

妊娠中期胎児スクリーニングを契機に診断された臍帯卵膜付着の1例： HDlive Flow with HDlive Silhouetteによる診断

高吉 理子・秦 利之・伊藤 綾・三宅 貴仁

三宅医院 産婦人科

A case of velamentous cord insertion diagnosed at midtrimester fetal screening: HDlive Flow with HDlive Silhouette diagnosis

Riko Takayoshi · Toshiyuki Hata · Aya Itoh · Takahito Miyake

Department of Obstetrics and Gynecology, Miyake Clinic

臍帯卵膜付着は、様々な周産期合併症と関連する、比較的頻度の高い胎盤形態異常である。我々は、妊娠中期の胎児スクリーニング超音波検査の際に、偶然臍帯卵膜付着を診断し、HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowにより詳細な立体構造を観察した症例を経験したので、本法が2D超音波やカラードプラのみでは位置関係の把握が難しい臍帯付着部異常の診断の一助となる可能性について報告する。症例は36歳女性、2妊1産。妊娠19週5日の胎児スクリーニング時に臍帯付着異常が疑われた。妊娠23週5日、臍帯が子宮壁に付着し、卵膜上を走行する数本の異常血管が胎盤にマングローブ状に流入する所見を認め、臍帯卵膜付着と診断した。HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowでは、卵膜上を走行するいくつかの異常血管が胎盤表面で無数に枝分かれする様子が立体的かつ明瞭に、より簡便かつ正確に描出された。満期経膈分娩後、臍帯卵膜付着が確認された。HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowは、臍帯付着異常の診断に有用な情報を提供してくれることが示された。HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowは、2D超音波やカラードプラのみでは位置関係の把握が難しい臍帯付着部異常の診断の有力な補助診断法となる可能性があり、臍帯卵膜付着が疑われた症例では本法を施行することが重要であると思われる。

Herein, we present a case of velamentous cord insertion using Radiant Flow and HDlive Flow with HDlive Silhouette in the second trimester of gestation. Radiant Flow showed a mangrove-like attachment of the umbilical cord to the fetal membrane. HDlive Flow with HDlive Silhouette clearly demonstrated the spatial relationships between velamentous cord insertion, aberrant vessels, and the placenta. HDlive Flow with HDlive Silhouette could provide useful information for precise prenatal diagnosis and assessment of velamentous cord insertion.

キーワード：臍帯卵膜付着、妊娠中期胎児スクリーニング、HDlive Flow、HDlive Silhouette

Key words: velamentous cord insertion, mid-gestation fetal ultrasound scan, HDlive Flow, HDlive Silhouette

緒 言

Radiant Flowはドプラ画像から得られる速度情報などに高さ方向の情報を加え、擬似的に2次元画像を立体画像とする技術である^{1), 2)}。HDlive Flowは、最新の3D超音波技術であり、仮想光源をあらゆる方向から当てることにより、血管情報に奥行き方向の描写を可能にした方法である³⁾。HDlive Silhouetteは、各ボクセルの輝度差に応じて不透明度を調整し、均質な輝度の内部の透過度を大きく、体表や臓器などの境界部位の透過度を小さくすることで、臓器や血管を立体的に表現する技術である³⁾。HDlive Silhouetteは、胎児や胎盤の輪郭を半透明に描き出すため、HDlive Flowで描出される血管像と組み合わせることにより、血管と周辺臓器の空間的位置関係の把握を容易にする。この方法を利用し、左鎖骨下動

脈起始異常を伴う右側大動脈弓を、ランドマークとなる脊椎の位置を重要な手がかりとして診断した報告⁴⁾や、胎児の眼球、レンズと硝子体動脈の位置関係を示す立体描写が可能になったとする報告⁵⁾がある。また、胎児肝臓血管腫と周囲臓器との位置関係を立体的に容易に把握できたとの報告もある⁶⁾。

臍帯卵膜付着は、臍帯が胎盤実質に入る前に卵膜上を走行する、胎盤形態異常である。流早産、small-for-gestational age (SGA)、低出生体重児、胎児の先天性疾患、周産期死亡、低アプガー・スコア、胎盤遺残などの周産期合併症と関連し、その頻度は約1%と、比較的頻度が高い胎盤形態異常である^{7), 8)}。現在、臍帯付着部の診断には主にカラードプラが用いられている。今回我々は、妊娠中期の胎児スクリーニングを契機に臍帯卵膜付着と診断し、HDlive Silhouetteを併用した

HDlive Flowにより、詳細な立体的血管構築の情報を得た症例を経験したので報告する。

症 例

36歳，2妊1産。他院生殖外来の融解胚移植にて妊娠成立。妊娠分娩管理目的に，妊娠9週4日に当院を紹介受診した。妊娠19週5日，中期胎児スクリーニング検査で，臍帯が胎盤の辺縁付近に付着している様子がRadiant Flow (Voluson E10 BT20, GE Healthcare, Zipf, Austria) で観察され，臍帯辺縁付着，もしくは卵膜付着が疑われた (図1)。

妊娠23週5日の再検査では，臍帯が子宮壁に付着し，卵膜上を走行する数本の異常血管が胎盤にマングローブ状に流入する所見を認め，臍帯卵膜付着と診断した (図2)。HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flow (Voluson E10 BT20, GE Healthcare, Zipf, Austria) では，卵膜上を走行するいくつかの異常血管が胎盤表面で無数に枝分かれする様子が立体的かつ明瞭に描出された (図3)。その後は，胎児発育，切迫早産に注意しながら周産期管理を行った。

児は順調に発育し，里帰り分娩のため妊娠27週5日に転院した。里帰り先で妊娠39週4日に3,186gの女児を

Apgar Score 1分値9点，5分値10点で出産した。娩出後の胎盤重量は700gで，臍帯が卵膜にマングローブ状に付着した臍帯卵膜付着であった (図4)。分娩後は母児ともに順調に経過し産後5日目に退院した。児には心室中隔欠損があり，現在小児科でフォローアップ中である。

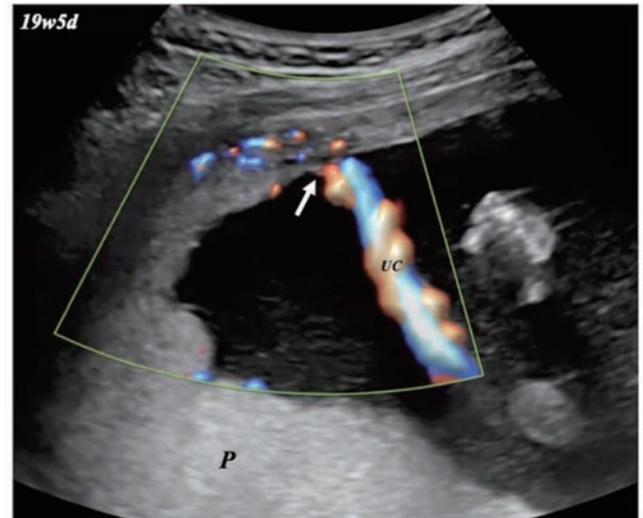


図1 妊娠19週5日，Radiant Flowで観察された胎盤の辺縁付近に付着した臍帯 (矢印)。臍帯辺縁付着，もしくは卵膜付着が疑われた。UC: 臍帯，P: 胎盤

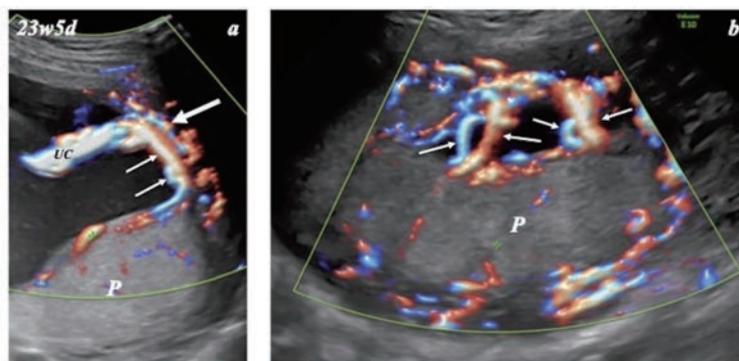


図2 妊娠23週5日，臍帯卵膜付着のRadiant Flow像。a. 子宮壁に付着する臍帯 (太矢印) と卵膜上を走行する異常血管 (細矢印)，b. 異常血管 (細矢印) が胎盤にマングローブ状に流入している。臍帯卵膜付着と診断した。UC: 臍帯，P: 胎盤

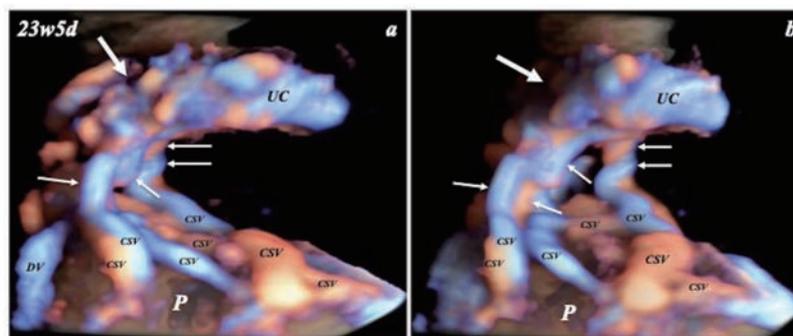


図3 妊娠23週5日，HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowで観察した臍帯卵膜付着。臍帯が子宮壁に付着 (太矢印) し，複数の異常血管 (細矢印) が胎盤表面で無数に枝分かれする様子が立体的に描出された。a. 側面像，b. 正面像。CSV: chorionic surface vessel, UC: 臍帯，P: 胎盤



図4 娩出後の胎盤。臍帯がマンガローブ状に枝分かれして卵膜上を走行する臍帯卵膜付着であった。

考 察

本症例は、妊娠中期の胎児スクリーニング超音波検査において、偶然見つかった臍帯付着部異常であった。当院では、妊娠18～21週、および妊娠28～32週の計2回、トレーニングを受けた超音波検査師による胎児スクリーニング超音波検査を行っている。スクリーニング、あるいは通常の妊婦健診で胎児疾患や羊水量の異常等が疑われた場合に、別枠で設けている超音波専門医による精密検査外来で診察を行い、高次施設への紹介や、出産後の小児科への紹介に繋げている。当院の妊娠中期のスクリーニングでは、胎児の形態異常の有無、羊水量、子宮頸管長の計測、胎盤付着部の確認を行っており、胎盤への臍帯付着部の同定は現在含まれていない⁹⁾。その理由として、当院の妊娠中期スクリーニングは胎児スクリーニングが主たる目的であり、胎盤への注意が欠けていたことが考えられる。本症例では、妊娠19週に胎児スクリーニングを行っていた際に、胎盤が前壁付着であったため臍帯が胎盤辺縁付近に付着にしている様子が偶然観察され、その後の精査で診断に至った1例であった。妊娠中の臍帯付着部位のスクリーニングについては、これまでもその是非が論じられてきた。臍帯卵膜付着は、出生前に診断することで、産科合併症を改善するとされている一方で¹⁰⁾、ISUOG（世界産婦人科超音波学会）では臍帯付着部のスクリーニングは推奨されていない¹¹⁾。AIUM（アメリカ超音波学会）の臨床ガイドラインでは、技術的に可能な限り推奨となっている¹¹⁾。Sepulveda et al.¹²⁾ は、2D超音波とカラードプラの使用により、99%の症例で臍帯位置を確認することが可能で、そのうち95%は1分以内に位置の同定に至ったことを報告している。また、臍帯付着部位同定の高い成功率の要因は、カラードプラを使用したこと、検者の高い目的意識、検者が臍帯穿刺を行う専門医であったことを挙げている¹²⁾。一方で、臨床3～5年目の産科医が行ったスクリーニングでは、臍帯付着部位置の検出率は97.7%であったが、臍帯卵膜付着を検出した感度は62.5%だったとの報告もある¹³⁾。また、Hasegawa et al.¹⁰⁾ は、臍帯

辺縁付着や臍帯卵膜付着の症例では、臍帯付着部を同定できない頻度が高く、付着部の描出が困難な症例ほど、体位変換やカラードプラを使用するなどして、より注意して観察する必要があるとしている。Sun et al.¹⁴⁾ は、カラードプラによる臍帯付着部位置の検出率は、サードトライメスターよりもセカンドトライメスターの方が大きく上回る（80.0% vs. 94.1%, $P < 0.05$ ）ことを報告している。本症例では、臍帯付着部異常を疑った際のRadiant Flowでは、臍帯の付着部位が胎盤辺縁か卵膜であるかを判別することが困難であったが、再検査時に、卵膜上を走行する数本の異常血管が胎盤にマンガローブ状に流入する所見を認めた。臍帯が卵膜上で分岐血管となる所見はマンガローブサインと呼ばれ、臍帯付着部の同定が困難な場合でも、臍帯卵膜付着の特徴的所見として有用とされている¹⁵⁾。以上より、我々の施設においても、妊娠中期の胎児スクリーニング時に臍帯付着部位の確認をチェック項目として加えることを、今後検討していきたいと考えている。

本症例では、HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowにより、卵膜上を走行する複数の異常血管が、胎盤表面で枝分かかれする様子を立体的に、より簡便かつ正確に描出することができた1例であった。HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowは、2D超音波やカラードプラのみでは位置関係の把握が難しい臍帯付着部異常の症例の診断の一助となる可能性がある。装置が高価であり使用が一部の施設に限られた技術であること、超音波操作には長時間のトレーニングを要することなど、新技術ならではの課題もあり、臨床的な意義については更なる検討が必要であるかもしれない。

結 語

今回、妊娠中期の胎児スクリーニングを契機に臍帯卵膜付着と診断し、HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowにより、詳細な立体的血管構築の情報を得た症例を経験した。HDlive Silhouetteを併用したHDlive Flowは、2D超音波やカラードプラのみでは位置関係の把握が難しい臍帯付着部異常の診断の有力な補助診断法となる可能性があり、臍帯卵膜付着が疑われた症例では本法を施行することが重要であると思われる。

利益相反

今回の論文に関して、開示すべき利益相反状態はありません。

文 献

- 1) Hata T, Mori N, AboEllail MAM, Ito M, Nitta E, Miyake T, Kanenishi K. Advances in color Doppler in obstetrics. J South Asian Feder Obst Gynae

- 2019; 11: 1-12.
- 2) Hata T, Koyanagi A, Yamanishi T, Bouno S, Takayoshi R, Nakahara Y, Miyake T. Fetal intra-abdominal umbilical vein varix assessed by the novel Doppler ultrasound. *Donald School J Ultrasound Obstet Gynecol* 2020; 14(4): 342-345.
 - 3) 秦利之, 小柳彩, 高吉理子, 三宅貴仁: 3D・4D超音波の最新機能. *周産期医学* 2021; 51: 1593-1596.
 - 4) AboEllail MAM, Kanenishi K, Mori M, Koyano K, Hata T. Four-dimensional power doppler sonography with the HDlive Silhouette Mode in antenatal diagnosis of a right aortic arch with an aberrant left subclavian artery. *J Ultrasound Med* 2016; 35: 661-667.
 - 5) PooH RK. A new field of 'Fetal Sono-ophthalmology' by 3D HDlive Silhouette and Flow. *Donald School J Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; 9: 221-222.
 - 6) Tenkumo C, Hanaoka U, AboEllail MAM, Ishimura M, Morine M, Maeda K, Hata T. HDlive Flow with HDlive Silhouette mode in diagnosis of fetal hepatic hemangioma. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017; 49: 540-545.
 - 7) Sepulveda W. Velamentous insertion of the umbilical cord. *J Ultrasound Med* 2006; 25: 963-968.
 - 8) O'Quinn C, Cooper S, Tang S, Wood S. Antenatal diagnosis of marginal and velamentous placental cord insertion and pregnancy outcomes. *Obstet Gynecol* 2020; 135: 953-959.
 - 9) 秦利之, 小柳彩, 高吉理子, 三宅貴仁. 第4章 心臓以外の超音波検査. 1. 臍帯・胎盤の異常. C. 臍帯卵膜付着・前置血管. *産婦人科の実際 臨時増刊号* 2020; 69: 1401-1404.
 - 10) Hasegawa J, Matsuoka R, Ichizuka K, Sekizawa A, Okai T. Velamentous cord insertion. *Taiwanese J Obstet Gynecol* 2006; 45: 21-25.
 - 11) Ismail KI, Hannigan A, O'Donoghue K, Cotter A. Abnormal placental cord insertion and adverse pregnancy outcomes. *Systematic Reviews* 2017; 6: 242.
 - 12) Sepulveda W, Rojas I, Robert JA, Schnapp C, Alcalde JL. Prenatal detection of velamentous insertion of the umbilical cord. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 21: 564-569.
 - 13) Hasegawa J. Velamentous cord insertion into the lower third of the uterus is associated with intrapartum fetal heart rate abnormalities. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 27: 425-429.
 - 14) Sun J, Wang L, Li Y. Clinical value of color doppler ultrasound in prenatal diagnosis of umbilical cord entry abnormality. *Pak J Med Sci* 2016; 32: 1414-1418.
 - 15) Kuwata T, Suzuki H, Matsubara S. The 'mangrove sign' for velamentous umbilical cord insertion. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012; 40: 238-242.

【連絡先】

高吉 理子
 三宅医院産婦人科
 〒701-0204 岡山県岡山市南区大福 369-8
 電話：086-282-5100 FAX：086-281-3033
 E-mail：1976riko@gmail.com