



1 産科の超音波検査の 基本

長谷川潤一

Check Point

- 産科超音波検査の目的・時期
- 産科超音波検査と出生前診断
- 産科超音波検査の安全性：ALARA の原則

1. 産科超音波検査の意義

産婦人科医にとって、超音波機器は聴診器のような身近な診察道具である。その一方、CTやMRI検査のように胎児の全身をこと細かに描出し、胎児の形態異常の診断も可能である。このように、産科の日常臨床で施行される超音波検査は、身近に全身状態を把握するためにプローブをあててみる検査から、胎児の形態異常の診断、出生前診断につながる検査までその目的は多岐にわたり、それぞれの意味合いも大きく異なる。非侵襲的にどこでも簡便に施行できる検査であるが、その検査ごとに目的を明確にした適応を考えることも重要である。

2. 産科超音波検査の基本

妊婦健診は、妊娠貧血の採血によるスクリーニング、妊娠糖尿病の検出のための負荷試験など、正常妊娠からの逸脱例を抽出するためのスクリーニングの繰り返しであると考えられる。妊娠・分娩・産褥、いずれの時期においても超音波検査が活用されるが、それも同様なスクリーニングの繰り返しであると考えられることができる。

胎児の異常を見つけることができた場合、出生時に考えうるトラブルによって適切な分娩施設を選定したり、適切な準備のもと分娩様式を決定したりすることができる。妊

表1 妊娠中の超音波検査の対象と目的

胎児の異常	<ul style="list-style-type: none"> ・出生後に慌てなくてすむ(準備ができる) ・妊娠中に対処できることもある(胎児治療)
妊娠中の異常	<ul style="list-style-type: none"> ・超音波でしか診断できない妊娠中のトラブルを知ることができる 異常妊娠, 前置胎盤, 前置血管, 頸管無力症など
分娩時の異常	<ul style="list-style-type: none"> ・予定帝王切開を決定できる(経膈分娩のハイリスク例のピックアップ) 胎位異常, 臍帯下垂など ・分娩中に慌てなくてすむ(予後の改善) 胎児発育不全, 羊水過少, 臍帯異常など ・分娩の異常経過を判断できる 胎位・胎向異常, 回旋異常, 遺残胎盤など

婦やその家族にとってみれば、異常な児の心の受け入れを分娩前に行っておくことができるメリットがあるかもしれない。また、疾患によっては胎児治療の適応となるものもあり、妊娠経過中に増悪する可能性のある児を救うことができる場合がある。

超音波でしか診断できない妊娠中のトラブルを知ることができるのも、妊娠中の検査の重要な役割である。たとえば、異常妊娠、前置胎盤、前置血管、頸管無力症などは、いずれも症状を呈した時には重篤化している。何も症状がなくても、適切な時期にそれぞれスクリーニングしておかなければならない。

分娩近くに行われる超音波検査は、経膈分娩を安全に遂行しうるか、経膈分娩のハイリスク例のピックアップを行っていると言っても過言ではない。胎児発育をみること、胎動、羊水量を観察することは児のwell-beingの評価として重要である。経膈分娩に耐えうる状態でないと判断すれば、予定帝王切開が検討される。分娩中の突発事故として発生する臍帯脱出もその前の段階の下垂で見つけておけば、児の予後が大幅に改善する(表1)。

3. 産科超音波検査の実際

超音波検査によって妊娠・分娩異常をピックアップする上で重要なのが、検査をする時期である(図1)。各種スクリーニングに際し、目的別に検査に適した時期と方法がある。

妊娠初期

子宮や卵巣などの婦人科合併症がないか、正常妊娠であるか、分娩予定日の決定、多胎の膜性診断などが重要である。以前は妊娠中期で行われていた胎児の形態異常のスクリーニングも、超音波の解像度の向上に伴って前倒しになってきている。また、nuchal



① 分娩予定日決定までの超音波検査

川端伊久乃

Check Point

- 週数ごとの超音波所見
- 単体/多胎の評価
- pregnant failure を疑う所見
- 妊娠経過が悪化する可能性が高い超音波所見

1. 自然妊娠の成立と外来受診時期

月経周期が28日で規則的な場合、最終月経の初日から14日目頃に排卵が起こる。放出された卵子は、卵管膨大部で性交渉によって子宮から卵管に泳ぎ上がってきた精子と受精し、受精卵となる。排卵した卵子の寿命は約24時間、女性の体内での精子の寿命は約72時間である。受精卵は細胞分裂をしながら、受精後約7日で子宮内膜に着床する。ここから妊娠が始まることとなる。

妊娠週数は、月経周期が28日で規則的だった場合、最終月経の初日を妊娠0週0日として算出される。したがって、排卵が妊娠2週0日、着床が妊娠3週0日となる。着床すると絨毛が形成され、その絨毛からhCG (human chorionic gonadotropin; ヒト絨毛性ゴナドトロピン) が分泌される。母体血中のhCGは、妊娠3週で0~50mIU/mL、妊娠4週で20~500mIU/mL、妊娠5週で500mIU/mL以上となる。一般的に妊娠判定検査で用いられるのは母体尿中のhCGであり、25~50mIU/mL以上より陽性と判断される。妊娠の4~5週以降であれば市販の妊娠判定検査キットで陽性となり、早ければこの時期くらいから産婦人科外来を受診することとなる。

妊娠初期(概ね10週未満)で来院した場合は、経膈超音波で妊娠初期の評価を行う。経腹超音波ではまだ子宮内の構造物が小さく、また母体の体格(肥満や皮下脂肪)や子宮の位置(後屈子宮)などの影響により正確な診断がしにくい。

表1 妊娠初期の正常な妊娠経過

妊娠週数	発達の目安
妊娠0週	最終月経
妊娠2週	受精, 妊娠の開始
妊娠3週	受精卵の着床
妊娠4~5週半ば	経腔超音波で胎嚢を確認できる
妊娠6週	胎芽の確認, 胎児心拍が少なくとも100bpm以上で確認
妊娠6~7週	羊膜腔の確認, 胎児心拍は少なくとも120bpm以上
妊娠7~8週	脊椎の描出
妊娠8週	頭部と軀幹が区別できる, 四肢原基が確認できる
妊娠8~8週半ば	胎児自身の動きを確認できる
妊娠8~10週	菱脳(後脳)が発達してくる

2. 妊娠4~5週の超音波所見

正常妊娠の週数ごとの超音波所見を提出する(表1)。妊娠5週未満では, 妊娠に特徴的な所見は特にみられない。やや肥厚した子宮内膜が子宮内部に認められる。妊娠5週を超えてくると, 経腔超音波で子宮内膜に胎嚢(gestational sac)が確認される。最も早い時期で, 胎嚢として確認できる大きさは2~3mmであり, その大きさは1日あたり1.13mm程度増大していく¹⁾。胎嚢は, 概ね妊娠5週以降で確認でき, 遅くとも妊娠47日目(妊娠6週5日)までには確実に確認できる。あまり小さい胎嚢は, 子宮腔内の血腫など他のものを見ている可能性もあり, その大きさの変化をきちんと確認していく必要がある。

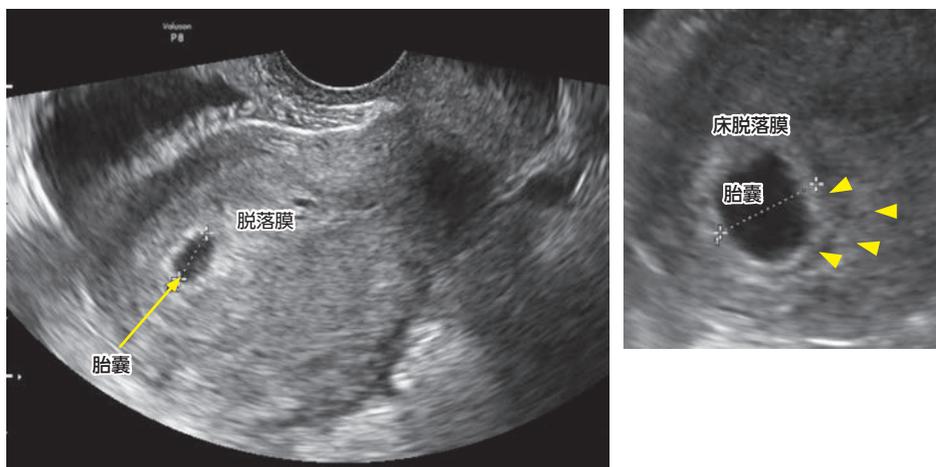


図1 経腔超音波画像(妊娠5週)

矢頭: double decidual sac sign



1 中枢神経

市塚清健

Check Point

- 脳室拡大：側脳室拡大，水頭症
- 腹側部の誘導 (ventral induction) 異常：全前脳胞症，脳梁欠損症，透明中隔欠損症，中隔視神経異形成 (septo-optic-dysplasia) /ドモルシア (De Morsier) 症候群
- 背側部の誘導 (dorsal induction) 異常：神経管閉鎖障害，メッケル・グルーバー (Meckel-Gruber) 症候群
- 後頭蓋窩の異常：ダンディー・ウォーカー (Dandy-Walker) complex, 巨大大槽，ジュベール (Joubert) 症候群

1. 妊娠中期 胎児中枢神経の正常超音波

胎児の中枢神経は，妊娠経過とともに劇的に発達するため，妊娠時期ごとに正常超音波像が異なる。したがって，妊娠中期の解剖学的特徴を理解して超音波画像を評価することが重要である。国際産婦人科超音波学会 (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology: ISUOG) による基本スクリーニング断面が，正常解剖を理解するのに役立つ¹⁾。すなわち，経側脳室断面 (図1)，経視床断面 [児頭大横径 (biparietal diameter: BPD) 計測断面] (図2)，経小脳水平断面 (図3) の3つの水平断面，および脊椎長軸断面 (図4) である。これら4断面において，側脳室，透明中隔腔，視床，小脳，大槽，脊椎の正常超音波像が描出される。これら4断面に加えて，頭部正中矢状断面において，脳梁，小脳虫部などが描出される (図5)。側脳室の定量評価は，側脳室三角部で行う。ただし，妊娠20週前後では側脳室後角はいまだ後方向への発達が未熟であるため，三角部と後角の位置的鑑別は難しい。妊娠26週を過ぎると後角が発達してくるため，三角部との鑑別が可能となってくる。側脳室三角部は内部に脈絡叢が存在しているため，その存在部位で側脳室幅を計測する。多くの場合，脈絡叢と側脳室の外側は接していることが多いため，脈絡叢の最外側を側脳室三角部の外側として計測する。



図1 側脳室計測断面(妊娠26週)

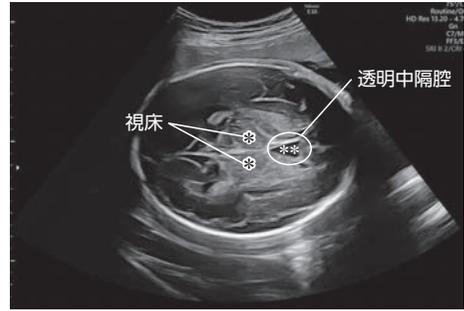


図2 経視床断面：BPD計測断面(妊娠26週)

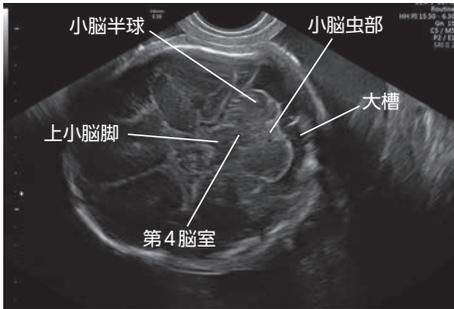


図3 経小脳水平断面(妊娠24週)



図4 脊椎長軸断面(妊娠20週)

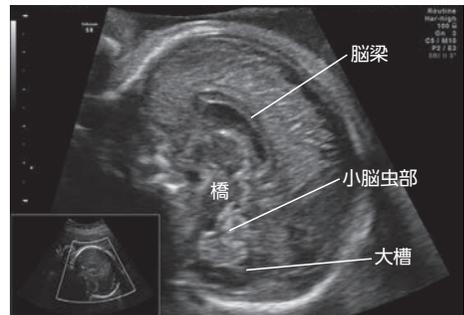


図5 頭部正中矢状断面(妊娠26週)

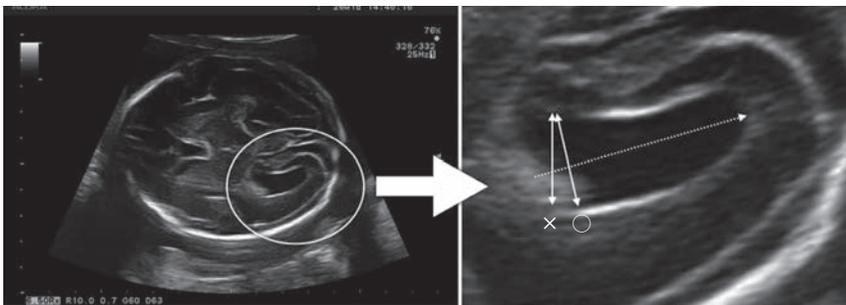


図6 側脳室三角部幅の計測

計測に際し、キャリパーは高輝度に描出される壁の内側-内側に置き、側脳室の長軸に垂直になるようにする(図6)。正常側脳室三角部幅(arterial width:AW)は10mm未満である。



1 胎盤・臍帯

長谷川潤一

Check Point

[胎盤]

- 胎盤位置・形態の異常：前置胎盤，低置胎盤，癒着胎盤，分葉胎盤，副胎盤
- 胎盤実質の異常：胎盤梗塞，胎盤血管腫
- 胎盤辺縁の異常：胎盤早期剥離

[臍帯]

- 臍帯付着部の異常：辺縁付着，卵膜付着，前置血管
- 臍帯の構造異常：臍帯過捻転，過少捻転，単一臍帯動脈
- 臍帯の位置の異常：臍帯巻絡，真結節，臍帯下垂，臍帯脱出

1. 正常胎盤・臍帯

正常構造

胎児の臍帯(placenta)側から，胎盤(umbilical cord)に向かって構造を説明する。胎児体内の臍帯動脈は，内腸骨動脈の分枝であり，胎児の骨盤内で膀胱の両脇を通過して臍部に上行するように走行する。一方，胎児体内での臍静脈は臍部から肝臓，静脈管に向かって上行する。よって臍輪部で左右の臍帯動脈，臍帯静脈が束となって臍帯となる。

臍帯は，妊娠10カ月では長さ50cm，太さ2cm程度で，中に2本の動脈と1本の静脈が走行している。動脈は胎児の心臓から送り出される血液が胎盤に向かって流れ，静脈は胎盤から胎児のほうに向かって流れる。これらの臍帯血管はワルトン(Wharton)膠質という弾力のある組織で守られており，牽引や圧迫，捻転などの外力に抵抗性を持ち，臍帯血流への影響を緩和するために生理的に軽く捻転している(図1)。

胎盤は，妊娠10カ月では直径20cm程度の円形もしくは楕円形をしており，臍帯はその

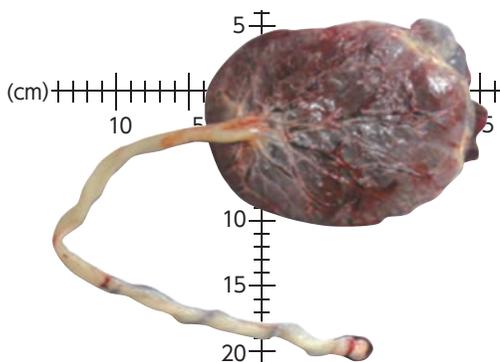


図1 正常の胎盤臍帯

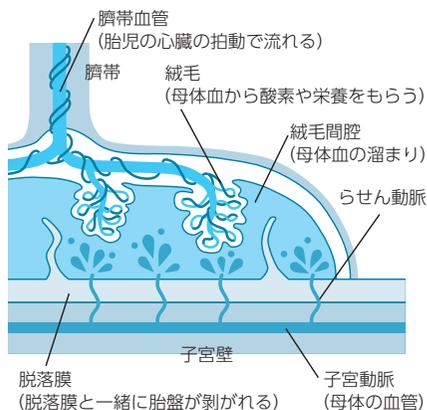


図2 臍帯血管の構造

中央かやや横につながっている。重さは400～500gである。子宮内では子宮壁に付着して、その壁(母体側)から供給される母体の血液と、臍帯(胎児側)から運ばれる胎児の血液を受け入れる。

臍帯付着部から枝分かれをした臍帯動脈(幹絨毛)は、枝分かれを繰り返しながら細くなり毛細血管(絨毛血管)となる。その毛細血管のある場所を絨毛と言う。絨毛は、母体血が子宮壁から流れ込んでくるプール(絨毛間腔)に浸かった状態で、直接母児の血液が混ざり合うことはないが、絨毛組織を介して、母体から胎児側へ酸素や水、栄養、胎児から母体側へ二酸化炭素などの不要な物質の受け渡しを行っている(図2)。

超音波所見

①胎盤位置・形態

妊娠初期は、繁生絨毛か絨毛膜無毛部かの区別がつきにくく、概ね妊娠16週を超えてくると、胎盤とそれ以外の絨毛膜との境界がはっきりしてくる。臍帯付着部は中央かやや側方に付着しているのが描出できれば正常である。胎盤の下縁が子宮体部にあるか、内子宮口近く、胎児先進部より下にないかを確認する。経腹超音波で内子宮口のおおよその位置は同定できるため、内子宮口近くに胎盤があることが疑われる場合は経膈超音波でも確認する。

②胎盤実質

妊娠の早い時期の胎盤は均一なエコー輝度で描出されるが、妊娠週数の経過に伴って、絨毛血管の発達などで分葉が明らかになってくる。妊娠週数が進むと、正常胎盤であっても、一部の絨毛間腔が拡大している所見や、石灰化などもみられることがある。母体の出血や胎児発育不全などの合併がなければ特に問題はない。正常胎盤実質(絨毛組織)