

# 胰蛋白酶在 Nd : YAG 激光泪道成形术后恢复中的作用

周云云,田 芳

引用:周云云,田芳. 胰蛋白酶在 Nd : YAG 激光泪道成形术后恢复中的作用. 国际眼科杂志, 2026,26(1):163-167.

作者单位:(710004)中国陕西省西安市人民医院(西安市第四医院)

作者简介:周云云,硕士研究生,主治医师,研究方向:眼表及眼底病常见疾病的诊断及治疗。

通讯作者:田芳,硕士研究生,副主任医师,研究方向:眼表常见疾病的诊断及治疗. tianfang77@126.com

收稿日期: 2025-06-10    修回日期: 2025-11-24

## 摘要

**目的:**观察胰蛋白酶在 Nd : YAG 激光泪道成形术后进行泪道冲洗治疗泪道阻塞的疗效和安全性。

**方法:**回顾性研究,纳入于本院接受 Nd : YAG 激光泪道成形术的泪道阻塞患者 160 例 160 眼。根据术后冲洗方案的不同将患者分为两组:试验组(术后 4 wk 内,使用 25% 胰蛋白酶溶液进行泪道冲洗,1 次/周)和对照组(接受生理盐水冲洗);通过查阅病历记录,收集患者基线资料、手术记录、术后冲洗记录、以及术后 1、2、4、6 mo 的随访结果。

**结果:**两组患者一般资料具有可比性。术后 1 mo 试验组的起效率为 90.0%, 对照组为 71.3%, 试验组的起效率显著高于对照组( $P<0.05$ )。两组患者术前泪道阻塞眼的泪河高度均高于健眼(均  $P<0.01$ ), 术后 1 mo 泪道阻塞眼泪河高度低于术前(均  $P<0.01$ )。试验组的泪道阻塞眼术后泪河高度低于对照组( $P<0.01$ )。术后 2、4、6 mo, 试验组泪道阻塞的复发率分别为 1.4%、6.9%、5.6%, 对照组分别为 5.3%、17.5%、12.3%。试验组总复发率(13.9%)相比较对照组(35.1%)明显降低( $P<0.05$ )。试验组和对照组术后均无严重并发症发生,且试验组较对照组对治疗结果具有更高的满意度( $P<0.01$ )。

**结论:**胰蛋白酶在 Nd : YAG 激光泪道成形术后进行泪道冲洗治疗泪道阻塞,具有更好的起效率和相对较低的复发率,在泪道阻塞激光治疗术后成功率和降低复发率中具有较好的应用前景。

关键词:胰蛋白酶;泪道阻塞;Nd : YAG 激光;泪道冲洗

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2026.1.29

## Role of trypsin in postoperative recovery after Nd : YAG laser dacryocystoplasty

Zhou Yunyun, Tian Fang

Xi'an People's Hospital ( Xi'an Fourth Hospital ), Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

**Correspondence to:** Tian Fang. Xi'an People's Hospital ( Xi'an Fourth Hospital ), Xi'an 710004, Shaanxi Province, China. tianfang77@126.com

Received:2025-06-10    Accepted:2025-11-24

## Abstract

• AIM: To evaluate the efficacy and safety of trypsin irrigation in the treatment of lacrimal duct obstruction after Nd : YAG laser dacryoplasty.

• METHODS: This retrospective cohort study included 160 patients ( 160 eyes ) with lacrimal duct obstruction who underwent Nd : YAG laser dacryocystoplasty at our institution. Based on the postoperative irrigation protocol, patients were allocated into two groups: the experimental group, which received lacrimal irrigation with a 25% trypsin solution once weekly for 4 wk postoperatively, and the control group, which received irrigation with normal saline on the same schedule. Patient data was obtained by reviewing electronic medical records, including baseline characteristics, surgical records, postoperative irrigation protocols, and follow-up outcomes at 1, 2, 4, and 6 mo post-surgery.

• RESULTS: The baseline characteristics were comparable between the two groups. At 1 mo postoperatively, the success rate in the experimental group was 90.0%, significantly higher than 71.3% in the control group ( $P<0.05$ ). Preoperatively, the tear meniscus height in obstructed eyes was higher than in healthy eyes in all patients ( all  $P<0.01$  ). At 1 mo postoperatively, the tear meniscus height in obstructed eyes decreased significantly compared to preoperative levels ( all  $P<0.01$  ), and was lower in the experimental group than in the control group ( $P<0.01$ ). The recurrence rates of obstruction at 2, 4, and 6 mo were 1.4%, 6.9%, and 5.6% in the experimental group, compared to 5.3%, 17.5%, and 12.3% in the control group, respectively. The total recurrence rate was significantly lower in the experimental group ( 13.9% ) than in the control group ( 35.1%;  $P<0.05$  ). No severe complications occurred in either group. Patient satisfaction with the treatment outcome was significantly higher in the experimental group than in the control group ( $P<0.01$ ).

• CONCLUSION: Lacrimal irrigation with trypsin following Nd : YAG laser dacryocystoplasty demonstrates superior efficacy and a lower recurrence rate in the treatment of lacrimal duct obstruction. Trypsin shows promising

application prospects for improving surgical success rate and reducing recurrence rate after laser treatment for lacrimal duct obstruction.

• KEYWORDS: trypsin; lacrimal duct obstruction; Nd:YAG laser; lacrimal passage irrigation

**Citation:** Zhou YY, Tian F. Role of trypsin in postoperative recovery after Nd:YAG laser dacryocystoplasty. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2026, 26(1):163-167.

## 0 引言

泪道是由泪小点、泪小管、泪总管、泪囊、鼻泪管等一系列结构构成的管腔，作用是将泪液从结膜囊引向鼻腔。先天发育问题、外部损伤、感染等各种原因，都有可能引起泪道阻塞，其造成的长期溢泪、分泌物增多等不适亦严重影响了患者的身心健康，降低了生活质量。降低内眼手术风险、改善患者症状、提高生活质量是治疗泪道阻塞的终极目标。目前临床常用如泪道冲洗、泪道探通、泪道插管、泪囊鼻腔吻合等手术在治疗本病的有效性、安全性、经济性、可操作性等方面各有利弊。近年由于其微创、高效的特点，Nd:YAG 激光泪道成形术逐渐成为泪道阻塞治疗的首要途径。术后泪道冲洗是维持手术效果的重要环节，选择安全有效的冲洗液必不可少，然而，目前文献报道中关于术后泪道冲洗的冲洗液及冲洗频次未见共识性意见。胰蛋白酶作为一种具有溶解纤维蛋白和坏死组织作用的酶类，在泪道冲洗中具有潜在的应用价值。本文旨在探究 Nd:YAG 激光泪道成形术后泪道冲洗过程中使用胰蛋白酶冲洗的效果和安全性。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性研究。通过电子病历系统，回顾性纳入了 2023 年 1 月至 2023 年 12 月期间在本院接受 Nd:YAG 激光泪道成形术的泪道阻塞患者。根据术后冲洗方案的不同，将患者分为两组：试验组（接受 25% 胰蛋白酶溶液冲洗）和对照组（接受生理盐水冲洗）。经过严格的纳入与排除标准筛选，最终共纳入患者 160 例 160 眼进行分析，其中试验组 80 例 80 眼，对照组 80 例 80 眼。纳入标准：(1) 经诊断为泪小(总)管阻塞或鼻泪管阻塞，泪道冲洗无明显脓性分泌物，泪道管腔各个部位梗阻等多种原因引起的疾病；(2) 18~65 周岁；(3) 否认严重脏器疾病。排除标准：(1) 合并其他眼部疾病，尤其是结膜松弛症、结膜炎、角膜炎、睑缘炎等可能影响泪液分泌结果的疾病；(2) 对胰蛋白酶过敏者；(3) 6 mo 内接受过其他泪道手术者；(4) 患有意识障碍或精神方面问题，无法配合完成治疗和复查流程者。本研究取得医学伦理委员会审查批准（批准号：KJLL-Z-K-2025100），所有患者均签署知情同意书。

**1.2 方法** 通过查阅病历记录，收集患者的基线资料、手术记录、术后冲洗记录、以及术后 1、2、4、6 mo 随访结果（包括泪道通畅情况、泪河高度、复发及并发症情况）。

**1.2.1 手术方法** 患者均在局部麻醉的情况下由同一名医生进行 Nd:YAG 激光泪道成形术，参数为波长 1 064 nm，频率 20 Hz/s，最大输出能量 300 mJ/脉冲，最大输出功率 15 W。术前进行详细的病情沟通及手术注意事项交待，使患者充分了解病情及手术目的、过程及疗效情况，建立正常的心理预期。手术过程中患者取仰卧位平躺，通过表面麻醉和 2 mL 利多卡因泪囊区皮下局部浸润麻醉后，使用泪点扩张器辅助扩大下泪小点；用 9 号套管针头从泪小点进入，顺沿泪道的解剖结构进行探查，直到堵塞位置。将激光机导光纤置于套管针内，用 10 W 激光输出功率击射堵塞处，直至完全消除阻力，伴有落空感，将光纤拔出后注入生理盐水确认泪道通畅。通过泪道探针确认泪道复通后使用边退针边推药的方式将妥布霉素地塞米松眼膏注入泪道内，使药膏在泪小点至鼻泪管的泪道内均匀分布，减轻术后炎症反应。术中注意心电监护、吸氧等，观察患者生命体征及不适症状，及时进行心理疏导，避免出现因紧张、疼痛而并发的心跳骤停、休克等严重情况。

术后冲洗及复查频率为每周 1 次，持续 4 wk。试验组在泪道探针辅助下使用 25% 的胰蛋白酶溶液（250 U/mL）进行泪道冲洗；对照组则使用 0.9% 生理盐水冲洗，冲洗结束后两组均用妥布霉素地塞米松眼膏涂在泪道内。术后除泪道冲洗外，常规用抗生素滴眼液点术眼，以防止术后感染的发生。

### 1.2.2 观察指标

**1.2.2.1 泪河高度评估** 泪河高度是指眼睑睁开状态下，泪液在上、下睑缘之间形成的液平高度，常用于评估泪液的功能状态。当泪道阻塞时，泪液排出受到影响，就会表现出泪河高度异常<sup>[1]</sup>。本研究中于术前及术后 1 mo 采用 Keratograph 眼表综合分析仪检测患者双眼泪河高度。

**1.2.2.2 安全性评估** 记录术中及术后 6 mo 并发症发生情况，包括眼部刺激症状（泪点红肿，眼睑皮下瘀血，眼结膜充血，角膜上皮损伤等），泪道瘘，泪点撕裂出血，泪囊周围炎症等情况；以及根据胰蛋白酶说明书记录可能出现的全身不良反应（寒战，发热，头痛，头晕，胸痛，腹痛，皮疹，血管神经性水肿，呼吸困难，白细胞减少等）。

**1.2.2.3 患者满意度评估** 患者对治疗过程和结果的满意度采用问卷调查的形式进行评价，于术后第 6 mo 随访时进行。患者对治疗过程的满意度调查表总分 10 分，共分为 5 个部分：(1) 手术疼痛感，2 分为几乎无疼痛，1 分为疼痛可耐受，0 分为疼痛无法耐受；(2) 手术憋胀不适感，2 分为几乎无憋胀，1 分为憋胀不适可耐受，0 分为憋胀不适无法耐受；(3) 鼻腔出血，2 分为无鼻腔出血，1 分为点滴鼻腔出血，0 分为鼻腔出血较多；(4) 医生耐心细致程度，2 分为富有耐心，操作细致，1 分为交流较少，操作规范，0 分为不耐烦，操作粗暴；(5) 眼部刺激症状，2 分为无明显不适，1 分为轻度不适，可耐受，0 分为眼憋胀不适、畏

光、眼睑痉挛,难以耐受;计算总得分。患者对治疗结果的满意度调查表总分3分,症状缓解情况以流泪等不适症状基本消失为3分,流泪等不适症状较术前减少,但未完全解除为2分,流泪等不适感仍未见好转为1分。

**1.2.2.4 复发率评估** 术后第2、4、6 mo进行泪道通畅性检查,如有泪道冲洗不通畅者则记录为复发。复发率计算方式为:上次评估到本次评估的2 mo内新复发眼数/(术后1 mo有效眼数+显效眼数)×100%。

疗效评估:术后1 mo进行泪道通畅性检查,采用泪道冲洗评估泪道通畅情况。治疗效果分级如下:显效为溢泪完全消失,泪道冲洗通畅,无返流;有效为溢泪减轻,泪道冲洗部分受阻、少量返流;无效为溢泪无明显改善,泪道冲洗完全不通。治疗起效率计算公式为:(有效眼数+显效眼数)/总眼数×100%。

统计学分析:采用统计学软件SPSS22.0进行分析。计数资料使用n(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组内比较(术前患眼与对侧健眼的泪河高度比较)及自身前后比较(同一组内术前与术后的泪河高度比较)采用配对样本t检验。组间比较(试验组与对照组之间的基线资料及术后泪河高度比较)采用独立样本t检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者一般资料比较** 两组患者的性别、眼别、年龄、泪道阻塞眼泪河高度、病程及泪道阻塞部位比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

**2.2 泪河高度评估** 术前及术后1 mo,患者双眼均接受泪河高度检测。术前试验组患眼泪河高度( $0.64\pm0.18$  mm)高于健眼( $0.24\pm0.11$  mm),差异具有统计学意义( $t=16.995, P<0.01$ )。术前对照组患眼泪河高度( $0.69\pm$

$0.22$  mm)高于健眼( $0.24\pm0.08$  mm),差异具有统计学意义( $t=16.915, P<0.01$ )。术后1 mo,试验组泪道阻塞眼泪河高度低于术前,差异具有统计学意义( $P<0.01$ )。对照组术后1 mo泪道阻塞眼泪河高度低于术前,差异具有统计学意义( $P<0.01$ )。同时,术后试验组泪道阻塞眼泪河高度低于对照组( $P<0.01$ ),见表2。

**2.3 疗效评估** 术后1 mo,试验组起效率为90.0%,其中显效42眼(52.5%),有效30眼(37.5%);对照组为71.3%,其中显效34眼(42.5%),有效23眼(28.8%)。试验组总起效率高于对照组,差异具有统计学意义( $\chi^2=9.002, P=0.003$ )。

**2.4 复发率评估** 治疗后2、4、6 mo,试验组复发情况分别为1眼(1.4%)、5眼(6.9%)、4眼(5.6%),对照组分别为3眼(5.3%)、10眼(17.5%)、7眼(12.3%)。试验组总复发10眼(13.9%),复发率相比较对照组20眼(35.1%)明显降低,差异具有统计学意义( $\chi^2=4.103, P=0.043$ )。

**2.5 安全性指标评估** 术中及术后6 mo,试验组与对照组均无严重并发症发生。试验组眼部刺激症状共发生2眼(2.5%),其中1眼出现泪小点红肿,1眼出现角膜上皮损伤,经对症处理后缓解。对照组眼部刺激症状共发生3眼(3.8%),其中2眼出现泪小点红肿,1眼出现角膜上皮损伤,处理方法同试验组。两组病例均无并发泪囊周围炎症、泪道瘘、泪点撕裂出血、全身反应等严重情况。两组患者在眼局部和全身不良反应方面均未见明显差异( $\chi^2=0.206, P=0.65$ )。

**2.6 两组患者治疗满意度评估** 术后6 mo,两组患者对治疗过程的满意度均较高,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。试验组患者对治疗结果满意度高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.01$ ),见表3。

表1 两组患者一般资料比较

组别	n	性别 (男/女,例)	眼别 (右/左,眼)	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	泪河高度 ( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	病程 ( $\bar{x}\pm s$ ,mo)	泪道阻塞部位 〔泪小(总)管/鼻泪管,眼〕
试验组	80	59/21	38/42	47.8±5.5	0.64±0.18	16.4±9.9	43/37
对照组	80	61/19	41/39	48.3±5.3	0.69±0.22	15.5±10.8	40/40
$\chi^2/t$		0.133	0.225	0.319	1.562	0.589	0.225
P		0.715	0.635	0.75	0.12	0.556	0.635

注:试验组在Nd:YAG激光泪道成形术后使用25%的胰蛋白酶溶液进行泪道冲洗;对照组在Nd:YAG激光泪道成形术后使用0.9%生理盐水冲洗。

表2 两组患者手术前后泪河高度对比( $\bar{x}\pm s$ ,mm)

组别	眼数	术前	术后1 mo	t	P
试验组	80	0.64±0.18	0.21±0.03	21.559	<0.01
对照组	80	0.69±0.22	0.29±0.16	12.985	<0.01
		1.562	4.215		
P		0.12	<0.01		

注:试验组在Nd:YAG激光泪道成形术后使用25%的胰蛋白酶溶液进行泪道冲洗;对照组在Nd:YAG激光泪道成形术后使用0.9%生理盐水冲洗。

表3 两组患者治疗满意度对比 ( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	眼数	治疗过程满意度	治疗结果满意度
试验组	80	8.17±0.66	2.56±0.40
对照组	80	8.34±0.75	2.11±0.65
		1.574	4.281
P		0.117	<0.01

注:试验组在Nd:YAG激光泪道成形术后使用25%的胰蛋白酶溶液进行泪道冲洗;对照组在Nd:YAG激光泪道成形术后使用0.9%生理盐水冲洗。

### 3 讨论

泪道阻塞就诊患者常有诸如明显流泪、频繁擦拭影响工作生活、易引起周围人群异样眼光等困扰；更有显著者常并发泪囊炎症、角膜、结膜炎症，甚至影响内眼手术时机，给患者造成了严重身心困扰。随着社会的进步和生活水平的提高，以及生态环境的改变，患者对该疾病的治疗需求日益突出<sup>[2-3]</sup>。目前临床对于泪道阻塞的治疗选择集中在单纯泪道冲洗或探通，泪道置管引流，泪囊鼻腔手术以及泪道激光手术等不同术式<sup>[4-5]</sup>。由于单纯冲洗成功率低<sup>[6]</sup>、手术切口创伤大<sup>[7]</sup>、置管费用高等问题，目前主要选择 Nd : YAG 激光泪道成形术用于泪道不通患者的治疗。有文献报道泪道激光治疗后 15 a 有效率为 87.9%<sup>[8]</sup>，这与本研究结果匹配。亦有研究将泪道激光成形术与泪道置管联合应用于慢性泪囊炎引起的泪道阻塞，未强调术后泪道冲洗的作用，其泪道冲洗通畅率为 78.1%<sup>[9]</sup>；在治疗效果相当的情况下，相较于泪道置管的费用，胰蛋白酶冲洗可能更具有经济价值。

目前，对于泪道阻塞的治疗效果评估除了泪道冲洗结果以外，还可使用泪河高度进行体现。泪河高度主要反映的是泪液在结膜囊中的积累量，当患有泪道阻塞，泪液排出受阻时，结膜囊中的泪液就会变多。因此对于配合泪道冲洗有困难的患者可以考虑通过泪河高度的检查来辅助评估泪道情况，且泪河高度这一客观指标对于科研具有更高的可统计性及准确性。有文献表明，泪道阻塞眼的泪河高度显著高于健眼<sup>[10]</sup>，而经治疗有效眼术后泪河高度较术前明显降低<sup>[2]</sup>，本研究结果同样可验证这一结论。

临床中我们观察到泪道激光术后即刻泪道冲洗通畅，但 1 wk 复查时常有部分堵塞的情况，加强冲洗后堵塞可明显减轻。这提示泪道激光术后重视泪道冲洗是保证手术效果的一个重要环节。既往多数研究中，泪道激光术后使用生理盐水进行冲洗，成功率介于 76.6%–92.7%<sup>[11]</sup>。本研究中术后 1 mo 试验组起效率为 90.0%，对照组为 71.3%；术后 6 mo，试验组泪道阻塞的复发率较对照组有明显降低；且无论试验组还是对照组均无严重并发症发生；表明无论在短期治疗效果或是长期治疗效果上，泪道激光术后使用胰蛋白酶进行泪道冲洗相较生理盐水冲洗均具有显著优势，且无明显局部及全身安全性问题。以上结果均证实将胰蛋白酶应用于泪道激光术后泪道冲洗的临床应用价值。

蛋白水解酶用于促进组织修复已有较长历史。胰蛋白酶具有抗炎和消肿作用，主要用于治疗伤口和炎症过程<sup>[12]</sup>。有研究表明胰蛋白酶可以通过将多肽链断裂以使其更易回到循环系统中，有助于组织水肿的消退。且胰蛋白酶可通过最大限度减少纤维蛋白溶解停滞以更好地缓解炎症症状，并促进急性组织损伤更快恢复<sup>[13]</sup>。更有研究表明，胰蛋白酶除可以显著减轻术后组织水肿外，还可减少手术部位血肿形成，缓解疼痛反应，改善瘢痕外观<sup>[14]</sup>。泪道激光术后要求泪道创面平整修复，才能避免

黏连再堵塞。而泪道激光术后使用胰蛋白酶进行泪道冲洗，可以加速清除术后泪道内残留的坏死组织碎片及炎症渗出物，减轻局部水肿，缓解术后炎症反应、促进泪道黏膜组织恢复；此外，泪道激光术后泪道创口需尽快愈合、避免长时间渗出、黏连、出血，方能降低泪道阻塞复发率，而胰蛋白酶对手术部位坏死组织的清除效应，也降低了泪道再阻塞的风险。因此，泪道激光术后选用胰蛋白酶进行冲洗的良好应用前景值得期待。

本研究中，泪道激光术后冲洗时间为 1 次/周，共计 4 次，与其他研究的 1 次/天重复 3–4 次，每 3 天 1 次重复 3–4 次，1 次/周重复 3–4 次，共计约 10 次不同。我们首先考虑冲洗虽能加速伤口坏死组织的清除，但术后短期内持续使用泪道探针刺激创面，有可能会加重术后的出血、渗出、黏连；其次，本项目研究医院为市级三甲医院，患者大多来自于周边区县、甚至隔壁省市，就医时间及经济成本较大，频繁冲洗会加重患者的时间和经济负担；同时泪道是开放性器官，容易受外界环境、以及临近器官的健康情况的影响而产生感染或炎症，影响术后泪道的通畅性。所以，考虑到上述的因素，我们选择了 1 次/周冲洗，连续冲洗 4 次，然后在 2、4、6 mo 进行复查的方案。研究结果显示，试验组的起效率可达 90.0%，提示低频次术后冲洗复查方案与其他研究相比并未降低患者的治疗效率，且在临幊上表现出高满意度，提示可以适当延长间隔时间，减少术后泪道冲洗的复查次数。

Nd : YAG 激光泪道成形术后应用胰蛋白酶进行泪道冲洗，具有显著的疗效和良好的安全性，且患者对于治疗过程的整体满意度较高，具有临床可用性。胰蛋白酶能够有效溶解术后残留的纤维蛋白和坏死组织，减少炎症反应，促进泪道愈合，提高泪道通畅率和患者满意度。本研究仍存在部分局限性：(1) 本研究使用的胰蛋白酶浓度参考了临床常规，其安全性在此小样本研究中未见显著不良事件，但作为一项相对探索性的联合治疗，仍需在更大规模研究前进行深入的动物试验以评估其对角结膜组织及泪道黏膜的潜在长期影响和最佳安全浓度；(2) 关于泪道阻塞治疗效果的评价指标，本研究采用了常规的泪道冲洗和泪河高度指标，然而尚缺乏评估泪道通畅效果及胰蛋白酶局部作用机制的客观影像学指标。泪道造影可在解剖形态层面提供更直接、可视化的通道恢复证据<sup>[15-16]</sup>。在当前研究数据收集中，未能系统性地在术后固定时间点引入泪道造影评估，限制了我们对胰蛋白酶作用部位和程度的深入理解。在未来的前瞻性研究中，可以将泪道造影作为核心评估指标之一；(3) 研究纳入样本量较小，随访时间短，应进一步扩大样本量，延长随访时间，以便对泪道冲洗中胰蛋白酶的长期疗效和安全性进行更全面的评估。此外，基于本药的安全有效性，可考虑将胰蛋白酶作为应用于泪道狭窄或伴有少量炎性分泌物的常规泪道冲洗液，以减少抗生素多次冲洗可能引起的菌群失调或细菌耐药，降低泪道手术的可能。

**利益冲突声明:**本文不存在利益冲突。

**作者贡献声明:**周云云论文选题与修改,初稿撰写,文献检索,数据分析;田芳选题指导,论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终的文本。

#### 参考文献

- [1] 李浩雯,孙华.泪河高度在儿童泪道阻塞诊疗中的应用研究.中国斜视与小儿眼科杂志,2024,32(2):28-31,64.
- [2] Chen MH, Bai F, Tao H. Bibliometric and visualized analysis of research hotspots and future prospects in lacrimal duct obstruction disease (1900 to 2024). Int J Ophthalmol, 2025, 18(3):526-540.
- [3] Miao Q, Wang YW, Xu PF, et al. Association between ambient air pollution and outpatient visits for primary acquired lacrimal duct obstruction in Hangzhou, China. Front Public Health, 2025, 13:1632109.
- [4] Sugimoto M, Inoue Y, Shiraishi A. Dacryoendoscopy as a frontier technology for lacrimal drainage disorders. Jpn J Ophthalmol, 2025, 69(5):661-672.
- [5] Nowak-Gospodarowicz I, Nowak R, Kinasz M, et al. Management of adult focal nasolacrimal duct stenosis: long-term outcomes of 3D CT-DCG-assisted and endoscopically guided coronary catheter balloon dacryoplasty. Sci Rep, 2024, 14(1):22680.
- [6] 童林利,熊永强,林春堤,等.泪道探通术治疗鼻泪管阻塞患儿效果的相关因素分析.中国妇幼保健,2025,40(2):283-286.
- [7] Mao BX, Liu ZK, An NY, et al. Endoscopic dacryocystorhinostomy in acute dacryocystitis: a multicenter study in China. Int J Ophthalmol, 2024, 17(9):1689-1695.
- [8] Fan YM, Yin XX, Gao N, et al. Long-term outcomes of laser dacryoplasty combined with intubation using a new silicon tube in patients with lacrimal duct obstruction. Int J Ophthalmol, 2023, 16(9):1475-1481.
- [9] 张懿,杨晓钊,杨华,等.慢性泪囊炎合并睑板腺功能障碍综合治疗后疗效评价.国际眼科杂志,2024,24(11):1836-1841.
- [10] Burkat CN, Lucarelli MJ. Tear Meniscus level as an indicator of nasolacrimal obstruction. Ophthalmology, 2005, 112(2):344-348.
- [11] 刘宁宁,柳力敏,胡悦东,等.Nd:YAG激光泪道成形手术治疗各种泪道阻塞疾病疗效的系统性评价.中国激光医学杂志,2012,21(5):341.
- [12] Vertiprakhov VG, Sergeenkova NA, Karamushkina SV, et al. Hemodynamic and morpho-biochemical parameters of rabbit blood after injection of enzyme preparations. Biomolecules, 2025, 15(7):1049.
- [13] Hashem AAR, Abd El Sattar AA, Abdel Rahman TY. The effect of trypsin-chymotrypsin on postoperative pain after single visit endodontic treatment: a randomized controlled trial. J Endod, 2023, 49(3):240-247.
- [14] Kondreddy S, Palli S. Proteases and tissue repair: peri operative role of chymotrypsin: trypsin in surgical patients. Int Surg J, 2018, 6(1):283.
- [15] Cui XH, Liu BH, Huang X, et al. Beyond direct visualization: a comparative analysis of computed tomography dacryocystographic features in dacryolithiasis, lacrimal sac cysts, and primary acquired nasolacrimal duct obstruction. Quant Imaging Med Surg, 2025, 15(7):6175-6184.
- [16] Cui XH, Fang YW, Zhang LM, et al. Anatomic characteristics of the lacrimal sac and adjacent bony structures—a computed tomographic-dacryocystography research. Int J Ophthalmol, 2025, 18(2):251-257.