原 著

子宮筋腫の術前子宮重量推定に関する検討

近畿大学医学部産科婦人科学教室

飛梅孝子、梅本雅彦、小谷泰史、塩田 充、星合 昊

A study on preoperative estimation of uterine weight in patients with uterine myoma

Takako Tobiume, Masahiko Umemoto, Yasushi Kotani, Mitsuru Shiota, Hiroshi Hoshiai

Department of Obstetrics and Gynecology, Kinki University School of Medicine, Japan

Abstract: The results of laparoscopically associated vaginal hysterectomy (LAVH) in our hospital shows that removed uterus of over 800g in weight produces significantly raised operative blood loss. Removed uterine weight is an important decision factor for hysterectomy. Therefore, we conducted this study to achieve a more reliable preoperative uterine weight estimation using MRI.

We compared the results from two methods of estimation for 135 total hysterectomy cases: Method A is estimation based on three parameters including the distance from uterine apex to external os using preoperative MRI; method B - estimation based on the sum of products of diameters in three directions of the biggest three myoma nodes. The equation of regression of the removed uterine weight (y) obtained by method A is $y = 0.503x - 35.9$ ($x = a \times b \times c$) and that obtained by method B (y) is, $y = 0.604x + 249$ ($x = \text{sum of } a \times b \times c$) from method B. Both equations of regression have significant correlations between estimated uterine weight and removed uterine weight.

These equations to estimate uterine weight will contribute to the decision of approach

緒 言

子宮筋腫は性成熟期女性に好発し、過多月経、月経困難症などの症状が強い場合には手術療法が選択されることがある。根治手術としては単純子宮全摘術を行うことになるが、従来は腹式単純子宮全摘術 (Total abdominal hysterectomy; 以下TAH) が大半を占め、腔式子宮全摘術 (Total Vaginal hysterectomy; 以下TVH) の頻度は適応が限定されるため少なかった。

われわれは腹式手術を腔式手術に安全に置き換えることを目的に、腹腔鏡下腔式子宮全摘術 (Laparoscopically assisted vaginal hysterectomy; 以下LAVH) を導入し、その適応と術式、標準化を確立した^{1,2)}。本術式は腹腔鏡手術を併用したTVHであるが、TVH同様TAHに比し侵襲が少ない。その結果、2007年度で子宮筋腫、子宮腺筋症

に対する単純子宮全摘術は58例中18例 (31%) がTAH, 40例 (69%) がLAVHとなり開腹手術は激減している。しかしながら、従来のTAHのすべてをLAVHに置き換えるには限界があり、摘出子宮重量が800gを超えると手術出血量が有意に増加することから、子宮重量800g以下をその適応としている^{1,2)}。

800gという大きさは内診所見では一般的に新生児頭大～小児頭大と理解されるが、診察者個人の主観に頼る傾向が強く、術前の客観的判断、比較は困難である³⁾。また、LAVHの適応は各施設により異なる。LAVHの適応を堤らは子宮の大きさが手拳大まで、竹田らは新生児頭大まで、Maranaらは妊娠16週相当の大きさまでと、術前の内診所見による子宮の大きさに基づいて表現しているが、手術成績の検討では摘出子宮重量を分析することが多い^{4,6)}。

そこで子宮筋腫における、術前のより正確な子宮重量推定を目指して本研究を行った。

対象と方法

本研究では、子宮重量を推定するための回帰式を子宮の計測パラメーター、あるいは子宮筋腫核のそれから算出するという2つの方法を検討した。しかしながら、これには子宮の比重が一定であるという前提が必要となるため、まず子宮の比重測定を行った。

(1) 子宮の比重測定

当院で2004年3月より2006年6月までに子宮筋腫のために施行された子宮全摘術症例50例について、各々摘出子宮重量および摘出子宮体積を計測し、

比重 = 摘出子宮重量(g) / 摘出子宮体積 (cm³)
の計算式より比重を算出した。

摘出子宮重量の測定はアナログ式上皿自動秤(検定合格品)を使用した。摘出子宮体積は水を満たしたビーカーに、摘出子宮を入れることにより増加した水の容量を計測した。統計学的解析には単回帰分析を用いた。

(2) 子宮体積推定 (A法)

2003年1月から2007年11月までに当院で子宮筋腫に対して、術式を問わず単純子宮全摘術が施行された症例のうち、術前にMRIが撮影されており、術後に摘出子宮重量を測定し得た135例を対象とした。

術前に撮影されたMRIを後方視的に再読影し、3つのパラメーターa,b,cを計測した。

a : 矢状断像にて子宮体部頂点から外子宮口までの距離 (cm) (図1-a)

b : 横断像で子宮断面の最大長径 (cm) (図1-b)

c : 横断像でbと垂直に交わる短径 (cm) (図1-b)

同一症例の摘出子宮重量 (g) をY軸に、a × b × c をX軸にとり、散布図から相関係数を算出した。

(3) 筋腫核体積推定 (B法)

A法と同一症例について、3つのパラメーターa', b', c'を計測した。

a' : 矢状断像にて子宮筋腫核の最大長径 (cm) (図2-a)

b' : 横断像にて子宮筋腫核の最大長径 (cm) (図2-b, c,)

c' : 横断像で子宮筋腫核の長径と垂直に交わる短

図1-a 矢状断にて子宮体部頂点から外子宮口までの距離

図1-b

b : 横断像で子宮断面の最大長径 (cm)
c : 横断像でbと垂直に交わる長径 (cm)

径 (cm) (図2-b, c,)

計測条件：多発性筋腫の場合は最大のものから3個について子宮筋腫核を計測
MRI上筋腫核が3個未満の場合は1個ないし2個の筋腫核を計測

同一症例の摘出子宮重量 (g) をY軸に、(a' × b' × c') の総和をX軸にとり、散布図から相関係数を算出した。

MRI撮像条件は、phased array coilを使用し、T1強調画像 (TR/TE=440/10) にて冠状断、T2強調画像 (TR/TE=4400/108) にて横断像、矢状断を、スライス厚5.5mm、ギャップ2.5mmにて撮像した。各パラメーターの計測に際してはT2

強調画像にて、横断像、矢状断にて計測を行った。
A法、B法共に統計学的解析にはSpearmanの順位相関係数を用い、その分析には共分散分析法を用いた。

図2-a

- a': 最も大きい筋腫核についての矢状断像にて子宮筋腫核の最大長径
- a'': 2番目に大きい筋腫核についての矢状断像にて子宮筋腫核の最大長径
- a''': 3番目に大きい筋腫核についての矢状断像にて子宮筋腫核の最大長径

図2-b, c

- b': 最も大きい筋腫核について、横断像にて子宮筋腫核の最大長径
- b'': 2番目に大きい筋腫核について、横断像にて子宮筋腫核の最大長径
- b''': 3番目に大きい筋腫核について、横断像にて子宮筋腫核の最大長径
- c': 最も大きい筋腫核について、横断像で子宮筋腫核の最大長径と垂直に交わる短径
- c'': 2番目に大きい筋腫核について、横断像で子宮筋腫核の最大長径と垂直に交わる短径
- c''': 3番目に大きい筋腫核について、横断像で子宮筋腫核の最大長径と垂直に交わる短径

結 果

(1) 子宮の比重測定

50症例の摘出子宮重量の分布は110 g から640 g であった。その平均比重は 1.10 ± 0.04 (1.00~1.17)、 $P < 0.01$ となり、有意にばらつきが少ないことが判明した。

(2) 子宮体積推定 (A法)

135症例の摘出子宮重量 (Y軸) は80 g ~ 4380 g に分布し、 $X = a \times b \times c$ を横軸とした散布図からの回帰直線 (摘出子宮重量 (Y) の回帰式) は、

$$Y = 0.503X - 35.9$$

で表され、相関係数 $R = 0.84$ 、 $P < 0.01$ となり有意な相関を示した (図3)。

(3) 筋腫核体積推定 (B法)

135症例の摘出子宮重量をY軸に、 $X = a' \times b' \times c'$ の総和を横軸とした散布図からの回帰直線 (摘出子宮重量 (Y) の回帰式) は、

$$Y = 0.604X + 249.0$$

図3 A法における摘出子宮重量の線形回帰

図4 B法における摘出子宮の線形回帰

図5 A法、B法における共分散分析

で表され、相関係数 $R = 0.90$ 、 $P < 0.01$ となり、A法に比し相関係数は高く、有意な相関を示した(図4)。

次に、A法、B法より得られた2つの回帰式を共分散分析を用いて比較した結果、B法で得られた $Y = 0.604X + 249$ の式の方がより近似的な値が得られた(図5)。A法及びB法はいずれも推定子宮重量と摘出子宮重量は有意に相関 ($p < 0.0001$) しており、A、B 2本の回帰直線の傾きにも有意な差を認めた ($p = 0.01$)。

考 察

まず、筋腫子宮の比重を計測した。その結果比重は1.10となったが、検定の結果有意にばらつきが少ないため個々の症例間の差は少ないと判断し、直接推定子宮体積と摘出子宮重量の相関関係をみることにした。

次いで、子宮の体積を算出した。臓器の体積の計測は文献上前立腺、膀胱容量、副甲状腺に関するものが報告されている⁷⁻¹¹⁾。それらは、超音波もしくはMRIにより計測されたものであった。その場合は通常回転楕円体近似法(1断面回転楕円体近似法)で $\pi/6 \times \text{長径} \times \text{短径} \times \text{厚み}$ の公式が用い

られることが多い。本法は最大横断面での面積、左右径より、左右径を回転軸として面積の楕円を回転させたときの楕円体の体積を求めるものである。

本研究におけるA法ではMRIを用いて計測したため、正確には回転楕円体近似法ではない。これは最大横断面の面積は横断像を用いて計測し、中心軸は矢状断にて子宮体部頂点から外子宮口を結ぶ線としたためであり、この両者は直交していない場合が多い。言うなれば回転楕円体近似法変法と呼ぶべきであろう。超音波での計測も考慮したが、子宮が大きい場合は正確な計測が困難な場合があること、検者の主観的判断により最長径、その横断面を計測することとなるため、客観的判断がし難くなる等の理由から、客観的に誰が計測しても同様の結果になるようMRIを採用した。B法では最大のものから3個の推定筋腫核体積と摘出子宮重量の相関関係をみた。これは、GnRHアゴニスト投与による子宮筋腫核の縮小率を見る場合、最大のものから3個の推定筋腫核体積を超音波で計測することから、MRIを用いた本法を検討した¹²⁾。しかし、これも正確には変法である。なお、われわれが検索し得た限り、MRIや超音波を用いた子宮体積(重量)計測に関する報告はない。

子宮筋腫はその位置や個数により様々な形をとるが、双方とも摘出子宮重量と有意な強い相関を認めた。すなわち推定重量(g)はA法では $Y = 0.503X - 35.9$ ($X = a \times b \times c$) で、B法では $Y = 0.604X + 249.0$ ($X = a' \times b' \times c'$ の総和) で算出されることが判明した。

A法から算出された相関係数 $R = 0.836$ 、B法から算出された相関係数 $R = 0.90$ と、2つの回帰係数ではA法よりB法の方が高かった。さらに、A法とB法を共分散分析にて検討した結果、A法及びB法のいずれにおいても推定子宮重量と摘出子宮重量は有意に相関しているが、A法、B法の回帰直線の傾きにも有意な差があり、A法に比しB法の方が有意差をもってより近似的な値が得られるといえる。これは形の多様な子宮の重量推定においては、個々の筋腫核の計測パラメーターからの推測の方が、子宮全体の計測より優れているためと考えられた。しかしながら、実際の臨床の現場では簡便さが求められることも事実である。A法での計算式より得られた値でも有意差をもって推定重量の算出が可能である。

子宮の摘出にあたり、現在開腹術(TAH)と腹腔鏡下手術(LAVH、LH; Laparoscopic

hysterectomy, TLH; Total laparoscopic hysterectomy)、腔式手術 (TVH) の選択肢があるが、その適応項目の一つに子宮の大きさがある。しかし、子宮の大きさは内診所見に頼るところが大きく、術後評価は摘出子宮重量をもって代替することが多い。今回われわれの計算式を用いることにより簡便に子宮重量近似値が計算可能となり、術式選択のツールのひとつになると考えられた。

参考文献

- 1) 塩田 充：子宮筋腫・子宮腺筋症に対する腹腔鏡下腔式子宮全摘出術の安全な術式・適応の確立に関する研究、日本産科婦人科学会雑誌、2006; 58(12): 1792-1798.
- 2) 塩田 充 他：腹腔鏡による子宮全摘、産婦実際、2007; 56(1): 35-39
- 3) 堤 治他：腹腔鏡下子宮全摘術 (LH)、全腹腔鏡下子宮全摘術 (TLH) の術式とその適応、限界。産婦人科の世界、1997; 49: 21-27.
- 4) 竹田明宏：子宮筋腫-LAVHの適応と限界-、産婦実際、2004; 53: 1565-1573.
- 5) Marana R, et al: Laparoscopically assisted vaginal hysterectomy versus total abdominal hysterectomy. a prospective, randomised, multicenter study. Am J obstet Gynecol, 1999; 180: 270-275.
- 6) 木村 明、平沢 潔、阿曾佳郎：経直腸的超音波断層法に基づく前立腺体積の簡易計算法（回転楕円体近似）の精度についての検討、1991; 18: 620-625.
- 7) Light K, et al: unbiased and efficient estimation of bladder volume with MR imaging, J Magn Reson Imaging. 1995; 5(1): 33-41
- 8) 小野田教高：内科的治療の限界を見極めるとき (3) 副甲状腺過形成と内科的治療の限界.腎と骨代謝、2004; 20(3): 253-259
- 9) Firbank MJ, Coulthard A: Evaluation of a technique for estimation of extraocular muscle volume using 2D MRI. Br J Radiol.2000; 73(876): 1282-9