

C. 産婦人科検査法

Obstetrical and Gynecological Examination

7. 卵巣腫瘍の超音波診断

Sonographic Diagnosis of Ovarian Masses

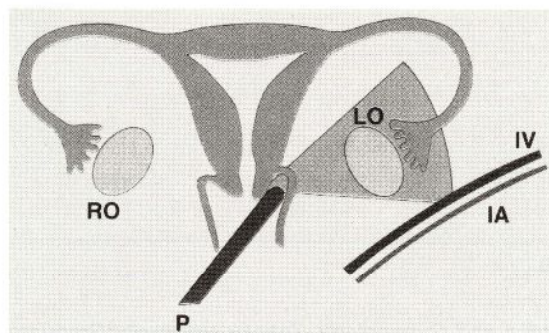
はじめに

卵巣は女性骨盤腔内の深部に存在するという解剖学的特徴から経腹走査法での詳細な描出が困難であったため、経腔走査法導入以前は卵巣腫瘍に関する超音波診断は非常にprimitiveであった。1980年代の後半から経腔走査法が導入されるようになり、従来の経腹走査法に比べはるかに解像度の高い鮮明な画像が描写できるようになった。さらに、1980年代の終わりごろにはカラードプラ機能を備えた経腔探触子が開発され、形態的診断に加えて機能的診断も行うことができるようになり、卵巣腫瘍の超音波診断は飛躍的に向上してきた。現在では、超音波診断装置の機能も十分向上してきたため、卵巣に生じる病態生理学的変化を十分理解した経験豊富な検者が診断すれば、約90%の症例では良悪性は正しく診断できるといわれている¹⁾。

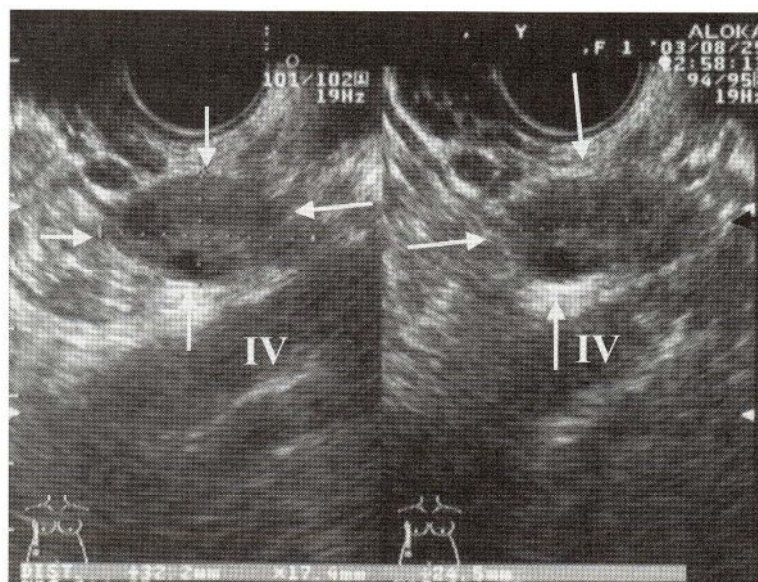
以上のことを念頭に置きながら、本稿では、まず、正常卵巣の描出法および正常卵巣に起こる生理学的超音波像を提示して、その後に卵巣腫瘍(卵管腫瘍も含めて)の超音波診断の現状について解説する。

1. 経腔超音波法による卵巣の描出法

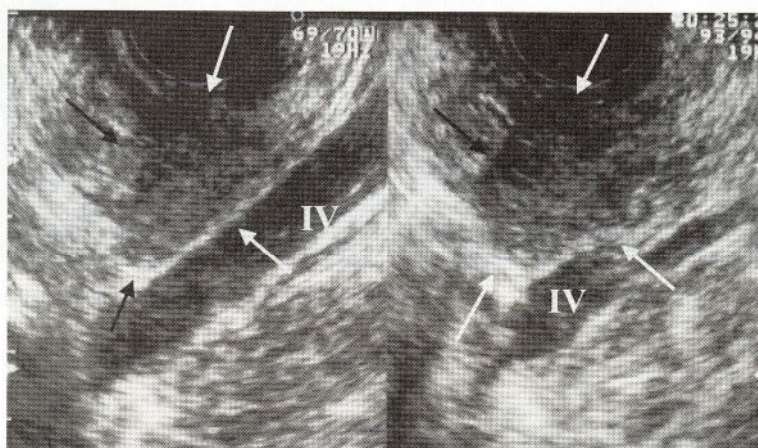
図 C-7-1のシェーマに示すように経腔探触子を腔円蓋部に接して、走査の方向を徐々に調節してゆき腸骨血管の走行を明らかにすれば、卵巣は容易に腸骨血管上に同定できる(図 C-7-2)。普通、卵巣は図 C-7-2のように腸骨血管の走行に平行な断面とそれに垂直な断面の2つの断面で描出し、3方向、すなわち前後径(A)、横径(B)、縦径(C)の長さを計測し、 $\pi/6 \times A \times B \times C$ の公式に従って卵巣体積(ovarian volume; OV)を算出する。OVの値だけでは良悪性診断には有効ではないが、OVの時間的変化率がときに良悪性診



(図 C-7-1) 正常卵巣描出のためのシェーマ(LO:左卵巣, RO:右卵巣, IV:腸骨静脈, IA:腸骨動脈, P:経腔探触子)。



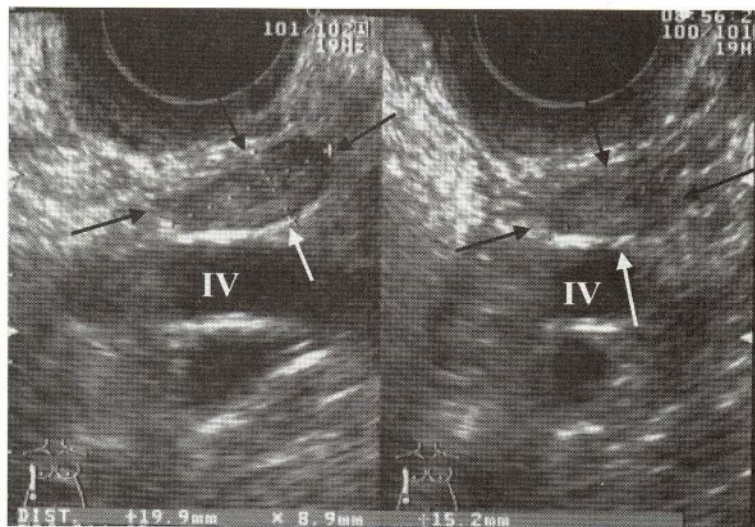
(図 C-7-2) 腸骨血管(IV)上に描出されている正常卵巢(矢印).



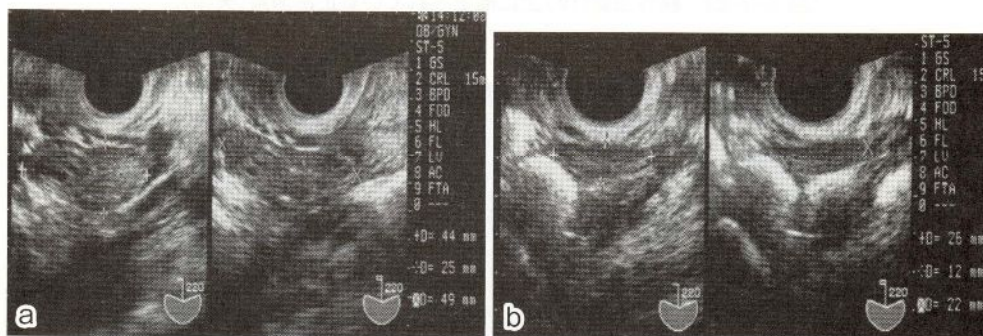
(図 C-7-3) 子宮摘出後の患者における正常卵巢(矢印)(IV：腸骨静脈).

断、とくに卵巢癌の早期診断に重要となることがある²⁾。ときに腸管像が卵巢描出の妨げとなる場合や卵巢像とまぎらわしい場合があるが、そのようなときは、探触子を持たない側の手(普通左手)で腸管を圧迫して移動させれば卵巢は描出できるようになる。特にこの方法は子宮摘出後の患者(図 C-7-3)、閉経後の患者において有効である(図 C-7-4)。また、若い健康婦人では妊娠を疑って初めて産婦人科外来を受診することがある。妊娠初期は子宮の大きさは正常子宮とほぼ同じであるため、卵巢の描出は容易である。したがって、この時期に経腔走査法により子宮内の胎嚢・胎児心拍動確認とともに、卵巢病変の存在の有無を確認しておくことが大切である。

現在では卵巢の描出に関しては経腔走査法を中心として行い、その距離分解能を越える



(図 C-7-4) 閉経後の患者における正常卵巣(矢印)(IV: 腸骨静脈).

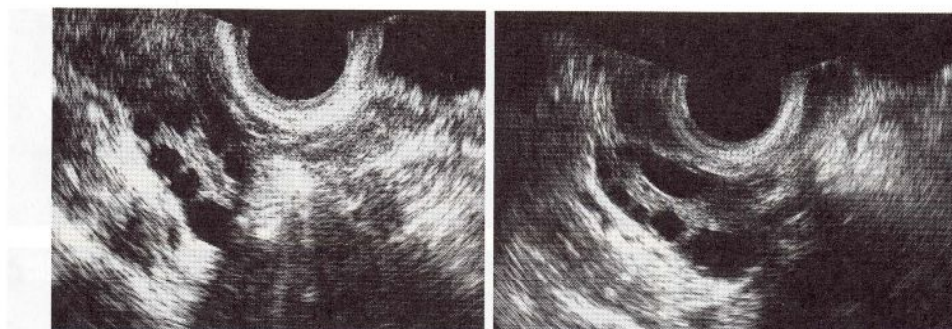


(図 C-7-5) a;黄体を有する卵巣 (ovarian volume; 28.2cm³), 反対側の卵巣 (ovarian volume; 3.6cm³).

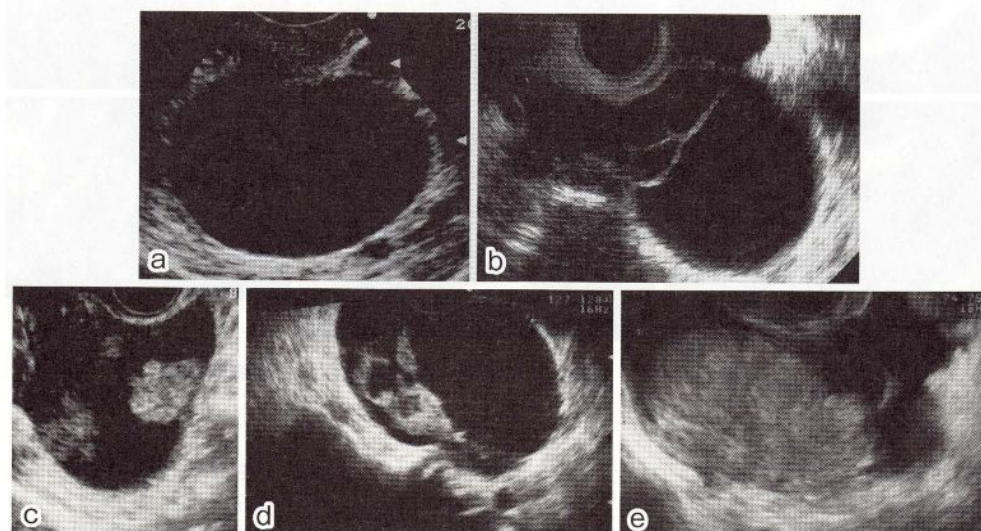
ような大きな腫瘍が存在する場合には、経腹走査法を併用する。

2. 卵巣の生理学的超音波像の変化

月経周期を有する女性では月経周期に伴って、卵巣の超音波像が変化するので、その生理学的変化をしっかりと理解しておく必要がある。排卵前になると anechoic な卵胞が卵巣内に明瞭に描出され、排卵直前になると卵胞丘(cumulus)が観察できる(付図 C-7-1a)。排卵後は排卵により卵胞液が腹腔内に排出されるため、卵胞に相当した anechoic な像は消失する。そして、卵胞液が存在した部位に排卵に伴って断裂した血管から出血した血液が貯留し、時間経過とともに凝血が始まるため卵巣内に卵巣実質と比較して hypoechoic~hyperechoic な黄体像が認められるようになる(付図 C-7-1b, c, d)。カラードプラ法を用いれば、黄体の周りを取り囲むリング状の血流を記録することができる(付図 C-7-1e, f)。排卵を行う卵巣(active ovary)とそうでない卵巣(inactive ovary)では図 C-7-5 に示すように大きさ(OV 値)に違いが認められる。また、超音波上 necklace



(図 C-7-6) 多嚢胞性卵巣像.



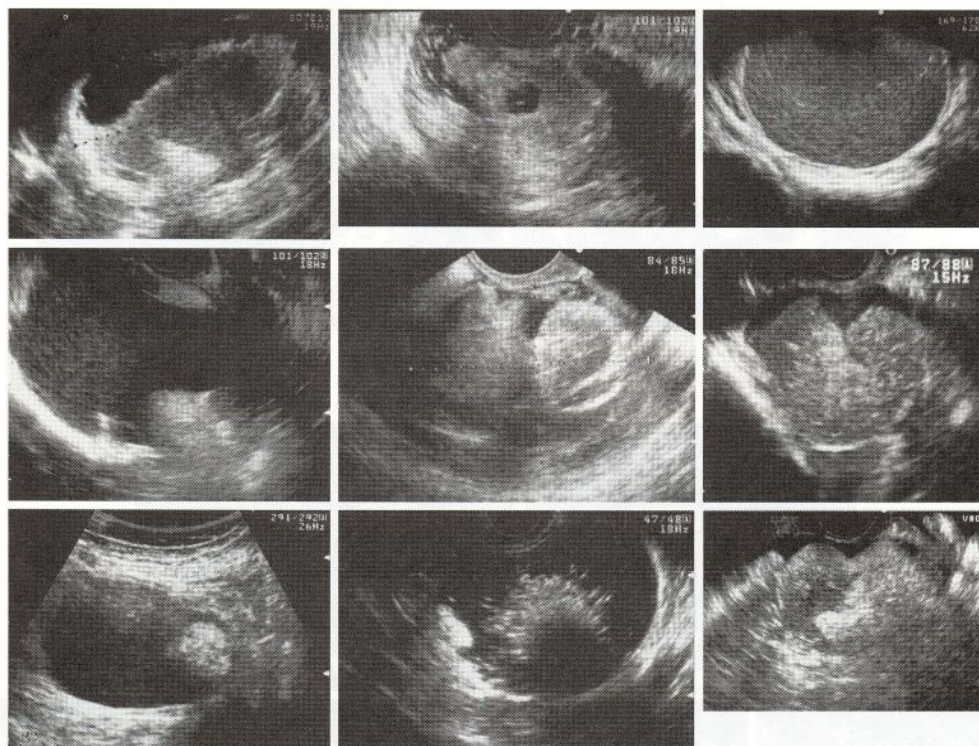
(図 C-7-7) 卵巣腫瘍の B-mode パターン分類(文献 3 より一部改編して引用).

sign を示す多嚢胞性卵巣像は正常月経周期を有する婦人でもときに認められる(図 C-7-6).

3. 卵巣腫瘍の超音波診断

卵巣には組織の宝庫といわれるほど多種多様な腫瘍が発生し、その個々の腫瘍は良性、悪性、低悪性に分類される。卵巣腫瘍の超音波診断は個々の腫瘍の病理組織学的診断を類推するものではなく、基本的には良性あるいは悪性(ときに低悪性を含める)のどちらかの可能性が高いかを検討するものである。

超音波断層法では、1) 腫瘍が単房性か多房性か、2) 腫瘍壁内に不整な部分あるいは乳頭状突出部分は存在するか否か、3) 隔壁に不整な部分あるいは充実性部分が存在するか否か、4) 充実性部分の閉める割合はどれくらいか、5) 腫瘍の輪郭が明瞭か不明瞭かなどを詳細に観察することが大切である。『腫瘍が単房性または多房性で、腫瘍壁内に不整な部分・高さが3mm を超える乳頭状突出部分がなく、隔壁に不整な部分・充実性部分が認められず、腫瘍の輪郭が明瞭であること』を良性とし、それ以外の腫瘍を悪性とする診断基準で診断した場合、つまり、卵巣腫瘍の超音波断層図所見を図 C-7-7 に示すように

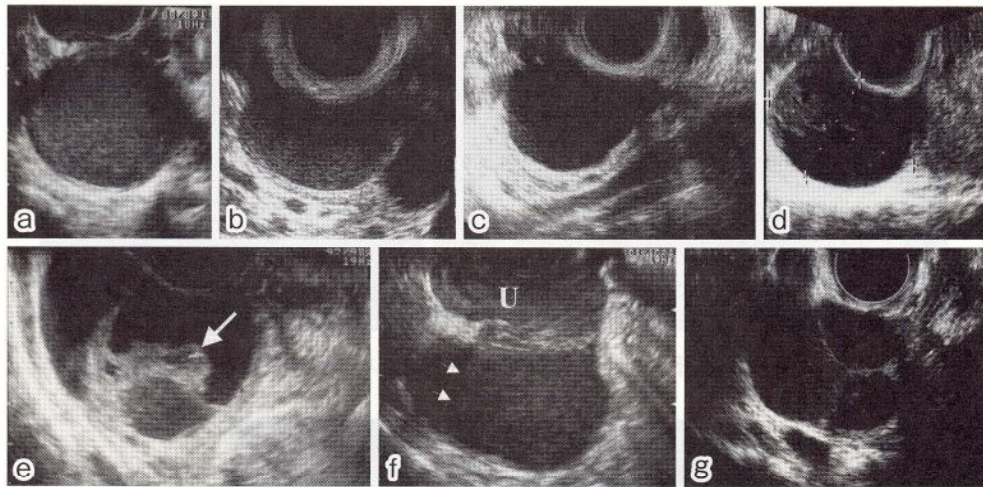


(図 C-7-8) さまざまな特異的超音波像を呈す皮様嚢胞腫。

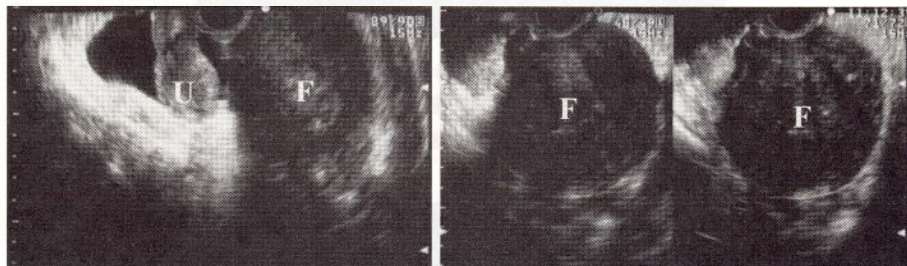
5つのタイプに分類³⁾し、a, bのタイプは良性、c, d, eのタイプは悪性と判断する。この診断基準で良悪性診断を行った場合には sensitivity ; 83~88%, specificity ; 91~96%であったと報告されている⁴⁾⁵⁾。したがって、c, d, eのタイプは悪性を疑う所見ではあるが、良性腫瘍の場合でもあり得る所見であり、偽陽性例の存在を考慮に入れておく必要がある。つまり、これが超音波断層法による客観的診断の限界である。

そこで、良悪性診断法の診断精度を向上させるために、scoring⁶⁾⁷⁾、超音波ドプラ法^{8)~10)}、臨床所見およびドプラ所見などさまざまな因子を客観的・総合的に評価した多変量解析¹¹⁾¹²⁾などが試みられた。しかしながら、現在では、熟練した検者による患者背景、臨床症状、生化学的所見、超音波断層図所見、ドプラ法所見などに基づいた主観的な診断がさまざまな因子を客観的に評価した多変量解析による診断に勝り、その診断精度は個々の検者の経験と技術に大いに影響されるとされている⁴⁾⁵⁾。実際に临床上しばしば遭遇する疾患は超音波断層図上で特異的な像を呈することが多い。以下に個々の症例について、超音波ドプラ法の有効な点も含めて提示する。

皮様嚢胞腫は内容物が脂肪成分でときに毛髪、歯、骨、軟骨などを含むことがあり、dermoid cone, acoustic shadow, 腸管像などのさまざまな特異的超音波像を呈す(図 C-7-8)。皮様嚢胞腫は従来の scoring による評価ではその超音波断層像の特徴から score が高値を示す傾向にあり、false positive(偽陽性)となることがしばしばである。しかし、その特異的超音波像から診断は容易である。未熟奇形腫は皮様嚢胞腫と異なって特異的な像は示さない場合もある(付図 C-7-2a)。また、皮様嚢胞腫では腫瘍内に血流を検出することはまずないが、未熟奇形腫では腫瘍内に血流が記録できる(付図 C-7-2b)。子宮内膜



(図 C-7-9) 子宮内膜症性嚢胞。a, b: 細顆粒状陰影(fine granular echo)を呈している。c, d: 子宮内膜症性嚢胞形成時期が a, b の症例に比べて時間的にやや古いと思われる症例。e: 凝血塊(矢印)を形成している。f: 子宮(U)と癒着し、細胞成分と血清成分が分離して鏡面形成(矢印)を呈している。g: 中隔を有している。



(図 C-7-10) 子宮(U)筋層よりやや hypoechoic な像を呈す線維腫(F)。子宮との連続性を認めない。

症は子宮以外の場所に、子宮内膜細胞が異所性に増殖する疾患である。卵巣に子宮内膜症が発生した際には、異所性子宮内膜細胞が内分泌的影響により月経周期毎に卵巣内に出血して嚢胞を形成する。つまりこれが子宮内膜症性嚢胞(チョコレート嚢胞)である。したがって、子宮内膜症性嚢胞の内容液は古くなって粘稠性を増した血液と剥脱し変性した子宮内膜組織片とから成り立っている。子宮内膜症性嚢胞はその成因をしっかりと理解していれば、超音波断層法による診断は比較的容易である。典型的な子宮内膜症性嚢胞の超音波像は血液貯留を反映する細顆粒状陰影(fine granular echo)を呈す(図 C-7-9a, b)。そして、子宮内膜症性嚢胞形成から時間が経過した症例では、図 C-7-9c, d のような超音波層を呈し、さらに内容液が凝血塊を形成した場合には図 C-7-9e のような超音波像となる。子宮内膜症性嚢胞と子宮との癒着を反映した像を示すこともある(図 C-7-9f)。また、中隔を有する腫瘍として描出されることもある(図 C-7-9g)。

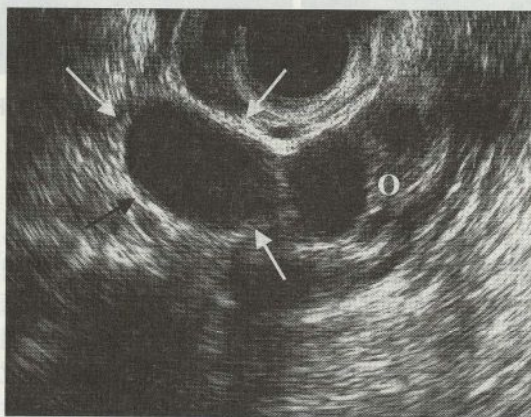
線維腫は子宮筋腫同様に子宮筋層よりやや hypoechoic な像を呈し、可動性良好で子宮との連続性を認めない(図 C-7-10)。充実性部分に大小不同の嚢胞が蜂の巣状に認めら



(図 C-7-11) 充実性部分に大小不同の嚢胞が蜂の巣状に認められる顆粒膜細胞腫。

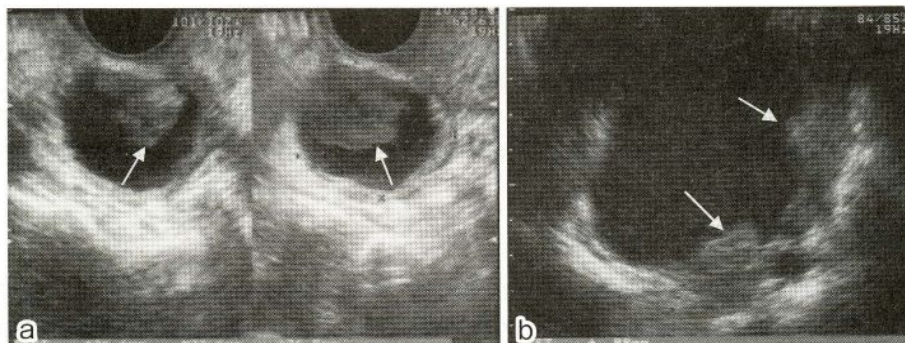


(図 C-7-12) 腫瘍内に引き延ばされた卵巢実質と原発巣を反映して粘液産生を疑わせる anechoic な部位が存在する Krukenberg 腫瘍。



(図 C-7-13) 傍卵巢嚢胞(矢印). 正常卵巢(O)と連続して存在するのが特徴である。

れる顆粒膜細胞腫(図 C-7-11), 腫瘍内に原発巣を反映して粘液産生を疑わせる部位が存在する Krukenberg 腫瘍(図 C-7-12)なども超音波断層法から診断可能である。図 C-7-13は正常卵巢と連続して存在する点の特徴である傍卵巢嚢胞の超音波断層図である。



(図 C-7-14) 一部に充実性部分(矢印)を有する細顆粒状陰影を呈する嚢胞性腫瘍(a: 明細胞腺癌, b: 類内膜腺癌)。

これまで子宮内膜症が表層上皮性卵巣癌、特に明細胞腺癌や類内膜腺癌としばしば共存することが報告されてきた。また、子宮内膜症から癌への直接移行を示す症例や子宮内膜症を発生母地とする癌の存在も指摘されている¹³⁾¹⁴⁾。図 C-7-14に提示する症例は2例とも閉経後婦人で、閉経前は月経痛に悩まされていた。超音波検査で嚢胞の内腔に突出した充実性部分を有する細顆粒状陰影を呈する嚢胞性腫瘍を認めた。術後の組織診では明細胞腺癌(図 C-7-14a)、類内膜腺癌(図 C-7-14b)であった。図 C-7-14bの症例では、術後の病理組織診断で子宮内膜症部分と類内膜腺癌部分の混在が証明された。一般的に超音波ドプラ法では良性腫瘍では中隔・壁に低度の血流の perfusion が認められ、悪性腫瘍では中隔・壁に広範囲に血流速度の高い不整な血流が検出される^{8)~10)}。付図 C-7-3の症例は腫瘍壁内に充実性部分と小さな嚢胞性部分を認めた。超音波ドプラ法を施行したところに腫瘍内から良性腫瘍の際に典型的な low pulsatile(resistance index あるいは pulsatility index の低い)の peak systolic velocity(PSV)の非常に低い、low signal の血流速度波形が検出された。実際にはムチン性嚢胞腺腫であった。付図 C-7-4に示す症例は漿液性嚢胞腺癌であった。典型的な多房性充実性腫瘍であり、超音波ドプラ法より腫瘍内に PSV の高い high signal の血流速度波形が記録された。したがって、超音波ドプラ法を利用すると、図 C-7-7で示した c, d, e のタイプの症例における偽陽性率をある程度低下させることが可能である。

出血性黄体嚢胞とは排卵に伴って断裂した血管から出血した血液が黄体内に貯留して血腫を形成して嚢胞化したもので、排卵後しばらくしてから下腹部痛の原因になることもある。出血性黄体嚢胞は付図 C-7-5a に示すような蜘蛛の巣状の像として描出される。もともとは大きくなった黄体であるため、黄体形成の際に認められる low pulsatile の PSV の高い血流速度波形が記録される(付図 C-7-5b)。通常、排卵に伴って起こった出血は自然に止血するが、時に外傷、性交、運動などが誘因となって排卵による出血が止血されず、腹腔内に大量に出血をきたす場合がある。このようなケースでは急激に腹痛を起し、時に吐き気や嘔吐を伴い、場合によってはショック状態に陥ることさえあるために子宮外妊娠と誤認される場合もある。このようなケースを卵巣出血という。現在では、卵巣出血は超音波検査で診断可能である。付図 C-7-6a のように腹腔内、特にダグラス窩に液体(血液)貯留を認め、片側卵巣に黄体形成が認められる(付図 C-7-6b)。超音波ドプラ法では黄体形成に伴った血流(付図 C-7-6c)ならびに血流速度波形(付図 C-7-6d)が記録される。

以上に示した個々の症例の解説は臨床上、検者が主観的に卵巣腫瘍を診断する際には大

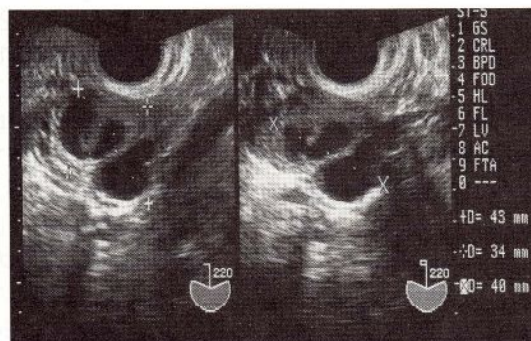
いに役立つが、容易に診断基準として客観的に利用するにはかなり困難であると考えられる。したがって、卵巣腫瘍の超音波診断は患者背景、臨床症状・所見、超音波断層図所見、ドプラ所見などに基いた総合的診断が要求される。しかしながら、超音波診断法による良悪性診断には限界があり、約10%の症例(主に低悪精度腫瘍、乳頭状突出を有する嚢胞性腫瘍、甲状腺腫など)において術前診断不可能である¹⁾ということを念頭に入れておくことが必要である。

4. 卵管・卵管腫瘍の超音波診断

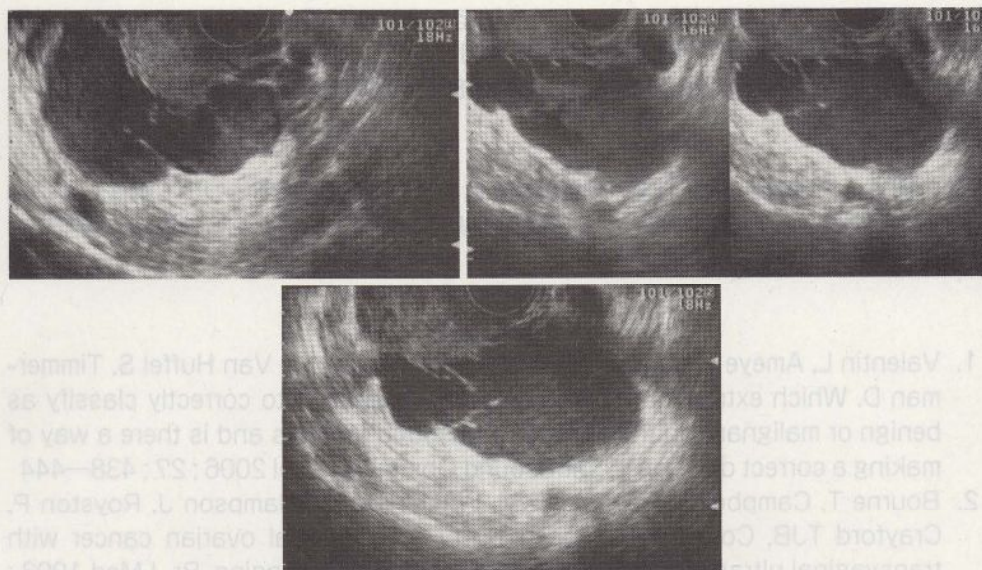
正常な状態では卵管は経腔走査法でも描出困難である。図 C-7-15に示すように腹腔内に腹水が貯留した場合には腹水中に浮かんだ状態で描出できる。典型的な卵管腫瘍は卵管内に液体が貯留し、卵管が腸詰めソーセージ状になり、それを反映する像を呈する(図 C-7-16)。しかしながら、このような所見が認められても、卵管留水腫・卵管留膿腫などのような貯留性の卵管病変と卵管由来の新生物との鑑別は困難である。卵管留水腫の場合には内容物が血液であるため細顆粒状陰影を呈する(図 C-7-17)。さらに、女性の発熱を伴った下腹部痛の場合に付属器に炎症性腫瘍病変が認められることがあるので、注意する必要がある。卵管炎の急性期には卵管内腔に浸出液が貯留するため拡張した卵管が描出でき、



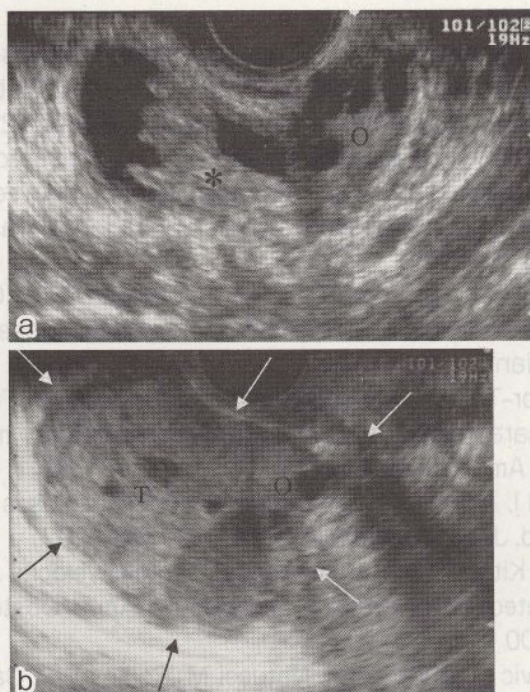
(図 C-7-15) 腹水中に描出されている卵管(矢印)
(O: 卵巣).



(図 C-7-16) 腸詰めソーセージ状の所見を示す卵管留水腫.



(図 C-7-17) 細顆粒状陰影を呈する卵管留血腫.



(図 C-7-18) a: 著明に肥厚した卵管内膜・壁(*)
(O: 卵巣). b: 腫大した卵管と卵巣が一塊(矢印)と
なった卵巣卵管炎(O: 卵巣, T: 腫大した卵管).

ときに肥厚した卵管内膜が認められることがある。さらに肥厚した卵管内膜からは広範囲に血流速度の高い血流が豊富に検出される(付図 C-7-7)。炎症が重症化すると卵管内膜・壁がさらに肥厚し、最終的には卵巣にも炎症が波及し卵巣卵管炎となる(図 C-7-18)。

おわりに

正常卵巣・卵巣腫瘍(正常卵管・卵管腫瘍も含めて)の超音波診断について解説した。本稿で述べた内容が正しく理解され、日常臨床の場での卵巣・卵管の超音波診断の参考になれば幸いである。

《参考文献》

1. Valentin L, Ameye L, Jurkovic D, Metzger U, Lecurus F, Van Huffel S, Timmerman D. Which extrauterine pelvic masses are difficult to correctly classify as benign or malignant on the basis of ultrasound findings and is there a way of making a correct diagnosis? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006 ; 27 : 438—444
2. Bourne T, Campbell S, Reynolds KM, Whitehead MI, Hampson J, Royston P, Crayford TJB, Collins WP. Screening for early familial ovarian cancer with transvaginal ultrasonography and colour blood flow imaging. *Br J Med* 1993 ; 306 : 1025—1029
3. Valentin L, Sladkevicius P, Marsal K. Limited contribution of Doppler velocimetry to the differential diagnosis of extrauterine pelvic tumors. *Obstet Gynecol* 1994 ; 83 : 425—433
4. Valentin L. Prospective cross-validation of Doppler ultrasound examination and gray-scale ultrasound imaging for discrimination of benign and malignant pelvic masses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999 ; 14 : 273—283
5. Valentin L, Hagen B, Tingulstad S, Eik-Nes S. Comparison of pattern recognition and logistic regression models for discrimination between benign and malignant pelvic masses. A prospective cross-validation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001 ; 18 : 357—365
6. DePriest PD, Shenson D, Fried A, Hunter JE, Andrews SJ, Gallion HH, Pavlik EJ, Kryscio RJ, van Nagell JR Jr. A morphology index based on sonographic findings in ovarian cancer. *Gynecol Oncol* 1993 ; 51 : 7—11
7. Lerner JP, Timor-Tritsch IE, Federman A, Abramovich G. Transvaginal ultrasonographic characterization of ovarian masses with an improved, weighted scoring system. *Am J Obstet Gynecol* 1994 ; 170 : 81—85
8. Kurjak A, Zalud I, Alfirovic Z. Evaluation of adnexal masses with transvaginal color ultrasound. *J Ultrasound Med* 1991 ; 10 : 295—297
9. Hata K, Hata T, Kitao M. Intratumoral peak systolic velocity as a new possible predictor for detection of adnexal malignancy. *Am J Obstet Gynecol* 1995 ; 172 : 1496—1500
10. Tailor A, Jurkovic D, Bourne TH, Natucci M, Collins WP, Campbell S. A comparison of intratumoral indices of blood flow velocity and impedance for the diagnosis of ovarian cancer. *Ultrasound Med Biol* 1996 ; 22 : 837—843
11. Tailor A, Jurkovic D, Bourne TH, Collins WP, Campbell S. Sonographic prediction of malignancy in adnexal masses using multivariate logistic regression analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997 ; 10 : 41—47