

后巩膜加固材料在高度近视眼手术治疗中的应用进展

张景尚, 万修华

基金项目: 国务院妇女儿童工作委员会课题 (No.2014108); 北京市科技新星计划 (No.H020821380190); 北京市优秀人才培养资助项目 (No.2015000021469G228)

作者单位: (100005) 中国北京市, 首都医科大学附属北京同仁医院 北京同仁眼科中心 北京市眼科研究所 眼科学与视觉科学北京市重点实验室

作者简介: 张景尚, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障及高度近视。

通讯作者: 万修华, 博士, 主任医师, 研究方向: 白内障及高度近视. xiuhuawan@163.com

收稿日期: 2018-08-15 **修回日期:** 2018-11-22

Application of posterior scleral reinforcement material in the surgical treatment of high myopia

Jing-Shang Zhang, Xiu-Hua Wan

Foundation items: Fund of Work Committee for Women and Children of State Council (No. 2014108); Beijing New Star of Science and Technology Project (No. H020821380190); Beijing Excellent Talents Supporting Project (No.2015000021469G228)

Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University; Beijing Tongren Eye Center; Beijing Institute of Ophthalmology; Beijing Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Sciences, Beijing 100005, China

Correspondence to: Xiu - Hua Wan. Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University; Beijing Tongren Eye Center; Beijing Institute of Ophthalmology; Beijing Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Sciences, Beijing 100005, China. xiuhuawan@163.com

Received: 2018-08-15 Accepted: 2018-11-22

Abstract

• Posterior scleral reinforcement surgery is a common method for the treatment for high myopia, which can strengthen the intensity of sclera and inhibit the progression of high myopia. The posterior scleral reinforcement materials are very important, including biological materials such as pericardium, donor sclera, umbilical cord, dura mater, acellular allograft dermis and so on; non biological synthetic materials such as polyester fiber, polyester mesh sponge and plasma - modified silicone graft and so on. These materials were used in the experimental animals and clinical patients, and showed obvious effect on controlling the progress of high myopia.

• **KEYWORDS:** posterior scleral reinforcement; material; high myopia

Citation: Zhang JS, Wan XH. Application of posterior scleral reinforcement material in the surgical treatment of high myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(1):59-62

摘要

后巩膜加固术是治疗高度近视的常见手段,能够加强巩膜的强度,抑制高度近视的进展。术中后巩膜加固材料的选择非常重要,其中生物性材料主要包括心包膜、异体巩膜、脐带、硬脑膜、去细胞异体真皮等;非生物性的合成材料主要包括有聚酯纤维网即涤纶片、明胶海绵及等离子体化学改进物等,均在实验动物及临床进行了应用,并且对控制高度近视的进展具有很好的效果。

关键词: 巩膜加固术;材料;高度近视

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.1.12

引用: 张景尚, 万修华. 后巩膜加固材料在高度近视眼手术治疗中的应用进展. 国际眼科杂志 2019;19(1):59-62

0 引言

高度近视是眼科常见的疾病,并且随年龄增长近视度数不断加深,眼轴不断增长,目前的手术治疗主要是后巩膜加固术^[1],通过植入加固材料加强高度近视眼球后部薄弱的巩膜,通过炎症反应、肉芽新生血管形成、纤维结缔组织增生、瘢痕形成等,加固材料与自身巩膜融合后巩膜强度和弹性的增加,可以有效控制病理性近视的眼轴延长,改善患者视力^[2]。随着近年来技术的不断发展,后巩膜加固术的加固材料也不断的优化完善。后巩膜加固术的材料可以分为生物性材料和合成材料,其中生物性材料主要包括心包膜、异体巩膜、脐带、硬脑膜、去细胞异体真皮等;非生物性的合成材料主要包括有聚酯纤维网即涤纶片、明胶海绵及等离子体化学改进物等。因此,本文对后巩膜加固术中加固材料在临床中的应用进行简要综述。

1 生物性材料

生物性材料的优点是可以直接在相应组织上取材,进一步加工后,就可以直接使用,不用等待技术的发展和材料的限制,所以应用比较广泛,但是有些生物材料会引起轻度排斥反应,所以应用时还是要引起注意。

1.1 心包生物材料 牛心包生物材料已经广泛应用于心胸外科、脑外科、口腔科、骨科及泌尿外科等诸多医学领域^[3-5]。在眼科临床方面,有将牛心包生物材料应用于义

眼台植入^[6],角膜穿孔修补^[7],眼睑整形手术^[8]等,说明牛心包材料生物耐受性良好。周希彬等^[9]对健康成年纯种新西兰白兔,随机分为4组,分别使用未交联的牛心包生物材料、中度交联的牛心包生物材料、高度交联的牛心包生物材料和使用人巩膜组织行后巩膜加固术,术后定期观察。结果表明交联后的牛心包机械强度大大提高,中、高度交联的牛心包均可用于后巩膜加固术,其远期效果优于人巩膜及未交联的牛心包材料。Yan等^[10]也将人工心包材料用于兔子的动物实验,在移植10mo后对加固后的巩膜和未加固后的巩膜进行弹性系数的分析。进行人工心包膜加固的兔巩膜与对照眼相比弹性系数是明显增加的。结果表明在后巩膜加固术中,人工的心包膜材料对于巩膜的加固是有帮助的,有助于对高度近视的控制^[10]。国外曾有应用牛心包生物材料行后巩膜加固术治疗病理性近视的报道^[11],经过4a随访观察近视稳定者占88.3%~92.6%,有效性得到充分的证实。易姝等^[12]采用牛心包膜对40眼高度近视进行了后巩膜加固术手术治疗,与未做手术的对照组相比,术后矫正视力的增加更多,眼轴增长和等效球镜增长较低,均具有统计学差异,术后未出现视网膜脱离、眼前节缺血综合征、排斥反应、眼内出血等严重并发症。表明牛心包材料应用于后巩膜加固术可以安全、有效地阻止青少年病理性近视的眼轴延长、控制近视进展,并能提高视功能。因此牛心包生物材料能为开展后巩膜加固术提供丰富的材料来源,从而应用前景广阔。

1.2 异体巩膜材料 异体巩膜组织材料是一种同源材料,与巩膜组织最为相近,可以应用于后巩膜加固术治疗高度进展性近视,但异体巩膜作为移植常出现材料不足等问题。Yan等^[10]将异体巩膜材料用于兔子的动物实验,在移植10mo后对加固后的巩膜和未加固后的巩膜进行弹性系数的分析。进行异体人巩膜加固的兔巩膜与对照眼相比弹性系数是明显增加的,结果表明在后巩膜加固术中,异体巩膜对于巩膜的加固是有帮助的,有助于对高度近视的控制。马代金等^[2]对家兔以人巩膜为材料行后巩膜加固术,于术后定期取材进行免疫组织化学染色检查,结果可检测到后巩膜加固术后炎症细胞和成纤维细胞均有表达,表明人巩膜可以作为一种较为理想的后巩膜加固术材料。并且为了观察异体巩膜为材料的后巩膜加固术对眼底血液循环的影响,Jing等^[13]采用OCTA对后巩膜加固术后的患者进行了检查,与未做手术的对照组相比,后巩膜加固术能够保持高度近视眼的血液循环,但与对照组相比并没有得到有明显改善。在临床应用中,Li等^[14]对52眼高度近视患者行后巩膜加固术,采用同种异体巩膜条作为加固材料,术后随访观察5a,眼轴长度和等效球镜均明显小于对照组,结果表明异体巩膜为材料的后巩膜加固术可以延缓和控制近视度数增长,眼轴的增长。李桂萍等^[15]采用同种异体巩膜对86只高度近视眼采用后巩膜加固术治疗,术后6mo复查,眼轴长度和屈光度与术前相比具有统计学差异,无严重并发症的发生。陈珊珊等^[16]采用同种异体巩膜对42眼高度近视患者进行后巩膜加固术,术

后1a复查,裸眼视力及矫正视力较术前均有不同程度的提高,并且术后近视等效球镜屈光度增长速度较术前显著减缓,术后没有视网膜脱离、玻璃体积血和巩膜缝穿等并发症的发生,表明异体巩膜材料在后巩膜加固术中的应用是安全有效的。对于儿童高度近视,Zhu等^[17]采用异体巩膜进行后巩膜加固术联合有晶状体眼人工晶状体(ICL)植入对9~17岁高度近视儿童进行了治疗,术后随访3a,所有术眼眼轴没有明显改变。近期Xue等^[18]采用京尼平交联后的异体巩膜进行后巩膜加固术治疗进展性高度近视,术后2~3a随访,能够安全有效地控制眼轴的增长。同样Zhu等^[19]也采用京尼平交联后的异体巩膜进行后巩膜加固术对高度近视黄斑裂孔视网膜脱离进行治疗,术后1a复查,黄斑裂孔的闭合率为73.7%。黄斑中心凹网膜复位率为100%,还能够在一定程度上降低眼轴的长度,表明京尼平交联的异体巩膜为材料的后巩膜加固术对于高度近视黄斑裂孔的治疗是安全有效的。王秀等^[20]采用动物的巩膜组织对患有高度近视性视网膜病变76眼进行后巩膜加固术治疗,术后患者矫正视力得到改善,79.4%的视网膜劈裂患眼术后视网膜完全贴附,术中及术后无明显并发症的发生,表明异体巩膜材料应用于后巩膜加固术对于高度近视性视网膜病变是一种安全有效的治疗方法。同时异体巩膜后巩膜加固术联合玻璃体切除治疗高度近视视网膜劈裂,也具有很好的效果^[21-22]。

1.3 脐带材料 脐带组织作为一种巩膜加固术材料,优点在于材料来源丰富,制备相对简单,生物相容性较好。马代金等^[2]以胎儿脐带和巩膜为材料行后巩膜加固术后对碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)的表达进行了比较,通过对45只家兔左右眼分别以人巩膜和胎儿脐带为材料行后巩膜加固术,于术后定期取材进行免疫组织化学染色检查,结果两种材料后巩膜加固术后炎症细胞和成纤维细胞均有表达,但脐带加固材料组表达明显强于巩膜加固材料组且持续时间长,表明胎儿脐带是一种更为理想的后巩膜加固术材料。已有研究用于临床治疗进展性近视。Zaikova等^[23]对299眼进行了后巩膜加固手术,对术后的结果和并发症进行了分析,最终表明在麝香草酚和氯化锂溶液保存的脐带组织能够抑制术后并发症的发展,并且在长期的术后复查中能够维持有效的功能。而张小牛等^[24]应用胎儿脐带材料对136眼高度近视患者进行后巩膜加固手术治疗,术后1.5a复查,术后近视度数稳定或减少者占91.2%,矫正视力术后稳定及提高的为91.2%,术后眼轴长度与术前相比无明显差异,术后无视网膜脱离、玻璃体出血、排斥反应等严重并发症发生,表明使用胎儿脐带材料行后巩膜加固术是一种安全有效的治疗方法。范丽英等^[25]应用胎儿脐带材料对54眼高度近视进行后巩膜加固术,对照组行LASEK术,术后1a研究组有效性指数和安全性指数均明显大于对照组,视网膜动脉前期的充盈时间明显短于对照组。结果表明胎儿脐带后巩膜加固术治疗高度近视的效果显著,具有很好的安全性,并且患者可获得理想的视觉质量。

1.4 硬脑膜材料 硬脑膜作为一种生物结缔组织膜,也有

研究应用于后巩膜加固术,陈立忠等^[26]使用硬脑膜对兔眼进行了后巩膜加固术,植入后被纤维结缔组织包裹,并与受体巩膜粘连。比较术前与术后不同时期兔眼眼轴长度,组间差异不显著,说明硬脑膜片短期内能够阻止幼兔眼轴进一步增长。Costin 等^[27]通过对 127 眼进展性近视患者进行人胎儿硬脑膜材料的后巩膜加固术,结果 60% 的患眼在术后近视停止了进展,也表明了硬脑膜对于巩膜加固术来说是一种高质量的有效材料。蔺琪等^[28]采用同种异体硬脑膜对 56 眼高度近视患者进行后巩膜加固术,术后 18mo 随诊,矫正视力较术前均有不同程度的提高,并具有统计学意义,术后近视等效球镜和眼轴长度有轻度增长,随访期内未出现视网膜脱离、玻璃体积血、植片移位及吸收等并发症。表明异体硬脑膜材料在儿童后巩膜加固术中的应用是安全有效的,对进展期的儿童高度近视具有延缓发展的作用。

1.5 脱细胞异体真皮材料 异体脱细胞真皮基质是利用脱细胞专利技术,对人的真皮进行生化处理,保留细胞外基质成分与三维框架结构,而将可被宿主识别、引起较强免疫排斥反应的各种细胞成分尽量脱出,植入后可促进宿主成纤维细胞迁移而形成胶原,同时异体成分可逐渐被吸收,最终转化为结缔组织。王甜等^[29]将异体脱细胞真皮基质对兔眼进行后巩膜加固后,观察不同时期组织相容性及胶原含量、碱性成纤维细胞生长因子的变化。肉眼观察术后 1mo,加固条带边界清晰,平整贴附于自体巩膜上,连接不紧密,可轻微推动。术后 2mo,加固条带与自体巩膜的连接较前紧密、不易推动,条带表面有纤维结缔组织膜包裹。术后 3mo,加固条带边界稍模糊,与巩膜连接较紧密,且条带表面有较致密纤维结缔组织膜包裹,对照眼相应区无充血,筋膜与巩膜连接较紧密。bFGF 含量检测在术后 1、2、3mo 实验组巩膜加固区的 bFGF 含量明显高于对照组,结果表明异体脱细胞真皮基质加固巩膜引起的炎症反应小,生物相容性较好。早期可引起轻度的免疫排斥反应,但随着时间延长,免疫排斥反应有减弱或停止趋势并可有效刺激 bFGF 的增长,对胶原增生和巩膜重塑有一定影响,表明脱细胞异体真皮能做作为后巩膜加固术的一种理想的材料。

2 合成材料

随着近年来材料科学的发展,非生物的合成材料在后巩膜加固术中也有应用,非生物性材料主要有聚酯纤维网即涤纶片、明胶海绵及等离子体化学改进物等。

陈立忠等^[26]将国产的涤纶片应用于兔眼的后巩膜加固术中,并与人巩膜材料进行了比较,两种植入后均被纤维结缔组织包裹,并与受体巩膜粘连。实验组由于大量胶原形成和纤维长入植片内部,其机械加固作用更强,同时新生血管明显多于对照组,其改善巩膜营养供应的作用优于对照组。比较术前与术后不同时期兔眼眼轴长度,组间差异不显著,说明短期内在阻止幼兔眼轴增长方面国产涤纶片与进口硬脑膜片没有明显差别。Svirin 等^[30]将润湿和挤压后的胶原海绵作为移植植物,实验结果表明在移植海绵的交界处有新的巩膜组织生长,此处巩膜的厚度超过了

原来兔子巩膜的 1.5~2.5 倍。在临床应用中,对度数在 -3.5~-5D 的近视患者中应用了 200 眼,术后有 95% 的近视停止了进展,84% 的患者视力提高了 0.14~0.15,屈光度数降低了 0.9~1.0D。同时眼的血液动力学得到了显著的改善,并且巩膜的硬度提高约 1.5~2 倍,术后的并发症仅有 3 例表现为轻微的复视。结果表明胶原海绵是一种简单的,有效的移植材料,效果显著并且没有明显的并发症,可以用于后巩膜加固术治疗 4.0~5.0D 以上的近视。Tarutta 等^[31]将合成的等离子体化学改进物(增生硅胶)作为移植植物用于进展性近视的后巩膜加固术,治疗结果表明移植物的组织相容性很好,与巩膜紧密连接在一起,部分连接的组织从周边的孔中长到植片上。该移植植物在 33 只高度近视眼上进行了移植,3a 后的复查率为 97%,患者的矫正视力和裸眼视力均有提高,有助于缓解近视的进展。

3 小结

后巩膜加固术对于进展性近视的控制有一定的作用,后巩膜加固材料的不断更新及完善,有助于对眼轴长度增长的控制,减轻术后的炎症反应及并发症的发生,更好地应用于后巩膜加固术中,同时各种加固材料存在的不足还需要进一步的完善,也促使加固材料不断改进,能够为高度近视患者提供最满意的治疗效果。

参考文献

- Gerinec A, Slezakova G. Posterior scleroplasty in children with severe myopia. *Bratisl Lek Listy* 2001;102(2):73-78
- 马代金,刘双珍.后巩膜加固术作用机制的实验研究.中国现代医学杂志 2004;14(10):96-97
- Jung TE, Baek JH, Lee DH. Pulmonary valve leaflet extension with bovine pericardium; for treatment of pulmonary insufficiency. *Tex Heart Inst J* 2011;38(1):68-70
- Silveira FL, Petrucci O, Vilarinho KA, et al. A bovine pericardium rigid prosthesis for left ventricle restoration: 12 years of follow-up. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2011;26(2):164-172
- Moon SJ, Kim DH, Jo JK, et al. Bladder reconstruction using bovine pericardium in a case of enterovesical fistula. *Kor J Urol* 2011;52(2):150-153
- Gupta M, Singh AD, Rundle PA, et al. Bovine pericardium (Ocuguard) wrap for hydroxyapatite implants. *Br J Ophthalmol* 2004;88(6):834-835
- Khanna RK, Mokhtar E. Bovine pericardium in treating large corneal perforation secondary to alkali injury; a case report. *Ind J Ophthalmol* 2008;56(5):429-430
- Eckstein A, Esser J. A temporal tarsorrhaphy increases the effect of lower lid lengthening in patients with Graves' orbitopathy. *Klin Monbl Augenheilkd* 2011;228(10):887-891
- 周希彬,黄一飞,吴志鸿,等.牛心包生物补片对后巩膜加固区的生物力学特性及其作用机制.武警医学 2015;26(6):609-612
- Yan Z, Wang C, Chen W, et al. Biomechanical considerations: evaluating scleral reinforcement materials for pathological myopia. *Can J Ophthalmol* 2010;45(3):252-255
- Cheglakov I, Ioshin IE, Cheglakov V, et al. Long-term results of xenoscleroplasty of the posterior pole of the eyeball in the treatment of patients with progressive myopia. *Vestn Oftalmol* 2005;121(6):18-21

- 12 易姝, 易娟, 余时智. 后巩膜加固术治疗青少年病理性近视的疗效观察. 国际眼科杂志 2016;16(4):732-734
- 13 Jing M, Duan AL, Chan SY, *et al.* Application of optical coherence tomography angiography in assessment of posterior scleral reinforcement for pathological myopia. *Int J Ophthalmol* 2016;9(12):1761-1765
- 14 Li XJ, Yang XP, Li QM, *et al.* Posterior scleral reinforcement for the treatment of pathological myopia. *Int J Ophthalmol* 2016;9(4):580-584
- 15 李桂萍, 侯跃双, 夏改秀. 梭形条带式后巩膜加固术治疗成年人病理性近视. 国际眼科杂志 2017;17(1):184-186
- 16 陈珊娜, 郑丽梅, 洪荣照, 等. 饼式后巩膜加固术治疗未成年人病理性近视临床研究. 眼科新进展 2015;35(4):351-355
- 17 Zhu SQ, Wang QM, Xue AQ, *et al.* Posterior sclera reinforcement and phakic intraocular lens implantation for highly myopic amblyopia in children; a 3-year follow-up. *Eye (Lond)* 2014;28(11):1310-1314
- 18 Xue A, Zheng L, Tan G, *et al.* Genipin-Crosslinked Donor Sclera for Posterior Scleral Contraction/Reinforcement to Fight Progressive Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2018;59(8):3564-3573
- 19 Zhu SQ, Pan AP, Zheng LY, *et al.* Posterior scleral reinforcement using genipin-cross-linked sclera for macular hole retinal detachment in highly myopic eyes. *Br J Ophthalmol* 2018 [Epub ahead of print]
- 20 王秀, 何晴, 路晓晓, 等. 后巩膜加固术治疗高度近视性视网膜病变的安全性和有效性分析. 眼科新进展 2018;38(1):49-52
- 21 Li XJ, Yang XP, Li QM, *et al.* Posterior scleral reinforcement combined with vitrectomy for myopic foveoschisis. *Int J Ophthalmol* 2016;9(2):258-261
- 22 Zhu SQ, Zheng LY, Pan AP, *et al.* The efficacy and safety of posterior scleral reinforcement using genipin cross-linked sclera for macular detachment and retinoschisis in highly myopic eyes. *Br J Ophthalmol* 2016;100(11):1470-1475
- 23 Zaikova MV, Molokova NF. Umbilical tissue transplantation in progressive myopia. *Vestn Oftalmol* 1991;107(6):18-21
- 24 张小牛, 李世洋, 马红利. 胎儿脐带在后巩膜加固术中的应用观察. 国际眼科杂志 2013;13(1):128-130
- 25 范丽英, 陶军. 胎儿脐带在后巩膜加固术中的临床应用. 中国民康医学 2018;30(4):1-3
- 26 陈立忠, 高殿文, 归东梅. 国产涤纶片与进口硬脑膜片对幼兔巩膜影响的实验研究. 中国医科大学学报 2000;29(4):53-54
- 27 Costin D, Vancea PP, Caraman C, *et al.* The surgical treatment of high myopia with dura mater. The results obtained long term (a clinical study). *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 1990;94(2):401-406
- 28 蔺琪, 于刚, 崔燕辉, 等. 改良四片式后巩膜加固术治疗儿童进行性高度近视临床研究. 中国斜视与小儿眼科杂志 2016;24(3):27-28
- 29 王甜, 张金嵩. 异体脱细胞真皮基质后巩膜加固术后组织相容性及 bFGF 表达的变化. 眼科新进展 2015;35(10):921-923
- 30 Svirin AV, Antipova OA, Milovanova ZP, *et al.* Collagen plastic surgery in progressive myopia. *Vestn Oftalmol* 1989;105(4):20-25
- 31 Tarutta EP, Iomdina EN, Andreeva LD, *et al.* Plasma-modified silicone graft for scleroplasty in progressive myopia. *Vestn Oftalmol* 2002;118(5):28-30