

胎児不整脈に対する新しい診断法 ～心磁計による胎児不整脈診断への臨床応用～

山下 江美、坂口 平馬、高木 洋、鎌倉 史郎

国立循環器病研究センター

Emi Yamashita, Heima Sakaguchi, Hiroshi Takaki, Shiro Kamakura
National Cerebral and Cardiovascular Center

1. 心磁図検査と胎児不整脈診断の関わり

2007年4月に新たな特殊心電図診断法として心磁図検査が当センターに導入され検査を開始した。周産期診療の分野においては、胎児不整脈の診断や胎児心拍変動についての研究などが展開されている。

胎児不整脈は全妊娠の1～2%にみられ、そのうち80～90%は心房性期外収縮であり、一般的に予後は良好で、多くは生後数日で消失する。しかし、頻脈性不整脈や徐脈性不整脈はともに十分な心拍出量が維持できなければ、胎児心不全や胎児水腫に発展するケースもあるため、胎児期の不整脈診断は重要である。

胎児の心電図は、母体の心電図と分離が難しいこと、および電気的絶縁性の高い胎脂に覆われているため、母体を通しての記録は困難である。現状では超音波検査で胎児不整脈のスクリーニングを行っているが、電気生理学的異常を画像診断で捉えることには限界がある。一方、心磁図検査は周囲組織の影響を受けず、胎児の心臓より発生する微弱な磁場を測定することができるため、胎児不整脈の診断に極めて有用である。

2. 心磁図の測定方法

超音波検査にて不整脈を疑われた妊娠25週以降の胎児について、磁気シールドルーム内に設置された64チャンネルの心磁計(日立ハイテクノロジーズ社製MC6400、使用フィルター:LPF 30Hz、BEF 60Hz)を使用して、胎児心磁図計測を施行している。

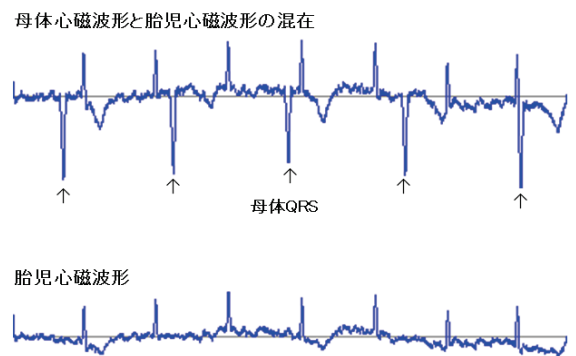
被検者は磁気シールドルーム内のベッドに仰臥位となり、微弱な胎児磁場を極力捉えるために、できるだけセンサーを近接させ、胎児心磁図波形をモニターしながら、もっとも信号が強くなる位置にセンサーを配置し記録する。

計測時間は4分間連続記録を2～3回施行し10

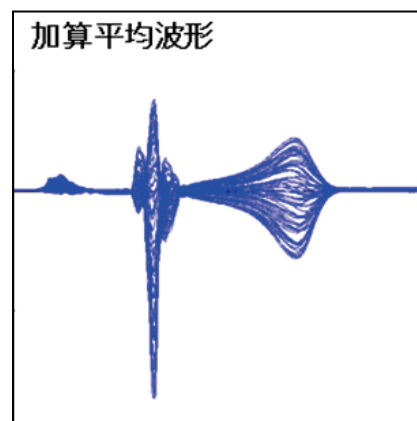
～15分間行う。

検出された磁場波形は母体由来と胎児由来の信号が混在しているため、同時に記録する母体心電図よりQRS波形を減算し、胎児心磁図波形を検出する(図1)。

得られた胎児心磁図波形を加算平均しPR・QRS・QT間隔を計測し、先天性QT延長症候群の診断や上室性頻拍の鑑別診断などを行う(図2)。



(図1) 同時記録した母体心電図よりQRS波形を減算

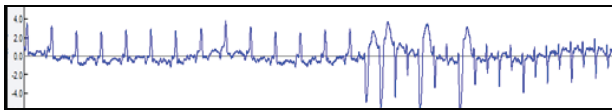


(図2) PR, QRS, QT intervalの解析

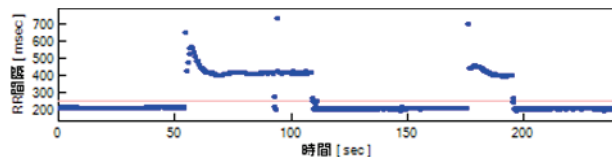
3.心磁図による胎児不整脈診断

不整脈により胎児心不全や胎児水腫をきたしている場合、胎内治療が行われる。その際、抗不整脈薬の選択には可能な限り正確な不整脈診断が必要であり、そこには胎児心磁図が大きく貢献している。我々が胎児心磁図で経験した胎児不整脈を提示する。

【症例1】 発作性上室性頻拍：妊娠33週に胎児頻脈性不整脈で当センターに紹介受診された。発作性心室性期外収縮の調律をきっかけに、RR間隔が整の頻脈発作を数分間認めた（図3）。RR間隔のトレンドでも、PSVTに特徴的な所見を認めた（図4）。



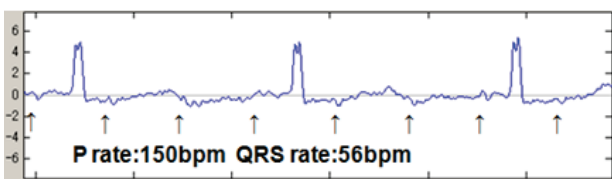
(図3) 胎児心磁図波形



(図4) RR間隔のトレンド

【症例2】 完全房室ブロック：妊娠32週に胎児除脈性不整脈で当院に紹介受診された。

胎児心磁図ではP rate：150bpm QRS rate：60bpmであった（図5）。出生直後の12誘導心電図のII誘導波形でも（図6）、心磁図診断と同様にP rate:150bpm、QRS rate:56bpmの完全房室ブロックと診断され、直ちにペースメーカー植え込みとなった。



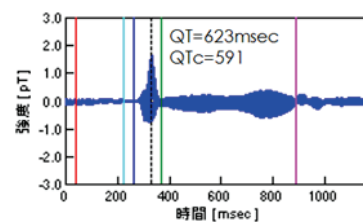
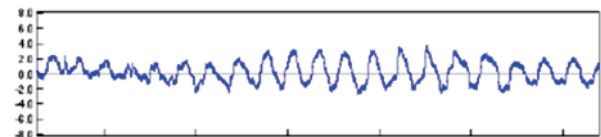
(図5) 胎児心磁図波形



(図6) 出生直後の12誘導心電図

【症例3】 多形性心室頻拍：妊娠28週に胎児不整脈で紹介受診された。

胎児心磁図ではQT延長を伴う心室性頻拍、advanced AV block、Torsade de pointesを繰り返していた（図7）。重度の胎児水腫を合併していたため胎内治療を行った。出生後もTorsade de pointesが出現していた。現在ICD植え込み術、薬物治療にて経過は良好である。



(図7) 胎児心磁図波形

4.胎児心磁図の臨床応用

心磁図検査は、超音波検査では得ることができない情報（各時相の波形、心室内伝導時間など）が解り、胎児不整脈の種類や頻度の診断が可能である。当センターでは心磁図検査を併用することで心電図記録が困難な胎児期から正確な不整脈診断が可能となっている。これにより出生前・直後の胎児不整脈の治療方針の決定が可能となり、早期発見・早期治療に寄与する診断方法と思われる。

参考文献

- [1] 堀米仁志, Wakai RT. 2003. 胎児心磁図の基礎と臨床応用. 日本小児循環器学会雑誌 ; 19 : 468-475
- [2] 山口巖監修, 塚田啓二編著. 2006. 心磁図の読み方(第1版). コロナ社