

原著

当院における専攻医の腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術の 教育環境と手術成績

大槻俊文^{1) 2)}、大島有希子^{1) 3)}、石塚滉¹⁾、阿久津諒^{1) 2)}、海野裕一郎¹⁾、染谷崇徳¹⁾、金子直征¹⁾、高舘達之¹⁾、湯目玄¹⁾、小山淳¹⁾、林洋毅¹⁾、手島伸¹⁾、島村弘宗¹⁾

1) 国立病院機構仙台医療センター 外科

2) 東北大学病院 総合外科

3) イムス東京葛飾総合病院

抄録

成人鼠径ヘルニアに対する手術治療は、大きく鼠径部切開法と鏡視下手術法に分けられる。当院では下腹部腹膜損傷を伴うような前立腺全摘術などの手術歴のない初発の成人鼠径ヘルニアに対して、腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術（TAPP 法／transabdominal preperitoneal approach）を取り入れ、良好な成績を得ている。TAPP 法は切開、剥離、縫合、結紮など様々な腹腔鏡操作を包含しているため、外科専攻医教育としても適している。しかし、手術解剖の理解や狭い範囲での鉗子操作の習得は容易でない。当院では腹腔鏡手術教育の一環として、専攻医を対象に TAPP 法の教育を行っており、手術手技やトレーニングシステムを定型化している。また修練を受けた専攻医 1 名が執刀した、片側、初発の男性症例の 20 例を前半 10 例後半 10 例に分け、総手術時間、各操作時間や合併症の有無などを検討した。各操作パートや症例ごとの分析も踏まえて、専攻医教育における TAPP 法の位置づけについて文献的考察を加え報告する。

キーワード：鼠径ヘルニア、TAPP 法、手術成績、専攻医、教育

（2025 年 6 月 30 日受稿、2025 年 8 月 18 日受理、連絡先：大槻俊文・東北大学病院 総合外科）

【はじめに】

成人の鼠径ヘルニアは加齢や生活習慣などの原因により、後天的に組織が脆弱になった鼠径部から腹腔内臓器の一部が腹腔外に脱出し、体表より膨隆を触知する疾患であり、腹壁ヘルニアの中では最も頻度が高い。特に高齢男性における発症率が高く¹⁾、加齢に伴う腹壁筋の脆弱化および腹腔内圧の慢性的上昇（咳嗽、前立腺肥大による排尿困難など）に起因すると考えられている。一方で小児における鼠径ヘルニアでは鞘状突起の遺残が発症の原因とされ、成人の発症機序とは区別される²⁾。違和感や疼痛を伴うこともあり、嵌頓した場合には消化管穿孔によ

り致命的な経過を辿ることがあり、緊急手術を要することもある。

鼠径ヘルニアに対する手術は、嵌頓や絞扼などの重篤な合併症を予防し、QOL の改善を目的として行われる。成人鼠径ヘルニアでは自然治癒することではなく、時間の経過とともに増悪傾向を示すことから、原則として診断がついた段階での手術が推奨される^{3) 4)}。

その術式は従来の開腹手術（鼠径部切開法）と鏡視下手術に大別される。日本内視鏡外科学会のアンケート⁵⁾では 2023 年度の腹腔鏡手術は鼠径ヘルニア手術の 63%（43,713 例中 27,678 例）を占める

と報告されている。鏡視下手術は腹腔内到達法である TAPP 法 (Transabdominal Preperitoneal approach) と完全腹膜外修復法である TEP 法 (Totally Extra-Peritoneal repair) にさらに大別されるが、その内訳は TAPP 法 22,188 例、TEP 法 5,309 例であった。また、ロボット支援下腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術 (以下 R-TAPP と記載) は 181 例であった。

当院では鼠径床の診断能の高さや同一視野で両側同時に手術可能な手術手技としての利点と、疼痛の低減、術後回復の短縮といった患者アウトカムの利点⁶⁾からも、下腹部腹膜損傷を伴うような前立腺全摘術などの手術歴のない初発の成人鼠径ヘルニアに対して、TAPP 法を適応している。

以下に当院での手術手技の定型化と教育システムについて述べたのち、教育システムを受けた専攻医 1 名の手術成績について検証したので報告する。

【当院における腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術 (TAPP 法)】

・手術手技の定型化について (図 1)

1. 体位

患者は仰臥位で、患側の上半身を外転させる。術者は健側に立って手術を行う。気腹後に頭低位 8 度、健側が下になるように 8 度のローテーションをとり、腸管を排除して術野を確保する。

2. トロッカー配置

First port は臍に open 法で 12mm port を挿入し、ポート間距離を約 8cm 確保し左右側腹部に臍と同じレベルで 5mm port を挿入する。右手用のトロッカーについては後述する腹膜閉鎖用の合成吸収糸 (3-0 VicrylSH[®]) が通過可能な Kii Sleeve with

Advanced Fixation 5*75mm[®] を使用する。これにより針の出し入れが右手ポートより可能となり、手術時間の短縮が期待できる。なおメッシュ挿入に関してはメッシュの損傷を防ぐため 12mm カメラポートより行っている。内視鏡カメラシステムは Olympus 社の 3D カメラ 10mm フレキシブルスコープを用いている。また剥離操作にはエネルギーデバイスとして同社の Sonicbeat[®] を使用する。

3. 腹膜切開および剥離

TAPP 法における鏡視下操作は大きく①腹膜切開・剥離、②メッシュ展開と固定、③腹膜閉鎖に分けられる。

腹膜切開のアプローチ方法については高位切開⁷⁾と環状切開⁸⁾の 2 つに大別される。当院の方針としては、詳細は後述するが、内鼠径ヘルニア症例、鼠径部癒着症例では高位切開を第一選択とし、外鼠径ヘルニア L3 などの大きいヘルニア門症例には環状切開を第一選択としている。

いずれのアプローチでも、腹膜切開はモノポラー剪刀で通電せずに行う。エネルギーデバイスで腹膜切開を行うと腹膜外筋膜浅葉と深葉がシーリングされ剥離層を誤認する可能性があるためである。剥離の際はエネルギーデバイスで腹膜下の小血管をあらかじめ止血しつつ剥離を行っている。

剥離操作においては、背側が特に重要であり、特に男性においては、精管および精巣動静脈を spermatic sheath ごと確実に温存し、内側臍ヒダと精管との間にある secondary inguinal internal ring を鋭的に剥離する。メッシュが背側からめくり上がることにないように十分剥離を行う。剥離範囲のメルクマールは、内側は恥骨結節、腹直筋外縁、外側は上前腸骨棘、頭側背側はヘルニア門から 3cm 以上としている。

高位切開の場合剥離操作は、外側 (lateral area) から内側 (medial area) を経て中央部 (central area) へと進める順序⁹⁾を基本とする。剥離範囲は環状切開と同様である。陰嚢型ではヘルニア嚢の全周剥離が困難な場合もあり、spermatic sheath を温存した後に腹膜を離断している。その際は円形の腹膜欠損が生じるが高位切開の場合は腹膜の余剰が多く、欠損部も縫合閉鎖は可能である。

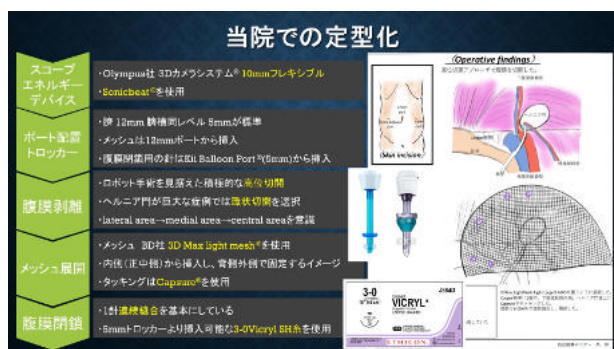


図 1 当院における TAPP の定型化について

4. メッシュ展開

十分に腹膜を剥離したらヘルニア門を含む Myopectineal orifice (MPO) を確実に覆うようにメッシュを展開する。ガイドラインの推奨サイズである 15 × 10cm のメッシュを基本とし、主にバード社の 3D Max (lightweight) Large サイズ®を使用している。3D 形状のため、初学者でも容易に展開が可能である。また同社の Capsure®は金属タッカーで打感性が良く、恥骨への固定もずれることなく可能である。当院では恥骨および下腹壁動脈内外側は必須として数発固定している。若年症例や抗血栓療法あるいは抗凝固療法施行中の症例などにはタッキングが不要なセルフグリップングメッシュ(パリテックス™ ラップ プログリップ™ メッシュ)を選択することもある。

5. 腹膜閉鎖

腹膜閉鎖については合成吸収糸 (3-0 Vicryl SH®) による 1 針連続縫合による閉鎖を基本としている。腹膜欠損部がある場合は適宜追針をしている。腹膜閉鎖が終了したら気腹を終了し、メッシュの逸脱の有無を確認して手術終了としている。

・トレーニングシステムについて

1. Off the job training

当院では TAPP の術者要件として、①解剖の十分な理解、②スコープオペレーターの経験、③ドライラボでの十分な修練、④ 10 例以上の腹腔鏡下手術の経験の 4 つを挙げている (図 2)。

①について、当院オリジナルの TAPP 手順書や手術書を用いての事前学習を行った上で、実際の手術時に全員で解剖の確認を行うようにしている。男

性における精管や精巣動静脈の温存を確実にし、再発のない手術を遂行するためにはこのプロセスは欠かせないとする。また、緊急手術などを除いたほぼ全例で Olympus 社の 3D カメラシステムを採用しており、術中に立体的な解剖を確認することができ、理解を深められていると考える。

②については、5 例以上の経験を術者要件として定めている。指導的助手だけでなく、専攻医や外科系志望の臨床研修医もスコープオペレーターとして手術に参加してもらうこともある。相互にコミュニケーションをとることで、①の解剖の理解についても相乗効果があるものとする。

③については一般的な腹腔鏡練習キットを用いて腹膜縫合の練習を行っている。当院では吸収糸による連続縫合での腹膜閉鎖を基本としており、スムーズな手術進行のために必須である。布やティッシュなどを切開した腹膜に見立てて縫合を行っている。また、コヴィディエン社の協力により、TAPP の腹膜剥離を模倣したシミュレーターについても経験する機会がある。こちらについて、外科専攻医はもちろんのこと、外科系志望の臨床研修医にも積極的に経験してもらっている。②の経験が活かされるということは言うまでもない (図 3)。

④では、比較的低難度とされる腹腔鏡下虫垂切除術や腹腔鏡下胆嚢摘出術の術者経験を 10 例以上行ったうえで TAPP の執刀を行うようにしている。TAPP では切開、剥離、縫合、結紮と前述した腹腔鏡手術に比べて要求される操作が多く、腹腔鏡下操作にある程度慣れてからの執刀が望ましいと考える。

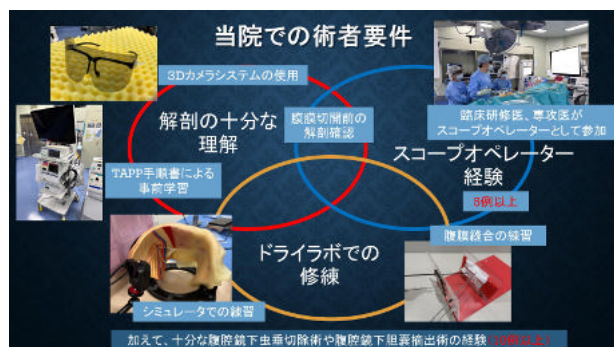


図 2 当院での TAPP の術者要件

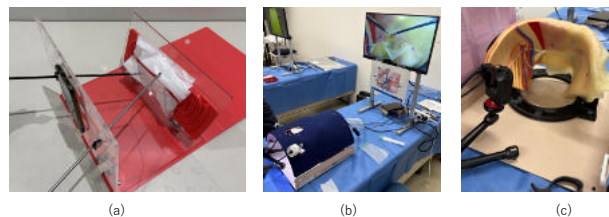


図 3 修練環境

a ドライボックスを用いた腹膜閉鎖トレーニング
b, c シミュレーターによる腹膜剥離のトレーニング

TAPP Checklist 術前・B0の項目	
項目	解説
1 トロカール挿入	
2 体腔	安全な視野で挿入されている
3 体腔	適切な位置に挿入されている
4 体腔の観察	内臓を体腔の隅々まで観察している
5 体腔の観察	体腔の隅々まで観察している
6 体腔の観察	体腔の隅々まで観察している
7 体腔の観察	体腔の隅々まで観察している
8 ヘルニアの観察	ヘルニアの観察は適切に行われている。付随ヘルニアで手術のヘルニアを修正する。正確にヘルニアのくり抜きが行われている
9 ヘルニアの観察	
10 ヘルニアの観察	
11 ヘルニアの観察	
12 ヘルニアの観察	
13 ヘルニアの観察	
14 ヘルニアの観察	
15 ヘルニアの観察	
16 ヘルニアの観察	
17 ヘルニアの観察	
18 ヘルニアの観察	
19 ヘルニアの観察	
20 ヘルニアの観察	
21 ヘルニアの観察	
22 ヘルニアの観察	
23 ヘルニアの観察	
24 ヘルニアの観察	
コメント:	

図 4a TAPP チェックリスト (原本)

TAPP Checklist 術前・B0の項目	
項目	解説
1 トロカール挿入	
2 体腔	安全な視野で挿入されている
3 体腔	適切な位置に挿入されている
4 体腔の観察	内臓を体腔の隅々まで観察している
5 体腔の観察	体腔の隅々まで観察している
6 体腔の観察	体腔の隅々まで観察している
7 体腔の観察	体腔の隅々まで観察している
8 ヘルニアの観察	ヘルニアの観察は適切に行われている。付随ヘルニアで手術のヘルニアを修正する。正確にヘルニアのくり抜きが行われている
9 ヘルニアの観察	
10 ヘルニアの観察	
11 ヘルニアの観察	
12 ヘルニアの観察	
13 ヘルニアの観察	
14 ヘルニアの観察	
15 ヘルニアの観察	
16 ヘルニアの観察	
17 ヘルニアの観察	
18 ヘルニアの観察	
19 ヘルニアの観察	
20 ヘルニアの観察	
21 ヘルニアの観察	
22 ヘルニアの観察	
23 ヘルニアの観察	
24 ヘルニアの観察	
コメント:	

図 4b TAPP チェックリストによる振り返り

2. On the job training

手術時は指導医がスコープオペレーターとしてあるいは清潔野に入って指導を行う。術後は、指導医による TAPP Checklist¹⁰⁾ や手術ビデオによる症例ごとの振り返りも行っている (図 4、図 5)。

TAPP Checklist は北海道大学消化器外科 II により公開されている TAPP の技能評価に適した評価表である (図 4a)。全 24 点満点で評価され、後方視的なビデオ評価に適している (図 4b)。手術操作の中でどの点が至らなかったかが一目瞭然であり、次回以降の手術に活かすことが可能となる。また、項目ごとの評価であり、定型化および手術時間の短縮にも繋がるものと期待される。手術ビデオについては電子カルテ内あるいは院内図書室にある手術動

画閲覧システムを用いている (図 5)。手術終了直後にフィードバックを受ける場合もあれば、後日コメントという形でフィードバックを受けることもある。

【対象・方法】

対象の専攻医が期間中 (2023 年 4 月から 2025 年 3 月) に経験した症例のうち、片側、初発の男性症例の 20 例に限って前半 10 例後半 10 例に分け、総手術時間、各操作時間を検討した。手術時間および気腹時間については電子カルテ上の手術記録および麻酔記録を参照した。各操作時間については手術ビデオを参照し、術後に計測を行った。横軸に症例番号、縦軸に所要時間 (分) をとり、グラフを作成した。

各パートの時間については下記のように定義した。

- 手術時間：皮膚切開から縫合終了まで。麻酔記録を参照した。
- 腹膜剥離：腹膜切開開始からメッシュ展開の直前まで。
- メッシュ展開：腹腔内でメッシュを把持してからタッキング終了まで。
- 腹膜閉鎖：腹腔内で針糸を把持した時点から縫合が終了し糸を切るところまで。

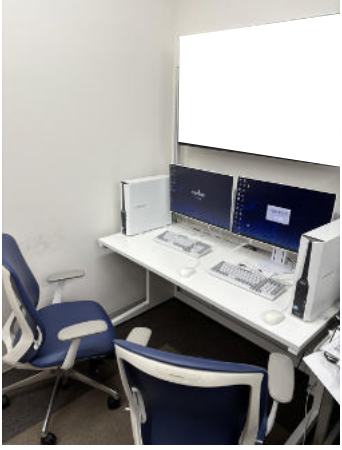


図 5 院内図書室の手術映像システム

【結果】

患者背景は次の表のとおりである（表 1）。ASA-PS（American Society of Anesthesiologists Physical Status）は、全体で 1 が 4 例、2 が 16 例、3 以上の重症例はなかった。前後半いずれも ASA-PS は 2 が大多数を占めた。下腹部手術歴は、全体で 9 例に既往があり、前半群では 5 例、後半群では 4 例であった。

手術成績については次の表のとおりである（表 2）。対象となった 20 例におけるヘルニアの発生側は、左右いずれも 10 例ずつであった。ヘルニア分類（新 JHS 分類）は、L2 型が最も多く 12 例であった。メッシュ固定のためのタッキング回数は 5 回が最も多く 11 例であり、症例を重ねるごとに、タッキング回数は概ね 5 回前後に安定している傾向がみられた。なおプログリップメッシュを使用した症例ではタッキングを行っていない。

アプローチ方法については、環状切開が全体で 5 例、高位切開が 15 例と、高位切開が優勢であった。とくに後半群ではすべての症例で高位切開が選択されている。

周術期合併症としては、後半群の 1 例に漿液腫を認めたが、自然軽快した。その他に Clavien-Dindo 分類 I 以上の周術期合併症はなかった。

次に手術時間および各パートの所要時間（ラーニングカーブ）について述べる。

• 手術時間（図 6a）

前半群で平均 117 分から後半群で平均 73 分と短縮傾向を認め、10 例前後で手術時間の安定化が見られた。

• 腹膜切開、剥離（図 6b）

症例ごとに癒着の影響やヘルニア門の大きさで所要時間にばらつきがあるものの、概ね 10 例ほどで所要時間は安定した。前半群は平均 63 分であったが、後半群は平均 33 分と短縮を認めた。所要時間がかかった症例は虫垂炎術後症例（症例 5/ 図 7a）や結腸がヘルニア嚢に癒着していた症例（症例 8/ 図 7b、症例 20/ 図 7c）である。症例 20 ではヘルニア門が巨大であり、環状切開が望まれたが、ヘルニア門の背側で盲腸が癒着していたため、高位切開を選択した。

• メッシュ展開、固定（図 6c）

前半群で平均 8 分であったが、後半群では平均 6 分に短縮を認め、所要時間にも安定化が見られた。

また、メッシュサイズが medium の症例（症例 1 および症例 5）は展開が容易になるため、所要時間が短くなる傾向があった。

• 腹膜閉鎖（図 6d）

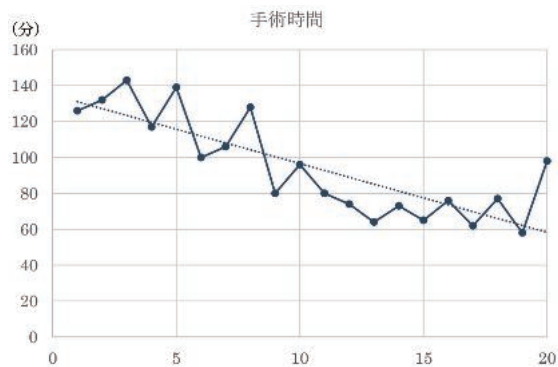
前半群では平均 16 分であったが、後半群では平均 11 分に短縮を認めた。通常は 1 針による連続縫合で腹膜閉鎖を行っているが、途中で糸を損傷した場合や、縫合後に腹膜が寄り切らなかった場合に追針することがあり、その場合は相応の時間を追加で要した。

患者背景	前半 (n=10)	後半 (n=10)	全体 (n=20)
年齢, 歳: 中央値 (範囲)	66(51-76)	71(24-81)	69(24-81)
BMI, kg/m ² : 平均値 (範囲)	23.4(21.4-27.5)	24.0(20.4-28.9)	23.7(20.4-28.9)
ASA-PS: 1/2/3< (E含む)	2/8/0	2/8/0	4/16/0
下腹部手術歴: あり/なし	5/5	4/6	9/11
定期手術/臨時手術	9/1	10/0	19/1

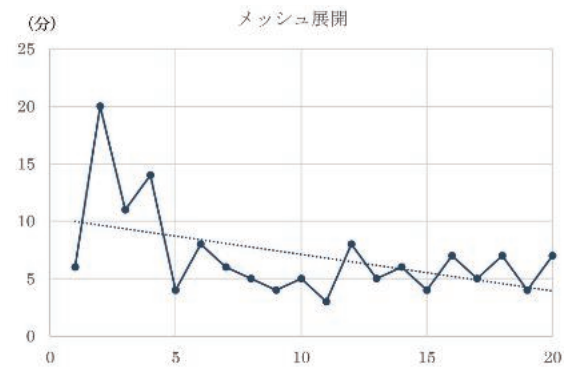
表 1 患者の背景

手術成績	前半 (n=10)	後半 (n=10)	全体 (n=20)
左右: 左/右	7/3	3/7	10/10
分類	L2 7例/M2 2例/ L2+F2 1例	L2 5例/M2 2例/ L3 2例/M1 1例	L2 12例/M2 4例/L3 2/ M1 1例/L2+F2 1例
Mesh: medium/large/other	2/8/0	0/9/1(プログリップ)	2/17/1
タッキング回数: <3/4/5/6/7	0/0/4/5/1	1/2/7/0/0	1/2/11/5/1
アプローチ: 環状切開/高位切開	5/5	0/10	5/15
周術期合併症	なし	漿液腫 1例	

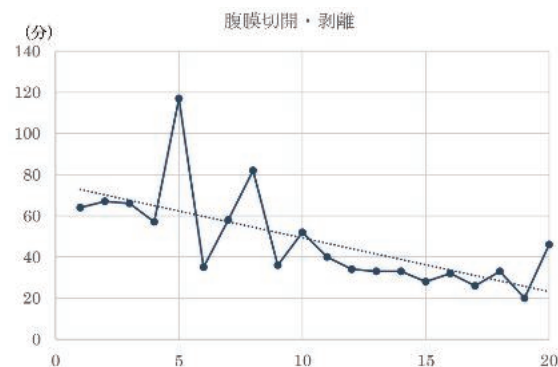
表 2 手術成績



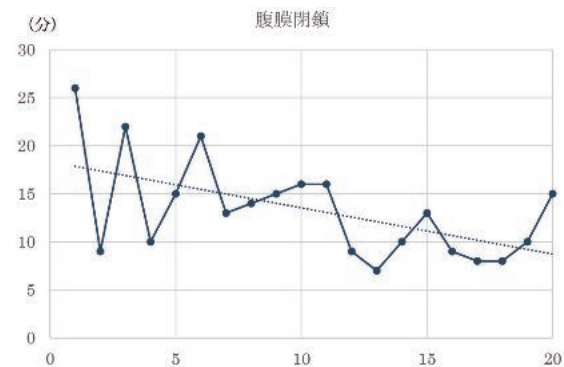
a 手術時間



c メッシュ展開

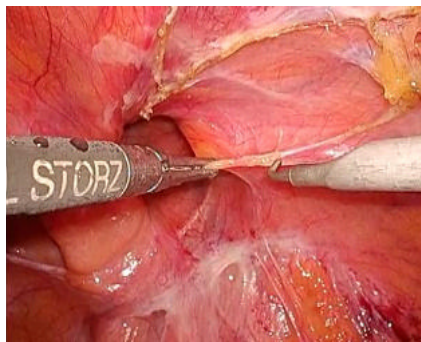


b 腹膜切開・剥離

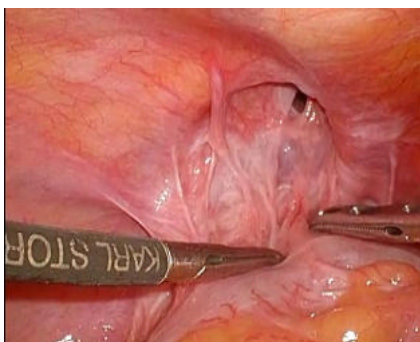


d 腹膜閉鎖

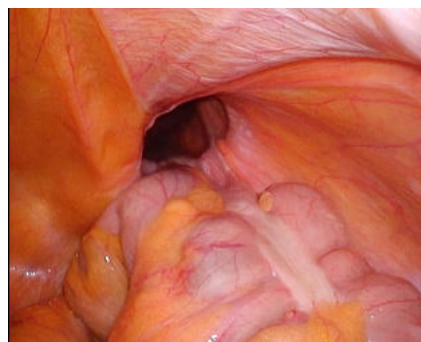
図6 ラーニングカーブ



a 症例5 腹腔鏡下虫垂切除術後



b 症例8 ヘルニア囊にS状結腸が癒着



c 症例20 ヘルニア囊に盲腸が癒着

図7 症例写真

【考察】

鼠径部ヘルニア診療ガイドライン 2024 では、『初発の片側男性鼠径ヘルニアに対して、腹腔鏡手術を十分に習熟した外科医が実施する場合には腹腔鏡手術は推奨される。全身麻酔が実施できない、開腹手術の影響で強固な癒着がある、など腹腔鏡に適さない患者に対し鼠径部切開メッシュ法が推奨される。』との記載がある⁴⁾。しかし一方で TAPP は腹腔鏡手

術の基本的な操作（切開、剥離、把持、縫合、結紮）を多く包含しているため、腹腔鏡手術の修練という面では適切な指導環境のもと早期から執刀することが望ましいと考える。

TAPP 法の手術時間のラーニングカーブに関して、14・65 例との報告がある^{3) 11) 12) 13) 14)}。本報告では、手術時間は 10 数例で安定しており、検討に

含まれなかった両側症例や女性症例もあることから、既存の報告に矛盾しない結果が得られている。合併症については 40-50 例、再発については 40 例を超える頃で発生率が低下すると報告されている^{13) 14)}。当院症例の合併症としては、20 例中漿液腫を 1 例に認めたのみであった。腹腔鏡手術は鼠径部切開法に比較して臓器損傷率が高率であることが報告されている¹⁵⁾。症例数こそ少ないが、臓器・血管損傷は引き起こさないように細心の注意を払って操作しており、安全な手術を行っていることの表れと考える。また、観察期間が短かったため再発についての議論はできないが、今後の長期的なフォローアップと再発した場合の適切な対応が検討課題である。

続いて、手術操作各パートについて述べる。

腹膜切開および剥離では、症例に合わせたアプローチ方法の選択が重要であると考えられた。

環状切開は内鼠径輪近傍の腹膜一枚のみを把持できる位置から切開を開始し、内鼠径輪周囲の腹膜を円周状に切開する方法である⁸⁾。本法は精巣動静脈や精管周囲の剥離がしやすいため、解剖構造の理解や教育に適しており¹⁶⁾、初期症例として選択されることが多い。一方でヘルニア門腹側の剥離については見上げるような操作が必要となり、難易度が上がる。また、切開線がヘルニア門から離れると、後の腹膜縫合時に緊張がかかり腹膜裂傷を生じやすくなる。それに伴い余分な腹膜剥離が必要となり手術時間が超過するため、腹膜切開は最小限にとどめることが重要である。腹膜損傷や縫合不全による腸閉塞リスクが高まることが指摘されている¹⁷⁾。

高位切開はヘルニア門の上縁から 3cm ほど腹側より水平に腹膜を切開する方法である⁷⁾。外鼠径ヘルニアの場合、特にヘルニア門が巨大な症例では内鼠径輪周囲でのヘルニア嚢から精巣動静脈や精管の剥離の手技の難易度が高くなる。また、環状切開に比べて解剖の把握が難しくなるため、執刀初期からの施行には適さない。一方で腹側の追加剥離が最小限で済み、腹膜にかかる緊張も少ないため、修練を重ねれば縫合操作はしやすいとされる。また、腹膜の縫合不全に起因する術後合併症の発生率が低いと報告されている¹⁸⁾。鼠径床の癒着が問題とならな

い点も利点として挙げられる。高位切開から開始した場合もヘルニア門周囲で環状に腹膜をくりぬく方法も習得し、両アプローチの利点を理解するようにしている。

当院での定型化として鼠径輪周囲の剥離が容易な内鼠径ヘルニア症例、鼠径部癒着症例では高位切開アプローチを第一選択としている。一方で内鼠径輪周囲の剥離難易度が上がる外鼠径ヘルニア L3 などの大きいヘルニア門症例には環状切開を第一選択としている。

2025 年現在、R-TAPP は保険収載されていないが、今後ロボット手術が普及していくことが予想される。R-TAPP ではその特性上、アームの干渉が少なく腹膜前腔の視野が良好となるため腹膜切開を高位切開アプローチで行うことが多い。当院の TAPP でも、将来の R-TAPP を見据えつつ積極的に高位切開アプローチを取り入れている。

メッシュ展開については後半群で症例ごとの所要時間に差がなくなっていることから、経験を重ねて MPO を含めた腹膜前腔の剥離を十分にできれば、どのようなメッシュを使用しても症例ごとの所要時間の差は少なくなることがうかがえた。

TAPP で使用するメッシュについては、一定の見解はなく外科医の適切な理解のもと使い分けることが推奨されている⁴⁾。当院ではバード社の 3D Max (lightweight) Large サイズ[®]を基本的には使用しているが、巨大なヘルニアや内鼠径ヘルニアの症例への lightweight mesh の使用で再発リスクが上昇するという報告もあり¹⁹⁾、症例に応じたメッシュの使い分けが望まれる。また、閉鎖孔ヘルニアを合併している症例については、MPO に加えて背側の閉鎖孔まで覆う必要があり、当院ではプログリップメッシュを使用することが多い。

メッシュの固定は現在 Capsure[®]を使用している。固定の有無により再発率や慢性疼痛の割合は変わらないとされている²⁰⁾が、固定により神経や血管損傷の可能性があるため、若年症例や抗凝固・抗血栓療法中の症例については固定が不要なセルフグリップメッシュを使用している。

腹膜閉鎖は V-Loc などの有棘糸を用いた連続縫合を行う施設もあるが、当院では合成吸収糸による

連続縫合を行っている。症例ごとに腹膜欠損部の大きさは変わるものの、基本的な運針方法は共通している。経験数を重ねて定型化が進み、手技になれたことが所要時間短縮の一番の要因として考えられる。全体に占める操作時間の割合は少ないものの、症例の経験や修練を重ねた場合に所要時間の短縮が望めるパートであり、今後の追加の検討が期待される。また、当初は両手ポートとも Kii Sleeve with Advanced Fixation 5*75mm[®] を使用していたが、結紮の途中で針をトロッカー内に引き込んでしまい損傷することがあった。以降、リスクを軽減するために片方のトロッカーを 3-0 Vicryl SH[®] 糸の針が通過できないサイズへと変更して対応している。

スコープオペレーターについて、臨床研修医が行った場合と指導医が行った場合で手術操作の難易度の違いや手術時間の延長は認めていない。常に指導医がそばで監督をしており、適切に操作ができていたためと考える。

【結論】

TAPP 法は成人鼠径ヘルニアの低侵襲手術として積極的に取り入れられており、当院でも専攻医を中心に執刀に携わり、良好な手術成績を得ている。手術件数を重ねるごとに手術時間や操作時間の短縮傾向を認め、修練環境が適切であることが示唆された。手術時間のラーニングカーブについては既存の報告に矛盾しない結果が得られたが、合併症や再発症例については今後のフォローアップが望まれる。

本論文の要旨は第 37 回内視鏡外科学会総会および第 23 回日本ヘルニア学会学術集会で発表した。

本論文の発表に関して開示すべき COI はありません。

【参考文献】

- 1) Burcharth J, Pedersen M, Bisgaard T, et al. The prevalence of inguinal hernia repair in the adult population: a nationwide register-based study. *Hernia*. 2013; 17:93-97
- 2) 仁尾正記、奥山宏臣、田尻達郎：標準小児外科学 第 8 版。東京：医学書院 2022; pp279-283
- 3) HerniaSurge Group. International guidelines for groin hernia management. *Hernia*. 2018; 22:1-165
- 4) 日本ヘルニア学会 ガイドライン作成検討委員会編：鼠径部ヘルニア診療ガイドライン 2024. 東京：金原出版株式会社 2024
- 5) 日本内視鏡外科学会：内視鏡外科手術アンケート調査結果 第 17 回集計結果報告. <https://www.jses.jp/> 参照日：2025 年 6 月 8 日.
- 6) McCormack K, Wake B, Perez J, et al. Laparoscopic surgery for inguinal hernia repair: systematic review of effectiveness and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2005; 9:1-203
- 7) Bittner R, Leibl BJ, Jäger C, et al. TAPP - Stuttgart technique and result of a large single center series. *J Minim Access Surg*. 2006; 2:155-159
- 8) Nagahisa Y, Homma S, Chen K, et al. Feasibility of a new approach for creating a preperitoneal space in transabdominal preperitoneal repair inguinal hernia repair: using a sandwich approach. *Surg Today*. 2017; 47:595-600
- 9) Furtado M, Claus CMP, Cavazzola LT, et al. Systemization of laparoscopic inguinal hernia repair (TAPP) based on a new anatomical concept: Inverted Y and Five Triangles. *Arq Bras Cir Dig*. 2019;32: e1426
- 10) 北海道大学大学院医学研究院 消化器外科学教室 II 外科教育グループ：TAPP チェックリスト. <http://surg2-hokudai.jp/group3/> 参照日：2025 年 6 月 8 日.
- 11) Bansal VK, Krishna A, Misra MC, et al. Learning curve in laparoscopic inguinal hernia repair: experience at a tertiary care centre. *Indian J Surg*. 2016; 78:197-202
- 12) Bracale U, Merola G, Sciuto A, et al. Achieving the learning curve in laparoscopic

- inguinal hernia repair by TAPP: a quality improvement study. *J Invest Surg.* 2019; 32:738-745
- 13) Voitek AJ. The learning curve in laparoscopic inguinal hernia repair for the community general surgeon. *Can J Surg.* 1998; 41:446-450
- 14) Edwards CC 2nd, Bailey RW. Laparoscopic hernia repair: the learning curve. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2000; 10:149-153
- 15) Neumayer L, Giobbie-Hurder A, Jonasson O, et al. Open mesh versus laparoscopic mesh repair of inguinal hernia. *N Engl J Med.* 2004; 350:1819-1827
- 16) Schmedt CG, et al. Laparoscopic transperitoneal hernia repair (TAPP) : Results of 3,100 hernia repairs. *Surg Endosc.* 2005; 19:188-193
- 17) Bittner R, et al. Guidelines for laparoscopic treatment of inguinal hernia (International Endohernia Society (IEHS)). *Surg Endosc.* 2019; 33:3511-3549
- 18) Köckerling F, et al. TAPP or TEP for primary unilateral inguinal hernia repair – systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2015; 29:375-385
- 19) Bakker WJ, Aufenacker TJ, Boschman JS, et al. Heavyweight mesh is superior to lightweight mesh in laparo-endoscopic inguinal hernia repair: a meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Ann Surg.* 2021; 273:65-73
- 20) Riemenschneider KA, Lund H, Pommergaard HC. No evidence for fixation of mesh in laparoscopic transabdominal preperitoneal (TAPP) inguinal hernia repair: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Endosc.* 2023;38:2606-2619