

运动干预对青光眼患者影响的研究进展

康守硕, 马玉杰, 郑茂涌, 刘昊, 刘俊杰, 顾越, 付洋洋*

济宁医学院精神卫生学院, 山东 济宁

收稿日期: 2024年8月12日; 录用日期: 2024年9月5日; 发布日期: 2024年9月20日

摘要

运动锻炼可以促进身体新陈代谢和心脑血管供血, 在改善青光眼患者眼压和眼血流量等方面发挥着重要作用。因此探索运动对眼压、眼血流的影响, 能极大程度上延缓青光眼患者的疾病发展, 为青光眼患者提供详细、科学的运动指导。本文从运动干预治疗青光眼的角度对现有研究成果作一综述, 为该疾病的临床治疗和科学研究提供相关参考。

关键词

青光眼, 眼压, 运动干预

Research Advances in the Effects of Exercise Interventions on Patients with Glaucoma

Shoushuo Kang, Yujie Ma, Maoyong Zheng, Hao Liu, Junjie Liu, Yue Gu, Yangyang Fu*

School of Mental Health College, Jining Medical University, Jining Shandong

Received: Aug. 12th, 2024; accepted: Sep. 5th, 2024; published: Sep. 20th, 2024

Abstract

Exercise can promote the body metabolism and cardiovascular blood supply, and play an important role in improving the intraocular pressure and ocular blood flow in patients with glaucoma. Therefore, exploring the effect of exercise on intraocular pressure and ocular blood flow in clinical practice can greatly delay the development of glaucoma patients, and provide detailed and scientific exercise guidance for glaucoma patients. This article reviews the existing research results from the perspective of exercise intervention in the treatment of glaucoma, and provides relevant references

*通讯作者。

文章引用: 康守硕, 马玉杰, 郑茂涌, 刘昊, 刘俊杰, 顾越, 付洋洋. 运动干预对青光眼患者影响的研究进展[J]. 临床个性化医学, 2024, 3(3): 931-936. DOI: 10.12677/jcpm.2024.33133

for the clinical treatment and scientific research of the disease.

Keywords

Glaucoma, Intraocular Pressure, Exercise Intervention

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

青光眼作为一种眼部疾病，其共有的特征为视神经萎缩及凹陷、视野缺损及视力下降，其中 95% 以上是原发性青光眼。研究报道，青光眼所导致的不可逆失明排名第一位，同时在导致全球“致盲”的病因仅次于白内障，位列第二，在一项关于青光眼致盲性的研究中发现，在 1702 名原发性开角型青光眼中，有 151 人(8.9%)失明[1]。视觉障碍会在一定程度上降低患者的生活和工作能力，其中包括生活质量下降，以及视觉的缺失引起精神心理方面的障碍[2]，如：抑郁、焦虑等，使社会和世界公共卫生面临着严酷的考验。因此，尽早发现和治疗，防止视功能的继发性损伤成为了青光眼防治的首要任务。研究表明，运动干预在改善青光眼患者眼压和眼血流量等方面发挥着重要作用，从研究从运动干预治疗青光眼的角度对现有研究成果作一综述，旨在为青光眼的治疗和康复提供有效的参考，进而提高患者生活质量。

2. 青光眼危险因素

造成原发性青光眼的因素有很多，包括家族遗传、其他疾病的并发症、眼睛烧伤、眼部受到化学伤害、严重的眼部感染或炎症、视网膜疾病导致虹膜血管异常等。其中视功能受到损害的重要原因就是眼球内部的压力的升高，现已证实降低眼压波动能够明显降低青光眼患者视野受到的损害。近年来眼部血流灌注被认为是影响疾病发展的一个重要因素，青光眼损伤与视网膜静脉血流速度呈有很大相关性，且青光眼周围和黄斑区域的浅表血管密度均低于健康人群[3]。此外，视神经供血不足的情况发生时可以单独引起视功能损伤，如：血流变学异常、血流动力学异常、心血管疾病、眼动脉低灌注压等，同时这些疾病也可以与眼压升高共同作用，造成视神经内盘凹陷、视野缺损等，导致青光眼的病程加重。一些学者发现，与正常人相比，原发性闭角型青光眼(PACG)和原发性开角型青光眼(POAG)两类患者眼虹膜中 AQP-1 和 AQP-2 的表达显著增加，水渗透压降低，这些结果提示虹膜可能参与青光眼房水动力学的改变[4]。青光眼还具有家族聚集性，并且已经被证实青光眼的发病机制与 POAG 相关基因(MYOC、OPTN、HES1 等)、PACG 相关基因(PLEKHA7、COL11A1 等)、正常眼压性青光眼(NTG)相关基因(TBK1)有关[5]。由此，我们可以更加明确地认识到青光眼疾病的发展是集合多种因素(眼压、免疫、眼血流循环、遗传等)共同作用的结果。

3. 运动干预治疗青光眼的研究现状

青光眼病情复杂，病程缓慢并且常常伴随终生，现阶段广泛应用于治疗青光眼的方法(药物治疗、激光治疗、手术治疗等)在生物遗传学不同的基因表型上所表现的差异过大，具有不稳定性[6]，且目前尚无彻底摆脱该疾病的有效措施。相关研究证实，运动锻炼在改善青光眼患者眼压和眼血流量等方面发挥着重要作用。现阶段关于运动疗法治疗青光眼，包含了有氧运动，抗阻运动和联合康复运动等方式。在运

动中最常见的运动方式是有氧代谢运动,常见的有氧运动有慢跑,骑行,游泳,乒乓球,健美操,太极拳等。这些有氧运动对眼压、血压、激素水平调节具有关联,从而有助于对青光眼的治疗。并且国内已经有研究者证实,在经历过一系列规律、有效、强度适当的有氧运动后可以使青光眼患者的眼内压以及收缩压降低至一定的水平,因此可以有效地预防由于眼内压以及收缩压过高所导致的并发症的发生,改善患者的循环系统,使疾病的预后保持相对平稳,从而提高青光眼患者的长期生存质量[7]。

3.1. 运动干预对青光眼患者眼压的影响

目前,临床上对已确诊的开角型青光眼早期患者,降低眼压、控制眼压在目标范围内是阻止或减缓青光眼进展的唯一行之有效的办法。其中运动对眼压的影响一直是国内外学者研究重点。然而不同的运动干预,对降眼压的差别也有不同,这包括了不同的运动方式、运动强度以及不同的运动后时间,而且在降眼压幅度和降压持续时间上健康人和青光眼患者也存在着一定的差异。

马来西亚大学医学中心的一项前瞻性介入研究发现规律的运动可以显著降低健康人的眼压[8]。在经历短期和长期的有氧运动后,青光眼患者眼压显著下降,下降幅度与眼压基线、运动强度、性别等有关[9]。Yuan Y [10]等学者为了研究有氧运动对健康人和原发性开角型青光眼的患者眼内压的影响,对 59 例原发性开角型青光眼患者(36 只眼)和 72 例健康受试者(30 只眼睛)进行测压,结果发现与基线值相比,POAG 和健康眼睛的平均眼压在有氧运动后均显著下降($P < 0.001$),其中 POAG 眼比健康眼表现出更大程度的降低($P = 0.002$)。同时谭素娟[11]等人的研究也证实了有氧运动对 PACG 眼压控制有积极的影响且可将眼压维持在较低的水平。结合上述研究情况可得出,无论是对于健康人还是青光眼患者,有氧运动在降低眼压和控制眼压方面有着良好的效果。

研究表明,虽然运动对青光眼患者相对来说具有较大的安全性,但也有部分活动可能会导致眼压上升,Jasien 等[12]人比较了 4 种瑜伽动作对青光眼患者眼压的影响,结果所有患者在 4 种瑜伽姿势后 1 分钟眼压有增加的趋势,同时另外一项关于耐力运动后的视网膜和脉络膜血流变化的研究证明了长时间的体力劳动会影响视网膜和脉络膜的结构和血管化。由于这种努力导致的缺氧和脱水可能导致低眼血流率,导致脉络膜变薄,这并不利于青光眼的治疗和缓解[13]。

目前该方向的多数研究者认为适当的运动锻炼有利于青光眼患者眼压的控制,并总结出了一些通过运动锻炼降低眼压可能的原理和作用机制,虽然目前暂未获得明确的具体生理机制实验的支持,但多数研究结果均倾向于该猜测。目前国内研究者也逐渐注意到运动对眼压的影响。国内一项研究以 98 例青光眼患者作为研究对象,分别采用常规护理和运动康复联合心理护理干预。结果发现干预组眼压及脉络膜厚度降低程度更加显著,差异具有统计学意义($P < 0.05$) [14]。这些研究说明运动后青光眼患者眼压和眼血流的改变与国外的研究结果一致。在关于运动对青光眼患者的影响方面,国内有研究者从运动指导着手探索短期运动锻炼对青光眼患者的影响。马岩等[15]对 140 例经过手术治疗的青光眼患者进行对比试验,42 d 后发现经历了运动干预的患者眼压下降幅度明显,同时视网膜中央动脉收缩期峰值血流速度以及舒张末期血流速度都有明显地增高,血流受到的阻力显著降低,近期的生活质量都优于对照组($P < 0.05$)。

3.2. 运动干预对青光眼患者眼血流量的影响

近些年,国外一些关于运动和眼部血流灌注的研究发现,有计划性的运动锻炼能够提高眼灌注压、增大眼血流量并且使视网膜动脉血流速度增快。有研究通过对 25 例原发性开角型青光眼患者和 22 例正常受试者在中速跑步 20 分钟之前、之后和 30 分钟后,测量中央凹缺血区参数、黄斑浅层全血管密度和区域血管密度(VD)、眼压和心血管参数。结果发现在此类运动结束后心率与血压相较之前均有改善,可以在降低血压以及并发症起到作用[16]。另外从眼血流方面上国内王媛团队[17]也阐述了不同强度有氧运动

对视网膜血管密度的影响。

Lovasik JV [18]对 18 名健康成年人,在休息时和骑自行车后 20 分钟进行对比,通过收集眼血流量张力计系统数据分析休息与运动前后心率变化,分析讨论得到了体力消耗同样也会影响脉络膜的血液流动,其原因可能是因为身体锻炼会增加视力所需的光感受器的灌注程度,但是身体血液被引导到参与体育活动的大型肌肉群。然而,为了维持视力,脉络膜血流量需要增加到一定的参数,从而保持视力的稳定。这与 Iester M 等学者通过测量对比测试者静息状态和爬楼梯运动状态时的数值,分析讨论运动对眼血流的影响中得到的运动对于增大眼血流量并且维持稳定的视网膜眼血流的结果有相似之处[19]。而同样为了验证运动与眼血流关系的 Alina Popa-Cherecheanu 等人采用随机交叉设计对 12 位受试者(平均 10 岁)进行试验,利用激光多普勒血流测定法和吸盘法测量等长运动前中后的眼压、灌注压和脉络膜血流量。结果显示等长运动时眼灌注压(OPP)会显出增加的趋势,当眼内压(IOP)升高时 OPP 会下降但实验结束后 OPP 又会升高至高于实验前的水平,与此同时脉络膜血流(ChBF)与 OPP 变化几乎一致但没有 OPP 变化明显,并且(ChBF)在实验结束后仍低于基线。证实了相同 OPP 水平下, IOP 与(ChBF)呈负相关关系并且(ChBF)对血压变化的敏感度低于眼压变化[20]。

为了证明运动对眼血流的影响是否仅适用于健康的受试者 Carolina P B 等学者通过前瞻性观察性研究,对 30 例高龄青光眼患者在运动前 1 分钟和 30 分钟测量并比较眼内压、平均动脉压、眼脉搏振幅和眼灌注压等参数。从而更加直接的得出了有氧运动导致原发性开角型青光眼患者的眼血流量参数在短时间内显著增加[21]。

4. 运动干预对青光眼患者生活质量的影响

众所周知,眼压升高是青光眼病程进展的危险因素,同时它又可以通过恰当的方式改善。当眼内压(IOP)大于眼灌注压(OPP)时,视神经的血液供应受到限制。近年来,人们更加重视健康生活,临床和基础科学研究人员一直在评估体育锻炼的益处。在众多的文献中都表明了适当、规律的运动可以从眼内压,眼血流量等方面进行调节,以达到改善青光眼、延缓青光眼进程的目的,比如包括慢跑、自行车等一系列的有氧运动。长期规律适当的运动锻炼,例如慢跑等有氧运动除了降低眼压效果显著,可减缓疾病的进展外,还可以削减负性情绪,改善病人的精神心理状态。根据收集的近些年所有关于运动锻炼和青光眼之间影响关系的实验,其中包括随机对照试验、半随机对照试验、病例对照试验、队列研究等,通过 Meta 分析得出的结果显示,运动锻炼能在对青光眼患者眼压($P < 0.01$)起降低作用的同时,对收缩压($P < 0.05$)也有明显的降低效应。以此证实了青光眼患者进行充分规划的运动锻炼,既可以达到降低眼压、收缩压的效果,又可以预防并减少并发症的发生。通过宋俊慧[22]的研究表明:经过手术治疗的青光眼患者在经历运动康复联合心理辅导后,眼压有所降低,并且术后眼血流灌注状况得到了显著的改善,提高病人生活质量。

5. 总结与展望

目前,国内外对系统化运动与青光眼相关研究已取得一定的成果,但仍有局限性。运动与青光眼患者眼压、眼血流具有密切联系,但对于保护视神经,减缓疾病进一步发展的临床目标而言,运动锻炼对青光眼改善的有利因素的研究对疾病来说更具有实践和治疗意义。而这又需要临床医务人员为青光眼患者提供一种操作可行、简便而又科学的运动方式,然而目前我国相关的研究还未取得完整细致的方法,也无法为临床一线的医护人员提供针对青光眼患者的系统完善的运动方案用于临床。因此,为进一步保护视觉,减慢青光眼发病进程,需要研究出一套既对青光眼患者疾病改善有益,同时又方便临床医务人员操作的科学运动方式,以达到使患者医疗负担减轻的同时提高患者生活质量的目标。

利益冲突

所有作者均申明不存在利益冲突。

基金项目

2021 年度济宁医学院大学生创新训练计划项目：“简化太极运动对原发性青光眼患者眼压和眼血流影响的研究” (cx2021066)。

参考文献

- [1] GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators and Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study (2021) Causes of Blindness and Vision Impairment in 2020 and Trends over 30 Years, and Prevalence of Avoidable Blindness in Relation to VISION 2020: The Right to Sight: An Analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet Glob Health*, **9**, e408.
- [2] Meher, T. and Gharage, S. (2022) Visual and Hearing Impairment and Their Association with Depression among Middle-Aged and Older Individuals in India: Evidence from a Cross-Sectional Study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, **37**, 1-12. <https://doi.org/10.1002/gps.5716>
- [3] El-Nimri, N.W., Manalastas, P.I.C., Zangwill, L.M., Proudfoot, J.A., Bowd, C., Hou, H., *et al.* (2021) Superficial and Deep Macula Vessel Density in Healthy, Glaucoma Suspect, and Glaucoma Eyes. *Journal of Glaucoma*, **30**, e276-e284. <https://doi.org/10.1097/jjg.0000000000001860>
- [4] Huang, O.S., Seet, L., Ho, H.W., Chu, S.W., Narayanaswamy, A., Perera, S.A., *et al.* (2021) Altered Iris Aquaporin Expression and Aqueous Humor Osmolality in Glaucoma. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, **62**, Article 34. <https://doi.org/10.1167/iovs.62.2.34>
- [5] 付子蔚, 何媛, 石蕊, 杨香香. 青光眼相关基因研究新进展[J]. 医学综述, 2021, 27(8): 1498-1504.
- [6] Scuteri, D., Pocobelli, G., Sakurada, Y., Russo, R., Tonin, P., Nicotera, P., *et al.* (2023) Effect of Genotype on Individual Response to the Pharmacological Treatment of Glaucoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology Direct*, **18**, Article No. 66. <https://doi.org/10.1186/s13062-023-00423-4>
- [7] Alfaqeeh, F., Djemai, H., Hammad, R., Hammad, S., Noirez, P. and Dabayebeh, I.M. (2022) Effect of Aerobic Exercise at Different Intensities on Intraocular Pressure in Young Males. *Journal of Glaucoma*, **31**, 868-873. <https://doi.org/10.1097/jjg.0000000000002110>
- [8] Yeak Dieu Siang, J., Mohamed, M.N.A.B., Mohd Ramli, N.B. and Zahari, M.B. (2021) Effects of Regular Exercise on Intraocular Pressure. *European Journal of Ophthalmology*, **32**, 2265-2273. <https://doi.org/10.1177/11206721211051236>
- [9] Ma, Q., Zhou, J., Xue, Y., Xia, Y., Wu, J. and Yang, X. (2022) Analysis of Aerobic Exercise Influence on Intraocular Pressure and Ocular Perfusion Pressure in Patients with Primary Open-Angle Glaucoma: A Randomized Clinical Trial. *Indian Journal of Ophthalmology*, **70**, 4228-4234. https://doi.org/10.4103/ijo.ijo_1195_22
- [10] Yuan, Y., Lin, T.P.H., Gao, K., Zhou, R., Radke, N.V., Lam, D.S.C., *et al.* (2020) Aerobic Exercise Reduces Intraocular Pressure and Expands Schlemm's Canal Dimensions in Healthy and Primary Open-Angle Glaucoma Eyes. *Indian Journal of Ophthalmology*, **69**, 1127-1134. https://doi.org/10.4103/ijo.ijo_2858_20
- [11] 谭素娟. 有氧运动及饮食指导对 PACG 患者眼压及生存质量的影响研究[D]: [博士学位论文]. 汕头: 汕头大学, 2021.
- [12] Jasien, J.V., Jonas, J.B., de Moraes, C.G. and Ritch, R. (2015) Intraocular Pressure Rise in Subjects with and without Glaucoma during Four Common Yoga Positions. *PLOS ONE*, **10**, e0144505. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144505>
- [13] Mauget-Fayssse, M., Arej, N., Paternoster, M., Zuber, K., Derrien, S., Thevenin, S., *et al.* (2021) Retinal and Choroidal Blood Flow Variations after an Endurance Exercise: A Real-Life Pilot Study at the Paris Marathon. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **24**, 1100-1104. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.03.013>
- [14] 肖桃红, 徐艺维, 贺攀. 运动康复联合心理护理在改善青光眼患者视力、眼压及心理状态中的应用[J]. 包头医学, 2023, 47(4): 36-38.
- [15] 马岩, 张洪洋. 运动康复与心理干预对青光眼病人术后眼压及眼血流的影响[J]. 护理研究, 2015, 29(33): 4115-4118.
- [16] Nie, L., Cheng, D., Cen, J., Ye, Y., Qiao, Y., Fang, J., *et al.* (2022) Effects of Exercise on Optic Nerve and Macular Perfusion in Glaucoma and Normal Subjects. *Journal of Glaucoma*, **31**, 804-811. <https://doi.org/10.1097/jjg.0000000000002082>

- [17] 王媛, 郝冰, 刘益帆, 冉文瑛, 等. 不同强度有氧运动对原发性开角型青光眼患者黄斑区视网膜血管密度的影响[J]. 国际眼科杂志, 2022, 22(1): 118-122.
- [18] Lovasik, J.V. and Kergoat, H. (2004) Consequences of an Increase in the Ocular Perfusion Pressure on the Pulsatile Ocular Blood Flow. *Optometry and Vision Science*, **81**, 692-698. <https://doi.org/10.1097/01.opx.0000144748.65471.e5>
- [19] Iester, M., Torre, P.G., Bricola, G., Bagnis, A. and Calabria, G. (2007) Retinal Blood Flow Autoregulation after Dynamic Exercise in Healthy Young Subjects. *Ophthalmologica*, **221**, 180-185. <https://doi.org/10.1159/000099298>
- [20] Popa-Cherecheanu, A., Schmidl, D., Werkmeister, R.M., Chua, J., Garhöfer, G. and Schmetterer, L. (2019) Regulation of Choroidal Blood Flow during Isometric Exercise at Different Levels of Intraocular Pressure. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, **60**, 176-182. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-24992>
- [21] Gracitelli, C.P.B., de Faria, N.V.L., Almeida, I., Dias, D.T., Vieira, J.M., Dorairaj, S., *et al.* (2019) Exercise-Induced Changes in Ocular Blood Flow Parameters in Primary Open-Angle Glaucoma Patients. *Ophthalmic Research*, **63**, 309-313. <https://doi.org/10.1159/000501694>
- [22] 宋俊慧. 运动康复联合心理护理对青光眼患者术后眼压及眼血流影响分析[J]. 黑龙江医学, 2022, 46(3): 329-330+333.