V. 胎児心拍数陣痛図の判読について

1. はじめに

現在の産科医療において、胎児心拍数モニタリングは、胎児の状態を推測する有用な手段の一つであると考えられており、「第1回 再発防止に関する報告書」および「第3回 再発防止に関する報告書」において「分娩中の胎児心拍数聴取について」をテーマとして取り上げ、その重要性を提言した。

「第1回 再発防止に関する報告書」においては、適切な時期に分娩監視装置による連続的モニタリングまたは間欠的胎児心拍数聴取を行うことを再発防止に向けて取りまとめた。

「第3回 再発防止に関する報告書」においては、間欠的胎児心拍数聴取および一定時間の分娩監視装置の装着や連続的モニタリングが必要な状況、正確な胎児心拍数聴取および陣痛計測、適正な胎児心拍数聴取の記録などについて分析し、取りまとめた。

妊娠・分娩経過における胎児の状態を正しく評価し、その後の対応につなげることができるよう、今回は胎児心拍数陣痛図の判読を誤りやすい波形パターンについて分析した。

2. 分析対象

公表した事例 1,606 件のうち、胎児心拍数聴取実施事例は、施設外での墜落産、災害下で医療機器がなかったなど、やむを得ず胎児心拍数を聴取できなかった 12 件を除いた 1,594 件であった。

これら1,594件のうち、胎児心拍数聴取に関して、原因分析報告書の「臨床経過に関する医学的評価」において産科医療の質の向上を図るための評価 *1 (以下、「評価」)がされた事例は512件(32.1%)であった。このうち、胎児心拍数陣痛図の判読と対応に関しては406件(25.5%)であり、判読に関して「評価」がされた事例86件(5.4%)を分析対象とした。

なお、今回は胎児心拍数陣痛図の判読を誤りやすい波形パターンについて分析することを目的としているため、判読に関する「評価」がなく異常波形出現時の対応に関する「評価」がされた事例 *2 は除外した。

- *1 原因分析報告書の「臨床経過に関する医学的評価」において、「選択されることは少ない」、「一般的ではない」、「基準から逸脱している」、「医学的妥当性がない」、「劣っている」、「誤っている」等と記載された項目である。なお、「原因分析報告書作成にあたっての考え方」(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/analysis/docs/bunseki_approach_201604. pdf)によると、「臨床経過に関する医学的評価」については、今後の産科医療の更なる向上のために、事象の発生時における情報・状況に基づき、その時点で行う妥当な分娩管理等は何かという観点で、事例を分析することとしている。また、背景要因や診療体制も含めた様々な観点から事例を検討し、当該分娩機関における事例発生時点の設備や診療体制の状況も考慮した評価を行うこととしている。
- *2 判読に関する「評価」がない事例は、判読所見について診療録に記載のない事例を含む。

3. 分析結果

胎児心拍数陣痛図の判読に関して産科医療の質の向上を図るための評価がされた事例86件のうち、最も多かったのは、遅発一過性徐脈の鑑別ができていない事例、次いで診療録に波形パターンの記載がない事例であった(表3-V-1)。

表3-V-1 胎児心拍数陣痛図の判読に関して産科医療の質の向上を図るための評価がされた項目(再掲)

【重複あり】 対象数=86 合計 産科医療の質の向上を図るための評価事項 件数^{注1)} 診療録に波形パターンの記載がある事例 59 68.6 遅発一過性徐脈を変動一過性徐脈と判読 19.8 17 遅発一過性徐脈を早発一過性徐脈と判読 10 11.6 変動一過性徐脈を早発一過性徐脈と判読 4 4.7 遷延一過性徐脈を変動一過性徐脈と判読 7 8.1 遷延一過性徐脈を早発一過性徐脈と判読 2.3 2 一過性徐脈が出現する状況で、一過性徐脈なしと判読 14 16.3 (うち遅発一過性徐脈が出現する状況で、一過性徐脈なしと判読) (10)(11.6)基線細変動減少・消失している状況で、一過性頻脈・基線細変動ありと判読 9.3 一過性頻脈が認められない状況で一過性頻脈ありと判読 6 7.0 2 2.3 徐脈を頻脈・一過性徐脈と判読 2. 2.3 レベル分類、重症度分類 3 3.5 上記以外の事項注3) 2 2.3 診療録に波形パターンの記載がない事例 注4) 25 29.1 胎児心拍数陣痛図が正確に記録されていない事例 8 9.3 うち子宮収縮が正確に記録されておらず、一過性徐脈の波形分類ができない事例 4.7

- 注1) 分析対象事例86件のうち、産科医療の質の向上を図るための評価がされた箇所は111箇所あり、24事例が重複していた。
- 注2)「サイナソイダルパターン」は、原因分析報告書に「サイナソイダルパターン様」と記載のあるものを含む。
- 注3)「上記以外の事項」は、非典型的な波形の判読、胎児心拍数基線の判読である。
- 注4) 診療録に波形パターンの記載がない事例25件(29.1%) は、胎児心拍数異常波形が出現する状況で、診療録に波形パターンの記載がなく、「胎児心拍良好」、「リアシュアリング」、「胎児心拍数低下認めるが、回復あり」等と記載されている事例である。原因分析委員会の判読によると、出現していた胎児心拍数異常波形は、遅発一過性徐脈、基線細変動減少・消失、変動一過性徐脈等である。

4. 産科医療の質の向上に向けて

- 1) 産科医療関係者に対する提言(再掲)
- (1) すべての産科医療関係者は、胎児心拍数陣痛図の判読能力を高めるよう各施設における院内の勉強会や院外の講習会へ参加する。特に遅発一過性徐脈と変動一過性徐脈の鑑別、遅発一過性徐脈の判読、遅発一過性徐脈と早発一過性徐脈の鑑別、基線細変動減少・消失の判読について、正しく判読できるように習熟する。
- (2) 胎児心拍数の波形パターン出現の生理学的な意味を理解し、胎児心拍数陣痛図から胎児状態を推測することができるように習熟する。
- (3) 各トランスデューサーを正しく装着し、正確に胎児心拍数と子宮収縮を計測・記録する。正確に計測・ 記録されない場合は、原因検索を行い、トランスデューサーの固定位置を確認し、再装着する。
- (4) 分娩監視装置の紙送り速度については、1cm/分または2cm/分で記録すると3cm/分で記録した場合に比し、基線細変動の評価や早発・遅発・変動一過性徐脈の鑑別が難しくなる。基線細変動の評価や一過性徐脈の鑑別に有利であるため、胎児心拍数陣痛図を3cm/分に統一する。
- (5) 胎児心拍数陣痛図の評価は、「産婦人科診療ガイドライン―産科編2017」に則して行い、評価の結果は正常・異常にかかわらず判読所見を診療録に記載する。

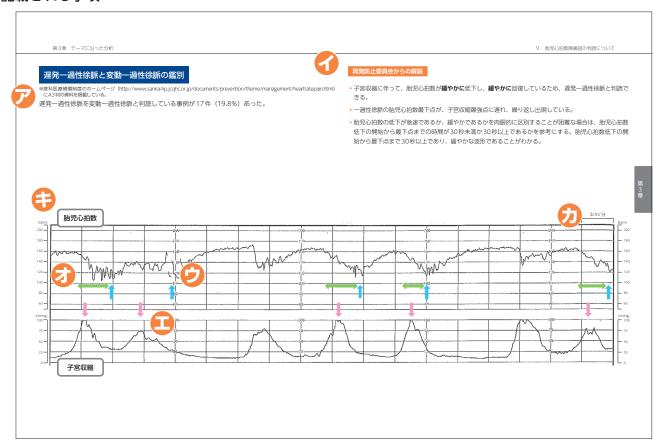
2) 学会・職能団体に対する要望

胎児心拍数陣痛図の判読に関する講習会を引き続き開催し、すべての産科医療関係者が十分に習得できる体制を構築することを要望する。

5. 教訓となる事例

分析対象事例86件のうち、再発防止委員会が教訓となり得る事例を選定した。今回は胎児心拍数陣痛 図の判読を誤りやすい波形パターンについて分析することを目的としているため、個人情報保護に配慮 して、分娩機関から提出された胎児心拍数陣痛図の個人情報を加工し、波形の判読がしやすいように一 部改変し、掲載した。

記載される事項

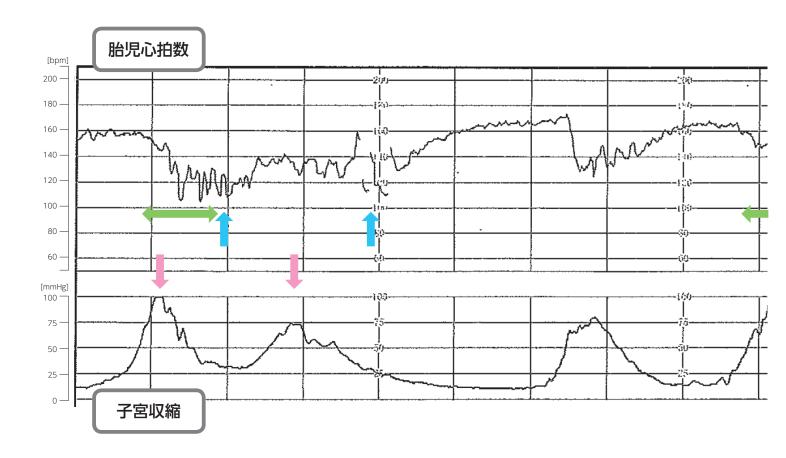


- ア. 分析対象事例86件の分析結果を記載した。
- イ. 異常波形の判読所見および判読の際の注意点について、「再発防止委員会からの解説」を記載し、該 当部分について橙色で図示した。
- ウ. 一過性徐脈の胎児心拍数最下点を青色矢印「↑」で図示した。
- 工. 子宮収縮最強点を赤色矢印「↑ | で図示した。
- オ、胎児心拍数低下開始から最下点までの時間を緑色矢印「←→」で図示した。
- カ. 記録速度は、1段目に「3cm/分」または「1cm/分」と記載した。
- キ. 胎児心拍数陣痛図の両側に、胎児心拍数と子宮収縮のスケールを付記した。

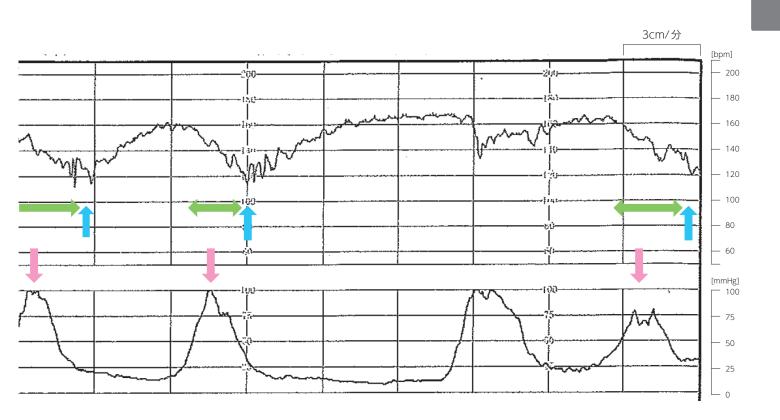
遅発一過性徐脈と変動一過性徐脈の鑑別

※産科医療補償制度のホームページ(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html)にA3判の資料を掲載している。

遅発一過性徐脈を変動一過性徐脈と判読している事例が17件(19.8%)あった。



- 子宮収縮に伴って、胎児心拍数が**緩やかに**低下し、**緩やかに**回復しているため、遅発一過性徐脈と判読できる。
- 一過性徐脈の胎児心拍数最下点が、子宮収縮最強点に遅れ、繰り返し出現している。
- ・胎児心拍数の低下が急速であるか、緩やかであるかを肉眼的に区別することが困難な場合は、胎児心拍数低下の開始から最下点までの時間が30秒未満か30秒以上であるかを参考にする。胎児心拍数低下の開始から最下点まで30秒以上であり、緩やかな波形であることがわかる。



遅発一過性徐脈と早発一過性徐脈の鑑別

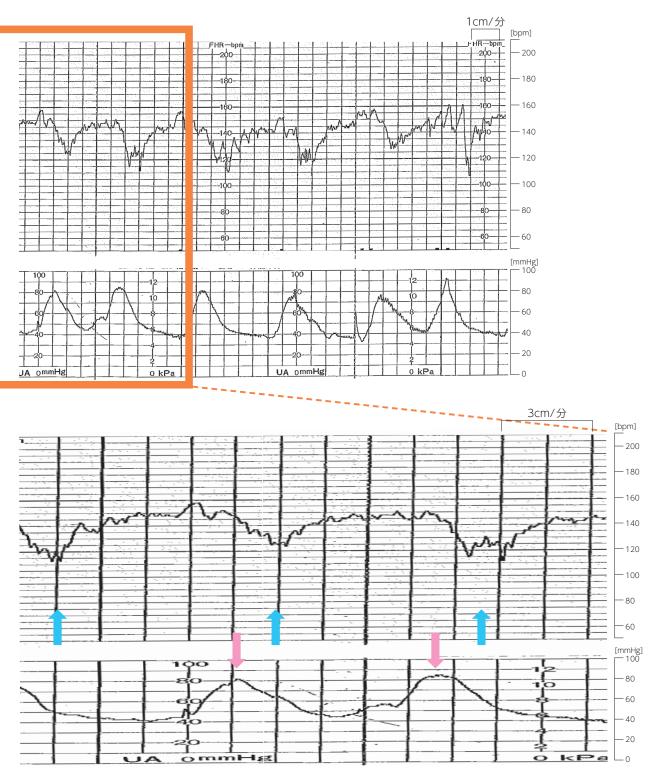
※産科医療補償制度のホームページ(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html)にA3判の資料を掲載している。

遅発一過性徐脈を早発一過性徐脈と判読した事例が10件(11.6%)あった。

【紙送り速度1cm/分の事例】



• 紙送り速度が1cm/分のため、一過性徐脈の胎児心拍数最下点と子宮収縮最強点が同時に出現しているようにみえるが、実際の出現時刻には差があり、子宮収縮最強点に遅れて胎児心拍数最下点がある。



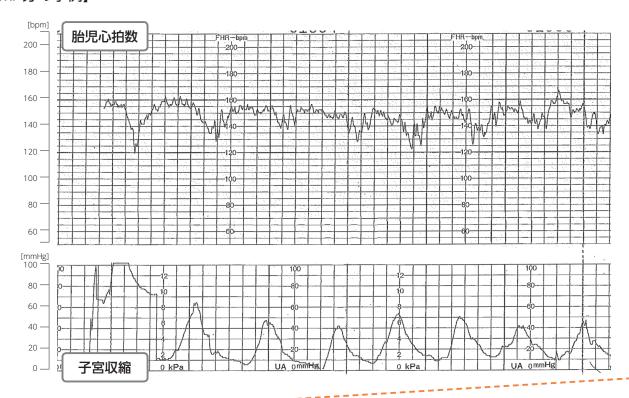
注)今回は一過性徐脈の出現時間と子宮収縮の関係をわかりやすく示すために、1cm/分の胎児心拍数陣痛図を3cm/分となるように横に3倍に引き伸ばしているが、本来の3cm/分の波形とは異なる可能性がある。

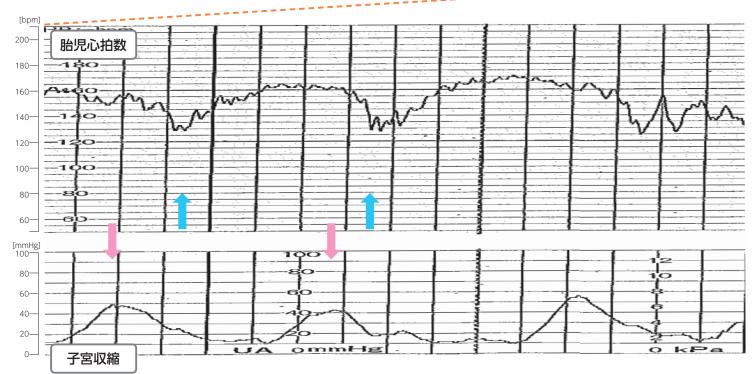
遷延一過性徐脈と変動一過性徐脈の鑑別

※産科医療補償制度のホームページ(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html)にA3判の資料を掲載している。

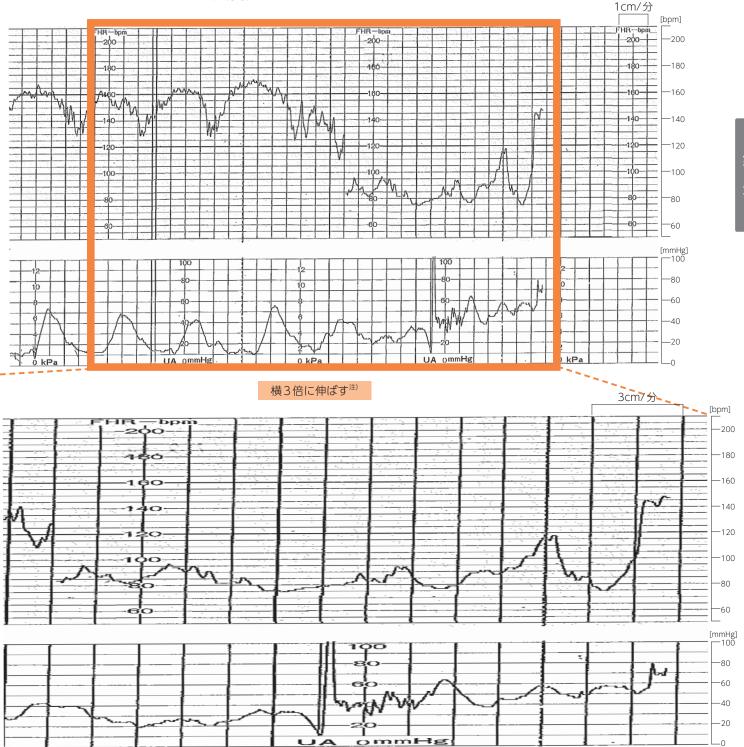
遷延一過性徐脈を変動一過性徐脈と判読した事例が7件(8.1%)あった。

【紙送り速度1cm/分の事例】





- 胎児心拍数低下が15bpm以上で約9分間みられ、遷延一過性徐脈の定義に一致する。
- ↑で示す部分は、紙送り速度が1cm/分のため、一過性徐脈の胎児心拍数最下点と子宮収縮最強点が同時に出現しているようにみえるが、実際の出現時刻には差がある。子宮収縮最強点に遅れて胎児心拍数最下点があるため、遅発一過性徐脈である。

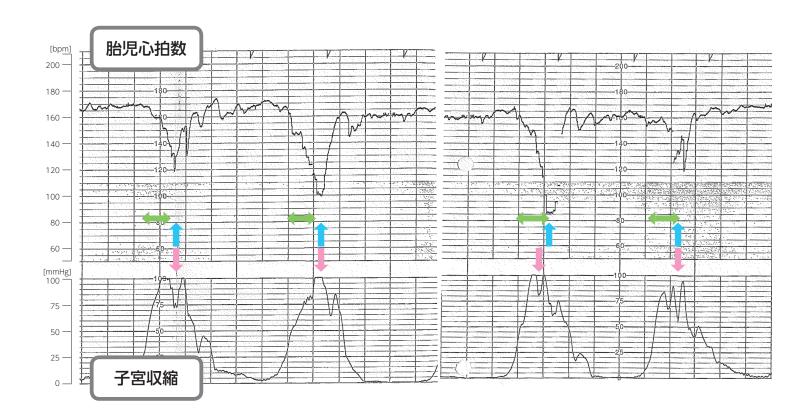


注)今回は一過性徐脈の出現時間と子宮収縮の関係をわかりやすく示すために、1cm/分の胎児心拍数陣痛図を3cm/分となるように横に3倍に引き伸ばしているが、本来の3cm/分の波形とは異なる可能性がある。

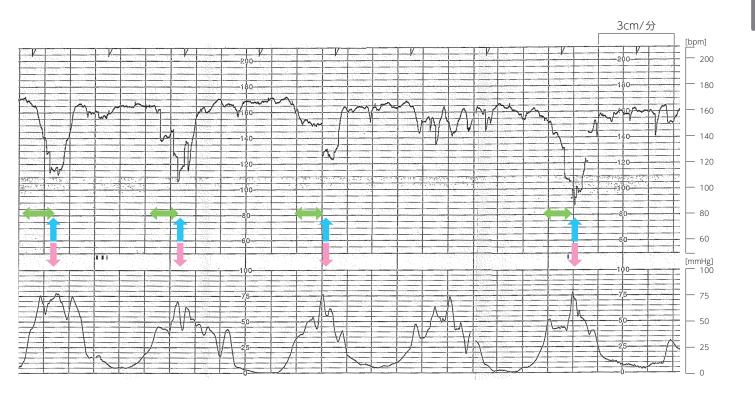
変動一過性徐脈と早発一過性徐脈の鑑別

※産科医療補償制度のホームページ(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html)にA3判の資料を掲載している。

変動一過性徐脈を早発一過性徐脈と判読している事例が4件(4.7%)あった。

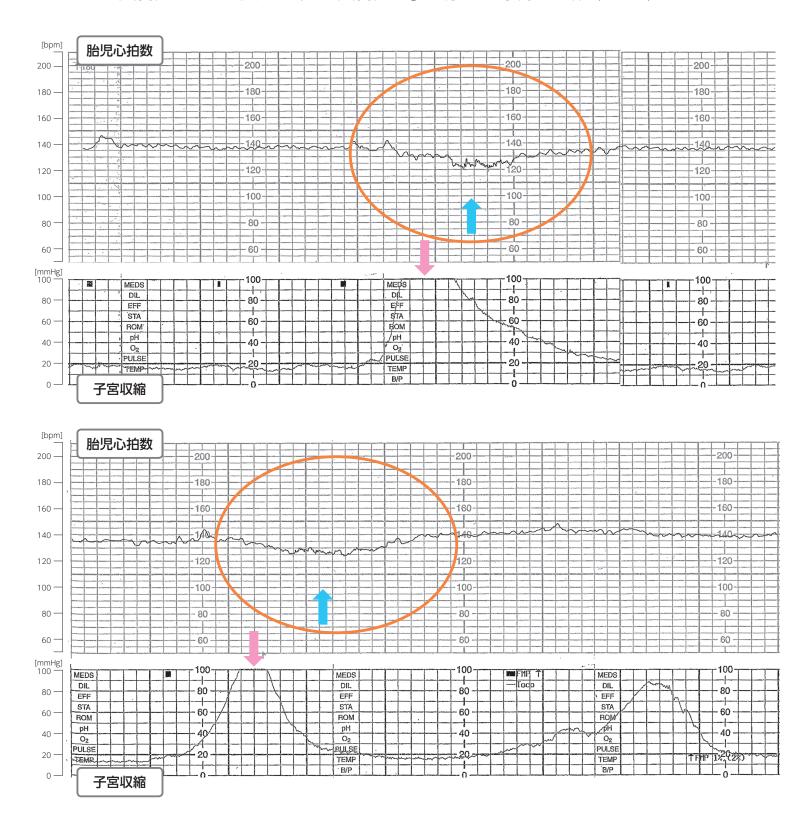


- 一過性徐脈の胎児心拍数最下点と子宮収縮最強点はほぼ一致しているが、胎児心拍数低下が**急速に**起こっているため、変動一過性徐脈と判読できる。
- ・胎児心拍数の低下が急速であるか、緩やかであるかを肉眼的に区別することが困難な場合は、胎児心拍数低下の開始から最下点までの時間が30秒未満か30秒以上であるかを参考にする。胎児心拍数低下の開始から最下点まで30秒未満であり、急速な胎児心拍数低下であることがわかる。

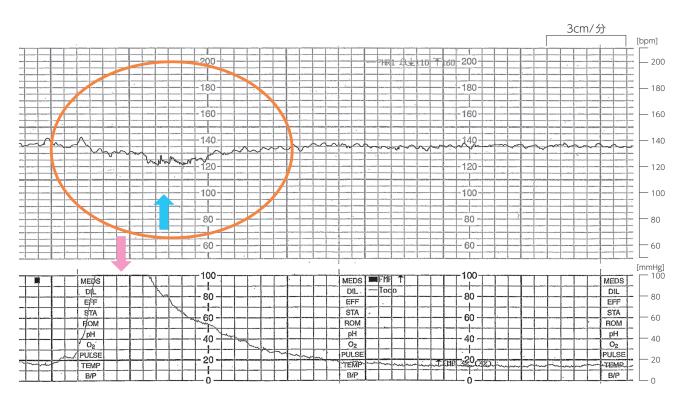


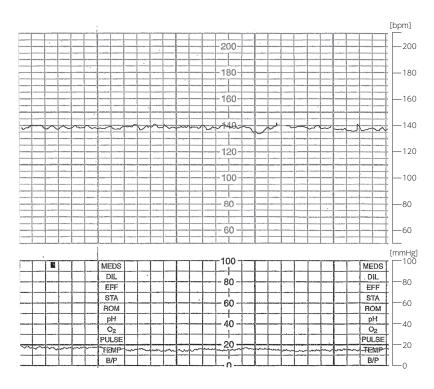
遅発一過性徐脈の判読①

- ※産科医療補償制度のホームページ (http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html) にA3判の資料を掲載している。
- 一過性徐脈が出現する状況で、「一過性徐脈なし」と判読した事例が14件(16.3%)あり、このうち、 遅発一過性徐脈が出現する状況で、「一過性徐脈なし」と判読した事例が10件(11.6%)あった。



• 子宮収縮最強点に遅れて、胎児心拍数が緩やかに低下し、緩やかに回復しており、軽度遅発一過性徐脈である。

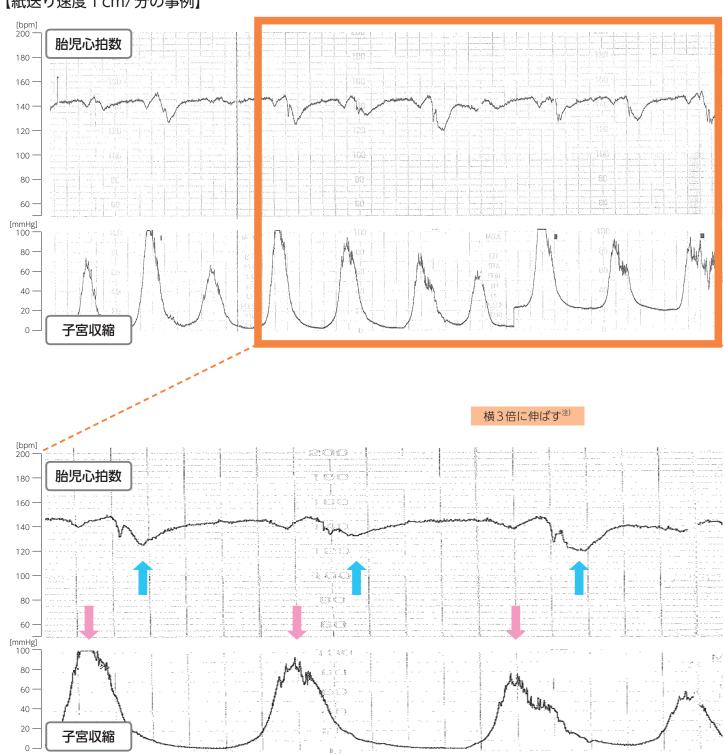




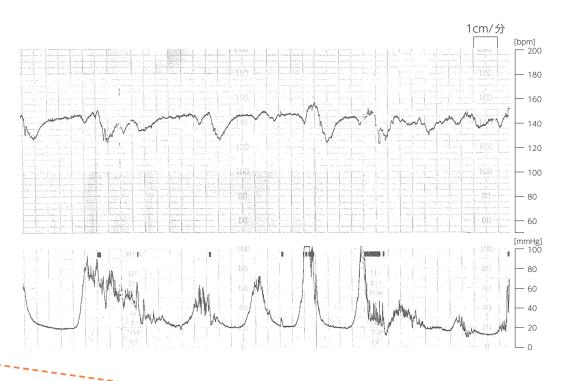
遅発一過性徐脈の判読②

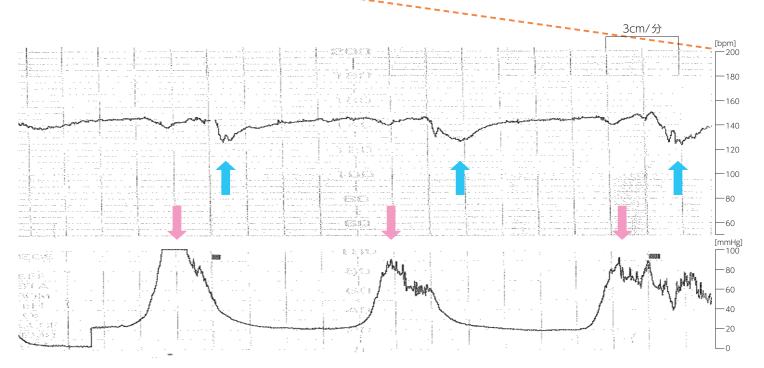
※産科医療補償制度のホームページ(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html)にA3判の資料を掲載している。

【紙送り速度1cm/分の事例】

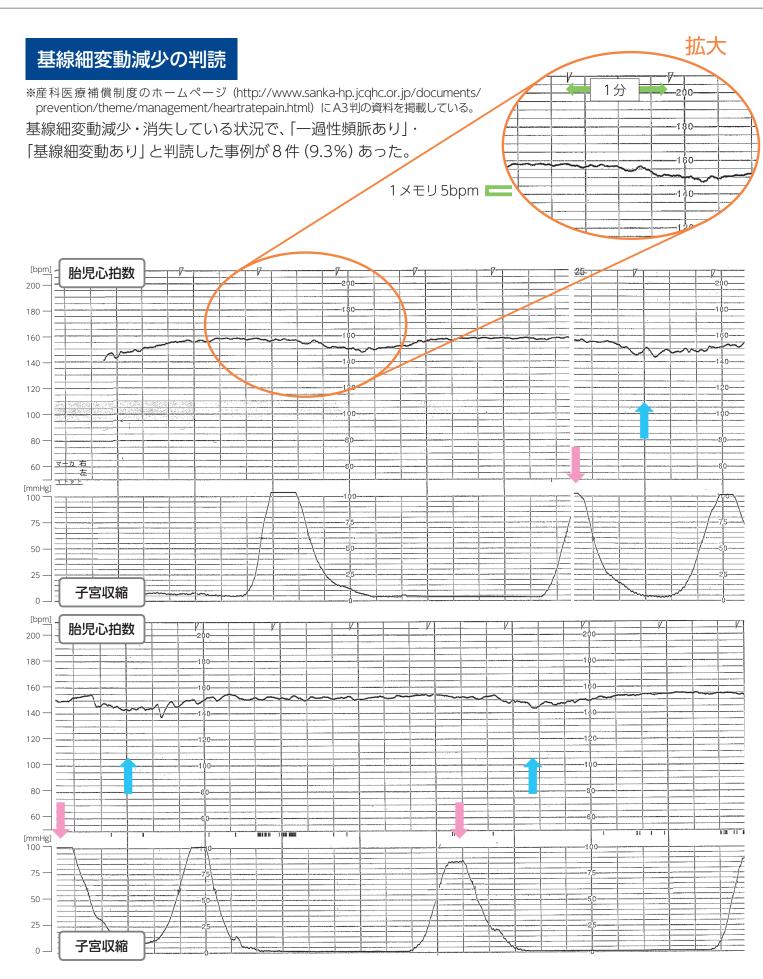


• 子宮収縮最強点に遅れて、胎児心拍数が低下しているが、紙送り速度が1cm/分のため、一過性徐脈を見逃しやすい。

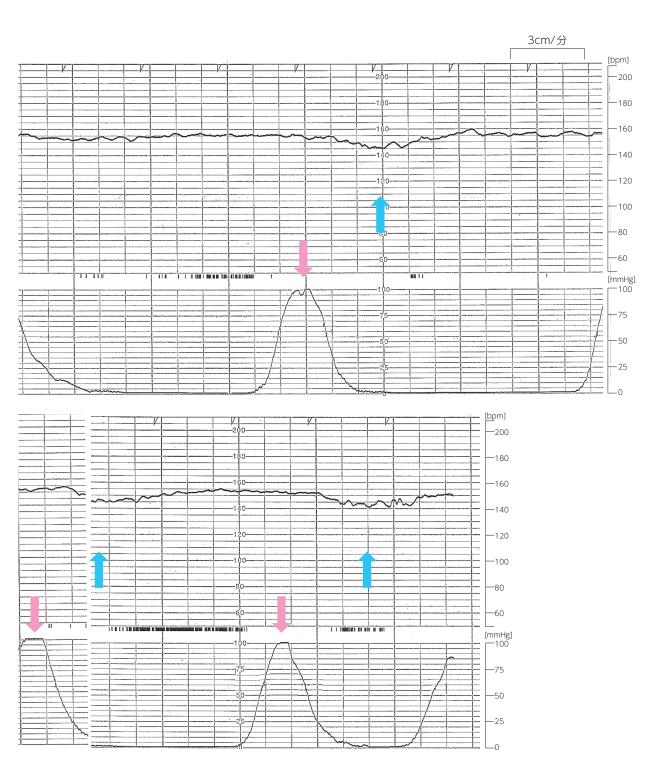




注) 今回は一過性徐脈の出現時間と子宮収縮の関係をわかりやすく示すために、1cm/分の胎児心拍数陣痛図を3cm/分となるように横に3倍に引き伸ばしているが、本来の3cm/分の波形とは異なる可能性がある。



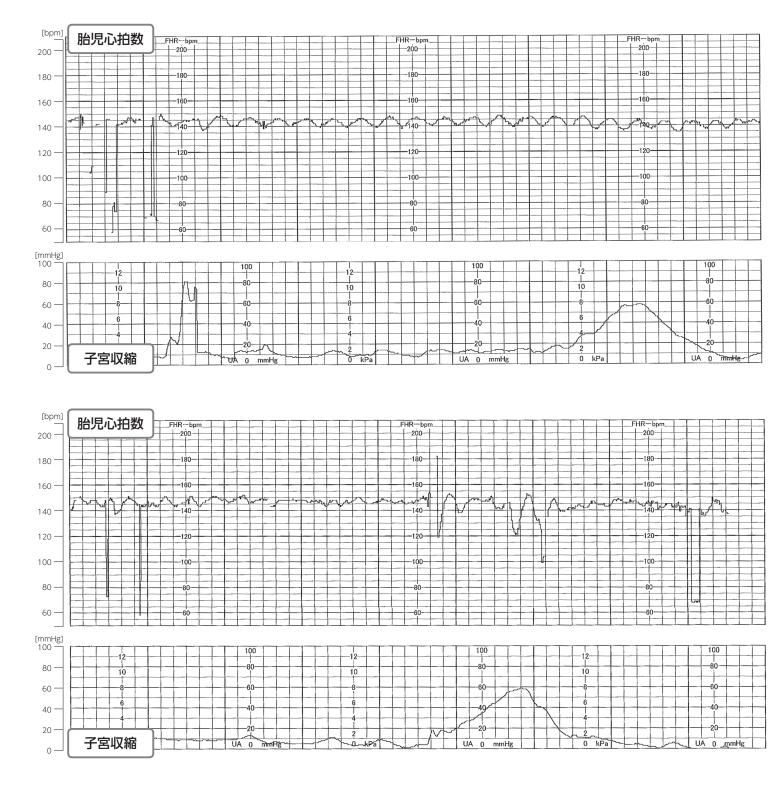
- 1分間に2サイクル以上の胎児心拍数の変動はあるが、細変動の振幅は**5bpm以下**であり、基線細変動は 減少している。
- ↑で示す部分は、子宮収縮最強点に遅れて、胎児心拍数が緩やかに低下し、緩やかに回復しており、軽度 遅発一過性徐脈が出現している。



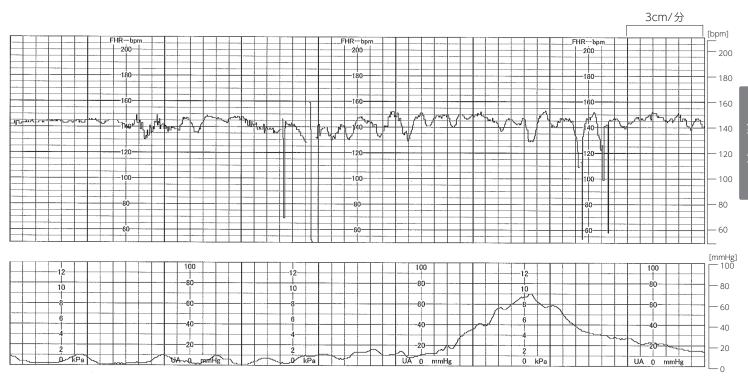
サイナソイダルパターンの判読

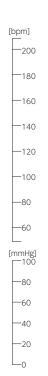
※産科医療補償制度のホームページ(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html)にA3判の資料を掲載している。

サイナソイダルパターンが出現する状況で、「一過性頻脈あり」・「基線細変動あり」と判読した事例が2件(2.3%)あった。



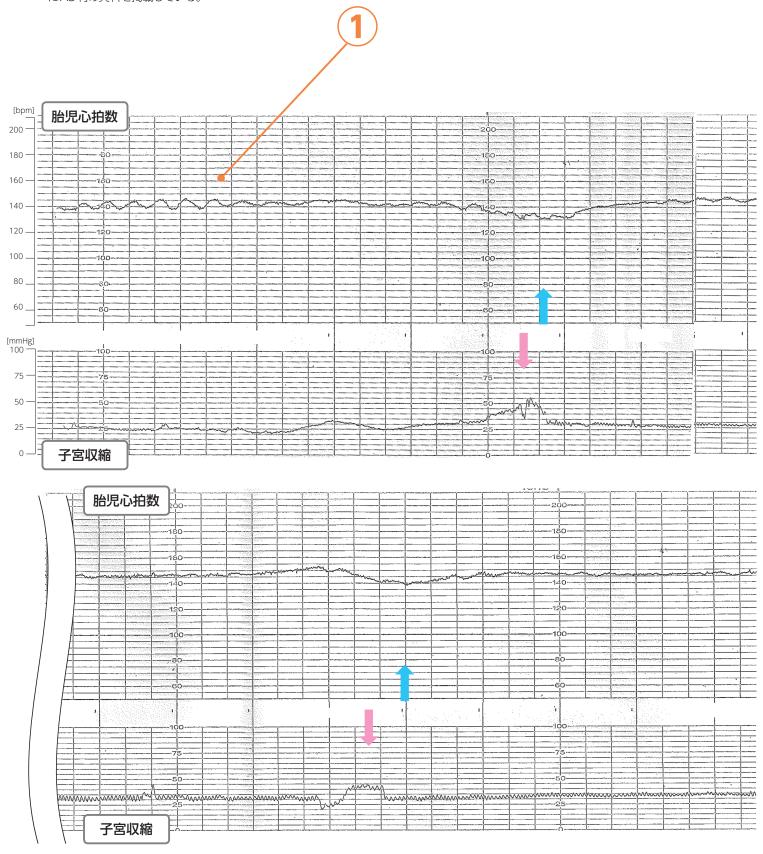
• 胎児心拍数曲線は**規則的で滑らかなサインカーブ**が1分間に2~3サイクル出現している。 (定義は1分間に2~6サイクル)



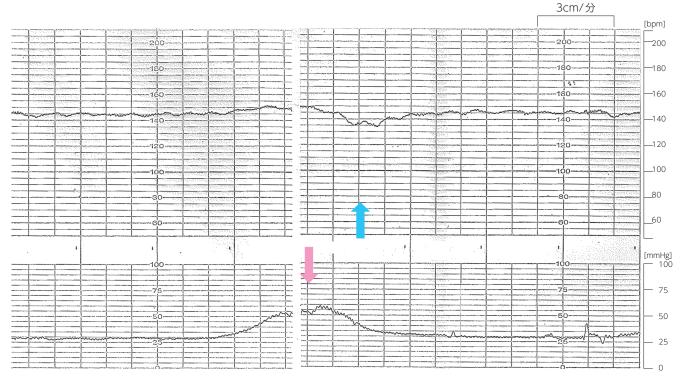


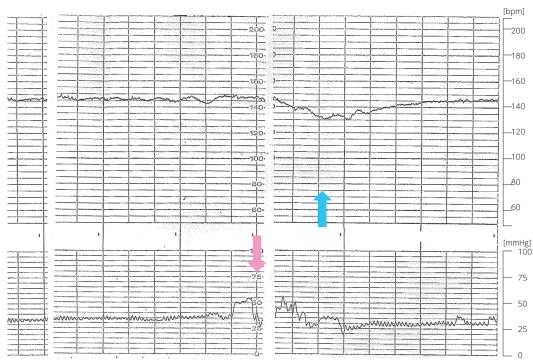
サイナソイダルパターン様波形、遅発一過性徐脈、基線細変動減少・消失の判読

※産科医療補償制度のホームページ(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html) にA3判の資料を掲載している。



- 当該分娩機関において、この胎児心拍数陣痛図は「概ね良好」と判読していたが、①で示す部分は胎児心 拍数曲線の振幅・周波数が規則的であり基線細変動ではない。
- 持続時間が10分未満であるが、規則的で滑らかなサイン曲線であり、サイナソイダル様のパターンである。
- ◆ ↑で示す部分は、胎児心拍数が子宮収縮最強点に遅れて緩やかに低下し、子宮収縮の消失に伴い、元に 戻っており、遅発一過性徐脈である。
- 胎児心拍数基線細変動は、上段は5bpm以下で減少しており、下段は肉眼的に認められず消失している。

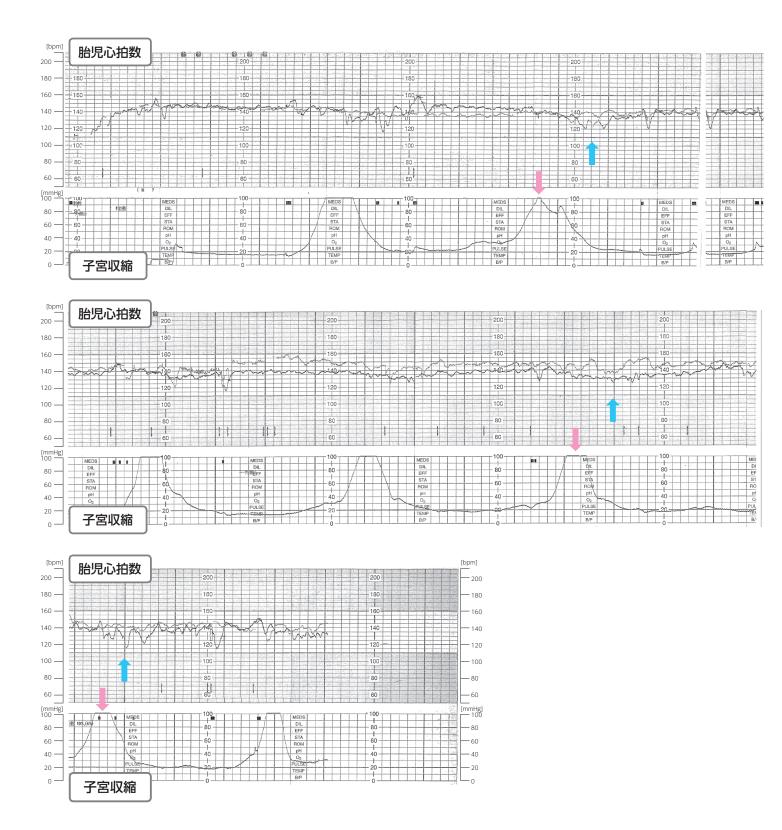




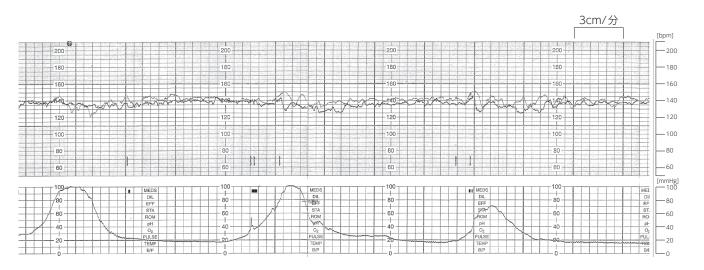
双胎の胎児心拍数陣痛図の判読

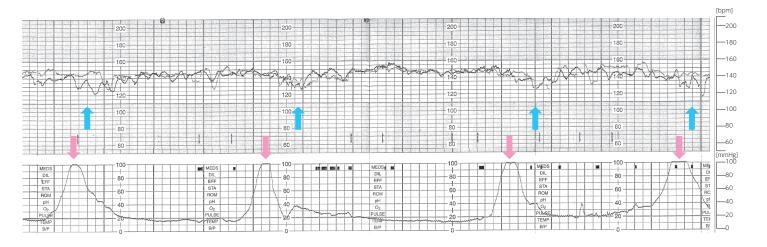
対象児:太線

※産科医療補償制度のホームページ (http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html) にA3判の資料を掲載している。



- ・ 当該分娩機関において、この胎児心拍数陣痛図は「リアシュアリング」と判読していたが、対象児は子宮収縮に伴って緩やかな胎児心拍数低下がみられ、遅発一過性徐脈が繰り返し出現している。
- 両児の心拍数基線がほぼ同じで、基線細変動や一過性徐脈の評価が困難になっている。





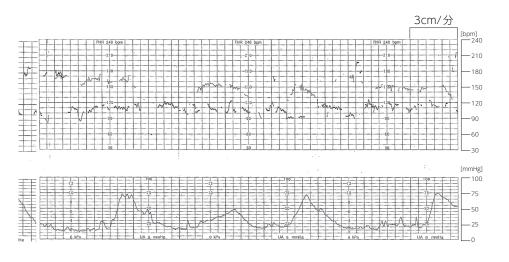
胎児心拍数陣痛図が正確に記録されていない事例(双胎)

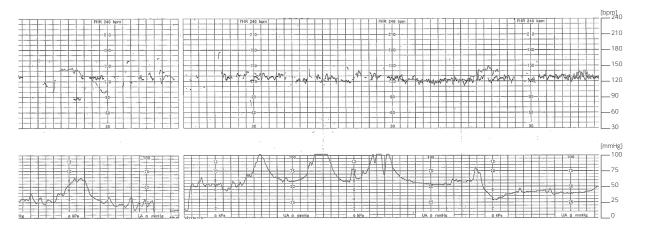
※産科医療補償制度のホームページ (http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html) にA3判の資料を掲載している。

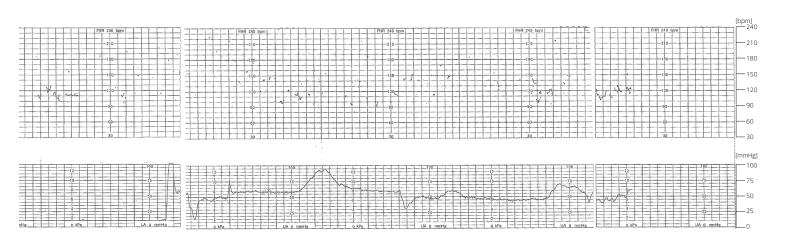
胎児心拍数陣痛図が正確に記録されていない事例が8件(9.3%)あった。



- 当該分娩機関において、この胎児心拍数陣痛図は「リアシュアリング」と判読していたが、胎児心拍数の 欠損部分が多く、胎児の状態を推測することは困難である。
- 双胎の胎児心拍数モニタリングにおいて、両児の心拍数が同調してしまう場合や記録できない場合は、 別々の機械でモニタリングすることも検討する必要がある。



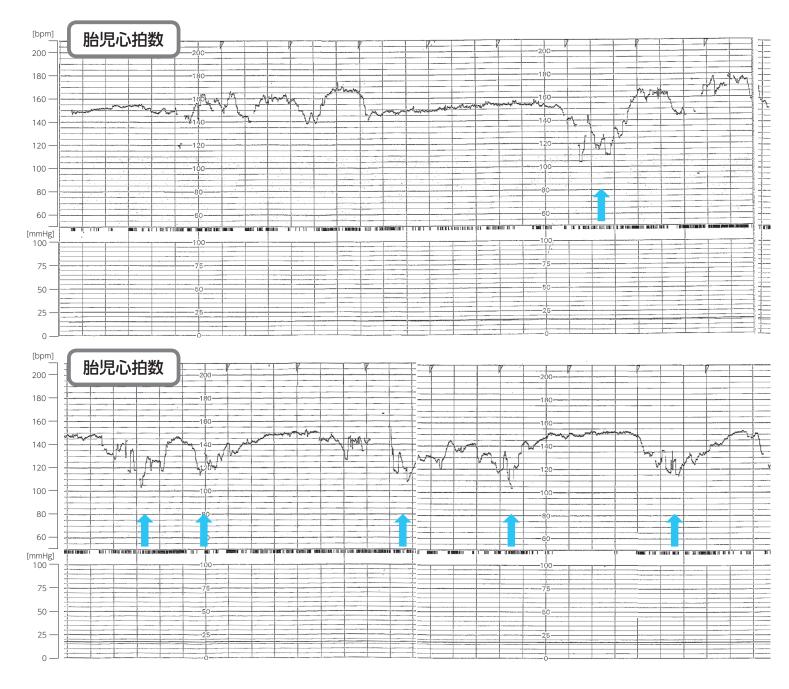




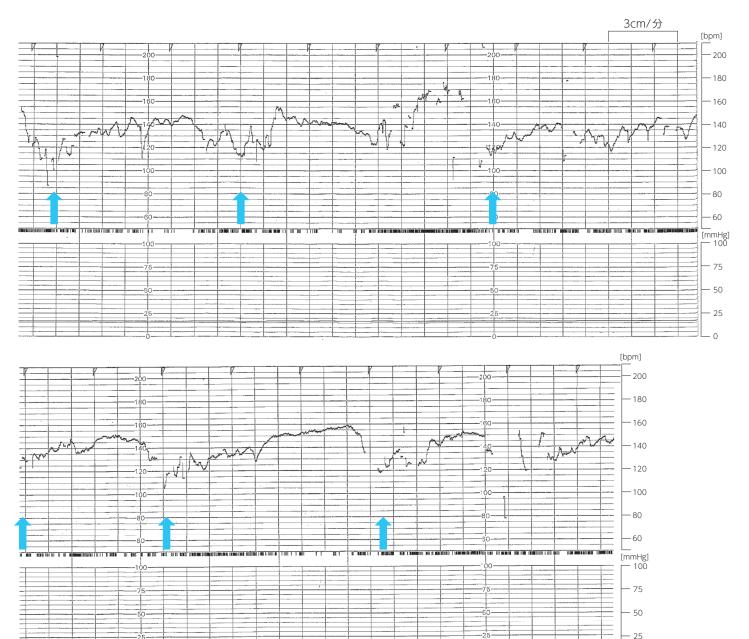
子宮収縮が正確に記録されておらず、一過性徐脈の波形分類ができない事例

※産科医療補償制度のホームページ(http://www.sanka-hp.jcqhc.or.jp/documents/prevention/theme/management/heartratepain.html) にA3判の資料を掲載している。

子宮収縮が正確に記録されておらず、一過性徐脈の波形分類ができない事例が4件(4.7%)あった。 一過性徐脈が出現し、胎児心拍数が基線(正常値)に回復した状況について、「回復良好」と判読していた 事例が7件(8.1%)あった。



- 当該分娩機関において、この胎児心拍数陣痛図は「変動一過性徐脈、回復良好」と判読していたが、子宮 収縮が記録されていないため、一過性徐脈の波形分類はできない。この波形は、繰り返し出現する遅発一 過性徐脈または変動一過性徐脈である。
- 遅発一過性徐脈であれば、胎児機能不全の可能性がある所見であり、胎児心拍数が回復すればよいというものではない。
- 変動一過性徐脈であれば、経過をみてよい場合もあるが、この胎児心拍数陣痛図は波形パターンの判読ができず、胎児状態が把握できない。
- 胎児心拍数陣痛図の判読の際は、波形パターンの背景にある胎児の病態を考えることが重要であり、胎児 心拍数の波形パターンを正しく判読するために、子宮収縮をきちんと記録することが大切である。



6. 資料

胎児心拍数図における用語と定義

(日本産科婦人科学会 周産期委員会 胎児心拍数図の用語及び定義検討小委員会報告2003、2010・2013年一部改訂)

胎児心拍数の用語

A. 胎児心拍数基線 FHR baseline

1) 正常(整) 脈 normocardia:110~160bpm

2) 徐脈 bradycardia: <110bpm3) 頻脈 tachycardia: >160bpm

B. 胎児心拍数基線細変動 FHR baseline variability

C. 胎児心拍数細変動 FHR variability

D. 胎児心拍数一過性変動 periodic or episodic change of FHR

- (1) 一過性頻脈 acceleration
- (2) 一過性徐脈 deceleration
- (i) 早発一過性徐脈 early deceleration
- (ii) 遅発一過性徐脈 late deceleration
- (iii) 変動一過性徐脈 variable deceleration
- (iv) 遷延一過性徐脈 prolonged deceleration

胎児心拍数図波形の定義

A. 胎児心拍数基線 FHR baseline

胎児心拍数基線は10分の区画におけるおおよその平均胎児心拍数であり、5の倍数として表す。 **152bpm、139bpmという表現は用いず、150bpm、140bpmと5bpmごとの増減で表す。

判定には

- 1. 一過性変動の部分
- 2. 26bpm以上の胎児心拍数細変動の部分を除外する。また
- 3. 10分間に複数の基線があり、その基線が26bpm以上の差をもつ場合は、この部分での基線は判定しない。

10分の区画内で、基線と読む場所は少なくとも2分以上続かなければならない。そうでなければその区画の基線は不確定とする。この場合は、直前の10分間の心拍数図から判定する。

もし胎児心拍数基線が110bpm未満であれば徐脈(bradycardia)と呼び、160bpmを越える場合は頻脈(tachycardia)とする。

B. 胎児心拍数基線細変動 FHR baseline variability

胎児心拍数基線細変動は1分間に2サイクル以上の胎児心拍数の変動であり、振幅、周波数とも規則性がないものをいう。sinusoidal pattern はこの細変動の分類には入れない。

細変動を振幅の大きさによって4段階に分類する。

- 1. 細変動消失 (undetectable): 肉眼的に認められない
- 2. 細変動減少 (minimal):5bpm 以下
- 3. 細変動中等度 (moderate):6~25bpm
- 4. 細変動増加 (marked): 26bpm 以上 この分類は肉眼的に判読する。Short term variability、long term variabilityの表現はしない。

※サイナソイダルパターン sinusoidal pattern

サイナソイダルパターン sinusoidal pattern は心拍数曲線が規則的でなめらかなサイン曲線を示すものをいう。持続時間は問わず、1 分間に $2\sim6$ サイクルで振幅は平均 $5\sim1$ 5bpmであり、大きくても 35bpm以下の波形を称する。

- ①持続時間が10分以上。
- ②滑らかなサインカーブとは short term variability が消失もしくは著しく減少している。
- ③一過性頻脈を伴わない。

C. 胎児心拍数細変動 FHR variability

胎児心拍数基線以外の部分において細変動を判定する必要がある場合も、上記4段階の分類は適応されるものとする。

D. 胎児心拍数一過性変動 periodic or episodic change of FHR

(1) 一過性頻脈 acceleration

一過性頻脈とは心拍数が開始からピークまでが30秒未満の急速な増加で開始から頂点までが15bpm以上、元に戻るまでの持続が15秒以上2分間未満のものをいう。32週未満では心拍数増加が10bpm以上、持続が10秒以上のものとする。

遷延一過性頻脈 prolonged acceleration

頻脈の持続が2分以上、10分未満であるものは遷延一過性頻脈 (prolonged acceleration) とする。 10分以上持続するものは基線が変化したものとみなす。

(2) 一過性徐脈 deceleration

一過性徐脈の波形は、心拍数の減少が急速であるか、緩やかであるかにより、肉眼的に区別することを基本とする。その判断が困難な場合は心拍数減少の開始から最下点に至るまでに要する時間を参考とし、両者の境界を30秒とする。対応する子宮収縮がある場合には以下の4つに分類する。対応する子宮収縮がない場合でも変動一過性徐脈と遷延一過性徐脈は判読する。

(i) 早発一過性徐脈 early deceleration

早発一過性徐脈とは、子宮収縮に伴って、心拍数が緩やかに減少し、緩やかに回復する波形で、 一過性徐脈の最下点が子宮収縮の最強点と概ね一致しているものをいう。

(ii) 遅発一過性徐脈 late deceleration

遅発一過性徐脈は、子宮収縮に伴って、心拍数が緩やかに減少し、緩やかに回復する波形で、一過性徐脈の最下点が子宮収縮の最強点より遅れているものをいう。多くの場合、一過性徐脈の開始・最下点・回復が、おのおの子宮収縮の開始・最強点・終了より遅れる。

(iii) 変動一過性徐脈 variable deceleration

変動一過性徐脈とは、15bpm以上の心拍数減少が急速に起こり、開始から回復まで15秒以上2 分未満の波形をいう。その心拍数減少は直前の心拍数より算出される。子宮収縮に伴って発生す る場合は、一定の形を取らず、下降度、持続時間は子宮収縮ごとに変動することが多い。

(iv) 遷延一過性徐脈 prolonged deceleration

遷延一過性徐脈とは心拍数減少が15bpm以上で、開始から回復まで2分以上10分未満の波形をいう。その心拍数減少は直前の心拍数より算出される。10分以上の心拍数減少の持続は基線の変化と見なす。

参考文献

- 1) 日本産科婦人科学会周産期委員会, 胎児心拍数図の用語及び定義検討小委員会: 胎児心拍数図の用語及び定義検討小委員会報告. 日産婦誌 55:1205-1216, 2003.
- 2) 日本産科婦人科学会周産期委員会, 胎児機能不全の診断基準作成と妥当性の検証に関する小委員会: 胎児心拍数 波形の分類に基づく分娩時胎児管理の指針 (2010年版). 日産婦誌 62:2068-2073, 2010.
- 3) 日本産科婦人科学会周産期委員会, 胎児機能不全診断基準の妥当性検討に関する小委員会: 「胎児心拍数図の用語及び定義」改定案の提案. 日産婦誌 65:1398, 2013.