

成了循环实验的误差,不能准确得到眼球的体积变化。为解决液体渗漏,采取以下有效措施:在预实验中,将仪器调试稳定;准确计算麻醉剂量,保持麻醉效果,动物无抖动;行玻璃体腔穿刺时,找准穿刺位置,在巩膜间板层穿行尽量长并 1 次成功;在实验设计上,在正常眼压范围进行;增加渗漏率的修正。

在体与离体相比周围环境相对复杂,在体有周围眼组织的包绕并可能受到神经体液因素的调节。但由于实验是在全身麻醉状态下进行,设置的外界压力为眼球正常承受范围,而且整体实验时间不长,相应的调节机制尚未调动起来,可以认为这是反映整体眼球的力学指标。从眼球壁外、中、内 3 层的力学性能来看,外层巩膜最强,中层脉络膜次之,内层视网膜最弱。在同一应力水平下,三者的切线模量从视网膜到巩膜依次高出数量级^[12],说明巩膜在维持眼球形状方面起着关键作用。巩膜硬度分为瞬时硬度和时间依赖性硬度。瞬时硬度是指眼内容量的增加伴随着眼压的直接升高。时间依赖性硬度是指眼压维持在较高的水平,巩膜开始缓慢扩张,眼压逐渐下降。从力学的观点来看,瞬时硬度就是巩膜的弹性特征,而时间依赖性硬度则是巩膜的黏性特征,也可称为滞后现象。本实验讨论眼球的弹性性质,引入 1 个和瞬时硬度类似的概念——眼球刚度系数,即眼压增量与体积增量的比值。因此可以将该结果看作是反映整体巩膜的力学指标。本实验正常对照眼的刚度系数大于实验眼,差异有统计学意义,可以认为豚鼠实验性近视眼抵抗外界变形的能力小,变形大。

本实验对巩膜这种生物软组织又进行了条带试件实验,选取后极部巩膜,条带试件为 15 mm × 3.5 mm,弹性模量的计算取的是正常眼压范围(200 ~ 350 mmH₂O)内的变化,这就保证了与整体实验的取值条件相一致。本实验蠕变率的蠕变时间是 30 min,与孙朝晖等^[3]蠕变实验的蠕变时间为 60 min 的蠕变率及 Phillips 等^[1]用 5 g 的力进行 20 min 的蠕变拉伸实

验的结论相一致。30 min 的实验从图形上已经能够说明蠕变特性,即软组织材料蠕变性能除开始阶段有显著变化外,之后随着时间的延长发生的变化很小,节省了实验时间。

本实验中离体条带试件的结论与王超英等^[2]、孙朝晖等^[3]近视条带试件的实验结论一致,并增加了豚鼠实验性近视眼的整体在体力学实验的方法及指标,对实验性近视眼巩膜的生物力学性能的探讨更进一步,并且整体在体的结果与以往的条带结果以及自身的条带对照结果一致。本研究表明,在实验性近视的发生中,巩膜的生物力学指标发生了变化,巩膜变薄,抗变形能力小,承载能力较低,更容易变形。

参考文献

- Phillips JR, Khalaj M, McBrien NA. Induced myopia associated with increased scleral creep in chick and tree shrew eyes [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2000, 41(8): 2028-2034
- 王超英,陈维毅,郝岚,等. 高度近视眼巩膜生物力学特性初步研究[J]. 眼科研究, 2003, 21(2): 113-115
- 孙朝晖,王超英,靳胜利,等. 实验性近视眼巩膜生物力学特征研究[J]. 眼视光学杂志, 2006, 8(4): 209-213
- 靳韬,王超英. 不同应力水平对幼兔巩膜生物力学特性的影响[J]. 眼科研究, 2007, 25(9): 641-643
- 欧阳朝桔,胡文政,褚仁远. 凹透镜对豚鼠眼生长及屈光发展的影响[J]. 眼科研究, 2002, 20(5): 391-393
- Curtin BJ. Physiopathologic aspects of scleral stress-strain[J]. Trans Am Ophthalmol Soc, 1969, 67: 417-461
- Bell GR, Ed MS. Biomechanical considerations of high myopia; part I - physiological characteristics[J]. J Am Optom Assoc, 1993, 64(5): 332-338
- 冯元植. 生物力学 - 活组织的力学特性[M]. 长沙: 湖南科技出版社, 1986: 233
- Ku DN, Green PR. Scleral creep in vitro resulting from cyclic pressure pulses; applications to myopia[J]. Am J Optom Physiol Opt, 1981, 58(7): 528-535
- Friedenwald JS. Contribution to the theory and practice of tonometry[J]. Am J Ophthalmol, 1937, 20(9): 985-1024
- Johnson M, Tarbell JM. A biphasic, anisotropic model of the aortic wall[J]. J Biomech Eng, 2001, 123(1): 52-57
- Wu W, Peters WH, 3rd, Hammer ME. Basic mechanical properties of retina in simple elongation[J]. Biomech Eng, 1987, 109(1): 65-67

(收稿: 2009-03-02 修回: 2009-06-22)

(本文编辑: 尹卫靖)

· 临床经验 ·

无晶状体和人工晶状体眼青光眼的联合手术治疗

邓卫东

无晶状体或人工晶状体植入眼继发青光眼的发病机制复杂,手术治疗成功率较低^[1]。常规滤过手术失败的确切原因尚

不清楚,可能与结膜下易形成瘢痕和玻璃体进入前房、玻璃体阻滞瞳孔、玻璃体阻塞滤过口及虹膜周边切除术等因素有关^[2]。本研究针对这些原因,采用玻璃体切割联合滤过手术及丝裂霉素 C (mitomycin C, MMC) 以及玻璃体腔注射曲安奈德,可调节缝线治疗无晶状体和人工晶状体眼继发青光眼,取得一

作者单位: 471002 洛阳市第一人民医院眼科

通讯作者: 邓卫东 (Email: dwd1000@sohu.com)

定疗效,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 我院2003年3月—2008年8月收治的无晶状体或人工晶状体植入眼继发青光眼患者21例(21眼),其中男11例,女10例;年龄35~77岁,平均45岁;无晶状体眼9例,人工晶状体植入眼12例。所有病例用2种以上抗青光眼药物治疗后眼压不能控制(>24 mmHg)(1 mmHg = 0.133 kPa);排除新生血管性青光眼、激素性青光眼、血影细胞性青光眼等引起眼压升高的因素。

1.2 手术方法 眼球上方及颞侧做以角膜缘为基底的结膜瓣,11:00方位做一4 mm × 4 mm、1/2厚度的方形巩膜瓣,将浸泡于0.4 Reg/mL的MMC棉片分别放置在巩膜瓣上方和下方,5 min后去除棉片,100 mL BSS液冲洗。以11:00位为中心行常规小梁切除及周边虹膜切除,经巩膜瓣下小梁切除处放置前段玻璃体切割头,切除前房、瞳孔区及虹膜切口处玻璃体,通过虹膜切口进行部分悬韧带-玻璃体前界膜-前段玻璃体切除,切除过程中前房慢慢进入,前后房沟通后见前房加深。术中尽量保持玻璃体切割头朝向中央玻璃体,避免损伤睫状体和视网膜。10-0尼龙缝线缝合巩膜瓣2后角各1针,巩膜瓣侧腰各加缝1针可调节缝线,缝合球结膜。经角膜缘后3 mm的睫状体平坦部向玻璃体内注射曲安奈德0.1 mL(0.4 mg)。术后卧床休息3 d,常规应用抗生素及糖皮质激素滴眼液4周,酌情局部应用扩瞳药。观察视力、眼压、滤过泡形态、手术并发症等,术后根据眼压及滤过泡形态决定拆除可调节缝线的时间和数量。随访6~12个月。

2 结果

2.1 术后视力 术后视力均有不同程度提高,视力0.1者8例,0.2~0.3者12例,1例无改善。

2.2 眼压 21例患术前眼压36~80 mmHg,平均为(57.65 ± 14.69) mmHg;术后眼压14~25 mmHg,平均为(18.23 ± 4.76) mmHg,其中>21 mmHg者3眼。

2.3 滤过泡 随访期间18眼形成功能性滤过泡,3眼滤过泡扁平,可能与其术后未能坚持按摩滤过泡有关。

2.4 并发症 术中有2例出现人工晶状体偏斜,调整位置后缝线固定。术后早期前房内一过性炎症反应3例,均在术后1周内吸收,并未引起粘连等严重并发症。

3 讨论

无晶状体和人工晶状体眼的常规滤过手术较有晶状体眼成功率低^[3],单纯常规滤过手术不能消除玻璃体在发病中所起的作用,且术后较容易出现玻璃体阻塞滤过口使滤过受阻。单纯行前段玻璃体切割术对于部分房角功能完好或受损程度较轻的病例可能有效,但术前对这类患眼房角功能的判断比较困难,因此很难决定是否仅需要行前段玻璃体切割术,且在较长期高眼压、浅前房的状态下,极少有房角功能保持完好者,因此主张行玻璃体切割联合滤过手术^[3-5]。玻璃体切割联合滤过手术采用的是在平坦部做常规玻璃体切除三切口,手术创伤大,巩膜造口多^[6],本研究对此手术方法进行改进,使用后段玻璃体切割头和带灌注的前段玻璃体切割头,在滤过手术切口的基础上,经前房及周边虹膜切口进行部分悬韧带、玻璃体前

界膜和前段玻璃体切割术,减少了手术操作的复杂性和对巩膜、睫状体的损伤,解除了晶状体后囊膜和玻璃体前界膜的阻滞,建立玻璃体-后房-前房通道,使逆流的房水能够进入前房,从而提高治疗的成功率。但此手术难度较大,要求手术者技术娴熟,能够较好地掌握切除组织的范围,避免损伤晶状体囊和悬韧带,以避免人工晶状体移位。为避免术后炎症反应,本研究联合应用2种药物,即在小梁切除时应用抗代谢药物MMC,以防止巩膜瓣粘连和结膜瘢痕,较好的形成滤过泡^[7],其次是术后应用曲安奈德。曲安奈德具有抗炎及抗过敏作用,可以稳定血-房水屏障,阻止成纤维细胞化生,抑制上皮细胞增生,限制纤维蛋白样渗出,抑制新生血管,在眼科主要用于白内障^[8]和玻璃体切割术^[9],可采取结膜下、前房、玻璃体腔注射^[10]等方式,但在继发青光眼治疗中的应用较少。本研究采用玻璃体腔注射的方法,以达到长时间维持眼内有效的作用浓度,在减少炎症反应的同时,防止术后再次发生睫状环阻滞及术后局部组织的粘连。本研究所用剂量为4 mg,未发现其对角膜内皮、视网膜损伤的不良反应,与其他研究报道相符^[10]。此外,本研究术中还采用可调节缝线,确保术后早期前房形成,有效地减少了低眼压及浅前房等并发症的发生。

经前房玻璃体切割联合滤过手术治疗无晶状体和人工晶状体眼继发青光眼安全有效、方法简单,尤其适用于玻璃体进入前房、玻璃体瞳孔阻滞及玻璃体睫状环阻滞的患者,有望取代经平坦部玻璃体切割治疗无晶状体眼或人工晶状体眼恶性青光眼的方法。

参考文献

- 1 Tomey KF, Traverso CE. The glaucoma in aphakia and pseudophakia [J]. *Surv Ophthalmol*, 1991, 36: 79 - 112
- 2 Levene RZ. Current concept of malignant glaucoma [J]. *Ophthalmic Surg*, 1986, 17: 515 - 520
- 3 Varma R, Heuer DK, Lundy DC, et al. Pasplana Baerveldt tube insertion with vitrectomy in glaucomas associated with pseudophakia and aphakia [J]. *Am J Ophthalmol*, 1995, 119: 401 - 407
- 4 Skura GL, Parrish RK. Wound healing in glaucoma filtering surgery [J]. *Surv Ophthalmol*, 1987, 32: 149 - 170
- 5 Tsai YY, Tseng SH. Combined trabeculectomy and vitrectomy for pseudophakic malignant glaucoma and extensive peripheral anterior synechia-induced secondary glaucoma [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2004, 30: 715 - 717
- 6 Harbour JW, Rubsamen PE, Palmberg P. Pars plana vitrectomy in the management of phakic and pseudophakic malignant glaucoma [J]. *Arch Ophthalmol*, 1996, 114(9): 1073 - 1078
- 7 Skuta GL, Beeson CC, Higginbotham EJ, et al. Intraoperative mitomycin versus postoperative 5-fluorouracil in high-risk glaucoma filtering surgery [J]. *Ophthalmology*, 1992, 99: 438 - 444
- 8 张凤妍, 杜珊珊. 原发性白内障术中前房注射曲安奈德的临床研究 [J]. *中国实用眼科杂志*, 2007, 25(5): 492 - 494
- 9 刘武, 王景昭. 玻璃体腔内注射曲安奈德的问题与并发症 [J]. *中华眼底病杂志*, 2005, 121(4): 267 - 269
- 10 Inoue M, Takeda K, Morita K, et al. Vitreous concentrations of triamcinolone acetonide in human eyes after intravitreal or subtenon injection [J]. *Am J Ophthalmol*, 2004, 138(6): 1046 - 1048

(收稿:2009-06-15)

(本文编辑:尹卫靖)