中山大學 中山眼科中心 ZHONGSHAN OPHTHALMIC CENTER, SUN YAT-SEN UNIVERSITY

全文收录于 Lighthouse Scholar

眼科学报

官网： journal.gzzoc. com



doi: 10.12419/24071606
View this article at: https://dx.doi.org/10.12419/24071606

·综述·

盐酸奥布卡因滴眼液在眼科临床中的应用

毛欢 综述，甘小亮 审校

（中山大学中山眼科中心，眼病防治全国重点实验室，广东省眼科视觉科学重点实验室，广东省眼部疾病临床医学研究中心，广州 510060）

文章亮点

1. 关键发现

- 盐酸奥布卡因不仅为眼科手术提供良好的镇痛，而且可缓解眼科术后疼痛。

2. 已知与发现

- 盐酸奥布卡因滴眼液是常用的眼科表面麻醉剂，具有快速显效、镇痛作用强、持续时间久等特点。

3. 意义与改变

- 不含防腐剂的表面麻醉剂在不影响麻醉起效时间及麻醉持续时间情况下，对眼部环境改变小且不影响泪膜稳定性，可在临床中推广使用。

[摘　要]　大部分眼科手术/操作具有创伤小、疼痛刺激轻等特点，因此，选择眼表面麻醉即可满足手术的镇痛的需要，促进了眼科日间手术的广泛开展。其中，盐酸奥布卡因滴眼液是常用的眼科表面麻醉剂，具有麻醉起效迅速、镇痛作用强、持续时间久(约13分钟)等特点，已经广泛应用在眼内手术中，在使用过程中，盐酸奥布卡因滴眼液对瞳孔及血管无影响，保证了眼内手术的安全。盐酸奥布卡因滴眼液能提供良好的眼表环境，对角膜厚度及角膜上皮厚度影响轻微，从而满足曲光手术的需要。此外，盐酸奥布卡因滴眼液能提供良好的术后镇痛，减少术后镇痛药物的使用，降低斜视术后患儿的躁动发生率。不含防腐剂的表面麻醉剂不影响麻醉剂的起效时间及镇痛效果，对眼表的影响轻微，从而创造良好的手术操作环境，提高手术效果，降低并发症和手术风险，是眼科手术中较为理想的表面麻醉药物。文章就盐酸奥布卡因滴眼液的作用机制及麻醉效果、药代动力学、临床疗效、安全性等进行综述。

[关键词]　盐酸奥布卡因；滴眼夜；表面麻醉；眼科手术； 术后镇痛

收稿日期(Received): 2024-07-05; **修订日期(Revised)**: 2024-08-30; **接收日期(Accepted)**: 2024-09-30

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(8157080247)。This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (8157080247).

作者贡献声明: 构思设计: 甘小亮; 行政支持: 甘小亮; 提供研究材料: 甘小亮; 数据收集与汇总: 毛欢; 数据分析与解读: 毛欢; 稿件撰写: 毛欢; 稿件最终修订与同意: 所有作者

Contributions: Conception and design: GAN Xiaoliang; Administrative support: GAN Xiaoliang; Provision of study materials: GAN Xiaoliang; Collection and assembly of data: MAO Huan; Data analysis and interpretation: MAO Huan; Manuscript writing: MAO Huan; Final approval of manuscript: Both authors

电子全文

[中图分类号] R971+.2，R779.6 [文献标志码] A

引用本文：毛欢，甘小亮. 盐酸奥布卡因滴眼液在眼科临床中的应用[J]. 眼科学报，2024，39(11)：1-8. DOI：10.12419/24070504.

Research progress on the application of oxybuprocaine hydrochloride eye drops in ophthalmology

MAO Huan, GAN Xiaoliang

(State Key Laboratory of Ophthalmology, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Ophthalmology Visual Science, Guangdong Provincial Clinical Research Center for Ocular Diseases, Guangzhou 510060, China)

Abstract Most ophthalmic surgeries are characterized by small incisions and mild pain, therein, the choice of topical anesthesia can meet the needs of surgeries and accelerate ophthalmic surgeries to be conducted in day surgery model. 0.4% oxybuprocaine hydrochloride eye drops is one of commonly used topical anesthetics for ophthalmic surgery, which has the characteristics of rapid onset and sufficient analgesia with long duration (about 13 minutes). Oxybuprocaine hydrochloride eye drops has been widely and safely used in intraocular surgery without affecting the pupil and blood vessels. Meanwhile, oxybuprocaine hydrochloride eye drops has negligible effects on corneal thickness and corneal epithelial thickness to meet the needs of refractive surgery. In addition, oxybuprocaine hydrochloride eye drops can provide sufficient postoperative analgesia, reduce the use of postoperative analgesics and the incidence of emergence agitation in children after strabismus surgery. The preservative-free topical anesthetic would be one of ideal topical anesthetics as it can provide a good surgical condition and reduce complications and risks of post-operative infections without changing the onset time and analgesia effects. This article provides a review of the mechanism, analgesia, pharmacokinetics, clinical efficacy, and safety profiles of 0.4% oxybuprocaine hydrochloride eye drops.

Keywords oxybuprocaine hydrochloride; topical anesthesia; postoperative analgesia

Cite this article as: MAO Huan, GAN Xiaoliang. Research progress on the application of oxybuprocaine hydrochloride eye drops in ophthalmology[J]. Yan Ke Xue Bao, 2024, 39(11): 1-8. DOI: 10.12419/24070504.

眼科手术/操作常用的局部麻醉方式包括表面麻醉、结膜下浸润麻醉、球后阻滞、球周阻滞以及面神经阻滞等[1]。表面麻醉是通过在结膜囊内滴注表面麻醉剂，作用于黏膜下的游离神经末梢，实现可逆性地阻断神经传导，从而达到角膜和结膜感觉神经末梢的麻醉效果[2]，这种麻醉方式适用于结膜下注射、角膜异物剔除术、白内障超声乳化手术、玻璃体腔注药术等多种眼科操作[3-4]。由于其在眼科操作中的安全性、有效性以及简便快捷的特点，表面麻醉已成为眼科最常采用的麻醉方式。表面麻醉期间，患者全身反应较轻微，且不会导致眼球穿通伤或眼球损伤。与球后阻滞麻醉相比，表面麻醉无需进行眶内注射，因此不会引起眶内压和眼压的升高，有助于减少视网膜血管栓塞和视神经损伤的风险，从而确保手术的顺利进行，并减轻部分患者对手术的恐惧[5]。

利多卡因、丁卡因和奥布卡因等是常用的麻醉剂[6]。表面麻醉剂的优缺点不一，丁卡因容易出现中毒反应[7]，而利多卡因的镇痛效果较差。因此，如何选择合适的表面麻醉剂对提高镇痛效果、提高安全性、减少眼部损伤及避免感染就显得尤为关键。近年来，盐酸奥布卡因滴眼液由于麻醉效果好、不良反应少日趋受到关注。

1 盐酸奥布卡因滴眼液的作用机制及麻醉效果

盐酸奥布卡因，即丁氧普鲁卡因，属于苯甲酸酯类麻醉药物，具备高度的渗透力和迅速吸收的特性。该药物最初于1951年被研发，其作用原理涉及与神经细胞膜上的钠通道内侧受体相结合，通过可逆性地稳定神经细胞膜，减少其对钠离子的通透性，进而阻断钠离子的内流[8]。奥布卡因作为局部麻醉剂已用于妇产科、耳鼻喉科、口腔科等手术中，包括但不限于人工流产术、电子喉镜、鼻咽部活组织检查、固定义齿修复等手术[9]。

0.4%盐酸奥布卡因滴眼液是眼科手术常用的表面麻醉剂型，广泛应用于眼科的检查和手术过程。一项关于兔角膜麻醉实验研究显示，盐酸奥布卡因滴眼液的表面麻醉强度比可卡因强20倍[10]，其作用时间迅速，可在16 s快速起效达到麻醉效果，并具备快速且广泛的扩散特性；此外，通过非接触式角膜麻醉仪监测发现，盐酸奥布卡因滴眼液在应用后60 min内对角膜敏感性的显著抑制效果，为眼科手术及检查提供了强有力的麻醉支持[11]。

2 盐酸奥布卡因滴眼液在眼表的药代动力学

盐酸奥布卡因具备显著的组织穿透特性。滴眼后药物首先穿透泪膜，随后通过泪膜的转运作用到达角膜，并进一步渗透至房水，最终进入血液循环系统，在血浆或肝脏的胆碱酯酶作用下完成代谢。该药物的代谢速度依据对象不同而有较大的差异，如在人血浆中，其半衰期在2~3 min内，而在猫和大鼠血浆中，半衰期分别延长至20 min和45 min[10]。

鉴于角膜组织富含神经末梢且缺乏血管，盐酸奥布卡因在应用于眼部时能够最大限度地发挥其药理作用，确保手术的顺利进行[12]。此外，已有研究对盐酸奥布卡因在角膜中的渗透性能进行了深入研究。将家兔离体角膜置于1%盐酸奥布卡因液中浸泡3 min，测定了药物在角膜上皮和角膜基质中的质量浓度，其中角膜上皮的药物质量浓度为每100 mL 70.6 mg，角膜基质的药物质量浓度为每100 mL 7.55 mg，两者相差10倍[10]。这一研究结果为盐酸奥布卡因在眼科手术中的应用提供了重要依据。

3 盐酸奥布卡因滴眼液在眼科临床中的应用

3.1 盐酸奥布卡因滴眼液在白内障手术中的应用

目前绝大部分患者可在表面麻醉下完成手术[13]。一项回顾性研究结果显示，盐酸奥布卡因滴眼液在白内障摘除联合人工晶体植入手术中的麻醉效果显著，术前滴眼后，92.6%的患者在手术过程中未感觉疼痛，仅有26例患者(26只眼)出现轻微疼痛，且可通过再次滴眼缓解[5]。

利多卡因常用于白内障手术中的局部麻醉。一项对比研究表明，使用盐酸奥布卡因滴眼液进行表面麻醉的不适感仅为6%，主要表现为短暂性刺痛和流泪，而球周麻醉组的患者不适感高达100%。表面麻醉组中，82%的患者术后心理状态良好，能有效配合手术；而球周麻醉组仅为55%。此外，盐酸奥布卡因表面麻醉的全身反应及过敏反应较少，未见球后出血、上睑下垂或眼心反射等并发症，有助于术后患者快速康复[14]。

另有研究者比较了利多卡因局部麻醉与盐酸奥布卡因表面麻醉对白内障患者术后认知功能障碍的影

响。结果显示，与利多卡因局部麻醉相比，盐酸奥布卡因表面麻醉对术后认知能力(包括学习测试和语言流畅性评分)的负面影响较小[15]，详见表1。

3.2 盐酸奥布卡因滴眼液在角膜屈光手术中的应用

相关研究表明，在准分子激光原位角膜磨镶术(laser-assisted in situ keratomileusis, LASIK)术前使用盐酸奥布卡因滴眼液2次(间隔5 s)，并于10 s后进行手术，所有患者在术中均表现出良好配合。术后检查显示，尽管患者存在轻微异物感和流泪现象，但无明显疼痛，且在术后2 d内无刺激感，视力恢复良好[12]，见表1。

3.3 盐酸奥布卡因滴眼液在青光眼手术中的应用

盐酸奥布卡因滴眼液已广泛应用于青光眼的激光治疗和手术中[16-18]，其麻醉效果对手术结果至关重要。相比球后麻醉和结膜下浸润麻醉，盐酸奥布卡因表面麻醉更有利于手术操作，且并发症发生率较低，安全性更高。

在小梁切除术中，盐酸奥布卡因表现出良好的表面麻醉效果，不影响术后眼压控制[17-18]，见表1 。一项研究表明，使用盐酸奥布卡因进行表面麻醉的小梁切除术平均手术时间为14 min 20 s，患者无明显疼痛，术中配合度高(80.39%)，严重并发症罕见，仅5例出现轻微前房积血，且可通过对症治疗吸收[17]。此外，盐酸奥布卡因与结膜下浸润麻醉联合使用进一步减轻患者的不适感，增强了麻醉效果和安全性。在一项包括82例青光眼患者的小梁切除术研究中，联合麻醉组的麻醉成功率为100%，无术中并发症，术后患者眼压稳定在7~21 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)[18]。

3.4 盐酸奥布卡因滴眼液在斜视手术中的应用

在一项涉及118例斜视手术患者的研究中，使用盐酸奥布卡因进行表面麻醉的效果显著，其中70.3%的患者麻醉效果良好，术后未见手术切口外的结膜水肿，结膜下出血发生率较低，球结膜充血时间较短且程度轻微，伤口愈合迅速，结膜瘢痕形成较少[19]。另一项针对87例斜视矫正手术的研究显示，所有患者在盐酸奥布卡因表面麻醉下的手术过程中，麻醉效果满意，配合度高，组织损伤轻微，无并发症发生，79.31%的患者麻醉效果良好[20]。此外，在全身麻醉(全麻)斜视手术中，盐酸奥布卡因滴眼液较静脉注射阿片类药物提供了更佳的术中镇痛效果，减少了恶心和呕吐的发生率，并缩短了住院时间[21]。相比利多卡因局部浸润麻醉，盐酸奥布卡因表面麻醉显著缩短了手术时间(减少3 min)，并减少了术中并发症的发生率，如眼心反射、过矫或欠矫、结膜瘢痕等[22]，见表1。

3.5 盐酸奥布卡因滴眼液在眼科手术后的镇痛效果

术后眼痛是角膜屈光术后常见的并发症之一。《中国激光角膜屈光手术围手术期用药专家共识(2024年)》[23]中指出，对于术后严重眼部疼痛的患者，可适当使用表面麻醉药物，如0.4%盐酸奥布卡因滴眼液，每日2~3次，持续1~3 d。在准分子激光角膜切削术(photorefractivtec keeratomy, PRK)的术后镇痛中，盐酸奥布卡因滴眼液表现出较高的有效性和安全性。一项涉及72例双眼行PRK手术患者的研究表明，与玻璃酸钠相比，盐酸奥布卡因组术后8 h及术后1~3 d的口头评分法(verbal rating scale, VRS)和视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分降低，其中68%的患者平均麻醉持续时间为60~120 min，而对照组所有眼的平均麻醉持续时间均小于30 min[24]。

角膜擦伤作为眼科门诊常见的眼部损伤，是角膜上皮的一种浅表损伤(划伤或刮伤)。由于角膜富含感觉神经，角膜擦伤常伴有剧烈疼痛。美国眼科学会(American Academy of Ophthalmology, AAO)与美国急诊医师学院(American College of Emergency Physicians, ACEP)建议，可在角膜擦伤前24 h内给予不超过1.5~2.0 mL的表面麻醉药物，每30 min使用一次，可减轻疼痛且不影响角膜上皮愈合[25]。

术后疼痛和覆盖患眼是斜视患者全麻后躁动的原因之一。盐酸奥布卡因滴眼液对术后的躁动有一定的预防作用。研究显示，全麻后于患儿结膜囊内滴入盐酸奥布卡因1滴，待患儿苏醒后再粘贴敷料于眼部，躁动发生率为8.6%；而直接覆盖患眼的躁动发生率分别为13.8%和35.8%，比较差异具有统计学意义[26]。

与利多卡因、丁卡因相比，盐酸奥布卡因滴眼液麻醉效果良好，持续时间较长，安全性高，舒适度高，患者康复较快，可用于PRK术后镇痛，见表1。

3.6 盐酸奥布卡因滴眼液在其他眼科手术及门诊操作中的应用

研究表明，盐酸奥布卡因滴眼液在玻璃体腔注药术中的麻醉效果显著，术前给药2次能够有效降低患者疼痛，维持生命体征稳定，达到理想的手术麻醉标准[27]。

此外，许多门诊操作也需要表面麻醉提高患者依

从性和舒适度。在共聚焦显微镜检查中，角膜形态对共聚焦检查结果至关重要。研究发现，在共聚焦显微镜检查中，盐酸奥布卡因滴眼液未对角膜上皮及内皮细胞密度产生不良影响，且由于其良好的镇痛效果，提高了检查图像的质量[28]。Goldmann压平眼压计最能反映真实的眼压， 被认为是眼压测量的金标准[29]。在进行Goldmann压平眼压检查中，奥布卡因能够有效减轻患者的疼痛和不适，提高眼压测量的准确性[30]。泪道冲洗是慢性泪囊炎患者诊断和治疗中常规诊疗操作，常需要表面麻醉以减轻患者的不适感。研究指出，由于慢性泪囊炎患者泪阜区分泌物较多，因此通过浸润盐酸奥布卡因的棉签麻醉泪阜区3 ~ 5 min，能够有效缓解疼痛，对患者血压、心率影响较小[31]。此外，盐酸奥布卡因滴眼液在角膜塑形镜验配过程中，特别是针对较敏感的儿童，有助于减轻异物感，提高验配成功率[32]。

4 盐酸奥布卡因滴眼液对眼表环境的安全性

角膜屈光手术对角膜安全性的要求较高，既往研究表明，表面麻醉剂渗透压和浸润时间是角膜厚度的影响因素。术中角膜厚度尤其是角膜上皮厚度变化，可能导致激光仪对预定角膜基质深度的识别，造成飞秒激光扫描深度的误差，从而引发矫正屈光度误差或角膜帽厚薄不均[33]。一项研究涉及30例(59眼)接受全飞秒激光微小切口角膜基质透镜取出术(small incision lenticule extraction, SMILE)的研究发现，术前使用奥布卡因滴眼液进行表面麻醉后，中央区角膜厚度以及角膜上皮厚度的差异均无统计学意义，说明奥布卡因滴眼液对角膜及角膜上皮厚度及其均匀性分布改变非常小，具有较高的安全性[33]。

有研究表明，TransPRK术后应用盐酸奥布卡因滴眼液与应用玻璃酸钠相比，平均角膜上皮缺损面积以及平均角膜内皮细胞密度均接近，两组患者在术后1月内均未出现持续性角膜上皮缺损、基质浸润或角膜混浊[25]。

许多局部麻醉剂含有防腐剂，如苯扎氯铵等。苯扎氯铵会破坏角膜上皮屏障，干扰泪膜稳定性，还可能造成内皮功能性损害。当其渗透进角膜基质深层时，可能会抑制内皮细胞代谢，从而破坏Na^+/K^+泵的

表 1 利多卡因、丁卡因和奥布卡因在眼科临床中的比较的相关文献

Table 1 Related literature comparing lidocaine, tetracaine, and oxibucaine in ophthalmic clinical practice

第一作者	手术 / 操作类型	药物	麻醉效果	安全性	患者舒适度	术后康复	备注
李静 [5] 李红瑜 [14]	白内障手术	盐酸奥布卡因	麻醉效果良好，92.6% 患者无痛	较少全身反应	82% 患者术后心理状态较好	恢复较快	可替代传统利多卡因球周麻醉
Fathy [15]		利多卡因	麻醉效果显著	全身反应较多	55% 患者术后心理状态较好	术后恢复时间较长	常用局部麻醉剂，球周麻醉可能导致并发症
荆翠红 [12]	角膜屈光手术	盐酸奥布卡因	麻醉效果好，术后 2 d 无刺激感	较少不良反应	异物感较轻	视力恢复良好	使用方便，术中配合度高
朱文顺 [17] 霍昭 [18]	青光眼手术	盐酸奥布卡因	麻醉效果好，手术时间短	安全性高	术中配合度高	不影响术后眼压控制	可联合结膜下浸润麻醉
肖紫云 [19] Yousafzai[21]	斜视手术	盐酸奥布卡因	麻醉效果较好，术中配合度高	并发症少	患者舒适度高	伤口恢复快，瘢痕形成少	与局部浸润麻醉相比手术时间缩短
海秀 [22]		利多卡因	麻醉效果较强	全身反应较多	不适感较强	术后可能出现结膜瘢痕	全麻术中镇痛效果一般
Abdel-Radi[24] 马淑雅 [26]	术后镇痛	盐酸奥布卡因	麻醉效果良好，持续时间较长	较少影响	舒适度高	康复较快	可用于准分子激光角膜切削术术后镇痛
孙红 [6] 马淑雅 [26]		丁卡因	麻醉效果较好	较多不良反应	患者舒适度较低	康复时间较长	常用局部麻醉剂

功能造成角膜水肿[25, 34]。在一项探究了不含防腐剂的盐酸奥布卡因滴眼液对泪膜的影响的研究中发现，不含防腐剂的奥布卡因滴眼液在滴眼后60 min内对泪膜变薄时间无显著影响[35]。另有研究比较了不含防腐剂(单剂量包装)和含防腐剂(多剂量包装)的奥布卡因滴眼液对角膜知觉麻醉的影响，不含防腐剂(单剂量包装)和含防腐剂(多剂量包装)的盐酸奥布卡因滴眼液对角膜知觉麻醉的平均起效时间分别为21.3和21.4 s，平均持续时间为41.4和44.5 min，两组无显著差异[10]。单剂量包装的盐酸奥布卡因滴眼液不影响泪膜稳定性，且与多剂量包装的麻醉起效时间及持续时间一致。

因此，单剂量包装的奥布卡因滴眼液在泪膜稳定性和麻醉效果方面表现良好。然而，多剂量包装在围术期使用可能存在感染风险[36]，这与重复使用过程中瓶口污染有关，且术前未及时使用的麻醉药物也易被污染，从而增加感染性眼内炎的风险[37]。

5 小结

盐酸奥布卡因滴眼液作为一种高效的眼科表面麻醉剂，凭借其快速起效和强大的渗透性，在眼科手术中展现出卓越的麻醉效果。其通过阻断钠离子通道，迅速降低神经细胞膜的通透性，从而提供局部麻醉。在白内障摘除术、LASIK、青光眼手术以及斜视矫正手术中，盐酸奥布卡因滴眼液不仅有效缓解术中疼痛，还减少了术后不适和并发症，见表1。药代动力学研究显示，盐酸奥布卡因滴眼液在眼表具有良好的组织穿透性，迅速渗透至角膜并代谢于血浆中，但不同物种的代谢速度存在差异，提示临床应用时需个体化调整剂量。临床研究证实了其在术后镇痛中的显著效果，特别是在角膜屈光手术和斜视手术中，能有效降低术后疼痛和并发症。

在安全性方面，研究表明盐酸奥布卡因滴眼液对角膜组织的影响较小，尤其是单剂量包装形式在泪膜稳定性和感染风险控制上更具优势。然而，多剂量包装可能增加感染风险，这需要在临床应用中予以重视。

总体而言，盐酸奥布卡因滴眼液以其良好的麻醉效果和较高的安全性，在眼科手术中具有广泛的应用前景。未来的临床实践中，应继续关注其剂量和使用形式的优化，以确保最佳的临床效益和最小的风险。

利益冲突 所有作者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。

参考文献

1. Pucchio A, Pur DR, Dhawan A, et al. Anesthesia for ophthalmic surgery: an educational review[J]. Int Ophthalmol, 2023, 43(5): 1761-1769. DOI: 10.1007/s10792-022-02564-3.
2. 陶怡嘉,杨春,刘存明.表面麻醉的临床应用进展[J].中国临床药理学与治疗学,2023,28(05):594-600. DOI:10.12092/j.issn.1009-2501.2023.05.015.
Tao YJ, Yang C, Liu CM. Progress in clinical application of topical anesthesia[J]. Chin J Clin Pharm Therap, 2023,28(05):594-600. DOI:10.12092/j.issn.1009-2501.2023.05.015.
3. Figus M, Giansanti F, Villani E, et al. Chloroprocaine 3% gel as a novel ocular topical anesthetic: results from a multicenter, randomized clinical trial in patients undergoing cataract surgery[J]. J Ocul Pharmacol Ther, 2024, 40(2): 117-125. DOI: 10.1089/jop.2023.0096.
4. Mahan M, Flor R, Purt B. Local and regional anesthesia in ophthalmology and ocular trauma[J]. StatPearls, 2023
5. 李静. 表面麻醉下白内障囊外摘除以及人工晶体植入术的临床效果[J]. 中国医药指南, 2013, 11(14): 136-137. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8194.2013.14.091.
Li J. Clinical effect of extracapsular cataract extraction and intraocular lens implantation under topical anesthesia[J]. Guide China Med, 2013, 11(14): 136-137. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8194.2013.14.091.
6. 孙红,顾纪锋,李玲,等. 利多卡因、奥布卡因与丁卡因在喉镜诊疗中表面麻醉效果的系统评价[J].中国医院用药评价与分析, 2021, 21(11): 1377-1382+1387. DOI:10.14009/j.issn.1672-2124.2021.11.022.
Sun H, Gu JF, Li L, et al. Systematic Review of Topical Anesthesia Effects of Lidocaine,Oxybuprocaine and Tetracaine in Electronic Laryngoscopy[J].Evaluation and Analysis of Drug-Use in Hospitals of China, 2021,21(11):1377-1382+1387. DOI:10.14009/j.issn.1672-2124.2021.11.022.
7. 赖晓敏, 王雪峰, 林克荣, 等. 奥布卡因在鼻咽部活检术中的麻醉效果探讨[J]. 中国基层医药, 2010, 17(5): 682-683. DOI:

10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2010.05.062.

Lai XM, Wang XF, Lin KR, et al. Anesthetic effect of oxybupivacaine in nasopharyngeal biopsy[J]. Chin J Prim Med Pharm, 2010, 17(5): 682-683. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2010.05.062.

8. Dong Z, Qu X, Zhang L, et al. Efficacy and safety of oxybuprocaine hydrochloride gel in alleviating pain during male urethral catheterization: a single-center randomized controlled study[J]. Int J Clin Pract, 2022, 2022: 5734387. DOI: 10.1155/2022/5734387.

9. 金雪玲, 艾红辉. 奥布卡因与丁卡因在电子喉镜检查中的麻醉效果[J]. 临床医学研究与实践, 2019, 4(1): 45-46. DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.201901021.

Jin XL, Ai HH. Anesthesia effect of obucaine and tetracaine in electronic laryngoscopy[J]. Clin Res Pract, 2019, 4(1): 45-46. DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.201901021.

10. 盐酸奥布卡因说明书, 2020.https://db.yaozh.com/instruct/18233.html

11. Murphy PJ, Blades KJ, Patel S. Effect of 0.4% benoxinate hydrochloride on corneal sensitivity, measured using the non-contact corneal aesthesiometer (NCCA)[J]. Optom Vis Sci, 1997, 74(12): 1025-1029. DOI: 10.1097/00006324-199712000-00024.

12. 荆翠红, 李淑霞, 吴震, 等. 表面麻醉药在准分子激光原位角膜磨镶术中的应用[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2010, 13(21): 64-65. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5110.2010.21.034.

Jing CH, Li SX, Wu Z, et al. Application of surface anesthetics in excimer laser in situ keratomileusis[J]. Chin J Pract Nerv Dis, 2010, 13(21): 64-65. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5110.2010.21.034.

13. 陈蔼环, 杜春梅, 林静仪. 表面麻醉下不同吸氧方式对白内障超声乳化手术成年患者手术期生命体征变化的影响[J]. 眼科学报, 2022, 37(9): 720-724. DOI: 10.3978/j.issn.1000-4432.2022.03.12.

Chen AH, Du CM, Lin JY. Effects of different oxygen inhalation methods on the changes of vital signs in adult patients undergoing phacoemulsification under topical anesthesia[J]. YAN KE XUE BAO, 2022, 37(9): 720-724. DOI: 10.3978/j.issn.1000-4432.2022.03.12.

14. 李红瑜, 戴红辉. 奥布卡因眼表面麻醉用于白内障超声乳化手术的效果观察[J]. 当代护士(专科版), 2010(8): 85-87. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6411-B.2010.08.052.

Li HY, Dai HH. Observation on the effect of ocular surface anesthesia with obucaine in cataract phacoemulsification[J]. Cont Nurs (Specialist Edition), 2010(8): 85-87. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6411-B.2010.08.052.

15. Fathy W, Hussein M, Khalil H. Comparative effect of local anesthesia with lidocaine 2% versus topical anesthesia on cognitive function in ophthalmic surgery[J]. Anesth Pain Med, 2019, 9(6): e97172. DOI: 10.5812/aapm.97172.

16. 罗陈川, 梅淑平. 氪激光周边虹膜成形术治疗原发性闭角型青光眼的急性发作期[J]. 眼科新进展, 2006, 26(10): 780-782. DOI: 10.3969/j.issn.1003-5141.2006.10.019.

Luo CC, Mei SP. Krypton laser peripheral iridoplasty as treatment of acute attack of primary angle-closure glaucoma[J]. Recent Adv Ophthalmol, 2006, 26(10): 780-782. DOI: 10.3969/j.issn.1003-5141.2006.10.019.

17. 朱文顺, 孙由芹, 柳方华, 等. 倍诺喜表面麻醉在青光眼小梁切除术中的应用[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2005, 27(4): 299-300. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-6461.2005.04.028.

Zhu WS, Sun YQ, Liu FH, et al. Application of Benoxi topical anesthesia in trabeculectomy of glaucoma[J]. Chin J Ocul Trauma Occup Eye Dis, 2005, 27(4): 299-300. DOI: 10.3760/cma.j.issn. 1004-6461.2005.04.028.

18. 霍昭, 贺经, 葛胜利. 表面麻醉联合结膜下麻醉在小梁切除手术中的应用[J]. 国际眼科杂志, 2009, 9(8): 1579-1580. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2009.08.051.

Huo Z, He J, Ge SL. Application of topical anesthesia combined with subconjunctival anesthesia in trabeculectomy[J]. Int Eye Sci, 2009, 9(8): 1579-1580. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2009.08.051.

19. 肖紫云, 李红艳, 李家璋, 等. 盐酸奥布卡因表面麻醉剂在斜视矫正术中的应用[J]. 国际眼科杂志, 2008, 8(12): 2541-2542.

Xiao ZY, Li HY, Li JZ, et al. Application of Oxybuprocaine in strabismus surgery with topical anesthesia[J]. Int Eye Sci, 2008, 8(12): 2541-2542.

20. 李克. 共转性斜视矫正术麻醉方法的改进体会[J]. 中国医药导报, 2011, 8(25): 138-139. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7210.2011.25.064.

Li K. Improvement of anesthesia method in the correction of concomitant strabismus[J]. China Med Her, 2011, 8(25): 138-139. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7210.2011.25.064.

21. Yousafzai I, Zahoor A, Andrey B, et al. Comparison of topical oxybuprocaine and intravenous fentanyl in pediatric strabismus surgery[J]. Saudi J Anaesth, 2017, 11(1): 67-71. DOI: 10.4103/1658-354X.197347.

22. 海秀,田慧丽.盐酸奥布卡因表面麻醉剂在斜视矫正术中的应用对策[J].海峡药学,2018,30(11):185-186. DOI:10.3969/j.issn.1006-3765.2018.11.097.

Hai X,Tian HL.Application strategies of oxybuprocaine hydrochloride surface anesthetic in strabismus correction surgery[J].Straits Pharmacy,2018,30(11):185-186. DOI:10.3969/j.issn.1006-3765.2018.11.097.

23. 中国微循环委员会眼微循环屈光专业委员会. 中国激光角膜屈光手术围手术期用药专家共识(2019年)[J]. 中华眼科杂志,

2019, 55(12): 896-903. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2019.12.006.

Chinese Microcirculation Committee Eye Microcirculation Refraction Professional Committee. Expert consensus on perioperative drug use in China's laser corneal refraction surgery (2019)[J]. Chin J Ophthalmol, 2019, 55(12): 896-903. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2019.12.006.

24. Abdel-Radi M, Eldaly Z, Alattar S, et al. Preservative-free topical anesthetic unit-dose eye drops for the management of postoperative pain following photorefractive keratectomy[J]. Ophthalmol Ther, 2023, 12(6): 3025-3038. DOI: 10.1007/s40123-023-00791-0.

25. Green SM, Tomaszewski C, Valente JH, et al. Use of topical anesthetics in the management of patients with simple corneal abrasions: consensus guidelines from the American college of emergency physicians[J]. Ann Emerg Med, 2024, 83(5): 477-489. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2024.01.004.

26. 马淑雅, 孙琪, 秦德华. 奥布卡因滴眼联合苏醒后术眼覆盖对斜视患儿全麻术后躁动的影响[J]. 护理学杂志, 2021, 36(21): 1-2+18. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.21.001.

Ma SY, Sun Q, Qin DH. Effect of administration of oxybuprocaine hydrochloride eye drops plus covering of the operated eye upon awakening from anesthesia on postoperative agitation in children receiving strabismus surgery under general anesthesia[J]. J Nurs Sci, 2021, 36(21): 1-2+18. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.21.001.

27. 郑秋星, 戴晓静, 陈聪, 等. 盐酸奥布卡因滴眼液不同给药次数在眼科玻璃体腔注药术中的护理观察[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(17): 3018-3020. DOI: 10.11655/zgywylc2019.17.066.

Zheng QX, Dai XJ, Chen C, et al. Nursing observation of obucaine hydrochloride eye drops with different doses in ophthalmic vitreous cavity injection[J]. Chin Remedies Clin, 2019, 19(17): 3018-3020. DOI: 10.11655/zgywylc2019.17.066.

28. Perez-Gomez I, Hollingsworth J, Efron N. Effects of benoxinate hydrochloride 0.4% on the morphological appearance of the cornea using confocal microscopy[J]. Cont Lens Anterior Eye, 2004, 27(1): 45-48. DOI: 10.1016/j.clae.2003.11.001.

29. 曾阳发, 郭歆星, 林军, 等. 泪膜改变对Goldmann眼压测量值的影响[J]. 眼科学报, 2008, 24(1): 27-29+61. DOI: 10.3969/j.issn.1000-4432.2008.01.007.

Zeng YF, Guo XX, Lin J, et al. Effect of tear film changes on the intraocular pressure measurement by goldmann applantion tonometer[J]. J East China Norm Univ Educ Sci, 2008, 24(1): 27-29+61. DOI: 10.3969/j.issn.1000-4432.2008.01.007.

30. Zeri F, Lupelli L, Formichella P, et al. Goldmann applanation tonometry over daily disposable contact lens: accuracy and safety of procedure[J]. Cont Lens Anterior Eye, 2007, 30(4): 233-238;quiz, 260-261. DOI: 10.1016/j.clae.2007.06.001.

31. 江莉萍, 严学军, 何英. 不同表面麻醉方式在泪道冲洗中的效果比较[J]. 解放军护理杂志, 2007, 24(7): 20-21. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2007.07.008.

Jiang LP, Yan XJ, He Y. Effect of various means of surface anaesthesia in syringing of lacrimal passages: a comparison of outcomes[J]. Nurs J Chin People's Liberation Army, 2007, 24(7): 20-21. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2007.07.008.

32. 曹馨予, 吕茂霞, 谯彬彬, 等. 盐酸奥布卡因滴眼液应用于儿童青少年角膜塑形镜验配的临床效果观察[J]. 中国眼镜科技杂志, 2023(8): 112-118. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6615.2023.08.033.

Cao XY, (Lü/Lv/Lu/Lyu) MX, Qiao BB, et al. Clinical observation on the application of oxybupivacaine hydrochloride eye drops in orthokeratology fitting for children and adolescents[J]. China Glasses Sci Technol Mag, 2023(8): 112-118. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6615.2023.08.033.

33. 付单, 高颖, 汪琳, 等. 角膜屈光术前奥布卡因滴眼液对角膜及角膜上皮厚度的影响[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2017, 19(1): 40-46. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2017.01.008.

Fu (C/D/S), Gao Y, Wang L, et al. Effects of oxybuprocaine on the cornea and corneal epithelial thickness[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2017, 19(1): 40-46. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2017.01.008.

34. Patel M, Fraunfelder FW. Toxicity of topical ophthalmic anesthetics[J]. Expert Opin Drug Metab Toxicol, 2013, 9(8): 983-988. DOI: 10.1517/17425255.2013.794219.

35. Blades KJ, Murphy PJ, Patel S. Tear thinning time and topical anesthesia as assessed using the HIRCAL grid and the NCCA[J]. Optom Vis Sci, 1999, 76(3): 164-169. DOI: 10.1097/00006324-199903000-00016.

36. Iskandar K, Marchin L, Kodjikian L, et al. Highlighting the microbial contamination of the dropper tip and cap of In-use eye drops, the associated contributory factors, and the risk of infection: a past-30-years literature review[J]. Pharmaceutics, 2022, 14(10): 2176. DOI: 10.3390/pharmaceutics14102176.

37. 霍灿明. 白内障手术感染性眼内炎相关因素探讨[J]. 现代诊断与治疗, 2018, 29(9): 1432-1434. DOI: 10.3969/j.issn. 1001-8174.2018.09.045.

Huo CM. Study on related factors of infectious endophthalmitis in cataract surgery[J]. Mod Diagn Treat, 2018, 29(9): 1432-1434. DOI: 10.3969/j.issn.1001-8174.2018.09.045.

(**责任编委**：吉宇莹；**责任编辑**：李扬杵)