

日常生活方式对眼压的影响

刘益帆, 朱冬梅

作者单位: (450000) 中国河南省郑州市中心医院眼科
作者简介: 刘益帆, 硕士研究生, 住院医师, 研究方向: 白内障、青光眼以及各种类型斜视、弱视的诊断和治疗。
通讯作者: 朱冬梅, 硕士研究生, 主任医师, 眼科主任, 研究方向: 准分子激光屈光不正矫正手术、抗青光眼手术、白内障手术、斜视矫正手术及各种眼部美容整形手术. dongmeizhuwy@163.com
收稿日期: 2017-08-03 修回日期: 2017-12-20

Effect of daily lifestyle on intraocular pressure

Yi-Fan Liu, Dong-Mei Zhu

Department of Ophthalmology, Zhengzhou Central Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Correspondence to: Dong-Mei Zhu. Department of Ophthalmology, Zhengzhou Central Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China. dongmeizhuwy@163.com

Received: 2017-08-03 Accepted: 2017-12-20

Abstract

• Intraocular pressure (IOP) is a pressure applied to the wall of the eye by equilibrium, which is ranging in a normal shape. Our visual function will be damaged if it brokes the normal high value. In recent years, several researchers had found the potential relationship between the IOP and our daily lifestyle. This review will show the specific relationship between them and it also will provide some important guidelines to the patients with high IOP in some degree.

• **KEYWORDS:** daily lifestyle; intraocular pressure; exercise; glaucoma

Citation: Liu YF, Zhu DM. Effect of daily lifestyle on intraocular pressure. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2018;18(2):259-262

摘要

眼压(intraocular pressure, IOP) 是眼内容物对眼球壁施加的均衡压力。正常人的眼压稳定在一定范围内, 以维持眼球的正常形态, 但持续性高眼压状态可导致严重的视功能损害。近年来有关研究人员已经证实日常生活方式会对眼压造成波动, 本文将对近年来国内外学者关于眼压与日常生活方式的关系作一综述, 并对高眼压患者提出指导意义。

关键词: 日常生活方式; 眼压; 运动; 青光眼
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.2.13

引用: 刘益帆, 朱冬梅. 日常生活方式对眼压的影响. 国际眼科杂志 2018;18(2):259-262

0 引言

青光眼是一组具有病理性高眼压或正常眼压合并视乳头、视网膜神经纤维层损害及青光眼性视野改变的常见眼病, 是位列世界第一的不可逆性致盲眼病。青光眼病变是由眼压、血循环、免疫等多因素共同作用的结果。其中眼压是影响青光眼病程进展的最重要因素。持续性高眼压状态可导致严重的视功能损害。据统计, 2013 年全世界 40 ~ 80 岁的人群中, 青光眼的患病率为 3.54%, 有 6426 万人; 预计到 2020 年和 2040 年分别将达 7602 万人和 11182 万人, 约有 60% 青光眼患者分布在亚洲^[1]。青光眼作为一种慢性终身性疾病, 需要终身随访眼压。近年来, 日常生活方式、不同运动方式、游泳工具、全身系统疾病等均会影响眼压。从目前的研究结果看, 影响眼压的因素是多种多样的, 本文就影响眼压的常见因素做一综述。

1 日常生活方式对眼压的影响

1.1 吸烟对眼压的影响 中国是一个香烟消费大国, 根据卫生部发布的《2010 年中国控制吸烟报告》: 我国现有吸烟人数超过 3 亿。研究吸烟和眼压之间的关系至关重要。研究发现男性中吸烟与高眼压有显著的关系, 但在女性中这种关系并不显著^[2]。可能由于采集的资料中女性的样本量相对较小, 且吸烟者的比例相当小。一个大的样本调查显示^[3] 原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG) 与较高的吸烟频率有关(>40 包/a), 但不包括中度(20 ~ 40 包/a) 和轻度吸烟(<20 包/a)。吸烟与成年型 POAG(adult-onset POAG, AOAG) 中的角膜中央厚度(central corneal thickness, CCT) 有关, 因此可能在疾病发展过程中发挥作用, 特别是对 AOAG^[4]。吸烟引起眼压升高的机制目前还没有研究清楚, 可能由吸烟引起的周围眼部循环的血流量减少, 水分子的流出阻力增加而引起的 IOP 升高。由于目前还没有关于吸烟与眼压关系的纵向研究, 因此需要进一步的前瞻性研究, 以证实吸烟对 IOP 的影响。对于高眼压的患者禁止吸烟可能是重要生活方式之一。

1.2 咖啡因对眼压的影响 咖啡是目前世界 3 种主流的饮品之一, 而青光眼是世界上首位不可逆的致盲眼病, 研究两者之间的关系意义重大。Chandra 等^[5] 选取 5 个开角型青光眼(open-angle glaucoma, OAG) 患者作为志愿者, 通过含有 1% 咖啡因的眼药水点眼观察眼压的变化, 在连续点眼 1d 和 1wk 的随访中都没有发现明显变化。证实青光眼中, 咖啡因对 IOP 没有明显的影响。蓝山眼科研究所^[6] 发现患有 OAG 的经常喝咖啡的参与者的平均 IOP (19.63mmHg) 比不喝咖啡的参与者平均 IOP (16.84mmHg) 高, 但在患有高眼压的无 OAG 的患者中, 没有发现咖啡或咖啡因摄入与高 IOP 之间的联系。有大型前瞻性研究随访长期饮用含咖啡因咖啡的人群, 发现发生剥脱性青光眼可能性增加^[7]。另有大型的前瞻性研究发现咖啡因的摄入并没有增加患 POAG 的风险, 然而咖啡

因似乎能提高青光眼家族史的高危人群的风险,但我们表示可能是由于偶然,值得进一步深入研究^[8]。因此对于青光眼患者和有家族史的人群,这种饮料还是应该适量饮用。

1.3 饮酒对眼压的影响 据有关部门调查,我国饮酒人数一直呈上升趋势,目前中国酒民已超过5亿人。饮酒会导致多种疾病,但对眼压的影响尚未统一。汪宁等^[9]对两组不同类型人群调查结果显示饮酒对POAG具有保护作用。但国外的文献报道却不相同。日本的一项回顾性的研究发现在男性中,饮酒频率增加会导致眼压上升,但在女性中无此变化^[10]。目前2型糖尿病和酒精摄入量是非裔美国女性的独立风险因素,且饮酒量与POAG的风险呈正相关^[11]。但每日饮酒量中纯酒精量尚未说明。饮酒对青光眼的影响,只在很少的研究中探讨过。两者之间的具体关系需要我们验证。

2 不同运动方式对眼压的影响

2.1 瑜伽对眼压的影响 瑜伽是印度的一种传统运动形式,主要用于疾病的预防和康复。但有研究发现特殊的瑜伽体位可使眼压升高,当瑜伽体位使心脏高于眼睛,比如保持头倒立的姿势会使IOP增加2倍,当恢复体位5min后,眼压可迅速返回基线水平^[12]。有研究比较了健康人和青光眼患者下犬式、站立前屈式、梨锄式、倒箭式4种瑜伽姿势与眼压的关系,发现在维持这些瑜伽姿势1min后眼压即开始有不同程度的升高,恢复坐位2min后眼压可回到基线水平,眼压的升高主要是由于巩膜和眼眶的压力以及脉络膜厚度的变化,但这种眼压升高反应在POAG患者和普通之间并无明显差异^[13]。对于高眼压患者还是应避免此类运动。

2.2 有氧运动对眼压的影响 目前已经有大量的实验研究证实有氧运动可以降低眼压,且主要有自行车运动和跑步机运动两种形式。Eliska收集了41名年龄在19~25岁之间的健康志愿者在自行车测力仪上进行了30min的锻炼,运动后眼压显著降低,并持续10min。IOP的变化依赖于初始的IOP和初始的心率^[14]。Hong等^[15]发现25名志愿者在跑步机上运动15min,运动后眼压有明显变化($P < 0.05$),脉络膜血流量没有显著差异。结果显示在短时间的有氧运动过程中心率增加越多者,眼压下降的程度越大。Harris等^[16]研究也发现了这种现象。目前较多的研究均以心率保持在最大心率的70%为目标心率[最大心率为 $208 - (0.7 \times \text{年龄})$]^[17]。22名男性(19~20岁)在24h内负重20kg以4.5~5.5km/h的速度运动110km,运动后IOP显著下降,最大的4.1mmHg,48h后回到了基线,这是在回顾研究中眼压下降维持的最长的减缩时间^[18]。有氧运动能引起交感神经的刺激,从而导致小梁网和Schlemm管的扩张,进而导致IOP减少^[19]。在动物和 humans 中,已表明有氧运动能增加大脑和脊髓中神经营养因子(brain derived neurotrophic factor, BDNF)的生成^[20],BDNF能促进并改善神经的可塑性,延缓神经细胞的死亡,诱导神经再生,刺激神经的存活,尤其体现在外周和中枢神经系统的运动和感觉神经元上,视神经可视为大脑神经的一部分,这表明视神经同样也可因BDNF的增加而再生,进而保护、滋养了因青光眼而受损的视网膜。有研究结果显示^[21]有氧运动眼压下降的幅度和持续时间与运动强度及时间有关,强度越大时间越长眼压下降越多,持续时间也越长。高强度运动能快速地使血浆蛋白与血容量

成比例升高,加速血管腔隙液体与细胞外液体的交换,使血浆渗透压升高从而降低眼压。同时,还可改变血-房水屏障的蛋白渗透性来影响房水形成。但是,运动强度降低眼压的效果是有限的,当眼压下降到一定程度,即使再提高运动强度也无法使眼压降低^[16]。但是眼压下降的最大量与有氧运动的强度和持续时间关系尚没有统一的标准,尚需我们共同努力。

2.3 下蹲运动对眼压的影响 任存平^[22]在1985年发现下蹲运动对于正常人具有降眼压的作用。1997年又做了下蹲运动对高眼压患者的影响的试验,选取18例32眼随机分配分别下蹲80、100、120次三组,每分钟20次,完成指定次数。发现120次眼压下降维持时间最长^[23],并且眼压下降恢复至运动前水平则需2~3h以上。因此建议推荐为慢性开、闭角青光眼及高眼压症者的医疗保健操,即“青光眼医疗保健操”。方法为:以每分钟20次节奏做下蹲运动,共下蹲120次,每天3~4次。

2.4 阻力运动对眼压的影响 有研究显示在年轻的健康受试者中,阻力运动例如弯曲训练机和蝴蝶机运动后眼压会轻度升高,但没有统计学意义^[24]。也有研究者发现比如在做握力计这种等距运动中,IOP持续增加^[25]。眼压升高可能是由于在抗压过程中引起了瓦尔萨尔瓦动作,在年轻的健康人中由于机体的自身调节可以使眼压调节到正常水平,在老年人和患有高眼压患者中这种机制有可能会受到干扰。在举重的过程中,IOP也会增加,在举重过程中屏气会导致IOP增加更多^[18]。使IOP的增加可能是一种瓦尔萨尔瓦运动的结果,主要有两种机制引起^[26],一种是与腹部和胸肌的收缩有关,导致胸内静脉压力增加。胸内静脉压力的增加通过颈、眼和涡流静脉向脉络膜施压,引起血管充血,脉络膜容量增加,IOP升高。另一种机制是巩膜静脉压的升高导致IOP升高。瓦尔萨尔瓦运动是我们平时生活中时常接触的运动,对患有高眼压和老年人的患者应适当避免。

2.5 眼球的主动运动对眼压的影响 浙江一所医院的研究发现,初中生和大专生在专业的指导老师帮助下做眼保健操10min后测量眼压,发现所有学生的平均眼压均降低,做眼保健操前后眼压有显著性差异。眼保健操主要通过改善眼循环和调节眼自主神经功能降低眼压。在持续近注视2h左右做一次眼保健操,可降低长时间看近引起的眼压升高^[27]。Dimitrova等^[28]做的眼部瑜伽运动研究发现做完眼部瑜伽运动后5min眼压(平均14.50mmHg)明显比运动前低(平均16.25mmHg)。在瑜伽的眼部运动中,肌肉组织在各个方向伸展都是最大的,并且持续地伸展,这可能会增加内循环的血液循环,也可以作为一个更有效的眶内静脉流出的泵。“手掌”可能对血管扩张作用,从而改善眼部水的流出。

3 游泳工具对眼压的影响

3.1 泳镜对眼压的影响 游泳是一种很受欢迎的身体活动形式,游泳泳镜经常被用来保护眼睛和改善水下能见度。游泳对眼压的影响尚未统一,但游泳工具对眼压的影响却相差较大。有研究测量了志愿者带上泳镜前后的眼压发现,带镜2min后眼压会立即上升,泳镜镜框越小,眼压升高越快^[29]。而Morgan等^[30]也得出了相同的结论即较小的游泳镜架对IOP的影响比较大的框架更大。不同的泳镜镜框,对眼睛和眼眶周围组织有不同的压力,进而对IOP有不同的影响。经常使用泳镜的高眼压患者应该

受到严密的监控,或者应该使用对眼眶产生最小眼压的专门设计的游泳镜。

3.2 潜水面罩对眼压的影响 有学者发现戴上潜水面罩之后,IOP并没有增加^[31],推测因为在骨轨道上的一个更大的潜水面罩框架会对眼周的软组织施加更小的压力,对IOP的影响更小。泳镜和潜水面罩的另一个不同之处是,使用面罩时鼻子也被封闭在后面,通过鼻子吸气和吐气会改变面罩的内部压力。虽然以上研究没有在游泳或者潜水时做实验,但患有高眼压的患者使用潜水面罩游泳可能是合适的选择。

4 全身系统疾病对眼压的影响

4.1 肥胖对眼压的影响 有大量研究表明身体疾病例如肥胖、高血压、高血脂、糖尿病等疾病均与眼压有关系。与非肥胖女性相比,肥胖的女性患OAG的风险增加了6%,在男性中并没有发现此种关系^[32]。过多的眼眶脂肪和过高的血液粘稠度会增加巩膜静脉压,减少房水的流出,从而导致IOP的增加。女性的瘦素水平比男性高。在基层医院的研究中,发现患有高眼压的风险是在BMI \geq 30的人群中,与年龄和性别无关^[33]。保持良好的身材不仅关乎美丽,也关乎健康。

4.2 高血压对眼压的影响 大量的文献报道高血压是OAG的一个危险因素,并且血压对POAG的影响随着年龄的增长而改变,老年人之间的联系更加明显^[34]。汪宁等^[9]一项研究显示高血压患者的POAG患病危险性是正常人的2.05~3.58倍。高血压引起小梁网组织细胞松弛使其体积增大而增加房水流出阻力致眼压升高,增加POAG的发生和进展的风险^[35]。Grunwald等^[36]应用激光多普勒研究视神经血流变化,认为血压的变化尤其夜间血压的降低影响视神经盘的血液供应从而致POAG发作。对于高血压患者,一定要检测血压,防止夜间低血压,导致POAG的发生。

4.3 高血脂对眼压的影响 McGwin等^[37]的一项病例对照研究发现,在服用他汀类药物或其他降胆固醇药物至少23mo的患者中,与年龄匹配的对照组相比,OAG的风险降低了。目前尚不清楚是因为疾病本身还是药物影响。基础科学研究表明,他汀类药物可以增加房水的流出量。他汀类药物也被证明在脑缺血和视网膜缺血-再灌注的老鼠模型中有神经保护作用^[38-39]。

4.4 糖尿病对眼压的影响 Bonovas等^[40]的一项分析结果发现在DM人群中发生OAG的风险增加了27%~50%。一项大数据的Meta分析^[41]也证实DM是OAG的一个危险因素。DM是一种系统疾病,它会引起血管、自主和内皮功能障碍。小血管的血管功能失调可能导致视神经和视网膜神经纤维层的损伤;糖尿病的氧化损伤也可能导致类似的结果。

有研究发现代谢综合征和胰岛素抵抗,包括脂肪肝变性,左心室肥大,蛋白尿与眼压密切相关^[21]。在疾病前期,这些疾病都会影响眼压,使眼压升高。因为久坐不动的生活习惯,代谢综合征将会大流行,如果证实代谢综合征会引起眼压升高,那么代谢综合征的流行将有可能提高原发性开角型青光眼的发病率或者加重其危害。干预代谢综合征患者的生活方式可能有降低眼压的治疗作用。

5 小结

综上所述,对于高眼压患者在采用药物或者手术降低

眼压的同时,也可以关注日常生活习惯,采取适当的运动形式来降低眼压,保护视功能。目前有关日常生活行为对青光眼患者的影响的研究还相对较少,还需我们做进一步的研究、探索。

参考文献

- 1 Tham YC, Li X, Wong TY, *et al.* Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2014; 121(11): 2081-2090
- 2 Masao Ya, Shinichiro T, Mamoru I, *et al.* Association of smoking with intraocular pressure in middle-aged and older Japanese residents. *Environ Health Prev Med* 2014; 19:100-107
- 3 Renard JP, Rouland JF, Bron A, *et al.* Nutritional, lifestyle and environmental factors in ocular hypertension and primary open-angle glaucoma: an exploratory case-control study. *Acta Ophthalmol* 2013; 91(6): 505-513
- 4 Wang D, Huang Y, Huang C, *et al.* Association analysis of cigarette smoking with onset of primary open-angle glaucoma and glaucoma-related biometric parameters. *BMC Ophthalmol* 2012; 12: 59
- 5 Chandra P, Gaur A, Varma S, *et al.* Effect of caffeine on the intraocular pressure in patients with primary open angle glaucoma. *Clin Ophthalmol* 2011; 5: 1623-1629
- 6 Chandrasekaran S, Rohtchina E, Mitchell P, *et al.* Effects of caffeine on intraocular pressure: the Blue Mountains Eye Study. *J Glaucoma* 2005; 14(6): 504-507
- 7 Pasquale LR, Wiggs JL, Willett WC, *et al.* The relationship between caffeine and coffee consumption and exfoliation glaucoma or glaucoma suspect: a prospective study in two cohorts. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53(10): 6427-6433
- 8 Kang JH, Willett WC, Rosner BA, *et al.* Caffeine consumption and the risk of primary open-angle glaucoma: a prospective cohort study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008; 49(5): 1924-1931
- 9 汪宁,彭智培,范宝剑,等. 我国原发开角型青光眼危险因素病例对照研究. *中华流行病学* 2002; 23: 293-296
- 10 Yoshida M, Ishikawa M, Kokaze A, *et al.* Association of lifestyle with intraocular pressure in middle-aged and older Japanese residents. *Jpn J Ophthalmol* 2003; 47(2): 191-198
- 11 Wise LA, Rosenberg L, Radin RG, *et al.* A prospective study of diabetes, lifestyle factors, and glaucoma among African-American women. *Ann Epidemiol* 2011; 21(6): 430-439
- 12 Weinreb RN, Cook J, Friberg TR. Effect of inverted body position on intraocular pressure. *Am J Ophthalmol* 1984; 98(6): 784-787
- 13 Jasien JV, Jonas JB, de Moraes CG, *et al.* Intraocular pressure rise in subjects with and without glaucoma during four common yoga positions. *PLoS One* 2015; 10(12): e0144505
- 14 Najmanova E, Pluhace KF, Botek M. Intraocular pressure response to moderate exercise during 30-min recovery. *Optom Vis Sci* 2016; 93(3): 281-285
- 15 Hong J, Zhang H, Kuo DS, *et al.* The short-term effects of exercise on intraocular pressure, choroidal thickness and axial length. *PLoS One* 2014; 9(8): e104294
- 16 Harris A, Malinovsky V, Martin B. Correlates of acute exercise-induced ocular hypotension. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994; 35(11): 3852-3857
- 17 Tanaka H, Monahan KD, Seals DR, *et al.* Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37(1): 153-156
- 18 Vieira GM, Oliveira HB, de Andrade DT, *et al.* Intraocular pressure variation during weight lifting. *Arch Ophthalmol* 2006; 124(9): 1251-1254
- 19 Yan X, Li M, Song Y, *et al.* Influence of exercise on intraocular pressure, schlemm's canal, and the trabecular meshwork. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016; 57(11): 4733-4739

- 20 Chen MJ, Russo - Neustadt AA. Exercise activates the phosphatidylinositol 3-kinase pathway. *Brain Res Mol Brain Res* 2005; 135(1-2):181-193
- 21 Chang YC, Lin JW, Wang LC, *et al.* Association of intraocular pressure with the metabolic syndrome and novel cardiometabolic risk factors. *Eye (Lond)* 2010;24(6):1037-1043
- 22 任存平. 下蹲运动对正常人眼压影响初步探讨. *实用眼科杂志* 1985; 5(3):280-281
- 23 任存平,岑峰,陈晓玲. 下蹲运动与高眼压关系及其动态观察. *广西医学* 1997;19(3):348-351
- 24 Rufer F, Schiller J, Klettner A, *et al.* Comparison of the influence of aerobic and resistance exercise of the upper and lower limb on intraocular pressure. *Acta Ophthalmol* 2014; 92(3): 249-252
- 25 Bakke EF, Hisdal J, Semb SO. Intraocular pressure increases in parallel with systemic blood pressure during isometric exercise. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50(2):760-764
- 26 Mete A, Kimyon S, Uzun I, *et al.* Effects of valsalva maneuver on ocular biometric parameters: optical low-coherence reflectometry biometer study. *Semin Ophthalmol* 2016;31(6):515-518
- 27 雷文生,李美红. 眼球主动运动对眼压影响及其效应利用研究. *现代中西医结合杂志* 2006;15(19):2609-2610
- 28 Dimitrova G, Trenceva A. The short-term effect of yoga ocular exercise on intraocular pressure. *Acta Ophthalmol* 2017;95(1):e81-e82
- 29 Ma KT, Chung WS, Seo KY, *et al.* The effect of swimming goggles on intraocular pressure and blood flow within the optic nerve head. *Yonsei Med J* 2007;48(5):807-809
- 30 Morgan WH, Cunneen TS, Balaratnasingam C, *et al.* Wearing swimming goggles can elevate intraocular pressure. *Br J Ophthalmol* 2008;92(9):1218-1221
- 31 Goenadi CJ, Law DZ, Lee JW, *et al.* The effect of a diving mask on intraocular pressure in a healthy population. *Case Rep Ophthalmol* 2016; 7(2):328-332
- 32 Newman - Casey PA, Talwar N, Nan B, *et al.* The relationship between components of metabolic syndrome and open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 2011;118(7):1318-1326
- 33 Klein BE, Klein R, Linton KL. Intraocular pressure in an American community. The Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992; 33(7):2224-2228
- 34 Tielsch JM, Katz J, Sommer A, *et al.* Hypertension, perfusion pressure, and primary open-angle glaucoma: a population-based assessment. *Arch Ophthalmol* 1995; 113(2):216-221
- 35 Kang JH, Wiggs JL, Rosner BA, *et al.* Endothelial nitric oxide synthase gene variants and primary open-angle glaucoma: interactions with hypertension, alcohol, and cigarette smoking. *Arch Ophthalmol* 2011;129(6): 773-780
- 36 Grunwald JE, Piltz J, Hariprasad SM, *et al.* Optic nerve blood flow in glaucoma; effect of systemic hypertension. *Am J Ophthalmol* 1999;127(5): 516-522
- 37 McGwin G Jr, McNeal S, Owsley C, *et al.* Statins and other cholesterol-lowering medications and the presence of glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2004; 122(6):822-826
- 38 Song J, Deng PF, Stinnett SS, *et al.* Effects of cholesterol-lowering statins on the aqueous humor outflow pathway. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005; 46(7):2424-2432
- 39 Vaughan CJ, Delanty N. Neuroprotective properties of statins in cerebral ischemia and stroke. *Stroke* 1999; 30(3):1969-1973
- 40 Bonovas S, Peponis V, Filioussis K. Diabetes mellitus as a risk factor for primary open-angle glaucoma: a meta-analysis. *Diabet Med* 2004; 21(6):609-614
- 41 Zhou M, Wang W, Huang W, *et al.* Diabetes mellitus as a risk factor for open-angle glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2014;9(8):e102972