

表題 下腹部手術歴のある鼠径部ヘルニアに対する腹腔鏡下腹膜前到達法  
(totally extraperitoneal: TEP approach) 修復術の手術成績からみた  
課題と対策

論文の区分 論文博士

著者名 瑞木 亨

所属 社会医療法人同樹会 結城病院 外科

2021年10月15日申請の学位論文

紹介教員 自治医科大学大学院 地域医療学系専攻 消化器疾患学

教授 佐田 尚宏

## 目 次

I. はじめに	1
I-1. 研究の背景	1
I-2. 研究の目的	4
II. 鼠径部ヘルニアの分類と前方切開法による修復術	5
II-1. 鼠径部ヘルニアの分類	5
II-2. 鼠径部前方切開法による組織修復法	7
II-3. メッシュ修復法	10
III. 腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術	12
III-1. 総論	12
III-2. 腹腔鏡手術の技術習得	14
III-3. 腹腔鏡下ヘルニア修復術の手術手技	14
(1) 手術体位と機器配置	14
(2) TEP (totally extraperitoneal approach) 法	15
(3) TAPP (transabdominal preperitoneal approach) 法	19
IV. 下腹部に手術既往のある症例に対する TEP 法の安全性および手術成績に関する検討	21
IV-1. 方法	21
IV-2. 結果	21

IV-3. 考察	24
IV-4. 小括	28
<b>V. 鼠径部ヘルニアを TEP 法で修復された症例の反対側に発生した鼠径部ヘルニアに対する TEP 法修復術の妥当性に関する検討</b>	<b>30</b>
V-1. 背景と目的	30
V-2. 方法	30
V-3. 統計処理	32
V-4. 結果	32
V-5. 考察	37
(1) バルーン・ダイレーターによる腹膜前腔剥離	37
(2) 不顕性ヘルニアと術前下腹部 CT スキャン撮影	39
(3) TEP 法修復術中の困難事例への対応	43
V-6. 小括	45
<b>VI. 鼠径部ヘルニアに対する腹腔鏡下修復術の戦略</b>	<b>47</b>
<b>VII. おわりに</b>	<b>50</b>
VII-1. 課題と展望	50
VII-2. 利益相反	51
VII-3. 謝辞	51
<b>VIII. 文献</b>	<b>52</b>

## I. はじめに

### I-1. 研究の背景

鼠径部ヘルニアは鼠径ヘルニアと大腿ヘルニアを合わせたものであり、日本ヘルニア学会が 2015 年に刊行した鼠径部ヘルニア診療ガイドライン第 1 版<sup>1)</sup>の以後、本邦ではこの呼称が使用されている。なかでも鼠径ヘルニアは日常的に遭遇する疾患で、原則的に外科的治療を要する。若手外科医の登竜門として早い時期に術者として取り組む手術として広く認識されているため、ともすれば基本的な手術と考えられがちであるが、鼠径部の解剖は極めて複雑である<sup>2,3)</sup>。術式や解剖学的構造に多くの外科医の名称が付されていることから、先人の苦勞の歴史がしのばれる<sup>4,5)</sup>。現在、鼠径部ヘルニアの術式は鼠径部前方切開法と腹腔鏡下修復術に大別される。前方切開法はさらに組織縫合法<sup>6)</sup>とメッシュ修復法に分かれる。腹腔鏡下修復術では原則的にメッシュを使用する。

日本内視鏡外科学会が 527 施設を対象として施行した第 15 回全国アンケート調査結果<sup>7)</sup>によると、前方切開法で選択される術式はメッシュプラグ法が最多で、ダイレクトクーゲル法、Lichtenstein 法がこの順に続き、組織縫合法を行う施設もある。アンケートの対象とした施設の偏りが想定されるにせよ、施設により異なる複数の術式が現在も施行されているという事実がある。これは決定的な術式が存在せず、患者の個別の状況に合わせて対応可能な術式を選定しなければならないことの裏付けといえる。

成人発症の鼠径ヘルニアと経後恥骨的前立腺摘出術との関連性は、泌尿器科領域で従来から指摘されている<sup>8-10)</sup>。詳細な機序は不明とされるが、創部の癒痕や外科的手技が内鼠径輪の横筋筋膜によるシャッター機能を損なうという推

察がある<sup>8)</sup>。その他にも、術後に創部が癒痕性収縮をきたし、この牽引による鼠径部構造変化に伴って誘発されたと考えられる鼠径部ヘルニアの存在も臨床  
上しばしば経験する<sup>11, 12)</sup>。こうした下腹部手術の既往歴を有する患者に発症し  
た鼠径部ヘルニアの修復術を行う際に、適正な術式を選択することは、日常の  
外科診療で頻繁に遭遇する課題である。

筆者が2014年に赴任した社会医療法人結城病院では、鼠径部ヘルニアの手  
術として腹腔鏡下修復術がその黎明期から施行されてきた。TEP (totally  
extraperitoneal approach) 法による鏡視下の良好な視認性と、腹腔内に侵入し  
ない手術経路という利点を生かし、下腹部に手術歴がある症例にも積極的に取  
り組んできた経緯があった<sup>13)</sup>。術式の詳細な手順は後述する。それを継承した  
筆者も、TEP 法を鼠径部ヘルニア修復術に対する第一選択の術式として症例を  
重ねた。従来、下腹部手術の既往がある鼠径部ヘルニアに対する腹腔鏡下修復  
術は、想定される手技の困難性と合併症から、禁忌に相当すると考えられてい  
た<sup>14)</sup>。PubMedで「TEP」と「previous surgery」をkey wordとして検索し、  
ガイドラインで引用されている文献とさらにその引用文献とを可能な限り入手  
して内容を確認したが、報告は多くない<sup>14-26)</sup>。近年になって、下腹部に手術歴  
のある症例へのTEP法修復術の実用性、とくに経後恥骨的前立腺摘出術<sup>19, 26)</sup>  
や開腹虫垂切除術<sup>19, 21-23)</sup>の術後に対しても有用性を示す報告がみられるよう  
になってきているが、個々の報告の症例数は限られている(表1)。

現時点での国際内視鏡ヘルニア学会(International Endohernia Society:  
IEHS)<sup>27, 28)</sup>および日本ヘルニア学会のガイドライン<sup>1)</sup>では、下腹部に手術歴の  
ある症例、たとえば経後恥骨的前立腺摘出術後の症例に対する腹腔鏡下修復は

TAPP (transabdominal preperitoneal approach) 法と TEP 法ともにエキスパー

ート・オプションとしている<sup>1, 27)</sup>。当院では腹腔内操作を避けて臓器損傷を防

表 1. 下腹部手術歴のある症例に対する TEP 法修復術に関する報告

著者	報告年	症例数	既往手術	剥離方法	術式変更例 変更理由	結論
Ramshaw <sup>14)</sup>	1996	42	内訳の記載なし	バルーン使用	5 剥離困難 腹膜損傷	腸管や膀胱損傷 のリスクのため 相対的禁忌
Ramshaw <sup>15)</sup>	2001	92	内訳の記載なし	バルーン使用	23 記載なし	バルーン使用の 工夫で可能
Lau <sup>16)</sup>	2004	23	虫垂切除	バルーンなし	1 癒着	腹膜が開きやす いが可能
Ferzli <sup>17)</sup>	2004	20	同側 TEP 12 反対側 TEP 8	バルーンなし	同側 1 癒着 反対側 0	安全に施行可能
Paterson <sup>18)</sup>	2005	47	虫垂切除 20 下腹部正中 10 恥骨上 18 傍正中 5	鈍的またはバル ーン使用 (術者 による)	2 剥離中の腹 膜損傷で術 野展開困難	安全に施行可能 だが熟練者のみ が行うべき
Dulucq <sup>19)</sup>	2006	26	前立腺切除 10 その他 16	腹腔鏡画面を見 ながら左右に動 かし鈍的剥離	前立腺 2 手技困難 その他 0	手術時間は延長 するが熟練者な ら安全に可能
Ferzli <sup>20)</sup>	2006	21	同側 TEP	バルーンなし	3 展開困難	安全に施行可能
Al-Sahaf <sup>21)</sup>	2008	17	虫垂切除 11 同側再発 13 前立腺 1 その他 5	バルーン使用 (下腹部正中を 圧迫して反対側 を広げない)	0	可能だが再発へ ルニアでは術後 在院期間が長い
Elshof <sup>22)</sup>	2009	41	虫垂切除	不明	4 癒着 2 腹膜損傷 1 膀胱損傷 1	術式変更率増加 も重篤な合併症 なし
Uchida <sup>23)</sup>	2010	13	同側再発 8 反対側 TEP 5	バルーン使用	0	施行可能
Uchida <sup>24)</sup>	2011	28	反対側 TEP	バルーン使用	3 腹膜損傷 1 剥離困難 2	可能だが難しい こともある
Chung <sup>25)</sup>	2011	23	虫垂切除 14 前立腺切除 1	記載なし	1 腹膜損傷	熟練者なら安全 に施行可能
Zachary <sup>26)</sup>	2019	30	前立腺切除 開腹 15 ロボット 13 腹腔鏡 1 不明 1	バルーンなし	1 記載なし	手術時間延長と 剥離が難しく腹 膜損傷が増える が可能、前方切 開より回復早い

TEP: Totally Extraperitoneal

止するという点を最重視して TEP 法を第一選択としてきた。また、腹腔内に入らずに対応できる利点を生かし、下腹部に手術既往のある症例の鼠径部ヘルニアにも積極的に TEP 法修復術を施行してきた<sup>13)</sup>。そこで、下腹部手術の既往歴がある症例の鼠径部ヘルニアに対する腹腔鏡下修復術 (TEP 法) の妥当性について、手術成績をもとに検討しなおす必要があると考えるに至った。

## I-2. 研究の目的

以上のような現状をふまえて企図した本研究の目的は以下の 2 点である。

**(1) 下腹部に手術歴のある症例の鼠径部ヘルニアに対する TEP 法修復術の有効性の検証**

**(2) TEP 法修復術後の反対側に生じた鼠径部ヘルニアに対する TEP 法の妥当性と問題点についての検証**

術者として経験を積むにつれて見えてきた問題点を克服すべく術式細部の変更を行ってきたが、(1)の後方視的検証結果において重大な課題が判明した。それは、TEP 法で修復を行った症例の反対側鼠径部にヘルニアが生じた際に再度施行した TEP 法修復術では、術式の変更を余儀なくされた症例が多かったという結果である。通常、鼠径部ヘルニア手術が反対側の手術に影響を及ぼすとは考えないが、当院の TEP 法の既往症例は多大な影響を受けていた。そこで、(2)としてさらに踏み込んで解析することにした。

これらの検証結果をふまえて、より安全で有効な腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術 (TEP 法) の手順を臨床で実証しながら確立していくことが最終的な目標である。

## II. 鼠径部ヘルニアの分類と前方切開法による修復術

### II-1. 鼠径部ヘルニアの分類

欧州ヘルニア学会（European Hernia Society：EHS）は2004年に、従来の外鼠径、内鼠径、大腿ヘルニアという分類にヘルニア門の大きさを加えて、1（1横指（示指）以下、1.5cm以下）、2（1~2横指、1.5~3cm）、3（2横指以上、3.0cm以上）の3種類に分けた<sup>29)</sup>。EHSガイドライン<sup>30)</sup>とHerniaSurg GroupのInternational guidelines for groin hernia management<sup>31)</sup>でもこの分類が推奨された。

日本ヘルニア学会は2006年に新たな分類（JHS分類）を提唱し、2009年の改訂版ではヘルニア門の部位によりI型：間接（外）鼠径ヘルニア、II型：直接（内）鼠径ヘルニア、III型：大腿ヘルニア、IV型：併存型、V型：特殊型に分類した。外鼠径ヘルニア（I型）ではさらに術中所見によるヘルニア門の大きさを加えて、I-1型（1cm未満、1横指（小指）未満）、I-2型（1cm以上3cm未満、2横指（第2.3指）未満）、I-3型（3cm以上、2横指以上）の3種類に分けた。内鼠径ヘルニア（II型）は、ヘルニア門の大きさ3cm（2横指）未満でヘルニア門の中心が鼠径管後壁を二分して内側に近いものをII-1型（膀胱上）、外側に近いものをII-2型（限局型）、ヘルニア門が3cm（2横指）以上のものをII-3型とした<sup>1)</sup>。

2021年には国際（EHS）分類に準拠する新JHS分類として、術中所見によってヘルニア門の位置と大きさに基づいて分類するように改訂された。外鼠径ヘルニアをL型ヘルニア、内鼠径ヘルニアをM型ヘルニア、大腿ヘルニアをF型ヘルニアと表現し、ヘルニア門の大きさを1.5cm（成人1横指）以下をそれ



ぞれ L1 型、M1 型、F1 型、1.5cm より大きく 3cm 未満をそれぞれ L2 型、M2 型、F2 型、3cm 以上をそれぞれ L3 型、M3 型、F3 型、2 つ以上が併存した場合には併存型、いずれにも属さないものを特殊型とし、より分かりやすい分類となった。これは鼠径部アプローチと腹腔鏡下アプローチのいずれにも適用される。従って、今後は術中にヘルニア門の大きさの計測が不可欠となる。

図 1 は TEP 法修復術中にヘルニア囊の高位剥離 (parietalization) が完了してメッシュを留置する直前の写真であり、内側から見た鼠径部の解剖学的構造

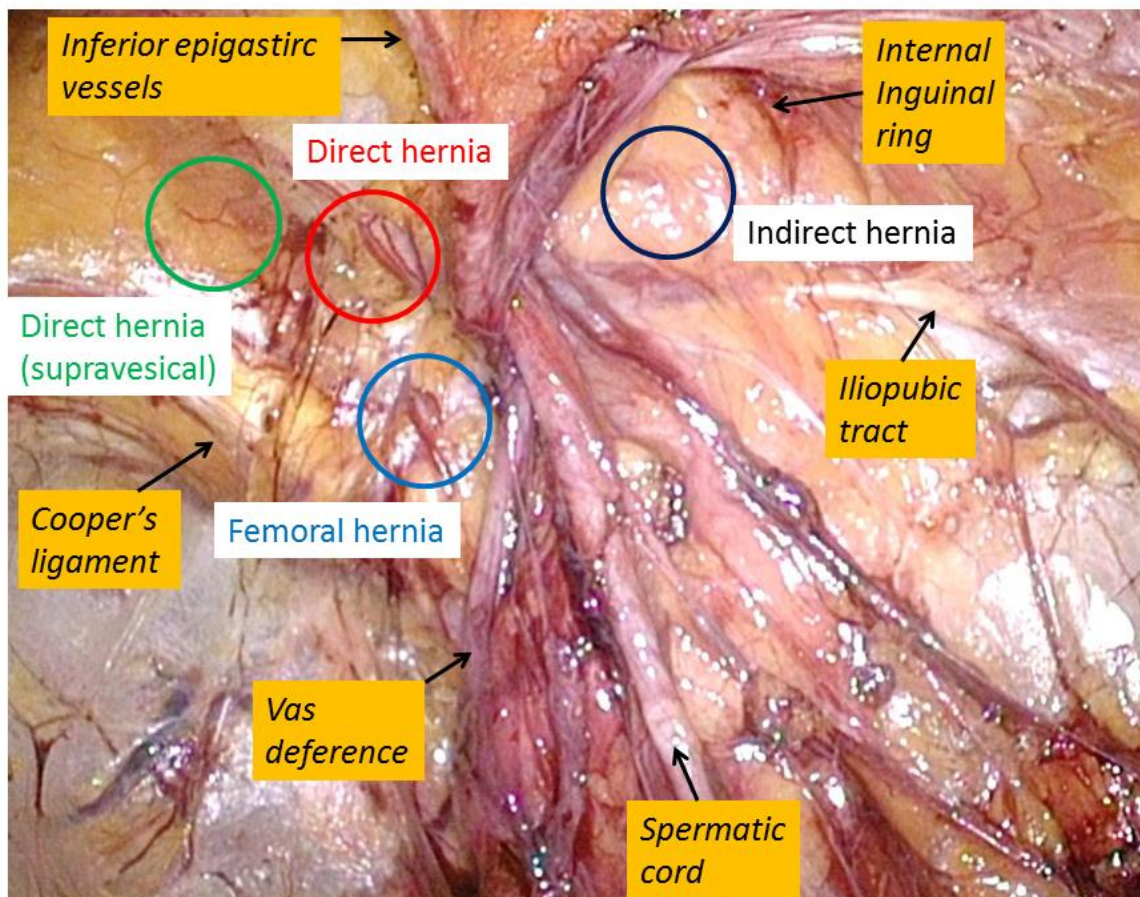


図 1. TEP 法修復術中の所見と各ヘルニアの部位

症例は右外鼠径ヘルニアで内鼠径輪の開大が見られる。  
ヘルニア囊の高位剥離(parietalization)は完了している。

が明瞭に認識できる。各ヘルニアの脱出部位を丸印で示した。症例は右外鼠径ヘルニア（新 JHS 分類の L2 型）である（図 1）。

本研究で確認した過去の手術記録には術中所見のヘルニア門の大きさに関する記載が乏しく、正確に判定するのは困難なため、従来から使用されてきた外鼠径（間接型）、内鼠径（直接型）（膀胱上窩も併記）、大腿、併存型の用語を使用した。

## II-2. 鼠径部前方切開法による組織修復法

鼠径部ヘルニア手術の基本ともいえる前方切開法の手技には、複雑な鼠径部解剖の詳細な知識が不可欠である。これは、本研究の主題となる腹腔鏡手術の遂行中に手技上の困難が生じた際の術式変更、すなわち、リカバリー対応の際にも非常に重要となる。ここで鼠径部ヘルニアの手術の歴史的流れと筆者が経験した術式についてまとめておく。前方切開法の歴史は筆者の術式の変遷に直接的に影響しており、理論上の理想的な術式を考慮する上でも必要な事項となる。

鼠径ヘルニア手術の歴史の中で最初に体系化された術式は、鼠径部前方切開による Bassini 法である<sup>4,5)</sup>。1887 年にイタリア外科学会で発表され世界に広まった Bassini の原法は、内腹斜筋、腹横筋下縁（腱膜弓）、横筋筋膜からなる triple layer を鼠径靭帯に縫着するものであった。この際、横筋筋膜を切開して鼠径管後壁を意図的に開放していたかは不明確とされる。その後、アメリカには術式が正しく伝承されず、内腹斜筋のみを鼠径靭帯に縫着するという、いわ

ゆる「ひだ形成術」へ改変された。これは **North American Bassini** と呼ばれ、再発率が増加した経緯がある。

筆者が外科医として最初に鼠径ヘルニア修復術を学んだ 1993 年当時、第一選択とされた術式は鼠径部前方切開法のうちの組織縫合法であり、**Anterior iliopubic tract repair (IP tract repair)**<sup>32,33)</sup>であった。さらに大腿ヘルニアに対する **McVay 法 (Cooper's ligament repair)**<sup>34)</sup>、成人若年者に対する **Marcy 法 (内鼠径輪縫縮術)**<sup>35)</sup>と小児に対する **Potts 法 (高位結紮術)**<sup>36,37)</sup>を経験した。

鼠径部前方切開法の手順を示しながら、各術式の特徴の概略を示す。成人では鼠径部に 5cm 程度の皮膚切開をおき、皮下脂肪織、**Camper 筋膜**、**Scarpa 筋膜**を順に切開後に外腹斜筋腱膜を露出し、これを外鼠径輪から内鼠径輪にかけて切開して鼠径管前壁を開放する。外鼠径ヘルニアであれば精索に伴走するヘルニア嚢がある。これを精巣挙筋、精巣動静脈、精管から剥離した後に切開し、ヘルニア内容を確認しながら横切断して内鼠径輪の高位(深部)で結紮(高位結紮)する。小児では 2cm 程度の皮膚切開から外鼠径輪は露出せずに外腹斜筋腱膜の切開を小範囲にとどめ、ヘルニア嚢を引き出して同様の操作で高位結紮し、鼠径管後壁の補強は行わないのが **Potts 法**<sup>36,37)</sup>である。鼠径管後壁の横筋筋膜が脆弱でない若年者に対して、内鼠径輪を構成する横筋筋膜 **sling** の上脚と下脚を縫縮することで内鼠径輪を補強するのが **Marcy 法**<sup>35)</sup>である。**IP tract repair** では鼠径管後壁を構成する横筋筋膜を一旦切開し、内腹斜筋、腹横筋腱膜弓とともに **iliopubic tract** に縫着する<sup>32,33)</sup>。横筋筋膜が鼠径靭帯と接する部位に索状に肥厚した部分が **iliopubic tract** である<sup>2,3)</sup>。**McVay 法**では **iliopubic tract** に加えて **Cooper 靭帯**にも縫着することにより、鼠径管後壁の補

強と大腿輪の閉鎖を同時に行う。大腿ヘルニアに対する標準的な術式として、嵌頓症例などメッシュが使用できない場合に現在も使用されるが、縫合に過大な張力がかかるため、腹直筋前鞘に減張切開を加える<sup>34)</sup>。

日本ヘルニア学会のガイドラインでは、軽度の外鼠径ヘルニアで Marcy 法が考慮されるものの、再発や術後疼痛の問題から組織修復法は原則的に推奨されていない<sup>1)</sup>。ただし、嵌頓ヘルニアで壊死を伴い腸管切除を要するような症例では感染のリスクが高く、メッシュを使用しない組織修復法を施行せざるを得ない。国際ガイドラインでは、術後再発や慢性疼痛が少ないことを理由に Shouldice 法を組織修復法の gold standard としている<sup>30,31)</sup>が、4層で行う連続縫合による再建は複雑で習得が難しいとされ、筆者は経験がない。以上の術式の概略について一覧表として簡潔に示す(表2)。

表2 前方切開法の組織結合法による再建術式の特徴

術式	Bassini 法	IP tract repair	Shouldice 法
特徴	後壁補強に着目した歴史的に重要な術式。内・外鼠径ヘルニアともに有効	成人の内・外鼠径ヘルニアに適応	縫合する手順が複雑だが、ガイドラインでは組織縫合法の gold standard
手技	Triple layer (内腹斜筋、腹横筋、横筋筋膜) を鼠径靭帯に縫着	腹横筋腱膜弓を Iliobupic tract に縫着	横筋筋膜を重積し、非吸収糸による4層の連続縫合
筆者の経験	なし	1993年 初期研修医以降	なし

術式	McVay 法	Marcy 法	Potts 法
特徴	Myopectineal orifice をすべて閉鎖、大腿ヘルニアにも適応、減張切開が必要	若年者に適応 後壁補強を行わない	小児に適応 後壁補強を行わない
手技	腹横筋腱膜と横筋筋膜を Cooper 靭帯に縫合	内鼠径輪の横筋筋膜上脚と下脚を縫縮	ヘルニア嚢を高位結紮
筆者の経験	1993年 初期研修以降	1993年 初期研修以降	1993年 初期研修 1996年 後期研修

### II-3. メッシュ修復法

1990年代半ばからメッシュを用いた鼠径ヘルニア修復術が **tension-free repair** として急速に普及した<sup>4,5)</sup>。離島派遣勤務を終えた筆者も、1996年に鼠径部切開法のメッシュプラグ法<sup>38)</sup>を学んだ。ヘルニア囊の高位結紮後、ヘルニア門である内鼠径輪を塞ぐように腹膜前腔にメッシュプラグを留置し、さらに **onlay** パッチとして留置するメッシュにスリットを入れ、精索を通して外腹斜筋腱膜下層に広げて固定する術式である。メッシュプラグを使用せずに内腹斜筋前方にメッシュを敷き、外腹斜筋との間で挟まれるようにして後壁を補強するのが **Lichtenstein** 法<sup>39,40)</sup>である。メッシュを腹直筋前鞘と鼠径靭帯に連続縫合するのが **Lichtenstein** の原法とされ、1986年に発表されて以後、手技の簡便さと再発が少ないという利点で世界中に広まった。筆者が2003年に自治医科大学外科医局に入局した時点では、標準術式として **Lichtenstein** 法が施行されていた。

2004年に古河赤十字病院に派遣された際には、鼠径部前方切開法のうち腹膜前到達法による修復法 (**preperitoneal repair**)<sup>41,42)</sup>を学んだ。メッシュは **Cooper** 靭帯に縫着して腹膜前腔に留置し、内鼠径輪から大腿輪までを含めた **myopectineal orifice (MPO)** を広く覆うため、大腿ヘルニアにも対応できる利点がある。鼠径部の解剖学構造を裏側（腹膜側）から見るこの方法により、鼠径部解剖をより立体的に認識できるようになり、メッシュの留置部位となる腹膜前腔についての理解が深まった。さらに2013年に那須南病院に派遣された際には、同じく腹膜前腔に形状記憶リングで加工されたメッシュであるダイレクト・クーゲルパッチを留置するダイレクトクーゲル法 (**TIPP: transinguinal**

preperitoneal repair) <sup>43,44)</sup>を施行した。この術式は、鼠径管を前方から切開してヘルニア嚢の処理を行うため、従来同様のアプローチとなり取り組みやすい。腹膜前腔を広く剥離してパッチのサイズと位置を調節することにより、閉鎖孔ヘルニアにも対応可能である。以上の術式の概略を示す（表 3）。

表 3 前方切開法によるメッシュを用いた Tension-free repair の特徴

術式	Mesh plug 法	Lichtenstein 法	Preperitoneal repair	ダイレクトクーゲル法 (TIPP)
特徴	全ヘルニアに適応、プラグ逸脱のリスクあり	腹膜前腔に入らず、ガイドラインでは第一選択	鼠径管後壁を腹腔側から観察し、大腿ヘルニアにも可能	形状記憶リングのあるメッシュを腹膜前腔に留置
手技	ヘルニア嚢処理後、ヘルニア門から腹膜前腔へプラグを挿入し、スリットに精索を通した onlay patch を外腹斜筋腱膜の下層に広げる	ヘルニア嚢処理後、スリットに精索を通したメッシュを内腹斜筋の前に広げ、足側は腹直筋外縁と鼠径靭帯に縫着する	腹膜前腔に入り、ヘルニア嚢を処理してスリットに精索を通したメッシュを Cooper 靭帯に固定して腹膜前腔に敷き広げる	鼠径管に前方から入り、ヘルニア嚢を処理後、腹膜前腔にダイレクト・クーゲルパッチを敷き広げる
筆者の経験	1996 年 後期研修	2003 年 自治医科大学外科入局以降	2004 年 古河赤十字病院以降	2013 年 那須南病院以降

### Ⅲ. 腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術

#### Ⅲ-1. 総論

腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術は TEP (totally extraperitoneal approach) 法<sup>45,46)</sup>と TAPP (Transabdominal preperitoneal approach) 法<sup>47,48)</sup>に大別される。いずれも腹壁を裏側（腹腔側）から見上げる視野で行う術式で、腹腔鏡による拡大視効果もあり局所解剖の認識が非常に良好になる<sup>49)</sup>。とりわけ TAPP 法ではヘルニア門を腹腔内から陥凹として直視できるため、鼠径部前方切開法でしばしば問題となるヘルニア囊の誤認を回避できるという、極めて大きな利点がある<sup>50)</sup>。

本邦で腹腔鏡下ヘルニア修復術が行われるようになったのは 1990 年代前半であるが、全身麻酔が必要であることと手術時間が長いといった欠点から、当初はあまり普及しなかった<sup>51)</sup>。しかし、腹腔鏡手術器具の進歩や手術技術の向上に伴い、消化器外科手術全体に占める腹腔鏡手術の割合が増加するとともに、2010 年以降はヘルニア手術への対応も急速に広まった。2018 年から 2019 年にかけて日本内視鏡外科学会が施行した第 15 回全国アンケート調査結果によると、1990 年代から 2005 年まで 1000 件未満でほとんど件数が増加しなかった腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術が、その後増加の一途をたどり、2019 年には 20000 件を超えている<sup>7)</sup>。当院では 1990 年代半ばから腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術 (TEP 法) に取り組んできた<sup>13)</sup>。

前述の日本内視鏡外科学会のアンケート調査 (2018 年、2019 年) によると、腹腔鏡修復術を行うと回答した 478 施設のうち、原則として TAPP 法を行う施設が 401 施設 (84%)、TEP 法を行う施設が 77 施設 (16%) であり、本邦では

圧倒的に TAPP 法を行う施設が多い<sup>7)</sup>。TAPP 法の最大の利点は、ヘルニア存在部位の診断と形状の認識が容易なことであり、腹腔内から腹膜を剥離することで腹膜前腔の展開するため、解剖学的構造の誤認が少ない。消化器外科領域の腹腔鏡手術を日常的に行う施設では、腹腔内からのアプローチにはストレスがなく、取り組みやすい。腹腔鏡下ヘルニア修復術の初期には、腹膜縫合操作は大きな技術的負担となったが、近年では器具の進歩や手術技術の向上により従来ほどのストレスはない。むしろ TAPP 法での腹膜縫合操作は、他の腹腔鏡手術で必要となる体腔内縫合と結紮手技のトレーニングに適しているという意見もある<sup>48)</sup>。一方、TEP 法の最大の利点は腹腔内に入らないことである<sup>52)</sup>。このため、腹腔内臓器の影響を受けず、術中臓器損傷のリスクも理論上はない。さらに、TAPP 法で必須となる腹膜縫合の操作が不要であり、不完全な腹膜閉鎖に起因する腸管癒着やメッシュの露出による臓器障害を回避できるため、TEP 法は極めて理にかなった卓越した術式と考えられる<sup>46)</sup>。TEP 法と TAPP 法の術式概念を図 2 に示す。

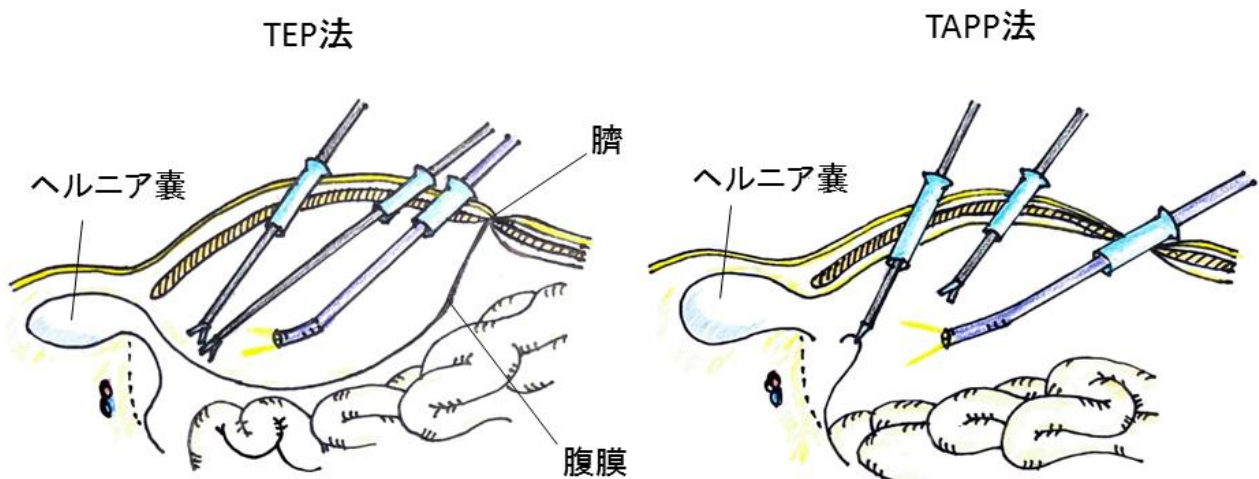


図 2. TEP 法と TAPP 法の術式概念図

TEP 法は腹腔内に入らず、TAPP 法はヘルニア部位の認識が容易である。



### Ⅲ-2. 腹腔鏡手術の技術習得

筆者は1993年に自治医科大学を卒業し、東京都立病院での研修と通算4年の離島派遣を含めた9年間の義務年限を終え、救命救急センターで外傷外科を経験した後、2003年に自治医科大学消化器・一般外科に入局した。以後、消化器外科の一般的な手術に加えて腹腔鏡下手術にも積極的に取り組んできた。腹腔鏡補助下胃全摘術の再建方法と合併症に関して検討した研究は、2013年に *Surgical Endoscopy*<sup>53)</sup> に掲載された。同年、食道アカラシアに対する腹腔鏡下 Heller-Dor 手術のビデオ審査で日本内視鏡外科学会の技術認定を取得した。さらに、日本外科学会総会のワークショップで腹腔鏡下胃静脈瘤手術に関する研究発表を行い、後に論文<sup>54)</sup>にまとめた。こうした腹腔鏡手術の研鑽をふまえ、2014年に結城病院に赴任してからは腹腔鏡下ヘルニア修復術の症例を重ね、手術成績の評価と術式改良の工夫に取り組むことになった。

### Ⅲ-3. 腹腔鏡下ヘルニア修復術の手術手技

術式の特徴が本研究のきわめて重要なポイントとなるので、ここで TEP 法の手順の詳細を示す。TEP 法から術式を変更する際に行うことになる TAPP 法についても簡潔に付記する。

#### (1) 手術体位と機器配置

全身麻酔下に仰臥位とする。術者は患側の反対側に立ち、術者が立つ側の手術台を外し、患者の上肢は体幹に沿わせて手術台に乗せて固定する。両側の修復を同時に行う際には両上肢とも手術台に乗せて固定し、「気をつけ」の姿勢となる。腹腔鏡のメインモニターと気腹装置、光源、エネルギーデバイス本体は患

者右側に、サブモニターは足側に設置する。助手は術者の反対側に立ち、腹腔鏡操作を行う。当院ではエネルギーデバイスとして超音波凝固切開装置のソノサージ (SonoSurg、オリンパスメディカルシステムズ、東京) を使用する。当院ではこの体位と機器配置は TEP 法も TAPP 法も共通で統一している。

## (2) TEP (totally extraperitoneal approach) 法

鼠径ヘルニアの患側で臍の外側に約 2cm の皮膚切開を縦におき、皮下組織を切開して腹直筋前鞘を露出する。腹直筋前鞘を切開し腹直筋を側方に牽引して

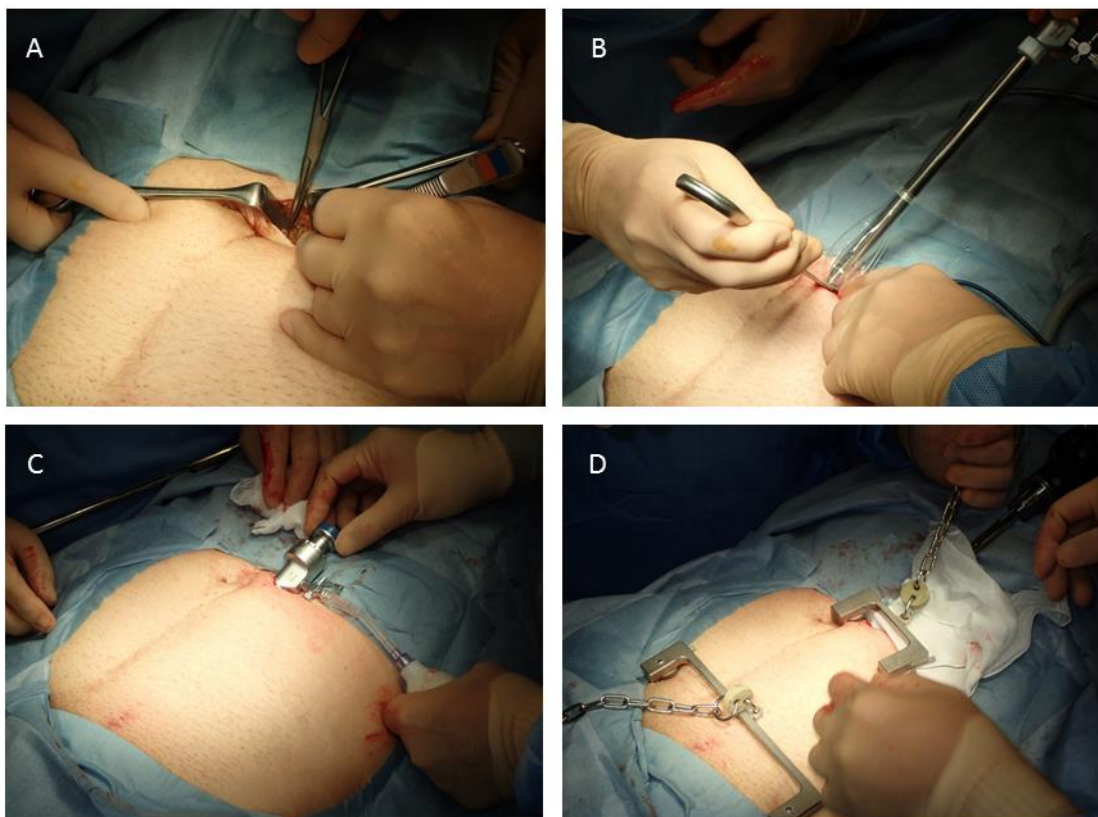


図 3. TEP 法の腹壁操作 (バルーン・ダイレーター使用の吊り上げ式)

A: 臍のヘルニア患側を縦に皮膚切開

B: バルーン・ダイレーターの挿入

C: バルーンの拡張

D: Kirchner 鋼線を皮下に刺入し腹壁吊上げ器を装着

後鞘の前面に入る。腹膜前腔の剥離をバルーン・ダイレーター (PDB バルーン、コヴィディエンジャパン) で行う場合、腹直筋後鞘前面に沿うようにしてダイレーターを恥骨に当たるまでゆっくり進め、患側の内鼠径輪に向けてバルーンを拡張して腹膜前腔の術野を展開する (図 3)。この際、バルーン・ダイレーターに腹腔鏡を挿入し、腹膜前腔が剥離される様子と下腹壁動静脈が壁側に挙上されていることをバルーンの内側から確認する<sup>55)</sup>。バルーン・ダイレーターを抜去後にカメラポートを留置する。5mm のワーキングポートを 2 か所に挿入し、軽度の頭低位にして操作を開始する。当院では従来、球形バルーンと腎型バルーンを順に使用して 2 段階で緩徐に腹膜前腔を広げていたが、腎型バルーンのみでも十分な拡張が得られることが分かり、コスト面も考慮して球形バルーンは省略するよう変更した。バルーン拡張後の術野展開のために、従来は腹壁吊り上げ器を使用する吊り上げ式で行っていた<sup>13)</sup>。この方法は、臍の近傍と鼠径部の皮下に **Kirchner** 鋼線を刺入し、吊り上げ器で腹壁を挙上して腹膜前腔を展開するものである (図 4)。吊り上げ式 **TEP** 法では炭酸ガスによる気腹が不要なことと、気腹を気にせずに吸引器を使用できるという利点があるが、腹壁の皮下脂肪の厚い肥満患者では術野が狭くなるため、時に鋼線と吊り上げ器を 3 本に増やす必要があった。一般的に腹腔鏡手術には術創が小さく、皮膚切開による術後疼痛が軽減されるという利点がある。しかし、吊り上げ式では鋼線の刺入で皮膚の傷が増える上に、痩せた高齢者では強く吊り上げた際に鋼線刺入部の皮膚が長く裂け、気腹に比べると術野が格段に狭く、吊り上げ器が鉗子操作の妨げになる、などの欠点がある。これらを重視して、2017 年から気腹式に切り替えた (図 5)。バルーン・ダイレーターを用いない鏡視下での腹膜



図 4. 吊り上げ式 TEP 法



図 5. 気腹式 TEP 法

前腔剥離<sup>45,56)</sup>では、腹直筋と腹直筋後鞘との間を鈍的に剥離したのち、下腹部正中線の臍と恥骨の中央付近に 1 本目のワーキングポートを留置する。次いで下腹壁血管からの細かい分枝を超音波凝固切開装置で切離しながら剥離を側方に進め、腹直筋鞘外縁付近に 2 本目のワーキングポートを挿入する。2 本の鉗子操作で剥離を足側に進め、腹直筋後鞘がしだいにまばらになって腱膜線維となる attenuated posterior rectus sheath (APRS) を目安とし<sup>45,46)</sup>、これを切開しながら深く入って腹膜前腔を広げて恥骨に到達する (図 6. A)。

内鼠径ヘルニアでは、バルーン・ダイレーターによる展開だけでヘルニア囊の剥離が完了することも多い。外鼠径ヘルニアでは、下腹壁血管の外側に位置する精索とともに腹膜が腹腔外へ脱出してヘルニア囊を形成している様子を確認できる (図 6. B)。精巣挙筋を鋭的・鈍的に切開剥離し、ヘルニア囊のみを把持して精巣動静脈と精管を確実に同定し温存する。多くのヘルニア囊は腹膜前脂肪とともに完全に引き戻すことができる (図 6. C)。ヘルニア囊が非常に大きい症例や癒着が高度な場合には、完全剥離にはこだわらず、精索の剥離後



に2重結紮して切離する。切離後に遺残するヘルニア囊末梢側には、術後の浸出液貯留（seroma）防止のために切離面から長めに縦切開を加えておく。ヘルニア囊の高位剥離（parietalization）を十分に行ったのちにメッシュをカメラポートから挿入し、内鼠径輪と Hesselbach 三角から大腿輪までを広く覆うように敷き広げる。従来はメッシュにスリットをいれて精索を挟んで留置していたが、スリット部位からの再発が懸念されることと、国際内視鏡ヘルニア学会

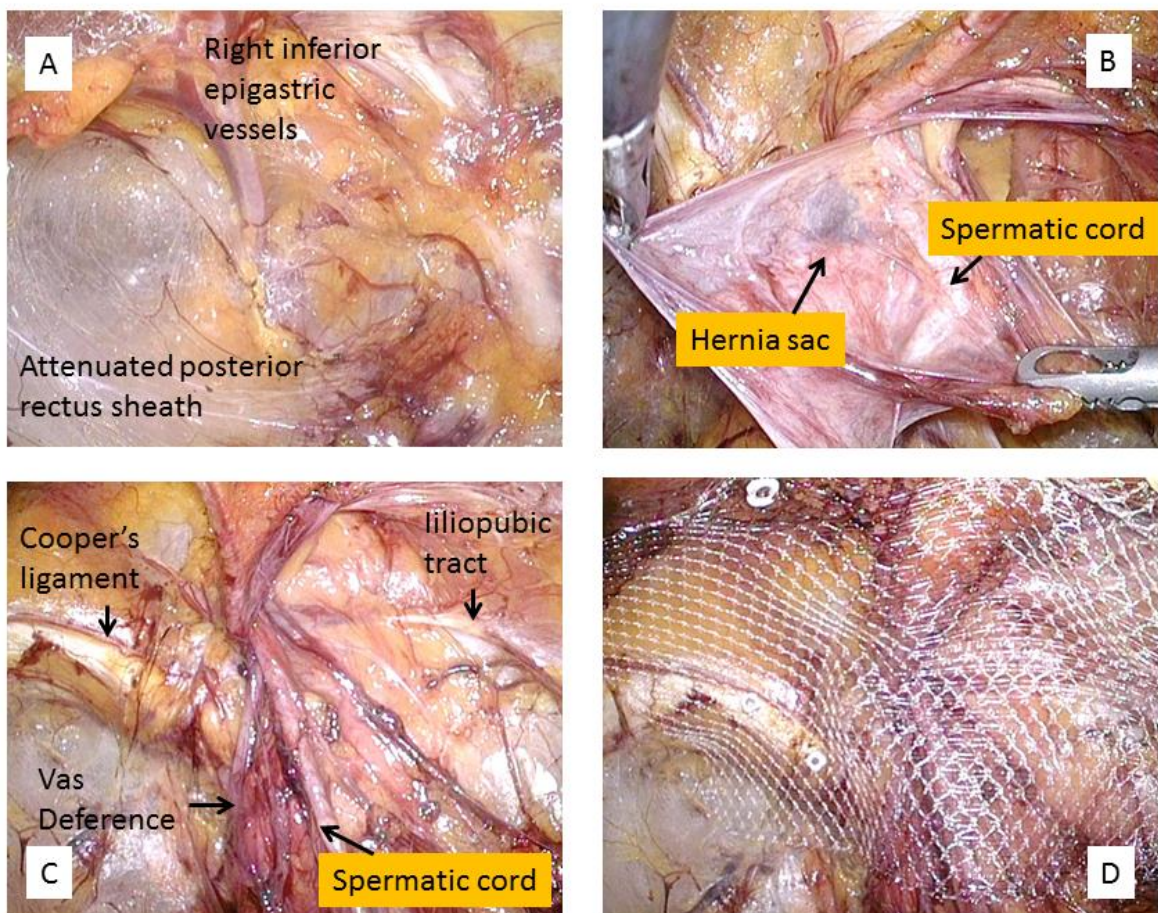


図 6. 鏡視下剥離による TEP 法の術中所見

A: 鏡視下での腹膜前腔の剥離途中の視野

B: 精索からヘルニア囊を剥離（本症例は右外鼠径ヘルニア、L2 型）

C: ヘルニア囊の parietalization が完了し、鼠径部の構造が確認できる

D: メッシュの留置と tacking 固定が完了した

(International Endohernia Society: IEHS) のガイドライン<sup>27)</sup>でもスリットは推奨されていないことから、2018年以降はスリットを入れずに鼠径部構造の凹凸に沿わせてMPOを広く覆うようにした。IEHSガイドラインで推奨されるのは15×10cm以上のメッシュであり、体格によりサイズは小さくしないとしているが<sup>27)</sup>、日本人の小柄な体格の症例では13×9cmにトリミングしたものが適切であろう。Tacking deviceでCooper靭帯と腹壁にメッシュを固定する(図6.D)。ワーキングポートの1つから低圧持続吸引式ドレーンを留置し、メッシュの折れ返りのないことを鏡視下に確認しながら脱気する。低圧持続吸引式ドレーンは腹壁とメッシュを密着させるために留置する。IEHSガイドライン上も、術後の漿液腫の発生を予防する目的としてTEP法修復後のドレーン留置は推奨されており、ドレーンによる感染は増加しないとしている<sup>27)</sup>。ドレーンは通常翌日に抜去している。創を縫合閉鎖して手術を終了する。

### (3) TAPP (transabdominal preperitoneal approach) 法

仰臥位で臍を縦に切開し、小開腹してカメラポートを留置する。左右下腹部に5mmのワーキングポートを挿入し、操作を開始する。外鼠径ヘルニアではヘルニア門周囲から腹膜切開を開始し、下腹壁血管を含む外側臍ヒダを乗り越えて切開を進め、内側臍ヒダとの間でやや深めに剥離を進めると恥骨の前面を露出できる層が展開される。腹膜切開をヘルニア門の全周におき、ヘルニア嚢末梢側は切除しない。TEP法で腹膜前腔剥離の指標となる前述したAPRSは、下腹壁動静脈を覆う横走する線維として腹壁側に張り付いて観察される。精巣動静脈を落としながら腹膜の剥離を背側に進めて精管を同定する。ヘルニア門

の頭側は腹膜をめくるようにして剥離を進め、ヘルニア門に 3cm 以上の幅をもってメッシュが被覆できるように十分に剥離する。3D 形状に加工されたメッシュが有用で、Cooper 靭帯と腹壁に Taking device で固定する。腹膜を吸収糸で連続縫合して、メッシュが腹腔内臓器に接触しないよう確実に閉鎖する。創を縫合閉鎖して手術を終了する (図 7)。

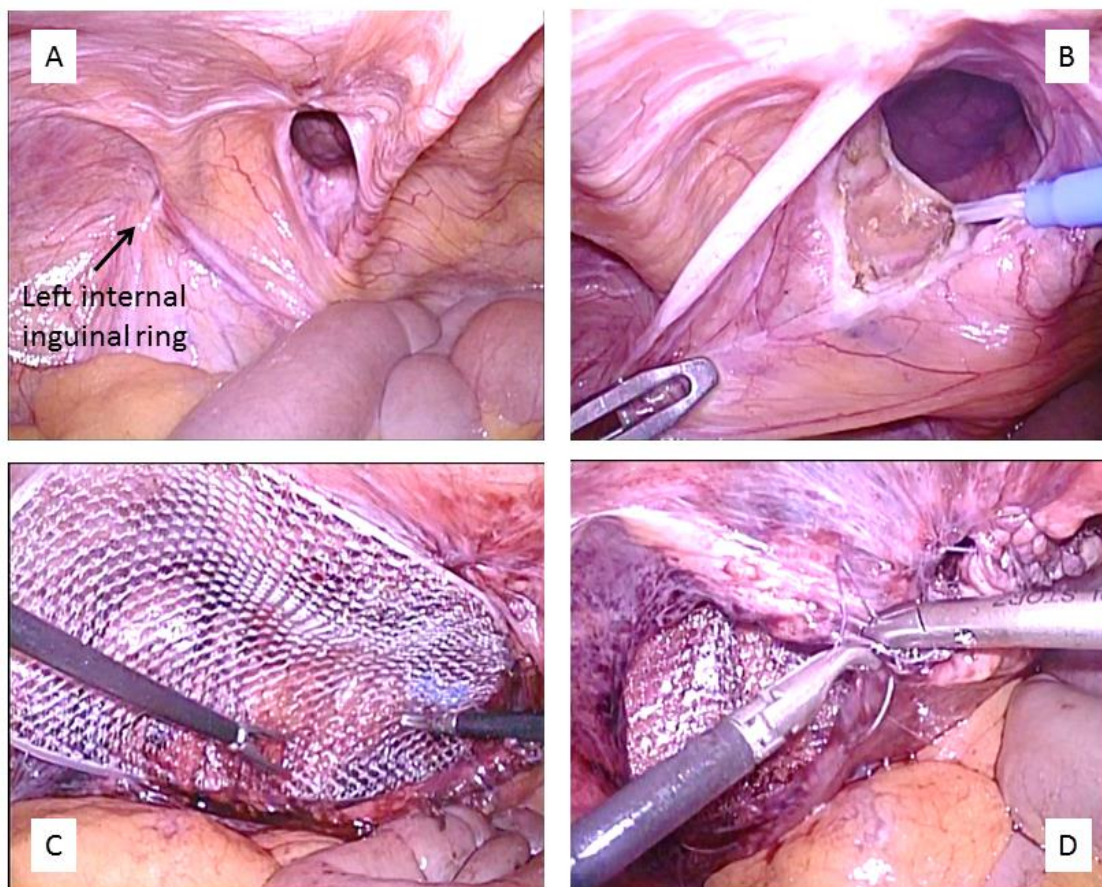


図 7. TAPP 法の術中所見

両側に前方切開法による修復術の既往がある左鼠径部再発症例のため TAPP 法を選択した。

A: 左内鼠径輪は完全に閉鎖されている。直接型 (膀胱上、M2 型)

B: ヘルニア門に沿って腹膜切開

C: 腹膜前腔の剥離後、3D メッシュを挿入

D: 腹膜を連続縫合



## IV. 下腹部に手術既往のある症例に対する TEP 法の安全性および手術成績に関する検討

### IV-1. 方法

結城病院外科で 2006 年から 2016 年までの期間に鼠径部ヘルニアに対して、TEP 法による修復術を施行された 313 例の患者（男性 281 例、女性 32 例）を対象とした。全症例の手術記録、麻酔記録、カルテ記載を確認し、下腹部の手術既往歴の有無とその内容、手術経過、術中および術後合併症について確認した。患者の性別、年齢、鼠径部ヘルニアの部位および分類、既往の下腹部手術の内容、TEP 法での手術の完遂率、術式変更となった場合の理由および対処方法、術中術後の合併症について集計した。

### IV-2. 結果

対象患者 313 例（男性 281 例、女性 32 例）の平均年齢 65 歳、中央値 68 歳（17-93 歳）で、297 例に片側の修復術（左 121 例、右 176 例）、16 例に両側同時の修復術が施行されていた。手術時間の中央値は片側では 54 分（27-246 分）、両側で 101 分（37-158 分）であった。ヘルニアの分類は外鼠径ヘルニア（間接型）254 例、内鼠径ヘルニア（直接型）29 例（うち、鼠径管中央部より内側に位置する膀胱上窩ヘルニア 7 例）、大腿ヘルニア 7 例、併存型 6 例であった（表 4）。



表 4. 患者背景

患者総数	313
年齢 (歳)	
平均値 (標準偏差)	65 (16)
中央値 (範囲)	68 (17-93)
性別	
男	281
女	32
鼠径部ヘルニアの部位	
右	176
左	121
両側	16
手術時間 (分)	
片側中央値 (範囲)	54 (27-246)
両側中央値 (範囲)	101 (37-158)
ヘルニア分類	
外鼠径 (間接型)	254
内鼠径 (直接型)	29
(膀胱上窩)	(7)
大腿	7
併存型	6

84 例に下腹部に手術の既往歴があった。開腹虫垂切除 23 例 (右鼠径ヘルニア 14 例、左鼠径ヘルニア 8 例、両側鼠径ヘルニア 1 例)、鼠径ヘルニア修復術 45 例 (TEP 修復後の反対側発生 26 例、前方切開法による修復術後の同側再発 11 例、前方切開法による修復術後の反対側発生 8 例)、下腹部正中切開による開腹術後 22 例 (経後恥骨的前立腺摘出術 11 例、その他の開腹手術 11 例) であった。複数回の手術既往を含む下腹部の手術瘢痕の総数は 90 か所であった (表 5)。

TEP 法による修復は下腹部に手術歴のある症例の 84 例中 75 例 (75/84;89%) に完遂できたが、手術歴がない症例 229 例と比較すると有意に術式の変更が多

表 5. 下腹部既往手術

	症例数
下腹部既往手術	84
開腹虫垂切除術	23
鼠径部ヘルニア	45
反対側 TEP 法修復術	26
同側前方切開法	11
反対側前方切開法	8
開腹手術（下腹部正中切開）	22
経後恥骨的前立腺摘出術	11
その他の手術	11

TEP: Totally Extraperitoneal

くなっていた ( $P < 0.01$ )。手術中に術式を変更した 9 例のうち、5 例は前方切開法、4 例は TAPP 法で対応した。術式が変更された理由として、腹膜前腔の術野展開が困難だったものが 5 例、腹膜損傷によるものが 2 例、術中出血によるものが 2 例であった。術野展開が困難だったもののうち 3 例と腹膜損傷した 2 例は TAPP 法に変更し、それ以外の 4 例は前方切開法に変更された (表 6)。

術式を変更した 9 例の既往手術は、反対側の TEP 法による鼠径ヘルニア修復術が 7 例、経後恥骨的前立腺摘出術が 1 例、開腹虫垂切除術が 1 例 (十二指腸潰瘍による胃切除の既往もあり) であった。

TEP 法修復術後の反対側鼠径ヘルニアに TEP 法修復術を施行した症例は 26/277(9.5%) 例で、うち 2 例は 2006 年より以前に反対側の TEP 法修復術を施行された症例であった。なお、TEP 法修復術を完遂した 301 症例のうち、観察期間中に同側に再発したのは 4 例 (4/301; 1.3%) であった。

表 6. TEP 法修復術の完遂状況

下腹部手術既往歴	あり	なし	P 値
症例数	84	229	
TEP 法修復術完遂例	75	226	<0.01
術式変更例	9	3	
TAPP 法へ変更	4	1	
前方切開法へ変更	5	2	
術式変更理由			
術野確保困難	5	1	
腹膜損傷	2	2	
術中出血	2	0	

TEP: Totally Extraperitoneal,

TAPP: Transabdominal preperitoneal

術式変更を余儀なくされた症例について、反対側 TEP 法修復術後の症例では 27% (7/26) に及んだ。手術既往のない症例では術式が変更されたのは 1.3% (3/229) であり、2 例が前方切開法に、1 例が TAPP 法に変更されていた。

TEP 法修復術が施行された全症例について、Clavien-Dindo 分類でグレード 4 以上の重篤な合併症を生じた症例はなく、死亡率は 0%であった。

#### IV-3. 考察

腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術に関して TEP 法と TAPP 法を比較した文献では、手術成績にとくに優劣はないとされる<sup>57-62)</sup>。欧米のガイドラインでは、術者が最も慣れた腹腔鏡下修復術式を選択すべきとしている<sup>27,28,30,31)</sup>。

TEP 法修復術では、術野展開のために腹膜前腔を十分に剥離する必要があり、バルーン・ダイレーターは簡便かつ迅速に空間を拡張できる。バルーン・ダイレーターの使用により、手術時間を短縮し、術式変更を減らして合併症を減少させるとする報告がある<sup>63)</sup>。

今回の後方視的研究では、経後恥骨的前式前立腺摘出術の術後の鼠径部ヘルニアに対して TEP 法修復術を施行した症例で、前方切開法に変更されたのは 1 例のみ(1/11 例)であった。下腹部正中創癒痕の存在はバルーン・ダイレーターでの鼠径部周辺の腹膜前腔剥離にさほど影響しなかったことが示唆された。これは、バルーン・ダイレーターによる剥離を患側に偏らせて操作したことが奏功した可能性が高い<sup>15,55)</sup>。癒着は既往の手術操作の影響を受けるが、腹壁が層々に閉鎖されていれば腹膜前腔は剥離可能なようである。ただし、下腹部に正中創癒痕がある症例では、2 か所のワーキングポート配置も片側に偏らせてヘルニアと同側に配置することになるが、鉗子間の距離が近くなるにつれて手術操作はより困難になる (図 8)。

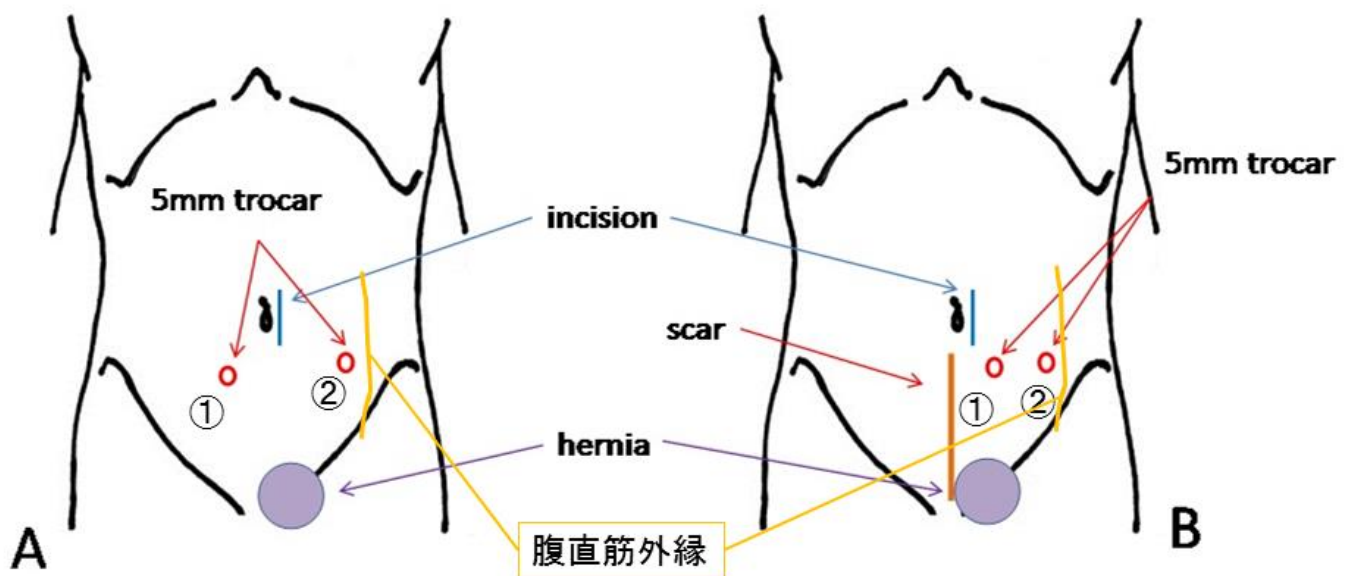


図 8. TEP 法のポート配置

A: 通常は下腹部正中付近と患側とに間隔をあけて配置できる。

B: 下腹部正中に手術創がある時は 2 つのポートを患側に配置する。

再発鼠径部ヘルニア症例に対する欧州ヘルニア学会 (European Hernia Society: EHS) のガイドラインでの見解では、TAPP 法または TEP 法術後の再発の場合、術式の理論的考察を理由に前方切開法を推奨している<sup>30)</sup>。国際内視鏡ヘルニア学会(International Endohernia Society: IEHS)のガイドラインでは、TAPP 法または TEP 法術後の再発症例には TAPP 法を試みてもよいが、TAPP 法に熟達した術者のみが施行というエキスパート・オプションとしている<sup>27)</sup>。最近の報告では、ガイドラインに従わないことによる合併症の増加や再々発リスクの増加との関連が指摘されている<sup>64)</sup>。しかしながら、TEP 法修復術後の反対側鼠径部ヘルニアに対する TEP 法修復術については、IEHS ガイドラインのわずかな記載しかない<sup>28)</sup>。今回の研究では TEP 修復術後の反対側鼠径部ヘルニアの発生は 9.5% (26/277) であった。

片側の鼠径部ヘルニアに対する TAPP 法または TEP 法での修復術中に、反対側の不顕性ヘルニアが見つかる割合は 25%に及ぶと報告されている<sup>27)</sup>。これを未治療で放置された場合、15 か月以内に 28%の症例でヘルニアとしての症状が顕在化するという<sup>65)</sup>。TAPP 法では、反対側に無症候性のヘルニアの存在を容易に評価することができるため、患者の同意が得られていれば同時に修復すべきとされる<sup>66)</sup>。下腹部に手術既往のない症例に TEP 法でバルーン・ダイレーターを用いた場合、腹膜前腔の剥離範囲は正中線を越えて反対側の鼠径部に及ぶ。これは、同時に両側の鼠径部ヘルニアを修復する場合には非常に便利である。TEP 法で両側の鼠径部ヘルニアを同時に修復しても、片側と比較して合併症は増加しないと報告されている<sup>67)</sup>。今回の研究では、手術既往がある症例に対する TEP 法修復術中に術式変更を要したもののうち、反対側の TEP 法

修復術が最も多かったのは注目すべきである。反対側 TEP 法修復後の TEP 法（反対側 TEP 後 TEP）で術式変更を要した割合は 27%（7/26）に及ぶ。腹膜前腔が強固に癒着して、全く剥離できない症例もある。こうした要因と反対側 TEP 後 TEP の技術的な困難さを考慮すると、臨床的に片側のヘルニアに対しても予防的に両側を修復<sup>68)</sup>すべきかどうかを検討する必要性が生ずる。両側に症状のある鼠径部ヘルニアの症例や、無症状でも術前の CT スキャンでヘルニア嚢の存在が確認できる症例には、当院では後に V-5 で詳述する通り、両側の同時修復を推奨している。TEP 法修復術では、外鼠径ヘルニアのヘルニア嚢を同定するためには、精索周囲を注意深く剥離しながら検索する必要がある。ただし、CT スキャンでヘルニア嚢の存在が明らかでない、あるいは患者が明確には希望していない場合に、無症状の鼠径部に予防的にメッシュを留置することには議論の余地がある。メッシュは人工物であり、術後に感染や疼痛などの合併症が生ずる可能性を完全には避けられないためである。

TEP 法修復術の過程で、バルーン・ダイレーターによる剥離やヘルニア嚢の剥離の際に腹膜を損傷した場合、小さな損傷であれば穴を鉗子で把持して結紮することで容易に閉鎖可能である。腹膜が大きく裂けた場合には気腹が生じ、腹膜前腔が内臓で圧排されて術野が狭くなるが、術野から離れた部位に太めの血管内留置針を穿刺して腹腔内を脱気することで手術を継続できる<sup>45)</sup>。手術の継続が可能であればヘルニア嚢の処理とメッシュの留置までの操作を行い、体腔内縫合により腹膜損傷部を閉鎖する。腹膜前腔が完全に虚脱して手術の継続が困難な場合には、TAPP 法や前方切開法に切り替えることになるが、腹膜前腔の剥離が終了していればその後の手技は容易となる。メッシュが内臓に接す

ると癒着や内臓損傷などの合併症を生じうるため、損傷部の腹膜は確実に閉鎖する必要がある。TAPP 法に変更しても腹膜の縫合閉鎖が困難な場合には、腹壁癒着ヘルニア修復術で使用されるようなコンポジックス・メッシュの使用も想定される。この手技は intraperitoneal onlay mesh (IPOM) と呼ばれ、かつては施行されたこともあるが、癒着などの合併症のため IEHS ガイドラインでは推奨されていない<sup>27)</sup>。バルーン・ダイレーターによる広範囲の腹膜前腔剥離による腹膜損傷や血管損傷などの合併症を避けるため、バルーンを使用せずに腹腔鏡で観察しながら腹膜前腔を剥離していく方法<sup>45,56)</sup>があり、今回の解析結果をふまえて導入することにした。

本研究には後ろ向き研究に伴うバイアスがあり、既往の下腹部手術の詳細および周術期の合併症の有無については、他院で手術を施行されていた場合には確認できていないという、情報収集に関する限界がある。

#### IV-4 小括

今回検証したのは、既往手術の内訳が確認できるものとしては、これまでの報告の中で最も多くの症例数に関するデータである。下腹部手術の既往がある鼠径部ヘルニア症例に対する TEP 法修復術では、手術既往のない症例よりも術式変更を要した症例が有意に多くなってはいたが、TEP 法の完遂率は 89% と高く、重篤な合併症なく施行されて術後経過も良好であったことから、安全な術式といえる。従って、下腹部に手術既往があることのみを理由に TEP 法による鼠径部ヘルニア修復術を避ける必要はない。しかしながら、反対側の鼠径部ヘルニアにバルーン・ダイレーターを使用した TEP 法修復術を施行され

た既往のある症例では、腹膜前腔の高度な癒着により術野の確保が困難となり、腹膜損傷や出血を生ずるリスクが高いことも改めて示唆された。こうした症例では術式変更を要する可能性を念頭に置き、十分な備えをして手術に臨む必要がある。



## V. 鼠径部ヘルニアを TEP 法で修復された症例の反対側に発生した鼠径部ヘルニアに対する TEP 法修復術の妥当性に関する検討

### V-1. 背景と目的

前章において、下腹部に手術既往のある鼠径部ヘルニア症例に対して施行された TEP 法修復術について後方視的に検討した結果では、術中に術式変更を余儀なくされた症例の既往手術で最も多かったのは反対側の TEP 法修復術であり、施行症例の 27% (7/26) を占めていた<sup>69)</sup>。文献では、TEP 法修復後の再発症例の同側に TEP 法で十分に対応可能とする報告<sup>20)</sup>のほか、TEP 法修復後の反対側 TEP 法修復術についての検討も本邦から報告されている<sup>24)</sup>が、表 1 に示したように、いずれも十分な症例数とは言い難い。また、改訂版 IEHS ガイドライン<sup>28)</sup>でも、TEP 法修復術後の反対側に発生した鼠径部ヘルニアに対する TEP 法修復術に関しては前述と同じ 1 編の論文<sup>24)</sup>が引用されているだけであり、エビデンスが乏しい。このため、第 2 の課題として、過去に片側の鼠径部ヘルニアに対して TEP 法修復術が施行された症例の反対側に鼠径部ヘルニア修復術を行う場合、再度 TEP 法修復術を選択することの妥当性について検討する必要があると考えた。観察期間を延長して症例数を追加し、より詳細な項目についての検討を行うこととした。

### V-2. 方法

結城病院外科で 2006 年から 2020 年までの期間に鼠径部ヘルニアに TEP 法修復術を施行した 443 例（男性 404 例、女性 39 例）、年齢中央値 68 歳（17-93 歳）を対象とした（図 9）。

反対側鼠径部ヘルニアに TEP 法修復術の既往がある症例に対する TEP 法修復術施行中に術式変更を要した割合について、他の下腹部手術、すなわち、経後恥骨前的前立腺摘出術、開腹虫垂切除術、婦人科手術、消化管手術、前方切開法による鼠径ヘルニア修復術、その他の手術の既往があった場合の術式変更率と比較した。

次に、反対側 TEP 法修復術後の TEP 法修復術を施行された症例 35 例を TEP 法修復術完遂症例 28 例と術式変更症例 7 例の 2 群に分け、臨床データの比較として、年齢、体格 (body mass index: BMI)、ヘルニアの部位と分類を、手術関連因子として、前回手術からの期間を比較した。さらに、TEP 法修復術中に術式変更を要する関連因子 (性別、年齢、鼠径ヘルニアの部位・型、既往手術：同側鼠径ヘルニアの前方到達法、反対側鼠径ヘルニアの TEP 法修復術、

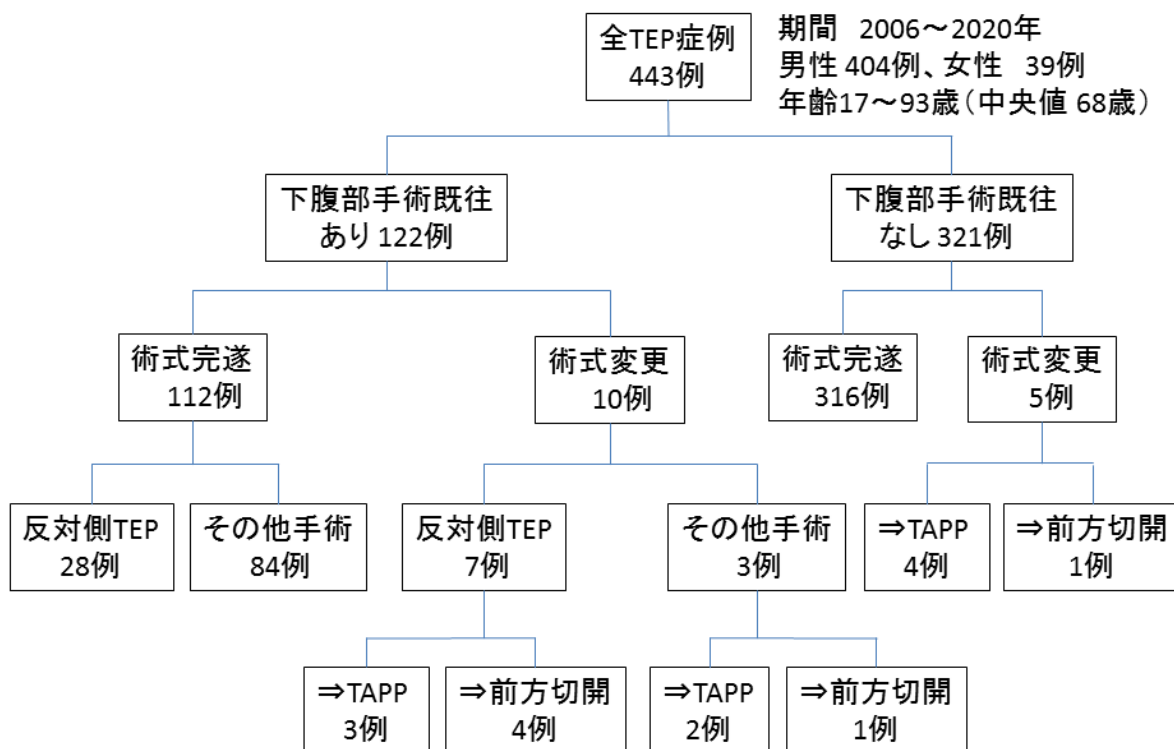


図 9. TEP 修復術施行症例の内訳

虫垂切除術、前立腺手術、婦人科手術、消化管手術) について多変量解析を行った。

### V-3. 統計処理

対応する 2 群間の比較では平均値と標準偏差、中央値を示し、対応のある  $t$  検定、ノンパラメトリック・データでは Mann-Whitney の U 検定、分割表では  $X^2$  検定、Fisher の直接法を適宜使用した。統計解析には SPSS ver. 23 (IBM) を使用し、 $P$  値で 0.05 未満を統計学的有意差ありとした。多変量解析には多重ロジスティック回帰分析を用いた。

### V-4. 結果

122 例 (122/443 例、男性 111 例、女性 10 例) に下腹部の手術既往歴があり、経後恥骨的前立腺摘出術 15 例、開腹虫垂切除術 37 例、消化管手術 11 例、婦人科手術 6 例、前方切開法による鼠径ヘルニア修復術 37 例 (同側 16 例、反対

表 7. 既往術式ごとの TEP 法修復術中の術式変更症例

既往術式 (重複あり)	症例数	術式変更例	Spearman の 順位相関係数 (r)	$P$ 値
経後恥骨的前立腺摘出術	15	1	-0.021	0.819
開腹虫垂切除術	35	2	-0.067	0.463
その他の消化管手術	11	0		
婦人科手術	6	1	0.070	0.442
同側鼠径ヘルニア前方修復術	16	0		
反対側鼠径ヘルニア前方修復術	21	0		
反対側腹腔鏡下修復術 TAPP 法	2	0		
反対側腹腔鏡下修復術 TEP 法	35	7	0.273	<0.01
その他の手術	2	0		

TAPP: Transabdominal preperitoneal, TEP: Totally Extraperitoneal

(Spearman の順位相関係数は各術式と術式変更との相関について示す)

側 21 例)、反対側鼠径ヘルニア TEP 法修復術 35 例、反対側鼠径ヘルニア TAPP 法修復術 2 例、その他の手術 2 例であった (重複を含む) (表 7)。

TEP 法修復術は 112 例 (112/122; 92%) で完遂できた。術式が変更となった 10 例の既往手術の内訳は、反対側鼠径ヘルニアに対する TEP 法修復術 7 例、虫垂切除 2 例 (うち 1 例は婦人科手術既往もあり)、経後恥骨的前式前立腺摘出術 1 例) であった。鼠径ヘルニア TEP 法修復術後の反対側の TEP 法修復術は 35 例に施行され、全 TEP 法修復術の 7.8% であった。全例が男性の鼠径ヘルニアであり、大腿ヘルニアはなく、28 例で完遂された。このうち 2 例ではバルーン・ダイレーターを使用せずに鏡視下に腹膜前腔の剥離を行い、TEP 法修復術を完遂できた。鼠径ヘルニア TEP 法修復術後の反対側の TEP 法修復術中に術式を変更したのは 7 例 (7/35; 20%) であり、これは他の既往手術を有する症例よりも有意に多かった ( $P < 0.01$ ) (表 8)。

**表 8. 術式完遂例**

既往手術	TEP 法修復術完遂例	術式変更症例	<i>P</i> 値
反対側 TEP 法修復術	28	7	0.003
その他の手術	84	3	

TEP: totally extraperitoneal

多変量解析では、性別 (女性) と反対側の TEP 法修復術既往が TEP 法修復術での術式変更のリスク因子であり、オッズ比はそれぞれ 0.04 と 19.91 であった (表 9)。

**表 9. TEP 法修復術中の術式変更に関する要因の多変量解析**

	オッズ比	95% 信頼区間	<i>P</i> 値
性別	0.040	0.004-0.430	0.008
反対側 TEP 法修復術既往 (あり/なし)	19.911	2.342-169.303	0.006

TEP: totally extraperitoneal

術中に術式を変更した 7 例のうち、3 例は TAPP 法に、4 例は前方切開法に切り替えており、変更理由としては全例が高度の癒着による腹膜前腔の剥離困難であった。大量出血による変更例はなかった。前方切開法に変更した 4 例のうち 1 例では、精索周囲の高度の癒着のため TEP 法でヘルニア嚢が同定できず、ダイレクトクーゲル法でヘルニア嚢の高位結紮後に修復された。

バルーン・ダイレーターを使用しない鏡視下の腹膜前腔剥離は 2020 年 3 月以降の 23 例に施行し、2 例で腹膜損傷により術野展開が困難となり TAPP 法に変更した。うち 1 例には開腹虫垂切除術と帝王切開および卵巣摘出術の既往があった。反対側 TEP 法の既往のある 2 例には完遂できていた。

TEP 法修復術が完遂された群と術式変更された群との間の比較では、年齢 (67 : 69 歳)、BMI (22.4 : 22.5kg/m<sup>2</sup>)、ヘルニア分類 (直接型、間接型、併存型)、前回の TEP 法修復術からの期間 (中央値、642 : 470 日) において有意な差はなかった。術式を変更した群では有意に手術時間が延長していた

(62 : 114 分、 $P < 0.01$ )。また、TEP 法修復術後の反対側 TEP 法修復術では左側で有意に術式変更されていた ( $P = 0.04$ ) (表 10)。しかし、左側の TEP 法修復術と術式変更の相関は低く (Spearman の順位相関係数、 $r = 0.37$ )、多変量解析では有意なリスク因子とはならなかった ( $P = 0.052$ )。35 症例全例に観察期間中 (術後 2~177 ヶ月) の再発を認めなかった。

表 10. 反対側 TEP 修復術既往のある TEP 法修復術完遂例と術式変更例との比較

	反対側 TEP 法修復術 完遂群 (N=28)	術式変更群 (N=7)	P 値
平均年齢 (標準偏差) (歳)	67 (16)	69 (13)	0.89
反対側手術までの期間 (日)			
平均 (標準偏差)	1402 (1530)	859 (824)	
中央値 (範囲)	642 (115-5002)	470 (115-2282)	0.43
Body Mass Index (標準偏差) (kg/m <sup>2</sup> )	22.4 (1.9)	22.5 (4.0)	0.91
手術時間 (標準偏差) (分)	62 (20)	114 (34)	<0.01
ヘルニアの分類			
外鼠径 (間接型) ヘルニア	26	5	0.17
内鼠径 (直接型) ヘルニア	2	1	
併存型	0	1	
ヘルニアの部位			
右	17	1	0.04
左	11	6	

TEP: totally extraperitoneal

最近までの当院のデータでは、下腹部に手術既往のない症例での TEP 法修復術中の術式変更は 1.5%であった。また、TEP 法修復術を完遂した症例で同側に再発をきたしたのは全 428 例中 4 例 (0.93%) であり、その内訳を発生順に表に示す (表 11)。発生機序として、上の 2 例は過去にやや小さいメッシュを使用されたもので、メッシュが経時的にひきつれて拡大したヘルニア門を被覆できなくなって発症したものと術中診断された。3 例目は陰嚢に突出したヘルニア嚢が大腿部の頭側 1/3 程度に及ぶ巨大ヘルニアで、ヘルニア門が直径 5cm を越えており、15×10cm のメッシュでも腹圧に耐えられず、手術翌日に再発した。前方切開法のダイレクトクーゲル法で L サイズのクーゲルパッチを用いて修復した。4 例目は両側同時に TEP 法で修復した症例の片側に半月線ヘルニアが合併しており、留置したメッシュの頭側から再発していたもので、前方切開で腹膜前腔に入るクーゲル法によりクーゲルパッチを留置し修復した。

対象期間中に鼠径部ヘルニアに TEP 法修復術が施行されたすべての症例において、重篤な合併症の発生はなく、死亡率は 0%であった。

表 11. TEP 法修復術後の同側再発症例

初回手術 年齢(歳)	性別	再手術 年齢(歳)	手術間 隔(日)	再発原因	再手術の術式
72	男	75	1059	右外鼠径ヘルニアの内鼠径輪を覆うメッシュのずれ	前方切開法 (Lichtenstein 法)
70	男	72	746	左外鼠径ヘルニアの内鼠径輪を覆うメッシュのずれ	TAPP 法
68	男	49	3	巨大鼠径ヘルニアで、ヘルニア門をメッシュが支えきれず	Direct Kugel 法
49	男	49	3	両側修復後、左に併存した半月線ヘルニアをメッシュが被覆できず	Kugel 法

## V-5. 考察

### (1) バルーン・ダイレーターによる腹膜前腔剥離

鼠径部ヘルニアの TEP 法修復後に反対側の TEP 法修復術を施行する際には、しばしば腹膜前腔の癒着に直面し、とくに下腹部正中線直下の癒着が強固である。初回の TEP 法修復法でバルーン・ダイレーターを使用された場合には、より顕著になる。TEP 法修復後の反対側 TEP 法修復術における癒着の問題に関して言及した文献は多くない<sup>24)</sup>。TEP 法修復術でバルーン・ダイレーターを使用しない術者は、反対側の TEP 法修復術の際に強固な癒着による困難な場面に遭遇しない可能性がある。当院では 2019 年まで、腎型バルーン・ダイレーターを腹膜前腔の剥離に使用してきたが<sup>69)</sup>、この手技には簡便性と迅速性という利点がある。近年では TEP 法を行う多くのヘルニア外科医はバルーン・ダイレーターを使用しなくなっているが<sup>45,56)</sup>、バルーンを使用する手技そのものは非常に有用と考えられ<sup>55)</sup>、特に TEP 法導入初期にはラーニングカーブを短縮する効果も挙げられている<sup>63)</sup>。Ramshaw は TAPP 法から TEP 法へ変更した当初の 300 例までの経験では、下腹部手術歴のある症例で腸管や膀胱などの内臓損傷の合併症があり相対的禁忌と報告していた<sup>14)</sup>が、その後、1000 例以上にバルーン・ダイレーターを使用する TEP 法修復術を経験したのち、バルーン・ダイレーターの挿入方向を調節し、剥離状況をバルーン内に挿入した鏡視下に注意深く観察する (図 10. A) ことで下腹部の術後患者にも使用可能と報告している<sup>15)</sup>。本邦からも、バルーン拡張の際の下腹壁血管の損傷を避ける工夫が論じられている<sup>55)</sup>。IEHS のガイドラインではバルーン・ダイレーターの使用はグレード A のエビデンスとして推奨されているが、下腹部に手術の



既往がある症例には術式そのものの変更の必要性を指摘している<sup>27)</sup>。2020年初頭から筆者は腹膜前腔の剥離にバルーン・ダイレーターの使用をやめ、腹膜前腔の剥離は下腹部正中線を越えて反対側に広くおよばない範囲とした。このようにバルーン・ダイレーターを使用せずに範囲を限定する鏡視下剥離は、術中出血量を減らすことが期待される。もともとTEP法での術中出血量は測定できるほど多くはないため、バルーン使用の有無で出血量の数量的比較はできない。しかし、バルーン・ダイレーターによる剥離後は、にじみ出た血液のため術野が赤みを帯びており、剥離範囲は正中創を越えて反対側の広い範囲におよぶ(図10. B)。この広範囲の剥離が両側の修復術に有用であることは前述のRamshawも指摘しているが<sup>15)</sup>、バルーン・ダイレーターでは剥離範囲を微調

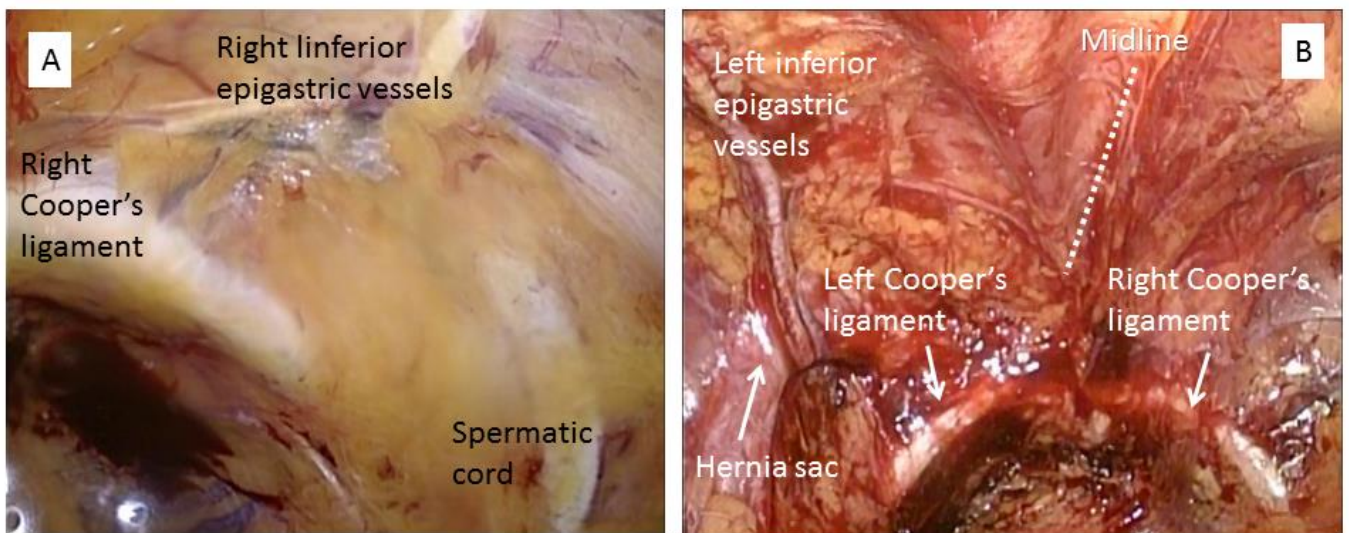


図 10. バルーン・ダイレーターによる腹膜前腔剥離

両側鼠径ヘルニアに対して、バルーン・ダイレーターを使用した症例。

A: バルーン内部から剥離状況を観察(臍左側からの挿入で右側も観察できている)

B: バルーン拡張終了直後の所見。剥離範囲は正中を越え、この時点ですでにほぼすべての解剖学的構造が認識可能だが、術野は血液により若干赤みを帯びている。

整できず、片側の鼠径部ヘルニア修復術にとっては必要以上に広い剥離となる。片側の修復にあたっては、将来的に反対側鼠径部でヘルニアが発生する可能性があることを考えて、初回の TEP 法修復術によって生じる癒着はできるだけ最小限に抑えておきたいところである。表 1 に挙げた各報告で、術式の変更を要した理由の多くは腹膜前腔の癒着によるもので、腹膜が裂けて気腹されることで術野の展開が困難になるか、腹膜前腔の剥離そのものが困難かのいずれかであった。合併症としては、癒着に起因した臓器損傷も一部に見られるが、縫合を要する腹膜の損傷、下腹壁血管損傷に伴う出血、漿液腫の形成、術後疼痛などで、内容はほぼ共通している。なお、バルーン・ダイレーター使用の有無による合併症発生の多寡を評価した報告はないので、今後の検討課題といえる。

## (2) 不顕性ヘルニアと術前下腹部 CT スキャン撮影

TEP 法修復術後の反対側の TEP 法修復術について議論するうえでは、潜在的な反対側鼠径部ヘルニア（不顕性ヘルニア）の存在を看過できない<sup>70)</sup>。

HerniaSurge Group は、不顕性ヘルニア（occult hernia）を自覚症状がなく理学所見でも認識できないものと定義している<sup>31)</sup>。TAPP 法修復術では術中に追加剥離を必要とせずにヘルニア囊の視認が可能という利点があり、不顕性ヘルニアが 20%近くに発見されるという<sup>71)</sup>。TEP 法修復術で反対側のヘルニアの有無を確認するには剥離の追加が必要となるが、両側 TEP 法修復術が施行されたうちの 8%が不顕性ヘルニアで、合併症の増加はなかったと報告されている<sup>72)</sup>。両側同時の TEP 法修復術は手術時間の延長は最小限ですみ、優れた治療選択となりうる<sup>67)</sup>。しかし、TEP 法修復術の際に臨床的に無症状の症例も含

めて全例で反対側の鼠径部を術中に検索することは、HerniaSurge Group のガイドラインでは支持されていない<sup>31)</sup>。最新のレビューでは、不顕性鼠径ヘルニアが腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術の施行中に発見されるのは14.6%であり、反対側についての術中の検索は合併症が高くなり恩恵も少ないため、推奨しないとしている<sup>73)</sup>。

片側のTEP法修復術施行後の反対側に鼠径部ヘルニア修復術が施行される割合は、初回手術後6年間で3.2%<sup>23)</sup>、10年間で11.8%<sup>74)</sup>とそれぞれ報告されている。大規模な2つのコホート研究では、片側鼠径部ヘルニア修復術後の反対側鼠径部ヘルニアの発生率は、2.5年から4年の観察期間中に6~11%と報告している<sup>75, 76)</sup>。HerniaSurge Groupは、反対側の鼠径部ヘルニアの真の発生率は不明としている<sup>31)</sup>。最近の文献では、術中に反対側の鼠径部の検索を行わなかった場合の異時性ヘルニア発生率は13%で、検索して陰性だった症例では1.4%と報告している<sup>77)</sup>。別の文献では、片側鼠径ヘルニアの術中に反対側の検索を行わなかった症例の4年間の観察期間中に反対側のヘルニアが発生したのは2.7%であり、術中検索を行わないことも容認できるとしている<sup>78)</sup>。今回の研究で、当院で15年間にTEP法修復術を施行した全症例の7.8% (35/443) が反対側TEP法修復術であった。反対側の鼠径部ヘルニア発生に関するリスク因子として、年齢、直接型ヘルニアと全身疾患の併存を挙げたコホート研究がある<sup>75)</sup>。しかしながら今回の研究では、TEP法修復後の反対側TEP法修復術において腹膜前腔の剥離が困難となるような術前予測因子の検索として、年齢、BMI、ヘルニアの分類、初回手術から2回目の手術までの期間について統

計学的に検討してみたが、因子の特定はできなかった。なお、反対側 TEP 法修復術の際に左側で術式の変更が多くなった理由は不明である。

不顕性ヘルニアを術前に認識するために、当院では鼠径部ヘルニア症例の全例に術前 CT スキャン撮影を行い、腹臥位にして鼠径部を浮かした状態で腹圧をかけるために患者に力むように指示しながら撮影している。従来から鼠径部ヘルニアの全例に仰臥位で CT スキャン撮影を行い、症状のないヘルニア囊の診断に努めたとともに、近年では術前に診断がついたものには積極的に両側の同時修復を行ってきた。2019 年以降、腹臥位で腹圧をかけた CT の撮影方法を導入した。文献でも、腹臥位での撮影はヘルニアの検出率が仰臥位に比べて有意に優れており、臨床上ヘルニアの症状があるものでは 100%（仰臥位では 65.5%）、不顕性ヘルニアではやや落ちるが、それでもなお 86.4%（仰臥位では 36.4%）と報告されている<sup>79)</sup>。

ヘルニア分類の診断についても正診率が 95.8%という報告がある<sup>80)</sup>。前述のとおり、TEP 法では術中の反対側の検索は推奨されていないことから、術前に低侵襲な腹臥位 CT 撮影で不顕性のヘルニアが検出できれば非常に有意義である。当院の腹臥位 CT 撮影による不顕性ヘルニアの検出例の CT 像を示す（図 11）。



図 11. 腹臥位 CT 所見

左側の鼠径部腫脹が主訴だったが、右側にもヘルニア囊を認める（矢印）。

CT スキャンで不顕性ヘルニア嚢を指摘できる症例には、TEP 法修復術後の反対側鼠径部ヘルニアの発生率と、その手術の際の手技的難易度を考慮して両側同時の手術を勧めるようにしている。当院では全鼠径部ヘルニア修復術に占める両側修復の割合が近年増加傾向にある（図 12）。前述のとおり、バルーン・ダイレーターは両側同時 TEP 法修復術で腹膜前腔を広範囲に剥離する際には極めて有用であり、使用を考慮してもよいと思われる。しかし、後述する腹膜や下腹壁血管の副損傷を避けるために、最近ではバルーン・ダイレーターを使用しない鏡視下剥離<sup>45,56)</sup>を第一選択としている。また、両側修復の場合には下腹部正中にポートを 2 本縦に配置して行うようにもなった。2020 年の 1 年間で、術前 CT 撮影で無症候性の不顕性鼠径部ヘルニアの存在が確認された 13

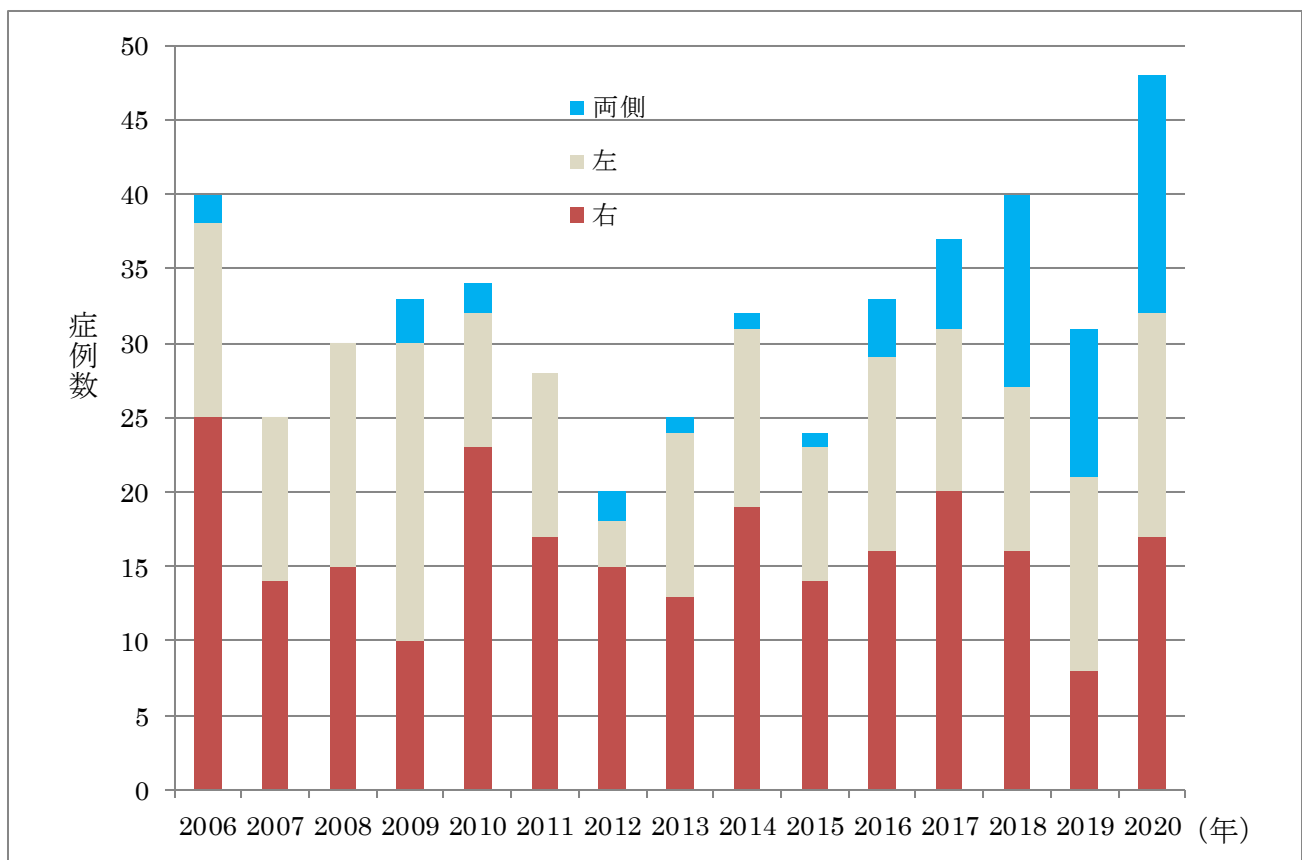


図 12. 鼠径部ヘルニア手術部位の推移

例に両側同時 TEP 法修復術を行った。両側 TAPP 法修復術を含めると、年間の全腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術施行症例の 33%を占めた。全例で予定術式を完遂し、術後経過も良好であった。しかしながら、メッシュは人工物であるため、正常な反対側鼠径部に対する予防的な修復術は、患者が希望しないかぎりにおいては避けるべきと考えている。現在までのところ、無症状かつ術前の CT スキャンでも不顕性ヘルニア嚢の所見がないにもかかわらず予防的な修復を希望した症例はない。

### (3) TEP 法修復術中の困難事例への対応

強固な癒着を剥離する過程で腹膜損傷が生ずると、その後の TEP 法修復術の手技はより難しくなる。ひとたび腹膜が裂けた場合には、小さな穴であっても炭酸ガスが腹腔内に流れ込み、腹膜前腔が虚脱する。腹膜の小さな穴であれば、ただちにその部位の腹膜を鉗子で把持して結紮閉鎖できる。腹膜に大きな亀裂が生じても術野を維持できれば、メッシュ固定までの手技をそのまま継続し、その後に体腔内縫合で閉鎖する。腹膜の亀裂がワーキングポートの近傍で接線方向になると、TEP 法手技では縫合が困難な場合がある。対処法の一つとして、腹膜損傷部からなるべく離れた部位に 2mm または 3mm の細径ポートを追加し、5mm の細径腹腔鏡に切り替え、カメラポートとワーキングポートを交換して縫合しやすい配置に変更する。ロボット支援手術であれば手術アームの可動域が大きいためこの問題は解決されるかもしれないが、今後の検証が必要である。どうしても腹膜が閉鎖できない場合には TAPP 法に切り替えた方がよい。TEP 法から TAPP 法への切り替えは、すでに腹膜前腔に留置してあ



るポートをそのまま使用し、さらに腹膜を貫通して留置しなおすだけで済むので非常に簡単である。TEP 法手技による剥離後のため腹膜は広範囲で垂れ下がっているが、通常の TAPP 法修復術の操作と同様に腹膜縫合が可能である。

バルーン・ダイレーターによる術中損傷の一例を示す。図 13 は下腹部に手術歴のない両側鼠径部ヘルニアに対し、バルーン・ダイレーターを使用して腹膜前腔を剥離したものである。前掲の文献の指摘<sup>55)</sup>や従来 of 当院での方法と同様に、バルーン内腔から腹腔鏡で剥離状況を観察しながら緩徐にバルーンを拡張したが、バルーンを抜去した直後に左下腹壁血管からの出血に見舞われた。確実な止血を得るために、最終的には下腹壁血管をクリップして切離することになった。左側のヘルニア嚢を処理してメッシュ留置後に右側の操作に移ったところ、右精索に伴走するヘルニア嚢の部分で大きく腹膜が裂けて腸管が見えていた。腹膜損傷部をクリップで閉鎖し、以後の操作を完遂した。このように、

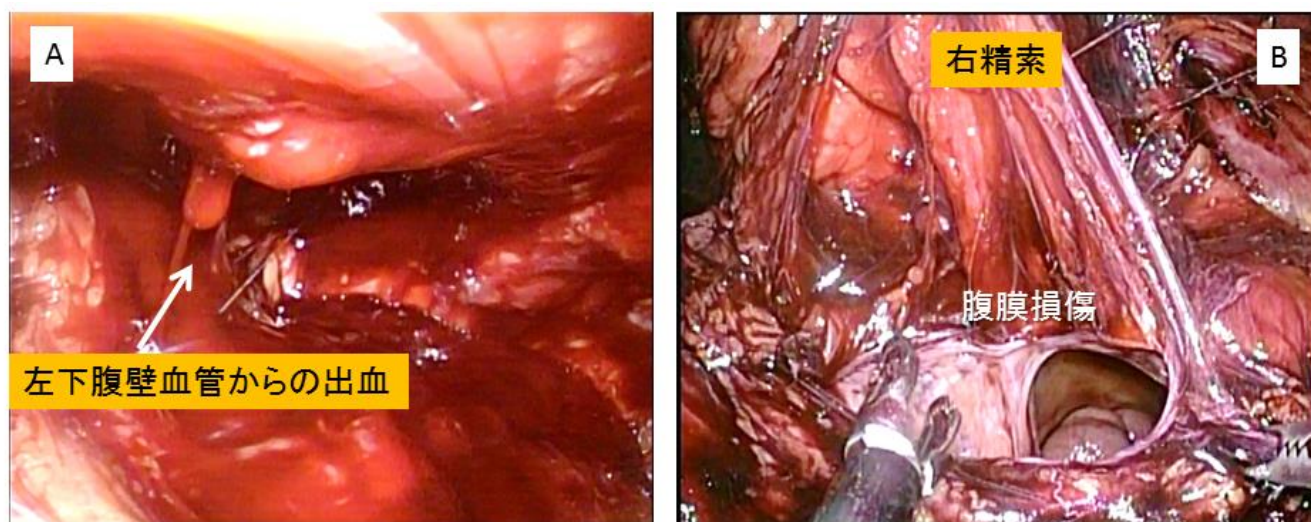


図 13. 両側鼠径ヘルニアに対するバルーン・ダイレーターによる術中損傷症例

A: バルーン・ダイレーターを抜去したところ、下腹壁血管からの顕性出血を生じた。

B: 左側の修復後に右側を観察すると、右精索に沿って腹膜に損傷を認めた。

下腹部に手術歴のない症例でも下腹壁血管の分枝からの出血や、生理的癒着による腹膜損傷は常に想定される問題であり、いずれも事前に予知できない。バルーン・ダイレーターによる剥離は手技そのものが簡便な反面、剥離範囲が制御できないことを手術のたびに実感する。非常に容易に剥離が終了する症例から、術中出血や腹膜損傷の対応に難渋して術式変更を余儀なくされる症例まで極めて多様であり、バルーン・ダイレーターの機能や患者の体質などの運に委ねる感が否めない。こうした理由から、筆者はバルーン・ダイレーターの使用を避けて腹腔鏡観察下での剥離<sup>45,56)</sup>に変更することにした。

#### V-6. 小括

鼠径部ヘルニアを TEP 法で修復した後の反対側鼠径部ヘルニアに対する TEP 法修復術については、これまでも対応可能とする報告はあったものの、十分な症例数での検討に基づくものではなかった。今回の検討がこれまでの報告のなかで最多の症例数を対象としているが、臓器損傷などの重大な術中合併症の発生はなく、術後経過も良好であった。従って、TEP 法による反対側鼠径部ヘルニア修復術は安全に施行可能であることが示唆された。ただし、初回の鼠径部ヘルニア TEP 法修復術でバルーン・ダイレーターが使用されていた場合には、広範囲の腹膜前腔に強固な癒着が存在し、剥離が困難となる症例があることを認識しておくべきである。なお、この点について症例の検討をもとに注意喚起した報告は過去にない。こうした症例では、過去の報告<sup>15)</sup>同様に術式が変更される割合が高く、より注意深い剥離操作を要するとともに腹腔鏡手術の高い技術力も要求される。さらに、TAPP 法や前方切開法への術式変更を想定



しておく必要があり、無理をせずに安全な方法に切り替えるという柔軟な対応が求められる。また、術式の変更に備えて他の術式についての知識と確実な技術も要求される。

## VI. 鼠径部ヘルニアに対する腹腔鏡下修復術の戦略

HerniaSurge Group の国際ガイドラインでは、鼠径部ヘルニアの治療にあたっては個別の対応が必要とされる<sup>31)</sup>。当院での手術手技もガイドラインを遵守しつつ、改善を重ねてきた。まず、当初は吊り上げ式で腹壁を挙上していたものを気腹式に変更し、吊り上げワイヤー刺入部の創部拡大を防ぎ、吊り上げ器による鉗子操作の制限を回避した。ヘルニア門を塞ぐメッシュにはスリットを入れずに、**myopectineal orifice (MPO)** 全体を意識して十分な範囲を広く覆うようにした。下腹部に手術歴のある症例にも多くは **TEP** 法で対応可能であったが、初回の片側鼠径部ヘルニアにバルーン・ダイレーターを使用して腹膜前腔を広く剥離すると、後に発生した反対側鼠径部ヘルニアに対して **TEP** 法を行う際に非常に難しくなることも分かった。そこで、バルーン・ダイレーターによる腹膜前腔剥離をやめ、鏡視下に剥離を進める方法<sup>45, 56)</sup>を採用した。腹臥位 CT 撮影の導入により術前診断を向上させ、不顕性ヘルニアがある場合には積極的に両側同時修復を行うようにした。ポート位置にも配慮し、両側同時修復には下腹部正中に 2 本のポートを縦に留置するようになった。こうした経緯をもとに、腹腔鏡下鼠径部ヘルニア修復術での術式選択に関する戦略を以下のように設定した。

- 1) 片側の鼠径部ヘルニアには腹腔鏡視下に腹膜前腔を剥離する **TEP** 法修復術を行う。反対側に鼠径部ヘルニアが将来的に発生しうることを想定して、バルーン・ダイレーターを使用しない鏡視下剥離で剥離範囲を制限し、反対側に広く及ばないようにする。

- 2) 下腹部正中に手術創癒痕がある症例でも、バルーン・ダイレーターを用いずに鏡視下剥離による TEP 法修復術を特に注意深く行う。
- 3) 反対側鼠径部ヘルニアにバルーン・ダイレーターを用いた TEP 法修復術が施行された既往のある症例では、鏡視下の腹膜前腔剥離で TEP 法修復術を試みるが、腹膜前腔の癒着が非常に強固で剥離不可能な場合には、TAPP 法修復術に切り替える (図 14)。
- 4) 両側の鼠径部ヘルニアにもバルーン・ダイレーターを用いずに、鏡視下剥離による TEP 法で両側同時修復を行う。

TEP 法のエキスパートであり IHES ガイドラインの著者かつコメンテーターでもある Ferzli は、バルーン・ダイレーターを使用せず、初回に TEP 法修復術を施行された後の同側再発症例に対する TEP 法再修復術や、前方切開法でメッシュ修復された後の同側再発症例にも TEP 法により対応可能としている<sup>17, 20)</sup>。しかしながら、筆者はさまざまな前方切開法の術後再発症例に対して、TEP 法よりも TAPP 法の方が腹膜前腔を剥離しやすいという経験的な印象を持っている。また、下腹部正中切開創のある両側鼠径ヘルニア症例に両側同時に TEP 法で修復した経験は現在までのところないため、今後の検証が必要である。バルーン・ダイレーターの挿入方向を片側に寄せてバルーン内から鏡視下に観察をしながら慎重に拡張すれば剥離可能とする報告があるが、術式変更率が高く<sup>15)</sup>、正中創の癒着を乗り越えられるかどうかは症例により異なる。ヘルニアが大きい側からバルーンを使用せずに鏡視下で剥離しながらアプローチを試み、正中創直下の癒着状況を確認しながら TEP 法のまま正中線を越えら

れるか、さらに反対側の腹膜前腔の剥離まで可能かどうかを見極めることになると思われるが、前方切開法へ変更する備えをしておく必要がある。

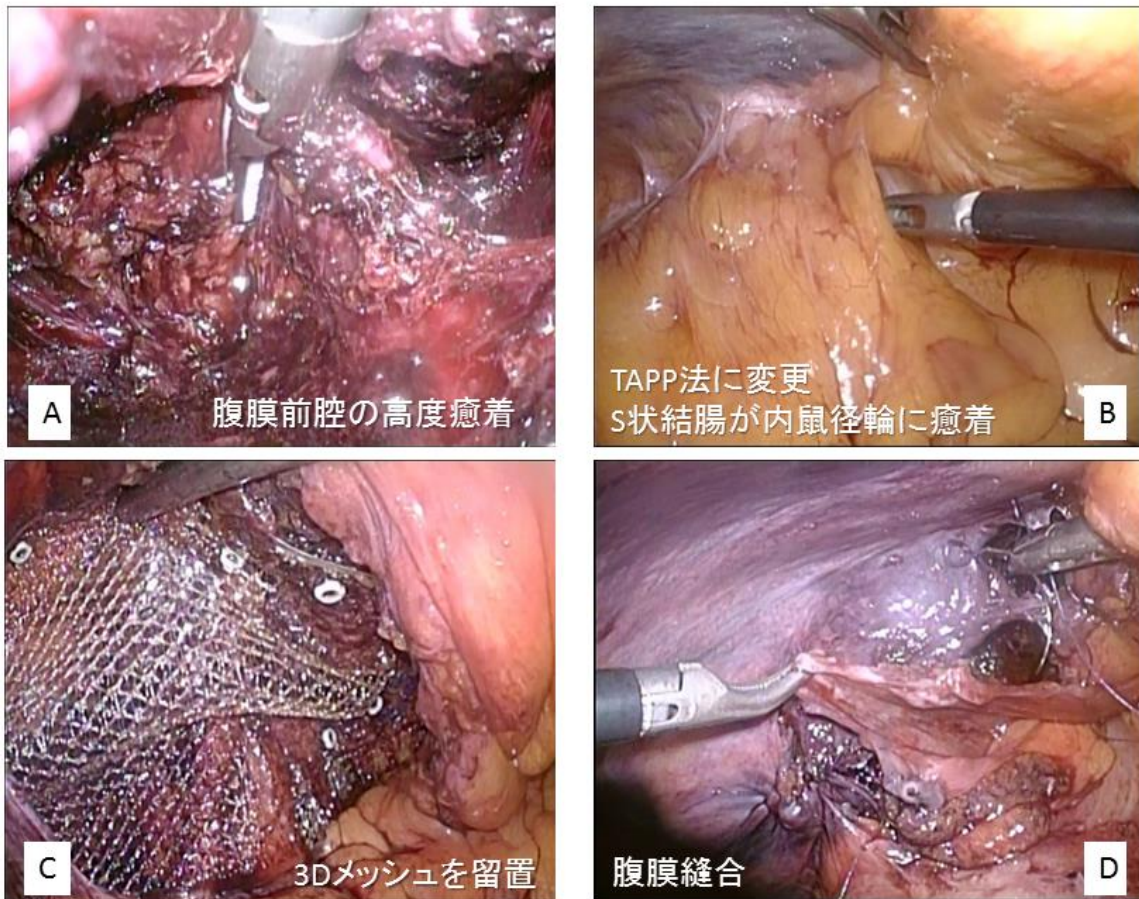


図 14. 右側を TEP 修復術後の左側鼠径ヘルニア症例

A: バルーン・ダイレーターを使用せずに腹膜前腔を剥離したが、癒着が高度で剥離困難であった。

B: TAPP 法に切り替えたところ、内鼠径輪に S 状結腸が癒着していた。

C: 通常の TAPP の手順で腹膜を剥離し、3D メッシュを留置した。

D: 腹膜を連続縫合閉鎖した。

## VII. おわりに

### VII-1. 課題と展望

腹腔鏡外科医にとって鼠径部ヘルニア修復術に関するさまざまな手技に精通しておくことは重要であり、個々の症例に合わせて最適な術式を選択しなければならない。術中に問題が生じた場合には、一つの術式に拘泥することなく、術式を変更して対応できるような応用力と幅広い技術力が必須であり、腹腔鏡下修復術を安全に遂行するうえで極めて重要な要素と考える。

本研究は症例数が限られ、長期的予後の評価が困難なうえに、単施設で限定された外科医が術者となった後ろ向き研究という制限がある。術者が限定されているという点では、いずれの術者も腹腔鏡手術に手馴れているため、技術的な偏りが少ないともいえる。さらに、術式の変更を要した症例は一定の時期に偏ることなく散発的に発生しており、TEP 法手順の細部の改変と術者のラーニングカーブは術中の術式変更に影響していないものと判断した。また、バルーン・ダイレーター使用の有無による手術成績の差異については、さらなる症例の集積をふまえて検討すべき今後の課題である。

これまでに片側の鼠径部ヘルニアにバルーン・ダイレーターを使用して TEP 法修復術を施行した症例にも、将来的に反対側の鼠径部ヘルニアが発症してくることが予測される。また、ロボット支援手術による前立腺全摘術症例が近年増加しており、術後の鼠径部ヘルニアの発生が問題視されている<sup>26)</sup>。ロボット支援手術後の症例は当院ではまだ 3 例と少ないが、いずれも強固な腹膜前腔の癒着があった。これらの症例では、他の下腹部手術後よりも癒着が広範囲かつ強固で、1 例は TAPP 法への変更を余儀なくされ、手術操作はきわめて困難で

あった。さらに、TEP 法修復術の術式についても、細径鉗子の使用によるポート創の縮小や、単孔式手術用デバイスの活用など、改善し進化させる余地がある。腹腔鏡下修復術が前方切開法よりも整容面と術後疼痛の軽減において優れているのは周知の事実であるが、合併症の回避が大前提となる。症例ごとにさまざまな個人差を有する鼠径部ヘルニアに対して常に安全な手術を遂行していくためには、日々の研鑽と技術向上に対する不断の努力が必要と実感している。

## VII-2. 利益相反

本研究に関する利益相反はない。

## VII-3. 謝辞

本稿を終えるに当たり、腹腔鏡下鼠径部ヘルニア TEP 法修復術の基本手技と研究テーマに関する助言をいただいた結城病院大木準院長、主論文 2 本の英文を校正いただいた自治医科大学 Alan Kawarai Lefor 教授、鼠径部ヘルニアに関わる泌尿器科領域の助言をいただいた結城病院泌尿器科越智雅典先生、自治医科大学外科から結城病院外科派遣中に手術をサポートしていただいた小松原利英先生、宮原悠三先生、堀内俊男先生、小林冬美先生、宮原豪先生、自治医科大学外科在籍中から腹腔鏡手術全般のご指導ならびに今回の研究に関する多大なご指導とご鞭撻をいただいた細谷好則教授、佐田尚宏教授に心より感謝申し上げます。

## VIII. 文献

- 1) 日本ヘルニア学会ガイドライン委員会編：鼠径部ヘルニア診療ガイドライン 2015、金原出版、東京、2015
- 2) 柵瀬信太郎：鼠径部の局所解剖、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.7-35、2017
- 3) 諏訪勝仁：鼠径部切開法から見た解剖、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、鼠径部ヘルニアの手術、へるす出版、p.6-38、2018
- 4) 蜂須賀丈博：鼠径部ヘルニア手術の歴史、柵瀬信太郎 監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.4-6、2017
- 5) 柵瀬信太郎：鼠径部切開法の歴史、沖永功太 監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、鼠径部ヘルニアの手術、へるす出版、p.74-93、2018
- 6) 柵瀬信太郎：組織縫合法、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.64-86、2017
- 7) 日本内視鏡外科学会：鼠径部ヘルニアに対する内視鏡下手術について、内視鏡外科手術に関するアンケート調査—第 15 回集計結果報告—日本内視鏡外科学会誌増刊号、p. 25-29、2020
- 8) Ichioka K, Yoshimura K, Utsunomiya N, Ueda N, Matsui Y, Terai A, Arai Y. High incidence of inguinal hernia after radical retropubic prostatectomy. *Urology* 63: 278-281, 2004
- 9) Callahan ZM, Donovan K, Su BS, Kuchta K, Carbray J, Linn JG, Denhan W, Haggerty SP, Joehl R, Ujiki MB. Laparoscopic inguinal hernia repair

after prostatectomy: Evaluating safety, efficacy, and efficiency. *Surgey* 166: 607-614, 2019;

10) Alder R, Zetner D, Rosenberg J. Incidence of inguinal hernia after radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* 203: 265-274, 2020;

11) Kocijan R, Sandberg S, Chan YW, Hollinsky C. Anatomical changed after inguinal hernia treatment: a reason for chronic pain and recurrent hernia? *Surg Endosc* 24: 395-399, 2010;

12) 小林冬美、瑞木亨、大木準：鼠径ヘルニア修復術後の解剖学的変化が関与した大腿ヘルニアの2例、*日臨外会誌* 82: 1000-1004, 2021

13) 大木準、吉澤幸次、佐田尚宏、永井英雄：吊り上げ式腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術、名川弘一、鶴丸昌彦、永井英雄編著、*最新アッペ・ヘモ・ヘルニア・下肢バリックスの手術* 改訂第2版、金原出版、p. 225-229、2005

14) Ramshaw BJ, Tucker J, Duncan T, Heithold D, Garcha I, Mason EM, Wilson JP, Lucas GW. The effect of previous lower abdominal surgery on performing the total extaperitoneal approach to laparoscopic herniorrhaphy. *Am Surg* 62: 292-294, 1996

15) Ramshaw B, Shuler FW, Jones HB, Duncan TD, White J, Wilson R, Lucas GW, Mason EM. Laparoscopic inguinal hernia repair: lessons learned after 1224 consecutive cases. *Surg Endosc* 15: 50-54, 2001



- 16) Lau H, Patil NG. Impact of previous appendectomy on the outcomes of endoscopic totally extraperitoneal inguinal hernioplasty. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 14: 259-259, 2004
- 17) Ferzli GS, Shapiro K, DeTurris S, Sayad P, Patel S, Graham A, Chaudry G. Totally extraperitoneal (TEP) repair after an original TEP. Is it safe and is it even possible? *Surg Endosc* 18: 526-528, 2004
- 18) Paterson HM, Casey JJ, Nixon SJ. Totally extraperitoneal laparoscopic hernia repair in patients with previous lower abdominal surgery. *Hernia* 9: 228-230, 2005
- 19) Dulucq JL, Wintringer P, Mahajna A. Totally extraperitoneal (TEP) hernia repair after radical prostatectomy or previous lower abdominal surgery. Is it safe? A prospective study. *Surg Endosc* 20: 473-476, 2006
- 20) Ferzli GS, Al-Khoury GE. Treating recurrence after a totally extraperitoneal approach. *Hernia* 10: 341-346, 2006
- 21) Al-Sahaf O, Al-Azawi D, Fauzi MZ, Cunningham FO, McGrath JP. Totally extraperitoneal laparoscopic inguinal hernia repair is safe option in patients with previous lower abdominal surgery. *J Laparosc Adv Surg Tech A* 18: 353-356, 2008
- 22) Elshof JWM, Keus F, Burgmans JPJ, Clevers GJ, Davids PHP, Dalen T. Feasibility of right-sided total extraperitoneal procedure for inguinal hernia repair after appendectomy: a prospective cohort study. *Surg Endosc* 23: 1754-1758, 2009

- 23)** Uchida H, Matsumoto T, Ijichi H, Endo Y, Koga T, Takeuchi H, Kusumoto T, Muto Y, Kitano S. Contralateral occurrence after laparoscopic total extraperitoneal hernia repair for unilateral inguinal hernia. *Hernia* 14: 481-484, 2010
- 24)** Uchida H, Matsumoto T, Endo Y, Kusumoto T, Muto Y, Kitano S. Repeat Laparoscopic totally extraperitoneal hernia repair after primary laparoscopic totally extraperitoneal hernia repair for inguinal hernia. *J Laparosc Adv Surg Tech A* 21: 233-235, 2011
- 25)** Chung SD, Huang CY, Chueh SC, Tsai YC, Yu HJ. Feasibility and safety of total extraperitoneal inguinal hernia repair after previous lower abdominal surgery: a case-control study. *Surg Endosc* 25: 3353-3356, 2011
- 26)** Callahan ZM, Donovan K, Su BS, Kuchta K, Carbray J, Linn JG, Denham W, Haggerty SP, Joehl RJ, Ujiki MB. Laparoscopic inguinal hernia repair after prostatectomy: Evaluating safety, efficacy, and efficiency. *Surgery* 166: 607-614, 2019
- 27)** Bittner R, Arregui ME, Bisgaard T, Dudai M, Ferzli GS, Fitzgibbons RJ, Fortelny RH, Klinge U, Kockerling F, Kuhny E, Kukleta J, Lomanto D, Misra MC, Montgomery A, Morales-Conde S, Reinpold W, Rosenberg J, Sauerland S, Schug-Pass C, Timoney M, Weyhe D, Chowbey P. Guidelines of laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia [International Endohernia Society (IEHS)]. *Surg Endosc* 25: 2773-2843, 2011

- 28) Bittner R, Montgomery MA, Arregui E, Bansal V, Bingener J, Bisgaard T, Buhck H, Dudai M, Ferzli GS, Fitzgibbons RJ, Fortelny RH, Grimes KL, Klinge U, Koeckerling F, Kumar S, Kukleta J, Lomanto D, Misra MC, Morales-Conde S, Reinpold W, Rosenberg J, Singh K, Timoney M, Weyhe D, Chowbey P. Update of guidelines of laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia (International Endohernia Society). *Surg Endosc* 29: 289-321, 2015
- 29) Miserez M, Alexandre JH, Campanelli G, Corcione F, Cuccurullo D, Hidalgo Pascual M, Hoferlin A, Kingsnorth AN, Mandala V, Palot JP, Schumpelick V, Simmermacher RKJ, Stoppa R, Flament JB. The European hernia society groin hernia classification: simple and easy to remember. *Hernia* 11: 113-6, 2007
- 30) Simons MP, Aufenacker T, Bay-Nielsen M, Bouillot JL, Campanelli G, Conze J, de Lange D, Fortelny R, Heikkinen T, Kingsnorth A, Kukleta J, Morales-Conde S, Nordin P, Schumpelick V, Smedberg S, Smietanski M, Weber G, Miserez M. European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia* 13: 343-403, 2009
- 31) The HerniaSurg Group. International guidelines for groin hernia management. *Hernia* 22: 1-165, 2018
- 32) 早川哲史、竹山廣光、真辺忠夫、Iliopubic tract repair、吉野肇一、武藤徹一郎、二川俊二編著、最新アッペ・ヘモ・ヘルニア・下肢バリックスの手術、金原出版、p. 249-256、2000

- 33) 稲葉毅 : Bassini 法と iliopubic tract 法、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、*鼠径部ヘルニアの手術*、へるす出版、p. 196-202、2018
- 34) 島田長人 : McVay 法、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、*鼠径部ヘルニアの手術*、へるす出版、p.203-214、2018
- 35) 和田則仁、古川俊治、北川雄光 : Marcy 法、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、*鼠径部ヘルニアの手術*、へるす出版、p.188-195、2018
- 36) 松藤凡、右田美里 : 鼠径部切開法、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、*ヘルニアの外科*、南江堂、p.380-388、2017
- 37) 長江逸郎 : Potts 法、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、*鼠径部ヘルニアの手術*、へるす出版、p. 319-325、2018
- 38) 蜂須賀丈博 : Plug 法、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、*鼠径部ヘルニアの手術*、へるす出版、p. 231-238、2018
- 39) 勝本富士夫 : Lichtenstein 法、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、*ヘルニアの外科*、南江堂、p.87-96、2017
- 40) 渡部和巨 : Lichtenstein 法、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、*鼠径部ヘルニアの手術*、へるす出版、p. 223-230、2018
- 41) 堀孝史、坂本昌義、久保琢自、鼠径ヘルニアに対する inlay mesh repair – anterior approach と preperitoneal approach—吉野肇一、武藤徹一郎、二川俊二編著、*最新アッペ・ヘモ・ヘルニア・下肢バリックスの手術*、金原出版、p. 287-296、2000

- 42) 堀孝吏：前方到達法および腹膜前到達法による腹膜前修復法、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.116-121、2017
- 43) 諏訪勝仁：ダイレクトクーゲル法 (TIPP)、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.111-115、2017
- 44) 宮崎恭介：TIPP 法、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、鼠径部ヘルニアの手術、へるす出版、p.250-260、2018
- 45) 江口徹：TEP 法、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.163-170、2017
- 46) 江口徹：TEP 法一標準術式 (女性の場合も含む)、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、鼠径部ヘルニアの手術、へるす出版、p.140-148、2018
- 47) 早川哲史：TAPP 法、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.153-162、2017
- 48) 齊藤健太、瀧口修司：TAPP 法一標準術式、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、鼠径部ヘルニアの手術、へるす出版、p.102-111、2018
- 49) 川原田陽、藤宮峰子：腹腔鏡下手術のための解剖、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.140-152、2017
- 50) 川原田陽、佐藤大介、藤宮峰子、奥芝俊一：腹腔鏡からみた解剖 (TAPP 法、TEP 法)、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、鼠径部ヘルニアの手術、へるす出版、p.39-53、2018

- 51) 松本純夫、腹腔鏡下手術の歴史：術式開発の黎明期、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、*鼠径部ヘルニアの手術*、へるす出版、p94-99、2018
- 52) Dulucq JL, Wintringer P, Mahajna A. Laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair lessons learned from 3,100 hernia repairs over 15 years. *Surg Endosc* 23: 482-486, 2009
- 53) Zuiki T, Hosoya Y, Kaneda Y, Kurashina K, Saito S, Ui T, Haruta H, Hyodo M, Sata N, Lefor AT, Yasuda Y. Stenosis after use of the double-stapling technique for reconstruction after laparoscopy-assisted total gastrectomy. *Surg Endosc* 10: 3683-3689, 2013
- 54) Zuiki T, Hosoya Y, Sakuma Y, Hyodo M, Lefor AT, Sata N, Nagamine N, Isoda N, Sugano K, Yasuda Y. Laparoscopic gastric devascularization without splenectomy is effective for treatment of gastric varicies. *Int J Surg Case Rep* 19: 119-123, 2016;
- 55) 和田寛也：TEP 法—標準術式（バルーン法）、沖永功太監修、松本純夫、柵瀬信太郎、早川哲史編著、*鼠径部ヘルニアの手術*、へるす出版、p.149-156、2018
- 56) 川原田陽、大場光信、山本和幸、森綾乃、佐藤大介、田中宏典、才川大介、鈴木善法、川田将也、北城秀司、大久保哲之、奥芝俊一：TEP 法—TAPP から TEP へ；ブラインド操作を行わない手技—*消化器外科* 39：435-447、2016
- 57) Krishna A, Misra MC, Bansal VK, Kumar S, Rajeshwari S, Chabra A. Laparoscopic inguinal hernia repair: transabdominal preperitoneal (TAPP)

versus totally extraperitoneal (TEP) approach: a prospective randomized controlled trial. *Surg Endosc* 26: 639-649, 2012

**58)** McCormack K, Wake BL, Fraser C, Vale L, Perez J, Grant A.

Transabdominal pre-peritoneal (TAPP) versus totally extraperitoneal (TEP) laparoscopic techniques for inguinal hernia repair: a systematic review.

*Henria* 9: 109-114, 2005

**59)** Bracale U, Melillo P, Pignata G, Di Salvo E, Rovani M, Merola G,

Pecchia L. Which is the best laparoscopic approach for inguinal hernia repair: TEP or TAPP? A systematic review of the literature with a network meta-analysis. *Surg Endosc* 26: 3355-3366, 2012

**60)** Gass M, Banz VM, Rosella L, Adamina M, Candinas D, Guller U. TAPP

or TEP? Population-base analysis of prospective data on 4,552 patients undergoing endoscopic inguinal hernia repair. *World J Surg* 36: 2782-2786, 2012

**61)** Bansal VK, Misra MC, Babu D, Victor J, Kumar S, Sagar R, Rajeshwari

S, Krishna A, Rewari V. A prospective, randomized comparison of long-term outcomes: chronic groin pain and quality of life following totally extraperitoneal (TEP) and transabdominal preperitoneal (TAPP)

laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Endosc* 27: 2327-2382, 2013

**62)** Kockerling F, Bittner R, Jacob DA, Seidelmann L, Keller T, Adolf D,

Kraft B, Kuthe A. TEP versus TAPP: comparison of the perioperative

outcome in 17,587 patients with a primary unilateral inguinal hernia. *Surg Endosc* 29: 3750-3760, 2015

**63)** Bringman S, Ek A, Haglind E, Heikkinen T, Kald A, Kylberg F, Ramel S, Wallon C, Anderberg B. Is a dissection balloon beneficial in totally extraperitoneal endoscopic hernioplasty (TEP)? *Surg Endosc* 15: 266-270, 2001

**64)** Kockerling F, Bittner R, Kuthe A, Stechemesser B, Lorenz R, Koch A, Reinhold W, Niebuhr H, Hukauf M, Schug-Pass C. Laparo-endoscopic versus open recurrent inguinal hernia repair: should we follow the guidelines? *Surg Endosc* 31: 3168-3185, 2017

**65)** Thumbe VK, Evans DS. To repair or not to repair incidental defects found on laparoscopic repair of groin hernia. Early results of a randomized controlled trial. *Surg Endosc* 15: 47-49, 2001

**66)** Leibl BJ, Schmedt CG, Kraft K, Ulrich M, Bittner R. Recurrence after endoscopic transperitoneal hernia repair (TAPP): Causes, reparative techniques, and results of the reoperation. *J Am Coll Surg* 190: 651-655, 2000

**67)** Gass M, Rosella L, Banz V, Candinas D, Guller U. Bilateral total extraperitoneal inguinal hernia repair (TEP) has outcomes similar to those for unilateral TEP: population-based analysis of prospective data of 6,505 patients. *Surg Endosc* 26: 1364-1368, 2012



- 68) Lal P, Philips P, Chander J, Ramteke VK. Is unilateral laparoscopic TEP inguinal hernia repair a job half done? The case for bilateral repair. *Surg Endosc* 24: 1737-1745, 2010
- 69) Zuiki T, Ohki J, Ochi M, Lefor AT. Laparoscopic totally extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair in patients with previous lower abdominal surgery. *Surg Endosc* 32: 4757-4762, 2018
- 70) 和田英俊：反対側鞘状突起開存、不顕性ヘルニアの定義と手術適応、柵瀬信太郎監修、諏訪勝仁、早川哲史、嶋田元、松原猛人編著、ヘルニアの外科、南江堂、p.132-139、2017
- 71) Jarrard JA, Arroyo MR, Moore BD. Occult contralateral inguinal hernias: what is their true incidence and should they be repaired? *Surg Endosc* 33: 2456-2458, 2019
- 72) Saggar VR, Sarangi R. Occult hernias and bilateral endoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair: is there a need for prophylactic repair? : Results of endoscopic extraperitoneal repair over a period of 10 years. *Hernia* 11: 47-49, 2007;
- 73) Dhanani NH, Olavarria OA, Wootton S, Petsalis M, Lyons NB, Ko TC, Kao LS, Liang MK. Contralateral exploration and repair of occult inguinal hernias during laparoscopic inguinal hernia repair: systematic review and Markov decision process. *BJS Open*, 5, zraa020, 2020

- 74) Zendejas B, Onkendi EO, Brahmhbhatt RD, Greenlee SM, Lohse CM, Farley DR. Contralateral metachronous inguinal hernias in adults: role of prophylaxis during the TEP repair. *Hernia* 15: 403-408, 2011
- 75) Lee CH, Chiu YT, Cheng CF, Wu JC, Yin WY, Chen JH. Risk factors for contralateral inguinal hernia repair after unilateral inguinal hernia repair in male adult patients: anaylsis from a nationwide population based cohort study. *BMC Surg* 17: 106, 2017
- 76) Zheng R, Altieri MS, Yang J, Chen H, Pryor AD, Bates A, Talamini MA, Telem DA. Long-term incidence of contralateral primary hernia repair following unilateral inguinal hernia repair in a cohort of 32,834 patients. *Surg Endosc* 31: 817-22, 2017
- 77) Wu CC, Chueh SC, Tsai YC. Is contralateral exploration justified in endoscopic total extraperitoneal repair of clinical unilateral groin hernias-A Prospective cohort study. *Int J Surg* 36: 206-211, 2016
- 78) Chiang CC, Yang HY, Hsu YC. What happens after no contralateral exploration in total extraperitoneal (TEP) herniorraphy of clinical unilateral inguinal hernias? *Hernia* 22: 533-540, 2018;
- 79) Miyaki A, Yamaguchi K, Kishibe S, Ida A, Miyauchi T, Naritaka Y. Diagnosis of inguinal hernia by prone- vs. supine- position computed tomography. *Hernia* 21: 705-713, 2017

80) Kamei N, Otsubo T, Koizumi S, Morimoto T, Nakajima Y. Prone  
“computed tomography hernia study” for the diagnosis of inguinal hernia.  
*Surg Today* 49: 936-941, 2019