

原发性闭角型青光眼急性发作 诊断与治疗浙江省青光眼防治 专家共识(2024 年)

浙江省眼科疾病临床医学研究中心

【摘要】 原发性闭角型青光眼(PACG)急性发作包括原发性急性闭角型青光眼发作和原发性慢性闭角型青光眼急性发作两大类,是眼科急症,致盲率可达 6.0%~32.4%,临床实践中不同医生治疗方法存在较大差异。目前国内尚未建立关于 PACG 急性发作处理的统一规范,为指导临床规范化诊断和治疗 PACG 急性发作,降低 PACG 急性发作的致盲率,浙江省眼科疾病临床医学研究中心参考了国内外的临床指南、专家共识及文献,经过充分讨论,围绕 PACG 急性发作的诊断、治疗、对侧眼的干预制定共识意见,以期更好地指导临床诊疗实践。

【关键词】 原发性闭角型青光眼急性发作;原发性急性闭角型青光眼发作;原发性慢性闭角型青光眼急性发作;专家共识

原发性闭角型青光眼(primary angle-closure glaucoma, PACG)根据症状和起病特点可分为原发性急性闭角型青光眼(acute primary angle-closure glaucoma, APACG)和原发性慢性闭角型青光眼(chronic primary angle-closure glaucoma, CPACG)两类^[1]。PACG 急性发作一般包括 APACG 发作和 CPACG 急性发作两大类,作为眼科急症, PACG 致盲率达 6.0%~32.4%^[2-9],预后较差^[8-9]。目前国内尚未建立关于 PACG 急性发作处理的统一规范,临床实践中不同医生之间治疗方法存在较大差异。为指导临床规范化诊断和治疗 PACG 急性发作,降低 PACG 急性发作的致盲率,浙江省眼科疾病临床医学研究中心组织全省青光眼防治专家,参考《中国青光眼指南(2020 年)》^[10]《中国合并白内障的原发性青光眼手术治疗专家共识(2021 年)》^[11]《中国原发性闭角型青光眼诊治方案专家共识(2019 年)》^[12]、国外临床指南^[13-14]及国内外相关文献,充分讨论并提出 PACG 急性发作的诊断、治疗、对侧眼干预等的共识性意见和建议,以期更好地指导临床诊疗实践。

1 PACG 急性发作概述

1.1 流行病学特征 PACG 急性发作在中国人群中的

发病率达(10.4~12.2)/10 万^[15-16],按照 2024 年 3 月公布的浙江省 40 岁以上人口 3 330 万来计算,浙江省 PACG 急性发作的发病人数约为 3 700 例/年,致盲人数约为 500 例/年。

1.2 诊断标准^[8, 15, 17-18] (1)起病急,至少出现以下症状中的两种:眼痛或眶周疼痛、同侧头痛、恶心和(或)呕吐、视力显著下降、虹视;(2)眼压急性升高,可达 50 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)以上;(3)至少存在以下体征之一:角膜雾状水肿、色素性角膜后沉着物、瞳孔中等扩大、青光眼斑、虹膜色素脱落和(或)扇形萎缩、前房浅、结膜混合充血;(4)房角镜或超声生物显微镜或眼前节光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)证实存在房角关闭。

1.3 PACG 临床分期^[17, 19] PACG 可分为临床前期、发作期(先兆期、急性大发作)、间歇缓解期、慢性进展期、绝对期。

1.4 发病机制及危险因素 诊断确立后,建议进一步分析 PACG 急性发作的发病机制,例如,是否为瞳孔阻滞机制,非瞳孔阻滞机制,或者为混合机制^[12, 20]。PACG 急性发作的常见危险因素包括女性、远视、高龄、眼轴短、晶状体较厚^[21-24]、前房较浅^[21, 25]、角膜直径较小^[21]、晶状体拱高较大^[26]等。诊断时应详细询问病史并寻找证据排查是否合并诱发因素,如药物诱发的急性房角关闭,常表现为双眼发作,当患者表现为双眼对称的 PACG 急性发作时,需引起注意。常见的可

DOI:10.12056/j.issn.1006-2785.2024.46.24.2024-1957

基金项目:浙江省“尖兵”“领雁”研发攻关计划(2022C03112)

通信作者:梁远波, E-mail: yuanboliang@wmu.edu.cn

能引起 PACG 急性发作的药物包括托吡卡胺、阿托品、呋塞米、磺胺嘧啶、异丙嗪、雷尼替丁、麻黄碱、肉毒杆菌毒素、苯二氮卓类、抗精神病药、华法林等^[27]。需排除的继发因素包括晶状体不全脱位^[28]、Vogt-小柳原田综合征^[29-30]、牵牛花综合征^[31]、葡萄膜渗漏综合征、葡萄膜炎继发瞳孔阻滞/睫状环阻滞等。同时需与偏头痛、急性胃肠炎等疾病相鉴别。

2 PACG 急性发作的治疗

PACG 急性发作需立即治疗,不可逆性失明可能会在发病数小时至数日内发生^[9, 17, 32],如果在急性发作后 4.6 h 内接受治疗,致盲风险可显著降低至 $<1\%$ ^[9]。挽救视功能和恢复房角功能是治疗的两个主要目的^[17]。其治疗原则为迅速降低眼压,及时开放房角^[14, 32-33]。通常采用药物、激光、前房穿刺等急诊治疗手段,尽力降低眼压后,再择期进行手术治疗,手术方式根据患者具体情况选择。

2.1 药物治疗

2.1.1 缩瞳^[34] 对于 PACG 急性发作患者,临床建议局部使用缩瞳剂冲击治疗。可用质量浓度为 $0.5\% \sim 2.0\%$ 的毛果芸香碱滴眼液隔 5 min 滴眼 1 次,共 3 次,随后每 30 min 滴眼 1 次,2 h 后如眼压仍未降低,考虑前房穿刺联合前房放液数次,待眼压暂时下降后重复上述毛果芸香碱滴眼治疗;如有效,建议短期内维持毛果芸香碱滴眼,3 次/d,但不推荐长期使用^[35]。如在此治疗过程中眼压不降反升,前房变浅,应考虑恶性青光眼、晶状体不全脱位、晶状体悬韧带松弛的可能性。

2.1.2 降眼压 临床使用的眼局部用药主要有 β -肾上腺素能受体阻滞剂^[34](如噻吗洛尔、卡替洛尔、倍他洛尔滴眼液等)、碳酸酐酶抑制剂^[34](如布林佐胺滴眼液等)和 α_2 -肾上腺素能受体激动剂^[36](如溴莫尼定滴眼液等),临床使用的全身用药主要为碳酸酐酶抑制剂^[34](如乙酰唑胺片、醋甲唑胺片等),如使用 20% 甘露醇注射液,推荐剂量为 0.25 g/kg 体质量,以 120 滴/min 的速度快速静脉滴注;通常体质量 $< 80 \text{ kg}$ 的患者可一次性静脉滴注 100 mL 的 20% 甘露醇注射液,必要时 6 h 后可重复给药,24 h 最大用量不宜超过 1 000 mL^[37]。但对于老年患者,尤其是伴有高血压、心肾功能不全、电解质紊乱等的患者,需关注其全身情况;使用甘露醇可能导致脱水,从而加重头痛等症状^[17]。甘露醇的不良反应包括电解质紊乱(低钾、低钠、低氯血症)、血尿、高血糖、急性肾功能衰竭、心力衰竭、皮疹、低颅压综合征、过敏性休克等^[33, 37-39]。

2.1.3 抗炎 患者出现球结膜/睫状充血明显,甚至前房有纤维素性渗出,考虑存在炎症。为减轻眼前节炎症及视神经水肿,可局部或全身应用皮质类固醇制剂,一则有利于患眼炎症消退,二则有利于房水引流和减少永久性粘连的发生^[17]。

2.2 激光治疗

2.2.1 激光周边虹膜成形术(laser peripheral iridoplasty, LPIP) 根据病情可酌情行 LPIP,以牵拉虹膜根部,开放房角^[40],降低眼压^[41],改善角膜水肿^[42]。LPIP 操作相对安全,并发症较少^[43],但是当周边虹膜与角膜后表面紧贴时,可能存在角膜内皮灼伤的风险^[33],不推荐 LPIP。

2.2.2 激光周边虹膜切除术(laser peripheral iridotomy, LPI) 当虹膜向前膨隆时,可酌情行 LPI 以消除瞳孔阻滞及虹膜前后表面的压力差,使虹膜形态变为平直,进而开放房角^[44]。LPI 治疗成功率为 41.8% (随访 50 个月)^[45-46]。但当角膜严重水肿影响激光束聚焦以及虹膜与角膜后表面紧贴时,不推荐 LPI。

2.3 前房穿刺治疗 前房穿刺术可以暂时降低眼压,为进一步行 LPI、LPIP、缩瞳创造条件^[10, 12],可能的并发症包括眼内炎、前房过度变浅、晶状体损伤、脉络膜渗漏、眼内出血等^[47-48],操作时应保持全程无菌状态,穿刺刀或针头平行于虹膜平面,避免误伤^[33]。

2.4 手术治疗

2.4.1 晶状体摘除或联合房角镜辅助的房角分离术 PACG 急性发作合并白内障、合并远视的晶状体透明患者,治疗时首先推荐晶状体摘除联合或不联合房角镜辅助的房角分离术^[12],该术式能够显著降低眼压(降低 $33\% \sim 73\%$)^[49-57],显著减少降眼压药物使用次数(减少 $55\% \sim 83\%$)^[50, 53],手术成功率约为 90% ^[49-50, 53],并发症少^[52-54]。术中推荐使用软壳技术保护角膜内皮细胞。

2.4.2 小梁切除术 当角膜水肿影响晶状体摘除时,在充分评估手术风险后,可选择小梁切除术联合或不联合结膜下注射 $0.2 \sim 0.4 \text{ g/L}$ 丝裂霉素。手术成功率约为 $56\% \sim 93\%$ ^[58-61],但发生严重并发症的概率高达 17% ^[59]。

2.4.3 手术周边虹膜切除术 目前 LPI 已经取代了手术周边虹膜切除术,但是由于各种原因无法进行 LPI 时,仍然可考虑手术周边虹膜切除术。

3 对侧眼的积极干预

PACG 急性发作的对侧眼通常伴有房角狭窄,5 年内 PACG 急性发作的概率可达 $50\% \sim 80\%$ ^[62],即使坚

持长期缩瞳,5 年内急性发作的概率仍有 40%^[35],因此建议尽早行 LPI^[15,62],不推荐长期滴用缩瞳药物。同时,可根据患者意愿行晶状体摘除或联合房角镜辅助下的房角分离术^[11]。

4 术后评价及随访

术后评价内容包括:视力、眼压检查,裂隙灯、房角镜检查,视野检查,眼底照相,视盘 OCT 检查等。术后 3 个月内建议每个月复查 1 次,至少包括视力、眼压、裂隙灯检查。另外,行晶状体摘除联合房角镜辅助下的房角分离术后,患者可能有房角粘连复发的风险,因此术后的房角检查非常重要,术后 3 个月内建议至少做 1 次房角镜检查,3 个月后每半年做 1 次房角镜检查,之后每 4~6 个月做 1 次视野检查,每年做 1 次眼底照相、视盘 OCT 检查。患者病情稳定时,可以延长随访问隔时间。

共识执笔人 梁远波(温州医科大学附属眼视光医院)、李军花(温州医科大学附属眼视光医院杭州院区)、王凯军(浙江大学医学院附属第二医院)、潘伟华(爱尔眼科浙江总院)、徐晓萍(宁波市眼科医院)、汪晓宇(浙江大学医学院附属第一医院)、戚晓虹(浙江省人民医院)、陈伟(绍兴市人民医院)、张绍丹(温州医科大学附属眼视光医院)

共识制定专家组成员(按姓氏汉语拼音顺序排序):包菁(金华市中心医院)、边建军(诸暨市中心医院)、蔡剑秋(温州医科大学附属第二医院)、陈滨(杭州市第一人民医院)、陈福兴(苍南铁龙眼科耳鼻喉科医院)、陈敏(浙江大学医学院附属第二医院)、陈伟(绍兴市人民医院)、程博(奉化区人民医院)、邓珍(杭州市临平区第一人民医院)、杜尔罡(浙江省中医院)、傅林(温州医科大学附属眼视光医院杭州院区)、何娜(金华市中心医院)、胡浩(温岭市第一人民医院)、胡蓉蓉(浙江大学医学院附属第一医院)、胡欣欣(宁波大学附属人民医院)、胡益山(浙江大学医学院附属第四医院)、华峰(苍南县人民医院)、黄春联(台州市中心医院)、黄金鸥(嵊州市人民医院)、黄少珍(平阳县中医院)、姜蕾(杭州市临平区第一人民医院)、蒋港港(浙江大学医学院附属第四医院)、蒋能(台州市第一人民医院)、蒋自培(温州医科大学附属第一医院)、李国星(温州医科大学附属眼视光医院)、李韩舟(舟山市妇女儿童医院)、李辉军(浙江省台州医院)、李军花(温州医科大学附属眼视光医院杭州院区)、李武靓

(宁波市眼科医院)、李兴勇(温州医科大学附属眼视光医院台州分院)、李正义(苍南县人民医院)、郇舒伊(杭州市第一人民医院)、梁远波(温州医科大学附属眼视光医院)、林东晓(温岭市第一医院)、林文君(嘉兴市中医院)、刘春姿(浙江省中医院)、刘凌(衢州市人民医院)、刘林平(丽水市人民医院)、刘鑫(浙江大学医学院附属第二医院)、柳孟云(宁波大学附属人民医院)、吕志刚(金华市中心医院)、罗素荣(绍兴市人民医院)、马俊杰(湖州市中心医院)、马子伟(湖州市第一人民医院)、潘伟华(爱尔眼科浙江总院)、彭显耀(宁波市眼科医院)、戚晓虹(浙江省人民医院)、阮芳(衢州市人民医院)、盛张兴(绍兴市中医院)、宋奔昊(温州医科大学附属第一医院)、孙雯(浙江大学医学院附属儿童医院)、童毓华(衢州市人民医院)、汪晓宇(浙江大学医学院附属第一医院)、王斌(浙江省立同德医院)、王慧琴(衢州市第二人民医院)、王建超(嵊州沈氏眼科医院)、王洁(浙江省中医院)、王凯军(浙江大学医学院附属第二医院)、王彦方(丽水市中心医院)、王玉红(舟山医院)、邬一楠(宁波市眼科医院)、吴爱华(舟山医院)、吴飏(绍兴市人民医院)、吴迪(湖州市中心医院)、吴晶(浙江省丽水市中心医院)、吴炜(浙江大学医学院附属第二医院)、谢晋(平阳县人民医院)、徐仁权(临海市第一人民医院)、徐晓萍(宁波市眼科医院)、徐永根(绍兴文理学院附属医院)、杨友谊(台州恩泽医院)、杨雨美(绍兴市上虞人民医院)、叶玲(丽水市中心医院)、叶雯青(温州医科大学附属眼视光医院)、叶正辉(温州医科大学附属眼视光医院台州分院)、尹厚发(浙江大学医学院附属第二医院)、应佳(丽水市中心医院)、余陈翱(江山市人民医院)、余其智(嘉兴市中医院)、余晓峰(衢州市第二人民医院)、俞颂平(丽水市中心医院)、张加裕(瑞安市人民医院)、张军辉(湖州市中心医院)、张军涛(宁波大学附属人民医院)、张丽娜(丽水市人民医院)、张绍丹(温州医科大学附属眼视光医院)、张怡(浙江省中医院)、张旂文(浙江省台州医院)、赵佳威(诸暨市人民医院)、赵建国(温州医科大学附属第一医院)、赵江南(舟山医院)、赵琚彦(杭州市萧山区第一人民医院)、赵媛(浙江大学医学院附属第一医院)、赵洲(诸暨市中医医院)、郑青青(浙江省人民医院)、周爱娟(建德市第一人民医院)、朱思强(平阳县人民医院)、朱支那(乐清市人民医院)

利益冲突 本专家共识内容与相关产品的生产和销售厂商无经济利益关系;本文仅为专家共识,为

临床医疗服务提供指导,不是在各种情况下都必须遵循的医疗标准,也不是为个别特殊个人提供的保健措施;所有作者均声明不存在利益冲突

5 参考文献

- [1] 李思珍, 梁远波, 王宁利, 等. 急性发作的原发性闭角型青光眼中慢性闭角型青光眼的构成比及治疗效果[J]. 眼科, 2015, 24(4):234–239. DOI:10.13281/j.cnki.issn.1004–4469.2015.04.005.
- [2] Lee JW, Wong BK, Yick DW, et al. Primary acute angle closure: long-term clinical outcomes over a 10-year period in the Chinese population[J]. *Int Ophthalmol*, 2014, 34(2):165–169. DOI: 10.1007/s10792–013–9806–7.
- [3] 乔春艳, 康梦田, 张慧, 等. 急诊青光眼患者流行病学特征分析[J]. 眼科, 2021, 30(6):441–446. DOI:10.13281/j.cnki.issn.1004–4469.2021.06.007.
- [4] 金艳玲. 吉大二院原发性青光眼住院患者的构成特点及相关因素分析[D]. 长春: 吉林大学, 2019.
- [5] 高殿文, 聂庆珠, 潘璐, 等. 539 例住院青光眼患者的调查及致盲率分析[J]. 中国公共卫生, 2002, 18(11):74–75. DOI:10.11847/zggg–ws2002–18–011–40.
- [6] 郝玉萍, 江跃. 265 例住院青光眼患者的构成及致盲率分析[J]. 安徽医学, 2006, 27(4):317–318. DOI:10.3969/j.issn.1000–0399.2006.04.028.
- [7] 王星, 梁远波, 贾超, 等. 抚顺市眼病医院住院患者青光眼类型构成和视力损害[J]. 眼科, 2008, 17(2):113–116.
- [8] Aung T, Friedman DS, Chew PT, et al. Long-term outcomes in asians after acute primary angle closure[J]. *Ophthalmology*, 2004, 111(8):1464–1469. DOI: 10.1016/j.ophtha.2003.12.061.
- [9] Li S, Tang G, Fan SJ, et al. Factors associated with blindness three months following treatment for acute primary angle glaucoma[J]. *Br J Ophthalmol*, 2021, 105(4):502–506. DOI:10.1136/bjophthalmol–2020–316259.
- [10] 中华医学会眼科学分会青光眼学组, 中国医师协会眼科医师分会青光眼学组. 中国青光眼指南(2020 年)[J]. 中华眼科杂志, 2020, 56(8):573–586. DOI:10.3760/cma.j.cn112142–2020 0313–00182.
- [11] 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 中国合并白内障的原发性青光眼手术治疗专家共识(2021 年)[J]. 中华眼科杂志, 2021, 57(3):166–170. DOI:10.3760/cma.j.cn112142–20200706–00455.
- [12] 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 中国原发性闭角型青光眼诊疗方案专家共识(2019 年)[J]. 中华眼科杂志, 2019, 55(5):325–328. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412–4081.2019.05.002.
- [13] Gedde SJ, Chen PP, Muir KW, et al. Primary angle-closure disease preferred practice pattern®[J]. *Ophthalmology*, 2021, 128(1):30–70. DOI:10.1016/j.ophtha.2020.10.021.
- [14] Prum BE, Herndon LW, Moroi SE, et al. Primary angle closure preferred practice pattern® guidelines[J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(1):1–40. DOI:10.1016/j.ophtha.2015.10.049.
- [15] Ang LP, Aung T, Chew PT. Acute primary angle closure in an Asian population: long-term outcome of the fellow eye after prophylactic laser peripheral iridotomy[J]. *Ophthalmology*, 2000, 107(11):2092–2096. DOI:10.1016/S0161–6420(00)00360–2.
- [16] Lai JS, Liu DT, Tham CC, et al. Epidemiology of acute primary angle-closure glaucoma in the Hong Kong Chinese population: prospective study[J]. *Hong Kong Med J*, 2001, 7(2):118–123.
- [17] 葛坚, 王宁利. 眼科学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [18] 梁远波, 江俊宏, 王宁利. 中国青光眼流行病学调查研究回顾[J]. 中华眼科杂志, 2019, 55(8):7. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412–4081.2019.08.018.
- [19] Razeghinejad MR, Myers JS. Contemporary approach to the diagnosis and management of primary angle-closure disease[J]. *Surv Ophthalmol*, 2018, 63(6):754–768. DOI:10.1016/j.survophthal.2018.05.001.
- [20] Wang N, Wu H, Fan Z. Primary angle closure glaucoma in Chinese and Western populations[J]. *Chin Med J*, 2002, 115(11):1706–1715. DOI:10.3760/j.issn.0366–6999.2002.11.12.
- [21] Sihota R, Lakshmaiah NC, Agarwal HC, et al. Ocular parameters in the subgroups of angle closure glaucoma[J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2000, 28(4):253–258. DOI:10.1046/j.1442–9071.2000.00324.
- [22] Wright C, Tawfik MA, Waisbourd M, et al. Primary angle-closure glaucoma: an update[J]. *Acta Ophthalmol*, 2016, 94(3):217–225. DOI:10.1111/aos.12784.
- [23] Zhang X, Liu Y, Wang W, et al. Why does acute primary angle closure happen? potential risk factors for acute primary angle closure[J]. *Surv Ophthalmol*, 2017, 62(5):635–647. DOI:10.1016/j.survophthal.2017.04.002.
- [24] Walland MJ. Acute angle closure glaucoma[J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2018, 46(3):211–212. DOI:10.1111/ceo.13189.
- [25] Lim MC, Lim LS, Gazzard G, et al. Lens opacity, thickness, and position in subjects with acute primary angle closure[J]. *J Glaucoma*, 2006, 15(3):260–263. DOI:10.1097/O1.jig.0000212212.10395.76.
- [26] Lee JR, Sung KR, Han S. Comparison of anterior segment parameters between the acute primary angle closure eye and the fellow eye[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2014, 55(6):3646–3650. DOI:10.1167/iops.13–13009.
- [27] Razeghinejad MR, Pro MJ, Katz LJ. Non-steroidal drug-induced glaucoma[J]. *Eye*, 2011, 25(8):971–980. DOI:10.1038/eye.2011.128.
- [28] Jing Q, Chen T, Chen Z, et al. Ocular manifestations of acute secondary angle closure associated with lens subluxation[J]. *Front Med*, 2021, 8:738745. DOI:10.3389/fmed.2021.738745.
- [29] Bai X, Hua R. Case report: Vogt-Koyanagi-Harada syndrome mimicking acute angle-closure glaucoma in a patient infected with human immunodeficiency virus[J]. *Front Med*, 2021, 8:752002. DOI:10.3389/fmed.2021.752002.
- [30] Yuan F, Zhang Y, Yan X. Bilateral acute angle closure glaucoma as an initial presentation of Vogt-Koyanagi-Harada syn-

- drome: a clinical case report[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2022, 32(1):NP230–NP234. DOI:10.1177/1120672120951442.
- [31] 原俊, 周天安, 严家勋, 等. 牵牛花综合征伴中高度近视及急性闭角型青光眼一例[J]. *中华眼科杂志*, 2010, 46(4):373–375. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412–4081.2010.04.021.
- [32] Flores–Sánchez BC, Tatham AJ. Acute angle closure glaucoma[J]. *Br J Hosp Med*, 2019, 80(12):C174–C179. DOI:10.12968/hmed.2019.80.12.C174.
- [33] Chan PP, Pang JC, Tham CC. Acute primary angle closure–treatment strategies, evidences and economical considerations[J]. *Eye*, 2019, 33(1):110–119. DOI:10.1136/bjophthalmol–2014–306014.
- [34] Choong YF, Irfan S, Menage MJ. Acute angle closure glaucoma: an evaluation of a protocol for acute treatment[J]. *Eye*, 1999, 13(5):613–616. DOI:10.1038/eye.1999.168.
- [35] Snow JT. Value of prophylactic peripheral iridectomy on the second eye in angle–closure glaucoma[J]. *Trans Ophthalmol Soc UK*, 1977, 97(1):189–191. DOI:10.1177/0267659110381451.
- [36] Aung T, Oen FT, Wong HT, et al. Randomised controlled trial comparing the effect of brimonidine and timolol on visual field loss after acute primary angle closure[J]. *Br J Ophthalmol*, 2004, 88(1):88–94. DOI:10.1136/bjo.88.1.88.
- [37] 中华医学会神经外科学分会小儿学组, 中华医学会神经外科学分会神经重症协作组. 《甘露醇治疗颅内压增高中国专家共识》编写委员会. 甘露醇治疗颅内压增高中国专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(23):1763–1766. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376–2491.2019.23.002.
- [38] Bertelmann E, Minko N, Torun N. Glaucoma attack following Hughes tarsconjunctival flap: what should be done?[J]. *Ophthalmologie*, 2012, 109(9):897–900. DOI:10.1007/s00347–012–2527–x.
- [39] 俸小平, 吕硕, 龚小玲. 695例急性脑出血应用甘露醇的不良反应[J]. *中国医院药学杂志*, 1997, 17(11):525.
- [40] Ritch R. Argon laser treatment for medically unresponsive attacks of angle–closure glaucoma[J]. *Am J Ophthalmol*, 1982, 94(2):197–204. DOI:10.1016/0002–9394(82)90075–7.
- [41] Lam DS, Lai JS, Tham CC, et al. Argon laser peripheral iridoplasty versus conventional systemic medical therapy in treatment of acute primary angle–closure glaucoma: a prospective, randomized, controlled trial[J]. *Ophthalmology*, 2002, 109(9):1591–1596. DOI:10.1016/s0161–6420(02)01158–2.
- [42] Lam DS, Lai JS, Tham CC. Immediate argon laser peripheral iridoplasty as treatment for acute attack of primary angle–closure glaucoma: a preliminary study[J]. *Ophthalmology*, 1998, 105(12):2231–2236. DOI:10.1016/s0161–6420(98)92237–0.
- [43] Lai JS, Tham CC, Chua JK, et al. To compare argon laser peripheral iridoplasty (ALPI) against systemic medications in treatment of acute primary angle–closure: mid–term results[J]. *Eye*, 2006, 20(3):309–314. DOI:10.1038/sj.eye.6701867.
- [44] Collignon NJ. Emergencies in glaucoma: a review[J]. *Bull Soc Belge Ophtalmol*, 2005, 296:71–81.
- [45] Aung T, Ang LP, Chan SP, et al. Acute primary angle–closure: long–term intraocular pressure outcome in Asian eyes[J]. *Am J Ophthalmol*, 2001, 131(1):7–12. DOI:10.1016/s0002–9394(00)00621–8.
- [46] Tan AM, Loon SC, Chew PT. Outcomes following acute primary angle closure in an Asian population[J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2009, 37(5):467–472. DOI:10.1111/j.1442–9071.2009.02060.x.
- [47] Lam DS, Chua JK, Tham CC, et al. Efficacy and safety of immediate anterior chamber paracentesis in the treatment of acute primary angle–closure glaucoma: a pilot study[J]. *Ophthalmology*, 2002, 109(1):64–70. DOI:10.1016/s0161–6420(01)00857–0.
- [48] Lam DS, Tham CC, Lai JS, et al. Current approaches to the management of acute primary angle closure[J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2007, 18(2):146–151. DOI:10.1097/IJU.0b013e32808374c9.
- [49] Nguyen XH, Nguyen DN, Nguyen TH, et al. Comparing the safety and efficacy of phacogoniosynechia lysis with phacotrabeculectomy in the management of refractory acute primary angle closure glaucoma with cataract: a multicenter randomized trial[J]. *J Glaucoma*, 2021, 30(7):552–558. DOI:10.1097/IJG.0000000000001868.
- [50] Harasymowycz PJ, Papamatheakis DG, Ahmed I, et al. Phacoemulsification and goniosynechia lysis in the management of unresponsive primary angle closure[J]. *J Glaucoma*, 2005, 14(3):186–189. DOI:10.1097/01.ijg.0000159131.38828.85.
- [51] Wang Y, Sheng Y, Wang M, et al. Management of different subtypes of primary angle closure with phacoemulsification and viscogoniosynechia lysis[J]. *Semin Ophthalmol*, 2017, 32(4):496–500. DOI:10.3109/08820538.2015.1123730.
- [52] Zhang Z, Chen M, Yin J, et al. Microcoaxial phacoemulsification combined with viscogoniosynechia lysis for patients with refractory acute angle–closure glaucoma[J]. *J Glaucoma*, 2014, 23(2):119–124. DOI:10.1097/IJG.0b013e318268518d.
- [53] Fakhraie G, Vahedian Z, Moghimi S, et al. Phacoemulsification and goniosynechia lysis for the management of refractory acute angle closure[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2012, 22(5):714–718. DOI:10.5301/ejo.5000101.
- [54] Varma D, Baylis O, Wride N, et al. Viscogonioplasty: an effective procedure for lowering intraocular pressure in primary angle closure glaucoma[J]. *Eye*, 2007, 21(4):472–475. DOI:10.1038/sj.eye.6702224.
- [55] 郑岩, 汪朝阳, 祝肇荣. 白内障超声乳化联合房角粘连分离术治疗急性闭角型青光眼[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2010, 30(11):1364–1367. DOI:10.3969/j.issn.1674–8115.2010.11.011.
- [56] 刘惠姣, 李小慧, 谢科军. 超声乳化联合房角分离治疗白内障合并急性闭角型青光眼[J]. *国际眼科杂志*, 2018, 18(9):5. DOI:10.3980/j.issn.1672–5123.2018.9.19.

(下转第 2594 页)

- phrol, 2020, 40(6):550–563. DOI:10.1016/j.semnephrol.2020.12.001.
- [17] Allaey S, Rusu D, Picard S, et al. Osteoblast retraction induced by adherent neutrophils promotes osteoclast bone resorption: implication for altered bone remodeling in chronic gout[J]. Lab Invest. 2011, 91(6):905–920. DOI:10.1038/labinvest.2011.46.
- [18] Dalbeth N, Smith T, Nicolson B, et al. Enhanced osteoclastogenesis in patients with tophaceous gout: urate crystals promote osteoclast development through interactions with stromal cells[J]. Arthritis Rheum, 2008, 58(6):1854–1865. DOI:10.1002/art.23488.
- [19] Ono T, Hayashi M, Sasaki F, et al. RANKL biology: bone metabolism, the immune system, and beyond[J]. Inflamm Regen, 2020, 40(7):2. DOI:10.1186/s41232-019-0111-3.
- [20] Yasuda H. Discovery of the RANKL/RANK/OPG system[J]. J Bone Miner Metab, 2021, 39(1):2–11. DOI:10.1007/s00774-021-01203-8.
- [21] Jia E, Li Z, Geng H, et al. Neutrophil extracellular traps induce the bone erosion of gout[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1):1128. DOI:10.1186/s12891-022-06115-w.
- [22] Schini M, Vilaca T, Gossiel F, et al. Bone turnover markers: basic biology to clinical applications[J]. Endocr Rev, 2023, 44(3):417–473. DOI:10.1210/endrev/bnac031.
- [23] 芮金兵, 王燕茹, 史伟, 等. 慢性痛风性关节炎患者骨代谢的水平及其临床意义[J]. 江苏医药, 2021, 47(6):562–565, 571. DOI: 10.19460/j.cnki.0253-3685.2021.06.006.
- [24] Wu X, You C. The biomarkers discovery of hyperuricemia and gout: proteomics and metabolomics[J]. Peer J, 2023, 11(6):e14554. DOI: 10.7717/peerj.14554.
- [25] 邵子晨, 李华南, 顾兵, 等. 痛风过程中微小 RNA、长链非编码 RNA 和环状 RNA 介导降尿酸、抗炎及调控骨代谢的协同调节作用[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(5):765–771. DOI:10.12307/2023.142.
- [26] 余乐, 毛绍园, 张秀灵, 等. 男性痛风患者血尿酸水平与血脂成分的相关性[J]. 广东医学, 2019, 40(3):407–410, 414. DOI:10.13820/j.cnki.gdyx.20185583.
- [27] 李淑伟, 朱永, 卢雪玲. 高血压、血糖及血脂代谢异常与痛风发作部位和发作次数的关系分析[J]. 新医学, 2024, 55(2):127–131. DOI:10.3969/j.issn.0253-9802.2024.02.010.
- [28] Lin KM, Lu CL, Hung KC, et al. The paradoxical role of uric acid in osteoporosis[J]. Nutrients, 2019, 11(9):2111. DOI:10.3390/nu11092111.
- [29] 王亚琦, 王霞. 骨密度与血糖、血脂及血尿酸水平相关性分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23(9):1180–1182, 1198. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2017.09.013.
- [30] Jia E, Zhu H, Geng H, et al. The inhibition of osteoblast viability by monosodium urate crystal-stimulated neutrophil-derived exosomes[J]. Front Immunol, 2022, 13(17):809586. DOI: 10.3389/fimmu.2022.809586.
- [31] Naot D, Pool B, Chhana A, et al. Factors secreted by monosodium urate crystal-stimulated macrophages promote a proinflammatory state in osteoblasts: a potential indirect mechanism of bone erosion in gout[J]. Arthritis Res Ther, 2022, 24(1):212. DOI:10.1186/s13075-022-02900-z.
- [32] 《中国骨质疏松杂志》骨代谢专家组, 张萌萌, 马倩倩, 等. 骨代谢生化指标临床应用专家共识(2023 修订版)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2023, 29(4):469–476. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2023.04.001.
- [33] Parhami F, Morrow AD, Balucan J, et al. Lipid oxidation products have opposite effects on calcifying vascular cell and bone cell differentiation, a possible explanation for the paradox of arterial calcification in osteoporotic patients[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 1997, 17(4):680–687. DOI:10.1161/01.atv.17.4.680.

(收稿日期:2024-06-16)

(本文编辑:沈亚芳)

(上接第 2581 页)

- [57] Luo S, Yuan G, Zhao C, et al. Changes in anterior chamber angle and choroidal thickness in patients with primary angle-closure glaucoma after phaco-goniosynechialysis[J]. J Clin Med, 2023, 12(2):406. DOI:10.3390/jcm12020406.
- [58] Aung T, Tow SL, Yap EY, et al. Trabeculectomy for acute primary angle closure[J]. Ophthalmology, 2000, 107(7):1298–1302. DOI:10.1016/s0161-6420(00)00137-8.
- [59] Krishnamurthy R, Senthil S, Rao HL, et al. Outcomes of trabeculectomy in eyes with refractory acute primary angle-closure in Indian eyes[J]. Indian J Ophthalmol, 2022, 70(2):580–584. DOI:10.4103/ijo.IJO_1065_21.
- [60] Nguyen HX, Nguyen ND, Nguyen HT, et al. Comparing combined laser iridoplasty and surgical iridectomy with trabeculectomy in treatment of refractory acute primary angle closure without significant cataract: a randomized controlled trial[J]. Eye, 2023, 37(10):2139–2144. DOI:10.1038/s41433-022-02311-z.
- [61] Chen YH, Lu DW, Cheng JH, et al. Trabeculectomy in patients with primary angle-closure glaucoma[J]. J Glaucoma, 2009, 18(9):679–683. DOI:10.1097/IJG.0b013e31819c4a07.
- [62] Fleck BW, Wright E, Fairley EA. A randomised prospective comparison of operative peripheral iridectomy and Nd: YAG laser iridotomy treatment of acute angle closure glaucoma: 3 year visual acuity and intraocular pressure control outcome[J]. Br J Ophthalmol, 1997, 81(10):884–888. DOI:10.1136/bjo.81.10.884.

(本文由浙江省医学会推荐)

(收稿日期:2024-09-10)

(本文编辑:沈亚芳)