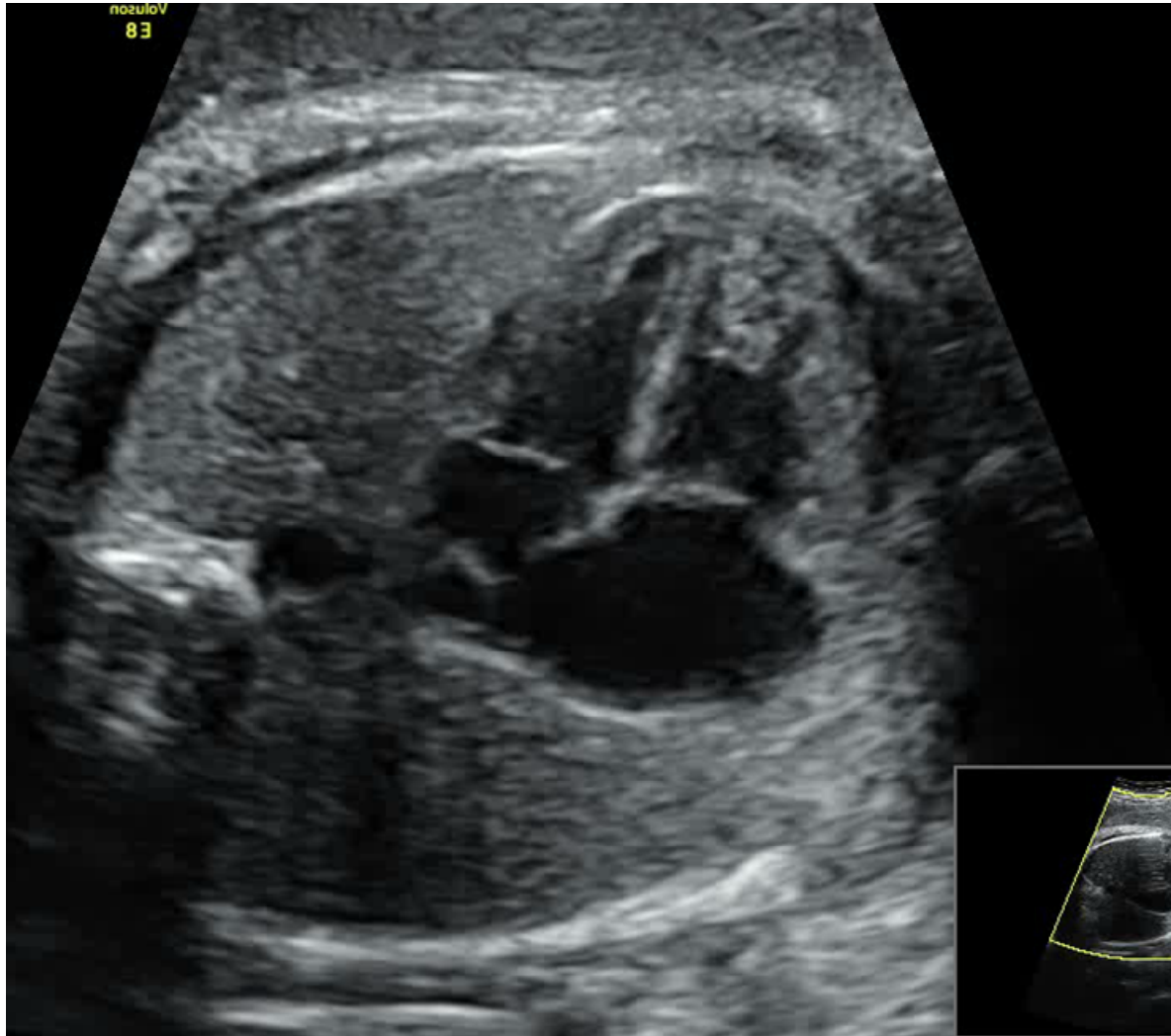
肺静脈は左房背面で共通肺静脈腔を形成

# 四腔断面で総肺静脈還流異常を疑う所見

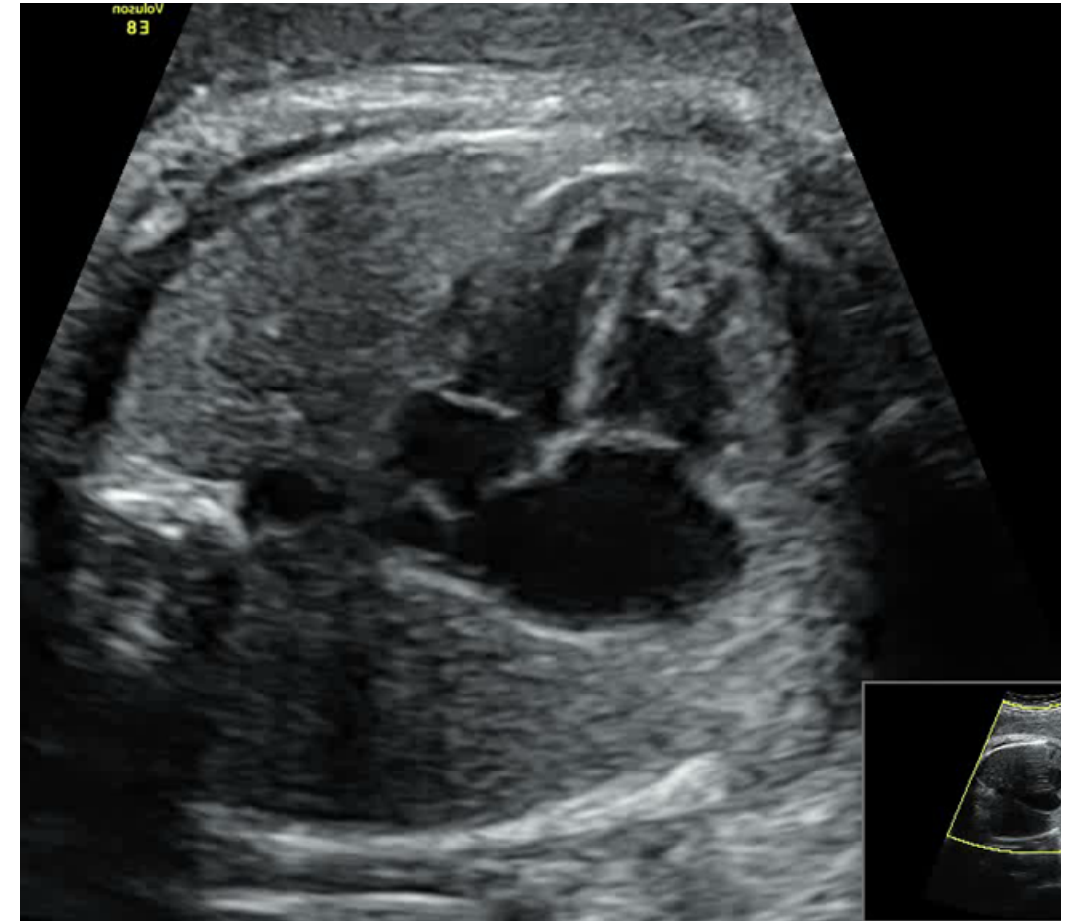
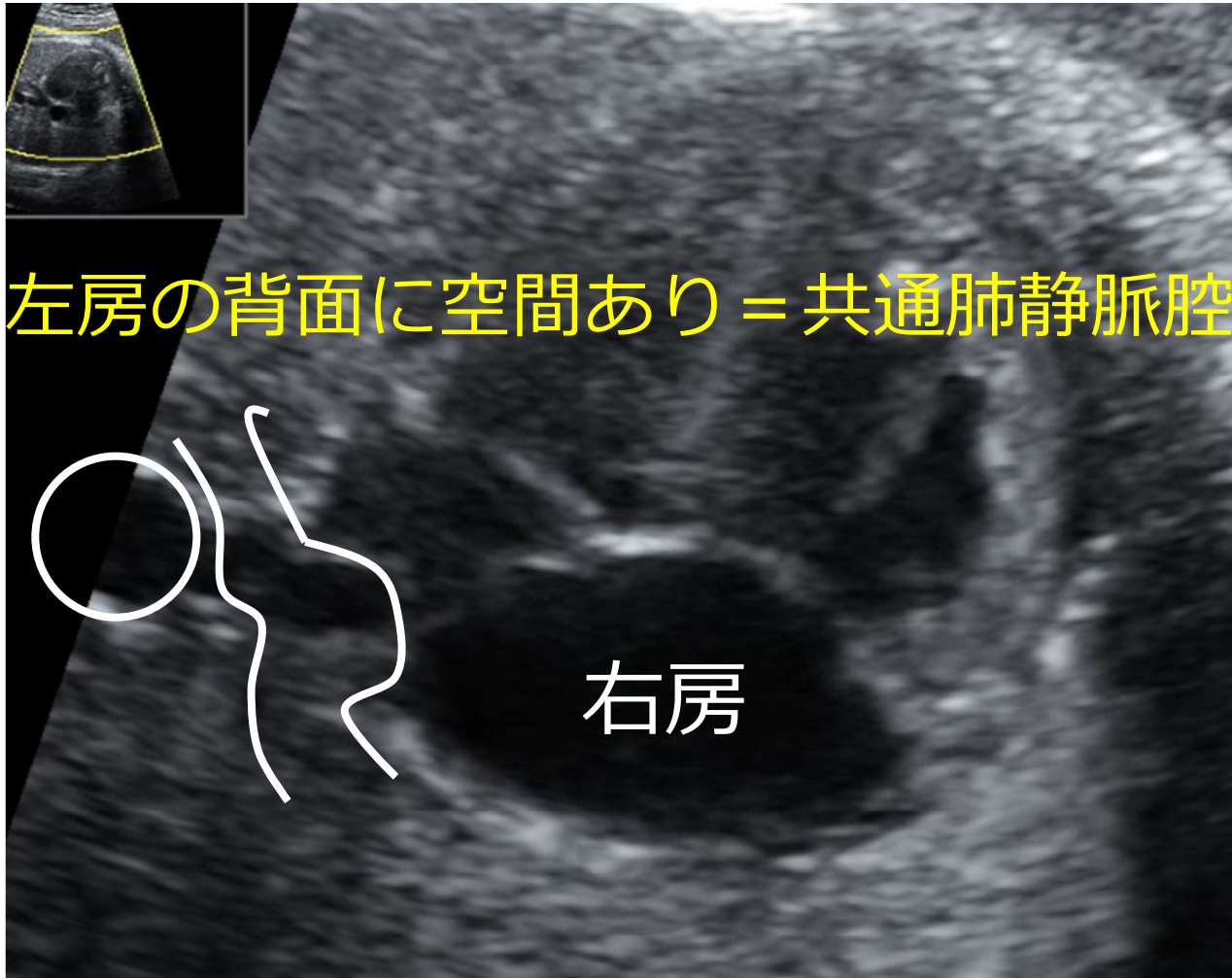
- 1, 右心房の拡大
- 2, 左房の背面に隔壁
- 3, 左心房と大動脈が通常より離れている



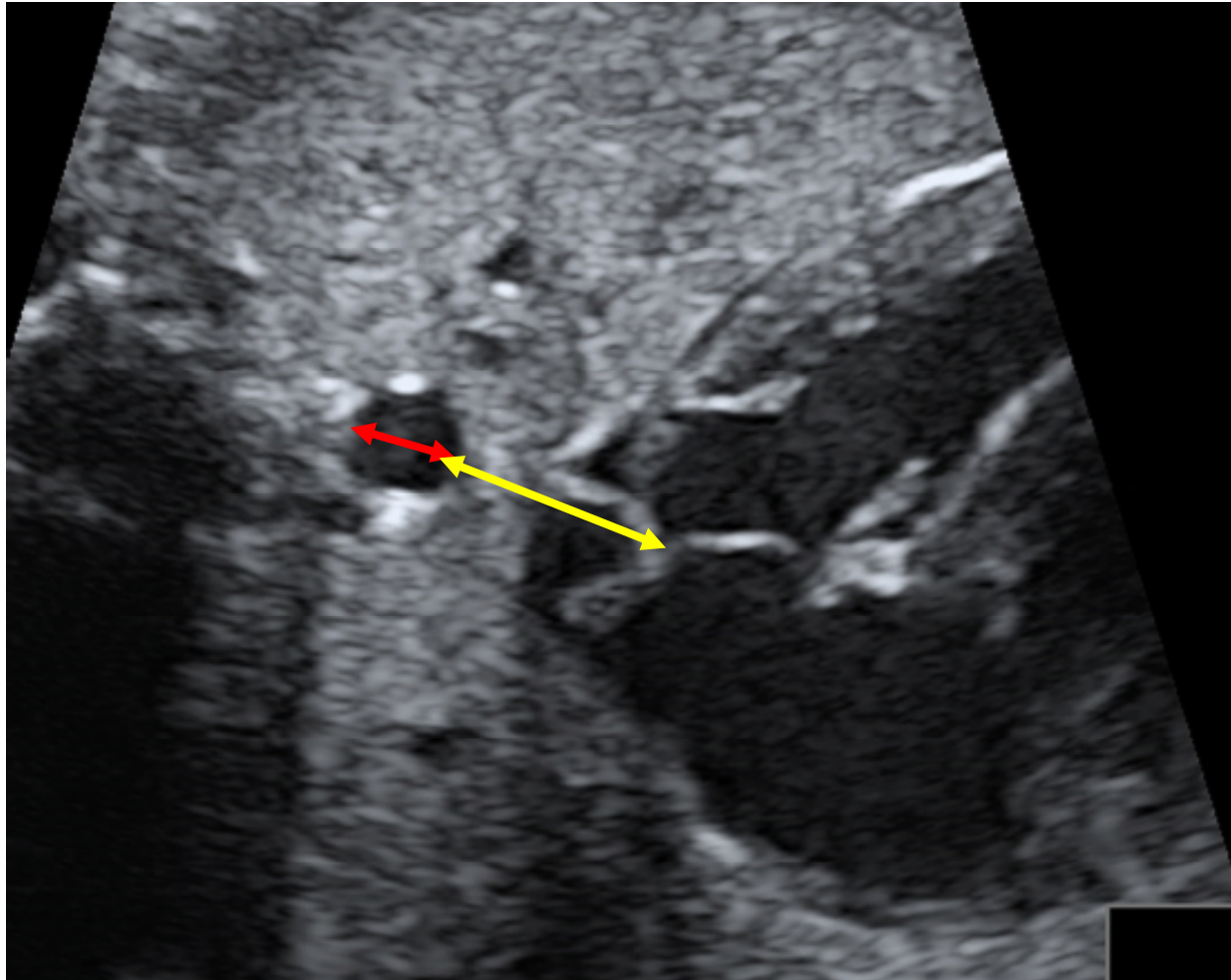
# どちらが肺静脈還流異常？



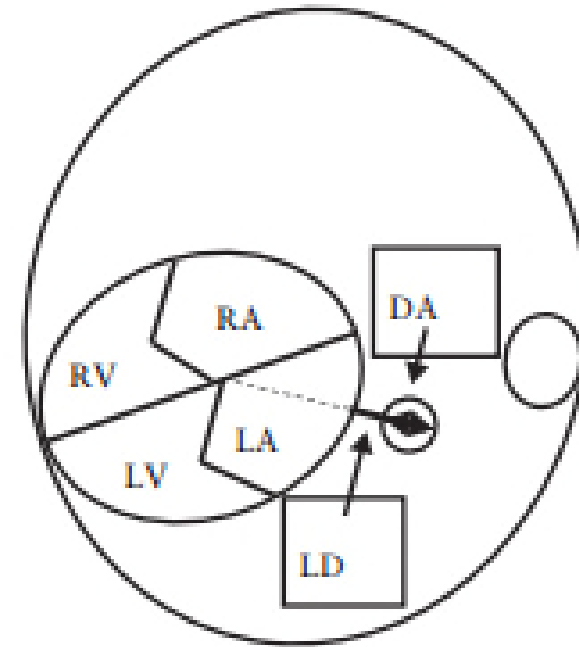
# どちらが肺静脈還流異常？



# 左房と大動脈の距離 Post – LA space index

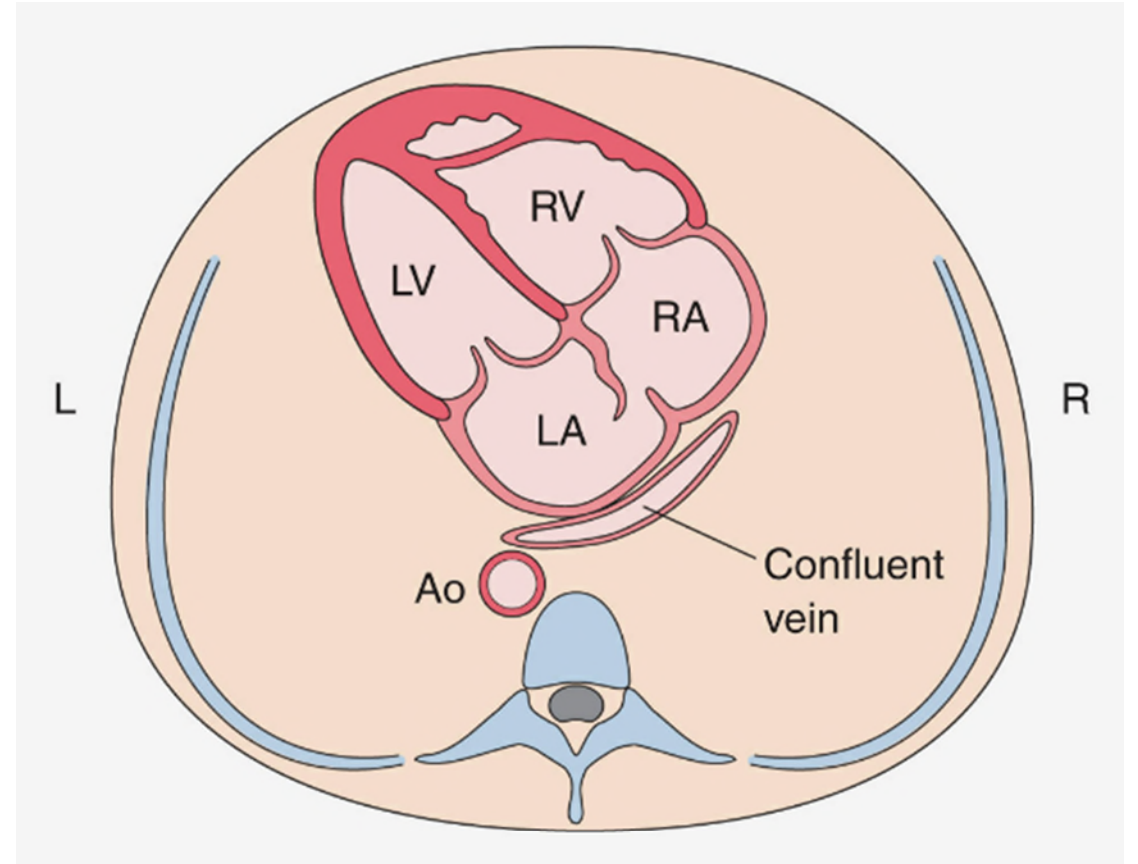


Post- LA space index  $> 1.27$   
(Kawadu. Y et al, 2014)



# 四腔断面で以下の所見があれば 総肺静脈還流異常を疑いましょう！

- 1, 右心房の拡大
- 2, 左房の背面に隔壁
- 3, 左心房と大動脈が  
通常より離れている。



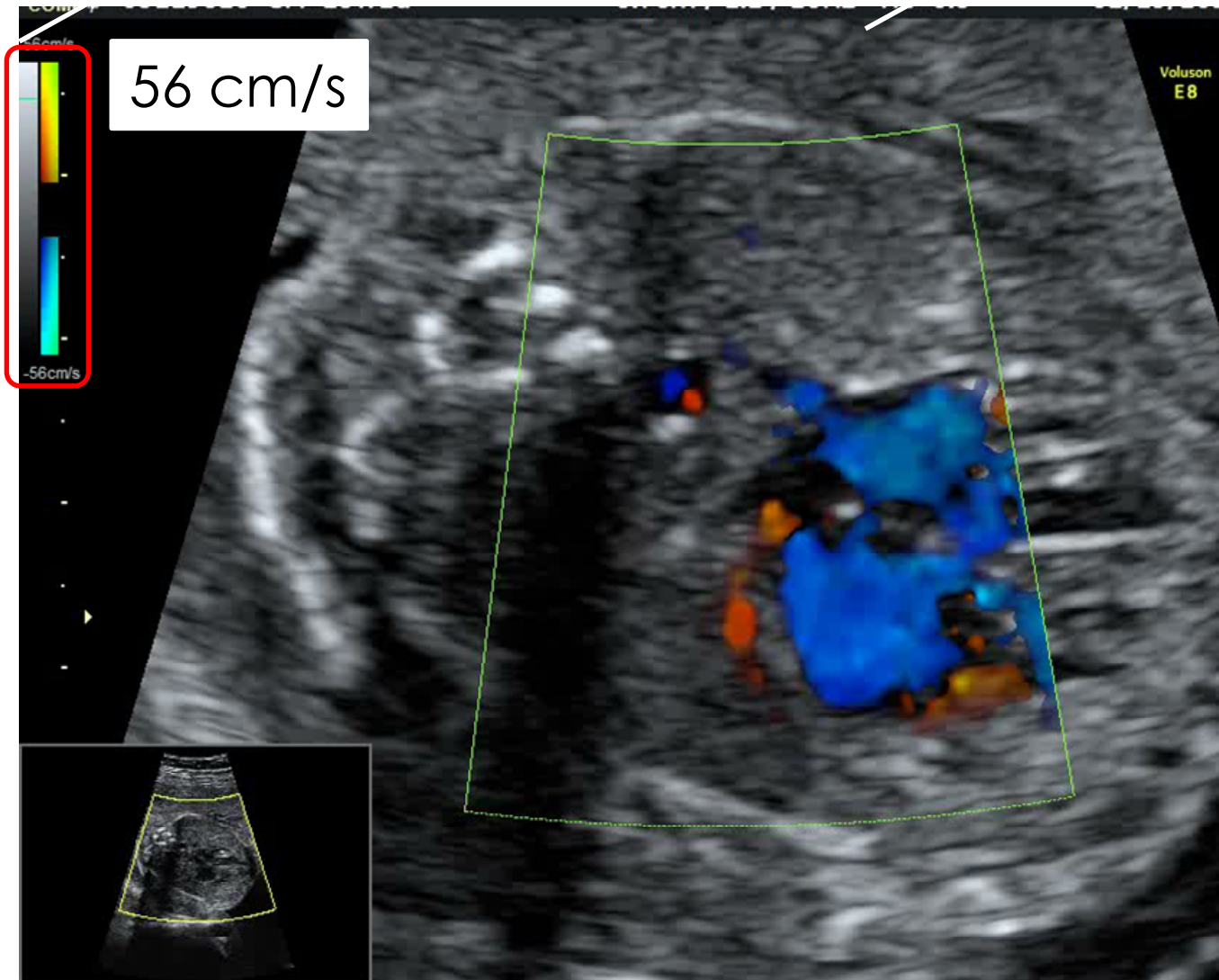


# 胎児心エコースクリーニング 肺静脈観察のポイント

- 四腔断面では、左房の背面に注目すること！
- 肺静脈が左房へ還流することの確認
- 肺静脈波形の観察



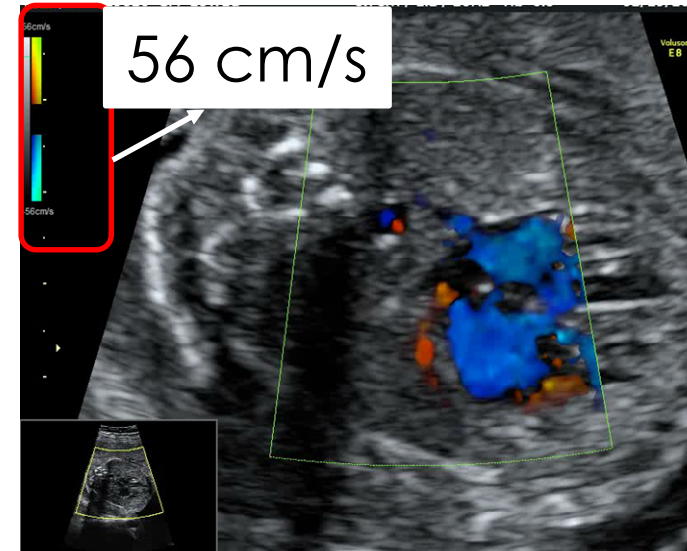
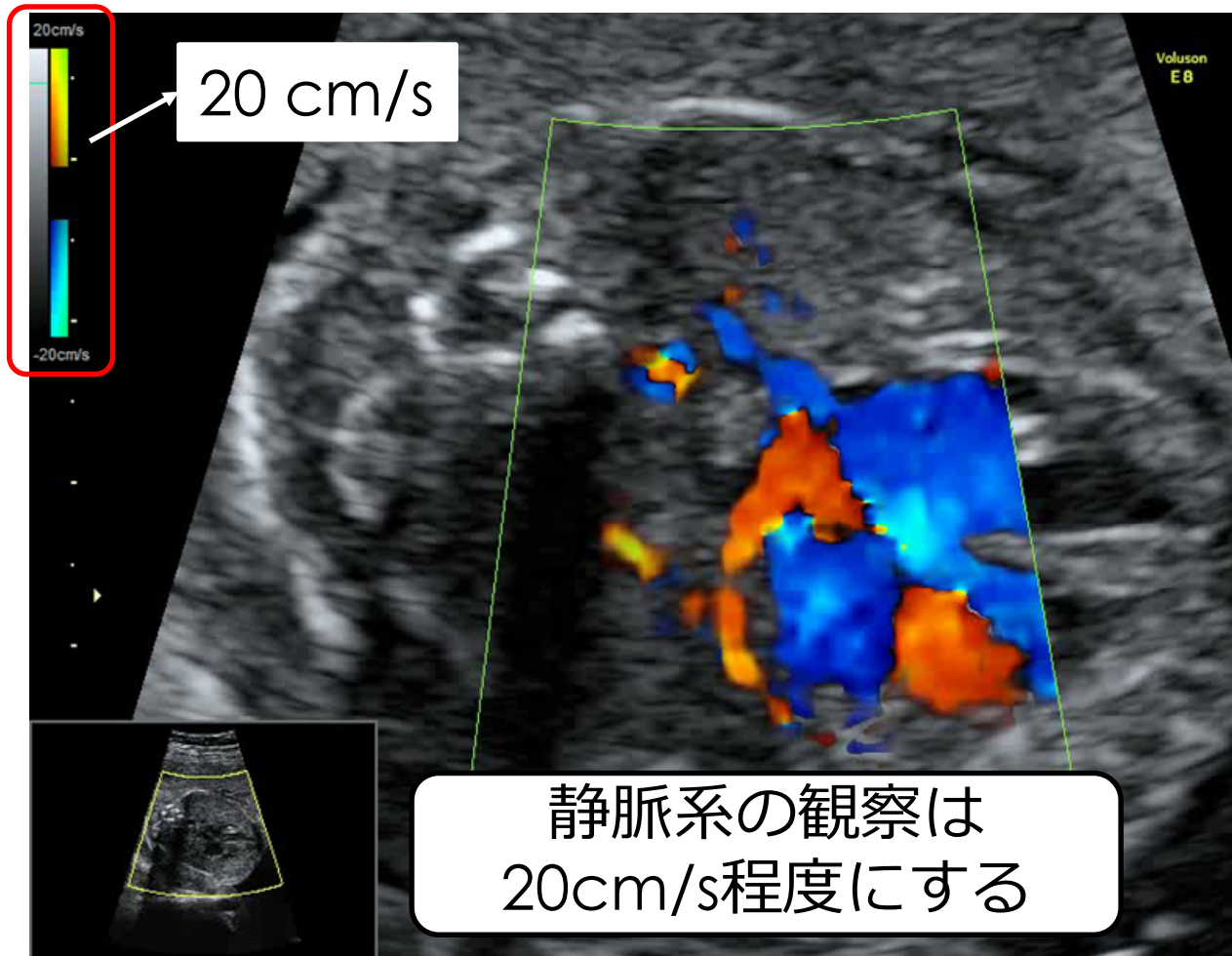
# カラードプラーでの肺静脈の観察



通常の<胎児心臓>設定は  
動脈血流見やすくするため  
流速設定は> 50cm/s

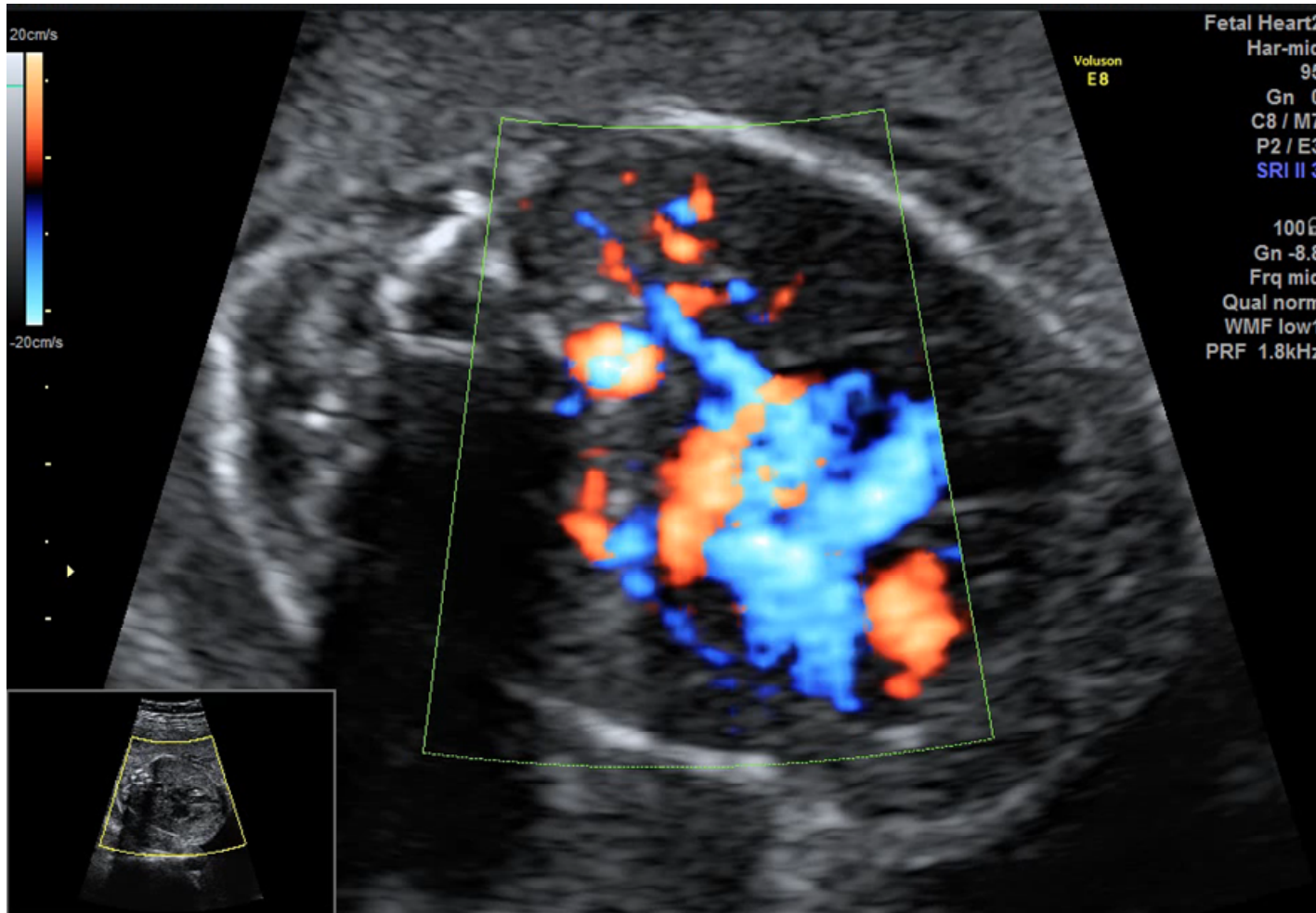
- 肺静脈の確認は難しい。
- 肺静脈が左房とつながる部分のみ見える。

# カラードプラーの流速設定を下げると 肺静脈は観察しやすくなる。



静脈系の観察以外は  
50cm/s以上にする

HD flow (二方向性のパワードプラー)では  
より簡単に肺静脈の観察は可能です。



**左右の肺静脈は  
簡単に描出可能**

**\* 注意点**  
**総肺静脈還流異常でも  
肺静脈が正常に左房へ  
還流する様に見える！**

# カラードプラーとHD flow使い分け

- **カラードプラー**

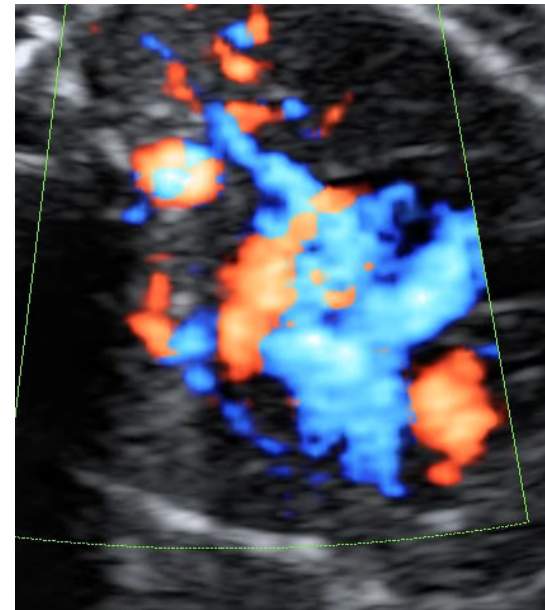
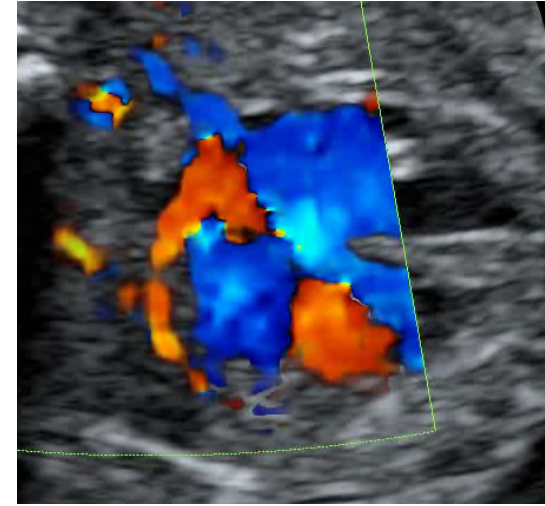
肺静脈と左房のつながりを確認しやすい。  
流速設定を20cm/s程度に下げること。

- **HD flow (二方向性のパワードプラー)**

肺静脈全体を観察しやすい。

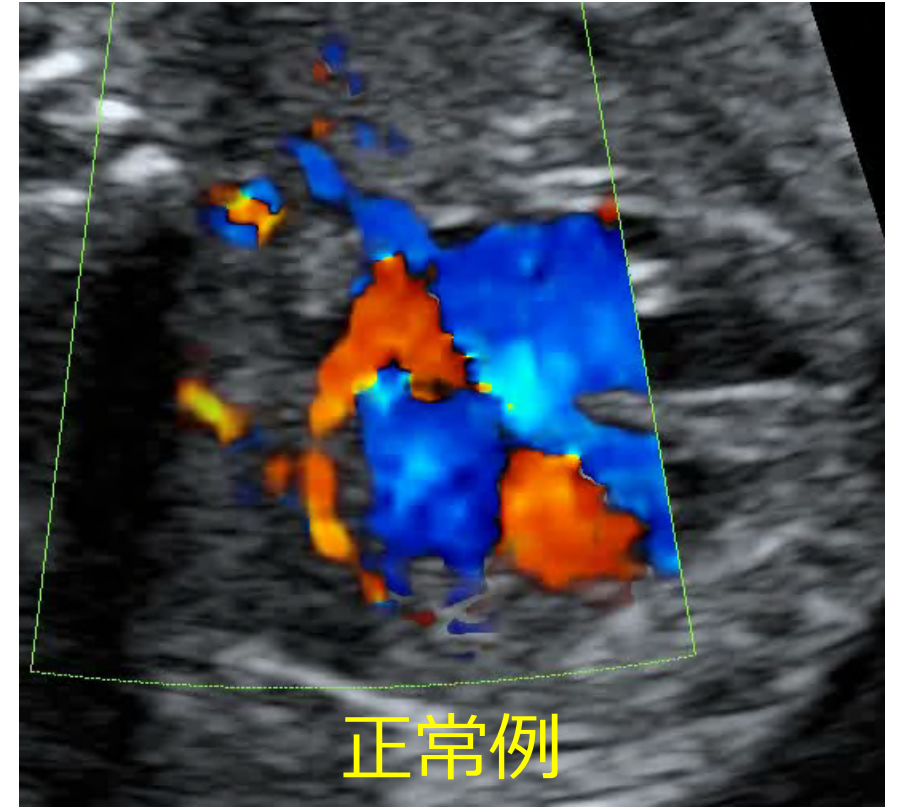
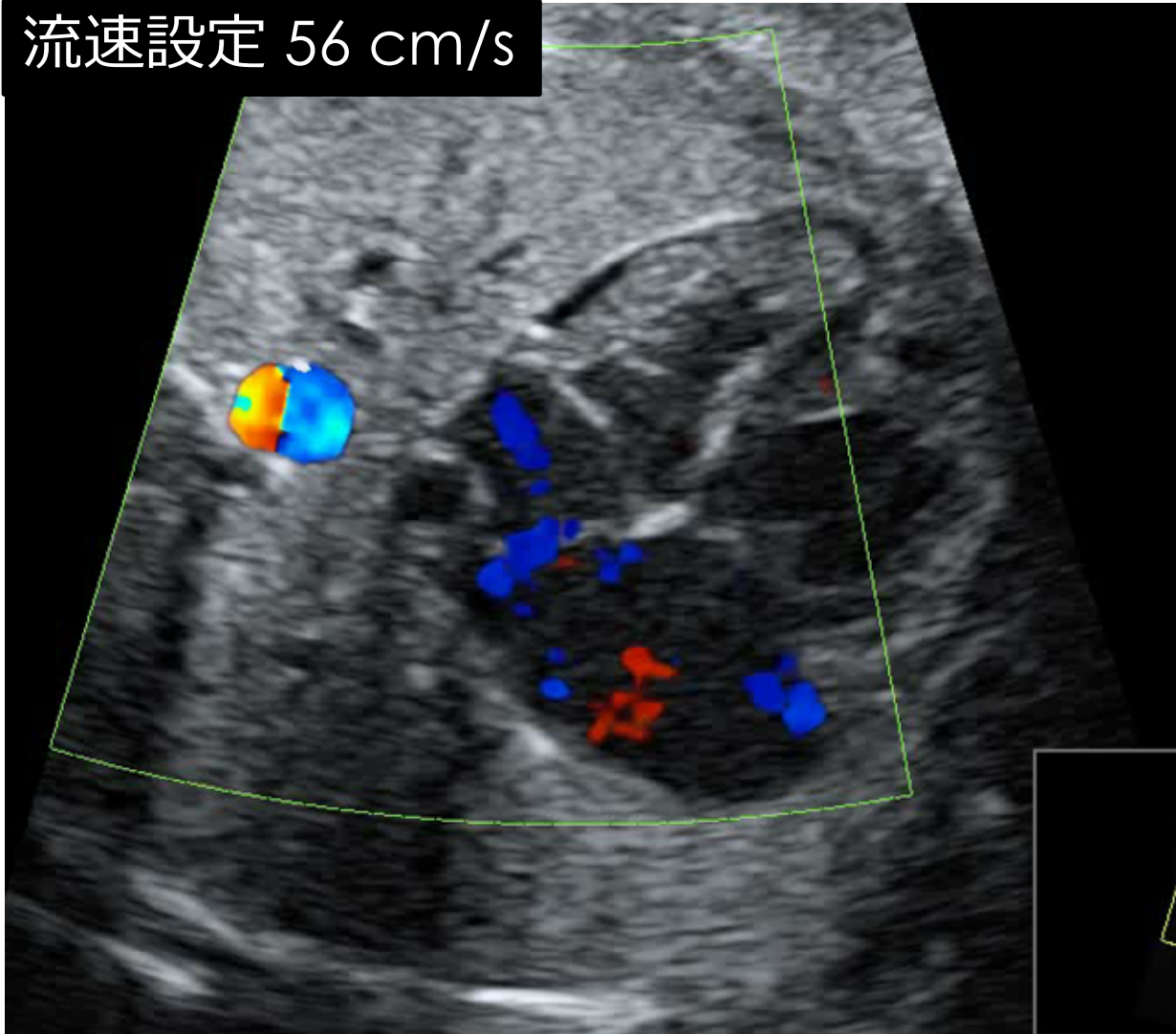
肺静脈と左房のつながりの確認は難しい。

\* 両方で確認することが大切です。



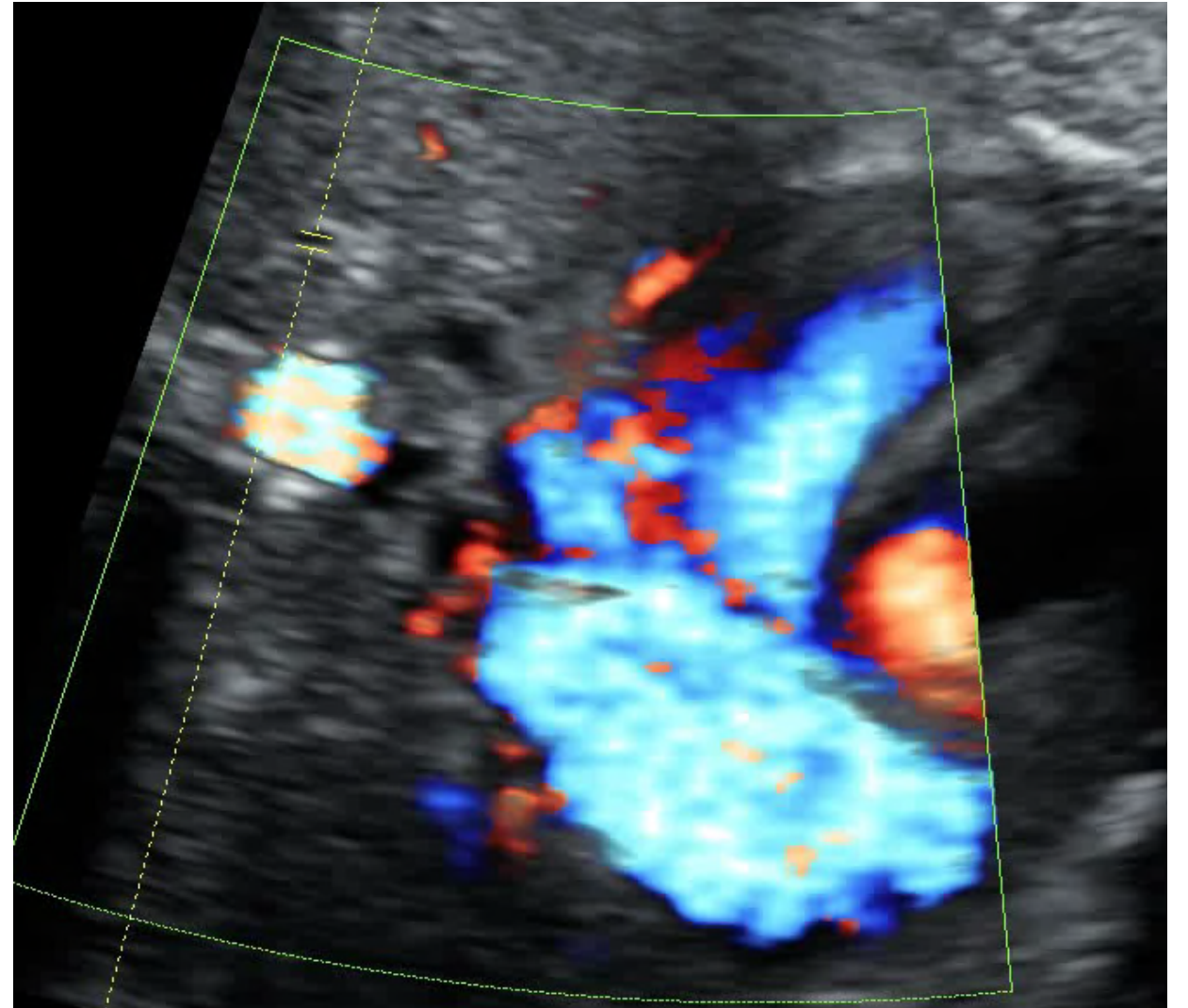
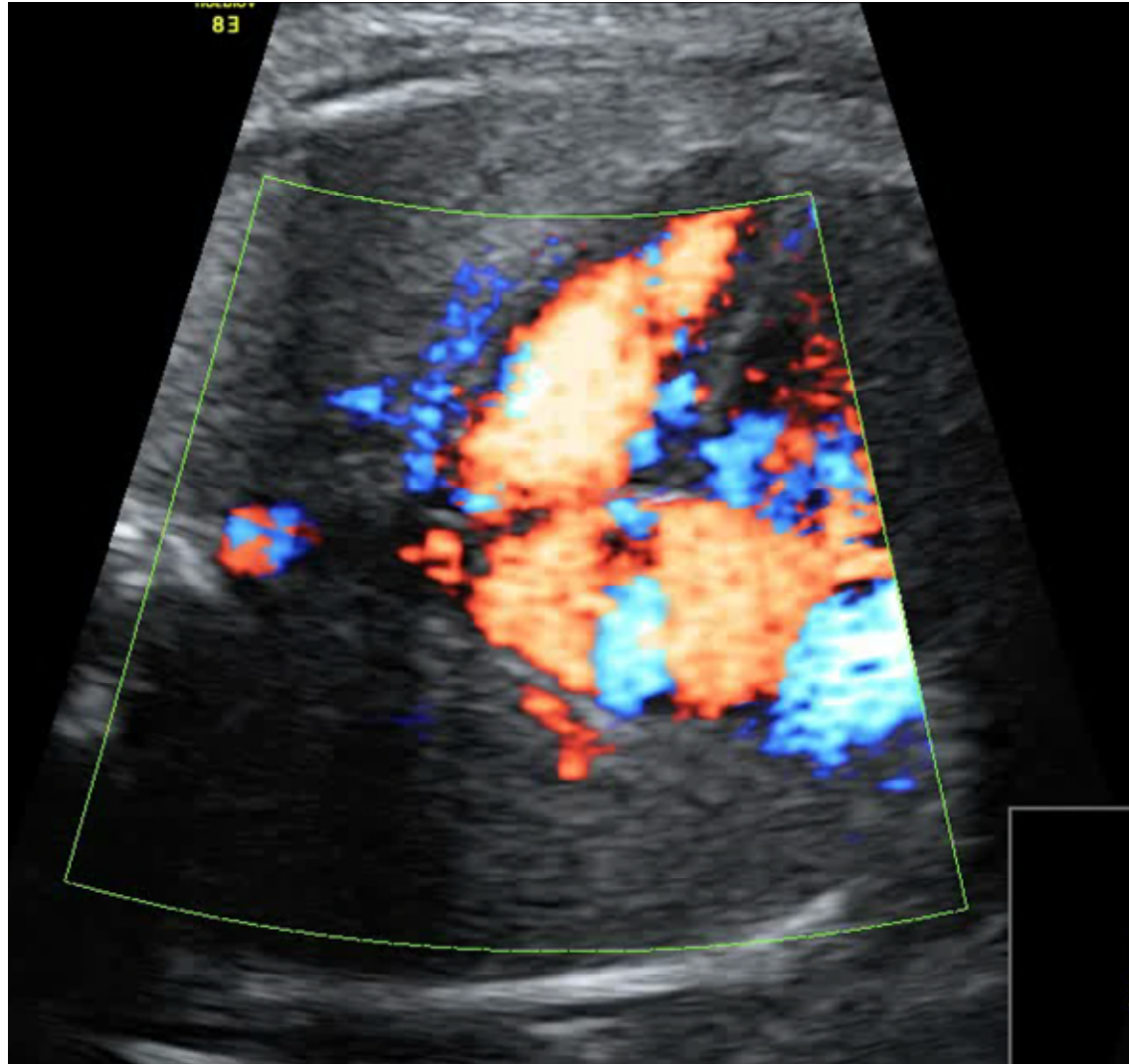
# 総肺静脈還流異常症例      カラー Doppler 検査

流速設定 56 cm/s



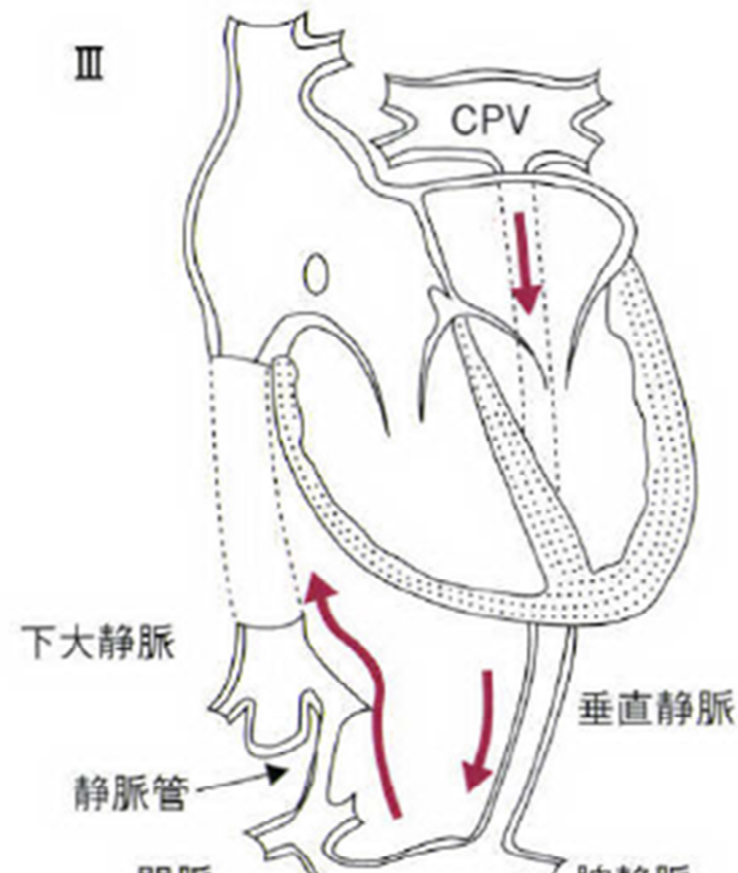
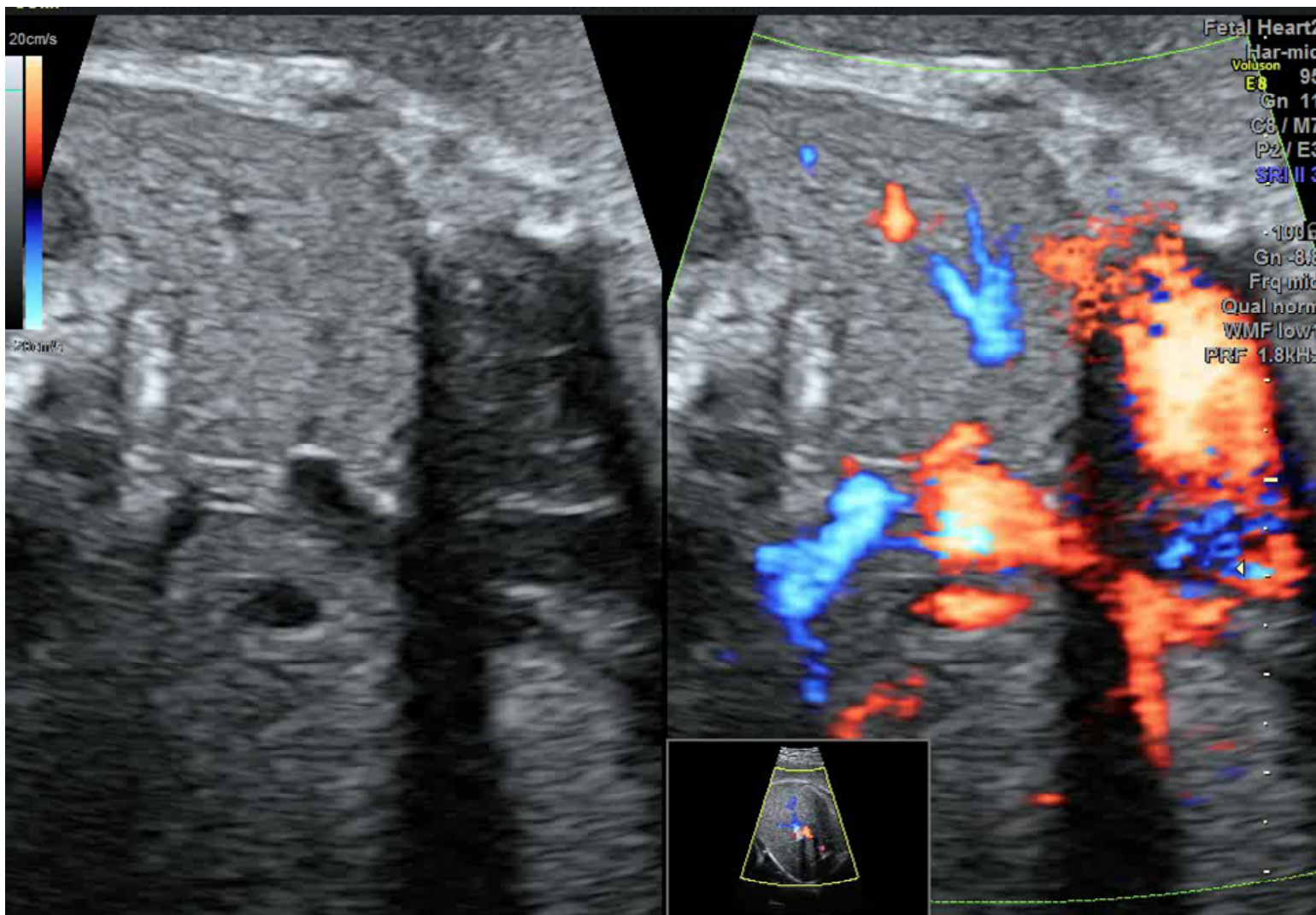
正常例

# 総肺静脈還流異常 HD flow



# HD flow 矢状断面

垂直静脈は腹部へ延びる  
下心臓型と診断





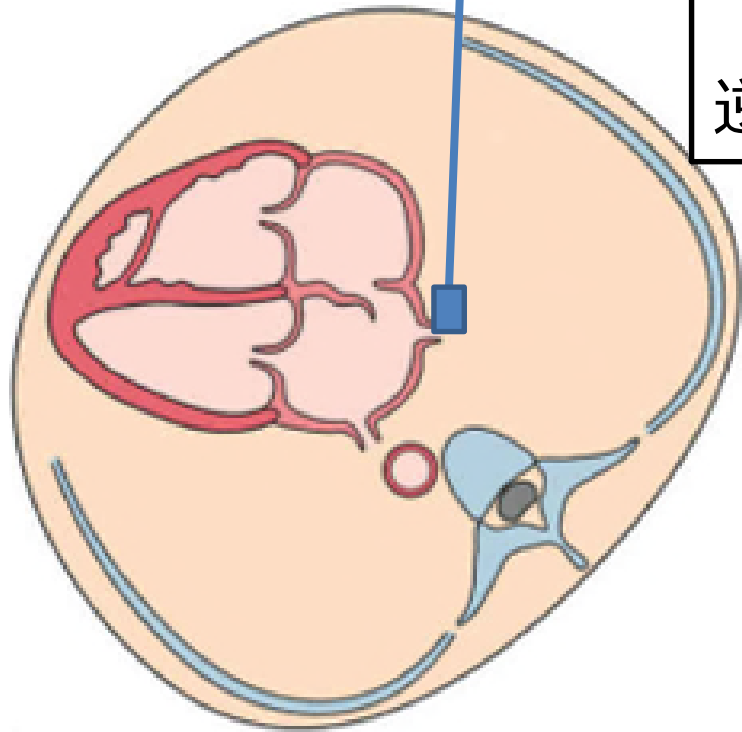
# 胎児心エコースクリーニング 肺静脈観察のポイント

- 四腔断面では、左房の背面に注目すること！
- 肺静脈が左房へ還流することの確認
- **肺静脈波形の観察**



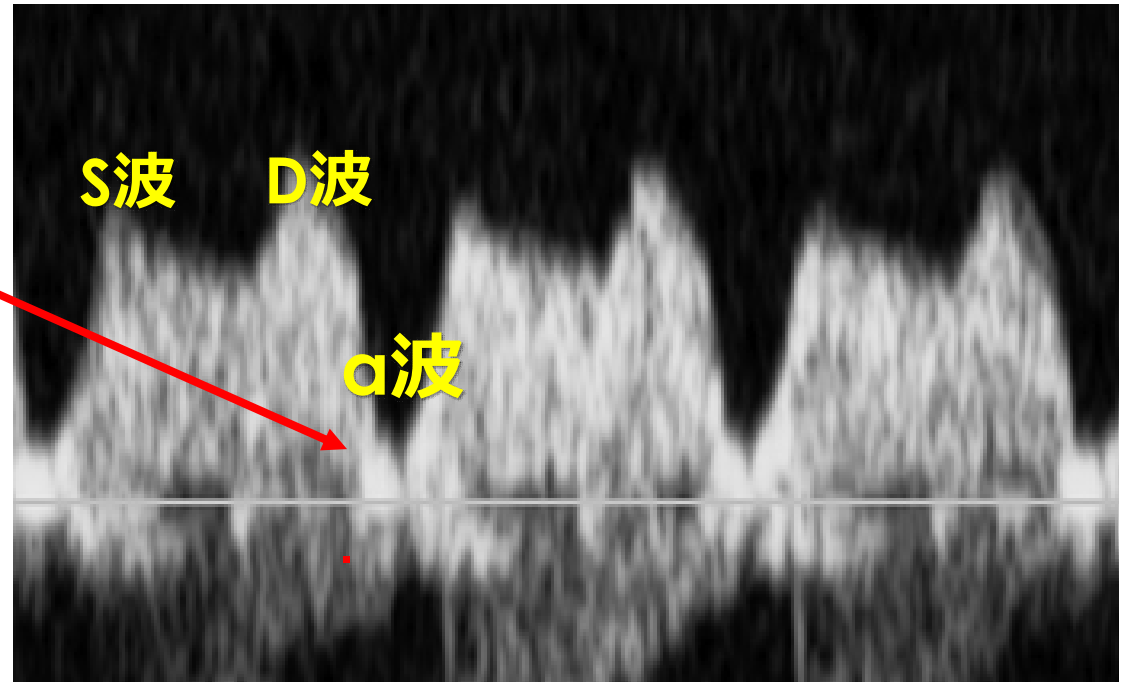
# 正常な肺静脈のパルスドプラ波形

サンプルポイントは肺静脈に置いてパルスドプラ検査する。



心房収縮時は逆流or流速低下

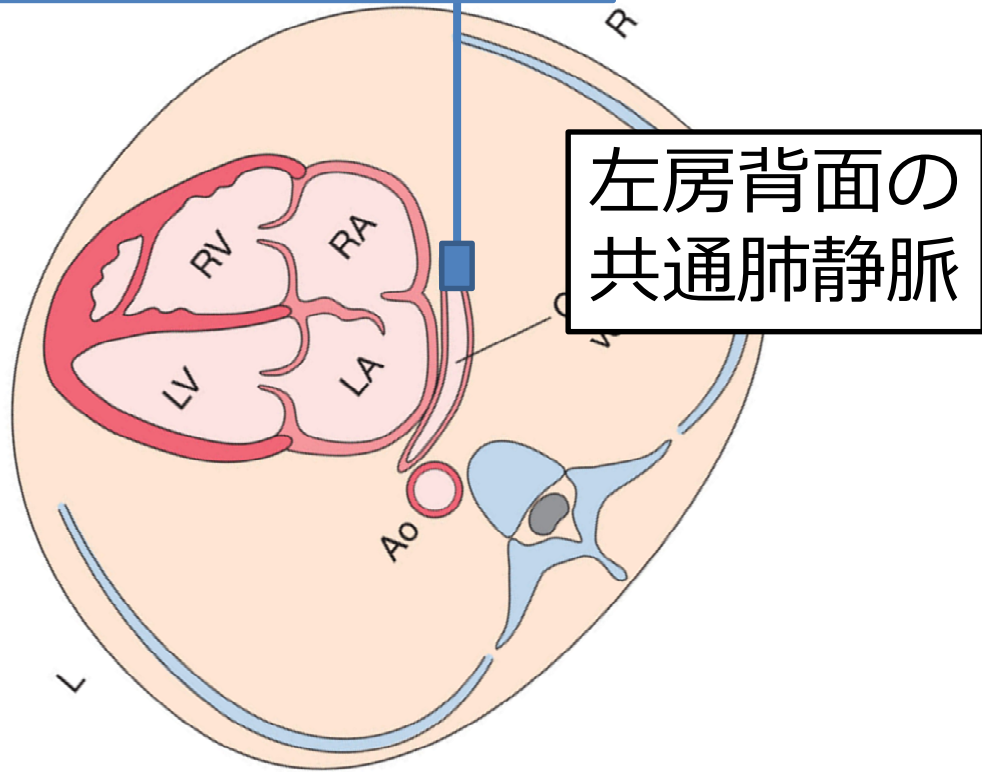
## 正常胎児肺静脈波形



- S波：心室収縮期
- D波：心室拡張早期
- a波：心房収縮期

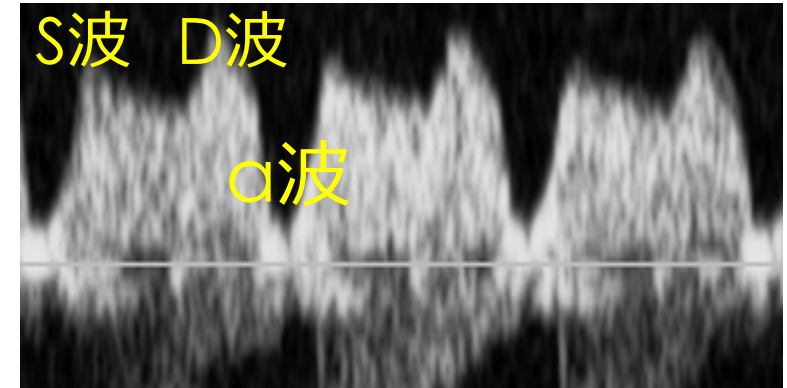
# 肺静脈ドプラ波形によるスクリーニング

サンプルポイント  
共通肺静脈内

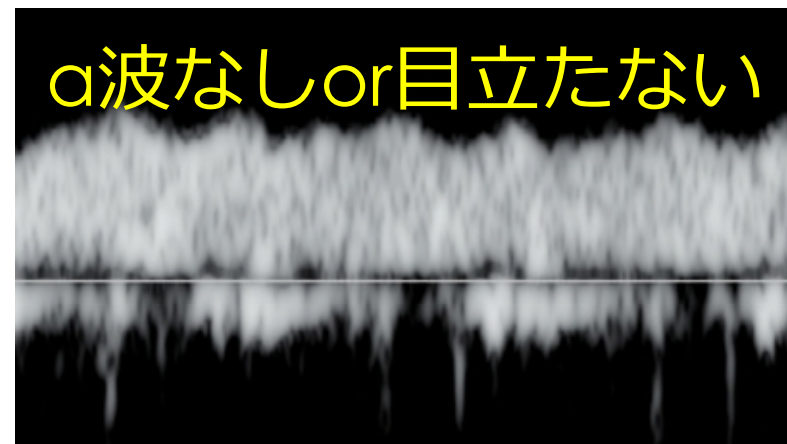


左房背面の  
共通肺静脈

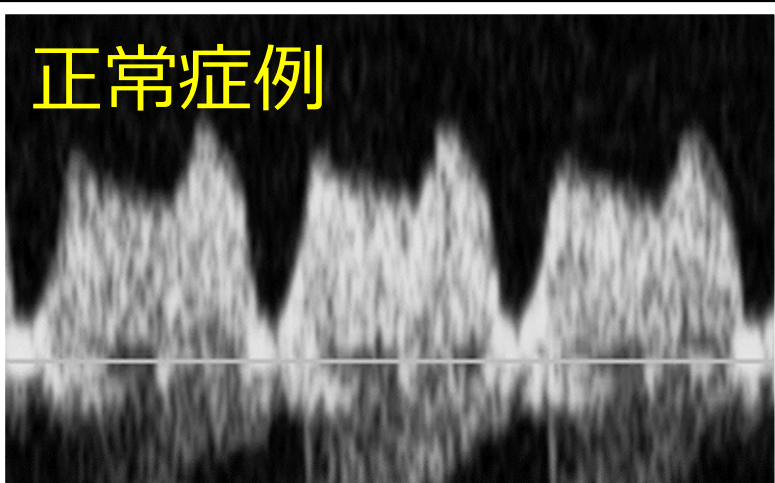
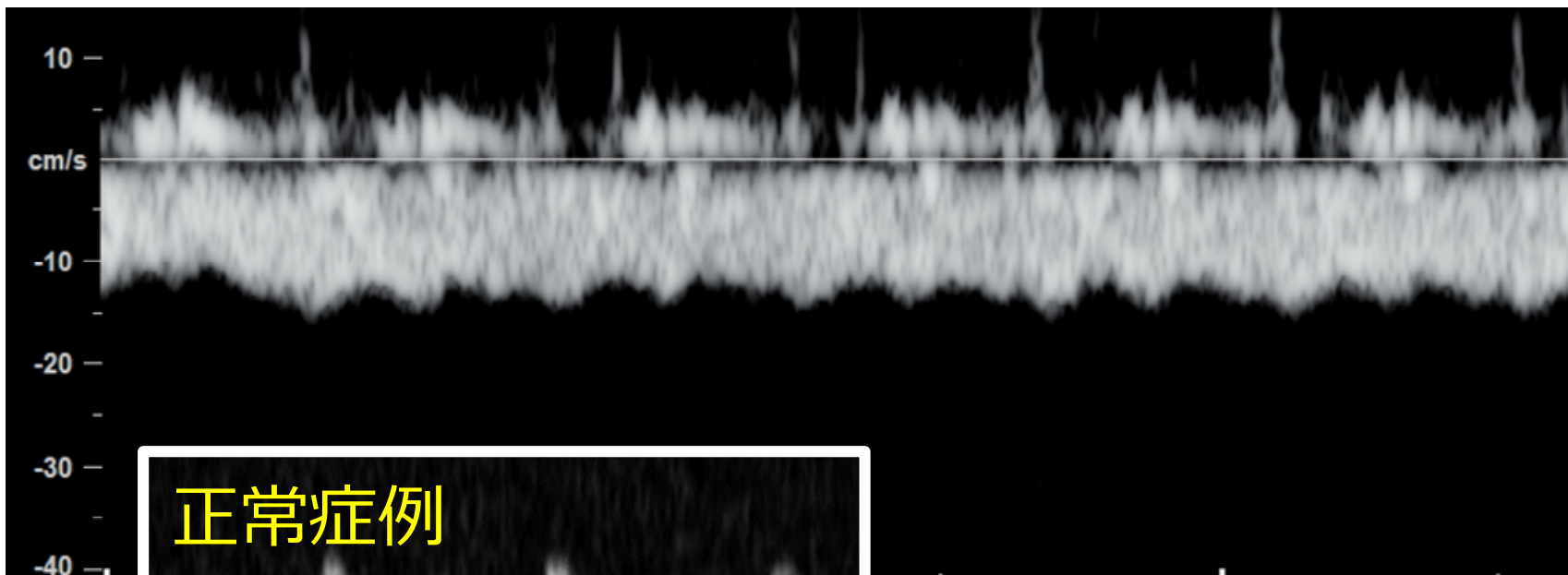
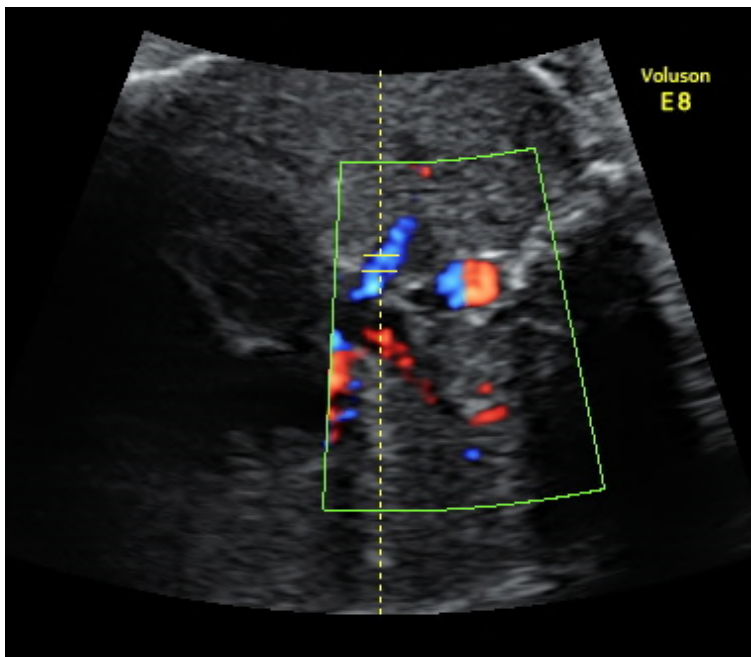
正常  
or  
心臓型



下心臓型  
or  
上臓型



肺静脈波形を測定すれば、比較的簡単に肺静脈還流異常のスクリーニング可能である・



# 総肺静脈還流異常の胎児所見のまとめ

## 25例の胎児総肺静脈還流異常

- 心室バランス異常 19 %
- 肺静脈還流異常 100 %
- 左房背面の隔壁 96 %
- 3VV：異常血管 23 %
- 3VV：SVC拡大 50 %
- **肺静脈波形の異常 96 %**

Table 2. Prenatal Sonographic Signs in Fetuses With a Diagnosis of TAPVR

Patient	GA, wk	Type of TAPVR	4-Chamber Asymmetry	Absent PV-LA Connection	Confluence Behind Atrium	3VV: Additional Vessel	3VV: Prominent SVC	PV Waveform <sup>a</sup>
1	34	I	No	Yes	Yes	Yes	Yes	2
2	25	I	No	Yes	Yes	Yes	Yes	2
3	18.6	III	No	Yes	Yes	No	No	3
4	27	I	No	Yes	Yes	Yes	Yes	4
5	28	I	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	3
6	30.2	III	No	Yes	Yes	No	No	2
7	27	I	No	Yes	Yes	No	Yes	4
8	20.4	III	No	Yes	Yes	No	No	3
9	29.4	I	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	3
10	18.6	I	Yes	Yes	Yes	No	No	4
11	19.2	I	No	Yes	Yes	No	Yes	2
12	21.4	I	No	Yes	Yes	No	Yes	3
13	21.4	III	No	Yes	Yes	No	No	3
14	18	III	Yes	Yes	Yes	No	No	4
15	20.3	I	No	Yes	Yes	No	Yes	2
16	20	I	No	Yes	Yes	No	No	2
17	21.5	I	No	Yes	Yes	No	No	2
18	26.4	I	No	Yes	Yes	No	Yes	1
19	29	I	No	Yes	Yes	No	Yes	2
20	23	I	No	Yes	Yes	No	Yes	2
21	30.5	I	No	Yes	Yes	Yes	Yes	2
22	25	III	No	Yes	Yes	No	No	3
23	27	II	No	Yes	No	No	No	Normal
24	21	I	No	Yes	Yes	No	No	4
25	21	I	Yes	Yes	Yes	No	No	1
26	30.4	III	No	Yes	Yes	No	No	3
Total abnormal, n (%)			5/26 (19)	26/26 (100)	25/26 (96)	6/26 (23)	13/26 (50)	25/26 (96)

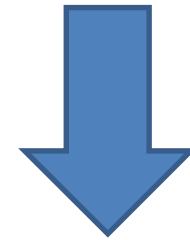
PV indicates pulmonary vein; and 3VV, 3-vessel view.

<sup>a</sup>Classified as follows: 1, abnormal "s" and "d" appearance but biphasic with normal pulsatility (pseudonormal); 2, abnormal with a biphasic waveform but decreased pulsatility; 3, abnormal with a monophasic pulsatile pattern; and 4, low-velocity monophasic and continuous.

# スクリーニングのポイント

- 四腔断面で左房の背面に注目  
右房の拡大、左房内隔壁  
大動脈—左房距離
- カラー Doppler、HD flow  
左右の肺静脈が左房へ  
還流することを確認
- **肺静脈静脈波形の観察**  
正常波形 or 異常波形

カラー Doppler  
HD flow  
肺静脈を描出

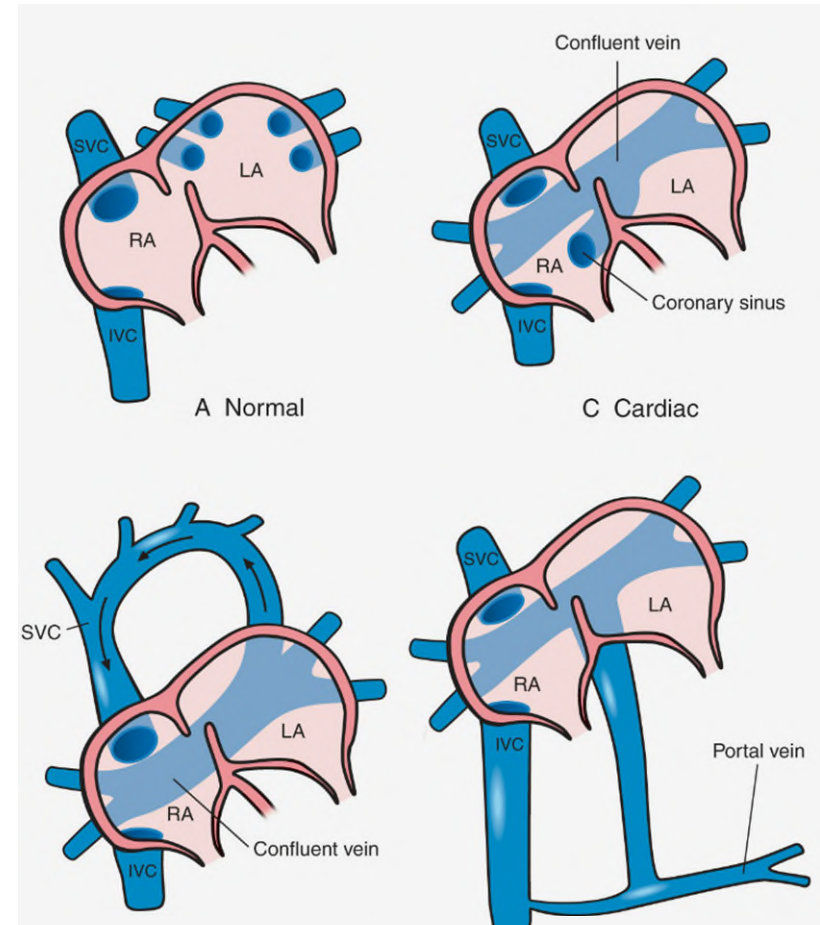


パルス Doppler  
肺静脈波形の確認

# 総肺静脈還流異常

周産期管理および予後推定のために行うこと

- 肺静脈還流部位の確認
- 肺静脈狭窄の有無



# 肺静脈狭窄した総肺静脈還流異常

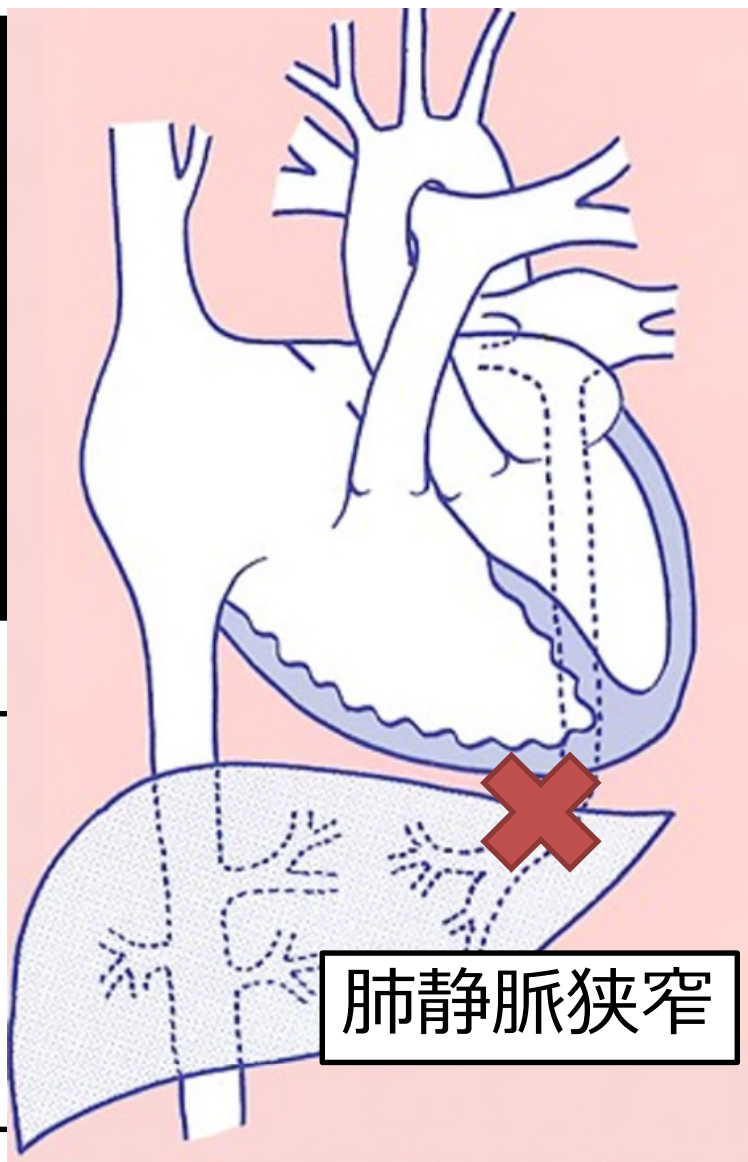
胎児期

肺静脈圧上昇により

- 肺静脈内皮障害
- リンパ浮腫
- 肺胞低形成

生後

肺静脈狭窄のため  
肺血流が増加しない



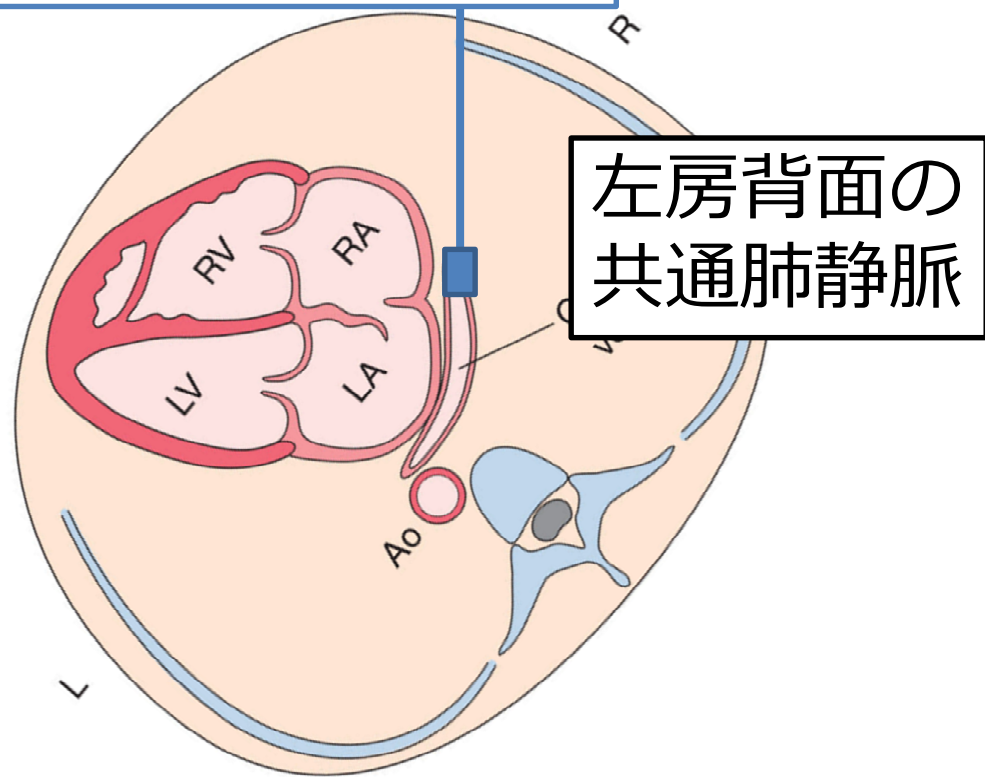
生後すぐに  
外科治療が必要





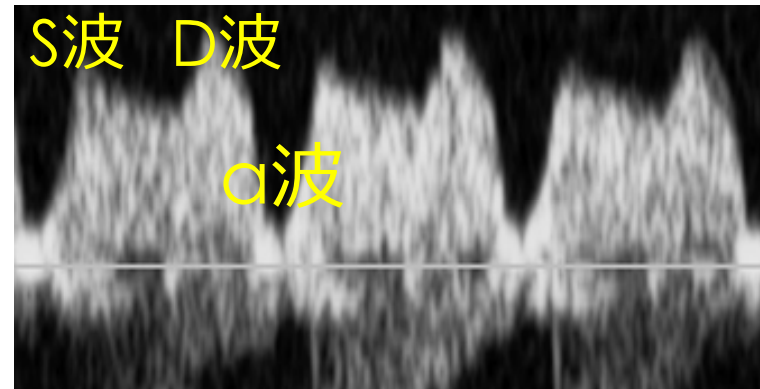
# 肺静脈の波形と血流で 肺静脈狭窄の有無と重症度を評価

サンプルポイント  
共通肺静脈内

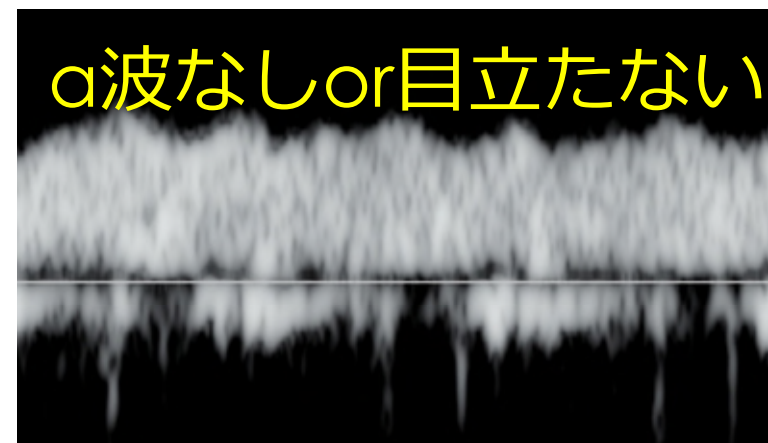


左房背面の  
共通肺静脈

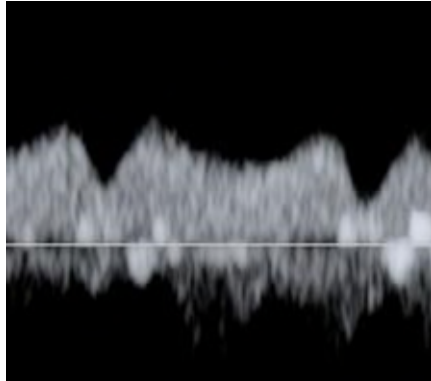
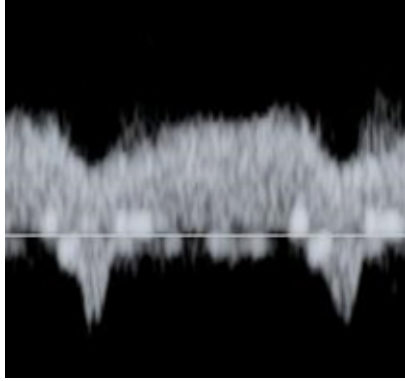

正常  
or  
心臓型

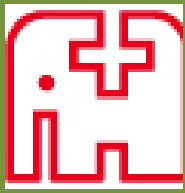


下心臓型  
or  
上臓型



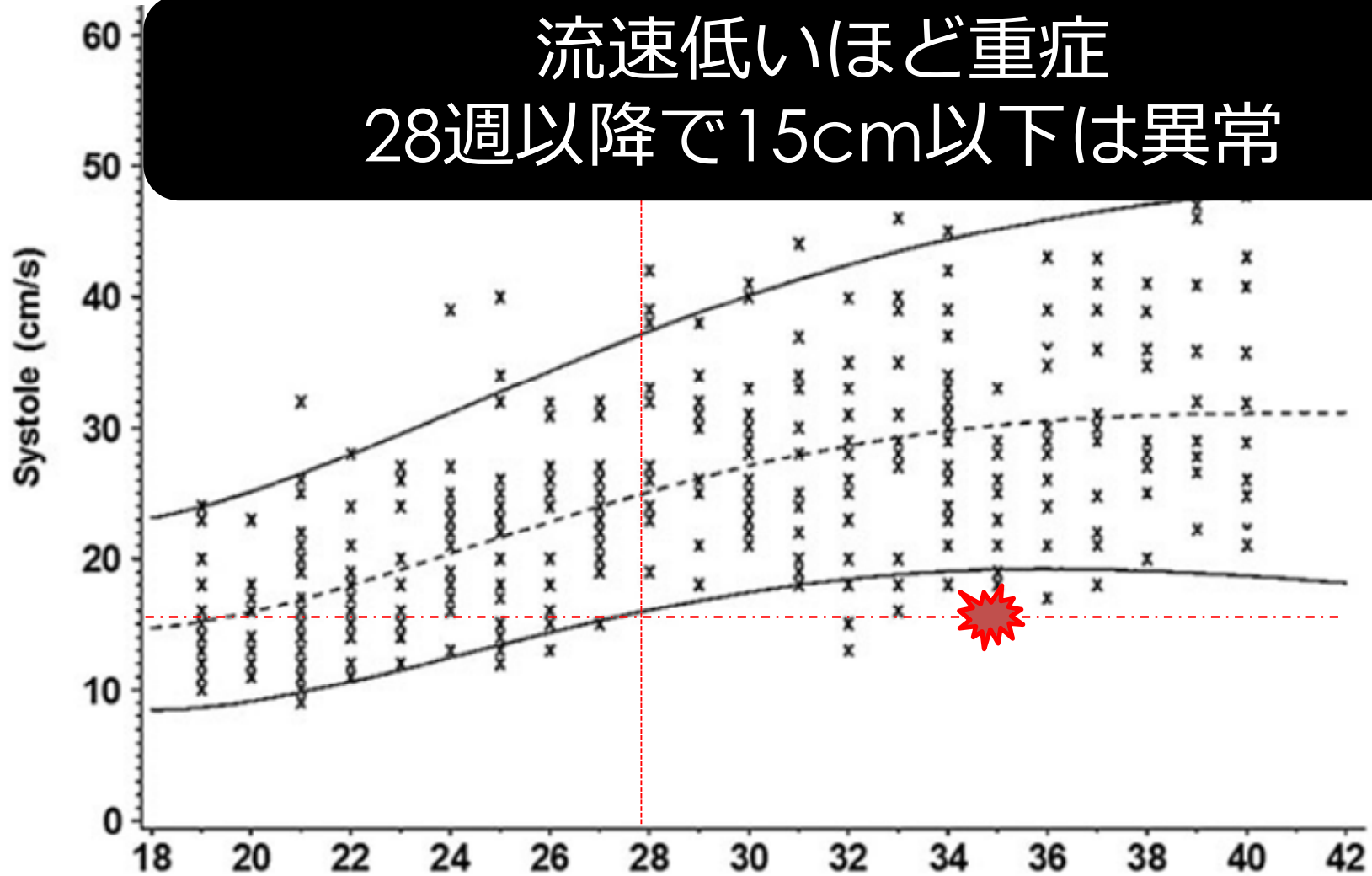
波形がflatなほど重症な狭窄

	2峰性	1峰性	平坦
波形			
S波・D波	明瞭	不明瞭	平坦
a波/最高流速比	0.5以下	0.5以上	A波無し

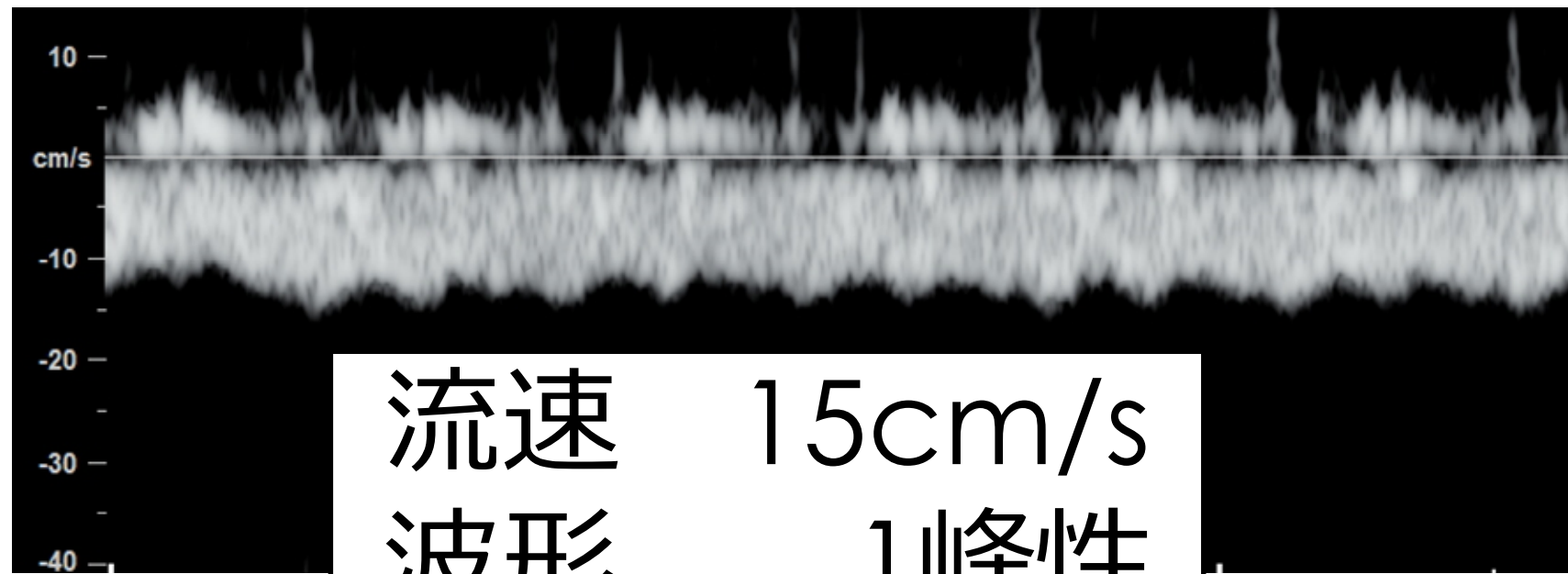
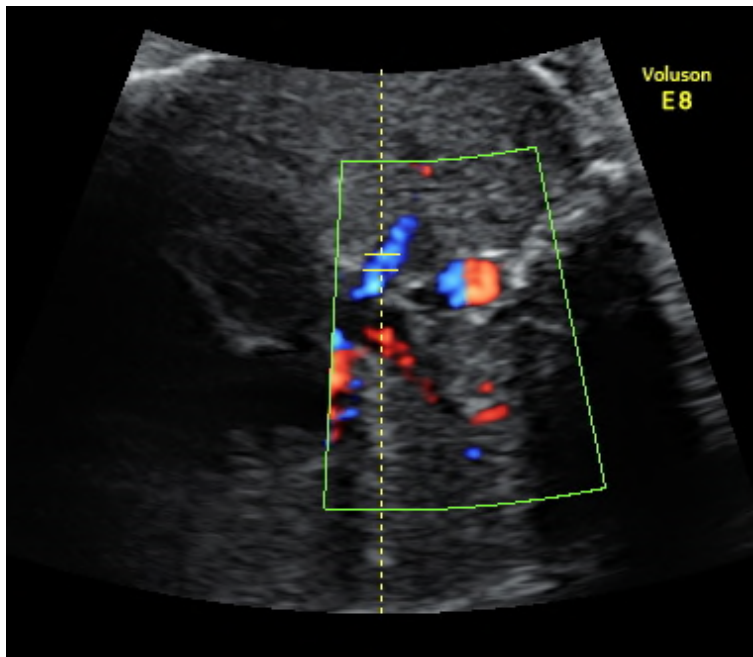


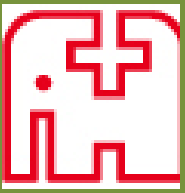
# 正常胎児の肺静脈血流速度

流速低いほど重症  
28週以降で15cm以下は異常

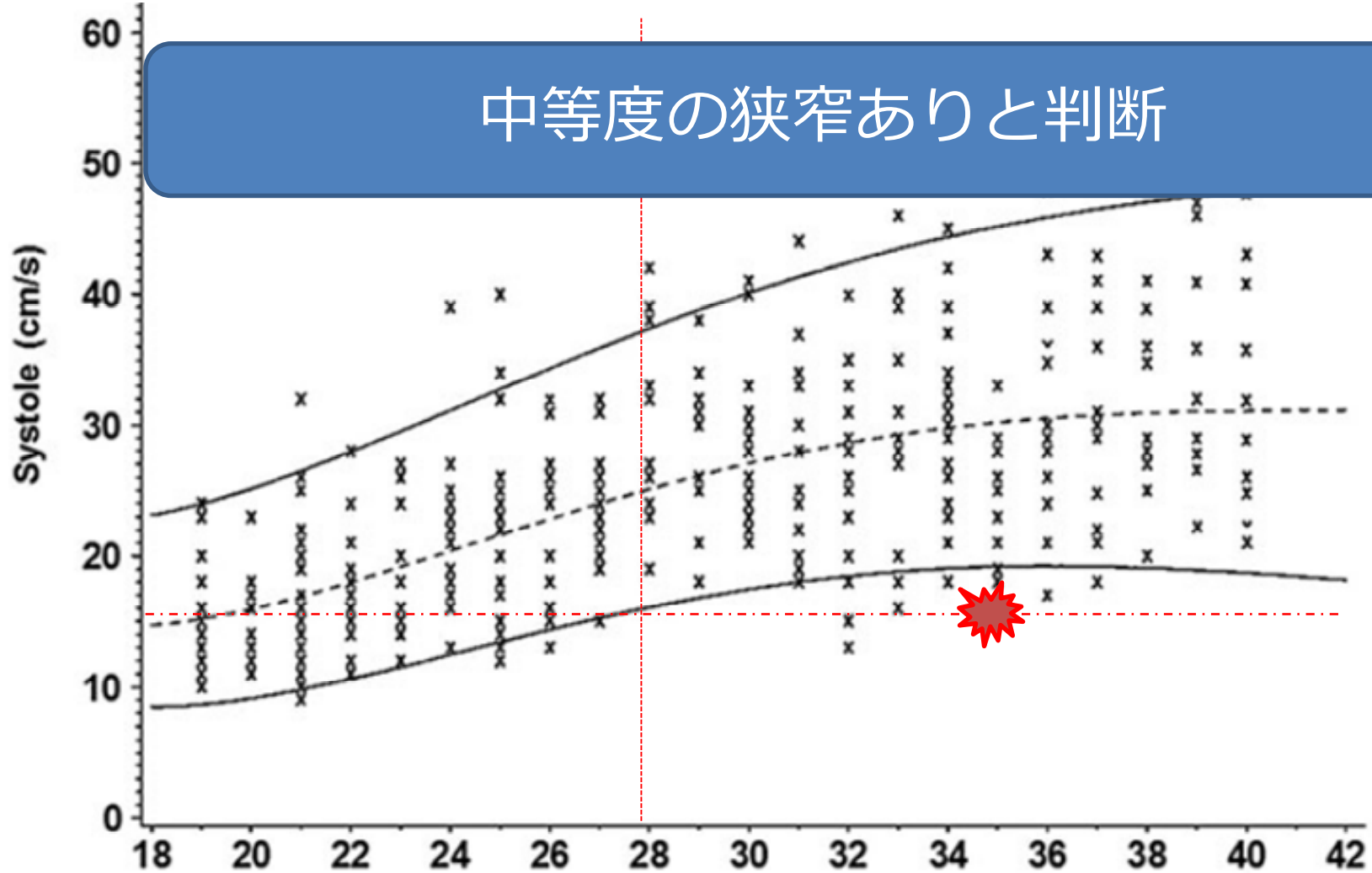


# 今回の症例の総肺静脈還流異常の肺静脈波形





# 正常胎児の肺静脈血流速度



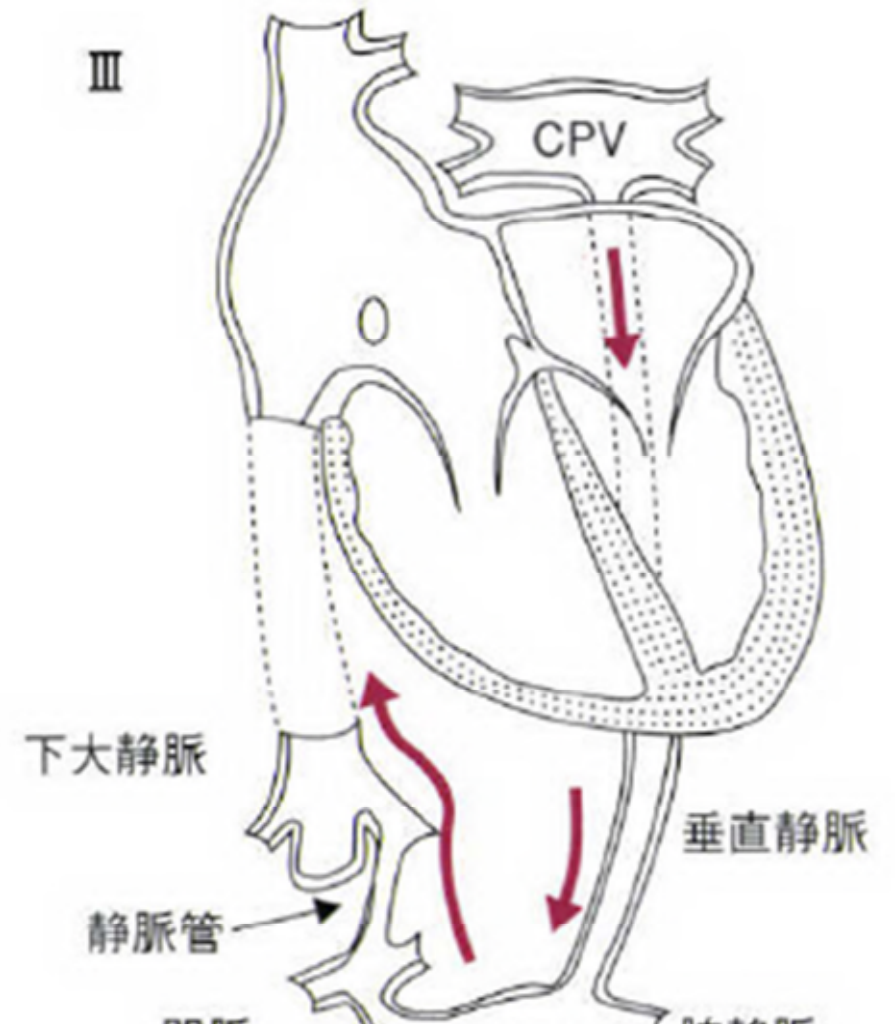
# 胎児診断

- 総肺静脈還流異常：下心臓型

## 重症度評価

肺静脈狭窄は中等度

先天的な肺障害は否定的  
生直後の外科治療は不要




# 生後の経過

- 妊娠40週0日、3330g、AP8/8に誘導分娩にて出生。
- HR 163bpm, RR 65/m, SpO<sub>2</sub> 75% ( O<sub>2</sub> 吹きかけ )
- pH 7.278 PCO<sub>2</sub> 54.2 mmHg  
PO<sub>2</sub> 28.6 mmHg BE -2.5 Lac 30mg/dl
- SpO<sub>2</sub>は80%前後と重度なチアノーゼなく1生日に根治術を施行

# まとめ

- スクリーニングでは、左房の背面も観察しましょう！  
右房拡大/左房背面の隔壁などに注意
- カラードプラ、HD flowで肺静脈を描出して  
パルルドプラで肺静脈波形のチェックが  
簡単な方法です。
- スクリーニングでも、肺静脈還流異常を見つけることが  
可能になります。



- 
- ご紹介有り難うございました。
  - 今後ともよろしく申し上げます。