

膜解剖理论在全腹膜外腹股沟疝修补术中的应用

李健文 乐飞

上海交通大学医学院附属瑞金医院普通外科 上海市微创外科临床医学中心 200025

通信作者:李健文,Email:lju5@yeah.net

【摘要】 中线位镜推法是目前全腹膜外腹股沟疝修补术(TEP)最常用的方法,膜解剖理论对其有指导意义。本文采纳筋膜“圆筒壁”、“多层次”、“筋膜间平面”、“联合筋膜平面”、“平面转换”等概念和理论,来阐述 TEP 术中空间建立、疝囊分离以及补片平展等关键步骤。镜推法沿腹直肌后鞘前行,首先进入肌后间隙,位于腹直肌和腹横筋膜(TF)之间,内有腹壁下血管及其分支,应避免过度分离。然后向下穿过 TF,进入腹膜前间隙。腹膜前间隙被腹膜前筋膜(PPF)分为壁平面和脏平面,膀胱、精索成分均位于脏平面。中央区域应在壁平面即“外科间隙”分离,以保护膀胱。壁平面是 TEP 的“神圣”平面。斜疝区域应在脏平面即“解剖间隙”分离,以保护精索成分不被离断。直疝分离可理解为 TF 和 PPF 的分离,相对容易。斜疝分离则为腹膜和精索成分的分离,有一定难度。壁、脏平面转换中,应切开 PPF(腹膜前环),充分完成壁化,以展平补片。

【关键词】 全腹膜外腹股沟疝修补术; 腹股沟疝; 膜解剖; 间隙; 平面

基金项目:上海市 2020 年度“科技创新行动计划”生物医药领域科技支撑专项(20S31907600)

Application of membrane anatomy theory in totally extraperitoneal inguinal hernia repair

Li Jianwen, Yue Fei

Department of General Surgery, Ruijin Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

Corresponding author: Li Jianwen, Email: lju5@yeah.net

【Abstract】 Trocar placement and camera-dissection in the midline is the most commonly applied method for total extraperitoneal inguinal hernia repair (TEP), for which the theory of membrane anatomy has guiding significance. We hereby applies the theories and concepts, such as "fascia lining", "multi-layer", "inter-fascial planes", "combined inter-fascial plane" and "plane transition", to elucidate the key steps of TEP, for instance, space creation, hernia sac dissection, mesh flattening. Camera-dissection is performed along the posterior sheath of the rectus abdominis. Firstly, the camera enters retro-rectus space locating between the rectus abdominis and the transversalis fascia (TF). There are inferior epigastric vessels and their branches in the retro-rectus space, thus over-dissection should be avoided. Secondly, the camera goes downward through the TF into the pre-peritoneal space. The pre-peritoneal space is divided into the parietal plane and visceral plane by pre-peritoneal fascia (PPF). Both bladder and spermatic cord components locate on the visceral plane. Dissection of the median area should be implemented on the parietal plane, namely "surgical space", to protect the bladder. The parietal plane is the "holy plane" of TEP. Dissection of the indirect hernia area should be implemented on the visceral plane, namely "anatomical space", to protect the spermatic cord components. The reduction of direct hernia could be understood as the easy separation of TF and PPF. The reduction of indirect hernia is relatively difficult separation of peritoneum and spermatic cord components. During the transition of parietal and visceral

DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20210509-00198

收稿日期 2021-05-09 本文编辑 王静

引用本文:李健文,乐飞.膜解剖理论在全腹膜外腹股沟疝修补术中的应用[J].中华胃肠外科杂志,2021,24(7):604-610. DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20210509-00198.



planes, PPF (especially the pre-peritoneal loop) should be dissected for complete parietalization, in order to flatten the mesh.

【Key words】 Totally extraperitoneal prosthesis (TEP); Inguinal hernia; Membrane anatomy; Space; Plane

Fund program: Shanghai Municipal 2020 "Science and Technology Innovation Action Plan" Science and Technology Support Project in Biomedical Field (20S31907600)

膜解剖理论对全腹膜外腹股沟疝修补术(totally extraperitoneal prosthesis, TEP)有指导意义,中线位镜推法是目前 TEP 最常用的方法。膜解剖在不断进步,有共识也有争议。本文从临床角度出发,结合文献和自身经验,从中梳理一些共性的概念和理论,采用筋膜“圆筒壁”、“多层次”、“筋膜间平面”、“联合筋膜平面”、“平面转换”等概念和理论,来阐述 TEP 术中空间建立、疝囊分离以及补片平展等关键步骤,为临床具体操作提供参考。

一、腹壁筋膜分层

TEP 是腹膜前修补术,广义的腹膜前间隙是指腹横筋膜(transversalis fascia, TF)和腹膜之间的间隙^[1]。腹膜前间隙还有分层,TEP 需要在不同区域进入相对应层次,才能避免被膜所覆盖的膀胱、血管、输精管、脂肪层等结构不受干扰^[2]。理论上,腹膜前间隙可分为无数层,但临床上并不需那么复杂。根据膜“圆筒壁”理论,腹膜前间隙属于腹膜外间隙,是位于前腹壁的一部分,采用公认的腹壁筋膜概念来理解 TEP 手术空间具有理论基础^[3]。根据膜“多层次”理论,将不同层次、但相同来源和性质的筋膜归于同一命名,临床上更具有实用性^[4]。

腹壁筋膜来源于腹膜外间充质。联邦解剖学命名委员会(Federative Committee on Anatomical Terminology, FCAT)^[5]根据组织胚胎学原则,将腹壁筋膜分为外层的壁筋膜(parietal fascial)、中层的腹膜外筋膜(extraperitoneal fascial)和内层的脏筋膜(visceral fascial)。

1. 壁筋膜:覆盖于腹壁肌肉、血管和骨骼的表面,是不含细胞的血管筋膜。前腹壁的壁筋膜大致可分为 3 层:浅层覆盖于腹外斜肌腹侧面,中层覆盖于腹外斜肌背侧面、腹内斜肌腹背侧面和腹横肌腹侧面,深层覆盖于腹横肌背侧面。狭义看,腹横肌表面的筋膜为 TF,腹直肌表面的为腹直肌筋膜,两者都属于壁筋膜^[4-6]。广义看,TF 是腹盆腔的连续筋膜,与髂筋膜、膈筋膜、胸腰筋膜以及盆壁筋膜相延续^[1]。TF 更具广泛性,被公认为是 TEP 手术空间的浅层(靠近体表)。

2. 腹膜外筋膜:腹膜外筋膜最早由 Anson 于 1960 年报道,又称 Anson 筋膜,是腹膜外器官如肾上腺、肾脏、膀胱和性腺发生的位置^[7]。随着器官的发育和移位,腹膜外结缔组织被压缩于肌肉表面,形成含脂肪细胞的迁移筋膜^[8]。腹膜外筋膜为多层次结构,不同区域有不同命名。肾脏区域为肾前肾后筋膜(Gerota 筋膜),向侧方移行为泌尿生殖筋膜(Folscher 筋膜)。位于前腹壁的腹膜外筋膜即为腹膜前筋膜(preperitoneal fascial, PPF)。PPF 是 TEP 中非常重要的解剖结构,包绕膀胱构成脐膀胱前筋膜、脐膀胱筋膜或膀胱腹下筋膜,包绕精索构成精索内筋膜和精索鞘。PPF 在腹股沟区通过内环、腹股沟管和阴囊,使腹盆腔筋膜得以连续^[9]。在中央区域分离时,PPF 是 TEP 手术空间的深层(靠近腹腔)。

3. 脏筋膜:从胚胎学角度命名的脏筋膜是广义术语,临床上并无特指结构。近年来,随着盆底筋膜研究的深入,脏筋膜定义发生改变,已成为专属命名^[10]。脏筋膜贴附于腹膜,在结直肠手术中有临床意义,TEP 中脏筋膜意义等同于腹膜,较少描述。

二、腹膜前间隙分层

通过腹壁筋膜分层,可以将腹膜前间隙简化为浅层的 TF(即壁筋膜)、中层的 PPF(即腹膜外筋膜)和深层的腹膜(即脏筋膜)。

1. TF:最早由 Cooper 等于 1804 年报道,描述为“自腹股沟韧带向上走行,穿入腹壁肌层组织的深面,在腹股沟区形成类似于腱膜组织的增厚筋膜”,其作用是把肌层和脂肪层分开。此后,位于腹横肌和腹膜之间的筋膜被统称为 TF。再后,TF 范围被逐渐扩展到覆盖整个腹壁肌层表面,该观点被现代外科所接受^[11]。

关于 TF 分层,观点不一。最初于 1807 年,Cooper 等把 TF 定义为双层结构,得到 Read^[12]和 Mirilas 等^[13]认可,但 McVay 和 Anson^[14]以及 Condon^[15]坚持认为 TF 为单层结构。1975 年, Fowler^[16]提出 TF 深层应称为 PPF。1992 年, Read^[12]认为,TF 双层观点应被否定,原因是混淆了 TF 深层和 PPF 的概念。确实,TF 的浅、深两层无论从血供源性、还是组织胚胎

起源来看,都是不一样的。浅层属于壁筋膜,是真正的TF,而深层属于腹膜外筋膜,最终形成以膜层为主的多层次结构和腹膜外脂肪,以PPF命名更为合理。2012年,Mirilas^[17]提出TF双层结构的观点,已经过时。

2. 腹膜前筋膜(PPF): Lytle^[18]于1945年提出PPF概念,Read^[19]于1967年提出腹膜外筋膜概念,两者描述的是同一筋膜,只是译名的偏差。现代外科更精准地将前腹壁筋膜称为PPF,侧腹壁称为腹膜外筋膜,后腹壁称为腹膜后筋膜(retroperitoneal fascia)或腹膜下筋膜(subperitoneal fascia)。1975年,Fowler^[16]报道,TF构成真性内环口,PPF构成第二内环口;该概念与开放“颈肩”技术有关。Mattioli等^[20]认为,TF和PPF之间是一个无血管、信封样的密闭空间,也就是Stoppa置放巨大补片加强内脏囊的区域;该概念与TEP手术平面密切相关。

与TF相反,越来越多的观点支持PPF为多层结构。欧洲Fowler^[16]报道,PPF由膜层(membranous layer)和细隙层(areolar layer)组成,两层间含腹膜前(外)脂肪。日本Sato^[21]报道,PPF由浅层和深层组成。两者文献图示基本一致,膜层为浅层,细隙层为深层。

PPF膜层在腹股沟区容易辨认。1999年,Memon等^[22]将其描述为“嵌在腹膜前脂肪中的一片刀刃,有时可看作是TF深层”,这也是TF和PPF混淆的出处。较多观点认为,PPF膜层在膀胱浅面移行为脐膀胱前筋膜,进入腹股沟管后与TF交织,共同形成精索内筋膜^[23-24]。TEP手术中,膜层是重要的解剖结构,起到保护膀胱和精索成分(输精管和生殖血管)的作用。细隙层类似于脏筋膜,附着于腹膜内面,与腹膜没有明显的界限^[16]。2002年,Lange等^[25]在图示中,把膜层独立标注为PPF,细隙层则标注为腹膜前脂肪。2017年,Ansari^[6]通过TEP观察,认为膜层和细隙层的性质完全不同,建议把膜层作为独立的解剖结构。

通过上述阐述,可将TEP手术空间理解为:(1)腹膜前间隙由单层TF和多层PPF所组成。(2)多层PPF由膜层和脂肪层所组成,膜层起到保护膀胱和精索成分的作用。(3)TF深层、PPF膜层、PPF浅层及脐膀胱前筋膜等术语,大多描述的是同一结构,可以PPF来泛称(本文后述中的PPF即指PPF膜层)。(4)TF和PPF分属完全不同的筋膜体系,有各自独立的神经血管,两者容易分离,不会互

相融合^[26]。

三、间隙和平面

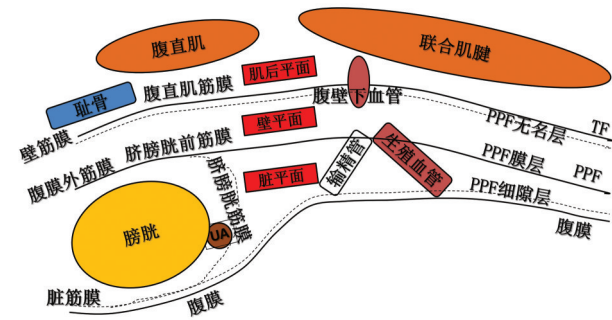
TEP中,过于强调筋膜层次和命名会陷入纠结。所谓膜“多层次”或“洋葱状”等观点具有深刻含义,体现地是膜所构成的间隙和平面,而并不是寻找相对应的膜。

1. 间隙:1950年,Hayes^[27]以腹直肌、壁筋膜、脐膀胱前筋膜、脐膀胱筋膜和腹膜为界,将腹膜前间隙分为若干间隙。2017年,Ansari^[6]通过TEP观察,在Hayes基础上以新方式命名,以腹直肌筋膜、TF、PPF和腹膜为界,将腹膜前间隙分为4个间隙,两者描述基本一致。笔者根据数千例TEP经验,有几点说明:(1)Hayes^[27]提出的脐膀胱前筋膜、脐膀胱筋膜等均为解剖学术语,相关名称还有膀胱腹下筋膜等,本意可能即指脐膀胱前筋膜,在法语译日语、日语译英语、再转译中文时出现了偏差。根据膜“多层次”理论,这些筋膜可视为不同层次相同性质,TEP中无需进一步区分,可以PPF泛指。(2)Ansari^[6]提出腹直肌筋膜概念,腹直肌筋膜属于广义TF的一部分,TEP中也无需区分,可直接以TF替代。(3)Ansari^[28]在2019年报道中,将腹直肌和腹直肌筋膜之间的间隙称为真性肌后间隙(true retromuscular space),对TEP有指导意义。肌后间隙层次较浅,未进入真正的腹膜前间隙,分离时需注意腹壁下血管的保护。腹壁下血管在内环附近位于TF和PPF间,上升过程中穿过TF进入腹直肌,这是肌后间隙可以看到腹壁下血管的原因。(4)TF和PPF之间被称为“外科间隙”(surgical space),为容易分离的无血管区域,是TEP的理想空间^[6]。(5)PPF和腹膜之间被称为“解剖间隙”(anatomical space),较为致密,不易分离。在分离斜疝时需仔细解剖,以保护精索成分不受损伤。

2. 平面:上述间隙的描述仍过于复杂,根据“筋膜间平面”^[29]和“联合筋膜平面”^[30]理论,将间隙简化为平面,能更好理解TEP空间。

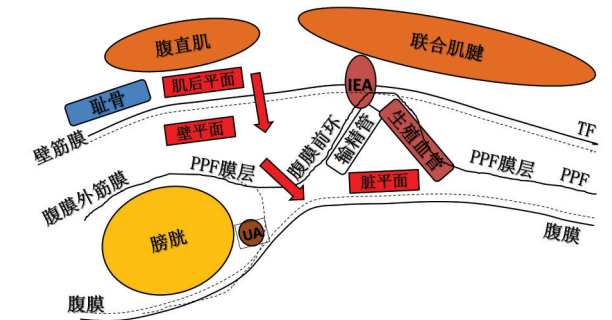
依据“肌后间隙”^[6]和2008年Mirilas等^[31]关于“壁脏平面”的报道,可将TEP手术空间分为3个平面。(1)肌后平面(retromuscular plane):位于腹直肌和TF之间。该平面并不属于腹膜前间隙,却是腹直肌鞘前TEP的必经之路^[32]。(2)壁平面(parietal plane):位于TF和PPF之间,即“外科间隙”。内有腹壁下血管、精索外血管、提睾肌动脉等结构通过,通过辨认腹壁下动脉,可将TF和PPF分离^[26]。壁平面

含疏松的纤维结缔组织,由腹壁闭合过程中膜与膜挤压而成,充气后呈“拔丝状”,是TEP的“神圣平面”^[9-33]。(3)脏平面(visceral plane):位于PPF和腹膜之间,即“解剖间隙”。内有膀胱、精索成分、前列腺静脉丛、脐中皱襞、脐内侧皱襞等结构。PPF和TF共同附着于脐内侧皱襞,壁、脏平面在此相互依附。在腹股沟区外侧,PPF和TF再次分开^[26]。筋膜及其平面示意图见图1。



注:PPF为腹膜前筋膜;TF为腹横筋膜
图1 筋膜和平面示意图(李健文、乐飞绘制)

3.平面转换:膀胱和精索成分均位于脏平面,TEP在中央区域分离时,必须在壁平面进行,以保护膀胱。在斜疝区域分离时,必须在脏平面进行,以保护精索成分。由此引出“平面转换”概念:壁、脏平面之间被PPF分隔,需要切断PPF,使平面互通,才能充分完成壁化,展平补片^[33]。Diarra等^[23]提出的精索鞘理论也可以解释“平面转换”概念。精索鞘由覆盖在膀胱浅面的PPF移行而来,在内环口水平,被精索成分带入腹股沟管,其内界为输精管,外界为生殖血管。在输精管壁化时,一定会造成PPF分离并前移,手术层面由中央区域的壁平面转入斜疝区域的脏平面。平面转换示意图见图2。



注:PPF为腹膜前筋膜;TF为腹横筋膜
图2 平面转换示意图(李健文、乐飞绘制)

四、TEP手术平面

TEP是腹腔镜视野下的后入路修补术,核心技术

是空间建立、疝囊分离和补片平展。中线位镜推法是目前国内TEP最常用的方法^[34]。

(一)空间建立

TEP在不同区域,空间建立有所不同^[35]。

1.中央区域(median area):镜推法沿腹直肌鞘前推行,首先进入的是肌后平面。该平面位于腹膜前间隙浅面,仅为入径而不是真正的手术空间。肌后平面应避免过度分离,以免损伤腹壁下血管或其分支,见图3A。尽早突破TF等筋膜组织,进入腹膜前间隙,下列方法可供参考:(1)辨认“黄白相间”层次^[34]，“黄色”为浅面脂肪层,内有血管;“白色”为深面纤维层,为无血管区域。从“黄色”进入“白色”层次,意味穿过TF,进入了正确的手术空间,见图3B。TF不含细胞,但其深面分布着一些含脂肪细胞的PPF无名层,与腹直肌筋膜、TF等交织在一起,无法辨认,被约定成熟的统称为TF。(2)及时置入操作器械,在腹腔镜直视下于弓状线水平切开TF,进入腹膜前间隙,见图3C。由于肌后间隙分离较少,套管穿刺有些困难。可将腹腔镜镜头置于中线,套管穿入时触碰镜身定位,以避免损伤血管或腹膜。(3)部分外科医生采用单孔技术,在直视下分离进入腹膜前间隙,可供借鉴。

穿过TF即进入了壁平面。中央区域分离最重要的是保护膀胱。膀胱中段和脐动脉最初嵌入于前腹壁中,除浅面外均被腹膜覆盖,两侧腹膜形成盲端。脐动脉闭锁后位于盲端处,形成脐内侧皱襞。故中央区域可以两侧闭锁脐动脉为界,又称脐膀胱区域(umbilical vesical area)。中央区域分离必须在壁平面进行:(1)利用腹腔镜镜头在“拔丝状”间隙内左右推行,或直接用器械分离,逐渐拓展腹膜前间隙。(2)PPF附着于耻骨联合,沿其浅面向耻骨膀胱间隙方向分离,可自然显露耻骨结节和耻骨梳韧带,见图4A。这是重要的解剖标志,有助于判断层次深浅和视野定位。(3)避免进入PPF深面即脏平面。脏平面充气后也会形成间隙,但组织较为致密,没有“拔丝状”感觉。误入脏平面有可能损伤膀胱前脂肪或静脉,引起渗血,甚至损伤膀胱。如果沿脏平面进入耻骨后间隙,见图4B,则会损伤耻骨后静脉丛、前列腺筋膜等结构,引起大出血等严重并发症。

2.外侧区域(lateral area):位于腹壁下血管外侧,没有膀胱和精索成分干扰,为正常的腹壁结构,分离在壁平面或脏平面均可。采用镜推法由内向外

分离时,需要在腹壁下血管外侧切开PPF,进入脏平面,才能显露斜疝疝囊外侧缘,见图5A。切开后PPF呈U形状,见图5B,在TF双层结构中往往被标注为TF深层^[36]。分离疝囊时,PPF被推向浅面,同样进入脏平面操作。脏平面可以更好地保护神经,但腹膜容易破损。如果采用中侧位或双侧位TEP、由外向内分离时,更容易进入壁平面,但在分离斜疝疝囊时,需要切开PPF,转入脏平面操作。

(二)疝囊分离

根据膜解剖理论,直疝和斜疝的分离是完全不一样的。

1.直疝:临床上直疝有两种外观,一种位于脐内侧皱襞外侧,与膀胱关系不大;另一种位于脐内侧皱襞内侧,通常有膀胱或膀胱周围组织疝入。无论哪种直疝,疝囊内面均有PPF覆盖,分离时较为容易。分离直疝时需注意:(1)直疝分离可理解为TF和PPF的分离,完美诠释了壁平面的概念^[33],见图6A。(2)确保PPF完整性,以免损伤膀胱及其周围组织。膀胱位于前腹壁内,但不会与腹壁粘连,正是

因为PPF的保护。(3)非特殊情况,不要横断疝囊。(4)TF在直疝区域明显增厚,称为“假疝囊”。假疝囊除筋膜外还有腱膜组织,质地较韧,易形成空腔,见图6B。应尽可能缩小空腔,以减少术后血清肿的发生率。

2.斜疝:斜疝分离是腹膜和精索成分的分离。PPF位于精索成分的浅面,腹膜与精索成分之间没有膜性组织分隔,分离难度远比直疝复杂。需仔细辨认精索鞘边界,切开精索内筋膜,见图7A;将疝囊分离回纳。大疝囊可以横断,见图7B。腹膜分离一定要在脏平面进行,脏平面并不是TEP的理想空间,但为了保护精索而被迫进入脏平面。换角度理解,除非将精索成分分离,否则不可能进入壁平面操作。

(三)补片平展

TEP中补片必须完全展平。由于中央区域分离在壁平面,疝囊分离在脏平面,根据“平面转换”概念,需切开分隔处的PPF,见图8A。部分病史长、疝囊大的患者,PPF粘连增厚,形成“腹膜前环”,影响输精管的壁化。以往有文献报道腹膜前环是增厚

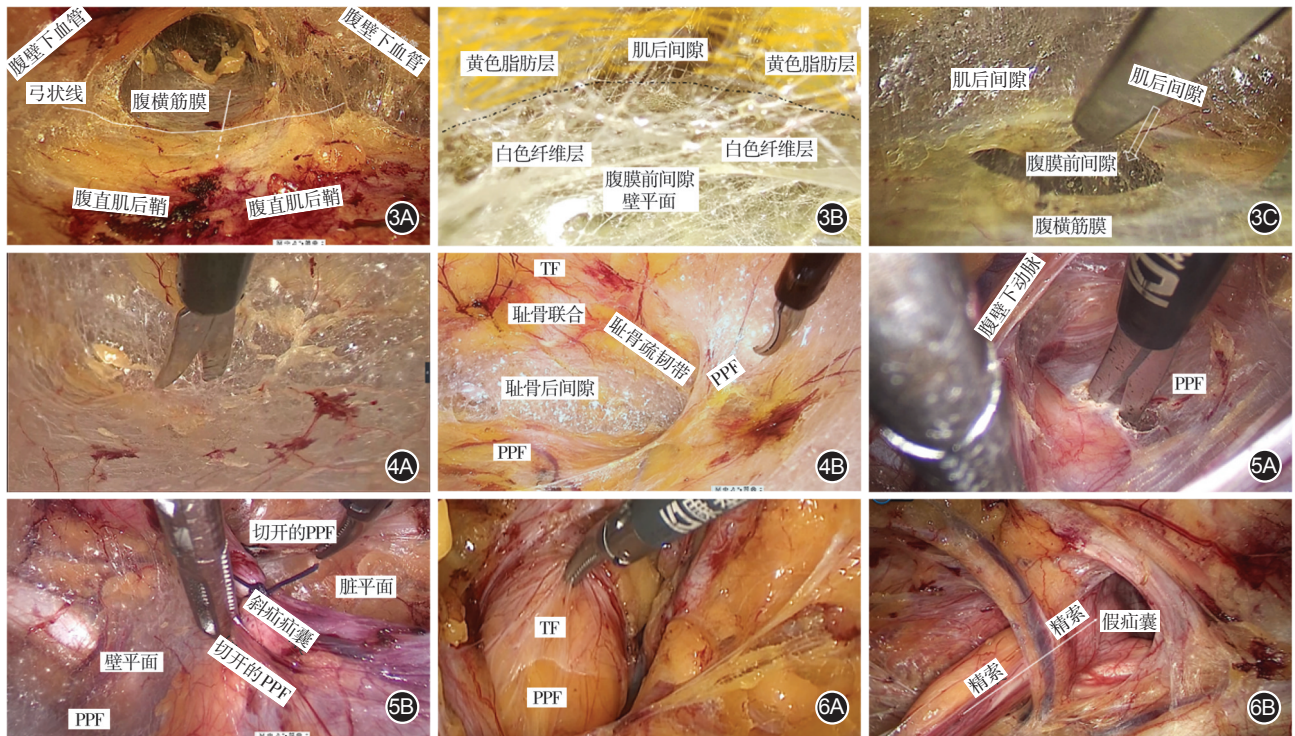


图3 全腹膜外腹股沟疝修补术的中央区域的空间建立方法(本团队手术图片) 3A.肌后间隙,注意腹壁下血管保护,避免过度分离;3B.辨认“黄白相间”层次,进入“白色”区域的壁平面;3C.切开腹横筋膜,从肌后间隙进入腹膜前间隙(壁平面) **图4** 全腹膜外腹股沟疝修补术中央区域的分离(本团队手术图片) 4A.沿腹膜前筋膜(PPF)浅面分离,显露耻骨联合;4B. PPF附着于耻骨联合,向下分离约2.0 cm,避免进入耻骨后间隙,TF为腹横筋膜 **图5** 外侧区域的分离(本团队手术图片) 5A.腹壁下动脉外侧切开腹膜前筋膜(PPF),进入脏平面;5B. PPF切开后呈U形状,在其深面(脏平面)分离斜疝疝囊 **图6** 直疝的分离(本团队手术图片) 6A.直疝的分离,即腹横筋膜(TF)和腹膜前筋膜(PPF)的分离;6B.假疝囊,含TF和腱膜组织,易残留空腔

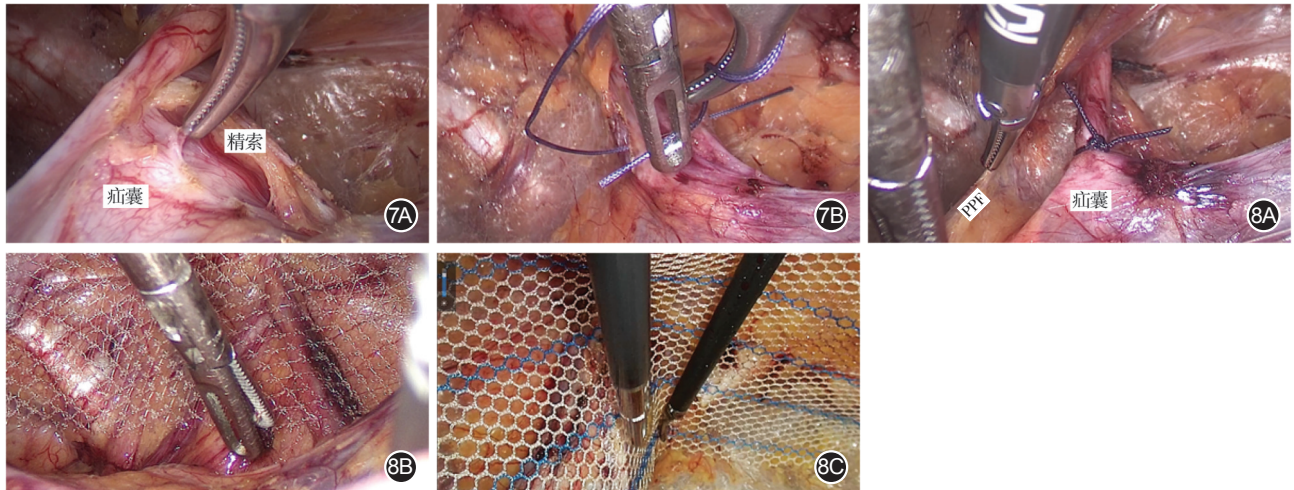


图7 斜疝的分离(本团队手术图片) 7A.切开精索内筋膜,分离回纳斜疝疝囊;7B.“开窗”后结扎斜疝疝囊 图8 补片的展平(本团队手术图片) 8A.分离平面转换时的腹膜前筋膜(PPF)分隔(腹膜前环),以展平补片;8B.补片外下方的置放;8C.补片内下方的置放

的TF^[37];而从平面角度理解,腹膜前环是增厚的PPF^[33]。切开腹膜前环,将输精管壁化至闭锁脐动脉水平,该步骤非常重要,等同于外侧生殖血管的壁化。补片外侧和下方的置放尤为重要,见图8B和图8C;需距离壁化后的腹膜至少0.5 cm,否则气体释放后会引引起补片卷曲。

综上,中线位镜推法TEP不需要使用特殊器械,可在直视下操作,套管不穿过肌层和后鞘组织,补片被置于密闭空间,犹如书本中夹入的纸片,可以达到完美的疗效。膜解剖理论在TEP中具有指导意义,其核心是强调把多层次膜理解为间隙以及由间隙所构成的平面,TEP需要在不同区域及时转换平面。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Chowbey P, Lomanto D. Techniques of Abdominal Wall Hernia Repair[M]. New Delh: Springer, 2020: 11-48.
- [2] 李健文, 乐飞. 前腹壁膜解剖在腹腔镜全腹膜外腹股沟疝修补术中临床意义的探讨[J]. 中华消化外科杂志, 2019, 18(11): 1018-1021. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2019.11.004.
- [3] Tobin CE, Benjamin JA, Wells JC. Continuity of the fasciae lining the abdomen, pelvis, and spermatic cord [J]. Surg Gynecol Obstet, 1946, 83(5): 575-596. DOI: 10.1097/00006534-194611000-00016.
- [4] Asakage N. Paradigm shift regarding the transversalis fascia, preperitoneal space, and Retzius' space [J]. Hernia, 2018, 22(3): 499-506. DOI: 10.1007/s10029-018-1746-8.
- [5] Federative Committee on Anatomical Terminology. Terminologia anatomica. International anatomical terminology [M]. Stuttgart: Thieme, 1998: 33, 38-39.
- [6] Ansari MM. Retzius space: not a single anatomical entity: new insights simplified and illustrated in a laparoscopic study during TEPP hernioplasty for inguinal hernia [J]. Ann Int Med Den Res. 2017, 4(1): SG63-SG73. DOI: 10.21276/aimdr.2018.4.1.SG15.
- [7] Anson BJ, Morgan EH, McVay CB. Surgical anatomy of the inguinal region based upon a study of 500 body-halves [J]. Surg Gynecol Obstet, 1960, 111(6): 707-725. DOI: 10.3171/jns.1960.17.6.1116.
- [8] Kim JH, Kinugasa Y, Hwang SE, et al. Denonvilliers' fascia revisited [J]. Surg Radiol Anat, 2015, 37(2): 187-197. DOI: 10.1007/s00276-014-1336-0.
- [9] 林谋斌, 张忠涛. 基于现代精细解剖的腹盆腔外科指导: 膜解剖的求源与辨析[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 58-116.
- [10] Heald R. Multidisciplinary of rectal cancer [M]. Cham: Springer, 2018: 361-371.
- [11] 龚建平. 膜解剖的兴起与混淆 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(5): 401-405. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.05.001.
- [12] Read RC. Cooper's posterior lamina of transversalis fascia [J]. Surg Gynecol Obstet, 1992, 174(5): 426-434.
- [13] Mirilas P, Colborn GL, McClusky DA 3rd, et al. The history of anatomy and surgery of the preperitoneal space [J]. Arch Surg, 2005, 140(1): 90-94. DOI: 10.1001/archsurg.140.1.90.
- [14] McVay CB, Anson BJ. Aponeurotic and fascial continuities in the abdomen, pelvis, and thigh [J]. Anat Rec, 1940, 76(2): 213-231.
- [15] Condon RE. Surgical anatomy of the transversus abdominis and transversalis fascia [J]. Ann Surg, 1971, 173(1): 1-5. DOI: 10.1097/00006534-197101000-00001.
- [16] Fowler R. The applied surgical anatomy of the peritoneal fascia of the groin and the "secondary" internal inguinal ring [J]. Aust N Z J Surg, 1975, 45(1): 8-14. DOI: 10.1111/j.1445-2197.1975.tb05714.x.
- [17] Mirilas P. "Intertransversalis" approach for laparoscopic urology:

- surgical anatomy concerns[J]. Arch Surg, 2012, 147(10):980-982. DOI:10.1001/archsurg.2012.2210.
- [18] Lytle WJ. Internal inguinal ring[J]. Br J Surg, 1945, 32(128):441-446.
- [19] Read RC. Crucial steps in the evolution of the preperitoneal approaches to the groin: an historical review[J]. Hernia, 2011, 15(1):1-5. DOI:10.1007/s10029-010-0739-z.
- [20] Mattioli F, Puglisi M, Priora F, et al. [Treatment of inguinal hernia: a prospective study comparing Bassini's procedure, the inguinal pre-peritoneal prosthesis and the Lichtenstein technique] [J]. Chir Ital, 2002, 54(3):317-321.
- [21] Sato T. Fundamental plan of the fascial strata of the body wall [J]. Igakunoayumi, 1980, 114:C168-C175.
- [22] Memon MA, Quinn TH, Cahill DR. Transversalis fascia: historical aspects and its place in contemporary inguinal herniorrhaphy[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 1999, 9(3):267-272. DOI:10.1089/lap.1999.9.267.
- [23] Diarra B, Stoppa R, Verhaeghe P, et al. About prolongations of the urogenital fascia into the pelvis: an anatomic study and general remarks on the interparietal - peritoneal fasciae [J]. Hernia, 1997, 1(4):191-196. DOI:10.1007/BF01234757.
- [24] 刘海龙, 常毅, 林谋斌. 科学解读膜解剖理论规范应用膜解剖名词[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(7):634-642. DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20200331-00177.
- [25] Lange JF, Rooijens PP, Koppert S, et al. The preperitoneal tissue dilemma in totally extraperitoneal (TEP) laparoscopic hernia repair: an anatomic-surgical study[J]. Surg Endosc, 2002, 16(6):927-930. DOI:10.1007/s004640090107.
- [26] Ansari MM. Surgical preperitoneal space: holy plane of dissection between transversalis fascia and preperitoneal fascia for TEPP inguinal hernioplasty[J]. MOJ Surg, 2018, 6(2):26-33. DOI:10.15406/mojs.2018.06.00119.
- [27] Hayes MA. Abdominopelvic fasciae[J]. Am J Anat, 1950, 87(1):119-161. DOI:10.1002/aja.1000870105.
- [28] Ansari MM. Posterior rectus canal: not a single anatomical entity & morphology - a laparoscopic study during TEP hernioplasty[J]. Turk J Surg, 2019, 35(4):299-308. DOI:10.5578/turksurg.4334.
- [29] Molmenti EP, Balfe DM, Kanterman RY, et al. Anatomy of the retroperitoneum: observations of the distribution of pathologic fluid collections[J]. Radiology, 1996, 200(1):95-103. DOI:10.1148/radiology.200.1.8657951.
- [30] Ishikawa K, Nakao S, Nakamuro M, et al. The retroperitoneal interfascial planes: current overview and future perspectives[J]. Acute Med Surg, 2016, 3(3):219-229. DOI:10.1002/ams2.188.
- [31] Mirilas P, Mentessidou A, Skandalakis JE. Secondary internal inguinal ring and associated surgical planes: surgical anatomy, embryology, applications[J]. J Am Coll Surg, 2008, 206(3):561-570. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2007.09.022.
- [32] 中华医学会外科分会腹腔镜与内镜外科学组, 中华医学会外科分会疝与腹壁外科学组, 大中华腔镜疝外科学院. 腹腔镜腹股沟疝手术规范化操作指南[J]. 中国实用外科杂志, 2013, 33(7):566-570.
- [33] 李健文, 乐飞. 膜解剖平面在腹腔镜全腹膜外修补术中临床意义[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(4):383-387. DOI:10.19538/j.cjps.issn 1005-2208.2021.04.06.
- [34] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组, 中华医学会外科学分会疝和腹壁外科学组, 大中华腔镜疝外科学院. 腹腔镜腹股沟疝手术操作指南(2017版)[J]. 中国实用外科杂志, 2017, 37(11):1238-1242. DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.11.13.
- [35] 李航宇, 魏士博. 腹股沟区膜解剖再认识[J]. 中国实用外科杂志, 2017, 37(11):1206-1209. DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.11.03.
- [36] Bittner R. Laparoscopic view of surgical anatomy of the groin[J]. International Journal of Abdominal Wall and Hernia Surgery, 2018:24-31.
- [37] Mainik F, Quast G, Flade-Kuthe R, et al. The preperitoneal loop in inguinal hernia repair following the totally extraperitoneal technique[J]. Hernia, 2010, 14(4):361-367. DOI:10.1007/s10029-010-0644-5.