

## 内視鏡外科時代の直腸外科解剖

長谷川 傑 河田健二 山田理大 大越香江 加藤 滋 坂井義治

京都大学大学院医学研究科消化管外科

### はじめに

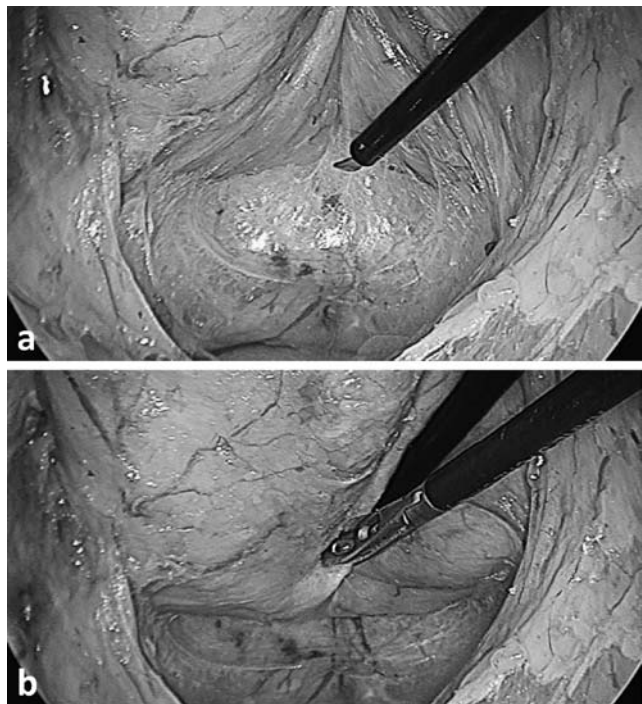
遺体解剖学はわれわれ外科医にとって手術遂行上の「地図」である。腹腔鏡手術手技の向上ならびに画像デバイスの発展に伴い、従来は術中に詳細な観察が困難であった骨盤内のような深く狭い術野においても、鮮明で高詳細な画像を提供してくれるようになった。そのような背景から、近年骨盤内外科解剖学にも新し

い知見が増えつつあり、手術手技の精度の向上に寄与しているものと考えられる<sup>1)</sup>。

本項では腹腔鏡下直腸癌手術における話題、下部直腸肛門管周囲の剝離操作と側方郭清について述べる。

### 腹腔鏡手術中の直腸周囲の膜構造

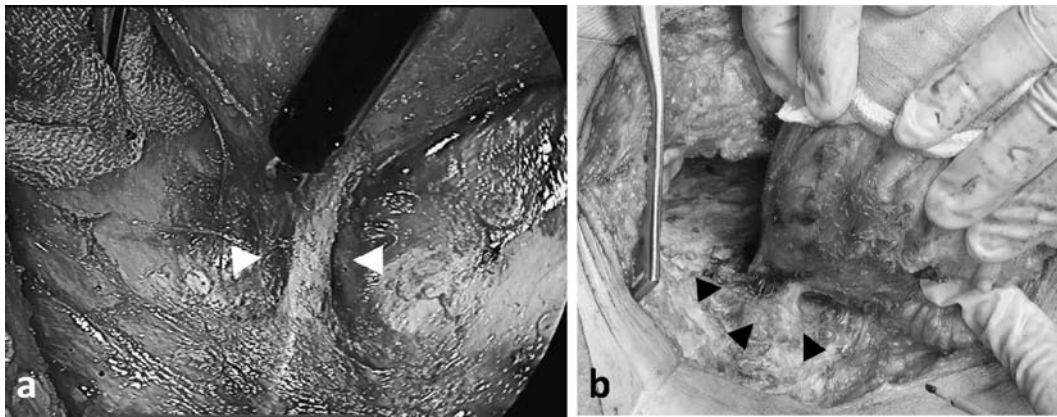
中下部直腸周囲の膜構造については、骨盤内自律神経系を包む尿管下腹神経筋膜および Denonvilliers 筋膜、また直腸間膜を包む固有筋膜などの詳細な検討が遺体解剖学から明らかにされ、正確かつ精緻な手術を行う上で有用な知見を与えてくれた<sup>2)</sup>。一方で組織固定の影響により、遺体解剖学で同定される膜構造と実際の手術中におけるそのみえ方の違いを感じる場面にも時に遭遇する。実際の手術における直腸周囲の剝離操作中に各々の膜構造を認識するのは必ずしも容易ではない。われわれは、それぞれの「膜と膜の間を剝離する」というより、剝離面に適切に緊張をかけることにより現れる、幅をもった「結合組織間隙」を意識して、その泡状の組織を腫瘍の状況に応じて切離してゆくのの方がより現実的かつ分かりやすいのではないかと考えている (Fig. 1a)。切離の結果、緊張がとれたこの泡状の結合組織が膜様の組織として認識できるようになる (Fig. 1b)。外科医は名前がついた解剖学的構造があるとそれを探しにいってしまう性があり、例えば側方靭帯、仙骨直腸靭帯などの構造は実際の手術中にはほぼ意識することなく手術を行うことができる。解剖学的に膜と呼ばれるものは生体内では決して一枚のものではなく、緊張をかけることによりある幅をもつ結合組織空間となる場合があることを認識すべきであろう。



a Areolar connective tissue can be seen under the appropriate traction on the dissection plane. We cannot recognize individual "fascia" here.

b This areolar connective tissue can be recognized as a membranous structure when the traction is released.

Fig. 1 Laparoscopic dissection of posterior aspect of the rectum



a Posterior ligament (white arrowheads) can be identified during laparoscopic rectal dissection.

b Rectourethral muscle (black arrowheads) can be identified during proctocolectomy through the sacral approach.

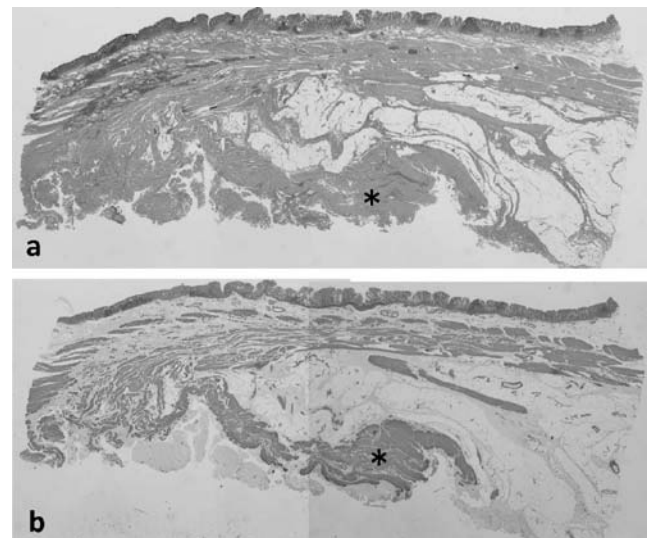
Fig. 2 Posterior ligament of the rectum and rectourethral muscle

### 肛門管周囲の解剖

さらに直腸周囲の剥離を尾側に進めると肛門管に至る。肛門管周辺では、肛門挙筋や外括約筋、会陰横筋などの横紋筋、内括約筋などの平滑筋が複雑に complex を形成しており、解剖の理解と手術操作を困難にしている。かなり低位の前方切除や内括約筋切除 (ISR) では、平滑筋である腸管筋層、内括約筋と横紋筋である挙筋、外括約筋などとの間隙を剥離するが、肛門管上縁付近では挙筋と腸管筋層の筋線維が交錯しており、かつかなり個人差が強い<sup>3)</sup>。この間隙への侵入は直腸の左右側方においてもっとも容易であり、前/後方においては、それぞれ直腸尿道筋<sup>4,5)</sup>、直腸後方靱帯 (尾骨肛門靱帯)<sup>6)</sup>と呼ばれる構造があり、肛門管への侵入を困難にする (Fig. 2)。組織学的にはこれらの構造には平滑筋線維が含まれ (Fig. 3)、時として直腸の縦走筋層と intermingle しており、これが切離ラインを不明瞭化する原因と考える。直腸尿道筋には尿道括約筋付近に分布する自律神経組織が含まれることも分かっている<sup>5)</sup>。この領域の直腸癌は往々にしてマージンの確保が困難であることもあり、根治性と機能温存を両立させた手術を行う為には、骨盤内外科解剖学のいっそうの理解が必要である。

### 側方リンパ節郭清

進行直腸癌の治療において、側方郭清術は重要な治療オプションの一つである<sup>7,8)</sup>。リンパ節郭清とは、ある解剖学的ランドマークに区画された領域を切除す



a Hematoxylin-Eosin staining  
b Anti-smooth muscle antibody

Fig. 3 Histopathological observation of the posterior ligament (right side: oral side). Posterior ligament (asterisk) contains smooth muscle fibers and intermingles with longitudinal fibers of the rectum.

ることと考えた時に、側方郭清におけるランドマークは何であろうか。われわれは自律神経温存下の側方リンパ節郭清術において3つの面を意識して郭清を行っている (Fig. 4)。内側面として尿管下腹神経筋膜 (後方) および神経血管束 (前方)、外側面として腸腰筋膜および閉鎖筋膜、挙筋腱膜、そして底面として内外腸骨血管、仙骨神経叢、梨状筋などの構造があげられる。これらの区画内には閉鎖筋と内腸骨筋を区画す

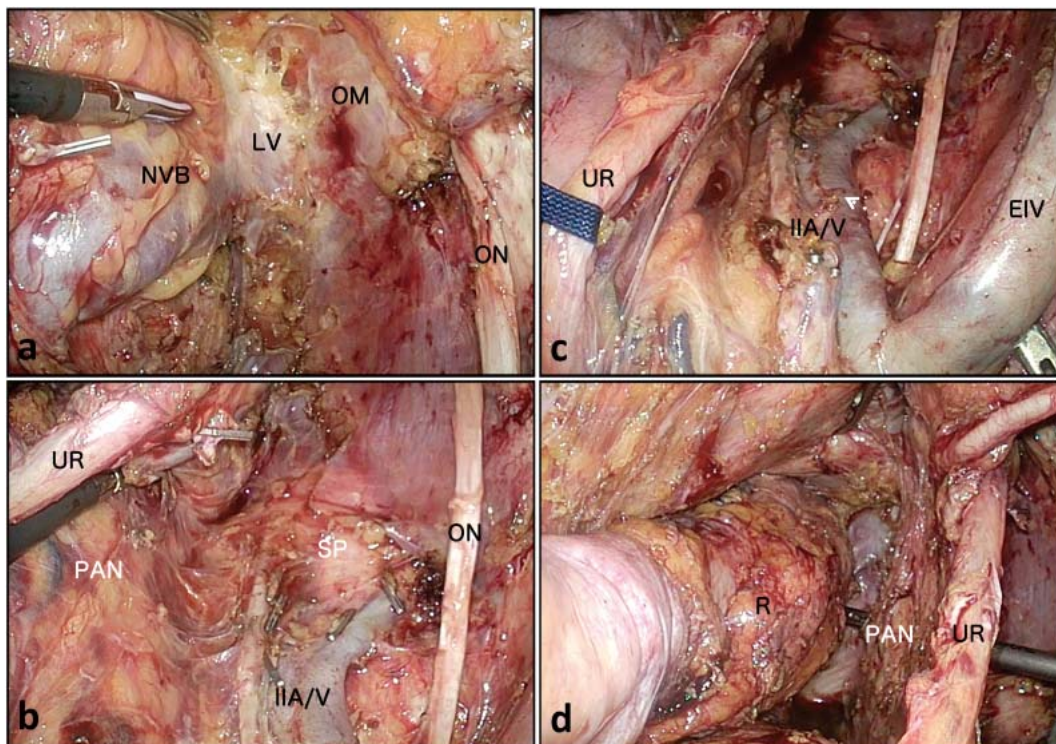


Fig. 4 Anatomical landmarks for autonomic nerve preservation during lateral pelvic lymph node dissection (right side). Panels are arranged from anterior (a) to posterior (c). Panel d indicates the continuity of the lateral node area with the dissection plane of TME just below the PAN.

EIV: external iliac vein, IIA/V: internal iliac artery/vein, LV: levator ani muscle, NVB: neurovascular bundle, OM: obturator internus muscle, ON: obturator nerve, PAN: pelvic autonomic nerve, UR: ureter

るように泌尿生殖器（および閉鎖孔）へ向かう内腸血管からの枝が走行し，前者は骨盤内自律神経系と合わさり前方の泌尿生殖器の側面で神経血管束となる。これらの面は認識しやすく比較的剥離も容易であり，ランドマークとして適当であると考える。区画化を意識することにより，腹腔鏡下においても十分かつ安全なリンパ節郭清が可能になると考える。

### 結 語

内視鏡外科の狭く深い術野内で発揮される拡大視効果は，従来は生体内では詳細な検証が困難であった骨盤内外科解剖学に新たに光をあてた。今後も，画像診断，解剖学の進歩と相まって，より安全で繊細な手術を行うことができることが期待される。

### 文 献

- 1) Hasegawa S, Nagayama S, Nomura A et al. 2008. Autonomic nerve-preserving total mesorectal excision in the laparoscopic era. *Dis Colon Rectum* 51: 1279-1282
- 2) Sakai Y, Nomura A, Masumori K et al. 2009. Recent interpreta-

tions of Denonvilliers' fascia and the lateral ligament of the rectum. *Asian Journal of Endoscopic Surgery* 2: 8-12

- 3) Arakawa T, Murakami G, Nakajima F et al. 2004. Morphologies of the interfaces between the levator ani muscle and pelvic viscera, with special reference to muscle insertion into the anorectum in elderly Japanese. *Anat Sci Int* 79: 72-81
- 4) Zhai L-D, Liu J, Li Y-S et al. 2011. The male rectourethralis and deep transverse perineal muscles and their relationship to adjacent structures examined with successive slices of celloidin-embedded pelvic viscera. *Eur Urol* 59: 415-421
- 5) Uchimoto K, Murakami G, Kinugasa Y et al. 2007. Rectourethralis muscle and pitfalls of anterior perineal dissection in abdominoperineal resection and intersphincteric resection for rectal cancer. *Anat Sci Int* 82: 8-15
- 6) Kinugasa Y, Arakawa T, Abe S et al. 2011. Anatomical reevaluation of the anococcygeal ligament and its surgical relevance. *Dis Colon Rectum* 54: 232-237
- 7) Sugihara K, Kobayashi H, Kato T et al. 2006. Indication and benefit of pelvic sidewall dissection for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 49: 1663-1672
- 8) Kobayashi H, Mochizuki H, Kato T et al. 2009. Outcomes of surgery alone for lower rectal cancer with and without pelvic sidewall dissection. *Dis Colon Rectum* 52: 567-576

## Laparoscopy-enhanced surgical anatomy in rectal cancer surgery

Suguru HASEGAWA, Kenji KAWADA, Masahiro YAMADA, Kae OHKOSHI, Shigeru KATO, Yoshiharu SAKAI  
*Department of Surgery, Kyoto University Graduate School of Medicine*

The advent of laparoscopic surgery has provided a more detailed understanding of pelvic surgical anatomy through its illumination and magnification effects.

Recent anatomical studies based on cadaveric examination have identified several surgically important fascial structures around the rectum. However, it is not always easy to identify individual fascia in the surgical field during actual mesorectal dissection. It might be more helpful for surgeons to know that a “fascia” defined in cadaver anatomy is sometimes recognized as areolar tissue under proper tension on the dissection plane in living patients.

There are two surgically relevant anatomical structures around the upper anal canal in males; rectourethral muscle and posterior ligament. These often contain smooth muscle fibers which intermingle with the external longitudinal muscle of the rectum. The clinical relevance of these structures is that these prevent dissection of the correct intersphincteric plane.

We consider the procedure of “lymph node dissection” as “removal of the area of the tissue surrounded by specific structures”. In lateral pelvic node dissection, we define 3 aspects (medial, lateral, bottom) and remove fat tissue surrounded by these aspects. We believe this compartmentation makes lateral pelvic lymph node dissection a more reliable and safe procedure.

**Key words:** anatomy, rectum, laparoscope

\*

\*

\*