

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 23 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26461788

研究課題名(和文)正常及び異常胎盤の娩出前後のMR画像と病理評価の比較検討による胎盤形態・機能評価

研究課題名(英文)Placental morphological and functional evaluation by comparing MR findings of placenta between pre and post-delivery

研究代表者

木戸 晶(Kido, Aki)

京都大学・医学研究科・助教

研究者番号：80595710

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、正常及び異常胎盤の娩出前後のMRI画像と病理所見を比較検討することにより、胎盤機能を画像から推定し、胎児の経過・予後を推定しうる画像の指標を求めることを目的とした。対象37例のうち、17例につき分娩前後のMR及び病理所見を得た。分娩前MRでPeapod/turtle back sign陽性症例のT2値が陰性症例よりも有意に低く、胎児、母体疾患の認められる率が高かった。また、娩出胎盤のMRI画像は、妊娠中胎盤MRI画像の異常所見の有無に関わらず明らかな信号変化を認めなかった。以上の結果から妊娠中の胎盤で認められる異常信号は、器質的異常より機能的な異常を反映した所見であると推察された。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to obtain MR imaging index to predict fetal outcomes before delivery by comparing MR findings of placenta between pre and post-delivery. Totally, 37 cases of pre-delivery placental MR images were obtained. Among them, only 17 cases obtained both pre and post-delivery MR images and pathological diagnoses. Peapod/turtle back sign was observed 7/17 cases at pre-delivery MR images and T2 values in those seven were significantly lower than those without Peapod/turtle back sign. Fetal and maternal abnormality were more observed in cases with that sign. Placental MR images after delivery showed homogenous signal intensity in all the cases regardless of abnormal finding at pre-delivery MR images. In conclusion, abnormal signal intensity of placenta after delivery may reflect functional abnormality rather than morphological findings.

研究分野：画像診断学

キーワード：胎盤

1. 研究開始当初の背景

胎盤は、胎児の生命維持に欠かせない重要な器官であり、その機能の低下は児の生命の存続に直結する。日常臨床では、簡便で非侵襲的な検査である超音波画像を用いて胎児の生育状態および胎盤の形態や機能の評価が行われている。しかし、超音波検査は視野が限られること、術者の技量の依存することが避けられない。胎児の発育遅延が疑われ、かつ胎盤の全景を観察することが困難であった場合、代替検査としてMRIで胎盤の位置や形態の評価が報告されている。MRIによる胎児・胎盤の撮影は安全性も確認され、画質も良好となってきた。

胎盤のMRI診断に関しては、症例報告がみられるのみで、妊娠中の胎盤の画像所見と病理標本との肉眼的・病理的対応を行った報告は非常に限られている。従って現時点では、MRI所見から異常胎盤の病理像を推定するための根拠が十分に揃えられているとは言い難い。異常胎盤と画像で診断する際には週数により変化する胎盤の正常所見把握することも必要であると考えた。

2. 研究の目的

正常及び異常胎盤の娩出前後のMRI画像と病理所見を比較検討することにより、異常胎盤及び、正常胎盤の胎盤画像診断を確立し、生体内の胎盤画像を病理を含めて理解すること、また、MRIの形態画像・機能画像の両者より得られる各種の定量値と生体内での胎盤機能の相関を検討し、胎児の経過・予後の推定とその対処に対する一助となりうる正確な評価する指標を求めることを目的とした。

3. 研究の方法

【対象】2014年3月～2015年2月年の間に妊娠中に胎盤、もしくは胎児に関連して何等かの問題があり、臨床的に分娩前に臨床上の必要からMRIを撮像された症例。

【MR撮像条件】妊娠中MRIは、1.5T装置 (Avanto; Siemens Healthcare, Erlangen, Germany) にて Half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo (HASTE) (横断像、矢状断、冠状断) T1強調像として Volumetric Interpolated Breath-hold Examination (VIBE)は症例に応じて1方向、拡散強調画像、胎盤T2値測定のための multiecho-T2強調画像 (TE=30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330ms) を基本とし、撮像依頼の内容により、胎児の詳細画像、子宮頸部の詳細画像等、追加撮像を行った。

娩出胎盤のMRI撮像は、3T装置 (東芝メディカルシステムズ、大田原) を使用。コイルは頭部撮像用コイルを使用。T2強調像、T1強調像の各々2D及び3D画像、拡散強調画像、T2値測定のための multiecho-T2強調画像 (TE=20,30,60,120msec) を撮像した。

【画像評価項目】妊娠中MRI画像について、定性評価として HASTE 画像で Peapod sign/turtle back sign の有無、T2*画像上、peapod/turtle back sign陽性となるTEの長さを記録。定量評価として T2 値を得るため、T2map 画像上に関心領域 (ROI) を3ヶ所設定し、その平均を結果として用いた。Peapod sign/turtle back sang は、ともに胎盤機能低下が認められる際に認識される構造として報告されている。定義として、HASTE 画像上では胎盤 Cotyledon の形態を反映し、胎盤冠状断面では亀の甲羅状模様 (turtle back sign))

矢状断面ではソラマメ様模様 (peapod sign) が認められる場合を陽性とした。

娩出胎盤の MRI 画像について、定性評価として 3DT1, T2 強調像では、内部に異常信号の有無を評価 (但し、cotyledon の構造は正常と認識)。T2map において内部の不均一信号の有無を評価。T2 map 上不均一信号が認められた場合には、T2 値を計測することとした。

患者 (母体、胎児) の臨床データ、及び胎盤病理所見については院内カルテを参照した。臨床情報として、妊娠歴、過去の分娩方法、臨床病名、胎児の状態等を参照した。

4. 研究成果

【結果】

対象として分娩前に MRI が撮像された症例は 37 例であった。このうち、娩出後に胎盤の MRI 撮像を行ったのは 28 例、更にその後、病理診断に提出された症例は 17 例 (病理未提出 11 件) であった。当院では、臨床経過に問題がなく、また、娩出後肉眼的に胎盤に問題がないと産科医により判断された胎盤は、正常胎盤と判断され、基本的には病理検索に提出されない。

【妊娠中 MRI 画像所見】病理診断に提出された 17 例のうち、7 例において、Peapod sign/turtle back sign が認められた。この 7 例において、Peapod sign/turtle back sign の認められる TE 値は 60-90msec であり、それより長い TE で本所見の認められる症例はなかった (参考症例 2)。T2 値は、平均 93.1 であった。一方、Peapod sign/turtle back sign の認められなかった 17 例中 10 例において、上記 TE 値は 60-90msec が 3 例、90-120sec が 2 例、180msec 以上が 5 例であった (参考症例 1)。T2 値は

113.9 であり、上記 sign の認められた症例に比し有意に高い値であった ($p < 0.01$)。

【娩出胎盤の MRI 画像所見】撮像した全症例について、T1, T2 強調像のいずれにおいても cotyledon の構造は確認されたが、それ以外に明らかな異常信号変化を示す部位は認められなかった。T2map において内部の信号は全例で均一であり、不均一信号は認めなかったため、T2 値の測定は行っていない。

【母体、及び胎児の臨床所見】分娩前の MRI 画像において、Peapod sign/turtle back sign の認められた 7 症例の内訳は筋腫合併妊娠 3 例、胎児機能不全 2 例 (うち 1 例は筋腫合併と重複) (臨床的) 絨毛膜羊膜炎 1 例、低値胎盤早期剥離 1 例、羊水過多・胎児十二指腸閉鎖 1 例であった。一方、Peapod sign/turtle back sign の認められなかった 10 症例の内訳は、筋腫・腺筋症核出後 2 例、胎児機能不全 1 例、前置胎盤 4 例、羊水過多 1 例、絨毛膜下血腫 1 例であった。

【胎盤病理所見】非常に小さな胎盤、胎盤・羊水の炎症所見、胎盤の一部の梗塞等の異常所見を認めた症例は、Peapod sign/turtle back sign の認められた 5/7 例、認めなかった症例の 4/10 例であった。

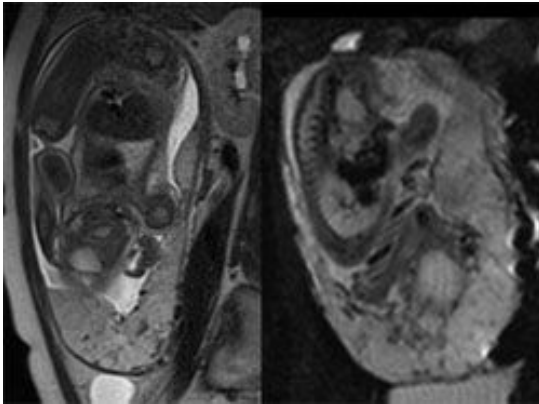
		Peapod sign/turtle back sign	
		(+)	(-)
		n=7	n=10
Peapod/turtle back signの認められるTE値	90msec	7	3
	90msec	0	7
	T2値	93.1	113.9
母体・胎児の状態	筋腫合併, 既往	3	2
	胎児機能不全	2	1
病理所見	異常所見(+)	5	4

参考症例 1

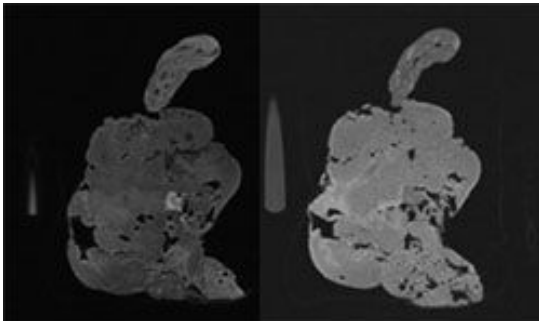
出産前 HASTE 画像、TE=90sec の T2*協調画像いずれも胎盤は高信号を示し、Peapod sign/turtle back sign は認められない。娩出後の胎盤 MR 画像 (T2, T1 強調像) においても内部異常信号を認めない (cotyledon の構造は確

認できる)

出産前 (HASTE 画像、T2*(TE=90sec))



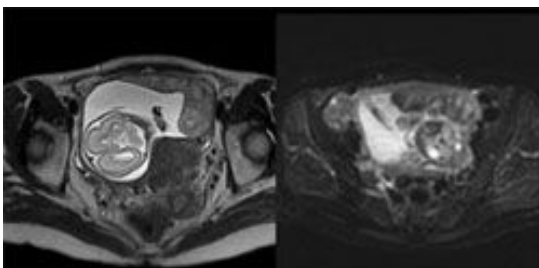
娩出後 MRI 画像 (T1,T2 強調像)



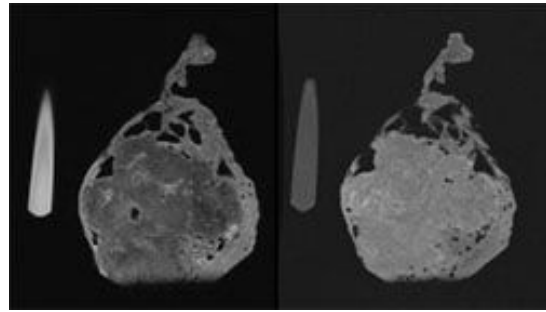
参考症例 2

出産前 HASTE 画像、TE=90sec の T2*協調画像で胎盤内に低信号の索状構造が認められ、Peapod sign である。娩出後の胎盤 MR 画像 (T2,T1 強調像) においては内部に異常信号は明らかではない。

出産前 (HASTE 画像、T2*(TE=90sec))



娩出後 MRI 画像 (T1,T2 強調像)



【考察】

Peapod sign/turtle back sign は、himoto らが報告した MRI 画像所見で、胎盤機能、殊に循環障害があると推察される症例において胎盤内に Cotyledon のような構造が HASTE 画像で低信号として描出されるものである。今回の結果のうち、T2 値が上記 sign 陽性症例において有意に低値であったことは、上記 MRI 画像所見を反映したものと考えられる。また、sign 陽性症例において、母体、胎児ともに臨床的な異常を伴う症例がより多く認められたことから、妊娠中の上記胎盤所見が胎盤機能と関連することが示唆された。

娩出胎盤の MRI 画像は、妊娠中の胎盤 MRI 画像で異常信号が認められた症例であっても明らかな異常所見を指摘することは困難であった。検査前の予測として、上記 sign 陽性症例においては、娩出後も何らかの信号変化が MRI で認められるのではないかと仮定していた。しかし、T1,T2 強調像のいずれにおいても同様の Cotyledon の構造以外に異常信号は認められなかったことから、妊娠中の胎盤で認められる異常所見 (Peapod sign/turtle back sign) は、器質的な異常ではなく、機能的な異常を反映した所見であると推察される。胎盤は、生体内にある時、その volume のほとんどは母体と胎児の間で交換される血液で占められていることから、“機能”とし

て考えられるのは、血液循環であろうと考えられる。

本研究のひとつの目的であった、正常胎盤の週数ごとの胎盤所見の変化については、検討ができなかった。これは、臨床上の必要から MRI 撮像をされる症例は母体、胎児に何らかの問題がある場合であり、全く胎盤に問題のない症例は限られており、更に週数ごとに分割して評価するだけの症例数を得ることは難しかった。本内容については、前向きに正常妊娠症例においても MR 撮像をする新たな研究として組み立てる必要があると考える。

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2件)

1, 樋本祐紀、木戸晶、最上晴太、南口早智子、舌野富貴、木口佳代、倉田靖桐、小西郁生、富樫かお、Placental function assessed visually using half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo (HASTE) magnetic resonance imaging. Placenta. 2016 Mar;39:55-60、査読有、doi: 10.1016/j.placenta.2016.01.007.

2, 樋本祐紀、木戸晶、南口早智子、最上晴太、小西郁生、富樫かおり、Visualization of placental hypoperfusion with typical patterns using conventional magnetic resonance imaging: two case reports, J Obstet Gynaecol Res.、査読有、2015 May;41(5):794-8.

[学会発表](計0件)

[図書](計0件)

[産業財産権]

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

6 . 研究組織

(1)研究代表者

木戸 晶 (Kido, Aki)

京都大学大学院医学研究科 放射線医学講

座 画像診断・核医学、助教
研究者番号 80595710

(4)研究協力者

藤本晃司(Fujimoto, Koji)

樋本祐紀(Himoto, Yuki)

南口早智子(Minamiguchi, Sachiko)

最上晴太(Mogami, Haruta)