

doi: 10.12419/2310090001

View this article at: <https://dx.doi.org/10.12419/2310090001>

· 专家共识 ·

球后阻滞操作应用的专家共识

球后阻滞操作应用中国共识专家组

[摘要] 球后阻滞是将局部麻醉药注入眼球后方的肌锥内,通过阻断鼻睫神经、动眼神经和睫状神经节,达到镇痛,限制眼球运动和降低眼内压的作用。现代球后阻滞技术是内眼手术眼球制动与麻醉的“金标准”,也是最常用的眼部区域阻滞方式。虽然与该技术相关的并发症少见,但可危害视力甚至危及生命。本专家共识介绍了球后阻滞的应用范围,系统描述了支配眼球运动与感觉的神经解剖、球后阻滞的安全性、操作方法、常用药物、禁忌证和并发症的处理等,为此技术的临床应用提供指导。

[关键词] 球后阻滞;局部麻醉剂;区域麻醉;内眼手术;专家共识

引用本文: 球后阻滞操作应用中国共识专家组. 球后阻滞操作应用的专家共识[J]. 眼科学报, 2023, 38(9): 595-600. doi: 10.12419/2310090001

Expert consensus on the application of retrobulbar block

Chinese Consensus Expert Group on the Application of Retrobulbar Block Procedure

Abstract Retrobulbar block refers to the injection of local anesthetics into the muscle cone behind the eyeball, blocking the ciliary, oculomotor, and ciliary ganglion nerves, to provide pain relief, restrict eye movement, and reduce intraocular pressure. Modern retrobulbar block is the "gold standard" for eyeball immobilization and anesthesia in intraocular surgeries, and it is the one of the most commonly used methods for ocular regional block. Although the complications related to this method are rare, the complications will threaten the vision and even life. This expert consensus introduces the application scope of retrobulbar block, and systematically describes functional neuroanatomy of eye sensation and movements, safety and procedures of retrobulbar block, local anesthetics, contraindications and complications of the block, which can provide the reference for clinical application of this method.

Keywords retrobulbar block; local anesthetics; regional anesthesia; intraocular surgery; expert consensus

收稿日期(Date of reception): 2023-08-19

通信作者(Corresponding author): 甘小亮, Email: ganxl@mail.sysu.edu.cn

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金项目(81571884)。This work was supported by the National Natural Science Foundation of China(81571884).

作者贡献声明: 构思设计: 甘小亮; 行政支持: 丁小燕; 提供研究材料: 所有作者; 数据收集与汇总: 所有作者; 数据分析与解读: 所有作者; 稿件撰写: 甘小亮, 王古岩, 李文献, 李晓峰, 黑子清; 稿件最终修订与同意: 所有作者

Contributions: Conception and design: GAN Xiaoliang; Administrative support: Ding Xiaoyan; Provision of study materials: All authors; Collection and assembly of data: All authors; Data analysis and interpretation: All authors; Manuscript writing: GAN Xiaoliang, WANG Guyan, LI Wenxian, LI Xiaofeng, HEI Ziqing; Final approval of manuscript: All authors



电子全文

Cite this article as: Chinese Consensus Expert Group on the Application of Retrobulbar Block Procedure. Expert consensus on the application of retrobulbar block[J]. Eye Science, 2023, 38(9): 595-600. doi: 10.12419/2310090001

1 球后阻滞在眼科手术中的应用范围

眼科手术可分为外眼手术和内眼手术。麻醉方式的合理选择应根据患者的身体状况、手术的难易程度及手术时间的长短进行综合考虑。如普通白内障手术可在表面麻醉下完成^[1], 一般的玻璃体视网膜手术、青光引流阀植入术等< 2 h的内眼手术可在球后阻滞下完成^[2-3]。

球后阻滞由Knapp于1884年首次提出, 是最早应用的眼部区域阻滞技术。球后阻滞尤其适用于能配合操作的老年患者和合并严重基础疾病的患者, 患者可在眼科手术后即刻离院, 非常适合日间手术的开展^[4]。部分患者对区域阻滞的操作或手术有紧张、焦虑和恐惧心理, 围术期易发生心率加快、血压升高、心律失常、心绞痛等严重并发症, 可由麻醉医生实施区域阻滞下的辅助镇静技术, 并加强监护。然而, 对于复杂的玻璃体视网膜手术, 如复发性视网膜脱离修复并复合外路手术的疼痛刺激大、手术时间较长, 或者认知功能下降的患者, 球后阻滞常难以满足手术要求, 可选择全身麻醉^[5]。即使选择全身麻醉, 仍然建议为患者行球后阻滞。一是可以减少全身麻醉药物的用量, 减少不良反应; 二是能为患者提供术后持续镇痛, 有效减轻术后疼痛, 提高术后患者的舒适度。

2 眼部区域神经支配解剖

眼球是一个直径约24 mm的球状体, 位于骨性眼眶内。眼眶呈不规则的金字塔形状, 上下眶缘的高度约35 mm, 眶缘的宽度为40 mm, 眶缘至视神经孔(眶尖)的深度为42~54 mm^[6]。

眼球外的眼眶内组织分为两部分, 即肌锥内和肌锥外组织。肌锥内结构包括眶脂肪、睫状神经节、眼动脉、颅神经(视神经、动眼神经、外展神经)及三叉神经眼神经分出的鼻睫神经。肌锥外结构包括眶周脂肪、泪腺、外展神经及三叉神经眼神经分出的额支。触觉和痛觉是通过三叉神经传递, 下睑的感觉通过上颌神经传递, 上睑的感觉通过眼神经的额支传递。眼神经鼻睫支的感觉纤维连接到内眼

角、泪囊和睫状神经节^[7]。

睫状神经节位于眶尖, 在眼动脉外侧, 外直肌和视神经之间, 距视神经孔约10 mm处。睫状神经节向前发出睫状短神经, 约6~10支。睫状神经节支配角膜、虹膜和睫状体, 提供感觉神经。副交感神经纤维起始于动眼神经和睫状神经节中的突触, 支配虹膜括约肌。交感神经纤维起始于颈动脉丛, 通过睫状神经节支配虹膜括约肌^[8]。

视神经传递来自视网膜的神经信号, 如动眼神经、滑车神经和外展神经控制眼外肌。

3 球后阻滞的定义

将局部麻醉药注射至神经干、神经丛或神经节旁, 暂时地阻断该神经的传导功能, 受该神经支配的区域产生麻醉作用, 称为神经阻滞, 产生感觉神经阻滞或感觉和运动神经共同阻滞的效果。球后阻滞的技术是将局部麻醉药注入眼球后由眼外肌形成的圆锥中, 局部麻醉药物阻滞睫状神经节、动眼神经和外展神经, 从而麻醉结膜、角膜、巩膜、眼内组织和眼外肌, 减少或抑制眼球的转动, 达到良好的眼位。睫状神经节的阻滞能引起瞳孔扩大和瞳孔固定, 便于内眼手术的操作。

4 球后阻滞的安全性

通过原位计算机断层扫描(computed tomography, CT)图像分析眼眶中局部麻醉药扩散的研究^[9], 当患者眼球固定于正位时, 注射途径和视神经与眼动脉之间的距离明显增宽, 提示球后阻滞安全操作的可行性。而且, 局部麻醉药可以迅速扩散至球后所有区域, 向前可扩散到眼睑的眶隔前组织。因此, 球后阻滞的并发症并不常见, 特别是危及生命的并发症较为罕见, 发生率低于0.034%^[10]。

5 球后阻滞的禁忌证

以下情况不宜实施球后阻滞(相对禁忌证): 1)患

者存在出凝血障碍(因存在球后出血风险);2)高度近视(眼轴过长会增加眼球穿孔的危险);3)开放性眼外伤(球后注射液体的压力会使眼内容物经伤口突出)。

绝对禁忌证:1)患者拒绝球后阻滞;2)局部麻醉药过敏;3)活动性眼眶感染;4)眼球震颤。

6 球后阻滞药物的选择

6.1 常用的局部麻醉药

多种局部麻醉药可以选择,包括中效局部麻醉药如利多卡因和长效局部麻醉药如布比卡因、罗哌卡因。利多卡因起效快,一般在注射后2~3 min起效,维持60~90 min;布比卡因起效时间大于10 min,但其麻醉作用时间比利多卡因长2~3倍;罗哌卡因麻醉效能与布比卡因相似,但其心脏毒性比布比卡因低^[11]。

6.2 配伍方法

眼科医生/麻醉医生可根据手术需要选择单独使用一种局部麻醉药或联合用药。成年患者内眼手术推荐单次注射2%利多卡因复合0.75%布比卡因或0.5%罗哌卡因3~5 mL(生理盐水稀释)。为了改善阻滞效果,可在局部麻醉药中加入佐剂,如加入结缔组织多聚糖的水解酶透明质酸酶3~7 U/mL,加强局部麻醉药在肌锥内间隙的扩散^[12];也可加用右美托咪定^[13],增加阻滞时间和麻醉效果。局部麻醉药中加入少量肾上腺素有助于延缓局部麻醉药的吸收,从而延长局部麻醉药的作用时间,同时还可以收缩血管,减少出血,提供清晰的手术野。对于高龄或合并高血压、甲状腺功能亢进的患者,不建议加用肾上腺素,因肾上腺素会诱发心率、血压的剧烈波动,甚至可能引起致命性心律失常。另外,加用肾上腺素后会增加视网膜缺血的风险^[14]。眼科医生/麻醉医生应根据患者的实际病情合理安排用药及配伍方法(表1)。

7 球后阻滞的操作实施者及监护设备

可以由眼科医生实施阻滞操作,也可由麻醉医生实施操作(B超引导)^[15-17]。阻滞前需要评估患者的疾病史,进行详细的体格检查并进行气道评估。查阅患者眼轴长度检查资料,了解其凝血功能,如凝血酶原时间(prothrombin time,PT)和活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time,APTT)。

表1 局部麻醉药种类及最大推荐剂量

Table 1 Types of local anesthetics and maximum recommended dosage

局部麻醉药种类	区域阻滞最大推荐剂量
利多卡因	4.5 mg/kg
利多卡因 + 肾上腺素	7 mg/kg
布比卡因	2.5 mg/kg
布比卡因 + 肾上腺素	3 mg/kg
罗哌卡因	3 mg/kg
罗哌卡因 + 肾上腺素	3 mg/kg

操作实施及安全监护:由于球后阻滞有局部麻醉药中毒和脑干麻醉发生的风险,可危及生命,因此实施球后阻滞前,应为患者开放静脉通道以应对罕见的急救需要,常规行无创血压和脉搏血氧饱和度、心电图(electrocardiogram,ECG)监测,有条件时行经鼻呼气末二氧化碳浓度监测^[18],同时,手术室内应配备麻醉机、气管插管设备、除颤仪、呼吸气囊、急救车以及急救药品等抢救设备设施。

8 球后阻滞的操作方法

8.1 盲法

患者平卧,以表面麻醉剂2滴滴入结膜囊,上下眼睑采用5%聚维酮碘充分消毒。穿刺点选择眶下缘中外1/3交界处,进针时嘱患者向鼻上方看,使用26 G针头先平行眶底垂直向后进针至赤道部,然后转向球后,从外直肌与下直肌之间缓缓推进,在肌锥内直达球后。针尖的斜面朝向眼球,进针深度不得超过35 mm,使针尖位于睫状神经节和眼球后壁之间,回吸无血时,即可注入局部麻醉药2.5~3.0 mL(每10 s 1 mL)。向后退针直达眶隔,同时注射1.5 mL麻醉剂(每20 s 1 mL)以达到固定眼球的作用(图1、2)^[15]。

8.2 B超引导(图3、4)

患者平卧,以表面麻醉剂2滴滴入结膜囊,上下眼睑采用5%聚维酮碘充分消毒。使用无菌透明手术膜将患者眼睑全部遮盖。采用高频(5~13 MHz)B超探头,无菌膜包裹好探头,涂凝胶。B超探头斜跨上下睑,检查眼球壁及视神经的位置,穿刺点同样选择眶下缘中外1/3交界处,使用26 G的穿刺针在B超探头

平面内进针, 直视下观察针头进入肌锥内, 避免刺穿视神经鞘, 回吸确认无注入血管后, 注入3~5 mL局部麻醉药后拔针^[19]。

注射后用手压迫眼球2~3 min, 也可使用机械压迫装置, 如Honen's, 控制压力在20~30 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)内, 促使局部麻醉药扩散及降低眼压。压迫眼球时所施加的压力小于舒张期血压, 确保不会发生缺血症状, 5 min后检查麻醉效果。

成功的球后阻滞包括疼痛反应消失、眼球运动不能和头眼反射消失(即头部运动时, 被阻滞的眼球不能随之运动)。由于解剖的变异, 约有5%的患者需要再次注射。

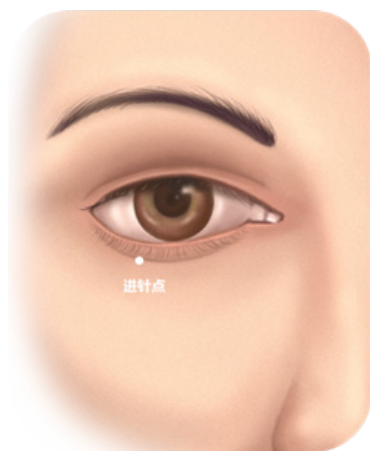


图1 球后阻滞进针点位置

Figure 1 The needle entry point for retrobulbar block

9 并发症的发生及处理

球后阻滞的并发症包括球后出血、眼球壁刺穿(尤其是眼轴大于26 mm时)、视神经萎缩、惊厥、眼心反射、急性神经源性肺水肿、三叉神经阻滞和呼吸骤停。

9.1 球后/眶周出血

球后/眶周出血与进针深度超过38 mm有关, 刺破静脉或动脉, 其发生率在0.04 %~1.5 %^[19]。球后出血的处理常需要眼外按压, 或使用甘露醇、乙酰唑胺等药物降低眼压。

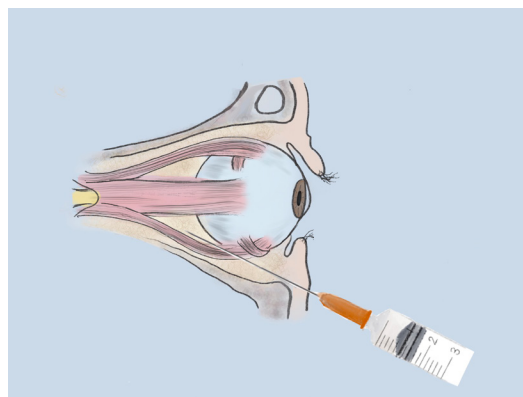


图2 球后阻滞实施示意图

Figure 2 The schematic diagram for retrobulbar block



图3 B超探头的摆放位置

Figure 3 The position for ultrasound probe

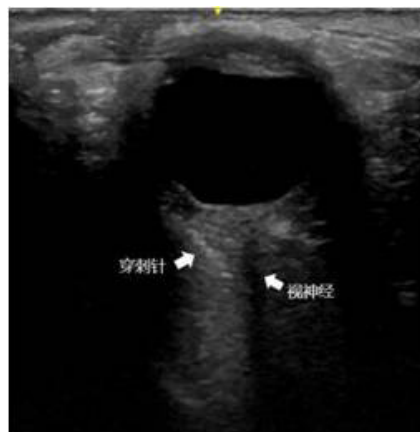


图4 球后阻滞的B超影像

Figure 4 The image of the ultrasound-guided retrobulbar block

9.2 眼球壁刺穿

眼球壁刺穿的发生率在1/12 000左右^[20-21]。眼轴超过26 mm或眼前段葡萄肿是其危险因素，B超引导下穿刺可降低其风险。

9.3 视神经损伤

视神经损伤的发生率极低，穿刺针长度超过31 mm，视神经损伤的风险会增加^[22]。

9.4 眼外肌损伤

眼外肌损伤主要与局部麻醉药物直接注射到眼外肌有关或者与局部麻醉药物的毒性有关，一般在24 h内眼外肌损伤症状消失。在眼外肌损伤的患者中，约有25%的患者症状超过6周或发生永久损伤^[23]。因此，球后阻滞中局部麻醉药不超过5 mL，利多卡因浓度不高于2%。

9.5 局部麻醉药中毒或脑干麻醉

局部麻醉药中毒或脑干麻醉可危及患者生命安全，发生率为0.3 %~0.8 %^[24-25]。将局部麻醉药加压注入眼动脉可逆向进入脑内，导致即刻抽搐。将局部麻醉药注入视神经鞘后扩散入脑脊液，可出现脑干麻醉，中枢神经暴露在高浓度的局部麻醉药中导致患者意识不清、呼吸暂停，此时需要紧急支持治疗，以正压通气预防缺氧，此外预防心动过缓和心搏骤停^[26]。经过上述紧急处理后，患者一般在1 h内恢复。

9.6 术后上睑下垂

术后上睑下垂发生罕见，常与压迫眼球时的压力过高有关。

9.7 黑朦

患者在局部麻醉药物注射后，突然出现患侧眼光感消失的现象，即黑朦。常与局部麻醉药物阻滞视神经传导有关，或局部麻醉药通过视神经鞘浸润至视交叉，此时可导致对侧眼的光感消失^[27]。

形成共识专家组成员：

执笔专家：

甘小亮 中山大学中山眼科中心 眼病防治全国重点实验室

王古岩 首都医科大学附属北京同仁医院

李文献 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院

李晓峰 厦门大学附属厦门眼科中心

黑子清 中山大学附属第三医院

专家组成员：(按姓氏拼音排序，所作贡献不分先后)

池信锦 中山大学附属第七医院

丁小燕 中山大学中山眼科中心 眼病防治全国重点实验室

耿志宇 北京大学第一医院

胡胜 西北大学附属人民医院，陕西省眼科医院

靳三庆 中山大学附属第六医院

林道炜 中山大学孙逸仙纪念医院

刘德昭 中山大学附属第五医院

李芳 河北省眼科医院

路俊峰 山东省眼科医院

苏国宁 云南大学附属医院，云南省第二人民医院，云南省眼科医院

孙瑞强 天津市眼科医院

王本福 温州医科大学附属眼视光医院

王开伟 河南省人民医院

王若冰 上海交通大学医学院附属仁济医院

文先杰 佛山市第二人民医院

行爱武 山西省眼科医院

许婷 四川省医学科学院，四川省人民医院

余洪华 广东省人民医院

杨璐 中山大学附属第一医院

叶伟娣 浙江大学医学院附属第二医院

赵东升 深圳市眼科医院

张国生 郑州市第二人民医院 郑州市眼科医院

曾永恒 山东第一医科大学附属青岛眼科医院

利益冲突 专家组成员均声明不存在利益冲突

开放获取声明

本文适用于知识共享许可协议(Creative Commons)，允许第三方用户按照署名(BY)-非商业性使用(NC)-禁止演绎(ND)(CC BY-NC-ND)的方式共享，即允许第三方对本刊发表的文章进行复制、发行、展览、表演、放映、广播或通过信息网络向公众传播，但在这些过程中必须保留作者署名、仅限于非商业性目的、不得进行演绎创作。详情请访问：<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>。

局限性声明

本文为我国从事眼科学及眼科麻醉工作的专家成员根据国内外研究现状及临床实践经验撰写的球后阻滞操作应用规范推荐意见。球后阻滞一直被认为是眼部区域麻醉的“金标准”。然而, 由于该技术可能引发危害视力甚至威胁生命的并发症, 因此, 制定相应的临床诊疗规范意见非常必要, 可供眼科医生/麻醉医生在临床实践中参考。本专家共识为建议并非强制要求, 如有与共识不一致的操作方法并不意味着错误或不当, 仅供参考。球后阻滞在临床实践中仍存在很多潜在问题需要探索, 未来仍有对本共识定期修订和更新的空间, 以求为患者带来更多临床获益。

参考文献

1. Tumbadi KL, Nagaraj KB, Mathew A, et al. Manual small-incision cataract surgery under topical anesthesia[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2022, 70(11): 4026-4028.
2. Pucchio A, Pur DR, Dhawan A, et al. Anesthesia for ophthalmic surgery: an educational review[J]. *Int Ophthalmol*, 2023, 43(5): 1761-1769.
3. Kumar CM, Seet E, Chua AWY. Updates in ophthalmic anaesthesia in adults[J]. *BJA Educ*, 2023, 23(4): 153-159.
4. Yannuzzi NA, Sridhar J, Flynn HW Jr, et al. Current trends in vitreoretinal anesthesia[J]. *Ophthalmol Retina*, 2019, 3(9): 804-805.
5. McRae L, Presland A. A review of current ophthalmic anaesthetic practice[J]. *Br Med Bull*, 2020, 135(1): 62-72.
6. Lodhi O, Tripathy K. *Anesthesia for Eye Surgery*[M]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
7. Gospe SM, Bhatti MT. Orbital Anatomy[J]. *Int Ophthalmol Clin*, 2018, 58(2): 5-23.
8. Haładaj R. Anatomical variations of the ciliary ganglion with an emphasis on the location in the orbit[J]. *Anat Sci Int*, 2020, 95(2): 258-264.
9. Clarke J, Seah HM, Foo A, et al. Computed tomography scan measurements of the globe and orbit to assess the risks of traumatic complications from medial peribulbar anaesthesia[J]. *BMC Anesthesiol*, 2022, 22(1): 133.
10. Polania Gutierrez JJ, Riveros Perez E. *Retrobulbar block*[M]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
11. Singh SR, Saini V, Singh A, Dogra M. Commentary: Role of alpha-2 agonists in regional ophthalmic anesthesia[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2019, 67(7): 1247-1248.
12. Mohankumar A, Rajan M. Role of hyaluronidase as an adjuvant in local anesthesia for cataract surgery[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2023, 71(7): 2649-2655.
13. Dogra M, Singh S, Saini V, et al. Commentary: role of alpha-2 agonists in regional ophthalmic anesthesia[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2019, 67(7): 1247.
14. Bodenbender JP, Eberhart L, Paul C, et al. Efficacy of adjuvants in ophthalmic regional anesthesia: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Am J Ophthalmol*, 2023, 252: 26-44.
15. Foad AZ, Mansour MA, Ahmed MB, et al. Real-time ultrasound-guided retrobulbar block vs blind technique for cataract surgery (pilot study)[J]. *Local Reg Anesth*, 2018, 11: 123-128.
16. 甘小亮, 王古岩. 做好眼科麻醉的几点思考[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(21): 1564-1567.
Gan XL, Wang GY. Several considerations on how to achieve perfect ophthalmic anesthesia[J]. *Chin J Med*, 2022, 102(21): 1564-1567.
17. Guerrier G, Rothschild PR, Lehmann M, et al. Learning medial canthus retrobulbar anaesthesia for eye surgery: ophthalmic surgeons versus anaesthetists[J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2019, 38(2): 183-184.
18. McHugh TA. Implications of inspired carbon dioxide during ophthalmic surgery performed using monitored anesthesia care[J]. *AANA J*, 2019, 87(4): 285-290.
19. Arıcı C, Gönen B, Mergen B, et al. Orbital compartment syndrome secondary to retrobulbar hematoma after infratrochlear nerve block for nasolacrimal probing[J]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2022, 28(5): 711-713.
20. Babu N, Kumar J, Kohli P, et al. Clinical presentation and management of eyes with globe perforation during peribulbar and retrobulbar anesthesia: a retrospective case series[J]. *Korean J Ophthalmol*, 2022, 36(1): 16-25.
21. Yannuzzi NA, Swaminathan SS, Hussain R, et al. Repair of rhegmatogenous retinal detachment following globe perforation by retrobulbar anesthesia[J]. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*, 2020, 51(4): 249-251.
22. Palte HD, Gayer S. Pediatric eye blocks: threading the needle[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(1): 103.
23. Gawęcki M, Grzybowski A. Diplopia as the complication of cataract surgery[J]. *J Ophthalmol*, 2016, 2016: 2728712.
24. Nanda T, Ross L, Kerr G. A case of brainstem anesthesia after retrobulbar block for globe rupture repair[J]. *Case Rep Anesthesiol*, 2021, 2021: 2619327.
25. Wang YL, Lan GR, Zou X, et al. Apnea caused by retrobulbar anesthesia: a case report[J]. *World J Clin Cases*, 2022, 10(31): 11646-11651.
26. Kostadinov I, Hostnik A, Cvenkel B, et al. Brainstem anaesthesia after retrobulbar block[J]. *Open Med (Wars)*, 2019, 14: 287-291.
27. Williams B, Schechet SA, Hariprasad I, et al. Contralateral amaurosis after a retrobulbar block[J]. *Am J Ophthalmol Case Rep*, 2019, 15: 100487.