

経腔超音波画像におけるEllips法を用いた子宮近似楕円面積値の年齢別分布とその有用性

メタデータ	言語: jpn 出版者: 静岡産科婦人科学会 公開日: 2015-10-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松永, 要一, 若山, 彩, 小澤, 賢二郎, 鳴本, 敬一郎, 杉村, 基 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/2892

経膈超音波画像における Ellips 法を用いた子宮近似楕円面積値の 年齢別分布とその有用性

Age-specific distribution and utility of uterine area measurement by transvaginal ultrasound with Ellips method

菊川市立総合病院産婦人科

松永 要一、若山 彩

医療法人翠明会山王病院産婦人科

小澤 賢二郎

浜松医科大学産婦人科家庭医療学講座

鳴本 敬一郎、杉村 基

Department of Obstetrics and Gynecology, Kikugawa General Hospital

Youichi MATSUNAGA, Aya WAKAYAMA

Department of Obstetrics and Gynecology, Sannou General Hospital

Kenjiro OZAWA

Department of Obstetrics, Gynecology and Family Medicine, Hamamatsu

University School of Medicine

Keiichiro NARUMOTO, Motoi SUGIMURA

キーワード ; Ellips, distribution, uterine, ultrasound

〈概要〉

子宮の大きさ（子宮サイズ）を評価する指標として、Ellips 法を用いた子宮最大矢状面における近似楕円面積値の有用性はこれまでに評価されていない。また、子宮サイズが正常範囲内かどうかを判断するための基準となる、指標計測値の年齢別分布の報告は乏しい。本研究の目的は、Ellips 法による子宮近似楕円面積の年齢別分布を作成し、子宮サイズを評価する有用性について検討することである。

検診施設や産婦人科施設へ受診した患者の経膈超音波検査 3789 画像のうち、妊娠子宮および子宮異常を除いた 2099 画像を分析対象とした。Ellips 法による近似楕円面積値と子宮長径、短径の年齢別分布図を作成し、それらの変動係

数を分析した。

近似楕円面積、子宮長径、短径いずれの計測値も閉経後に縮小傾向がみられた。近似楕円面積測定は子宮長径や短径と比較して変動係数が大きく、測定値の収斂性が低い可能性が示唆された。

〈緒言〉

子宮の大きさは「鶏卵大」、「鶯卵大」、「手拳大」のように双合診の所見による名称や、超音波画像上の子宮矢状断面における「最大径」や「長径×短径」といった数値として一般的に表現される。しかし、評価する子宮の大きさが正常範囲内であるかどうかを客観的に判断するための基準となる、計測値の年齢別分布に関する

報告は乏しい。

子宮や子宮筋腫の容積の評価方法として *prolate ellipsoid formula* を検討した研究は散見される¹⁻³⁾。*Prolate ellipsoid formula* は、 $0.52 \times (\text{子宮の縦径} \times \text{横径} \times \text{前後径})$ と計算は容易であるが²⁾、これまでの研究対象は妊娠中期までの子宮容積²⁾や閉経後の子宮容積³⁾に限られており、成人全般を対象とした研究報告は皆無である。

今日、*three-dimensional ultrasound* (以下、3D エコー) の有用性に関する研究が増加しているが、*two-dimensional ultrasound* (以下、2D エコー) に追加して 3D エコーを行う利点が証明されているのは、不妊症の病歴、子宮異常の疑い、5mm 以上の内膜肥厚、子宮筋腫のいずれかの場合に限られている⁴⁾。また、臨床の場において 3D エコーの普及率は未だ低い。

近似楕円面積測定法 (*Ellips* 法) は、産科領域の胎児計測において日常的に使用されているが、子宮の大きさを評価するための方法としては一般的には用いられていない。最大子宮矢状面における近似楕円面積値の年齢別分布図が、子宮の大きさを評価するうえで参考になるのであれば、*prolate ellipsoid formula* よりも測定が簡易であり有用となり得る。

本研究では、従来用いられてきた子宮の「長径」や「短径」の測定に加えて、最大子宮矢状面における近似楕円面積値の年齢別分布図を作成し、その有用性について検討した。

〈方法〉

平成 22 年 9 月から平成 26 年 8 月にかけて、A 病院人間ドックおよび産婦人科外来、また B 病院産婦人科検診センターおよび産婦人科外来を受診した女性患者 3789 名の既存の超音波計

測データを調査対象とした。既存の画像データに記載されている患者番号および受診日は連結可能匿名化することで倫理的配慮を行った。

解析からは、(1) 妊婦のデータ、(2) 子宮壁ならびに子宮内腔に異常の画像所見が認められるデータ (子宮壁では子宮筋腫像や腺筋症様画像、子宮内腔では子宮内膜ポリープ様画像および子宮粘膜下筋腫様画像) を除外した。

子宮の近似楕円面積値は、東芝メデイカルシステムズ社製の経腔超音波画像診断装置 (SD-510A) を用いて、以下の統一された測定法で、同一検者により測定されていた。

まず、子宮の最大矢状面において、頸管線上で解剖学的内子宮口に楕円の一方の断端を合致させ (図 1. 赤矢印①)、もう一方の断端を最も離れた子宮底部に位置させる (図 1. 赤矢印②)。次に、楕円の上縁部 (図 1. 青矢印③)、および下縁部 (図 1. 青矢印④) がそれぞれ子宮の最大膨隆部上縁と下縁に合致するような近似楕円線を設置する。この際、①と②で形成される直線を子宮長径、③と④で形成される直線を子宮短径として記録される。

超音波画像データには、子宮の近似楕円面積値 (cm²) に加え、対象患者の年齢、閉経年齢、子宮短径値、および子宮長径値の記録が残されていたため解析に用いた。それぞれの変数および子宮の近似楕円面積値の年齢別分布について記述的分析を行った。

また、(標準偏差/平均値) × 100 として表される変動係数 (%) を計算し、子宮長径、短径、近似楕円面積による測定値の変動を評価した。

〈成績〉

全 3,789 画像から除外基準を満たすデータを除いた 2099 画像 (55.4%) を解析対象とした。

女性患者の年齢分布は 16 歳から 92 歳であり、平均年齢は 48.7 ± 0 歳、平均閉経年齢は 48.7 ± 1.6 歳であった。

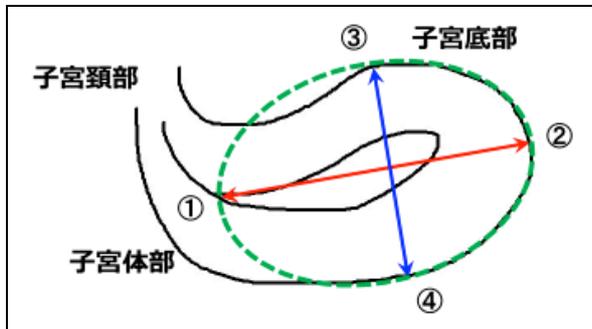


図 1. 子宮の近似楕円面積値の測定方法

子宮の長径値、短径値、および近似楕円面積値の平均はそれぞれ、 $37.4 \pm 7.1\text{mm}$ 、 $54.2 \pm 8.7\text{mm}$ 、 $16.9 \pm 5.4\text{cm}^2$ であった (表 1)。

	平均値 \pm SD
年齢 (歳)	48.7 ± 0.0
閉経年齢 (歳)	50.7 ± 1.6
n=986	
子宮長径値 (mm)	54.2 ± 8.7
子宮短径値 (mm)	37.4 ± 7.1
子宮近似楕円面積値 (cm^2)	16.9 ± 5.4

表 1. 対象画像全体 (n=2099) の背景と子宮測定値

子宮近似楕円面積値の年齢別分布では、閉経を境にして閉経前の 49.5% と半減し、加齢と共に子宮面積値が縮小していく傾向にある (図 2)。子宮長径値および短径値においても同様の傾向 (図 3、図 4) が観察される。

閉経およびその前後として 30 歳、50 歳、

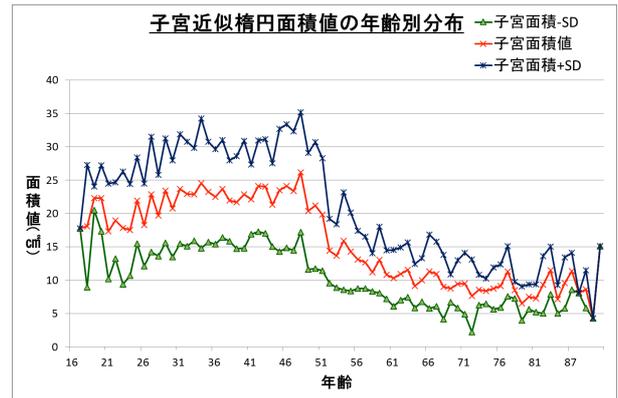


図 2. 最大子宮矢状面における近似楕円面積値の年齢別分布

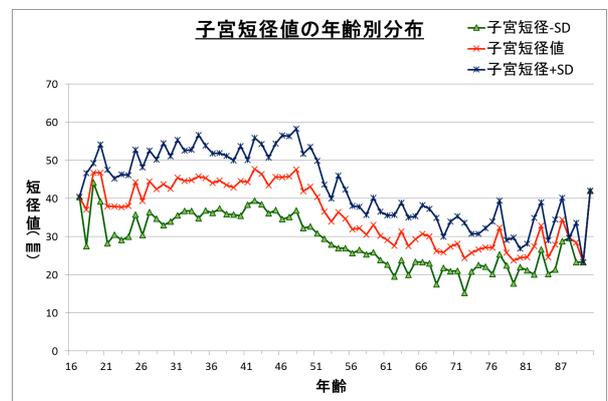


図 3. 最大子宮矢状面における子宮短径値の年齢別分布

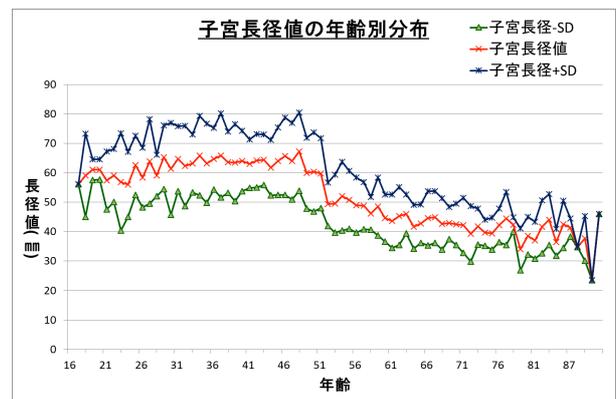


図 4. 最大子宮矢状面における子宮長径値の年齢別分布

70 歳代の計測値を抽出したところ (表 2)、短径、長径、近似楕円面積のいずれにおいても、30 歳代と 50 歳代では大きな変化はみられないが、70 歳代では標準偏差が減少していた。ま

た、変動係数に関しては、いずれの年齢層においても子宮長径が最も小さく、近似楕円面積で最も大きかった (表 2)。

〈考察〉

本研究は、子宮サイズを評価する客観的指標の参考として、最大子宮矢状面における子宮短径、長径、および近似楕円面積値の年齢別分布図を作成した。

子宮は生殖年齢から閉経まで増大し続けるが、閉経後は縮小し、最終的には思春期の大きさへ戻っていくと言われており⁵⁾、本研究の年齢別分布図からもその生理的変化が確認される。

	平均値	標準偏差	変動係数
30 歳代			
短径	45.5	9.9	21.8
長径	64.7	11.1	17.2
面積	23.7	8.2	34.8
50 歳代			
短径	40.4	10.0	24.8
長径	59.6	12.0	20.1
面積	19.9	9.1	45.9
70 歳代			
短径	28.2	7.2	25.5
長径	42.2	9.3	22.0
面積	9.5	4.8	50.7

表 2. 閉経前後 (30 歳代、50 歳代、70 歳代) における子宮短径、長径、近似楕円面積測定 の平均値、標準偏差と変動係数

閉経前後における標準偏差値の変化から、閉経以降では子宮短径、長径、近似楕円面積の分布におけるばらつきが小さくなり、閉経後における測定値の収斂性を示唆している。これは図

1-3 において視覚的にその傾向を確認できる。

また、子宮短径や長径と比較して近似楕円面積では変動係数が大きいことから、子宮短径と長径を用いた子宮サイズの評価法の方が、近似楕円面積よりも優れている可能性がある。この点から、同様に定義される子宮最大矢状面における子宮縦径および前後径、また子宮横断面における最大横径を用いた prolate ellipsoid formula による子宮サイズの推定値が、Ellips 法による近似楕円面積値よりも収斂性が高いと考えられる。

子宮サイズの評価として、prolate ellipsoid formula による子宮容積に着目した研究は散見される。

Sheng らは、骨盤再建手術前の子宮サイズの評価として prolate ellipsoid formula を用い、推定値を hysterectomy 後の実際の子宮重量と比較することで有用性を検討した⁶⁾。子宮の縦径 (p=0.81)、前後径 (p=0.37)、横径 (p=0.78) および、子宮重量 (87.25±12.66 vs 90.16±18.55, p=0.56) のいずれにおいても、推定値と実際の測定値の間には統計学的に差が無いことが証明されている⁶⁾。

Shiota らは、術前 MRI による子宮重量の推定を、hysterectomy 後の実際の子宮重量と比較検討している⁷⁾。この研究では、超音波検査ではなく MRI による評価ではあるが、先述と同様に定義された子宮の縦径、前後径、横径の積は実際の子宮重量と強く相関しており、「 $0.35 \times (\text{子宮の縦径} \times \text{前後径} \times \text{横径}) + 107$ 」の formula として子宮重量の推定値が計算されることを報告した⁷⁾。

Harb らは、閉経前の女性の子宮に研究対象を置き、hysterectomy によって摘出された子宮の重量は、prolate ellipsoid formula による

推定値と相関が高いことを証明した ($r=0.71$, $p<0.0001$)⁸⁾。また、推定方法として双合診も相関が高いことを示し ($r=0.76$, $p<0.0001$)、双合診による子宮サイズの評価が最も予測的であると結論付けている⁸⁾。

子宮サイズの評価として、近似楕円面積を用いた評価法に関する報告は皆無であり、子宮近似楕円面積値の年齢別分布を報告したのは本研究が初めてである。また、16 歳から 92 歳と幅広い女性 2099 名の超音波画像データを分析した、比較的規模の大きい臨床研究であることは特徴の一つである。

しかし、本研究ではいくつかの限界が考えられる。Ellips 法での近似楕円面積値の変動係数が長径や短径のそれよりも大きく、臨床現場での応用に制限をもたらす可能性がある。その大きな理由として、経膈超音波検査法で描出される子宮は必ずしも楕円形および円形をしていないことである。

また、本研究では子宮サイズの影響因子については考慮されていない。例えば、出産既往が子宮サイズに影響していたが、BMI (Body Mass Index) は影響していなかったという報告がある⁹⁾。今後の課題として、身長、体重、BMI、出産歴、婦人科手術歴など子宮サイズに影響を及ぼし得る因子を調整した上での年齢別分布を検討していく必要がある。

本研究では、画像データの由来が検診施設や産婦人科施設の受診患者であることから選択バイアス¹⁰⁾の可能性がある。また、本研究は同一検者による測定値に基づいた分析のため、観察者内誤差 (intraobserver variability)¹¹⁾ や観察者間誤差 (interobserver variability)¹¹⁾ について評価する必要性があり、さらに計測時点での尿の膀胱内貯留状態など計測条件を統一化する必

要がある。

〈結論〉

子宮サイズの評価法として Ellips 法による子宮の近似楕円面積測定の意義を検討した初めての報告である。子宮長径や短径と比較して、近似楕円面積値による評価は収斂性に劣る傾向にあり、従来から実際の子宮サイズと相関性が確認されている双合診、経腹・経膈超音波検査あるいは MRI 検査による子宮容量の推定値に代用される測定方法とは未だ言い難い。

〈参考文献〉

- 1) Rovio PH, Luukkaala T, Vuento M, Oksa S, Sundstrom H, et al. Ultrasonographic assessment of weight of the myomatous uterus: a pilot study using a new combined geometrical formula. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2008;137:193-7.
- 2) Goldstein SR, Horii SC, Snyder JR, Raghavendra BN, Subramanyam B. Estimation of nongravid uterine volume based on a nomogram of gravid uterine volume: its value in gynecologic uterine abnormalities. *Obstet Gynecol.* 1988;72(1):86-90.
- 3) Platt JF, Bree RL, Davidson D. Ultrasound of the normal nongravid uterus: correlation with gross and histopathology. *J Clin Ultrasound.* 1990;18(1):15-9.
- 4) Benacerraf BR, Shipp TD, Bromley B. Which patients benefit from a 3D reconstructed coronal view of the uterus

- added to standard routine 2D pelvic sonography? *AJR Am J Roentgenol.* 2008;190(3):626-9.
- 5) Waldroup L, Liu JB. Sonographic anatomy of the female pelvis. In: Berman MC, Cohen HL, eds. *Diagnostic medical sonography: obstetrics and gynecology.* Philadelphia, Lippincott, 1997:51-9.
- 6) Sheng Q, Ma N, Huang H, Xu B, He C et al. Significance of preoperative calculation of uterine weight as an indicator for preserving the uterus in pelvic reconstructive surgery. *Int J Clin Exp Pathol* 2015;8(1):900-905.
- 7) Shiota M, Kotani Y, Umemoto M, Tobiume T, et al. Estimation of preoperative uterine weight in uterine myoma and uterine adenomyosis. *Asian J Endosc Surg.* 2012;5(3):123-5.
- 8) Harb TS, Adam RA. Predicting uterine weight before hysterectomy: Ultrasound measurements versus clinical assessment. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;193(6):2122-5.
- 9) Esmaelzadeh S, Rezaei N, Hajihamadi M. Normal uterine size in women of reproductive age in northern Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J.* 2004;10(3):437-41.
- 10) Henderson M, Page L. Appraising the evidence: what is selection bias? *Evid Based Mental Health* 2007;10(3):67-68.
- 11) Brennan P, Silman A. Statistical methods for assessing observer variability in clinical measures. *BMJ.* 1992;304:1491.