

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 30 日現在

機関番号：37104
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2010～2012
 課題番号：22591212
 研究課題名（和文） 胎児不整脈に合併する心筋障害の評価法を開発し有効な胎内治療法を確立する
 研究課題名（英文） Creating effective evaluation of myocardial damage in a fetus with arrhythmias in order to find the optimal strategy of intrauterine treatment
 研究代表者
 前野 泰樹（MAENO YASUKI）
 久留米大学・医学部・准教授
 研究者番号：90248401

研究成果の概要（和文）：

胎児不整脈時における心機能評価法としては、現時点では M モード法での TAPSE、MAPSE が臨床的に使用ができる可能性を指摘できた。一方、当初考案していた組織ドプラは評価にはさらに症例の積み重ねが必要であった。その他の方法は、心電図同期の方法の開発が必要であった。一方、胎児徐脈症例において、大動脈拡張期小血流波形による、新しい不整脈の状態の判断法を開発できた。

研究成果の概要（英文）：

For evaluation of myocardial function in fetuses with arrhythmias, TAPSE and MAPSE obtained by M-mode appear to be useful method. Other new echocardiography technics still have limitation to assess fetal arrhythmias. ECG gating and more experience for fetal tachycardia is needed. During this study, we found novel technic for assessing fetal bradycardia using diastolic small Doppler signal in the ascending aorta.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
2012 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・胎児新生児医学

キーワード：胎児医学、胎児不整脈

1. 研究開始当初の背景

胎児の頻脈性不整脈と徐脈性不整脈は胎内で心不全をきたし、進行すると胎児水腫により胎内死亡を来す。そのため母体への抗不整脈剤投与による経胎盤的胎内治療が行われてきた。しかし、このとき不整脈自体や合併する「心機能障害」による心機能低下の

程度の評価が困難であり、有効な胎内治療法選択の障壁となっている。

2. 研究の目的

胎児不整脈における有効な胎内治療法の確立のため、不整脈が存在する状態での心機能評価について焦点を当て、病態の解明、評価方法の確立する。また、これらを踏まえ、症

例毎に臨床的に有効なテーラーメイドな胎内治療法を開発し、発信することを目的とする。

3. 研究の方法

近年の超音波診断法の新しい手法（組織ドプラ法、2D スペクトラックキング法、3次元エコー法など）により、正常胎児の心機能を評価。基礎的なデータを収集する。次に、胎児不整脈症例の胎内治療経過中の心機能を、これらの手法にて検討。評価が可能な心機能評価法および循環管理法を確定する。

まず、成人、小児、新生児の時と同様な手法の検査が、胎児においても計測が可能かどうかの検証し、正常新生児において各在胎週数で実際に計測を行い、正常胎児における在胎週数の変化、発達を評価。そして、胎児不整脈症例において、経時的に心筋の状態、心機能を評価。汎用されているこれまでの超音波検査法による循環評価との比較をする。

4. 研究成果

胎児不整脈症例 11 例に対し、胎児心エコーを施行できた。胎児徐脈として完全房室ブロック 5 例、胎児頻脈として、心房粗動 1 例、心室性期外収縮 2 例、心房性期外収縮 6 例について評価した。

組織ドプラ法では、右室、中隔、左室の房室弁輪でのドプラ法波形の検出は胎児不整脈でも可能では有ったが、心房と心室の収縮のタイミングにより波形のパターンが異なるため、波形の起源等の評価が困難であった。これについては、さらに症例数を増加させ、各々不整脈診断毎の波形の評価法を開発する必要がある。

完全房室ブロックでは、最終的に 2 例に対して TAPSE、MAPSE による両室機能の評価を行った。正常胎児による週数による変化と比べ、徐脈では症例により正常の変化をとる時と、低下する時が有ることが分かった。ただし、今後出生後の経過を見ることにより、胎児期の異常値が新生児期以降の予後推定に有用であるかの検討を行う必要がある。

これらの評価に伴い、大動脈拡張期小血流波形（図 1）による全く新しい不整脈の診断法を考案できた。

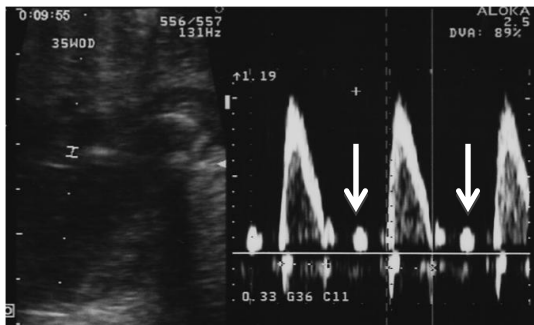


図 1. 大動脈ドプラ血流波形にて拡張期小血流波形を認める

この波形について、正常新生児、正常胎児において、起源が心房収縮によることを確認できた（図 2）。すなわち、新生児期の心電図と同期した画像により、P 波のあとに小血流波形が出現すること、およびカラー M モードにより心房収縮に伴い、大動脈が背側へ移動。これに伴い、大動脈内の血流にドブラシグナルが認められる事を確認できた。

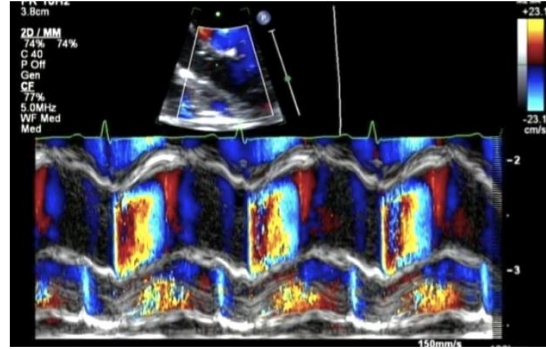


図 2. 心電図の p 波の後に心房が収縮し、大動脈が背側に移動している。またこれに伴い大動脈内に青のドブラシグナルが認められる。

又、これを使用する事により、胎児の心房心室収縮時相を臨床的に簡便に使用できることを証明した。（図 3）

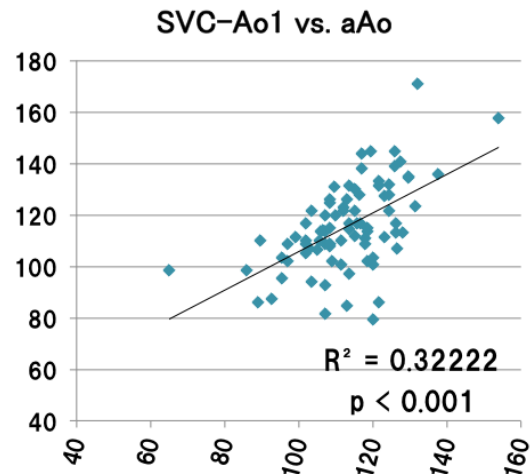


図 3. 上大静脈 (SVC) 上行大動脈 (aAo) 同時血流波形による房室伝導時間の計測値は、大動脈内小血流波形を心房収縮の時相と判断して計測した房室伝導時間と関連していた。

またこの波形を使用して胎児不整脈の判断を行い、徐脈において使用可能であることを証明した。

この結果は国際学会にて報告した。また、現在国際学術誌に論文投稿の準備を行っている。

一方、当初予定していた胎児に対する超音波による心機能評価法としては、組織ドプラは施行できたが、心電図同期ができず、スペクトラックキングや 3 次元エコー法では、計測できる状態にはいたらなかった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- ① Miyoshi T : Evaluation of Transplacental Treatment for Fetal Congenital Bradyarrhythmia-Nationwide Survey in Japan-.CirculationJournal (査読・有) 2012.76:469-476
- ② 前野泰樹:胎児不整脈の診断と治療 周産期医学(査読・無) 41巻 2011 59-64
- ③ Maeno Y: Screening of Fetal Heart for the Congenital Heart Disease Donald School Journal of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (査読・無) 5巻 2011 31-38
- ④ 廣瀬彰子:家族の意見をもとにした18trisomy の在宅管理に必要なサポートの検討 日本周産期・新生児医学会雑誌(査読・有) 46巻 2011 1203-1205
- ⑤ Okada J: Levothyroxine replacement therapy and refractory hypotension out of transitional period in preterm infants Clin Endocrinol (査読・有) 11巻 2011 354-364

[学会発表] (計78件)

- ① 前野泰樹:胎児心臓病超音波診断—明日からできるシンプルスクリーニングからSTIC 活用法まで— 奈良県産婦人科医会超音波セミナー 2012.11.29 (奈良)
- ② 前野泰樹:特別企画 「産婦人科超音波診断セミナー」【3】胎児異常:循環器系. 第53回日本母性衛生学会総会・学術集会 2012.11.16-17 (福岡)
- ③ 前野泰樹:胎児心臓病スクリーニング. 第14回日本イアンドナルド超音波講座 2012.11.10-11 (愛知)
- ④ 前野泰樹:胎児に心臓病:この診断をどうやって伝えようか. 周産期精神保健研究会 第4回地方セミナー in 福岡 2012.10.20 (福岡)
- ⑤ 前野泰樹:胎児・新生児不整脈の診断と治療. シナジスインターネットライブセミナー 2012.10.18 (福岡)
- ⑥ 前野泰樹:明日から使える胎児心エコーシンプルスクリーニングからSTIC活用法

まで. 第3回愛知産婦人科臨床フォーラム 2012.9.30 (愛知)

- ⑦ 前野泰樹:心臓病を胎児期に診る(看る)ということ. 第32回京滋小児心臓病談話会 2012.9.22 (京都)
- ⑧ Maeno Y: A novel Doppler echocardiographic method to determine fetal arrhythmia; a small diastolic flow in the ascending aorta caused by atrial contraction. 22nd World Congress on Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 22nd World Congress on Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2012.9.9-12 (Copenhagen)
- ⑨ 前野泰樹:完全大血管転位症の胎児診断と周産期管理. 第35回日本母体胎児医学会学術集会 2012.8.30-31 (千葉)
- ⑩ 前野泰樹:胎児の不整脈:超音波診断と周産期管理. 第35回日本母体胎児医学会学術集会 2012.8.30-31 (千葉)
- ⑪ 前野泰樹:大動脈および肺動脈の拡張期血流波形による簡便な胎児不整脈診断法. 第48回日本周産期・新生児医学会総会および学術集会 2012.7.8-10 (埼玉)
- ⑫ 前野泰樹:新しい簡便な胎児不整脈診断法:心房収縮による大動脈拡張期小血流波形の利用. 第48回日本小児循環器学会・学術集会 2012.7.5-7 (京都)
- ⑬ 前野泰樹:使える胎児心エコー:シンプルスクリーニングから3D/4D心エコーまで. 広島県産婦人科医会 2012.6.3 (広島)
- ⑭ 前野泰樹:胎児の心臓病を診断するという事. 第8回北海道先天性心疾患研究会 2012.5.26 (北海道)
- ⑮ 前野泰樹:胎児心臓病学の進歩. 第2回東北小児循環器懇話会 2012.4.28 (宮城)
- ⑯ 前野泰樹:胎児診断からはじまる周産期管理. 第115回日本小児科学会学術集会 2012.4.20-22 (福岡)
- ⑰ 前野泰樹:当院における12年間の胎児心エコー診断:胎児心臓病スクリーニングの近年の傾向. 第115回日本小児科学会学術集会 2012.4.20-22 (福岡)
- ⑱ 前野泰樹:使える胎児心エコー:シンプルスクリーニングから3D/4D心エコーまで 第40回埼玉県産婦人科医会 超音波

- 研究会 2012. 3. 31 県民健康センター (埼玉)
- ①⑨前野泰樹：心臓病を胎児期に診断すること 第10回東北出生前医学研究会 2012. 2. 25 秋田市民交流プラザ (秋田)
- ②⑩森鼻栄治：日齢0に外科的介入を行った胎児心臓病 第18回日本胎児心臓病学会学術集会 2012. 2. 17-18 つくば国際会議場 (茨城)
- ②⑪上妻友隆：抗SS-A抗体による胎児房室ブロックに対する胎児治療と周産期管理において、有効性共に問題点が指摘された1例 第18回日本胎児心臓病学会学術集会 2012. 2. 17-18 つくば国際会議場 (茨城)
- ②⑫三好剛一：胎児徐脈性不整脈に対する胎児治療効果についての検討 (胎児徐脈の胎児治療に関する現状調査2002-2008より) 第18回日本胎児心臓病学会学術集会 2012. 2. 17-18 つくば国際会議場 (茨城)
- ②⑬前野泰樹：一般産科医向け、シンプル胎児心エコー法第14回産婦人科MEセミナー 2012. 2. 19 エルガーラホール (福岡)
- ②⑭堀之内崇土：経母体的ステロイド投与が有効であった胎児心筋炎の一例. 第9回日本胎児治療学 2011. 12. 2-3 九州大学 (福岡)
- ②⑮三好剛一：胎児徐脈性不整脈に対する胎児治療効果についての検討 (胎児徐脈の胎児治療に関する現状調査2002-2008より) 第9回日本胎児治療学 2011. 12. 2-3 九州大学 (福岡)
- ②⑯手柴理沙：出生前診断された先天性横隔膜ヘルニアに完全大血管転移を合併した1救命例第9回日本胎児治療学 2011. 12. 2-3 九州大学 (福岡)
- ②⑰前野泰樹：初心者歓迎セミナー もっと詳しく心臓病を診断しよう (形態、区分診断法) 第9回日本周産期循環管理研究会 2011. 11. 26 ハーネル仙台 (宮城)
- ②⑱前野泰樹：ここさえ押さえれば大丈夫：シンプル胎児心臓病スクリーニング第32回出生前診断研究会 2011. 11. 22 城山観光ホテル (鹿児島)
- ②⑲前野泰樹：胎児心臓病：スクリーニングとそこから始まる周産期管理 福岡周産期懇話会・福岡県産婦人科医会福岡ブロック会合同講演会 2011. 10. 28 ホテル福岡ガーデンパレス (福岡)
- ③⑩前野泰樹：胎児心エコースキルアップ：より多くの心臓病胎児を救うために 第21回日本超音波医学会四国地方会 2011. 10. 15 サンポートホール高松 かがわ国際会議場 (香川)
- ③⑪前野泰樹：胎児不整脈診断の実際とピットフォール 第4回北陸胎児心エコー研究会 2011. 10. 9 金沢大学 (石川)
- ③⑫前野泰樹：胎児心臓病超音波の実際と応用 第13回日本イアンドナルド超音波講座 2011. 10. 8-10 大阪国際交流センター (大阪)
- ③⑬前野泰樹：STICを使った胎児心臓病の診断 第7回3次元超音波研究会 2011. 10. 1 日本青年会館 (東京)
- ③⑭前野泰樹：胎児期から心臓病を診るということ 第29回中国四国地区小児循環器談話会 2011. 9. 7 アークホテル岡山 (岡山)
- ③⑮前野泰樹：胎児不整脈の経胎盤的治療の全国的研究 第6回国立循環器病研究センター周産期科セミナー 2011. 8. 20 国立循環器病センター (大阪)
- ③⑯前野泰樹：産科医に知って欲しい心疾患患者の新生児期管理 第291回筑後ブロック産婦人科医会研修会 2011. 7. 20 ホテルニュープラザ (福岡)
- ③⑰前野泰樹：胎児心臓病超音波検査オンライン登録の解析 第47回日本周産期・新生児医学会総会および学術集会 2011. 7. 10-12 札幌コンベンションセンター 札幌市産業振興センター (北海道)
- ③⑱前野泰樹：胎児循環器医：小児循環器医としての役割 第47回日本小児循環器学会総会・学術集会 2011. 7. 6-8 福岡国際会議場 (福岡)
- ③⑲前野泰樹：胎児エコースクリーニング：これだけは覚えておきたいポイントとコツ 第9回広島産婦人科超音波研究会 2011. 6. 23 広島医師会館 (広島)
- ④⑩前野泰樹：胎児不整脈をみつけたら、、、実はとってもシンプル診断法。そしてテーラーメイド管理法 第3回北陸胎児心エコー研究会 2011. 6. 11 金沢医科大学病院 (石川)
- ④⑪前野泰樹：心疾患の胎児診断に向けて：基本的スクリーニングおよび高度スクリーニング 特別講演企画20 (産婦人科) 「胎児心エコー 一次の十年に向けて」

- 一」日本超音波医学会第 84 回学術集会
2011. 5. 27-29 グランドプリンスホテル
高輪国際間パミール（東京）
- ④2 前野泰樹：胎児心エコーのスクリーニングのコツ TOG 実践セミナー in 福岡
2011. 5. 15 ホテルオークラ（福岡）
- ④3 前野泰樹：明日から役立つ胎児心エコー
熊本県産婦人科二十日会学術講演
2011. 4. 20 ホテルニューオータニ熊本
（熊本）
- ④4 前野泰樹：胎児期に合併する部分肺静脈
環流異常症の診断が困難であった体静脈
環流の異常を伴うファロー四徴症の1例.
第17回日本胎児心臓病研究会学術集会
2011. 2. 18-19 旭川グランドホテル（北
海道）
- ④5 漢 伸彦：診断困難な心奇形があり、胎
児心不全により胎児水腫を来した 1 例.
第 17 回日本胎児心臓病研究会学術集会
2011. 2. 18-19 旭川グランドホテル
（北海道）
- ④6 上妻友隆：胎児期に左心低形成症候群を
診断され、出生後の無治療を選択した症
例を経験して. 第 17 回日本胎児心臓病
研究会学術集会 2011. 2. 18-19 旭川
グランドホテル（北海道）
- ④7 上田恵子：母胎自己抗体陽性完全房室ブ
ロックに対する胎児治療効果について
の検討（胎児徐脈の胎児治療に関する全
国調査より） 第 17 回日本胎児心臓病
研究会学術集会 2011. 2. 18-19 旭川
グランドホテル（北海道）
- ④8 前野泰樹：胎児不整脈の胎児治療が胎児
の予後に与える影響（胎児頻脈性不整脈
・胎児徐脈の全国調査結果より） 日本
周産期・新生児医学会 第30回周産期学
シンポジウム
2010. 12. 17 メジカルビュー社（東京）
- ④9 須田正勇：慢性肺疾患に続発する重症肺
高血圧症に対する心房中隔裂開術の可能
性 第462会日本小児科学会福岡地方会
例会 2010. 12. 11 九州大学（福岡）
- ⑤0 才津宏樹：CLD、肺高血圧に対する心房中
隔裂開術の可能性 第57回九州新生児研
究会 2010. 11. 20 大谷山荘（山口）
- ⑤1 前野泰樹：小児科医として関わってきた
心疾患の出生前診断 宗像小児科医会学
術講演会 2010. 11. 18 宗像地域医療セ
ンター（福岡）
- ⑤2 上田恵子：先天性完全房室ブロックの胎
児効果についての検討（胎児徐脈の胎児
治療に関する全国調査より） 第 55 回日
本未熟児新生児学会・学術集会
2010. 11. 5-7 神戸国際会議場（兵庫）
- ⑤3 岡田純一郎：超早産児の甲状腺機能と晩
期循環不全発症に関する検討 第 55 回日
本未熟児新生児学会・学術集会
2010. 11. 5-7 神戸国際会議場（兵庫）
- ⑤4 Maeno Y : Prenatal diagnosis and
perinatal management of relatively
mild form of CHD ; Is it really minor
problem ?
The 12th Annual Meeting of the Korean
Society of Ultrasound in Obstetrics and
Gynecology 2010. 10. 30 Noboter Hotel
Pusan Korea (Korea)
- ⑤5 前野泰樹：心臓病の胎児診断：周産期管
理への架け橋 北九州産婦人科医会学術
集会 2010. 10. 14 ステーションホテル
小倉（福岡）
- ⑤6 前野泰樹：胎児心エコーの上手なとり方
第 4 回大阪胎児心臓病研究会
2010. 10. 9 シェラトン都ホテル大阪
（大阪）
- ⑤7 前野泰樹：胎児・新生児の不整脈 第 8
回日本周産期循環管理研究会
2010. 10. 2-3 池坊お茶の水学院（東京）
- ⑤8 前野泰樹：小児循環器医からみたのぞま
しい胎児スクリーニング 第 41 回神奈川
胎児エコー研究会アドバンス講座
2010. 9. 19-20 神奈川県総合医療会館
（神奈川）
- ⑤9 前野泰樹：STIC レクチャー④ 正常例、
頻度の高い心疾患 第 41 回神奈川胎児エ
コー研究会アドバンス講座
2010. 9. 19-20 神奈川県総合医療会館
（神奈川）
- ⑥0 前野泰樹：完全大血管転位の胎児診断と
出生後の治療 第 41 回神奈川胎児エコー
研究会アドバンス講座 2010. 9. 19-20
神奈川県総合医療会館（神奈川）
- ⑥1 前野泰樹：胎児心エコー なぜ産科医は
苦手を感じるのか、 第 41 回神奈川胎
児エコー研究会アドバンス講座
2010. 9. 19-20 神奈川県総合医療会館
（神奈川）
- ⑥2 前野泰樹：ランチョンセミナー⑦ 講師
と語る 第 41 回神奈川胎児エコー研究会

- アドバンス講座 2010.9.19-20 神奈川県総合医療会館 (神奈川県)
- ⑥③前野泰樹：頻脈性不整脈の胎児診断と胎児治療 第41回神奈川県胎児エコー研究会アドバンス講座 2010.9.19-20 神奈川県総合医療会館 (神奈川県)
- ⑥④前野泰樹：徐脈性不整脈の胎児診断と胎児治療 第41回神奈川県胎児エコー研究会アドバンス講座 2010.9.19-20 神奈川県総合医療会館 (神奈川県)
- ⑥⑤前野泰樹：胎児心エコー：スクリーニングの攻略法 第286回筑後ブロック産婦人科研修会 2010.9.15 ホテルニュープラザ久留米 (福岡)
- ⑥⑥前野泰樹：胎児心エコーの攻略法 第33回日本母体胎児医学会 2010.8.28-29 京王プラザホテル (東京)
- ⑥⑦前野泰樹：胎児心疾患の診断と治療 (2) 不整脈 第5回国立循環器病センター周産期科サマーセミナー 2010.8.1 国立循環器病センター (大阪)
- ⑥⑧前野泰樹：前胎児心疾患：どこまでスクリーニングすれば良いのでしょうか 京都産婦人科研究会7月例会 2010.7.24 ホテルグランヴィア京都 (京都)
- ⑥⑨岡田純一郎：晩期循環不全は本当に“早期循環不全”と異質か？第46回日本周産期・新生児医学会 2010.7.11-13 神戸国際会議場 (兵庫)
- ⑦⑩廣瀬彰子：家族の意見をもとにした18トリソミーの在宅管理に必要なサポートの検討 第46回日本周産期・新生児医学会 2010.7.11-13 神戸国際会議場 (兵庫)
- ⑦⑪Maeno Y：Selection of the perinatal management according to the severity of the cardiac disease diagnosed in utero The 3rd Congress of Asia-Pacific Pediatric Cardiac Society 2010.7.8 Sheraton Grande Tokyo Bay Resort Hotel (Japan)
- ⑦⑫前野泰樹：心臓病を胎児期に診断することとは？その実際と今後への問題 北九州久留米大学小児科同門会 (維舟会) 講演会 2010.6.19 ホテルニュー田川 (福岡)
- ⑦⑬前野泰樹：日本の実情を踏まえた胎児心疾患のスクリーニングを考える。特別企画3 胎児異常超音波スクリーニングのガイドラインを考える 日本超音波医学

会第83回学術集会 2010.5.29-31 国立京都国際会館 (京都)

- ⑦⑭前野泰樹：胎児不整脈を見つけたら 第100回母子センター胎児心臓病研究会教育セミナー 2010.5.23 大阪府立母子保健総合医療センター (大阪)
- ⑦⑮前野泰樹：小児心エコー入門—明日から役立つ心エコーのポイント— スキルアップセッション2 第21回日本心エコー学会学術集会 2010.5.13-15 札幌コンベンションセンター (北海道)
- ⑦⑯前野泰樹：胎児エコーが教えてくれた、未知の世界 九州大学小児科カンファレンス 2010.5.11 九州大学 (福岡)
- ⑦⑰前野泰樹：胎児疾患を出生前診断された家族に対する小児科医の役割 第113回日本小児科学会学術集会 2010.4.23-25 日盛岡市民文化センター、いわて県民情報交流センター (岩手)
- ⑦⑱岡田純一郎：早産児におけるコルチゾール依存性低血圧の発症時期とメカニズムの検討 第113回日本小児科学会学術集会 2010.4.23-25 盛岡市民文化センター、いわて県民情報交流センター (岩手)

[図書] (計7件)

- ①前野泰樹：NEONATAL CARE 2012 春期増刊号 図解でどんどんステップアップ 新生児循環管理なるほど Q&A メディカ出版 127-130
- ②前野泰樹：NEONATAL CARE 2012 春期増刊号 図解でどんどんステップアップ 新生児循環管理なるほど Q&A メディカ出版 122-126
- ③前野泰樹：診断と治療社 小児不整脈改 第2版 2011 204-214
- ④前野泰樹：心エコー 文光堂 2010 1228-1239
- ⑤吉兼由佳子：産婦人科治療 永井書店 2010 520-525
- ⑥漢 伸彦：産婦人科治療 永井書店 2010 456-461
- ⑦前野泰樹：久留米医学会雑誌 久留米医学会 2010 7-13

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：

種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

前野 泰樹 (MAENO YASUKI)
久留米大学・医学部・准教授
研究者番号：90248401

(2) 研究分担者

須田 憲治 (SUDA KENJI)
久留米大学・医学部・准教授
研究者番号：10399173

(3) 連携研究者

林 龍之介 (HAYASHI RYUNOSUKE)
久留米大学・医学部・講師
研究者番号：00289472

河田 高伸 (KAWATA TAKANOBU)
久留米大学・医学部・助教
研究者番号：80341353

神田 洋 (KANDA HIROSHI)
久留米大学・医学部・助教
研究者番号：30341340

岡田 純一郎 (OKADA JYUNICHIROU)
久留米大学・医学部・助教
研究者番号：60389278

海野 光昭 (UNNO MITSUAKI)
久留米大学・医学部・助教
研究者番号：10599070

田中 祥一朗 (TANAKA SHYOUICHIROU)
久留米大学・医学部・助教
研究者番号：60446101

才津 宏樹 (SAITSU HIROKI)
久留米大学・医学部・助教
研究者番号：30446108