

周期性眼外负压吸引对角膜地形的影响

李珊珊 戴锦晖 周行涛

The effects of periodical vacuum-suction on corneal topography

Li Shanshan, Dai Jinhui, Zhou Xingtiao. Department of Ophthalmology, Eye & ENT Hospital of Fudan University, Shanghai 200031, China

Abstract Objective Extraocular vacuum-suction often is performed in some treating procedure. However, whether vacuum-suction induce the change of corneal topography or was unclear. This study was to evaluate the effect of periodical vacuum-suction on corneal topography. **Methods** Forty eyes of 40 patients with extraocular counterpulsation for optical nerve disease were enrolled in the study. The extraocular vacuum suction was performed with the speed of 100 mmHg/3 seconds and the suction pressure of 300 ± 20 mmHg for about 5 seconds, then the pressure was released to zero. The operation was carried out for 10 cycles at 1-minute interval. The topography was examined at 1 minute, 5, 15 minutes and the complaints of patients, visual acuity, intraocular pressure (IOP) were evaluated after suction respectively. The corneal irregularity measurement (CIM), shape factor (SF), corneal astigmatism (ASTIG) was analyzed before and after vacuum-suction. This study procedure followed the Statement of Helsinki, and the oral informed consent was obtained from individuals of participated in trial. **Results** Temporary rise of corneal astigmatism was found in 1 minute after vacuum-suction, and then declined gradually from 5 minutes through 15 minutes. There was a significant difference in ASTIG among different time before and after suction ($F = 7.62, P = 0.006$). The change of CIM upon time after vacuum-suction followed the same pattern ($F = 0.431, P = 0.001$). However, no significant difference was seen in SF before and after vacuum-suction ($F = 0.635, P = 0.0502$). No significant correlations were found in eye departure, sex and ASTIG, CIM, SF (all $P > 0.05$). Four patients (10%) complained of mild discomfort in eyes. Temporary vision blur occurred in 2 patients (5%) after suction. Slightly conjunctival congestion was found in 15 eyes (37.5%) and dotted epithelium missing in 1 (0.5%). No IOP abnormality was found during the duration. **Conclusion** Periodical extraocular vacuum-suction show temporary influence on human corneal topography.

Key words vacuum-suction; corneal topography; corneal irregularity measurement; shape factor; corneal astigmatism

摘要 目的 探讨周期性眼外负压吸引对角膜地形的影响及可能原因。**方法** 随机选取“球外反博”治疗患者 40 例(40 眼),以眼外负压 100 mmHg/3 s 速度升高至 (300 ± 20) mmHg,维持 5 s 后释放负压至 0,间隔 1 min 重复,共 10 个循环。试验后 1、5、15 min 检测患者角膜地形图、视力、眼压、眼表状况、自觉症状等。以受试眼自身前后对照,分析角膜不规则指数(CIM)、形状因子(SF)、角膜散光度(ASTIG)等角膜地形指标。**结果** 周期性眼外负压吸引后随时间的变化,ASTIG、CIM 变化差异均有统计学意义($F = 7.62, P = 0.006; F = 0.431, P = 0.001$),吸引后 15 min 恢复至吸引前状态;SF 的改变差异无统计学意义($F = 0.635, P = 0.0502$)。性别、眼别及瞳孔大小差异均无统计学意义($P > 0.05$)。吸引结束后,轻度眼部不适 4 例(10%),结膜轻度充血 15 例(37.5%),有轻度角膜上皮点状脱失 1 例(2.5%),轻度视物模糊 2 例(5%)。吸引结束后 15 min,患者视力均无下降,眼压在正常范围内。**结论** 周期性眼外负压吸引对角膜表面形状有一定影响,随着时间的推移该影响力迅速减少,15 min 时角膜形状已基本恢复。

关键词 负压吸引;角膜地形;角膜不规则指数;形状因子;角膜散光

分类号 R 770.42 R 778 **文献标识码** A **文章编号** 1003-0808(2009)10-0889-04

角膜屈光力占眼球总屈光力的 75% 以上,即使微小的角膜改变也会对人的视力造成直接的影响。现代

角膜地形图学的发展为定量分析角膜表面各部分性状提供了客观的依据。尤其在日益兴起和完善的角膜屈光手术中,其作用更加显著。在特殊情况下如手术中等有可能应用眼外负压吸引以确保角膜位置基本不变^[1-2],本研究旨在探讨其对角膜地形的影响及其可

作者单位:200031 上海,复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(李珊珊,硕士研究生,现在上海市眼病防治中心 200040)

通讯作者:李珊珊 (Email:shanshan_133@hotmail.com)

能的原因。

1 资料与方法

1.1 一般资料

按照随机数字表法随机选取复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科门诊进行“球外反搏”^[3]治疗的患者40例(40眼),其中左眼17眼,右眼23眼;年龄20~62岁;男28例,女12例。其中缺血性视神经病变31例(31眼)、球后视神经炎4例(4眼)、干性年龄相关性黄斑变性5例(5眼)。入选患者屈光度+1.5~-5.0 D,散光度小于2.5 D,角膜直径为9.5~11.5 mm,角膜屈光度为41~46 D。K值为41.0~46.0。排除角膜炎、结膜炎、干眼症、结膜囊狭窄、青光眼等疾病,排除明显玻璃体视网膜牵引、视网膜裂孔、视网膜变性、眼底出血等疾病,排除不能配合的患者。

1.2 主要仪器

负压吸引系统由KN-5000微型角膜刀系统(无锡康宁公司)中的负压系统改成,应用改良角膜负压吸引环(内圈直径约9.0 mm)实施操作。检测应用Zeiss自动角膜地形图检测分析仪并由Tonopen笔式眼压计(美国Mentor norwell公司)检测即时眼压。

1.3 方法

充分知情同意下,取得患者的理解与合作。常规视力、眼压检查、角膜结膜检查,扩瞳后玻璃体及全视网膜检查,双眼角膜地形图检测。患者取仰卧位,结膜囊内点0.4%盐酸奥布卡因滴眼液表面麻醉。置负压吸引环于角膜巩膜缘,启动负压吸引,以眼外负压100 mmHg/3 s(1 mmHg = 0.133 kPa)的速度升高至(300 ± 20) mmHg(Tonopen眼压计测定即时眼内压约为45 mmHg),维持5 s后释放压力至0。每间隔1 min重复上述操作,共10个循环,历时约15 min。试验后1、5、15 min检测受试眼及对侧眼角膜地形图,检测患者视力、眼压、眼表状况、自觉症状。门诊观察2 h无异常后患者离开。

1.4 统计学方法

采用SPSS 11.5统计学软件进行统计学分析。各测试指标以 $\bar{x} \pm s$ 表示,试验眼负压吸引前及吸引后3个时间点角膜不规则指数(corneal irregularity measurement, CIM)、形状因子(shape factor, SF)、角膜散光度(astigmatism, ASTIG)的比较采用重复测试的方差分析,各时间点间的两两比较采用LSD-t检验。采用多因素直线回归分析性别及眼别对结果的影响。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

负压吸引结束后15 min,4例(10%)患者有轻度眼部异物感,均可耐受。15例(37.5%)结膜轻度充血,有1例(2.5%)患者角膜上皮有轻度点状脱失。2例(5%)患者主诉有轻度视物模糊,检查视力未见下降,缓解紧张情绪及休息5 min后自觉明显好转。检测受试眼眼压为(15 ± 5) mmHg,患者视力未见下降。

2.2 角膜地形图分析

2.2.1 ASTIG的分析结果 周期性眼外负压吸引后随时间变化,ASTIG变化明显($F = 7.62, P = 0.006$),其中吸引后1 min明显高于吸引前,5~15 min迅速恢复至吸引前水平(表1)。性别及眼别差异无统计学意义($ASTIG = 0.886 - 0.019 * \text{眼别} + 0.349 * \text{性别}; (t_{age} = -0.541, P = 0.531; t_{sex} = 2.000, P = 0.247; \text{Beta}_{age} = -0.44, \text{Beta}_{sex} = 0.164)$)。

2.2.2 CIM的分析结果 周期性眼外负压吸引后随时间的变化,角膜CIM变化差异有统计学意义($F = 0.431, P = 0.001$)。吸引后即时明显超出吸引前,5~15 min迅速恢复,至15 min检测时差异无统计学意义(表1)。性别及眼别差异无统计学意义($CIM = 1.400 + 0.055 * \text{眼别} + 0.205 * \text{性别}; t_{age} = 1.064, P = 0.295; t_{sex} = 0.787, P = 0.281; \text{Beta}_{age} = 0.088, \text{Beta}_{sex} = 0.065$) (图1)。

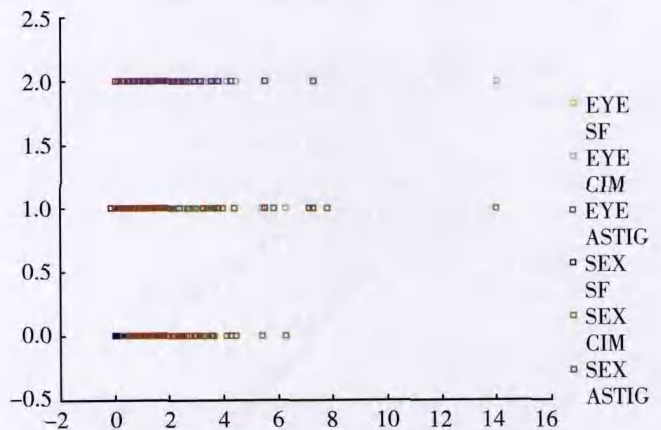


图1 性别及眼别对ASTIG、CIM、SF影响的散点图 性别和眼别对ASTIG、CIM、SF的影响无统计学意义

Fig. 1 The scatter plot of influence of sex and eye departure to ASTIG, CIM and SF No significant difference was found in the plot Sex; 0 for female and 1 for male Eyes departure; 0 for left eye and 1 for right eye ($t_{age} = -2.255, P = 0.517; t_{sex} = -0.769, P = 0.443; \text{Beta}_{age} = -0.185, \text{Beta}_{sex} = -0.063$)

2.2.3 SF 的分析结果 周期性眼外负压吸引后随时间的变化, SF 的改变差异有统计学意义 ($F = 0.635, P = 0.0502$) (表 1)。性别及眼别差异无统计学意义 ($SF = 0.382 - 0.014 * \text{眼部} - 0.023 * \text{性别}; t_{\text{age}} = -2.255, P = 0.517; t_{\text{sex}} = -0.769, P = 0.443; \text{Beta}_{\text{age}} = -0.185,$

$\text{Beta}_{\text{sex}} = -0.063$) (图 1)。瞳孔大小与 ASTIG、CIM、SF 统计结果无明显相关性 ($r_{\text{ASTIG}} = -0.038, P = 0.815; r_{\text{CIM}} = 0.027, P = 0.868; r_{\text{SF}} = -0.023, P = 0.887$)。患者周期性负压吸引前后 ASTIG、CIM 和 SF 变化的角膜地形图表现见图 2。

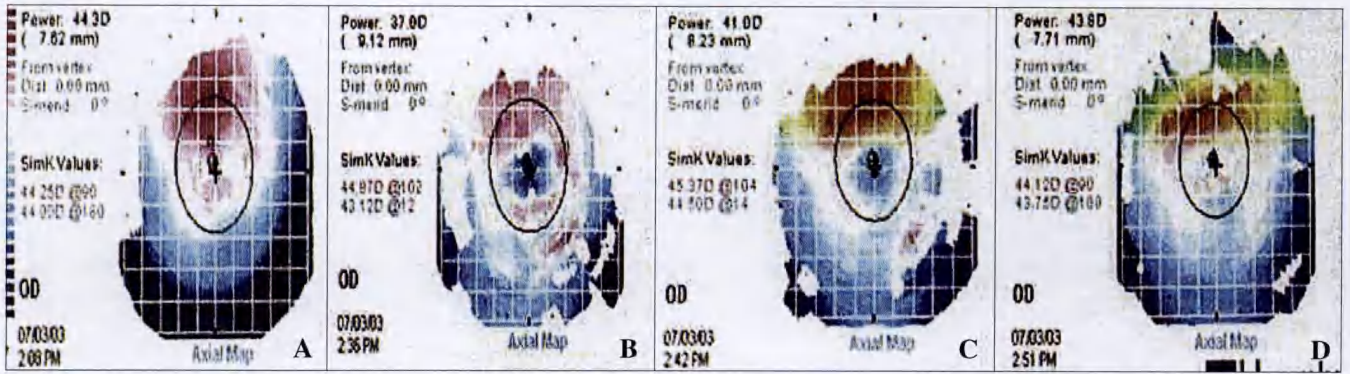


图 2 负压吸引前后不同时期角膜地形图 ASTIG、CIM 和 SF 值 A: 负压吸引前三者分别为 0.25、0.38、0.37 B: 负压吸引后即时三者分别为 1.75、0.41、0.32 C: 负压吸引后 5 min 三者分别为 0.87、0.44、0.35 D: 负压吸引后 15 min 三者分别为 0.37、0.36、0.33

Fig. 2 The change of topography before and after suction A: ASTIG, CIM and SF value before suction was 0.25, 0.38 and 0.37 respectively B: ASTIG, CIM and SF value in 1 min after suction was 1.75, 0.41 and 0.32 respectively C: ASTIG, CIM and SF value in 5 minutes after suction was 0.87, 0.44, 0.35 respectively D: ASTIG, CIM and SF value in 15 minutes after suction was 0.37, 0.36, 0.33 respectively

表 1 负压吸引不同时间 ASTIG、CIM 和 SF 变化 ($\bar{x} \pm s$)
Table 1 The change of ASTIG, CIM and SF in different time of suction ($\bar{x} \pm s$)

Time	n	ASTIG (D)	CIM	SF
Pre-suction	40	1.0903 ± 0.620 0	1.1584 ± 0.498 3	0.3284 ± 0.138 2
Post-suction 1 min	40	2.1345 ± 1.083 2	3.0011 ± 1.648 1	0.3135 ± 0.096 3
Post-suction 5 min	40	1.8830 ± 0.980 6	2.1491 ± 0.956 4	0.3139 ± 0.072 6
Post-suction 15 min	40	1.1422 ± 0.565 4	1.3830 ± 0.083 6	0.3054 ± 0.099 8
F		7.620	0.431	0.635
P		0.006	0.001	0.050

ASTIG: astigmatism, CIM: corneal irregularity measurement, SF: shape factor

3 讨论

对角膜表面进行测量、记录和分析得到的能够展示角膜表面形态特征以彩色地形图就是角膜地形图。这为更好地了解角膜表面形态及定量检测提供了很好的工具, 对于屈光手术、角膜移植、圆锥角膜、白内障手术等的检查、治疗、预后等具有很好的辅助作用^[4-6]。在屈光手术中, 尤其是对于精神高度紧张配合不佳及有眼球震颤的患者, 常使用眼外负压吸引作为手术的辅助系统固定眼球, 保持术中良好的中心定位以使角膜位置稳定, 有利于手术的操作, 减少手术误差及由此引起的医源性像差^[7]。作为一种外在的物理因素, 这种吸引理论上讲可能会对角膜地形存在一定的影响。而有关眼外负压吸引是否会对角膜形状产生影响尚未

见有文献报道。

一般来讲角膜地形图相对比较稳定, 但在正常情况下也会随眼睑的压力、时间、泪膜张力、激素水平等改变呈现细微的周期性波动。另外角膜基质异常、外界异常压力、长期配戴角膜接触镜等病理性因素也会对角膜地形产生一定的影响^[8-11]。有研究发现正常角膜最先出现变化的位置多数在鼻侧^[12]。

本试验结果显示, 眼外负压吸引结束 1 min, CIM、ASTIG 均有明显的变化, 15 min 时已恢复至吸引前水平。CIM 是表达角膜中央区各子午线曲率分布的规则性或光滑性的指标, 最佳值为 0, 正常人约为 0.3。CIM 的增加表明角膜的表面光滑性逐渐变差。由于角膜不同方向的曲率值变化不同, 导致角膜的散光量也有变化, 表现在地形图上示相互正交的 2 个方向曲率读数 SimK1 和 SimK2 的差值 ΔsimK (即角膜散光量) 也有变化。分析上述结果的可能原因: (1) 负压吸引环对角膜的机械性作用。由于吸引环采用合金等硬性材料制作, 负压吸引直接对角膜巩膜缘有机械性压迫作用, 可能会导致角膜表面规则性的改变。(2) 角膜表面泪膜状况不良。由于负压吸引环的放置及操作等多方面原因, 有可能影响角膜表面泪膜的稳定性及流体动力学, 从而导致角膜表面光滑性下降。(3) 角膜上皮功能下降的影响。在负压吸引终点压力时, 角膜巩膜缘结膜血管和睫状血管血流量减少, 撤销压力时

有反应性充血的现象^[13]。角膜上皮功能有可能因此受到影响,从而导致角膜表面规则性改变。

SF 是角膜表面球面特性的重要参数之一,对角膜表面形状的表达式有重要意义,正常值约为 0.3, SF > 0 则表示角膜中央向周边逐渐平坦,值越大则变平的趋势越强。从本研究结果也可以看出,周期性眼外负压吸引对于角膜形状因子的影响不显著。

综上所述,周期性眼外负压吸引即时对于角膜表面形状有一定影响,随着时间的推移该影响力迅速减少,至 15 min 时角膜形状基本恢复。至恢复时未对患者的视觉质量产生影响。因此,在对眼球采取眼外负压吸引操作时,应充分考虑负压吸引时以及去除吸引短时间内对角膜表面形状可能的影响。

参考文献

- 1 Choudhri SA, Feigenbaum SK, Pepose JS. Factors predictive of LASIK flap thickness with the Hansatome zero compression microkeratome[J]. J Refract Surg, 2005, 21(3): 253 - 259
- 2 Chua WH, Tan D, Chan WK. Performance of the Hansatome microsuction ring for laser in situ keratomileusis in eyes with narrow palpebral apertures[J]. J Cataract Refract Surg, 2004, 30(11): 2344 - 2348
- 3 李珊珊,周晓东,褚仁远. 周期性眼灌注压负荷对视盘微循环的影响[J]. 眼科新进展, 2006, 26(1): 37 - 40
- 4 Rao SK, Padmanabhan P. Understanding corneal topography [J]. Curr Opin Ophthalmol, 2000, 11(4): 248 - 259

- 5 Seo KY, Wan XH, Jang JW, et al. Effect of microkeratome suction duration on corneal flap thickness and incision angle[J]. J Refract Surg, 2002, 18(6): 715 - 719
- 6 Choudhri SA, Feigenbaum SK, Pepose JS. Factors predictive of LASIK flap thickness with the Hansatome zero compression microkeratome[J]. J Refract Surg, 2005, 21(3): 253 - 259
- 7 Mahler O, Hirsh A, Kremer I, et al. Laser in situ keratomileusis in myopic patients with congenital nystagmus [J]. J Cataract Refract Surg, 2006, 32(3): 464 - 467
- 8 Liu Z, Pflugfelder SC. The effects of long-term contact lens wear on corneal thickness, curvatures, and surface regularity [J]. Ophthalmology, 2000, 107: 105 - 111
- 9 Lu F, Simpson T, Sorbara L. Malleability of the ocular surface in response to mechanical stress induced by orthokeratology contact lenses [J]. Cornea, 2008, 27(2): 133 - 141
- 10 Lu F, Sorbara L, Simpson T, et al. Corneal shape and optical performance after one night of corneal refractive therapy for hyperopia [J]. Optom Vis Sci, 2007, 84(4): 357 - 364
- 11 Martinez CE, Applegate RA, Klyce SD, et al. Effects of pupillary dilation on corneal optical aberration after photorefractive keratectomy [J]. Arch Ophthalmol, 1998, 116: 1053 - 1062
- 12 Klein SA, Mandell RB. Shape and refractive powers in corneal topography [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1995, 36: 2096 - 2109
- 13 Joos KM, Kay MD, Pillunat LE, et al. Effect of acute intraocular pressure changes on short posterior ciliary artery haemodynamics [J]. Br J Ophthalmol, 1999, 83(1): 33 - 38

(收稿:2008-12-20 修回:2009-09-07)

(本文编辑:王莉红)

读者·作者·编者

关于投稿的相关事宜

- 1 来稿需经作者单位的学术机构审核同意,并开具单位介绍信,介绍信应注明稿件无一稿两投、不涉及保密、署名无争议等。作者投稿时应提供自己详细的联系方式,如作者的详细地址、邮政编码、联系电话及通讯作者的 Email 地址等。
- 2 为保障重要科研课题的时效性,本刊开设了“快审、快编、快登”的“绿色”通道,优先刊登国家级攻关项目、国家自然科学基金资助项目等重大科研课题;省级科研基金资助课题适当提前刊出。凡属此类稿件,作者投稿时请提供有关项目批准件的复印件,经编辑部审核将在稿件通过审理后提前安排发表,并请作者在文稿的脚注中予以注明,如:“本课题为 × × 基金资助(基金号: × × × × ×)”。
- 3 请自留底稿,勿一稿两投。本刊在收到文稿后即发送回执至作者邮箱中,并注明稿号,以便作者查询。稿件经审理决定采用者,2 个月以内发出采用通知。稿件未被采用者,2 个月以内发出退稿通知,稿件不再退回。编辑部的各种通知将从 Email 发出,审稿期间请作者留意电子信箱。作者接到退稿通知或与编辑部联系确认后方可自行处理稿件;发送作者修改的稿件,如 2 个月内没有修回,视为作者自行撤稿。一旦稿件进入编排阶段,请尽量避免自撤稿件。对一稿两投或强行撤稿而给我刊造成不良影响和/或经济损失者,编辑部有权给以公开曝光并实施经济赔偿,作者自行承担一切责任和后果。
- 4 根据《著作权法》的相关条文,本刊编辑有权对来稿按照编辑规范和专业知知识进行文字加工、修改和删减,修改后的稿件作者需认真校对核实,修改涉及文章的核心内容时双方进行沟通。
- 5 来稿需付稿件审理费,每篇 30 元。稿件决定采用后,请按通知按时缴纳版面费,有彩图者还需另付彩图印制工本费。版面费及彩图工本费由作者单位从课题基金、科研费等费用中支付。
- 6 来稿刊登后即付给作者稿酬,并赠当期杂志第一作者 2 册,其余作者各 1 册。
- 7 本刊联系方式请从《眼科研究》版权页查询。

(本刊编辑部)