

Correlation between Central Intraocular Pressure and Corneal Thickness, Corneal Curvature in College Students and High Intraocular Pressure Group

Youliang Wang¹, Junshu Wu^{2*}, Qiaowei Wu¹, Junxian Wen¹, Jiasong Chen¹, Zaoxuan Wu¹

¹Guangzhou Medical University, Guangzhou Guangdong

²Department of Ophthalmology, Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou Guangdong

Email: xyyl95@163.com, wujs78@126.com

Received: May 22nd, 2017; accepted: Jun. 17th, 2017; published: Jun. 20th, 2017

Abstract

Objective: to study the correlation between intraocular pressure (IOP) and central corneal thickness (CCT), corneal curvature in normal intraocular pressure group of college students and high intraocular pressure group. **Method:** use non-contact tonometer (NCT), a ultrasound pachymeter UP-1000 and automatic optometry instrument to measure IOP, CCT and corneal curvature of college students with normal IOP in Guangzhou Medical University (31 cases) and outpatients with high IOP of the Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University (22 cases). **Results:** aggregatedly analysing, there is no significant correlation between IOP and CCT (Pearson, $r = 0.129$, $P = 0.356$) as well as between IOP and corneal curvature (Pearson $r = 0.090$, $P = 0.541$); separately analysing, the IOP and CCT of two groups had no significant correlation respectively (Pearson $r = 0.153$, $P = 0.410$, Pearson $r = 0.048$, $P = 0.832$); the IOP and corneal curvature of two groups had no significant correlation respectively (Pearson $r = 0.194$, $P = 0.323$ Pearson, $r = -0.01$, $P = 0.964$). **Conclusions:** there is no correlation between the IOP and corneal thickness, corneal curvature in normal intraocular pressure group of college students and high intraocular pressure group.

Keywords

Corneal Thickness, Corneal Curvature, High Intraocular Pressure, College Students

大学生与高眼压者眼压与角膜厚度、角膜曲率关系

王游梁¹, 吴君舒^{2*}, 伍巧微¹, 文俊贤¹, 陈家松¹, 吴灶璇¹

*通讯作者。

文章引用: 王游梁, 吴君舒, 伍巧微, 文俊贤, 陈家松, 吴灶璇. 大学生与高眼压者眼压与角膜厚度、角膜曲率关系[J]. 临床医学进展, 2017, 7(2): 113-122. <https://doi.org/10.12677/acm.2017.72019>

¹广州医科大学, 广东 广州

²广州医科大学附属第二医院眼科, 广东 广州

Email: xyyl95@163.com, wujs78@126.com

收稿日期: 2017年5月22日; 录用日期: 2017年6月17日; 发布日期: 2017年6月20日

摘要

目的: 研究大学生群体以及高眼压群体的中央角膜厚度(CCT)与眼压测量值(IOP)以及角膜曲率的相关性。**方法:** 应用非接触眼压计(NCT)、A超角膜测厚仪UP-1000和验光仪分别测量广州医科大学在校大学生(31例)和广州医科大学附属第二医院眼科门诊高眼压就诊者(22例)的眼压值、角膜厚度和角膜曲率, 观察眼压与各参数之间的关系。**结果:** 将正常眼压组和高眼压组数据合并分析, 眼压与角膜厚度不相关(Pearson $r = 0.129$, $P = 0.356$); 分别分析, 两组各自的眼压与角膜厚度也不相关(Pearson $r = 0.153$, $P = 0.410$, Pearson $r = 0.048$, $P = 0.832$)。将正常眼压组和高眼压组数据合并分析, 眼压与角膜曲率不相关(Pearson $r = 0.090$, $P = 0.541$)。分别分析, 两组各自的眼压与角膜曲率也不相关(Pearson $r = 0.194$, $P = 0.323$, Pearson $r = -0.01$, $P = 0.964$)。**结论:** 正常眼压组(大学生群体)与高眼压组的眼压与中央角膜厚度以及角膜曲率不相关。

关键词

角膜厚度, 角膜曲率, 高眼压, 大学生

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

压平眼压计测量眼内压是通过压平眼角膜来实现的, 而角膜厚度和角膜曲率是角膜形态的两个重要决定因素, 故理论上可能会影响眼压的压平过程, 从而对测出来的眼压值有影响。目前对角膜厚度与眼压关系的研究多集中在平均年龄 40 岁左右的人群, 也有以未成年人为专门研究对象的[1], 而针对大学生群体的相关研究不多。另外, 角膜曲率与眼压的关系目前还没有定论。我们检测了正常眼压的大学生人群和医院眼科门诊的高眼压病人的眼压、角膜厚度和角膜曲率, 旨在探讨两组人群中眼压与中央角膜厚度和角膜曲率的关系。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

本研究选取的研究对象是 2015 年 11 月至 2016 年 11 月在广州医科大学附属第二医院眼科门诊就诊的高眼压者和广州医科大学在校大学生, 共 52 例(52 只眼), 其中高眼压者 22 例、正常眼压 31 例。男性 27 例, 女性 26 例, 年龄 17~64 岁, 正常眼压者平均年龄[20.00 (19.00, 20.00)]岁, 高眼压者平均年龄[23.50 (19.75, 39.00)]岁。

2.2. 诊断标准

- 1) 高眼压者: 测量 3 次以上眼压均 > 21 mmHg, 排除其他引起眼压升高的眼病(不排除青光眼患者)。
- 2) 正常眼压者: 眼压 3 次以上测量值均不大于 21 mmHg, 且无其他眼内疾病。
- 3) 排除标准: ① 眼部活动性炎症; ② 角膜病或角膜屈光手术后; ③ 急性或陈旧性葡萄膜炎; ④ 视网膜脱离; ⑤ 脉络膜脱离; ⑥ 长期应用某些全身或局部药物, 可能对眼压造成影响者。

2.3. 实验仪器

- 1) TX-F CANON 非接触眼压计(日本佳能公司产品)
- 2) PACSCAN 300P 角膜测厚仪(美国 SONOMED 公司产品)
- 3) Topcon KR-8900/DKT-18 自动验光仪(日本 Topcon 公司产品)

2.4. 测量方法

1) 眼压的测量: 要求被测量对象采取坐位, 测量前适当调整座椅与升降台两者高度, 使头部处于合适的位置, 避免低头或抬头过度, 同时放松上衣领口, 防止颈部受到压迫而导致测量误差, 每只眼测量 3 次眼压, 取平均值作为该眼的眼压测量值。

2) 角膜厚度的测量: 被检者仰卧, 眼睛直视正前方, 在被检者结膜囊内滴盐酸丙美卡因表面麻醉剂 1 滴, 用角膜测厚仪超声探头垂直于对准瞳孔中心点与角膜轻轻接触测出角膜中心厚度, 测量 3 次, 取平均值作为该眼的角膜中心厚度值。

3) 角膜曲率的测量: 采用自动验光仪测量被检者每只眼的垂直和水平两径线的角膜曲率, 取自动验光仪显示的曲率平均值作为该眼的角膜曲率。

2.5. 统计学分析

选择右眼的结果进行分析。若右眼不符合诊断标准或由于排除标准而被排除, 则应用左眼的的数据。各项结果用中位数($p_{25\%}$, $p_{75\%}$)表示。正常眼压组与高眼压组各项指标均值采用独立样本 t 检验和秩和检验进行比较。采用 Pearson 相关系数、Spearman 相关系数及线性回归来分析眼压与角膜厚度及角膜曲率的关系。 $P > 0.05$ 作为有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组眼压、角膜厚度、角膜曲率及年龄分布和范围

经正态性检验, 正常组眼压, 角膜厚度及角膜曲率, 高眼压组的角膜厚度均符合正态分布($p = 0.462$, $p = 0.140$, $p = 154$, $p = 451$), 高眼压组的眼压和角膜曲率为非正态分布($p = 0.037$, $p = 0.038$)。

正常组眼压范围(10.30~20.50) mmHg, 角膜厚度范围是(507~608) μm , 及角膜曲率范围是(41.25~45.75), 高眼压组眼压在(21.0~28.3) mmHg 之间, 角膜厚度范围为(494~625) μm , 角膜曲率是(41.50~47.75)。高眼压组眼压明显高于正常组($P = 0.000$), 高眼压组年龄高于正常眼压组($P = 0.000$)。两组角膜厚度及角膜曲率差异均无统计学意义($P = 0.437$, $P = 0.927$)。如表 1 所示。

3.2. 大学生研究对象中眼压, 角膜厚度, 角膜曲率及年龄

研究中发现, 被列入研究对象的大学生中并不全是正常眼压的。本研究共测量了 41 名在校大学生的眼压等数据, 其中有 10 人存在眼压大于 21 mmHg 的情况, 被列入了高眼压组。

将本研究中所有大学生研究对象的数据汇总, 得到研究中所有大学生(包括正常眼压与高眼压的)的眼压、角膜厚度、角膜曲率及年龄的平均数据。如表 2 所示。

Table 1. Comparison of IOP, CCT and corneal curvature between normal intraocular pressure group and high intraocular pressure group**表 1.** 正常眼压组与高眼压组眼压、角膜厚度及角膜曲率比较

	高眼压组	正常组
n	22	31
平均眼压(Hg)	22.95 (21.95, 24.95) ^a	14.80 (12.70, 16.90)
平均角膜厚度(μm)	565.00 (550.00, 600.00) ^b	557.00 (534.00, 584.00)
平均角膜曲率	43.25 (42.187, 44.5625) ^c	43.25 (42.19, 43.94)
平均年龄(岁)	23.50 (19.75, 39.00) ^d	20.00 (19.00, 20.00)

^a 示高眼压组与正常眼压组眼压差异有统计学意义, $P = 0.000$; ^b 示高眼压组与正常眼压组角膜厚度差异无统计学意义, $P = 0.437$; ^c 示高眼压组与正常眼压组角膜曲率差异无统计学意义, 0.927 ; ^d 示高眼压组与正常眼压组年龄差异有统计学意义, $P = 0.00$ 。

Table 2. Average value of IOP, CCT, corneal curvature and age in normal intraocular pressure group**表 2.** 大学生群体中眼压, 角膜厚度, 角膜曲率和年龄平均值

	n	平均眼压(mmHg)	平均角膜厚度(μm)	平均角膜曲率	平均年龄(岁)
大学生组	41	15.70 (14.00, 20.75)	561.00 (534.50, 595.50)	43.25 (42.38, 44.00)	20.00 (19.00, 20.00)

3.3. 眼压与角膜厚度的关系

将正常眼压组和高眼压组数据合并分析, 眼压与角膜厚度不相关(Pearson $r = 0.103$, $P = 0.462$); 分别分析, 两组各自的眼压与角膜厚度也不相关(Pearson $r = 0.153$, $P = 0.410$, Spearman $r_s = -0.208$, $p = 0.353$) (见图 1~3)。

3.4. 眼压与角膜曲率的关系

将正常眼压组和高眼压组数据合并分析, 眼压与角膜曲率不相关(Pearson $r = 0.090$, $P = 0.541$)。分别分析, 两组各自的眼压与角膜曲率也不相关(Pearson $r = 0.194$, $P = 0.323$ Spearman $r_s = 0.038$, $P = 0.871$) (见图 4~6)。

3.5. 学生群体中眼压与角膜厚度及角膜曲率的关系

眼压与角膜厚度不相关(Pearson $r = 0.193$, $P = 0.228$), 眼压与角膜曲率不相关(Pearson $r = 0.261$, $P = 0.119$) (见图 7、图 8)。

4. 讨论

4.1. CCT 与非接触眼压计测量值的关系

4.1.1. 正常组 CCT 与非接触眼压计测量值的关系

Goldman 压平眼压计、非接触式眼压计等压平眼压计对眼压的测量是通过压平角膜来实现的。因此, 从理论上来说, 如果受测者的角膜厚度与正常平均角膜厚度相差较大, 厚度的较大差异会导致角膜强度的差异较大, 通过平眼压计测量的眼压值可能会明显偏离受测者眼压的实际值。[2]而国内外关于角膜厚度对眼压影响的许多研究显示, CCT 的确与 IOP 存在着一定的正相关关系。根据他们的研究, CCT 每偏离平均值 $10 \mu\text{m}$, IOP 测量值将会偏离平均值 0.18 mmHg 至 0.7 mmHg 不等。[3]由此获得了很多具有一定参考价值的压平眼压计校正公式, 如中山大学中山眼科中心得到的眼压校正公式为“校正眼压(mmHg) = 校正前眼压 (mmHg) + (520-CCT)/43.48”。[4]虽然由于样本量的限制, 至今尚没有统一的方法来矫正眼内压的实际数值。[2]但目前已有的眼压校正公式具有一定的参考价值。

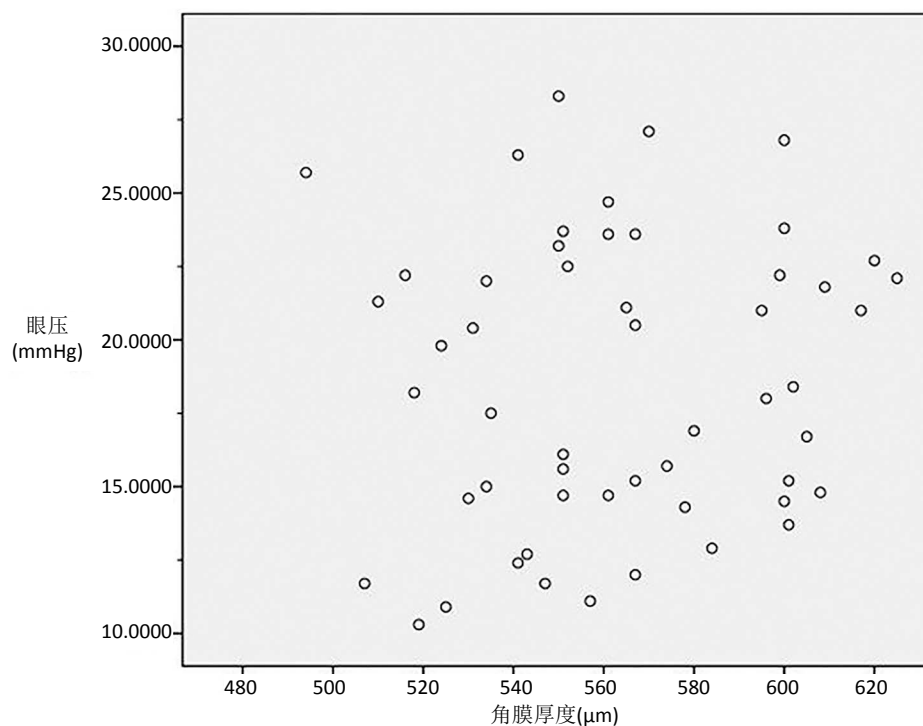


Figure 1. Relationship between IOP and CCT after merging two groups of data. Pearson $r = 0.103$, $P = 0.462$

图 1. 两组数据合并后眼压与角膜厚度关系 Pearson $r = 0.103$, $P = 0.462$

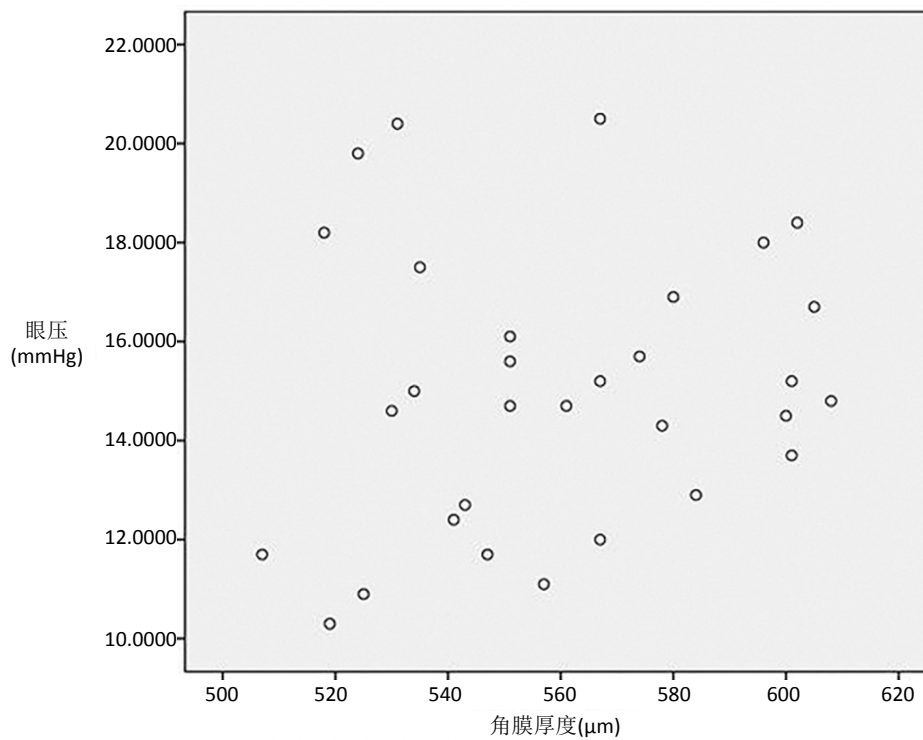


Figure 2. Relationship between intraocular pressure and corneal thickness in normal intraocular pressure group. Pearson $r = 0.153$, $P = 0.410$

图 2. 正常组眼压与角膜厚度关系 Pearson $r = 0.153$, $P = 0.410$

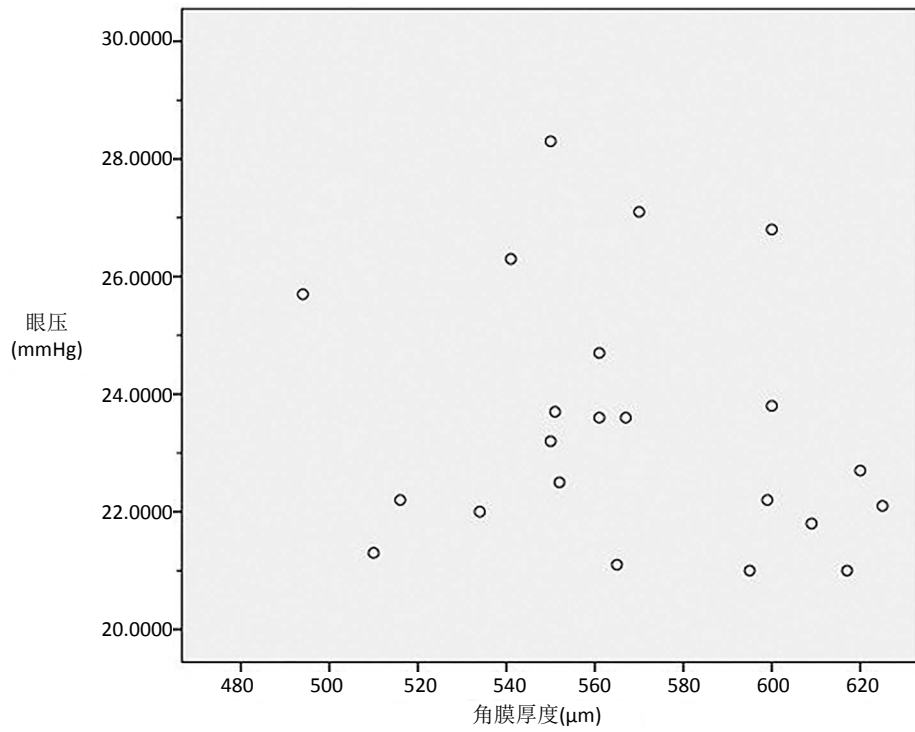


Figure 3. Relationship between IOP and CCT in high intraocular pressure group. Spearman $r_s = -0.208$, $P = 0.353$

图 3. 高眼压组眼压与角膜厚度的关系 Spearman $r_s = -0.208$, $P = 0.353$

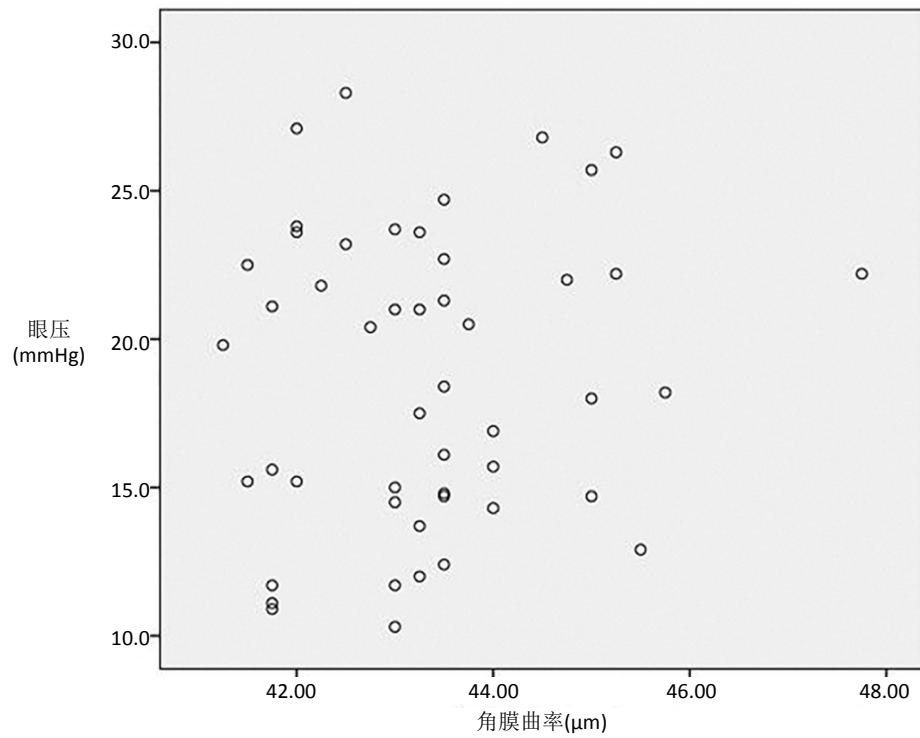


Figure 4. Relationship between intraocular pressure and corneal curvature after merging two groups of data. Pearson $r = 0.90$, $P = 0.541$

图 4. 两组数据合并后眼压与角膜曲率的关系 Pearson $r = 0.90$, $P = 0.541$

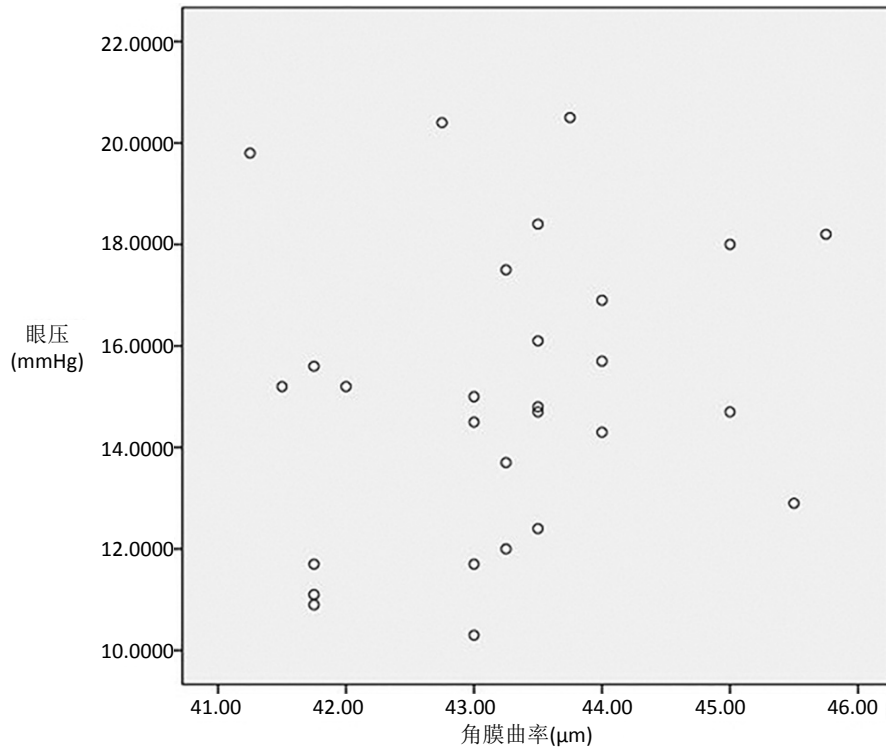


Figure 5. Relationship between intraocular pressure and corneal curvature in normal intraocular pressure group. Pearson $r = 0.194$, $P = 0.323$

图 5. 正常组眼压与角膜曲率的关系 Pearson $r = 0.194$, $P = 0.323$

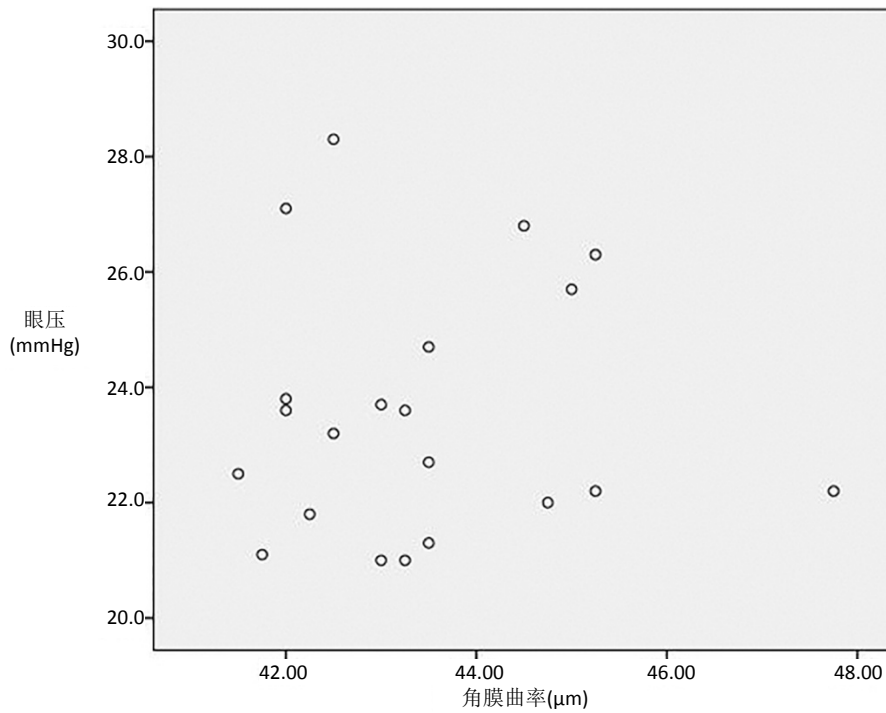


Figure 6. Relationship between intraocular pressure and corneal curvature in high intraocular pressure group. Spearman $r_s = 0.038$, $P = 0.871$

图 6. 高眼压组眼压与角膜曲率的关系 Spearman $r_s = 0.038$, $P = 0.871$

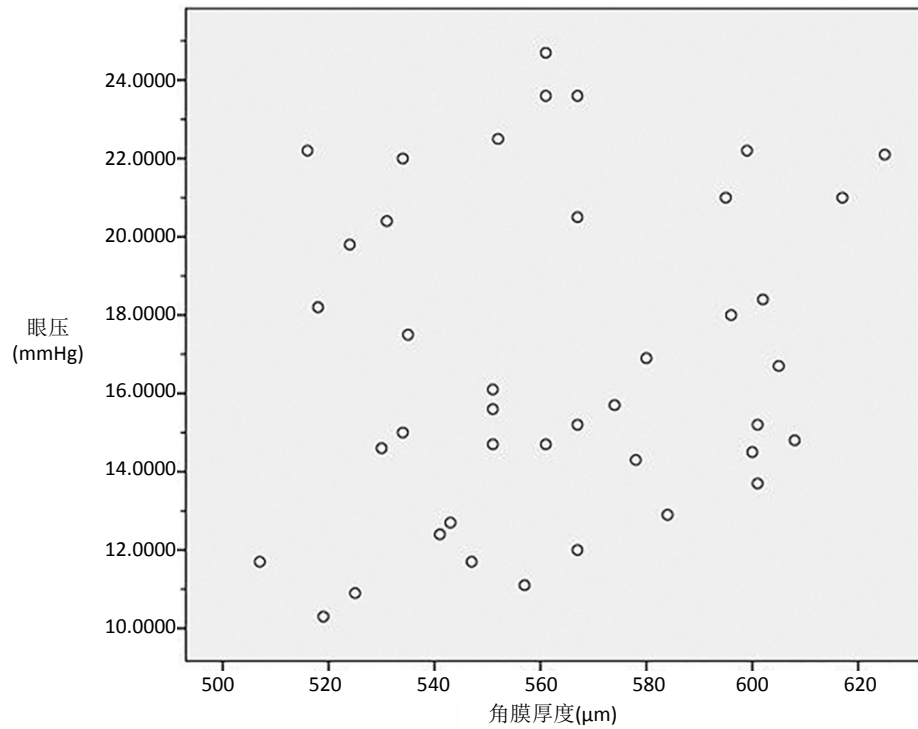


Figure 7. Relationship between intraocular pressure and corneal thickness in students Pearson $r = 0.193$, $P = 0.228$

图 7. 学生群体眼压与角膜厚度的关系 Pearson $r = 0.193$, $P = 0.228$

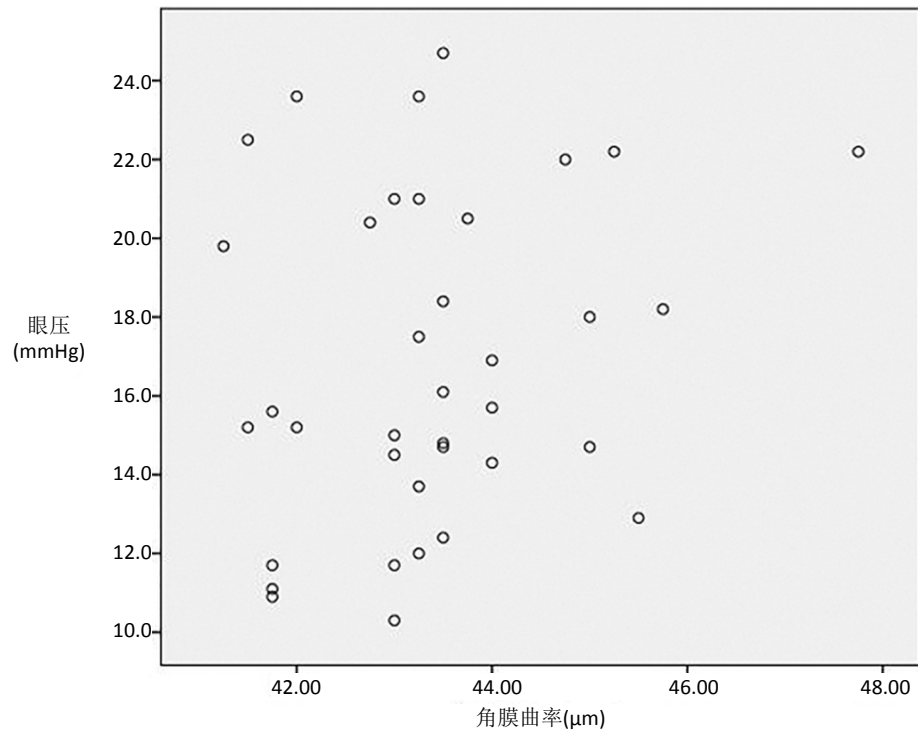


Figure 8. Relationship between ocular intraocular pressure and corneal curvature Pearson $r = 0.261$, $P = 0.119$

图 8. 学生群体眼压与角膜曲率的关系 Pearson $r = 0.261$, $P = 0.119$

本次研究的结果显示,由平均年龄[20.00 (19.00, 20.00)]岁的大学生组成的眼压正常组中角膜厚度与眼压测量值不相关,这与以往的研究是不同的。通过对相关文献的查找,我们发现曾有研究观察到高度近视眼者的眼压最高而其角膜厚度却偏薄的现象[5],这些研究认为这种反常的表现可能是因为角膜厚度并不是影响眼压的唯一因素所导致的。本次研究所得的平均角膜厚度(559.84 μm)与平均眼压(15.04 mmHg)与其他人所做大样本研究中正常对照组的中国人平均角膜厚度(555.6 μm) [6]和平均眼压(17.30 mmHg) [7]相差不大,说明可能有角膜厚度以外的其他因素影响。

考虑到正常组对象均为大学生,而大学生群体普遍存在着近视,查阅相关文献,发现屈光度对眼压测量值没有影响[8] [9],又考虑到大学生群体存在着作息不规律和用眼过度的问题,认为可能是大学生作息不佳和用眼过度对眼压有影响。在参与研究的大学生对象之中,有3个眼压高于21 mmHg而无厚角膜及其他眼部改变的例子,他们都有较晚入睡和过度用眼的习惯,这让我们更加怀疑大学生用眼过度可能会导致眼压不同程度的改变。目前关于用眼习惯与眼压的关系的研究尚未有确切的研究成果,所以需要进一步的研究才能确定。

4.1.2. 高眼压组 CCT 对非接触眼压计测量值的影响分析

本次研究中,高眼压组的 CCT 与 IOP 也不存在着相关性。结合高眼压组的特殊性,认为这是由于对该组中大多数受测者来说,青光眼、高眼压症等病理因素所产生的对眼压的影响远远超过了角膜厚度这一生理因素对眼压的影响[3]。

4.2. NCT 与角膜曲率的关系

由于前面已经提到的原因,角膜的形态特点可能会对眼压的压平测量值有所影响。而同样的,角膜曲率也是影响角膜压平过程的一个因素。因此理论上来说,角膜曲率越小、角膜越平坦,得到的压平眼压的测量值应该会越低;反之,如果角膜曲率越大、表面越凸起,角膜压平过程所需压力越大,眼压测量值应该会越高。[2]查找文献发现大部分的研究都认为角膜曲率和眼压测量值无关,但仍有小部分文献认为两者有关。[10] [11]目前,角膜曲率与眼压的关系尚无定论。

本次研究无论正常眼压组还是高眼压组角膜曲率都与眼压无相关性,这与大部分的研究结果相符合。推测可能是因为增加的角膜曲率不仅引起压平过程角膜刚性增加,也使周边角膜的泪膜的毛细管效应变得更强,产生与角膜曲率增加相反的使角膜变平的效应。

总之,本研究的结果显示正常眼压组(大学生群体)与高眼压组的眼压与中央角膜厚度以及角膜曲率不相关,由于本研究的研究对象数量有限、地域局限,因此也有一定的局限性。尤其是对于研究中大学生正常眼压人群眼压与角膜厚度不相关的结果及其原因,仍需要进一步的研究。

致 谢

除文章中列出的六位作者之外,本论文的完成还须感谢同一科研小组中参与了数据收集、整理和文献查阅工作的谢泳华、黎广兰、黄芳芳、甘萍、丁瑞等,感谢广州医科大学附属第二医院眼科提供的研究条件。

基金项目

广东省科技计划项目(2014a020212321); 广州医科大学大学生科技创新项目(2015B026)。

参考文献 (References)

[1] 乔芳,刘畅,伍友春,贺美,乔诗凝,陶然,陈勋. 6-18 岁儿童角膜厚度及相关因素分析[J]. 临床眼科杂志,

- 2012(5): 433-435.
- [2] 侯芳, 向里南, 姜国民. 正常眼压性青光眼生物学因素分析[J]. 实用医学杂志, 2005(21): 2418-2420.
- [3] 赵凤蕾, 王大博, 王靖华, 康菊. 中央角膜厚度对非接触式眼压计测量值的影响[J]. 临床眼科杂志, 2007(4): 296-298.
- [4] 葛坚, 刘炳乾, 高前应. 角膜厚度与青光眼危险性的关系[J]. 眼科, 2005(3): 145-146.
- [5] 倪焰, 孙建宁, 魏春惠, 栾洁. 近视眼屈光、角膜厚度与眼压三者间的相关分析[J]. 眼科新进展, 2004(4): 289-290.
- [6] Aghaian, E., *et al.* (2004) Central Corneal Thickness of Caucasians, Chinese, Hispanics, Filipinos, African Americans, and Japanese in a Glaucoma Clinic. *Ophthalmology*, **111**, 2211-2219. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2004.06.013>
- [7] 中国人正常眼压的测定[J]. 山西医学院学报, 1961(4): 69-77.
- [8] Puell-Marin, M.C., Romero-Martin, M., Dominguez-Carmona, M. (1997) Intraocular Pressure in 528 University Students: Effect of Refractive Error. *JAm Optom Assoc*, **68**, 657.
- [9] Fam, H.B., *et al.* (2006) Central Corneal Thickness and Its Relationship to Myopia in Chinese Adults. *British Journal of Ophthalmology*, **90**, 1451-1453. <https://doi.org/10.1136/bjo.2006.101170>
- [10] 朱颖, 祝肇荣. 近视患者非接触性眼压测量值的影响因素[J]. 上海医学, 2007(8): 609-611.
- [11] 刘援, 李凯军, 姜桂芳. 角膜中央厚度和曲率对非接触式眼压计测量值的影响[J]. 中国实用眼科杂志, 2001(9): 695-697.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: acm@hanspub.org