

## 基于腹膜退缩理论的腹部筋膜与层面—Toldt 筋膜

陈仕才\*

广州医科大学附属肿瘤医院 胃肠肿瘤外科, 广东 广州 510095

**【摘要】** Toldt 筋膜一直以来被认为是在肠系膜发育旋转过程中结肠系膜与后腹壁发生黏附时两者表面的内脏腹膜相互附着形成的融合筋膜。尽管关于胃肠道膜解剖的各种理念逐渐被越来越多的临床医生所熟知并应用于胃肠道手术中, 但对于 Toldt 筋膜能否被打开以及手术层面的选择仍有争议。我们在前期研究中提出了腹膜退缩理论, 根据此理论我们认为腹膜外筋膜始终包绕着肠系膜, Toldt 筋膜并非腹膜融合筋膜, 而是胚胎发育过程中、腹膜退缩后保留的腹膜外筋膜, 并将上皮下结缔组织层、浆膜下层(肿瘤 TNM 分期中的 T<sub>3</sub>层)、Toldt 筋膜层及分隔肠系膜脂肪细胞小叶的纤维间隔统一归为腹膜外筋膜层。本文将 Toldt 筋膜为例, 说明肠系膜黏附区域的典型结构, 同时指出全结肠系膜切除术的正确层面为系膜筋膜平面与筋膜后平面之间的 Toldt 筋膜层。腹膜退缩理论大大简化了对腹部筋膜与层面的认识, 有助于推动胃肠道膜解剖手术的开展。

**【关键词】** 腹膜退缩理论; 肠系膜; 腹膜外筋膜; Toldt 筋膜

## Abdominal fasciae and layers based on the peritoneum retreat theory—Toldt's fascia

Chen Shicai\*

Department of Gastrointestinal Tumor Surgery, Affiliated Cancer Hospital and Institute of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510095, Guangdong, China

\*Corresponding author: Chen Shicai, E-mail: cscai2011@163.com

**【Abstract】** Toldt's fascia had always been described as a fusion fascia formed by two layers of visceral peritoneum when the mesentery rotated and attached to the posterior abdominal wall. Although several anatomic theories for mesenteric-based surgery had been recommended and widely applied in gastrointestinal surgery, there was still controversy over whether Toldt's fascia could be opened and the choice of surgical plane. We have proposed the peritoneum retreat theory in our preliminary research, stating that extraperitoneal fascia always surrounds the mesentery, and Toldt's fascia is not a fusion fascia of the peritoneum, but rather part of the extraperitoneal fascia preserved during embryonic development. We have unified the submesothelial connective tissue layer, subserosal layer (T<sub>3</sub> layer of TNM stage), Toldt's fascia and fibrous septations separating mesenteric adipocyte lobules into the extraperitoneal fascia. Taking Toldt's fascia as an example, this study aims to demonstrate the typical histological structures in the regions of posterior attachment and indicates that the correct plane for complete mesocolic excision is the Toldt's fascia layer between mesofascial plane and retrofascial plane. The peritoneum retreat theory can greatly simplify the understanding of the abdominal fasciae and layers, and help promote the development of mesenteric-based surgery.

**【Key words】** Peritoneum retreat theory; Mesentery; Extraperitoneal fascia; Toldt's fascia

在胚胎发育、肠系膜旋转过程中, 肠系膜与后腹壁或肠系膜与周围脏器之间相互附着产生了黏附面, 而未附着的肠系膜另一面为游离面。胃肠道

膜解剖手术的关键是寻找正确的手术层面即“神圣平面”, 在保证肠系膜固有筋膜完整性的情况下对肠系膜黏附面进行分离, 从而实现手术的规范化、安全性及可重复性<sup>[1-2]</sup>。目前常见的膜解剖手术有全直肠系膜切除术 (total mesorectal excision, TME)、经肛全直肠系膜切除术 (transanal total

基金项目: 广东省基础与应用基础研究基金(2019A1515010680)

\* 通信作者: 陈仕才, E-mail: cscai2011@163.com

mesorectal excision, taTME)、全结肠系膜切除术(complete mesocolic excision, CME)及全胃系膜切除术(systematic mesogastric excision, SME)等。

近年来,尽管腹腔镜及机器人等外科器械的应用为外科医生提供了高清的术野图像,使术者在进行微创手术过程中更容易辨识相关的解剖学标志和平面,然而对于肠系膜周围间隙及手术入路的选择仍有争议。例如目前几乎所有教科书、相关文献报道及膜解剖理论等均出奇一致地认为Toldt筋膜是肠系膜与后腹壁发生附着时两者表面的内脏腹膜相互愈着形成的融合筋膜,但对于Toldt筋膜能否被打开以及CME手术层面的选择尚无统一意见<sup>[3-4]</sup>。近期,笔者结合手术观察和相关文献资料提出了腹膜退缩理论,该理论认为腹部并没有融合筋膜,在肠系膜旋转、黏附的过程中,脏腹膜出现退缩而非融合,仅覆盖在肠系膜的游离面;而腹膜外筋膜总是包绕着肠系膜,Toldt筋膜是腹膜外筋膜的一部分<sup>[5]</sup>。本文拟回顾分析胃肠道膜解剖的发展历史,并对目前几个不同的膜解剖理论进行比较,结合笔者提出的腹膜退缩理论,以经典的Toldt筋膜为例抛砖引玉,为临床医生重新认识腹部筋膜与层面提供参考。

## 1 胃肠道膜解剖的历史、现状及存在的争议问题

### 1.1 历史和现状

关于肠系膜解剖的研究最早可追溯至欧洲文艺复兴时期。100多年前,Treves等<sup>[6]</sup>率先对肠系膜作了较全面的描述,认为肠系膜是碎片化、不连续的,升结肠系膜和降结肠系膜在成年后逐渐退化并缺失,该观点曾一度被大多数解剖学、胚胎学及外科学教材广泛认可和报道。而同时代的学者Toldt<sup>[7]</sup>则认为肠系膜是连续的,且结肠系膜隔着一层薄的结缔组织(Toldt筋膜)与后腹壁相黏附。然而Toldt的发现在当时却很少被提及,直到20世纪才逐渐被证实并成为现代胃肠道膜解剖手术学的基础<sup>[3]</sup>。1909年,Jamieson等<sup>[8]</sup>在研究结肠癌手术中淋巴管的回流时就提出了“层面外科”概念。由于当时肠系膜解剖理论及外科技术尚未成熟,此后较长一段时间以来基于肠系膜的手术未被规范实施、推广,容易导致术中邻近器官破坏、出血,甚至肿瘤扩散。

1988年,Heald等<sup>[9-10]</sup>首次报道了直肠肿瘤根治

手术中的“神圣平面”,并提出了TME的概念,由于TME显著降低了肿瘤局部复发率并提高了患者生存率,成为了中低位直肠癌根治手术的金标准。Hohenberger等<sup>[11]</sup>随后提出了结肠癌根治手术的CME,同样显著地提高了患者的长期生存率。上述关于结直肠肿瘤手术层面的研究引起了广大学者对膜解剖手术的浓厚兴趣,并且腹腔镜及机器人等外科器械的应用提供了高放大率和高分辨率的解剖图像,使术者在进行微创手术过程中更容易发现并遵循正确的解剖学标志及平面,因此近年来有关膜解剖的研究日益增多。目前关于膜解剖的相关研究几乎均基于腹膜融合理论框架,其中较为系统完整、影响深远的有日本篠原尚等提出的筋膜解剖理论、爱尔兰Coffey等提出的系膜解剖理论及我国龚建平等提出的膜解剖理论<sup>[4]</sup>。

篠原尚等<sup>[12]</sup>认为肠系膜是将肠管固定于腹壁的脂肪囊,该脂肪层相当于肠系膜的中间层,是血管、淋巴管和神经等到达肠管的通路。腹膜和腹膜下筋膜包绕肠系膜表面形成Ω状的双层结构,腹膜和腹膜下筋膜之间是由疏松结缔组织构成的小间隙,两者可沿该疏松间隙分离。在胚胎发育、胃肠道旋转的过程中,各脏器之间相互接触时腹膜发生溶解、融合,形成融合筋膜,且愈着的融合筋膜是无法分离的,而腹膜下筋膜以下的各层结构维持不变。因此,手术中进行器官解剖分离时,正确的操作应在融合筋膜与腹膜下筋膜之间的疏松结缔组织间隙进行,避免周围脏器的损伤。例如左、右半结肠与后腹壁接触时,包绕两者的腹膜融合形成了Toldt融合筋膜,对左、右半结肠进行手术时,可在Toldt融合筋膜下方与背侧的腹膜下筋膜(肾前筋膜或称Gerota筋膜)之间的疏松结缔组织间隙进行,该手术层面可确保肠系膜淋巴结的完整切除,但须注意避免输尿管、生殖血管等泌尿生殖系统的损伤。也可在Toldt融合筋膜上方与结肠系膜侧的腹膜下筋膜之间的疏松结缔组织间隙进行,该手术层面可保护输尿管等泌尿生殖系统,但须注意肠系膜切除的完整性(图1)。

Coffey等<sup>[13]</sup>和Culligan等<sup>[14]</sup>认为肠系膜是连续的,十二指肠空肠曲远端的肠系膜器官自肠系膜上动脉根部呈扇形向外延伸,从十二指肠空肠曲一直延伸至直肠肛管交界处。在肠系膜延伸及旋转过程中,肠系膜与后腹壁发生黏附时,两者表面的间皮层逐渐消失、融合,形成了Toldt筋膜。Toldt

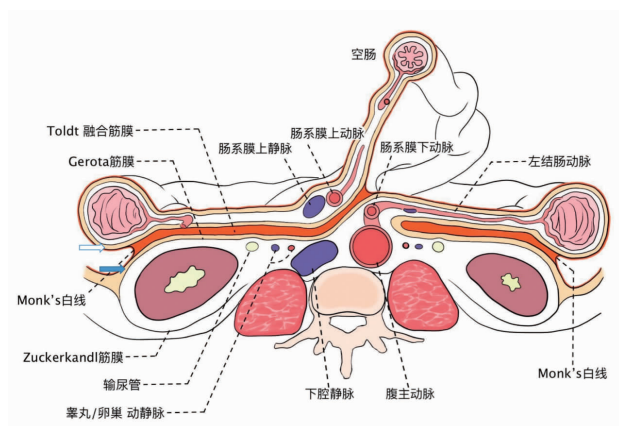


图1 筋膜解剖理论

注:篠原尚等<sup>[12]</sup>认为进行左右半结肠手术时,可在 Toldt 融合筋膜下方与背侧的腹膜下筋膜之间的疏松结缔组织间隙进行(实心箭头);或在 Toldt 融合筋膜上方与结肠系膜侧的腹膜下筋膜之间的疏松结缔组织间隙进行(空心箭头)。

筋膜从肠系膜的根部肠系膜上动脉处延伸至骨盆底部直肠肛管交界处。其在左、右半结肠下方延伸并形成结肠系膜背侧的筋膜平面,两侧终止于腹膜反折形成 Toldt 线。腹膜反折是连接肠系膜表面(或肠壁表面)与腹壁之间间隙的一层间皮,根据不同肠系膜的部位,可分为回盲部腹膜反折、右侧腹膜反折、肝曲腹膜反折、脾曲腹膜反折、左侧腹膜反折、乙状结肠腹膜反折,继续沿两侧向盆腔延伸形成左、右直肠旁反折,最后汇合成腹膜前反折。结肠系膜的深面间皮层与 Toldt 筋膜之间存在系膜筋膜平面,外科医生可通过切开腹膜反折进入该平面,在不破坏肠系膜的情况下将其完整切除,因此系膜筋膜平面是结直肠手术的关键平面<sup>[15]</sup>。

龚建平<sup>[16]</sup>认为,所有腹腔内器官(其他腔内器官也类似)表面的膜和后腹膜均由双层膜构成,即含有间皮细胞的浆膜和不含任何细胞的筋膜。突入腔内形成的器官系膜在发育中先后倒卧于后腹壁或其他器官或系膜上,形成“膜床”(系膜床或器官膜床)。因此,这些系膜可以分为面对游离腹腔的前面和面对系膜床的背面,即系膜的 A 面和 P 面。倒卧在系膜床上的系膜浆膜 P 面与系膜床上的浆膜两两相贴(bi-junction)而融合,两者之间的浆膜出现程度不一的退化,形成“次生筋膜”或 Toldt 筋膜。在 bi-junction 边缘,往往看到其被脏腹膜所覆盖的解剖特征,好似 3 片膜交汇在一起,称之为三三交汇处(tri-junction),这种 tri-junction 结构普遍存在,它是“间隙”的组织解剖学基础,而

bi-junction 是间隙扩大后层面(或神圣层面)的组织解剖学基础。当牵拉 tri-junction 两侧的系膜时,“覆盖”其表面的浆膜绷紧,形成“膜桥”,其下面是疏松的融合间隙,当切开膜桥浆膜,往往可看到“天使的发丝”,是外科手术分离时理想的无血管区域。

## 1.2 存在的争议问题

上述胃肠道膜解剖理论对胃肠外科手术具有重要的指导意义,外科医生通过识别正确的解剖标志进入正确的手术平面,可实现手术的“零出血”,保护邻近器官的同时避免了肿瘤细胞的播散。肠系膜是连续的,目前这一概念已基本达成一致共识。然而,关于膜解剖的一些观点仍尚未明确。如上所述,一方面,篠原尚和 Coffey 等认为 Toldt 融合筋膜是不能被打开的,篠原尚等认为应在 Toldt 融合筋膜上方或下方的疏松结缔组织间隙进行分离,Coffey 和 Culligan 等则认为肠系膜下表面的间皮与 Toldt 筋膜之间存在系膜筋膜平面,通过切开外侧的腹膜反折进入系膜筋膜平面是结直肠手术的关键。另一方面,龚建平认为融合筋膜是可以从中间打开的,当切开膜桥时可进入疏松的融合间隙,是外科手术正确的分离层面(表 1)。除了众说纷纭的 Toldt 融合筋膜,目前的膜解剖理论亦未对腹部其他筋膜及层面的形成过程作进一步的解释说明,而这恰恰是外科医生必须面对和思考的问题。笔者经过反复的手术观察以及复习相关解剖学资料后认为,由于 Toldt 筋膜和腹膜反折的胚胎发育过程尚无直接可视的证据,而两者之间的解剖关系在个体出生后已经固定形成,并在个体生长发育过程中呈膨胀式生长且保持不变,并不会再出现结肠系膜与后腹壁之间腹膜间皮层的融合,故 Toldt 筋膜不应被视为融合筋膜<sup>[5]</sup>。我们在术中发现 Toldt 筋膜并没有终止于腹膜反折即 Toldt 线处,而是在壁腹膜下继续延伸,与腹膜外筋膜在同一解剖层中相互延续<sup>[5]</sup>(图 2)。由此可见,Toldt 筋膜与腹膜外筋膜似乎有着千丝万缕的联系。为此,笔者尝试突破传统腹膜融合理论的思维禁锢,从另一个崭新的角度去思考、认识腹部筋膜与层面的起源。

## 2 基于腹膜退缩理论的腹部筋膜与层面

### 2.1 腹部筋膜与层面的形成过程

从胚胎发育角度来看,人体由三胚层结构发



育组成:内层由脏壁中胚层包被内胚层发育成原肠;中层由间介中胚层发育成泌尿生殖层;外层由轴旁中胚层、体壁中胚层发育成体壁<sup>[17]</sup>。更直观的证据是,血液供应是人体器官生长发育的关键,《格雷氏解剖学》显示,腹主动脉向体壁发出了体动脉,向中肾嵴发出内脏外侧动脉,向消化管发出内脏腹侧动脉<sup>[18]</sup>。

我们复习了121例曾在广州医科大学附属肿瘤医院胃肠肿瘤外科接受腹腔镜胃肠道手术患者的手术录像,根据血管供应走行把腹部器官分为独立的三层:腹壁层、泌尿生殖系统层和消化系统

层。而腹横筋膜和腹膜外筋膜分别是腹壁与泌尿生殖系统、泌尿生殖系统与消化系统之间的疏松结缔组织夹层,这种“三明治”样结构提示两者始终包绕着泌尿生殖系统层和消化系统层<sup>[5]</sup>(图3)。

苏木精-伊红染色(hematoxylin-eosin staining, HE染色)亦提示在不同的消化器官包括结肠系膜、结肠、胃、肝脏、胆囊、胰腺和脾脏等,其脏腹膜下可以观察到类似的组织学结构,均为上皮下结缔组织。在胚胎发育、肠系膜旋转过程中,当左半、右半结肠系膜附着于后腹膜时,内脏腹膜会逐渐后退,形成腹膜反折始终桥接在肠壁表面和后腹

表1 基于腹膜融合理论和基于腹膜退缩理论 Toldt 筋膜区域的比较

不同理论研究	Toldt 筋膜区域结构(自上而下)	Toldt 筋膜组织来源	Toldt 筋膜能否被打开	全结肠系膜切除术的手术层面
腹膜融合理论	筋膜解剖理论 腹膜下筋膜 疏松结缔组织 Toldt 筋膜 疏松结缔组织 腹膜下筋膜(Gerota 筋膜)	腹膜融合筋膜	否	Toldt 筋膜上方或下方疏松结缔组织
系膜解剖理论	深面间皮层 系膜筋膜平面 Toldt 筋膜 筋膜后平面 腹膜后间皮层	腹膜融合筋膜	否	系膜筋膜平面
膜解剖理论	Toldt 筋膜(Toldt 间隙)	腹膜融合筋膜	是	Toldt 融合筋膜
腹膜退缩理论	结肠固有筋膜 系膜筋膜平面 Toldt 筋膜 筋膜后平面 Gerota 筋膜	腹膜外筋膜	是	系膜筋膜平面(理想层面) Toldt 筋膜(正确层面) 筋膜后平面(允许层面)

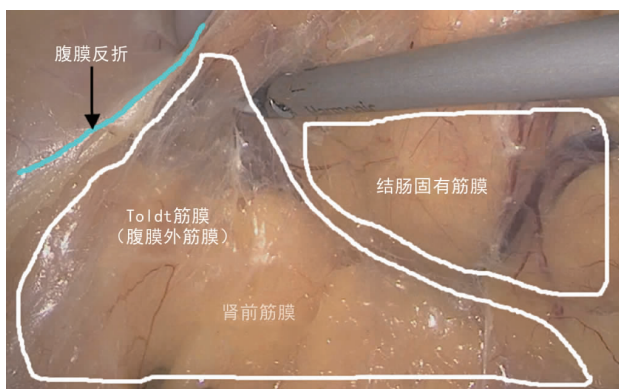


图2 Toldt 筋膜与腹膜反折的解剖关系

注:笔者通过术中观察发现,Toldt 筋膜为均一的疏松结缔组织层,前方为结肠固有筋膜,后方为肾前筋膜,Toldt 筋膜并没有终止于腹膜反折即Toldt 线处,而是在壁腹膜下继续延伸,与腹膜外筋膜相互延续。

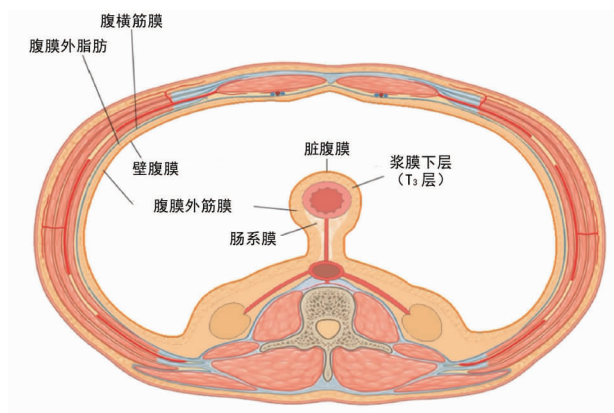


图3 腹部器官独立的三层结构

注:根据胚胎三胚层结构及血管供应,腹部结构可分为独立3层(腹壁层、泌尿生殖系统层和消化系统层)和2个疏松结缔组织夹层(腹横筋膜和腹膜外筋膜)。

壁之间的间隙,留下的腹膜外筋膜夹在结肠系膜和后腹壁之间<sup>[5]</sup>。

由此可见,Toldt 筋膜并不是内脏腹膜形成的融合筋膜,而是来自腹膜外筋膜。在结肠系膜的背面,由于肠系膜与后腹壁的相互压迫出现了结肠系膜固有筋膜,而 Toldt 筋膜并没有终止于腹膜反折而是在壁腹膜下继续延伸。在结肠系膜的游离面,由于没有相邻器官之间的相互压迫,因此结肠系膜固有筋膜是缺失的(图 4)。

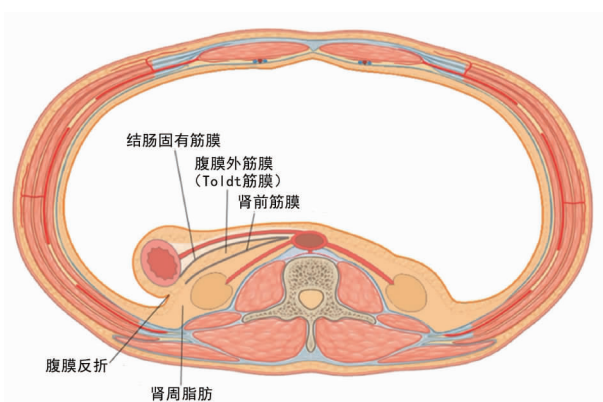


图 4 腹膜退缩理论

注:腹膜退缩理论说明 Toldt 筋膜并不是由于内脏腹膜黏附形成的融合筋膜,而是腹膜外筋膜的一部分。同时,由于结肠系膜与后腹壁之间的相互压迫从而产生了结肠固有筋膜和肾前筋膜。

## 2.2 腹部筋膜与层面的组织学特征

Culligan 等<sup>[15]</sup>曾利用 HE 染色、Masson 三色染色、免疫组织化学和扫描电镜等方法,对 24 例尸体不同位置的结肠系膜进行原位组织学和电镜特征分析。结果发现,结肠系膜表面间皮层和紧贴其下方的上皮下结缔组织层在结肠系膜中是始终存在的,且后者产生的纤维间隔把结肠系膜中的主要成分脂肪细胞分隔成小叶状。在腹膜后的黏附面,左半、右半结肠系膜深面间皮层与腹膜后间皮层将结肠系膜和腹膜后分开,且 Toldt 筋膜位于两者之间。扫描电镜还发现结肠系膜深面间皮层与 Toldt 筋膜之间存在系膜筋膜平面,同时 Toldt 筋膜与腹膜后间皮层之间存在筋膜后平面。与篠原尚等<sup>[12]</sup>报道不同的是,这两个平面中不存在任何组织结构成分。利用 Podoplanin 免疫组织化学方法还发现上皮下结缔组织层、Toldt 筋膜和分隔脂肪细胞小叶的纤维间隔中均可见淋巴通道,但具体来源并未明确(表 2)。

上述 Culligan 等<sup>[15]</sup>的研究结果明确了肠系膜

及其周围筋膜、层面的组织学结构,然而并未说明这些结构的来源,且对腹膜后泌尿生殖层及后腹壁未作进一步的研究。而根据我们的研究,发现结肠系膜及肠壁表面间皮层为脏腹膜,其下方的上皮下结缔组织层及 Toldt 筋膜为腹膜外筋膜。同时,在结肠系膜的背面,由于肠系膜与腹膜后泌尿生殖层的相互压迫分别产生了结肠系膜深面间皮层(结肠系膜固有筋膜)及肾前筋膜(Gerota 筋膜)。类似地,我们还进一步推测了腹膜后泌尿生殖层与后腹壁之间的筋膜及层面结构:腹膜后泌尿生殖层与后腹壁之间的相互压迫产生了肾后筋膜(Zuckermandl 筋膜),而腹横筋膜位于肾后筋膜与后腹壁肌层之间,且肾后筋膜与腹横筋膜之间同样存在筋膜后平面。在组织学上,我们的研究还给出了以下问题的答案:上皮下结缔组织层、Toldt 筋膜和分隔脂肪细胞小叶的纤维间隔中均可见淋巴通道的原因是三者均来自同一解剖结构——腹膜外筋膜(表 2,图 5)。

表 2 左半、右半结肠系膜及毗邻结构的组织学特征

解剖层面	供应血管	笔者的研究	Culligan 等 <sup>[15]</sup> 的研究
消化系统层	内脏腹侧动脉	脏筋膜	表面间皮层
		腹膜外筋膜	上皮下结缔组织
		脂肪组织	脂肪组织
夹层	无	结肠固有筋膜	深面间皮层
		系膜筋膜平面	系膜筋膜平面
		腹膜外筋膜	Toldt 筋膜
泌尿生殖系统层	内脏外侧动脉	筋膜后平面(肾前方)	筋膜后平面
		肾前筋膜(Gerota 筋膜)	腹膜后间皮层
		肾周脂肪	—
		肾包膜	—
		肾脏	—
		肾包膜	—
		肾周脂肪	—
肾后筋膜	—		
夹层	无	(Zuckermandl 筋膜)	—
		筋膜后平面(肾后方)	—
		腹横筋膜	—
腹壁层	体动脉	腰大肌前平面	—
		肌层	—
		皮下筋膜及脂肪	—
		皮肤	—

注:—,未提及。

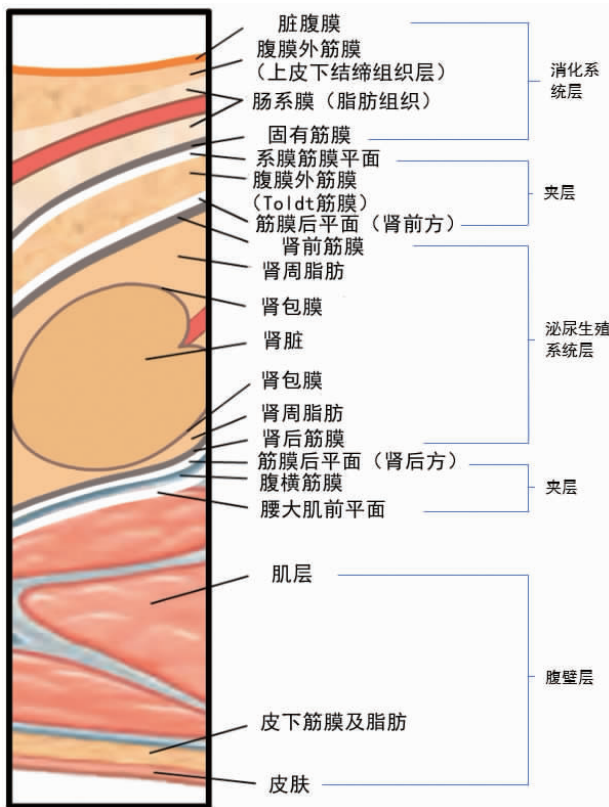


图5 基于腹膜退缩理论左半、右半结肠系膜与毗邻脏器的解剖学结构

注:该图分为独立的3层(腹壁层、泌尿生殖系统层和消化系统层)和2个疏松结缔组织夹层(腹横筋膜和腹膜外筋膜),各层两两之间存在无组织成分的间隙平面。

### 3 腹膜退缩理论在腹部手术中的应用

#### 3.1 结肠手术的正确层面

基于肠系膜的手术是指外科医生利用肠系膜及相关结构来指导胃肠道脏器的切除<sup>[13]</sup>。肠系膜的附着面可使肠系膜器官与腹膜后粘连、固定,手术的主要过程是寻找正确的层面,从而分离、松解肠系膜与周围脏器的附着处。Hohenberger等<sup>[11]</sup>提出CME的要点是在内脏筋膜层与壁筋膜层之间的平面进行尖锐分离并在供应区域系膜的动静脉血管根部结扎,从而保证结肠系膜的完整性切除,避免内脏筋膜层破裂导致的肿瘤在腹膜腔内扩散。然而该研究未对内脏筋膜层与壁筋膜层之间的具体组织结构作进一步的阐述。结合上述Culligan等<sup>[15]</sup>对不同部位结肠系膜组织学特征的研究及笔者提出的基于腹膜退缩理论的腹部筋膜与层面的形成过程<sup>[5]</sup>,我们不难看出Toldt筋膜区域的典型结构(表1)。因此CME的理想层面为结肠系膜深面间皮层(结肠系膜固有筋膜)与Toldt

筋膜之间的系膜筋膜平面,切开外侧的腹膜反折进入该平面是结肠手术的关键,这与Coffey等<sup>[13]</sup>的结果一致。然而系膜筋膜平面仅有微米级别大小,只有在扫描电镜下可观察到,因此当使用电刀、电钩或超声刀等切开腹膜反折时,外科医生实际上进入的是Toldt筋膜层(腹膜外筋膜),这时锐性分离通常是在Toldt筋膜中进行的。而使用推拨的钝性方法可将Toldt筋膜自系膜筋膜平面分离,从而保留光滑的结肠系膜固有筋膜,这时可保护泌尿生殖系统,但须注意肠系膜切除的完整性。还可以使用推拨的钝性方法将Toldt筋膜自筋膜后平面进行分离,从而保留光滑的肾前筋膜(Gerota筋膜),这时可确保肠系膜的完整性切除,但须注意避免泌尿生殖系统的损伤(表2,图5)。

#### 3.2 泌尿生殖系统手术的正确层面

泌尿生殖层在发育过程中,表面包裹着致密纤维结缔组织筋膜,被称为泌尿生殖筋膜,其肾周前方筋膜被称为肾前筋膜(Gerota筋膜),后方筋膜被称为肾后筋膜(Zuckerkanndl筋膜)<sup>[19-21]</sup>。同时Kinugasa等<sup>[22]</sup>将包裹腹下神经的筋膜称为腹下神经前筋膜,为肾前筋膜的延续。泌尿生殖系统手术入路一般有经腹入路和经后腹腔入路2种。如上所述,经腹入路切开腹膜反折后进入的是Toldt筋膜层(腹膜外筋膜),也可以使用推拨的钝性方法将Toldt筋膜自筋膜后平面进行分离,从而保留光滑的肾前筋膜。经后腹腔入路进入的是腹横筋膜层,也可以使用推拨的钝性方法将腹横筋膜自筋膜后平面进行分离,从而保留光滑的肾后筋膜(表2,图5)。

### 4 结语与展望

关于人体解剖的研究有尸体标本解剖、手术观察和胚胎发育3种方法。一般而言,不同的个体胚胎发育过程基本是一致的,其形成的筋膜和层面理应是一致的,但对于同一部位为何会出现不同的解剖结构报道?究其原因,可能是由于伦理和技术上的困难,不同的学者在进行解剖结构探索时常常会先入为主,按自己的主观认知人为地制造了一些筋膜与层面。我们率先提出了腹膜退缩理论,以区别100多年前的腹膜融合理论,将上皮结缔组织层、浆膜下层(肿瘤TNM分期中的T<sub>3</sub>层)、Toldt筋膜层及分隔肠系膜脂肪细胞小叶的纤维间隔统一为腹膜外筋膜层,同时以Toldt筋膜



为例指出了肠系膜黏附区域的典型结构,大大简化了对肠系膜及周围筋膜、层面的认识。在临床实践中,外科医生只需认识到腹部器官可分为独立的3层(腹壁层、泌尿生殖系统层和消化系统层)和2个疏松结缔组织夹层(腹横筋膜和腹膜外筋膜),无论肠系膜脏器如何旋转,无需纠结手术层面的选择,只要切开腹膜反折,沿腹膜外筋膜层进行分离即符合胃肠道膜解剖手术的原则。

## 参考文献

- [1] 国家卫生健康委员会医政司,中华医学会肿瘤学分会. 中国结直肠癌诊疗规范(2023版) [J/CD]. 消化肿瘤杂志(电子版), 2023, 15(3): 177-206.
- [2] 罗斌,王康. 膜解剖理念在右半结肠切除术的应用——系膜完整的定义与标识[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(7): 639-643.
- [3] STANDRING S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice [M]. London: Elsevier Health Sciences, 2015.
- [4] 孙凌宇,杨冬冬,郑宏群. 各种膜解剖理论——互斥还是包容[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(7): 643-647.
- [5] CHEN S, YANG G, LI Q, et al. There is no fusion fascia in the abdomen and extraperitoneal fascia always surrounds the mesentery [J]. J Anat, 2023, 242(5):796-805.
- [6] TREVES F. Lectures on the Anatomy of the Intestinal Canal and Peritoneum in Man [J]. Br Med J, 1885, 1 (1264): 580-583.
- [7] Toldt C. Bau und wachstumsveranternungen der gekrose des menschlichen darmkanales [M]. Denkschr dmath-naturwissensch, 1879, 41: 1-56.
- [8] JAMIESON JK, DOBSON JF. VII. Lymphatics of the Colon: With Special Reference to the Operative Treatment of Cancer of the Colon [J]. Ann Surg, 1909, 50(6): 1077-1090.
- [9] HEALD RJ, HUSBAND EM, RYALL RD. The mesorectum in rectal cancer surgery--the clue to pelvic recurrence? [J]. Br J Surg, 1982, 69(10): 613-616.
- [10] HEALD RJ. The 'Holy Plane' of rectal surgery [J]. J R Soc Med, 1988, 81(9): 503-508.
- [11] HOHENBERGER W, WEBER K, MATZEL K, et al. Standardized surgery for colonic cancer: complete mesocolic excision and central ligation--technical notes and outcome [J]. Colorectal Dis, 2009, 11(4): 354-364.
- [12] 篠原尚,水野惠文,牧野尚彦. 图解外科手术:从膜的解剖解读术式要点 [M]. 刘金钢. 3版. 辽宁:辽宁科学技术出版社, 2013:1-17.
- [13] COFFEY JC, LAVERY I, SEHGAL R, et al. Mesenteric Principles of Gastrointestinal Surgery: Basic and Applied Science [M]. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017.
- [14] CULLIGAN K, COFFEY JC, KIRAN RP, et al. The mesocolon: a prospective observational study [J]. Colorectal Dis, 2012, 14(4): 421-428.
- [15] CULLIGAN K, WALSH S, DUNNE C, et al. The mesocolon: a histological and electron microscopic characterization of the mesenteric attachment of the colon prior to and after surgical mobilization [J]. Ann Surg, 2014, 260(6): 1048-1056.
- [16] 龚建平. 外科膜解剖——新的外科学基础? [J]. 中华实验外科杂志, 2015, 32(2): 225-226.
- [17] SADLER TW. Langman's Medical Embryology [M]. 14th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019: 91-114.
- [18] STANDRING S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice, Forty-first edition [M]. 41st ed. London: Elsevier Health Sciences, 2016: 202.
- [19] MIRILAS P, SKANDALAKIS JE. Surgical Anatomy of the Retroperitoneal Spaces Part II: The Architecture of the Retroperitoneal Space [J]. Am Sur, 2010, 76(1): 33-42.
- [20] DIARRA B, STOPPA R, VERHAEGHE PJ, et al. About prolongations of the urogenital fascia into the pelvis: an anatomic study and general remarks on the interparietal-peritoneal fascia [J]. Hernia, 1997, 1(4): 191-196.
- [21] YANG X, LUO G, DING Z, et al. The urogenital-hypogastric sheath: an anatomical observation on the relationship between the inferomedial extension of renal fascia and the hypogastric nerves [J]. Int J Colorectal Dis, 2014, 29(11): 1417-1426.
- [22] KINUGASA Y, NIKULA H, MURAKAMI G, et al. Development of the human hypogastric nerve sheath with special reference to the topohistology between the nerve sheath and other prevertebral fascial structures [J]. Clin Anat, 2008, 21(6): 558-567.