

産婦人科における低侵襲手術治療の最前線

市川 雅男

日本医科大学産婦人科学

The frontier of Minimally Invasive Surgical Treatment in Obstetrics and Gynecology

Masao Ichikawa

Department of Obstetrics and Gynecology, Nippon Medical School

Key words: laparoscopic training, sacrocolpopexy, pelvic organ prolapse, endometriosis

近年、腹腔鏡手術やロボット支援下手術の登場により、低侵襲手術への社会的な関心とニーズが高まっている。これらの最先端の医療技術を安全かつ確実に患者に提供するには、三つの要素が重要である。一つ目は、低侵襲手術を担う医師を効率的に育てる教育システム、二つ目は優れた低侵襲手術手技の確立、そして、三つ目は低侵襲手術実施に必要な適切な診断法である。今回は、これらの課題に対する日本医科大学女性診療科・産科の取り組みについて報告する。

I. 低侵襲手術教育の最前線

日本医科大学付属病院女性診療科・産科では、日進月歩で進化する内視鏡治療に対応するために2010年に低侵襲手術（内視鏡手術）を専門とするMIS: minimally invasive surgery teamを設立した。そして、低侵襲手術を患者に提供しながら、低侵襲手術を担う若手医師育成に努めた。このMIS teamは、“最高の治療をより多くの人に届けよう!”という理念に従い、より多くの低侵襲手術に長けた医師を育てるための効率的な術者教育するシステムを構築した。具体的には、手術の難易度に応じて、初級、中級、上級コースの内視鏡手術トレーニングカリキュラムを用意し、多様化する若手医師のニーズに合わせ、さらには、いつでもカリキュラムに取り組めるようにオンラインを利用した技術紹介動画や技術指導の仕組みを作った。それらの活動が実り、2015年には、日本産科婦人科

内視鏡学会で主催された若手医師の内視鏡技術を競うイベント:SASUKEにおいて、並み居る強豪を抑えて日本医科大学女性診療科・産科の若手チームが優勝した。そして、この当時、日本において最も多くの産科婦人科内視鏡技術認定医を擁する施設になった。

しかし、その栄光の一方で、どうしても思ったような内視鏡技術を獲得できない若手医師が存在する事実にも直面した。そのような医師は頭でイメージした鉗子動作を2次元のモニターを通し、腹腔内で忠実に再現することが苦手なようであった。そして、その能力を獲得するには、気の遠くなるような時間を要する。その過程すべてを、指導医が面倒を見ることはできないので、彼ら自身で、継続的に頑張れるような内視鏡トレーニング方法が必要とされた。その過程で、誕生したのが、“神の手チャレンジ”である。

“神の手チャレンジ”は、腹腔鏡手術の道具を用いて折り鶴を折るスピードを競う競技であり、1,000羽折るのが目標のチャレンジである(図1)。参加者には、折り鶴完成までの最速タイムによって称号が与えられる(超超超神:2分未満, 超超神:3分未満, 超神:4分未満, 医神:5分未満, 神の手:6分未満, 救世主:7分未満, 伝説:8分未満, 師匠:10分未満, 上級者:15分未満)。YouTube上で2015年6月に開始し徐々に参加者が増え、現在はFacebook上にコミュニティを作る¹⁾。目的は、折り鶴トレーニングを通して多くの医師に楽しみながら技術を磨いてもらい、当施設のみならず、日本、さらには世界の腹腔鏡

Correspondence to Masao Ichikawa, Department of Obstetrics and Gynecology, Nippon Medical School, 1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan

E-mail: masai@nms.ac.jp

Journal Website (<https://www.nms.ac.jp/sh/jmanms/>)



図 1

手術のレベルを飛躍させることにある。

一般的に行われる腹腔鏡手術トレーニングである結紮操作は手術の重要な要素であるが、手術時間の約10%を占めるかどうかには過ぎない。その他90%の時間は、組織を掴む、引っ張る、剝離する、切るといった単純動作である。こういった動作を腹腔鏡下で学ぶ方法として、ビーズ運び、輪ゴムかけなどがあるが、これらは退屈ですぐ飽きてしまう。一方、神の手チャレンジは、非常に難しいけれども達成感があってクセになる。自己ベストを更新した際は天にも昇る気分。また、周りには情熱的なライバル（仲間）がいて楽しいので飽きない（図1）。

神の手チャレンジは、手先が器用でない、手術する機会に恵まれない、非利き手がうまく使えない方にトライして欲しい。腹腔鏡手術が上手な人と上手でない人の違いは、頭でイメージした鉗子動作を2次元のモニターを通し、腹腔内で忠実に再現できるかどうかである。初学者はこれがなかなかできず、利き手だけで操作しようとして非利き手が止まる。この習熟までの期間をラーニングカーブと称して、患者を付き合わせるのは好ましくない。代わりに神の手チャレンジに挑戦し、1,000羽完遂してほしい。折り鶴は、片方の鉗子で折ったり広げたりする際に、対側の鉗子で必ず折り紙を押さえ込まないと紙が暴れる。つまり、折り鶴作成を積み重ねる過程で、強制的に左右の鉗子動作が連動する。さらに、タイムを意識することにより、あ

らゆる動作を一回でやり切る習慣がつく。気付けば、自分の手のように無意識に左右の鉗子を操れるようになる。実際、このトレーニングを通して、当院の内視鏡技術獲得に苦勞していた若手医師もグングンと実力をつけた。

神の手チャレンジは、現在、一施設のトレーニングの枠を超えて、より多くの内視鏡手術手技向上を目指す医師の目標になっている。そして、本年12月には、初の全国（世界）大会の開催も予定している。この大会は、NHKの総合テレビで特集される予定である。興味のある方は、“神の手チャレンジ全国大会”にぜひ参加して欲しい。

II. 低侵襲手術手技の最前線

最新低侵襲手術の一例として骨盤臓器脱の治療法である腹腔鏡下仙骨腔固定術を紹介する。骨盤臓器脱は腔から膀胱、子宮、直腸が下がってくる病気のことである。健康女性の25%（4人に1人）に症状があるとされる罹患率の高い疾患である。この疾患に対して、従来は経腔的に子宮摘出術等を実施していたが、その再発率が40~70%と高いことが問題であった。

そこに登場したのが、メッシュを用いた腹腔鏡下仙骨腔固定術：Laparoscopic sacrocolpopexy (LSC)である。この方法は、再発率が5%以下と優れた治療効果を示す。日本医大付属病院女性診療科・産科は、こ

の術式を全国に先駆けて導入し、2012年に先進医療施設第一号として認定された。そして、この術式は、2016年に保険収載され、骨盤臓器脱治療のゴールドスタンダードとして広く実施されている。メッシュを用いたLSCは、確かに再発率の少ない優れた術式であるが、その一方で、メッシュという人工素材を用いることによって生じるメッシュ関連合併症：メッシュ露出、疼痛等の発生に注意を払う必要がある。QOL疾患である骨盤臓器脱においてこのような合併症の発生は許されない、最大限回避する必要がある。すなわち、傷が小さい、侵襲が少ないだけでなく、将来における合併症のリスクを回避して、初めて優れた低侵襲手術と言える。そこで、当院では、現在は使用するメッシュの量をLSC開始当初の1/4程度に抑えたminimally invasive LSCを実施している²³。この術式の特徴は、下垂した腔断端を挙上するのに必要不可欠な前壁メッシュのみを使用し、後壁にはメッシュを使用せずに吸収糸であるbarbed sutureを用いて損傷部位を修復する方法：腹腔鏡下後腔壁形成術を採用していることである⁴。これにより、LSCの治療効果を減弱させることなしに、使用するメッシュ量を劇的に減少させることに成功している。この方法の術後成績、患者QOL評価は良好であり、患者満足度も高い。現在、LSCを実施している産婦人科施設の約32%で、このbarbed sutureを用いた腹腔鏡下後腔壁形成術は採用されている。

LSCは、優れた低侵襲手術であるが、高度な内視鏡手術手技を必要とするため、新たに医師がその技術を獲得するにはかなりの時間を要するという問題点がある。より多くの患者にこの手術を受けてもらうには、より多くの医師がこの術式を実施できるようになる必要がある。その観点から、一般的に腹腔鏡手術よりラーニングカーブが短い、ロボット支援下手術はこの術式を実施するのに適している。そこで、現在、日本医大では、ロボット支援下仙骨腔固定術：Robotic assisted sacrocolpopexy (RSC)を導入し、より多くの若手医師がこの術式を学べる体制構築に努めている。

III. 低侵襲手術診断の最前線

子宮内膜症は生殖年齢女性の約10%に見られ、疼痛・不妊などを引き起こし、女性のQOLを著しく低下させる疾患である。この疾患は、卵巣子宮内膜症性嚢胞、子宮内膜症性癒着、深部子宮内膜症、子宮腺筋症といったように腹腔から骨盤の広範囲に多彩で複雑

な病態を示す。そのため、今まで、子宮内膜症の全体像を包括的に診断する術前診断法が確立されていなかった。このことは、子宮内膜症に対して適切な低侵襲手術を実施する際の大きな障壁となっていた。そこで、われわれは子宮内膜症を包括的に診断できる術前診断法：NMS-E (Numerical multi-scoring system of endometriosis)を考案した⁵。NMS-Eは、子宮内膜症の全体像を内診と経腔超音波検査のみで評価できる簡便な診断法である。子宮内膜症の4つの病態 [I: 卵巣チョコレート嚢胞, II: 癒着, III: 疼痛, IV: 子宮周辺病変]を3×3マスの三つの表の解剖学的に一致する部位に、多彩な病態をマッピング (記録) することにより、複雑な病態を示す子宮内膜症の包括的診断を可能にする。それをサマリー化し、最終的に単一のスコアにすることにより、子宮内膜症の重症度がわかる。この診断方法は、以下に挙げるような子宮内膜症診断における優位性を持つ。

《NMS-E 診断法の優位性》

1. 手術戦略のための包括的かつ正確な術前診断法である。

2. 患者・医師間の情報共有のツールとなる。

3. 重症患者の選別・高次施設紹介の指標となる。

4. 投薬・再発・不妊等の外来治療の指標となる。

それぞれの特徴について簡潔に説明する。

1. これについてはすでに触れたが、内診と超音波検査のみで4病態はそれぞれ評価可能であり、それを効率的にマッピングすることにより、空間的に子宮内膜症の全体像を評価できる。一般的に、経腔超音波による卵巣チョコレート嚢胞、後屈子宮、Endometrial nodule、子宮腺筋症等の診断率は高い。また、4病態の一つである癒着スコアの感度・特異度は80.4%・86.1%と正確である。疼痛に関する診断精度はいま検討中であるが、おおむね、NMS-Eは包括的かつ正確な術前診断法と言える。

2. 次に、NMS-Eの情報共有については、1. で作ったマッピングシートを基に、それらをサマリー化し、一列の式に変換する。これにより、子宮内膜症の複雑な病態を最小限の数字と文字列で表現することが可能になり、診察医と第三者間の情報共有が容易になる。

3. NMS-Eは最終的にE-scoreとして子宮内膜症の重症度を単一の数字で表す。これにより、術前に子宮内膜症の重症度が容易に分かり、重症患者の選別・高次施設紹介の指標となる。

4. NMS-Eの投薬・再発・不妊等の外来治療の指標として有用性は現在検討中である。しかし、NMS-Eの構成要素の一つである癒着スコアが手術前後の癒着

重症度の経時的な変化を追跡できることが報告された⁶。この報告は、非侵襲的な癒着状態の追跡方法が可能になったことを意味する。すなわち、今後、より効果的な癒着剝離方法の確立・癒着防止材の選定に、この評価法が使われる可能性がある。また、癒着スコアが術後不妊治療の指標になりうることも示された。この報告で、術後妊娠群と非妊娠群の間では、この癒着スコアに有意差が認められなかったものの、妊娠群内における、自然妊娠群とIVFによる妊娠群において、術後1カ月の癒着スコアが自然妊娠群において優位に低かった(3.45対5.21 $p=0.02$)。これは癒着の存在が自然妊娠の障害になり、癒着スコアがその障害を捉えたことを示唆する。今後、不妊治療の方針決定において、癒着スコアが指標の一つになる可能性がある。

このNMS-Eを用いることにより、多彩で複雑な病態を示す子宮内膜症に対して、よりの確な低侵襲手術を提供することが可能になる。さらに、今後、この方法の様々な活用事例が期待される。

今回、当院で力を入れている低侵襲手術の三つの最前線について報告した。これらの活動はまだ始まった段階で、これからさらに発展していこう。また、機会があれば、次の展開についても報告していきたい。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文 献

1. Facebook: Kaminote challenge. <https://www.facebook.com/groups/1083521681720342>
2. 市川雅男, 可世木華子, 白石達典ほか: 骨盤臓器脱の治療法 腹腔鏡下仙骨脛固定術(LSC)の最前線: minimally invasive LSC. 産科と婦人科 2021; 88: 1106-1112.
3. 市川雅男: 腹腔鏡下仙骨脛固定術—Minimally invasive Laparoscopic sacrocolpopexy—. OGS NOW basic 10 骨盤臓器脱 完全マスター(平松祐司編). 2022; pp 112-122. MEDICAL VIEW 東京.
4. Ichikawa M, Akira S, Takeshita T: Laparoscopic posterior colporrhaphy using a unidirectional barbed suture for risk hedging laparoscopic sacrocolpopexy. Gynecol Minim Invasive Ther 2017; 6: 96-97.
5. 市川雅男: 内診・術前の診断—NMS-Eの活用. 子宮内膜症・子宮腺筋症(大須賀稜, 甲賀かをり編). 2021; pp 26-40, 中山書店 東京.
6. Ichikawa M, Akira S, Kaseki H, et al: Accuracy and clinical value of an adhesion scoring system: A preoperative diagnostic method using transvaginal ultrasonography for endometriotic adhesion. J Obstet Gynaecol Res 2020; 46: 466-478.

(受付: 2022年8月31日)

(受理: 2022年9月28日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。