特集／産婦人科とレーザー

内視鏡下レーザー治療と従来の外科治療との比較 A comparison of laparoscopic laser surgery and conventional surgery

上浦 祥司, 佐治 文隆

大阪大学産婦人科

Shoji KAMIURA and Fumitaka SAJI

Department of Obstetrics and Gynecology

Osaka University Medical School

Yamadaoka 2-2, Suita, Osaka 565

要 旨

レーザーを用いた腹腔鏡下手術は、侵襲が少なく術後の癒着形成も少ないことから、妊孕性温存を図る婦人科手術には最も適した手術法である。本稿では各種レーザーの特性を比較し、婦人科手術の中でも特に腹腔鏡下手術のメリットが大きいと考えられる子宮外妊娠手術及び多嚢胞卵巣症候群に対する卵巣蒸散についてKTPレーザー及びCO₂レーザーを用いた当科での症例も交えてその有効性を検討した。

キーワード：CO₂レーザー、KTP/532レーザー、腹腔鏡下手術、子宮外妊娠、多嚢胞卵巣症候群

Abstract

The main advantage of laser laparoscopic surgery is that it allows fertility surgeons to perform operative surgery by the minimally invasive approach with minimal adhesion. This article reviews the different tissue effects of different wavelength lasers and their applications in infertility surgery, especially in operative surgery for ectopic pregnancy and polycystic ovarian syndrome.

Key words : CO₂laser, KTP/532laser laparoscopic surgery, ectopic pregnancy, polycystic ovarian syndrome

1. はじめに

周辺機器の進歩により診断的腹腔鏡から治療的腹腔鏡へと大きく変化しており婦人科領域の多くの疾患が腹腔鏡下手術の適応となりつつある。婦人科における治療的腹腔鏡は、モノポーラ電気凝固による卵管結紮術に始まったが、現在では、卵管采形成術、卵管開口術、癒着

剝離術、子宮全摘術から腸管縫合、尿管縫合、卵管端々吻合術、骨盤リンパ節廓清術まで行われ、開腹による手術法は大きく変わりつつある。このような腹腔鏡下手術の普及を促したものの一つにレーザーの導入があり、レーザーによる精確で癒着の少ない切開・止血作用は、ことに妊孕性の温存を図りたい婦人科手術に適しており

広く用いられるようになってきている。レーザーは1970年代後半より腹腔鏡下手術に導入されてきた。初期のものはレーザー光の伝達法に問題があったが、その後、フレキシブルファイバーの開発によりレーザー光を容易に精確に術野に伝達することが可能になった。本稿では、腹腔鏡下手術に用いられる高周波電気凝固とレーザーを比較し、特に子宮外妊娠に対する腹腔鏡下手術及び多嚢胞卵巣症候群(polycystic ovarian syndrome:PCOS)に対する卵巣蒸散術における効果を検討する。

2. 電気メスとレーザー

1) 電気メス

高周波電気凝固、いわゆる電気メスは連続正弦高周波電流による細胞の蒸気爆発によって組織を切開し、断続高周波(10 μ sec)による70~90℃の発熱で組織凝固を起こす。我々産婦人科医にとっても使い慣れた手術器具であり、装置も安価で殆どの手術室に常備されていること、また多くの腹腔鏡用鉗子に接続可能であることから広く利用されている。しかしながら、切開、凝固時に発生する熱による周囲組織への影響は大きく、fine-needleにより、幅1mm以下の切開を行ったとしても、実はその周囲1mmの範囲にわたって熱による非可逆的な細胞障害を生じることが指摘されている¹⁾。またモノポーラ電気メスの場合思いも寄らない迷走電流や、組織凝固による電気抵抗の増大に伴って近傍組織へのスパーク電流の発生がおこり、腸管等への火傷をきたすことがある。吸引洗浄管と一緒にしたタイプの腹腔鏡用電極も考案されているが、洗浄液の漏出により絶縁が不十分となって患者及び術者に火傷をきたすことがあり注意を要する。従って凝固止血にはこのような危険の少ない双極電極を用いる方が安全である。

2) レーザー

CO₂レーザーは内視鏡手術に最初に用いられたレーザーであり、切開、蒸散能に優れる。水に吸収されるため非可逆的細胞障害は70 μ mの範囲に留まり、家兎腹膜を用いた検討では電気メスに比して良好な創傷治癒を示している²⁾。周辺組織への影響が小さく術後癒着瘢痕形成が少ないことより、不妊症手術には最適であるが、反面、凝固・止血能は弱く、水に吸収されるため洗浄しながらの使用はできない。またファイバー先端の冷却のためCO₂ガスを流さねばならず、気腹圧の上昇には注意を要する。

Nd:YAGレーザーは、non-contactを用いると組織深達度が5mm程度と深すぎ、腹腔鏡下手術には向かない。この欠点を補うためサファイアチップやクォーツファイバーチップを用いて変換された熱エネルギーによって切開を行うが、チップのメルトダウンを防ぐためやはりCO₂ガスによる冷却を要する。近年はチップの温度を一定に保つようなサーボ機構を備えたNd:YAGレーザーも開発されている。

KTP/532 レーザーはYAGレーザー光をKTP(potassium titanyl phosphate)クリスタルに通し、532nmの緑色可視光として用いるものである。CO₂レーザーとNd:YAGレーザーの中間の組織深達度(2~3mm)を有し、contact, non-contactで切開、蒸散、凝固を行い得る。この波長はヘモグロビンの吸収ピークに近いので、特に子宮内膜症の処置に向いている。また水に吸収されないので吸引洗浄管を通して使用し、洗浄しながらピンポイントでの止血が可能である。以前のKTPレーザー発生装置は装置自身の冷却のために冷却水を必要としたが、現在のものは空冷となり使用場所の制限は少なくなった。

表1 各種手術用レーザーの特性の比較

	Argon	KTP	Nd:YAG	CO ₂
波長(nm)	488,514.5	532	1064	10600
組織深達度(mm)	2~3	2~3	5~7	1
水による吸収	小	小	小	大
ヘモグロビン吸光度	大	大	小	大
切開能力	○	○	△	◎
止血能力	○	○	◎	△
蒸散能力	○	○	△	◎
ファイバー使用	可	可	可	可
冷却用配管	要	不要	不要	不要
冷却ガス	不要	不要	不要 (接触型は要)	要

表2 子宮外妊娠に対する腹腔鏡下卵管保存手術の対象症例

	年齢	経妊経産	妊娠週数	妊娠部位	腫瘍サイズ (cm)	術前hCG値 (IU/L)	破裂	腹腔内出血量 (ml)
1.	31	0/0	5 W 3 D	左膨大部	2.5	400	未	少
2.	25	1/1	11 W 6 D	左峡部～間質部	4	5600	未	少
3.	32	1/1	10 W 0 D	左膨大部	3	2000	未	少
4.	33	0/0	6 W 6 D	左膨大部	1.7	1000	未	40
5.	24	0/0	7 W 6 D	右膨大部	3	8000	未	40
6.	29	0/0	7 W 2 D	左膨大部	2	8000	未	少
7.	28	0/0	6 W 2 D	左膨大部	4	1800	未	少
8.	33	2/1	8 W 2 D	右 峡 部	2	10500	未	少
9.	29	2/0	8 W 5 D	右 峡 部	1	3800	未	少

ArgonレーザーはKTPレーザーと似た特性を持つが、凝固作用がより強い反面、ファイバー先端の焼損が起りやすく約50cmの切開により出力が10%にまで低下してしまう欠点がある。また装置冷却のための配管を必要とする。

表1に各種レーザーの特性をまとめた。レーザーを使用するにあたっては腹腔内で照射する時以外は装置をstand-by状態とし、ファイバーが腹腔外にある状態で決してレーザーが発射されないよう十分な注意が肝要である。

3. 子宮外妊娠に対する腹腔鏡下手術

子宮外妊娠は、骨盤内感染症の増加、卵管マイクロサージェリーの普及などにより近年増加しており、アメリカでは1000妊娠に対して1970年の4.5から1987年の16.8までその発生率は4倍となっている³⁾。また画像診断、低濃度hCG測定など診療技術の進歩により妊娠の早期診断が可能となり、未破裂で診断される症例が増加している。子宮外妊娠の手術には卵管摘除術、卵管部分切除術による卵管摘出手術と卵管切開術、卵管采妊娠内容圧出術による卵管保存手術があるが、患者の一般状態が良ければいずれも腹腔鏡下で施行可能である。特に挙児希望のある婦人の場合、保存手術が選択される。

腹腔鏡下保存手術適応の基準として

- 1) 患者の一般状態(ショック、腹腔内出血量)
- 2) 卵管の状態(破裂前、破裂後、既往歴、癒着の有無)
- 3) 着床部位(間質部、峡部、膨大部)
- 4) 腫瘍サイズ(≤ 5 cm, > 5 cm)

が関係してくる。一般的にショック、間質部妊娠は適応外であるとされており、サイズについては5 cm以下とするものが多い。破裂の有無については、poulyらの検

討⁴⁾では術後妊娠率に差がないとされているが、破裂例の処理には相応の腹腔鏡下手術の技術を要するであろう。

手術術式としては、まず卵管腫瘍の大きさ、妊娠部位、破裂の有無、腹腔内出血量、癒着の程度、対側卵管の状態を確認する。卵管間膜内にvasopressin(pitressin)5IU/20mlを注入、あるいは間膜内を走行する栄養血管を凝固することにより血流の減少を図る⁵⁾。vasopressinは血中に入ると顕著な低血圧を招くので、注入時血管内に入っていないことを十分に注意すべきである。ついで電気メスあるいはレーザーで卵管膨留部の卵管間膜対側に1～2 cmの切開を加えると、卵管内の内容物が卵管より押し出されてくるので一塊としてゆっくり摘出する。切開創は卵管の収縮に伴い縮小するので開放のままとする。切開創を縫合するか開放するかは議論のある点であるが、Tulandiらによる開腹下での電気メスによる卵管切開術で行われたrandomized studyでは縫合の有無による妊娠率、卵管周囲癒着の程度には差はなく、むしろ術後12カ月目の累積子宮内妊娠率は、縫合しない方が良好(45% vs 21%)であると報告している⁶⁾。

レーザーの特性からこの手術には止血能の低いCO₂レーザーは不向きであるが、現実には広く用いられている。最適なレーザーはKTPレーザーで、少量の出血のみで切開を加えることが可能であり、また卵管内を洗浄しつつ出血点を凝固止血する事が出来る。当科でも1992年よりKTPレーザー(Laserscope社製)が導入され子宮外妊娠に対する腹腔鏡下保存手術を施行してきた。

表2は保存手術を目的として行った9症例のまとめである。平均年齢は26.1才(24～33才)、両側卵管開口術(症例3)、子宮外妊娠(症例9)の既往が各1例ずつ認められた。妊娠部位は、膨大部6例、峡部2例、峡部～間質部1例で、平均腫瘍径は2.6 cmで5 cmを超えたものはなく、また胎児心拍を認めたものはなかった。手術

図1 腹腔鏡下卵管保存手術後のhCG値の推移

時の妊娠週数は平均7.1週（5～11週），術前のhCG値は平均4,600IU/L（400～10,500IU/L）であった。9症例中，症例2と8を除く7例に卵管切開術による保存手術が施行可能であった。症例2は峡部妊娠として術を開始したものの妊娠絨毛の一部が間質部まで侵入しており，止血困難のため開腹下での卵管切開術を行った症例である。また症例8は術前hCGが10,500IU/Lを超えていた峡部妊娠症例であるがやはり止血困難となり腹腔鏡下で卵管部分切除術を行った。平均手術時間は141分，保存手術可能であった症例の平均術中出血量は140mlであった。図1は術後のhCGの推移を示したもので，術後7日目に1,000IU/Lを越していた症例はなく，術後hCG低下が不良で絨毛遺残を疑わせた1例も待期的に観察し術後40日目には陰性化した。術後卵管通過性を確認し得た5症例中3例（60％）に患側卵管の通過性を認めた。術後3カ月以上追跡し得た6例中3例（50％）に妊娠が成立したが子宮内妊娠は1例（17％）のみで，2例は卵管切除例（症例2，8）の対側卵管に発生した子宮外妊娠であった。

図2は腹腔鏡下あるいは開腹下に行われた卵管保存手術の諸家の成績をまとめたものである⁷⁾。術後の子宮内妊娠率，反復外妊率は腹腔鏡下でそれぞれ60.0％，17.9％，開腹下で49.2％，12.2％と有意な差は認められない。

電気メスを用いた卵管保存手術では腹腔鏡下手術と開腹手術の成績を比較した3つのprospective randomized study^{8)～10)}があるが，やはり術後の子宮内妊娠率，外妊率には有意な差を認めておらず，また術後のsecond look laparoscopyにより確認された癒着形成は有意差をもって腹腔鏡下手術群で少ないことを報告している。Brumstedらによる外妊手術のcase-control study¹¹⁾では，入院日数，日常生活に復するまでの日数が腹腔鏡下手術で 1.34 ± 0.8 日， 8.7 ± 7.8 日，開腹手術で 3.92 ± 1.1 日， 25.7 ± 15.2 日と，有意に腹腔鏡下手術で短いことを

図2 腹腔鏡下及び開腹下卵管保存手術の妊娠予後の比較

報告しており，子宮外妊娠に対する術式として腹腔鏡下保存手術が選択されることが患者の利益となることは明らかである。

腹腔鏡下保存手術においてレーザーと電気メスを厳密に比較検討した研究はまだみられないが，Kecksteinらは腹腔鏡下保存手術において，電気メス使用群49例とレーザー使用群66例（CO₂レーザー13例，Nd:YAGレーザー22例，Argonレーザー31例）について比較している¹²⁾。術後の患側卵管の通過性及び癒着発生率は，レーザー群で90％（28/31），11％（3/27），電気メス群で64％（14/22），55％（6/11）とレーザーの有益性を示している。KoninckxらはCO₂レーザーを用いた腹腔鏡下保存手術34例とmicrosurgery42例の成績についてprospective randomized studyにより比較検討している。全体としての累積妊娠率では両群間に差を認めないが，不妊，PID既往，外妊既往のある未経産例では，CO₂レーザーを用いた腹腔鏡下保存手術のほうがmicrosurgeryより高い妊娠率を有すると結論している³⁾。

腹腔鏡下保存手術の問題点として，persistent trophoblastがある。諸家の報告¹³⁾では3～20％，平均6％に認められるが，Lundorffらは術前hCG値が3,000IU/L以上，術後7日目のhCG値が1,000IU/Lを超える症例では嚴重な監視が必要であるとしている¹⁴⁾。またSeiferらは，妊娠週数の早いもの，腫瘍径の小さいもの程，妊娠存続率が高いと報告している¹⁵⁾。これらの結果はいずれも妊娠絨毛の活動性と関係していると思われる。術後のhCGのfollow-upは嚴重に行う必要がある。我々も1例にpersistent trophoblastを経験し幸いに待期的に処置することが可能であったが，時期を失することなく再手術，あるいはMTXなどの薬物療法が考慮されるべきである。

表3 子宮外妊娠に対するTherapeutic Scoring System

		スコア
既往歴	子宮外妊娠（1回目）	2
	子宮外妊娠（2回目以降）	1
	マイクロサージェリー	2
	腹腔鏡下癒着剝離術	1
	卵管炎	1
癒着	患側	1
	対側	1
片側卵管		2
スコア	≤ 4	腹腔鏡下卵管保存手術
	5	腹腔鏡下卵管切除術
	≥ 6	腹腔鏡下卵管切除術+対側卵管結紮術+IVF

(Chapron et al. 1993¹⁸⁾)

表4 多嚢胞性卵巣症候群の診断基準案

I. 臨床症状

- ①. 月経異常（無月経，稀発月経，無排卵周期症など）
2. 男性化（多毛，にきび，低声音，陰核肥大）
3. 肥満
4. 不妊

II. 内分泌検査所見

- ①. LHの基礎分泌値高値，FSHは正常範囲
2. LHRH負荷試験に対し，LHは過剰反応，FSHはほぼ正常反応
3. エストロン／エストラジオール比の高値
4. 血中テストステロン又は血中アンドロステンジオンの高値

III. 卵巣所見

- ①. 超音波断層検査で多数の卵胞の嚢胞状変化が認められる
2. 内診又は超音波断層検査で卵巣の腫大が認められる
3. 開腹又は腹腔鏡で卵巣の白膜肥厚や表面隆起が認められる
4. 組織検査で内荏膜細胞層の肥厚・増殖，および間質細胞の増生が認められる

（注）以上の各項目のうち○印をつけた項目を必須項目として，それらのすべてを満たす場合を多嚢胞性卵巣症候群とする。その他の項目は参考項目として，必須項目のほかに参考項目をすべて満たす場合は典型例とする。

もう一つの課題は，症例の個別化による手術術式の選択である。諸家により指摘されるように，不妊症例，子宮外妊娠・骨盤内手術の既往，卵管周囲癒着の存在は術後の妊娠率にnegativeに働く^{15)~17)}。Poulyら⁴⁾らはこれらの妊娠率に影響を及ぼす諸因子について解析を行い，それぞれの因子が妊娠予後に与える影響を数値化したTherapeutic scoring systemを提唱している（表3）。彼らのscoring systemは近年の体外受精法(IVF)の進歩を考慮に入れたものであり，IVFがすべて保険でカバーされているフランスとそうではない本邦で同じ基準を用いることはできないが，術式選択の大きな目安

となろう。

今後さらにレーザーが普及するにつれ，腹腔鏡下保存手術の妊娠予後が改善され，より多くの患者が本術式の適応となることが期待される。

4. 多嚢胞卵巣症候群（PCOS）

多嚢胞卵巣症候群(PCOS)は特有の臨床症状（月経異常，不妊，多毛，肥満など），卵巣の形態的变化（多嚢胞性変化），内分泌異常（LH高値，血中男性ホルモンの過剰など）を主徴とする疾患である（表4）。本症を有する患者で挙児を希望する者にはホルモン剤投与による薬物

表5 多嚢胞卵巣症候群に対する腹腔鏡下レーザー蒸散術

A) 対象症例のプロフィール

症例	年齢	不妊期間	月経	clomiphene 100mg による排卵	OHSSの既往
1	32	5年8カ月	無	—	+
2	36	5年11カ月	無	—	+
3	30	5年2カ月	稀	—	—
4	25	5年5カ月	無	—	—
5	33	1年4カ月	稀	—	+
6	28	3年1カ月	無	—	+
7	34	5年3カ月	稀	—	—
8	35	7年9カ月	無	—	—
9	28	3年0カ月	稀	—	+
10	29	7年5カ月	無	—	+
11	25	2年11カ月	無	—	—
12	30	5年3カ月	無	—	—

B) 治療成績

排卵周期獲得例	12/12	(100%)
自然排卵	3	(28%)
clomiphene citrate	4	(36%)
hCG-hCG	5	(36%)
妊娠例	5/9	(55%)
自然排卵	2	(22%)
hCG-hCG	3	(33%)

図3 多嚢胞卵巣症候群に対する各種外科的治療法の成績

療法が行われているが、薬物療法無効例や卵巣過剰刺激症候群(ovarian hyperstimulation syndrome: OHSS)などの副作用を示す例もある。このような症例に対しては従来、卵巣楔状切除術(ovarian wedge resection)が行われてきたが、近年は腹腔鏡下に電気メスを用いて多嚢胞卵巣を焼灼する腹腔鏡下卵巣電気焼灼術(laparoscopic ovarian electrocautery)や、さらにはレーザーを用いて多嚢胞卵巣表面を蒸散させる腹腔鏡下レーザー卵巣蒸散術(laparoscopic laser vaporization)が行われるようになった。

当科でもCO₂レーザーを用いた腹腔鏡下レーザー卵巣蒸散術をPCOS症例12例に行った(表5 A)。平均年齢は34.1才(25～36才)、平均不妊期間は4年10カ月、全例clomiphene citrate 100mgによる排卵誘発に抵抗し、12例中6例にOHSSを起こした既往があった。我々がやっている方法は、腹腔鏡下にCO₂レーザー(持田社製メディ

レーザー10S)を用いて10Wで1～2秒の蒸散を左右卵巣それぞれに20～30カ所施行するもので、表面から視認できる白膜下卵胞についてはそれらが破綻し内容液が流出することを確認した。

この術式による成績を表5 Bに示した。12例全例で排卵周期を獲得することできた。内訳は、自然排卵3例(27%)、clomiphene citrateによる排卵4例(36%)、hMG-hCGによる排卵5例(36%)である。3カ月以上follow可能であった9例中、5例(55%)に妊娠が成立している。

図3はNaetherらによってreviewされた諸家の成績をまとめたものである²⁰⁾。術後の排卵率、妊娠率は楔状切除、レーザー蒸散、電気凝固で各々88%:51%、90%:47%、87%:61%と差を認めないが、術後の癒着発生率をみると楔状切除では実に90%に認められ、他の2法に比べて圧倒的に高くなっている。レーザー蒸散では

図4 焼灼操作後の温度上昇

44%と、電気焼灼に比べてやや高い値を示すが、検討症例が少ないことも考慮に入れる必要がある。

レーザー蒸散や電気焼灼ではいずれも熱発生が組織に及ぼす影響が懸念される。我々はCO₂レーザーあるいは電気メス使用時の組織での温度上昇について基礎的検討を加えた²¹⁾。方法は直径1 cm、高さ1 cmの円柱状の肉片の中心に針状の熱トランスデューサーを挿入してCO₂レーザー蒸散あるいは電気焼灼を1カ所につき約1秒間、合計10カ所にわたって行いその温度変化を経時的に測定した(図4)。CO₂レーザーを10Wで使用した場合最大温度上昇は約2度であったが、電気凝固の通常使用域である45~60Wでは最大6ないし8度の温度上昇を認めた。卵巣表面のレーザー蒸散あるいは電気凝固による卵巣実質の温度変化がもたらす原始卵胞や間質細胞への影響はこれからの検討課題であり、例えば更年期期におけるステロイド産生能に及ぼす将来的な影響や閉経時期の検討は興味のあるところである。卵巣の温度上昇を最小限に抑える手技上の工夫としてはArmarら²²⁾が勧めるように、ダグラス窩にプールした生理食塩水により蒸散焼灼後の卵巣の冷却を行うことが有効であろう。

腹腔鏡下レーザー蒸散術は手術侵襲も少なく、楔状切除術と同等の効果を期待できる上、周囲臓器への損傷、卵巣出血や術後卵巣周囲癒着などの合併症も少ないため有効な方法である。ただしPCOSに対する外科的治療の効果は一過性のものであり、患者に“window of opportunity”を提供する治療であることを念頭に置いておかねばならない。

5. おわりに

腹腔鏡下手術は開腹手術に比べて侵襲も少なく、短期入院、早期就業が可能で患者への負担が少ない利点がある。しかも術後癒着形成も最小限に抑えられ、妊孕性温存を必要とする婦人科領域に適した手術法である。さらに、安全性が高く微小切開が可能で電気メスより周囲組

織への影響が少ないレーザーを併用することで、より一層の妊孕性温存が期待できる。本邦でもようやく種々の婦人科腹腔鏡下手術が保険認可されたことから今後ますます症例数が増加するものと考えられる。

文 献

- 1) Kelly WR : Laser surgery of the fallopian tube. In Kelly, W. R. (ed). Laser Surgery in Gynecology and Obstetrics, 2nd edn. Year Book Medical Publishers, Chicago, pp. 166-186, 1990.
- 2) Bellina JH, Hemmings R, Voros IJ and Ross LF : Carbon dioxide laser and electrosurgery wound study with an animal model. A comparison of tissue damage and healing patterns in peritoneal tissue. Am J Obstet Gynecol 148 : 327-334, 1984.
- 3) Ectopic pregnancy-United States, 1987. Morbidity and Mortality Weekly Report 39 : 401-404, 1990.
- 4) Pouly JL, Chapron C, Manhes H et al: Multi-factorial analysis of fertility after conservative laparoscopic treatment of ectopic pregnancy in a series of 223 patients. Fertil Steril 56 : 453-460, 1991.
- 5) Koninckx PR, Witters K, Brosens J et al : Conservative laparoscopic treatment of ectopic pregnancies using the CO₂-laser. Br J Obstet Gynaecol 98 : 1254-1259, 1991.
- 6) Tulandi T and Guralnick M : Treatment of tubal pregnancy by salpingotomy with or without tubal suturing and salpingectomy. Fertil Steril 55 : 53-55, 1991.
- 7) Kooi S and Kock HC : Surgical treatment of tubal pregnancies. Surg Gynecol Obstet 176 : 519-526, 1993.
- 8) Lundorff P, Hahlin M, Källfelt B et al : Adhesion formation after laparoscopic surgery in tubal pregnancy : a randomized trial versus laparotomy. Fertil Steril 55 : 911-915, 1991.
- 9) Lundorff P, Thorburn J and Lindblom B : Fertility outcome after conservative surgical treatment of ectopic pregnancy evaluated in a randomized trial. Fertil Steril 57 : 998-1002, 1992.
- 10) Vermesh M, Silva PD, Rosen GF et al : Mana-

- gement of unruptured ectopic gestation by linear salpingostomy: A prospective randomized clinical trial of laparoscopy versus laparotomy, *Obstet Gynecol* 73 : 400-404, 1989.
- 11) Brumsted J, Kessler C, Gibson C et al: A comparison of laparoscopy and laparotomy for the treatment of ectopic pregnancy. *Obstet Gynecol* 71 : 889-892, 1988.
 - 12) Keckstein G, Wolf AS, Hepp S et al : Tubener haltende endoskopische Operationsverfahren bei nicht rupturierter Tubargravidität. Welche Bedeutung hat dabei der Laser-Einsatz? : *Geburtsh u Frauenheilk* 50 : 207-211, 1990.
 - 13) Seifer DB, Gutmann JN, Doyle MB et al: Persistent ectopic pregnancy following laparoscopic linear salpingostomy, *Obstet Gynecol* 76:1121-1125, 1990.
 - 14) Lundolff P, Hahlin M, Sjöblom P et al: Persistent trophoblast after conservative treatment of tubal pregnancy : prediction and detection. *Obstet Gynecol* 77 : 129-133, 1991.
 - 15) Langer R, Raziel A, Ron-El R et al : Reproductive outcome after conservative surgery for unruptured tubal pregnancy-a 15-year experience. *Fertil Steril* 53 : 227-231, 1990.
 - 16) Tuomivaara L and Kauppila A : Radical or conservative surgery for ectopic pregnancy ? A follow-up study of fertility of 323 patients. *Fertil Steril* 50 : 580-583, 1988.
 - 17) Thorburn J, Philipson M and Lindblom B : Fertility after ectopic pregnancy in relation to background factors and surgical treatment. *Fertil Steril* 49 : 595-601, 1988.
 - 18) Chapron C, Pouly JL, Wattiez A et al : Laparoscopic management of tubal ectopic pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 49 : 73-79, 1993.
 - 19) 本邦婦人における多嚢胞卵巢症候群の診断基準設定に関する小委員会（平成2年度～平成4年度）検討結果報告, *日産婦誌* 45 : 1359-1367, 1993.
 - 20) Naether OGJ and Fischer R: Adhesion formation after laparoscopic electrocoagulation of the ovarian surface in polycystic ovary patients. *Fertil Steril* 60 : 95-98, 1993.
 - 21) 橋本一昌, 上浦祥司, 下屋浩一郎他 : 多嚢胞性卵巢症に対する内視鏡下レーザー治療の経験, *産婦の進歩* 45 : 723-725, 1993.
 - 22) Armar NA, Mc Garrigle HHG, Honour J et al : Laparoscopic ovarian diathermy in the management of anovulatory infertility in women with polycystic ovaries : endocrine changes and clinical outcome. *Fertil Steril* 53 : 45-49, 1990.