

# 儿童青少年睑缘炎相关角结膜病的诊疗进展综述

肖宇婷<sup>1\*</sup>, 倪燕<sup>2\*</sup>, 龚煜淇<sup>1</sup>, 王家松<sup>1</sup>, 姜冬玲<sup>1</sup>, 张明昌<sup>1</sup>, 谢华桃<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>华中科技大学同济医学院附属协和医院眼科, 湖北 武汉

<sup>2</sup>华中科技大学同济医学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2026年2月18日; 录用日期: 2026年3月11日; 发布日期: 2026年3月20日

## 摘要

儿童青少年睑缘炎相关角结膜病(Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis, PBKC)是一种以慢性、反复发作作为特征的眼表炎症性疾病, 主要累及眼睑边缘、结膜及角膜, 是导致儿童角膜瘢痕、不规则散光及弱视的重要原因之一。PBKC的发生发展与多种因素密切相关, 包括睑缘细菌定植、蠕形螨感染、免疫反应失调以及睑板腺功能障碍等, 多种机制相互作用导致持续性眼表炎症和角膜损伤。由于临床表现多样且缺乏特异性, PBKC易被误诊或延误诊断, 部分患儿在出现明显角膜并发症时方被发现。近年来, PBKC的诊断标准、活动度与损伤度分级逐步规范, 为疾病的早期识别和个体化治疗提供了依据。在治疗方面, PBKC以长期、综合管理为原则, 强调眼睑卫生、抗感染与抗炎治疗、免疫调节、改善睑板腺功能及眼表微环境, 必要时联合全身治疗。本文系统综述了PBKC的流行病学特征、发病机制、临床表现、诊断标准及治疗策略的研究进展, 旨在提高临床医师对该疾病的认识, 促进早期诊断和规范化治疗, 减少角膜并发症和视功能损害。

## 关键词

儿童青少年睑缘炎相关角结膜病, 眼表炎症, 免疫反应失调, 睑板腺功能障碍, 诊疗进展

# Advances in the Diagnosis and Treatment of Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis

Yuting Xiao<sup>1\*</sup>, Yan Ni<sup>2\*</sup>, Yuqi Gong<sup>1</sup>, Jiasong Wang<sup>1</sup>, Dongling Jiang<sup>1</sup>, Mingchang Zhang<sup>1</sup>, Huatao Xie<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei

<sup>2</sup>Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei

\*共同第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 肖宇婷, 倪燕, 龚煜淇, 王家松, 姜冬玲, 张明昌, 谢华桃. 儿童青少年睑缘炎相关角结膜病的诊疗进展综述[J]. 眼科学, 2026, 15(1): 30-39. DOI: 10.12677/hjo.2026.151004

## Abstract

**Pediatric blepharokeratoconjunctivitis (PBKC) is a chronic and recurrent inflammatory ocular surface disease predominantly affecting the eyelid margin, conjunctiva, and cornea in children and adolescents. It represents an important cause of corneal scarring, irregular astigmatism, and amblyopia in the pediatric population. The development and progression of PBKC are closely associated with multiple factors, including eyelid bacterial colonization, *Demodex* infestation, immune dysregulation, and meibomian gland dysfunction. The interaction of these mechanisms leads to persistent ocular surface inflammation and corneal damage. Owing to its heterogeneous and nonspecific clinical manifestations, PBKC is frequently misdiagnosed or diagnosed late, with some patients only being identified after significant corneal complications have developed. In recent years, the establishment of standardized diagnostic criteria and grading systems for disease activity and damage has facilitated earlier recognition and individualized management of PBKC. Current therapeutic strategies emphasize long-term, comprehensive management, including eyelid hygiene, anti-infective and anti-inflammatory therapy, immunomodulation, improvement of meibomian gland function, and restoration of the ocular surface microenvironment, with systemic treatment applied when necessary. This review systematically summarizes recent advances in the epidemiology, pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic criteria, and treatment strategies of PBKC, aiming to enhance clinicians' awareness of this condition, promote early diagnosis and standardized management, and ultimately reduce corneal complications and visual impairment in affected children.**

## Keywords

**Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis, Ocular Surface Inflammation, Immune Dysregulation, Meibomian Gland Dysfunction, Diagnosis and Management Progress**

Copyright © 2026 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. 前言

儿童青少年睑缘炎相关角结膜病(Pediatric blepharokeratoconjunctivitis, PBKC)是一种以慢性睑缘炎为基础, 逐渐累及结膜和角膜的眼表炎症性疾病, 常表现为反复发作、病程迁延且易复发, 其临床表现包括慢性睑缘炎、睑板腺炎、结膜炎, 以及角膜受累, 包括浅层点状角膜炎到伴有血管化和瘢痕的角膜浸润[1]。与成人睑缘炎相比, PBKC 起病隐匿、症状表述不清, 患儿依从性有限, 且角膜对炎症和免疫反应更为敏感, 因而更易发生角膜新生血管、瘢痕形成及视功能损害, 严重者可导致不可逆的弱视甚至视力丧失[2]。

目前研究显示, PBKC 在儿科眼科门诊中并不少见, 但由于临床认知不足、诊断标准不统一以及疾病早期症状缺乏特异性, PBKC 常被误诊为单纯性结膜炎、干眼或反复霰粒肿, 导致治疗延误。近年来, 随着对儿童眼表微生态、免疫调控机制以及睑板腺功能障碍认识的不断深入, PBKC 的病因学和发病机制逐渐清晰, 其诊断标准、分级体系及治疗策略也在不断完善。

鉴于 PBKC 具有慢性、复发性和潜在致盲风险的特点, 系统总结其流行病学特征、发病机制、临床

诊断要点及治疗进展, 对于提高临床医师对该疾病的重视程度、实现早期识别与规范化管理具有重要意义。本文结合近年来国内外研究进展, 对儿童青少年睑缘炎相关角结膜病的诊疗现状进行综述, 以期为临床实践提供参考。

## 2. 儿童青少年睑缘炎相关角结膜病的流行病学特征

据报道, PBKC 约占在儿科眼科门诊患者的 12%~15%, 然而, 现有研究多基于眼科专科或儿科门诊的回顾性病例分析, 样本来源存在选择偏倚, 难以准确反映该疾病在普通儿童人群中的真实患病率[3][4]。PBKC 平均发病年龄为 1~14 岁[5]。目前尚缺乏关于不同人种间 PBKC 患病率及严重程度差异的系统研究, 但有研究提示, 与白种人群相比, 亚洲及中东人群 PBKC 病情更为严重, 角膜受损风险更高[5]。在性别分布方面, 多数研究未发现明确差异, 但部分文献提示女性患病率可能略高[6]。

## 3. 儿童青少年睑缘炎相关角结膜病的病因学特征与发病机制

PBKC 的发生发展与多种风险因素及伴发疾病密切相关, 包括不良眼睑卫生、脂溢性皮炎、特应性皮炎病史、蠕形螨感染以及睑酯培养中痤疮丙酸杆菌阳性检出等[7][8]。PBKC 通常起始于眼睑边缘疾病, 主要表现为前睑缘炎、后睑缘炎(睑板腺炎)和复发性霰粒肿, 这些病变可通过多种途径诱发持续或反复的炎症反应, 逐渐累及睑结膜和角膜, 最终导致角结膜损伤。PBKC 的进展涉及多种因素之间的相互作用, 包括眼部表面微生物群异常定植、睑缘细菌引起的直接毒性作用和炎症反应、先天与适应性免疫反应失衡, 以及睑缘炎继发的睑板腺功能障碍(Meibomian Gland Dysfunction, MGD)等[4]。

### 3.1. 睑缘细菌介导的毒性作用、炎症和免疫反应

细菌因素在 PBKC 的发生中起核心作用。多种致病菌, 如金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、痤疮丙酸杆菌及棒状杆菌等, 可定植于眼睑边缘, 引发前部睑缘炎[3][9]。炎症反应一方面源于葡萄球菌外毒素( $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  溶血素)对眼表组织的直接细胞毒性作用, 另一方面也与患者免疫易感性或遗传背景密切相关。

在葡萄球菌性睑缘炎中, 可诱导促炎性细胞因子(如 TNF- $\alpha$  及多种白细胞介素)的释放, 激活 TLR-2 信号通路, 并通过其分泌的脂肪酶产生游离脂肪酸, 从而加重眼表炎症反应[10]。此外, 针对细菌细胞壁抗原(如蛋白 A 和磷壁酸)产生的 IV 型(迟发型、细胞介导)超敏反应亦被认为是 PBKC 的重要致病机制之一[11]。细菌分泌的磷脂酶可进一步破坏泪膜稳定性, 诱导炎症因子持续释放, 形成有利于细菌持续生长和炎症放大的病理微环境[12]。

研究表明, 儿童对细菌抗原的免疫反应往往呈现过度且调控不成熟的特点, 使其更易发生炎症介导的角膜损伤[2]。由眼周微生物诱导的炎症和免疫反应可导致多种角膜病变, 包括点状上皮糜烂、角膜浸润、泡状溃疡、肉芽肿形成及角膜新生血管等。其中, 泡状溃疡主要与迟发型超敏反应相关, 边缘性角膜浸润多被认为是抗原-抗体反应的结果, 而点状上皮糜烂则可能与细菌外毒素的直接作用有关[13]。

### 3.2. 蠕形螨引起的炎症和免疫反应

蠕形螨是一类寄生于毛囊和皮脂腺的体外寄生虫, 主要包括毛囊蠕形螨和皮脂蠕形螨, 分别与前部和后部睑缘炎密切相关[14]。毛囊蠕形螨多与前部睑缘炎及睫毛异常有关, 其通过消耗毛囊周围的上皮细胞并诱发局部炎症反应而致病; 而皮脂蠕形螨则主要与后部睑缘炎、MGD 及角结膜炎相关。皮脂蠕形螨可将其含几丁质的外骨骼钻入睑板腺内, 诱导肉芽肿性炎症反应, 在睑板腺肉芽肿及上皮样细胞中均可检测到其存在, 同时伴随巨噬细胞、浆细胞和成纤维细胞的浸润[15]。此外, 蠕形螨表面常携带链球菌和葡萄球菌等微生物, 可释放抗原并激活宿主免疫反应[16]。蠕形螨性睑缘炎的典型临床表现包括灼烧感、瘙痒、结痂、眼睑充血及视力模糊, 其中睫毛根部“袖套样”痂皮被认为是其特征性体征[17]。

### 3.3. 与睑板腺功能障碍的相互作用

尽管 PBKC 中 MGD 的确切触发机制尚未完全明确, 但上皮细胞角化可导致睑板腺开口阻塞, 继而引起腺体内囊性扩张、腺体萎缩、睑板腺细胞丢失以及睑酯分泌质量与数量异常。这些改变可导致泪膜脂质层受损, 破坏泪膜稳定性, 诱发干眼症及睑缘和眼表的慢性炎症[18]。与健康人群相比, BKC 患者的睑酯质量明显下降, 睑板腺形态异常更为显著, 且既往睑板腺相关疾病史发生率更高[19]。此外, 儿童人群睑板腺萎缩及结构异常的发生率明显高于成人[20] [21], 且儿童 BKC 患者角膜新生血管形成及瘢痕程度显著重于成人患者[22]。

## 4. 临床表现与诊断标准

### 4.1. 临床表现和体征

PBKC 的临床表现具有高度异质性, 可由轻度眼险症状进展至严重角膜受累。活动期患者常主诉反复发作的眼红、眼痒、畏光、流泪、眼部刺激感、频繁眨眼和异物感; 而慢性阶段的后遗症则可能导致严重角膜瘢痕、不规则散光, 甚至发生弱视[4]。

体征方面, PBKC 早期常表现为反复发生的霰粒肿及前睑缘炎症, 表现为脱屑、毛细血管扩张及睑缘结痂。慢性病例可出现睑缘溃疡、睑板腺肥厚、睫毛脱落或乱生。后部睑缘炎的典型特征为睑板腺突出及腺口阻塞。约 5% 的重症 PBKC 患者可累及角膜, 表现为上皮点状角膜炎、边缘性溃疡、扇形新生血管及基质瘢痕, 极少数情况下可发生角膜穿孔, 需积极干预[12] [23]。

### 4.2. 诊断标准

鉴于 PBKC 易被误诊且多数患者在疾病晚期方被发现, PBKC 研究组共识提出: 当患者出现一种或多种提示性症状或病史(复发性霰粒肿、眼部刺激或灼烧感、流泪、慢性不适、畏光、异物感、视力模糊和眼红), 并同时存在睑缘、结膜和角膜三个解剖区域中各至少存在一种相应的临床体征, 即可确诊为 PBKC (图 1)。为促进早期识别与干预, 避免潜在角膜损伤, 引入“疑似 PBKC (符合诊断标准但尚无角膜体征)”的概念。确诊 PBKC 及疑似 PBKC 患者均可伴随或不伴随皮肤表现, 如潮红、面部红斑、丘疹、脓疱及额头、鼻部、面颊和下巴的毛细血管扩张[1]。

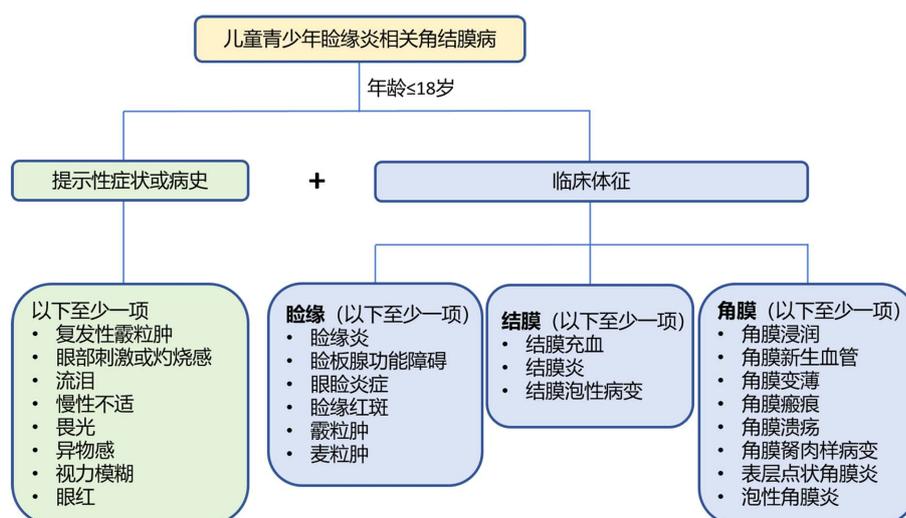


Figure 1. Diagnosis process of pediatric blepharokeratoconjunctivitis

图 1. 儿童青少年睑缘炎相关角结膜病的确诊流程

### 4.3. 活动度和损伤度分级

PBKC 可根据疾病活动度和组织损伤程度进行分级评估。活动期 PBKC 的炎症反应具有可逆性。根据活动度分为 A0 (无活动性炎症)、A1 (轻度炎症)、A2 (中度炎症)及 A3 (重度炎症); 根据损伤程度分为 D0 (无损伤)、D1 (轻度损伤)、D2 (中度损伤)及 D3 (重度损伤) [24]。通过规范治疗, PBKC 患者可实现炎症完全控制(A0), 并无组织损伤(D0), 或遗留不同程度的残余损伤(D1~D3)。在疾病复发时, 准确评估既往损伤程度对于制定合理治疗策略、限制进一步组织损害及防止视功能威胁至关重要。PBKC 的活动度与损伤度分级标准详见表 1。

**Table 1.** Activity and damage grading score of PBKC [24]

**表 1.** PBKC 的活动度与损伤度分级评分[24]

评分	分级	活动度	损伤度
0	无	不存在以下表现: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 结膜炎</li> <li>• 角膜缘炎</li> <li>• 眼表溃疡</li> </ul>	不存在以下表现: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 睑缘结构异常/角化</li> <li>• 结膜瘢痕形成</li> <li>• 角膜血管化、瘢痕</li> <li>• 角膜变薄或穿孔</li> </ul>
1	轻度	具备以下任一项: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 结膜充血</li> <li>• 轻度结膜基质水肿</li> <li>• 活动性周边角膜新生血管, 累及≤3 个钟点</li> </ul>	具备以下任一项: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 结膜充血</li> <li>• 轻度睑缘畸形(睑板腺导管暴露)</li> <li>• 轻度结膜下纤维化(无穹隆缩短)</li> <li>• 已形成的新生血管/纤维血管性赘肉, 累及≤3 个钟点</li> </ul>
2	中度	具备以下任一项: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 广泛或明显的结膜充血</li> <li>• 结膜基质水肿并伴明显组织增厚</li> <li>• 活动性周边角膜新生血管, 累及&gt;3 个钟点, 和/或延伸至瞳孔缘</li> </ul>	具备以下任一项: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 中度睑缘畸形(睑板腺导管开口向后移位)</li> <li>• 中度结膜下纤维化(任一结膜穹隆缩短&lt;50%)</li> <li>• 已形成的新生血管/纤维血管性赘肉, 累及&gt;3 个钟点, 和/或延伸至瞳孔缘</li> <li>• 周边角膜变薄(组织丢失&lt;33%)</li> </ul>
3	重度	具备以下任一项: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 四个象限均存在炎症</li> <li>• 重度结膜水肿</li> <li>• 任何程度的角膜缘炎</li> <li>• 结膜或角膜溃疡</li> <li>• 角膜穿孔</li> <li>• 活动性新生血管延伸至角膜中央区</li> </ul>	具备以下任一项: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重度睑缘畸形(睑缘切迹、黏膜-皮肤交界区圆钝化)</li> <li>• 重度结膜下纤维化(任一结膜穹隆缩短&gt;50%)</li> <li>• 已形成的新生血管/纤维血管性赘肉延伸至角膜中央区</li> <li>• 中央角膜瘢痕</li> <li>• 中央角膜变薄</li> <li>• 明显周边角膜变薄(组织丢失≥33%)</li> </ul>

## 5. 治疗策略

BKC 是一种慢性、易反复发作的疾病, 可进展至角膜瘢痕形成甚至永久性视力损害。因此, 早期识别和及时干预对于防止疾病复发、控制炎症反应、改善视功能及处理相关并发症至关重要。PBKC 的治疗目标主要包括: (1) 抑制感染, (2) 控制睑缘和眼表炎症, (3) 预防和逆转角膜损伤, 以及(4) 缓解症状。现有治疗措施主要针对睑板腺功能障碍(MGD)、眼表菌群失调、慢性炎症反应及相关角膜新生血管等病

理环节[10]。

PBKC 以局部治疗为主, 强调抗炎、促修复、预防感染及重建眼表微环境; 对于中重度患者, 应联合全身治疗。鉴于 PBKC 多呈慢性、迁延及反复发作的病程特点, 临床治疗疗程通常不应少于 3 个月。家长在 PBKC 的长期管理中发挥着关键作用, 需对其进行充分的疾病宣教, 使其了解 PBKC 的复发-缓解特点, 从而提高随访依从性及治疗执行度[25]。

## 5.1. 物理治疗

物理治疗是 PBKC 基础且关键的治疗手段, 具体包括: (1) 闭眼热敷眼睑约 5 分钟, 以促进睑板腺分泌物液化; 对于儿童患者, 可一次热敷单眼并配合分散注意力的方法, 以提高治疗依从性; (2) 自内眦向外眦方向, 用指腹轻柔按压上下眼睑, 挤出睑板腺分泌物; (3) 使用眼睑清洁棉片清洁上下四个睑缘, 去除分泌物、油性碎屑及“袖套样”痂皮。上述步骤建议每日至少进行 1 次。该方法有助于清除睑缘异常分泌物和碎屑, 减少细菌定植, 是 PBKC 综合治疗中的重要组成部分[4]。

## 5.2. 除螨治疗

研究表明, 蠕形螨睑缘炎对单纯热敷和局部抗生素等常规眼睑卫生措施具有一定耐受性[26]。因此, 针对蠕形螨相关 BKC 的治疗重点在于降低螨虫负荷。茶树精油, 尤其是其主要活性成分 4-松油醇, 在治疗 BKC 方面显示出良好疗效[27]。研究显示, 茶树精油联合睑缘清洁治疗 BKC 的临床治愈率可达 90.36% [28]。基于此, 有学者建议将茶树精油联合眼睑清洁作为治疗蠕形螨睑缘炎的一线方案[26]。此外, 局部应用伊维菌素或甲硝唑制剂亦表现出良好的杀螨及抗炎效果[29] [30]。

## 5.3. 药物抗炎治疗

### 5.3.1. 抗生素

对于轻度 PBKC, 可以单独局部应用抗生素, 如红霉素、左氧氟沙星、加替沙星或甲硝唑等。中重度患者则需依据病情严重程度, 联合系统性抗生素治疗, 常用药物包括大环内酯类(如强力霉素、阿奇霉素、克拉霉素等)或四环素类药物(如多西环素、米诺环素等) [31] [32]。对于 8 岁以下儿童, 四环素类药物通常不推荐使用, 因其可与牙齿和骨骼中的钙离子结合, 导致牙釉质发育不良及永久性牙齿变色, 同时可能影响骨骼生长。对于 8 岁以上儿童及青少年, 在权衡风险与获益后, 可谨慎使用四环素类药物, 其除抗菌作用外, 还具有抑制基质金属蛋白酶(MMPs)及抗炎作用, 有助于改善睑板腺分泌物质量及炎症反应。但仍需控制疗程并关注胃肠道不适、光敏反应等不良反应[4]。因此, 系统性抗生素的选择应基于年龄、疾病严重程度及个体耐受性综合评估, 并在儿科或眼科专科医师指导下使用。

### 5.3.2. 糖皮质激素

局部糖皮质激素可有效控制继发性角膜炎症, 抑制角膜新生血管形成并减少瘢痕发生。PBKC 急性加重期可短期局部使用 1% 泼尼松龙或 0.1% 地塞米松; 如需维持治疗, 可选择低效糖皮质激素, 如 0.1% 氟米龙或 0.5% 氯替泼诺。鉴于儿童对激素较为敏感, 长期应用糖皮质激素时需密切监测眼压、晶状体混浊及角膜感染和穿孔等潜在不良反应[33] [34]。

### 5.3.3. 免疫调节剂

考虑到糖皮质激素长期使用可能带来的不良反应, 局部免疫调节剂如环孢素 A 和他克莫司逐渐成为 PBKC 治疗中的重要替代或联合方案[35]。两者均为钙调磷酸酶抑制剂, 可通过抑制 T 淋巴细胞活化和炎症因子释放发挥作用, 同时减少睑缘细菌生物膜形成, 从而有助于控制慢性睑缘炎症[36]。

在儿童患者中长期应用免疫调节剂时, 安全性评估尤为重要。现有研究数据显示, 在 156 例儿童患

者中局部使用 1% 或 2% 环孢素滴眼液持续 2~7 年, 其系统性吸收极低, 未观察到显著血药浓度升高或明确的全身毒性信号[37]。另有一项涉及 431 例儿童患者的研究表明, 局部使用 0.1% 他克莫司滴眼液长达 18 个月, 未发现明显的局部或全身严重不良反应[38]。然而, 目前相关证据仍以观察性研究为主, 长期远期安全性仍需更多高质量随访研究进一步验证。

#### 5.4. 眼部润滑剂

眼部润滑剂可通过稀释泪液中促炎细胞因子浓度、降低泪液高渗状态及减少眨眼过程中睑结膜对眼表的剪切力, 对 PBKC 患者具有重要的辅助治疗价值。临床上推荐使用不含防腐剂的人工泪液或凝胶制剂[39]。对于存在严重干眼、需频繁使用润滑剂或合并使用多种眼部药物的 PBKC 患者, 应避免使用含苯扎氯铵的制剂, 以减少对眼表的潜在毒性[4]。

#### 5.5. $\omega$ -3 脂肪酸

$\omega$ -3 脂肪酸被认为对 MGD 及睑缘炎相关干眼具有一定治疗作用, 其机制可能与竞争性抑制环氧合酶和 5-羟脂酰基合酶、减少促炎介质生成有关[40]。 $\omega$ -3 脂肪酸的主要食物来源包括深海鱼类、坚果、亚麻籽、奇亚籽及亚麻籽油等[41]。一项回顾性病例系列研究显示, PBKC 患者每日口服 2.5 mL 亚麻籽油可有效降低疾病复发风险, 尤其在停用系统性抗生素后效果更为显著[2]。

#### 5.6. 强脉冲光治疗

强脉冲光(Intense pulsed light, IPL)是一种非相干、宽谱、高强度脉冲光源, 可通过封闭异常新生血管、减轻睑缘血管扩张、降低炎症介质水平并改善睑板腺分泌物性状发挥治疗作用[42]。已有研究表明, 低能量 IPL 在中重度 BKC 治疗中取得了较好疗效, 可显著改善角膜荧光素染色评分、泪膜破裂时间、睑酯质量及睑板腺形态[43] [44]。

然而, 需要指出的是, 目前有关 IPL 在 BKC 尤其是 PBKC 中应用的证据主要来源于病例系列研究或小样本观察性研究, 缺乏大规模、多中心、前瞻性随机对照试验支持。此外, 在儿童群体中实施 IPL 治疗仍面临一定现实挑战, 包括患儿配合度不足、治疗过程需多次重复操作、部分情况下可能需要镇静或麻醉辅助等问题, 这些因素均可能增加治疗风险及成本。因此, 现阶段 IPL 更适合作为传统治疗反应欠佳患者的辅助或探索性治疗手段, 其安全性与长期疗效仍有待高质量临床研究进一步验证。

### 6. 结论

PBKC 是一种在儿童和青少年人群中易被忽视但具有重要临床意义的慢性眼表疾病, 其发生发展涉及睑缘细菌感染、蠕形螨寄生、免疫反应失衡以及睑板腺功能障碍等多种因素的相互作用。儿童患者由于免疫调控尚未成熟, 角膜对炎症刺激更为敏感, 疾病进展过程中更易出现角膜新生血管、瘢痕形成及视功能损害。

近年来, PBKC 的诊断标准及活动度、损伤度分级体系的提出, 为疾病的早期识别、病情评估及疗效监测提供了重要工具。治疗方面强调长期、综合和个体化管理, 以眼睑卫生为基础, 联合抗感染、抗炎、免疫调节、改善睑板腺功能及眼表微环境治疗。家长教育和随访管理在 PBKC 的长期控制中同样具有关键作用。

总体而言, 提高对 PBKC 的认识、强化早期诊断意识并实施规范化、持续性的治疗策略, 是减少角膜并发症、保护儿童视功能的关键。未来仍需开展高质量的前瞻性临床研究, 以进一步优化诊疗方案, 明确新型治疗手段在儿童 PBKC 中的安全性和有效性。

## 基金项目

国家自然科学基金(编号: 82171025)。

## 参考文献

- [1] Morales-Mancillas, N.R., Velazquez-Valenzuela, F., Kinoshita, S., Suzuki, T., Dahlmann-Noor, A.H., Dart, J.K.G., *et al.* (2024) Definition and Diagnostic Criteria for Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis. *JAMA Ophthalmology*, **142**, 39-47. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2023.5750>
- [2] Jones, S.M., Weinstein, J.M., Cumberland, P., Klein, N. and Nischal, K.K. (2007) Visual Outcome and Corneal Changes in Children with Chronic Blepharokeratoconjunctivitis. *Ophthalmology*, **114**, 2271-2280. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.01.021>
- [3] Gupta, N., Dhawan, A., Beri, S. and D'souza, P. (2010) Clinical Spectrum of Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, **14**, 527-529. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2010.09.013>
- [4] Ortiz-Morales, G., Ruiz-Lozano, R.E., Morales-Mancillas, N.R., Homar Paez-Garza, J. and Rodriguez-Garcia, A. (2025) Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis: A Challenging Ocular Surface Disease. *Survey of Ophthalmology*, **70**, 516-535. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2025.01.006>
- [5] Viswalingam, M., Rauz, S., Morlet, N. and Dart, J.K. (2005) Blepharokeratoconjunctivitis in Children: Diagnosis and Treatment. *British Journal of Ophthalmology*, **89**, 400-403. <https://doi.org/10.1136/bjo.2004.052134>
- [6] Rodríguez-García, A., González-Godínez, S. and López-Rubio, S. (2015) Blepharokeratoconjunctivitis in Childhood: Corneal Involvement and Visual Outcome. *Eye*, **30**, 438-446. <https://doi.org/10.1038/eye.2015.249>
- [7] Suzuki, T. (2012) Meibomitis-Related Keratoconjunctivitis: Implications and Clinical Significance of Meibomian Gland Inflammation. *Cornea*, **31**, S41-S44. <https://doi.org/10.1097/ico.0b013e31826a04dd>
- [8] Amescua, G., Akpek, E.K., Farid, M., Garcia-Ferrer, F.J., Lin, A., Rhee, M.K., *et al.* (2019) Blepharitis Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology*, **126**, P56-P93. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.10.019>
- [9] Dougherty, J.M. and McCulley, J.P. (1984) Comparative Bacteriology of Chronic Blepharitis. *British Journal of Ophthalmology*, **68**, 524-528. <https://doi.org/10.1136/bjo.68.8.524>
- [10] Wang, C., Zeng, A., Saeed, H.N., Djalilian, A.R. and Mocan, M.C. (2025) Advances in the Medical Management of Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis. *Advances in Therapy*, **43**, 109-126. <https://doi.org/10.1007/s12325-025-03417-y>
- [11] Ficker, L., Ramakrishnan, M., Seal, D. and Wright, P. (1991) Role of Cell-Mediated Immunity to Staphylococci in Blepharitis. *American Journal of Ophthalmology*, **111**, 473-479. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(14\)72383-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(14)72383-9)
- [12] Awan, R., Khan, S. and Khan, W.A. (2025) Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis: Review of Epidemiology, Pathophysiology, and Current Treatments. *Current Opinion in Ophthalmology*, **36**, 314-321. <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000001141>
- [13] Tetz, M.R., Klein, U. and Völcker, H.E. (1997) Staphylokokken-Assoziierte Blepharokeratokonjunktivitis. Clinical Findings, Pathogenesis and Therapy. *Der Ophthalmologe*, **94**, 186-190. <https://doi.org/10.1007/s003470050099>
- [14] Liu, J., Sheha, H. and Tseng, S.C. (2010) Pathogenic Role of Demodex Mites in Blepharitis. *Current Opinion in Allergy & Clinical Immunology*, **10**, 505-510. <https://doi.org/10.1097/aci.0b013e32833df9f4>
- [15] Czepita, D., Kuźna-Grygiel, W., Czepita, M. and Grobelny, A. (2007) Demodex Folliculorum and Demodex Brevis as a Cause of Chronic Marginal Blepharitis. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*, **53**, 63-67.
- [16] Pyzia, J., Mańkowska, K., Czepita, M., Kot, K., Łanocha-Arendarczyk, N., Czepita, D., *et al.* (2023) Demodex Species and Culturable Microorganism Co-Infestations in Patients with Blepharitis. *Life*, **13**, Article 1827. <https://doi.org/10.3390/life13091827>
- [17] Bitton, E. and Aumond, S. (2021) Demodex and Eye Disease: A Review. *Clinical and Experimental Optometry*, **104**, 285-294. <https://doi.org/10.1111/cxo.13123>
- [18] Tong, L. (2018) Meibomian Gland Dysfunction and Blepharokeratoconjunctivitis: Spectrum of One Disease? *Acta Ophthalmologica*, **96**, e655. <https://doi.org/10.1111/aos.13713>
- [19] Yin, Y. and Gong, L. (2017) The Evaluation of Meibomian Gland Function, Morphology and Related Medical History in Asian Adult Blepharokeratoconjunctivitis Patients. *Acta Ophthalmologica*, **95**, 634-638. <https://doi.org/10.1111/aos.13136>
- [20] Gupta, P.K., Stevens, M.N., Kashyap, N. and Priestley, Y. (2017) Prevalence of Meibomian Gland Atrophy in a Pediatric Population. *Cornea*, **37**, 426-430. <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000001476>

- [21] Zhao, Y., Chen, S., Wang, S., Chen, Y., Li, J., Fu, Y., *et al.* (2018) The Significance of Meibomian Gland Changes in Asymptomatic Children. *The Ocular Surface*, **16**, 301-305. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2018.03.006>
- [22] Wu, M., Wang, X., Han, J., Shao, T. and Wang, Y. (2019) Evaluation of the Ocular Surface Characteristics and Demodex Infestation in Paediatric and Adult Blepharokeratoconjunctivitis. *BMC Ophthalmology*, **19**, Article No. 67. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1074-5>
- [23] Plasencia Salini, R., Boghosian, T., Khalili, S., Mireskandari, K., Ali, A. and Fung, S.S.M. (2025) Topographic Corneal Changes in Children with Moderate to Severe Blepharokeratoconjunctivitis. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, **29**, Article 104108. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2025.104108>
- [24] Hamada, S., Khan, I., Denniston, A.K. and Rauz, S. (2012) Childhood Blepharokeratoconjunctivitis: Characterising a Severe Phenotype in White Adolescents. *British Journal of Ophthalmology*, **96**, 949-955. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2011-300771>
- [25] Rousta, S.T. (2017) Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis: Is There a 'Right' Treatment? *Current Opinion in Ophthalmology*, **28**, 449-453. <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000000399>
- [26] Navel, V., Mulliez, A., Benoist d'Azy, C., Baker, J.S., Malecaze, J., Chiambaretta, F., *et al.* (2019) Efficacy of Treatments for Demodex Blepharitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Ocular Surface*, **17**, 655-669. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2019.06.004>
- [27] Liang, L., Safran, S., Gao, Y., Sheha, H., Raju, V.K. and Tseng, S.C.G. (2010) Ocular Demodicosis as a Potential Cause of Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis. *Cornea*, **29**, 1386-1391. <https://doi.org/10.1097/ico.0b013e3181e2eac5>
- [28] Misra, S., Murthy, S.I. and Joseph, J. (2024) Clinical Spectrum in Microbiologically Proven Demodex Blepharokeratoconjunctivitis: An Observational Study. *Indian Journal of Ophthalmology*, **72**, 1049-1055. [https://doi.org/10.4103/ijo.ijo\\_954\\_23](https://doi.org/10.4103/ijo.ijo_954_23)
- [29] Choi, Y., Eom, Y., Yoon, E.G., Song, J.S., Kim, I. and Kim, H.M. (2022) Efficacy of Topical Ivermectin 1% in the Treatment of Demodex Blepharitis. *Cornea*, **41**, 427-434. <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000002802>
- [30] Li, J., Wei, E., Reisinger, A., French, L.E., Clanner-Engelshofen, B.M. and Reinholz, M. (2022) Comparison of Different Anti-Demodex Strategies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dermatology*, **239**, 12-31. <https://doi.org/10.1159/000526296>
- [31] Barbara, R., Khalili, S., Rachdan, D., Khan, M.S., Ali, A. and Mireskandari, K. (2026) Severe Blepharokeratoconjunctivitis in Children—The Toronto Experience. *American Journal of Ophthalmology*, **281**, 642-649. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2025.10.019>
- [32] Sari, E.S., Ozmen, A.T., Yildiz, M., Akova, B., Baykara, M. and Hasanova, S. (2024) Long-Term, Low-Dose Oral Azithromycin Treatment for Chronic Severe Bilateral Blepharokeratoconjunctivitis in Pediatric Patients. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*, **61**, 358-364. <https://doi.org/10.3928/01913913-20240508-06>
- [33] O'Gallagher, M., Bunce, C., Hingorani, M., Larkin, F., Tuft, S. and Dahlmann-Noor, A. (2017) Topical Treatments for Blepharokeratoconjunctivitis in Children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 2, CD011965. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011965.pub2>
- [34] Mah, F.S. and Karpecki, P.M. (2021) Review of Loteprednol Etabonate 0.5%/tobramycin 0.3% in the Treatment of Blepharokeratoconjunctivitis. *Ophthalmology and Therapy*, **10**, 859-875. <https://doi.org/10.1007/s40123-021-00401-x>
- [35] Kaçmaz, R.O., Kempen, J.H., Newcomb, C., Daniel, E., Gangaputra, S., Nussenblatt, R.B., *et al.* (2010) Cyclosporine for Ocular Inflammatory Diseases. *Ophthalmology*, **117**, 576-584. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.08.010>
- [36] Dahlmann-Noor, A.H., Roberts, C., Muthusamy, K., Calder, V. and Hingorani, M. (2022) Cyclosporine a 1Mg/MI in Pediatric Blepharokeratoconjunctivitis: Case Series of 145 Children and Young People. *The Ocular Surface*, **25**, 37-39. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2022.04.004>
- [37] Pucci, N., Caputo, R., Mori, F., De Libero, C., Di Grande, L., Massai, C., *et al.* (2010) Long-Term Safety and Efficacy of Topical Cyclosporine in 156 Children with Vernal Keratoconjunctivitis. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, **23**, 865-871. <https://doi.org/10.1177/039463201002300322>
- [38] Caputo, R., Marziali, E., de Libero, C., Di Grande, L., Danti, G., Virgili, G., *et al.* (2021) Long-Term Safety and Efficacy of Tacrolimus 0.1% in Severe Pediatric Vernal Keratoconjunctivitis. *Cornea*, **40**, 1395-1401. <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000002751>
- [39] Jones, L., Downie, L.E., Korb, D., Benitez-del-Castillo, J.M., Dana, R., Deng, S.X., *et al.* (2017) TFOS DEWS II Management and Therapy Report. *The Ocular Surface*, **15**, 575-628. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.05.006>
- [40] Wang, W. and Ko, M. (2023) Efficacy of Omega-3 Intake in Managing Dry Eye Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical Medicine*, **12**, Article 7026. <https://doi.org/10.3390/jcm12227026>
- [41] Miljanović, B., Trivedi, K.A., Dana, M.R., Gilbard, J.P., Buring, J.E. and Schaumberg, D.A. (2005) Relation between Dietary N-3 and N-6 Fatty Acids and Clinically Diagnosed Dry Eye Syndrome in Women. *The American Journal of*

---

*Clinical Nutrition*, **82**, 887-893. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.887>

- [42] Cote, S., Zhang, A.C., Ahmadzai, V., Maleken, A., Li, C., Oppedisano, J., *et al.* (2020) Intense Pulsed Light (IPL) Therapy for the Treatment of Meibomian Gland Dysfunction. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 3, CD013559. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd013559>
- [43] Ruan, F., Zang, Y., Sella, R., Lu, H., Li, S., Yang, K., *et al.* (2019) Intense Pulsed Light Therapy with Optimal Pulse Technology as an Adjunct Therapy for Moderate to Severe Blepharitis-Associated Keratoconjunctivitis. *Journal of Ophthalmology*, **2019**, Article ID: 3143469. <https://doi.org/10.1155/2019/3143469>
- [44] Zhai, Z., Jiang, H., Wu, Y., Yang, P., Zhou, S. and Hong, J. (2022) Safety and Feasibility of Low Fluence Intense Pulsed Light for Treating Pediatric Patients with Moderate-to-Severe Blepharitis. *Journal of Clinical Medicine*, **11**, Article 3080. <https://doi.org/10.3390/jcm11113080>