

· 临床研究 ·

Tono-pen 眼压计与 Goldmann 眼压计对玻璃体切割术后患者眼压测量的比较

孙挥宇 彭晓燕 唐忻

【摘要】 目的 比较 Tono-pen 眼压计与 Goldmann 眼压计对玻璃体切割术后患者眼压的测量结果, 评价 Tono-pen 眼压计作为玻璃体切割术后患者眼压测量方法的可行性。方法 选取经睫状体平坦部行单纯玻璃体切割及玻璃体切割合并硅油填充术的患者各 60 例 60 只眼, 分别在手术后第 3 天用 Goldmann 眼压计和 Tono-pen 眼压计测量眼压, 比较两种眼压测量值的差异。结果 120 只眼中, Goldmann 眼压计所测量眼压的平均值为 (19.72 ± 4.62) mm Hg ($1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$); Tono-pen 眼压计所测眼压的平均值为 (19.69 ± 4.60) mm Hg。经统计学检验, Tono-pen 眼压计与 Goldmann 眼压计的测量结果差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。对于 8~29 mm Hg 间的眼压测量, Tono-pen 眼压计与 Goldmann 眼压计的测量结果有高度相关性。结论 对于经睫状体平坦部行单纯玻璃体切割术和合并硅油填充术的患者眼压在 8~29 mm Hg 时 Tono-pen 眼压计可以作为一种准确测量玻璃体切割术后患者眼压的简单方法。

【关键词】 玻璃体切割术; 眼压测量法

中图分类号: R776.405 R779.6 R770.426

Comparison between the intraocular pressure values measured by Goldmann tonometer and Tono-pen tonometer in patients undergone vitrectomy SUN Hui-yu, PENG Xiao-yan, TANG Xi. Department of Ophthalmology, Affiliated Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China
Corresponding author: PENG Xiao-yan, Email: drpengxy@sohu.com

【Abstract】 **Objective** To compare the results of intraocular pressure (IOP) values measured by Goldmann tonometer with which measured by Tono-pen tonometer, and to evaluate the feasibility of Tono-pen tonometer. **Methods** A total of 120 patients were selected, including 60 who had undergone simple pars plana vitrectomy (PPV) and the other 60 who had undergone PPV with silicon filling. IOP of all of the patients was measured by Goldmann tonometer or Tono-pen tonometer 3 days after the operation, and the results of the two measurements were compared. **Results** The mean IOP was (19.72 ± 4.62) mm Hg in the patients measured by Goldmann tonometer and (19.69 ± 4.60) mm Hg in patients measured by Tono-pen tonometer. There was no statistic difference of results between the two measurements ($P > 0.05$). High correlation between the results of the two methods when the IOP was at 8 to 29 mm Hg was found. **Conclusions** Tono-pen tonometer is a simple method to measure the IOP of patients who have undergone PPV or PPV with silicon filling when their IOP is at 8 to 29 mm Hg.

【Key words】 Vitrectomy; Tonometry

眼压测量是眼科的一项重要基本检查, 随着玻璃体切割术的发展, 玻璃体视网膜手术日益成熟, 手术成功率大大提高, 直接关系患者视力预后的眼压因素是每个眼底医生所关注的焦点。由于玻璃体切割术不仅改变了巩膜的硬度, 同时改变了眼内容物, 因此, 需要寻找一种能准确测量玻璃体切割术后患者眼压的简单方法。80 年代末根据 Mackay-Marg 眼压计的原理设计的 Tono-pen 眼压计是一种手持式压平眼压计, 它体积小, 重量轻, 携带方便; 读数数字化, 无需检查者查表换算; 运用广泛, 对被检者无体位要求。自 1987 年首次被 Frenkel^[1]等应用于临床以来, 它已在海外应用

近 20 年, 近年来在我国应用。我们选取玻璃体切割术后第 3 天的患者做 Tono-pen 眼压计与 Goldmann 眼压计眼压测量值的比较, 评价 Tono-pen 眼压计作为玻璃体切割术后患者眼压测量方法的可行性。

1 对象和方法

1.1 对象

选取自 2003 年 11 月至 2004 年 6 月在我院行睫状体平坦部单纯玻璃体切割术术后第 3 天的患者 60 例 60 只眼; 行玻璃体切割硅油填充术术后第 3 天的患者 60 例 60 只眼, 其中男 51 例 51 只眼, 女 69 例 69 只眼。所有患者均无角膜病史, 均为第 1 次手术。年龄 14~90 岁, 平均年龄 (52.32 ± 13.67) 岁。其中孔源

性视网膜脱离者 56 例 56 只眼,玻璃体积血者 37 例 37 只眼,牵拉性视网膜脱离者 27 例 27 只眼。

1.2 方法

Tono-pen 眼压计 (Mentor 公司, 美国), Goldmann 眼压计 (Hagg-Streit, 瑞士)。所有患者均由作者一人进行眼压的测量。患者均采取坐位进行检查。在滴 0.5% 的爱尔卡因作表面麻醉 1~5 min 后进行测量。正式收集资料前分别用 Tono-pen 眼压计和 Goldmann 眼压计各测量 30 例患者的眼压各 3 次。做眼压一致性检验, Goldmann 眼压计每月校准一次; Tonopen 眼压计在每天使用前均进行校准, 在眼压计的液晶屏上显示“good”的字样, 表明校准成功, 每次测量均在裂隙灯显微镜的支架上进行, 在保持患者的头部位置不动的情况下, 随机分别用 Goldmann 眼压计和 Tono-pen 眼压计测量眼压各 3 次, 测量差值小于 1 mm Hg, 取平均值。两者间的测量时间间隔不超过 3 min。Tono-pen 眼压计所取数值取变异系数小于 5% 的眼压值。结果采用正态检验和配对 t 检验进行统计学分析

2 结果

对经睫状体平坦部行玻璃体切割术伴或不伴硅油填充术后患者的眼压, 以 Goldmann 眼压计的测量值为标准, 眼压在 8~29 mm Hg 时, 两种眼压计的测量结果差异无统计学意义 ($P=0.78$), 两种眼压计的测量值之间有直线回归关系 ($P<0.01$), 相关系数 $r=0.84$, 说明两种眼压计的测量值高度相关 (表 1)。

表 1 玻璃体切割术后的两种眼压计眼压测量结果比较 (120 只眼)

眼压计类型	眼压 (mm Hg)	$\bar{x} \pm s$ (mm Hg)	t 值	P 值
Goldmann	8~29	19.72±4.62	0.18	$P>0.05$
Tonopen	10~32	19.69±4.60		

注: $r=0.84$ $P<0.01$

对经睫状体平坦部行单纯玻璃体切割术后患者的眼压, 以 Goldmann 眼压计的测量值为标准, 眼压在 8~28 mm Hg 时, 两种眼压计的测量结果差异无统计学意义 ($P=0.78$), 两种眼压计的测量值之间有直线回归关系 ($P<0.01$), 相关系数 $r=0.84$, 说明两种眼压计的测量值高度相关 (表 2)。

对经睫状体平坦部行玻璃体切割术伴硅油填充术后患者的眼压, 以 Goldmann 眼压计的测量值为标准, 眼压在 12~29 mm Hg 时, 两种眼压计的测量结果差异无统计学意义 ($P=0.73$), 两种眼压计的测量值之

间有直线回归关系 ($P<0.01$), 相关系数 $r=0.87$, 说明两种眼压计的测量值高度相关 (表 3)。

表 2 单纯玻璃体切割术后的两种眼压计眼压测量结果比较 (60 只眼)

眼压计类型	眼压 (mm Hg)	$\bar{x} \pm s$ (mm Hg)	t 值	P 值
Goldmann	8~28	19.06±5.02	0.28	$P>0.05$
Tonopen	10~30	18.96±4.95		

注: $r=0.84$ $P<0.01$

表 3 玻璃体切割硅油填充术后眼压比较 (60 只眼)

眼压计	眼压 (mm Hg)	$\bar{x} \pm s$ (mm Hg)	t 值	P 值
Goldmann	12~29	20.34±4.15	0.13	$P>0.05$
Tonopen	13~32	20.42±4.13		

注: $r=0.87$ $P<0.01$

3 讨论

眼压是玻璃体切割术毕和手术后需要观察的重要指标, 它直接影响手术患者的视力预后。由于玻璃体切割术不仅改变了巩膜的硬度, 同时改变了眼内容物, 玻璃体被水替代, 而正常的玻璃体是一种特殊的黏液性胶样组织, 具有刚性、塑性、黏弹性和抗压缩性, 对晶状体视网膜等周围组织有支持减震的作用, 对于维持眼球的形态和正常的眼内压有重要的作用。玻璃体腔内填充物的替换, 对于眼压测量的影响目前并未见相关报道。对于玻璃体切割术后眼压的测量, 目前仍以压平式眼压计 Goldmann 眼压计为准。

Goldmann 眼压计具有结构稳定, 测量数值可靠的优点, 可直接得出眼压值; 检查的眼压值不受眼球壁硬度变异的影响; 所致眼球容积的改变仅为 0.56 mm, 其对眼压值的影响仅约为 2.5%。眼压计本身误差仅为 ± 0.5 mm Hg, 是当前国内外公认为“金标准”的测量眼压的仪器^[2]。但是 Goldmann 眼压计需要被检者的很好配合; 对角膜水肿、角膜混浊或角膜表面不平者, 测量数值不可靠; 其准确性受中央角膜厚度、角膜水肿、散光、角膜曲率等许多因素的影响^[2]。另外, Goldmann 眼压计的使用比较复杂, 需经专业培训才能准确测量; 测量前需点表面麻醉剂和染色剂; 由于眼压计测量头直接与患者角膜接触, 可能通过该途径传播人类免疫缺陷性病毒、乙型肝炎病毒、单纯疱疹病毒等, 从而造成疾病的播散。

本研究中我们所选取的患者均为手术后第 3 天无眼险高度水肿, 无角膜水肿, 能很好配合检查的患者, Goldmann 眼压计能够准确测量其眼压值。在实际工作中, 玻璃体切割术后早期由于手术中眼睑缝线的牵

引,手术后眼内硅油或气体填充要求俯卧位致眼睑水肿,还可能因高眼压致角膜水肿等原因使 Goldmann 眼压计的使用和准确测量存在一定的困难。目前的临床研究证实,玻璃体切割术后高眼压多发生在玻璃体切割术后 24 h 内,且与术毕眼压直接相关^[3,4]。因此,玻璃体切割手术患者的术毕眼压、手术后 24 h 内的眼压是我们所关注的焦点。在这种情况下,同为压平式眼压计的 Tono-pen 眼压计有以下优点:(1)测压头接触膜的直径仅为 1.02 mm,是 Goldmann 眼压计的 1/3,测量角膜的中央和周边所得测量值差异无统计学意义,对于眼睑水肿患者,可获得较准确的眼压值;(2)作用原理是通过测压头中的传感器将外力转换为波形,测量时不受角膜上皮水肿的影响;(3)对被检者无体位要求,无论坐位、卧位均能准确测量眼压结果;(4)测量头外有一次性可更换乳胶套,可有效避免围手术期接触传染。可适用于玻璃体切割术后,尤其是早期玻璃体切割术后使用 Goldmann 眼压计有实际困难的患者。除此之外,Tono-pen 眼压计还适用于不能配合眼压测量的患者;近期行穿透性角膜移植术眼、戴角膜接触镜的眼、眼球震颤、大泡性角膜病变、有角膜瘢痕或不规则角膜的患者。同时,它还具有外观简单轻巧,读数方便,可用变异系数直观说明测量的可靠性。

Tono-pen 眼压计应用于临床的近 20 年,国内外对 Tono-pen 眼压计和 Goldmann 眼压计做了大量的比较,Frenkel^[3],Kao 等^[4]一致认为 Tono-pen 眼压计和 Goldmann 眼压计有很好的相关性;Hines 等^[5]对经睫状体平坦部行玻璃体切割术并行气液交换的患者用 Tono-pen 眼压计、Goldmann 眼压计及非接触眼压计的比较,结果显示 Tono-pen 眼压计和 Goldmann 眼压计有很好的相关性。Levy 等^[6]对角膜激光术后患者眼压用 Tono-pen 眼压计、Goldmann 眼压计及非接触眼压计的比较,认为 Tono-pen 眼压计受角膜厚度变化的影响小能更准确反映眼压值。

但在 Tono-pen 的实际应用中应注意以下问题:测量时的正确做法是与角膜面垂直、轻点角膜,用力要均匀,不宜过大,不要对眼球加压。每日用前必须先校准,当校准成功后经多次测量依然不能获得变异系数小于 5%数值时应及时清洗测量头,一般每月需清洗测量头 1 次。测量头外的乳胶套为一次性物品,多次应用后也会出现测量误差导致测量结果不准确。

我们的测量结果表明在眼内容物由玻璃体替换为水和硅油时,眼压在 8~32 mm Hg 时,Tono-pen 眼压计和 Goldmann 眼压计两种眼压计的测量结果差异无统计学意义,Tono-pen 眼压计可以作为一种准确测量玻璃体切割术后患者眼压的简单方法。鉴于此次我们所选患者的眼压数值所限,对该眼压计的研究范围在 8~32 mm Hg,在此范围以外的眼压,我们将在以后的实际工作中继续作对比。在眼内容物发生改变,眼内容和巩膜硬度同时发生改变时,Goldmann 眼压计的测量结果是否能真实反映眼内压也是我们需要进一步研究的内容。

4 参考文献

- 1 Frenkel RPE, Hong YJ, Shin DH. Comparison of the Tono-pen to the Goldmann applanation tonometer. Arch Ophthalmol, 1988, 106:750-753.
- 2 彭大伟. 眼压测量和眼压描记. 见:周文炳. 临床青光眼. 第二版. 北京:人民卫生出版社, 2000. 5:40-62.
- 3 Desai UR, Alhalel AA, Schiffman RM, et al. Intraocular pressure elevation after simple pars plana vitrectomy. Ophthalmology, 1997, 104:781-786.
- 4 Kao SF, Lichter PR, Bergstroom TJ, et al. Clinical comparison of the Oculab Tono-Pen to the Goldmann applanation tonometer. Ophthalmology, 1987, 94:1541-1544.
- 5 Hines MW, Tost BF, Fogelman KL, et al. Oculab Tono-Pen, Goldmann applanation tonometry, and pneumatic tonometry for intraocular pressure assessment in gas-filled eyes. Am J Ophthalmol. 1988, 106:174-179.
- 6 Levy Y, Zadok D, Glovinsky Y, et al. Tono-Pen versus Goldmann tonometry after excimer laser photorefractive keratectomy. Cataract Refract Surg, 1999, 25:486-491.

(收稿日期:2004-08-24)

(本文编辑:韦纯义)

· 消息 ·

视网膜脱离手术治疗课程和眼科新进展学习班通知

浙江大学医学院附属第一医院眼科中心和德国海得堡大学曼海姆临床医学系眼科联合举办“视网膜脱离手术治疗课程和眼科新进展学习班(国家级)”,将于 2005 年 10 月 30 日~11 月 2 日在杭州市举行。届时将有来自中国、德国和美国的多位著名眼科专家结合自己的临床实践经验,对视网膜脱离的诊断、各种手术治疗方法作深入浅出地讲解。课程进行中组织互动式讨论,配合手术录像演示。全程配备中文同声翻译,中英文对照多媒体投影,以保证学习效果。课程结束颁发国家级 I 类继续教育学分证书。

联系地址:杭州市庆春路 79 号浙江大学医学院第一附属医院浙益眼科中心(邮政编码:310003),联系人:陈华、潘京。电话:0571-87214083,传真:87214128, Email:zvec@mail.hzjz.cn。