

# 创伤性腹壁缺损修补材料的生物相容性及其应用

方 骏

## Application and biocompatibility of traumatic abdominal wall defect repair materials

Fang Jun

### Abstract

**BACKGROUND:** Abdominal wall defect repair method in recent years has been improved and innovated. The application of biomaterials makes abdominal wall defect repair improved to some extent, and significantly reduces the recurrence of various lateral ventral syndromes and the occurrence of lateral ventral syndrome after large defect repair.

**OBJECTIVE:** To evaluate the clinical effect of different repairing materials of abdominal wall defect and biocompatibility of the host after repairing abdominal wall defect.

**METHODS:** Taking "abdominal wall defect, repair, polypropylene patch, silica gel, mucous membrane, transplant, compatibility" in Chinese and English as search terms to retrieve the correlated articles between January 2005 and October 2010. The articles about traumatic abdominal wall repairing materials and the application of different repairing materials in the abdominal wall defect were included.

**RESULTS AND CONCLUSION:** At present, the materials used to repairing abdominal wall defect are more in clinic. A variety of abdominal wall repair materials had been tried. Mainly in the following categories: biological materials, including autologous tissue (fascia, muscle flap, autologous dermis), allograft tissue (amnion, cerebral dura mater), heterogeneous allograft tissue (pig pericardium, diaphragm, cow peritoneum); non-biological materials, including metal mesh fabric (silver, platinum alloys, stainless steel), high molecular compound (malex, teflon, dacron). Expanded polytetrafluoroethylene is used more often in the abdominal wall repair material, but its anti-infections ability is poor. Once infected often need to remove the patch. Therefore, finding good biological, plant material or autologous, allogeneic composite materials is imperative.

The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, Anhui Province, China

Fang Jun, Attending physician, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, Anhui Province, China 9191119@163.com

Received: 2011-01-25  
Accepted: 2011-02-25

Fang J. Application and biocompatibility of traumatic abdominal wall defect repair materials. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(12):2209-2212. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:**近年来修复腹壁缺损的方法有了改进与创新,生物材料的应用使腹壁缺损的修复效果有所改观,明显降低了各种腹壁疝的复发和巨大缺损修复后腹壁疝的发生。

**目的:**评价不同腹壁缺损修补材料临床应用的效果及修补后与宿主的生物相容性。

**方法:**以“腹壁缺损,修补,聚丙烯补片,硅胶膜,黏膜,移植,相容性”为中文关键词,“abnormal wall defect; repair; polypropylene patch, silica gel, mucous membrane, transplant, compatibility”为英文关键词,采用计算机检索2005-01/2010-10相关文章。纳入与创伤性腹壁修复材料学相关及不同修补材料在腹壁缺损中应用的文章。

**结果与结论:**目前临床上用于修复腹壁缺损的材料比较多,曾经尝试过多种腹壁修复材料,主要有以下两类:生物性材料包括自体组织(如阔筋膜、肌皮瓣、自体真皮等)、同种异体组织(如羊膜、硬脑膜等)、异种异体组织(如猪心包膜、膈肌、牛腹膜等)。非生物性材料包括金属网织物(如银、铂合金、不锈钢等)、高分子化合物(如Malex, Teflon, Dacron等)。膨体聚四氟乙烯是目前应用较多的腹壁修补材料,但其抗感染能力较差,一旦感染往往需要移去补片。因此寻找优良生物、植物材料或自体、异体复合材料势在必行。

**关键词:**腹壁缺损;修补;聚丙烯补片;硅胶膜;黏膜;移植;生物相容性

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.12.029

方骏.创伤性腹壁缺损修补材料的生物相容性及其应用[J].中国组织工程研究与临床康复,2011,15(12):2209-2212. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

安徽医科大学第一附属医院干部外科,安徽省合肥市230022

方骏,男,1975年生,安徽省安庆市人,汉族,1999年华中科技大学同济医学院毕业,主治医师,主要从事普外科胃肠肿瘤、胆道方面疾病研究。9191119@163.com

中图分类号:R318  
文献标识码:B  
文章编号:1673-8225 (2011)12-02209-04

收稿日期:2011-01-25  
修回日期:2011-02-25  
(20110301003/GW  
\*L)

## 0 引言

如何修补腹壁巨大缺损是临床经常遇到的难题。曾有许多学者尝试各种材料进行修补,但临床效果不是很满意。多数可以通过直接拉拢缝合或周围组织转移的方法进行修复,但过大的缝合张力致使患者术后易出现切口疝等并发症。因此,巨大的全层腹壁缺损一直是临床上一个棘手的问题。如何做到腹壁的完整修复,维持腹壁的

抗张性,预防术后肠粘连和切口疝的发生是手术医师必须认真考虑的问题。腹壁涉及腹膜、肌肉和皮肤3层结构,皮肤、肌肉组织可以利用其他部位的同类组织修复,但腹膜的特殊性决定了其可供材料的局限性。对于大面积腹膜缺损,目前常采用人工材料加以修复。

近年来修复腹壁缺损的方法有了改进与创新,人工合成补片、肌皮瓣转移的应用使腹壁缺损的修复效果有所改观,明显降低了各种腹壁疝的复发和巨大缺损修复后腹壁疝的发生<sup>[1-2]</sup>。但以

上技术仍面临诸多缺点: ①肌皮瓣转移势必造成供区的组织缺失, 手术操作技术要求高, 在修补腹壁的巨大缺损时组织提供量有限。②人工合成补片属于异物, 植入后可能引起血清肿、感染、肠痿、慢性疼痛等并发症。而且有创面感染或腹腔感染、消化道瘘及免疫缺陷的患者也不适宜使用人工合成补片。

因此, 临床急需新的技术解决上述问题<sup>[3-4]</sup>。目前认为, 理想的修补方法应是在无张力修补的基础上同时降低复发率及各种并发症的发生率。本文评价不同腹壁缺损修补材料临床应用的效果及修补后与宿主的生物相容性。

## 1 资料和方法

### 1.1 资料的纳入与排除标准

纳入标准: ①与腹壁修复材料学相关文献。②不同修补材料在腹壁缺损中应用的相关文献。③修复材料与人体生物相容性的相关文献。

排除标准: 重复研究、陈旧文献和Meta分析类文章。

### 1.2 资料提取策略

检索人相关内容: 第一作者。

检索时间范围: 2005-01/2010-10。

关键词: 中文关键词为“腹壁缺损, 修补, 聚丙烯补片, 硅胶膜, 黏膜, 移植, 相容性”; 英文关键词为“abnormal wall defect; repair; polypropylene patch; silica gel; mucous membrane; transplant; compatibility”。

检索数据库: PubMed数据库, 网址<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>; 维普数据库, 网址<http://www.cqvip.com/>。

检索文献数量: 查到相关文献60余篇。

1.3 对纳入文献的评价 检索到60余篇相关文献, 经阅读标题、摘要、全文后, 排除内容重复、普通综述后筛选纳入20篇文献进行评价。文献的类型主要包括动物实验和体内、体外、细胞学实验11篇, 综述、述评、讲座类文献9篇。

## 2 结果

理想的修补材料应具备以下特点<sup>[5-6]</sup>: ①不受体液影响。②无化学反应。③无炎性或异物反应。④无致癌性。⑤不产生变态或过敏反应。⑥良好韧性, 能抵抗一定的机械张力。⑦能按需修剪成任意形状。⑧易于消毒。

文章对临床上常用的修补材料及新近研究较热门的可吸收材料的特性、应用进行评价、分析。

2.1 人工合成材料在腹壁修补中的应用<sup>[7-13]</sup> 常用腹壁修补材料及其特点如下:

### 常用腹壁修补材料及其特点:

| 常用腹壁修补材料     | 特点   |
|--------------|--|
| 聚丙烯网、膨体聚四氟乙烯 | 生理惰性, 不与机体发生化学反应; 组织相容性好, 不引起细胞突变和畸变; 具有诱导成纤维细胞生长的作用; 有一定的抗污染性。                            |
| 硅胶膜          | 取材容易、经济、质地柔软、强度大、修补时可随意剪裁, 可在体内长期埋置不老化, 早期主要用于腹膜修补。  |
| 涤纶布和涤纶丝网     | 国产医用涤纶布具有取材方便、通透性好、坚韧、适应性好的特点、高压或煮沸消毒后可保持原有强度和性能。  |
| 碳纤维网         | 碳素是人体固有元素之一, 对机体无毒性, 同时具有良好的力学和生物学性能, 它不仅是一种高分子物质而且是单链饱和高聚物, 不受血液和体液的影响, 而且具有很强的拉力, 亦不易老化。 |

聚丙烯网、膨体聚四氟乙烯: 生理惰性, 不与机体发生化学反应; 组织相容性好, 不引起细胞突变和畸变; 具有诱导成纤维细胞生长的作用; 有一定的抗污染性。近10年来聚丙烯材料是人工合成材料在临床应用方面比较广泛用作组织修补的材料, 其组织相容性良好, 修补效果确切, 但该材料不能与腹腔内组织如肠管接触, 可引起腹腔粘连、感染、皮下积液、窦道形成等不良反应。而作为一种新型高分子材料的膨体聚四氟乙烯具有良好的抗腹腔粘连特性, 其机制可能为: ①膨体聚四氟乙烯为微孔片状, 又带负电荷而呈疏水性, 组织不易贴附粘连。②膨体聚四氟乙烯能促使间皮细胞再生, 而补片腹腔面间皮的完整性是影响粘连形成的一个重要因素。间皮能维持一定的纤溶活性, 如缺损会降低纤维蛋白的清除能力, 从而导致粘连发生。

硅胶: 取材容易、经济、质地柔软、强度大、修补时可随意剪裁, 可在体内长期埋置不老化, 早期主要用于腹膜修补。

目前临床常用的硅胶复合材料主要有两种: 一种是强化硅胶膜, 以涤纶网为支架, 两面为硅橡胶, 这样既克服了硅橡胶的脆性, 沿硅胶表面增生的结缔组织又可穿过涤纶网片孔洞, 被固定而不移位, 这种材料适用于腹壁肌肉和筋膜缺损的修补。另一种为碳纤维堆硅胶膜双面材料, 既充分利用了外层碳纤维强度高抗拉力强的特性, 又发挥了硅胶膜表面光滑疏水的特长, 从而克服了纤维材料易引起内脏粘连的缺点, 是修补腹肌腹膜同时缺损的理想材料。

涤纶布和涤纶丝网: 国产医用涤纶布具有取材方便、通透性好、坚韧、适应性好的特点、高压或煮沸消毒后可保持原有强度和性能。国内应用涤纶布和涤纶丝网修补腹壁缺损的研究较少, 国外使用历史较长。国内有学者研究了几种国产人工合成腹壁修补材料在组织中的

相容性,发现涤纶布的耐受性最好,要优于碳纤维网、硅胶膜、丝绸等材料,使用涤纶布修补时多用电刀在其上灼孔,既有利引流渗液,又可使新生组织穿孔长入,使涤纶布更加牢固,避免移位。有国外者认为评价人工材料在组织中耐受性的最佳指标是材料周围组织中成纤维细胞与炎性细胞的比率,比率越大,耐受性越好,反之耐受性越差。

**碳纤维网:**碳素是人体固有元素之一,对机体无毒性,同时具有良好的力学和生物学性能,它不仅是一种高分子物质而且是单链饱和高聚物,不受血液和体液的影响,临床上常用的自体腹壁修补组织:

响,而且具有很强的拉力,亦不易老化。但碳纤维网在新型高分子聚合材料问世之前由于具有价廉,抗拉力强的优点,国内临床应用较多,但它也有柔韧性差,编织松散的缺点,修补区域有时触及发硬,同时纤维材料易引起内脏粘连的发生。

2.2 生物性材料在自体组织和异体组织腹壁修补中的应用

**生物性材料:**包括自体组织、同种异体组织及异种异体组织。自体组织主要包括阔筋膜、肌皮瓣、自体真皮等;同种异体组织,如羊膜、硬脑膜等;异种异体组织主要包括猪心包膜、膈肌、牛腹膜等。

| 作者及文章来源                           | 自体组织材料    | 实验方法   | 结果   | 结论   |
|-----------------------------------|-----------|--|--|--|
| 刘磊,等 <sup>[7]</sup> 《中国修复重建外科杂志》  | 带系膜去黏膜小肠片 | 切除 10 cm×7 cm 皮肤至腹膜的腹壁组织制备全层腹壁缺损模型,分别以自体带系膜去黏膜空肠、回肠片修复腹壁缺损,再行一期断层皮片移植覆盖。   | 无感染及裂开,术后无肠梗阻及肠吻合口瘘发生,断层皮片移植均成活,移植皮片与缺损腹壁边缘缝合处均有可自行愈合的局灶性坏死。                     | 带系膜去黏膜小肠片修复全层腹壁缺损操作简便,成功率高,无重要并发症,修复效果好,修复腹壁抗张强度高,无需使用假体材料,具有较高的可行性。 |
| 薛东波,等 <sup>[6]</sup> 《中国修复重建外科杂志》 | 带蒂肠浆肌层片   | 应用带蒂肠浆肌层片加植皮修复腹壁缺损 7 例,其中前期手术副损伤致肠瘘 4 例,肠肿瘤一期手术造瘘局部感染形成缺损 2 例,肠肿瘤侵犯腹壁 1 例。 | 6 例腹壁创面 I 期愈合,1 例局部感染,植皮部分坏死,经二次植皮愈合;均无肠管吻合口漏发生。经一二年随访,无腹壁疝或腹内疝发生,正常排便,营养状况明显改善。 | 以带蒂肠浆肌层片修补腹壁,术后局部张力小,血供丰富,成功率高。                                      |
| 周致圆 <sup>[2]</sup> 《山西医科大学学报》     | 脱细胞真皮     | 采用肌后或填充大网膜后修补法 8 例;内修补法 3 例;肌前修补法 2 例;1 例缺损采用腹膜内修补法,另一处缺损采用肌后修补法。          | 患者均手术顺利,成功修复腹壁缺损,术后无切口感染、血清肿以及肠梗阻、肠瘘等并发症发生,未出现排斥反应。                              | 人脱细胞真皮在腹壁缺损的修复上具有一定优势,尤其是在处理感染或污染创面时是一种值得在临床上推广应用的理想补片材料。            |

异种异体组织主要包括猪心包膜、膈肌、牛腹膜等。临床上常用修补腹壁缺损的材料为脱细胞异体组织补片,其具有细胞毒性小、无致敏、无口腔黏膜刺激反应,临床上常用的异体组织腹壁修补材料:

具有良好的生物相容性以及较好的体内组织化作用,而异体脱细胞真皮基质作为腹壁缺损修补材料也广泛应用于临床。

| 作者及文章来源                            | 异体组织材料                    | 实验方法  | 结果  | 结论  |
|------------------------------------|---------------------------|---|---|---|
| 刘飞德,等 <sup>[9]</sup> 《中国修复重建外科杂志》  | 异体脱细胞真皮基质(商品名:RENOV 生物补片) | 应用异体脱细胞真皮基质修补腹壁疝和缺损,腹壁缺损大小 6 cm×4 cm~19 cm×10 cm。             | 除 1 例造口旁疝术后发生膨出外,余患者均无腹壁疝发生或疝复发,无腹壁异物感或慢性疼痛。                                      | 异体脱细胞真皮基质修补腹壁疝和缺损安全、有效,尤其适用于伴污染或感染的腹壁疝及缺损的修补。                                   |
| 卜建石,等 <sup>[10]</sup> 《中国修复重建外科杂志》 | 异种异体组织猪心包膜,猪膈肌,牛腹膜        | 选用生物性异种异体组织猪心包膜,猪膈肌,牛腹膜作为修补材料,用 0.5% 戊二醛溶液处理后,在兔体上观察移植修补的效果。  | 全部动物无伤口裂开,腹壁膨出,修补材料与腹壁组织粘连紧密,腹腔脏面光滑。移植植物切下后光镜病理检查,有较多淋巴细胞,嗜酸性白细胞,大部分病列均查见多核巨细胞反应。 | 修补材料与自体组织的良好愈合,异种异体组织猪心包膜,猪膈肌,牛腹膜移植修复巨大腹壁缺损是一种安全、有效的方法,具有良好的临床效果,可预防肠粘连、切口疝的发生。 |
| 解伟光,等 <sup>[11]</sup> 《医学研究生学报》    | 人工网状支架上植皮                 | 4 例腹壁缺损患者,周边用丝线与缺损缘腹壁固定,内侧不添加任何衬垫,直接与肠壁接触,1 周后皮片间迅速融合,创面全部覆盖。 | 由于实验例数较少,随访期间未出现严重不良反应。   | 通过以上成功病例,证明此方法操作简单,创伤小,成功率高。但对全身营养差,缺损大,周围组织不利于缝合的患者尤为适用。                       |

2.3 腹膜修补材料的生物相容性 腹壁修补材料的材质向更轻量化的趋势发展,在保持足够的抗张力强度前提

下,越轻的补片具有更舒适的患者感觉和更好的顺应性;聚丙烯补片的网孔要求足够大以减小感染的机会和

提供更好的顺应性, 这两点主要是使异物感更小, 主观感觉更舒适。可吸收材料的研究是重要的发展方向, 凡是放入人体内的材料, 只要不是要求永久支撑物, 应该是可吸收材料制成的。在腹壁修补材料方面目前已有相关的可吸收材料在开始使用, 包括部分可吸收的复合补片到完全可吸收的生物补片都已经积累了一定的经验。今后的发展方向应该是向着具有同样或更好的临床效果的完全可吸收材料迈进。

### 3 讨论

对于腹壁巨大缺损, 尤其是老年、肥胖、伴有心肺疾病者, 尤其应考虑修补材料的选择, 这也是修补腹壁巨大缺损经常遇到的难题。当前, 利用人工材料进行腹壁缺损的修补已成为腹壁外科的一种共识, 并成为医生首选的腹壁修补方法, 也逐渐引起广大患者的注意。但是, 修复的补片种类繁多, 使临床选择有些难度<sup>[14-16]</sup>。一些软质如涤纶、硅胶等材料质地柔软, 富有弹性, 具有中度的异物反应和较强纤维组织增生反应, 其理化特征与聚丙烯相似, 但由于涤纶丝为纤维结构, 在抵御感染方面不及单纤维的聚丙烯补片。与其他不吸收材料相比, 聚丙烯补片有很强的张力强度、很小的异物反应、良好的组织相容性和抗易感染性, 排斥率小、有极好的组织相容性和抗张力强度, 植入人体后能迅速被纤维组织所浸润, 且价格相对便宜, 所以在临床上应用比较广泛。而与聚丙烯补片相比膨化聚四氟乙烯刺激纤维组织增生作用小, 且纤维组织很难在短期内生长进入补片的微孔结构, 因而易造成补片与周围组织嵌合不良。膨化聚四氟乙烯补片的抗感染能力较差, 一旦感染往往需要移去补片<sup>[17-20]</sup>。

随着医学技术的进步和材料学的应用发展, 复合材料补片存在许多无法替代的优点, 但价格昂贵且为人工

材料, 也无法完全解决炎症及排异反应, 目前尚无大宗病例长期随访结果, 故临床应用需慎重选择适应证。因此, 目前寻找优良生物、植物材料或自体、异体复合材料势在必行。

### 4 参考文献

- [1] 解伟光, 赵允召, 姜军, 等. 人工网状支架修复全层腹壁巨大缺损[J]. 医学研究生学报, 2005, 18(6):576.
- [2] 周致圆, 汤睿, 龚鼎铨, 等. 人脱细胞真皮在腹壁缺损修复中的应用[J]. 外科理论与实践, 2008, 13(6):568-571.
- [3] Menon NG, Rodriguez ED, Bymes CX, et al. Revascularization of human acellular dermis in full-thickness abdominal wall reconstruction in the rabbit model. *Ann Plast Surg*. 2003;50(5):523-527.
- [4] Shaikh FM, Giri SK, Dunani S, et al. Experience with pamine acellular dermal collagen implant in one-stage tension-free reconstruction of acute and chronic abdominal wall defects. *World J Snrg*. 2007;31(10):1966-1972.
- [5] BeBowa CF, Alder A, Helton WS. Abdominal wall recolastruetion using biological tissue grafts: present status and fumre opportunities. *Expert Rev Med Devices*. 2006;3(5):657-675.
- [6] 薛东波, 张伟辉, 李洋泉. 带蒂肠浆肌层片加植皮修复腹壁缺损[J]. 中国修复重建外科杂志, 2001, 15(6):333-334.
- [7] 刘磊, 黎介寿, 周济宏, 等. 带系膜去黏膜小肠片修复全层腹壁缺损可行性的初步研究[J]. 2008, 22(5):558-562.
- [8] 李海宁, 王春仁, 曹红英, 等. T-1型脱细胞异体组织补片生物相容性评价研究[J]. 2004, 28(2):118.
- [9] 刘飞德, 李基业, 朱瑛梅, 等. 异体脱细胞真皮基质修补31例腹壁疝及缺损[J]. 中国修复重建外科杂志, 2010, 24(10):1253-1256.
- [10] 卜建石, 顾宝清. 创伤性腹壁缺损三种修补材料的动物与张力实验[J]. 中国修复重建外科杂志, 2008, 22(5):558-562.
- [11] 胡嘏. 新型生物补片的生物相容性研究[D]. 中山大学, 2009.
- [12] 周颖奇, 何天霖, 曹贵松. 应用不同补片无张力修补腹股沟疝的对比性研究[J]. 老年医学与保健, 2001, 7(2): 77-78.
- [13] 王卫东, 李家潜, 林雍熙. 内存记忆弹力环补片无张力修补腹股沟疝: 附68例分析[J]. 第一军医大学学报, 2005, 25(9): 1197-1198.
- [14] 岑刚, 吴卫东. 应用3D非编织补片的前入路腹膜前修补技术在临床的应用[J]. 中华疝和腹壁外科杂志, 2010, 4(1): 52-55.
- [15] 申英末, 陈杰, 王振军, 等. 轻型聚丙烯补片与标准型聚丙烯补片在腹股沟疝无张力修补术中应用的对比研究[J]. 中华疝和腹壁外科杂志, 2007, 1(1):16-20.
- [16] 申英末, 陈杰, 王振军. 轻型聚丙烯补片在腹股沟疝无张力修补术中的应用[J]. 中华普通外科杂志, 2008, 23(7):527-529.
- [17] 包铁军. 疝环充填物及网状补片疝修补术治疗腹股沟疝25例临床分析[J]. 中国伤残医学, 2010, 18(1):53-54.
- [18] 立全晰, 姜德清, 黄继超, 等. 双层Bard补片在老年人腹股沟疝无张力修补中的应用[J]. 华夏医学, 2007, 20(6):1242-1243.
- [19] 肖乾虎. 无张力疝修补术后复发的原因及对策[J]. 外科理论与实践, 2005, 10(2): 112-114.
- [20] 马颂章. 仍然要重视疝修补术后的复发[J]. 临床外科杂志, 2006, 14(11): 683-685.