

跨理论健康管理模型对儿童干眼的效果分析

叶 芬^{1,2}, 周 璐³, 赵 颖¹

引用:叶芬,周璐,赵颖. 跨理论健康管理模型对儿童干眼的效果分析. 国际眼科杂志, 2026,26(11):1904-1909.

基金项目:南京市卫生科技发展一般性课题(No.YKK24218)
作者单位:¹(210001)中国江苏省南京市秦淮区妇幼保健所眼科;²(210002)中国江苏省南京市,东部战区总医院博士后工作站;³(210008)中国江苏省南京市儿童医院眼科
作者简介:叶芬,博士,副主任医师,研究方向:眼表疾病、儿童眼保健、屈光系统疾病。
通讯作者:赵颖,硕士,副主任医师,研究方向:儿童保健。doctorhz@126.com
收稿日期:2026-06-01 修回日期:2026-09-08

摘要
目的:基于跨理论模型(TTM)构建儿童干眼健康管理方案,探究该干预模式在儿童干眼临床管理中的实际应用价值。
方法:前瞻性研究,纳入2025年1月至2025年6月于眼科门诊确诊的干眼患儿,随机划分成对照组与管理组;对照组予以临床常规干眼对症治疗,管理组在常规诊疗基础上叠加TTM健康管理干预,整体干预为期6mo。于治疗前及治疗后1、3、6mo,分别采用眼表疾病指数量表(OSDI)、干眼生活质量评分量表(DEQS)评估患儿主观症状;并进行裂隙灯观察、泪膜破裂时间(BUT)、泪液分泌试验(SIt)、角膜荧光素染色(FL)及双通道视觉质量检测。记录以下指标:MTF截止空间频率(MTF cutoff)、斯特列尔比值(SR)、客观散射指数(OSI),对比两组各项检测数据。
结果:完成管理随访的患者共235例,其中管理组118例,男64例,女54例,平均年龄 11.31 ± 1.92 岁;对照组117例,男60例,女57例,平均年龄 11.08 ± 1.85 岁。治疗前两组的各项指标对比无统计学差异(均 $P>0.05$)。治疗后1、3、6mo,两组患儿的BUT、SIt、MTF cutoff、SR值均高于治疗前(均 $P<0.05$)、OSDI、DEQS、FL、OSI值低于治疗前(均 $P<0.05$);治疗后1mo,两组的各项指标未见明显差异(均 $P>0.05$);治疗后3、6mo,管理组的BUT、SIt、MTF cutoff和SR较对照组显著增加,OSDI、DEQS、FL、OSI显著降低(均 $P<0.05$)。
结论:以跨理论模型为核心的健康管理模式,能够改善患儿的眼表状态损伤,提高视觉质量,对巩固儿童干眼远期诊疗成效作用突出。
关键词:跨理论模型;儿童干眼;健康管理
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2026.11.07

Effectiveness of transtheoretical model guided health management for pediatric dry eye disease

Ye Fen^{1,2}, Zhou Lu³, Zhao Ying¹

Foundation item: General Project of Nanjing Health Science and

Technology Development (No.YKK24218)
¹Department of Ophthalmology, Qinhuai District Maternity and Child Care Clinic, Nanjing 210001, Jiangsu Province, China;
²Postdoctoral Workstation, General Hospital of Eastern Theater Command, Nanjing 210002, Jiangsu Province, China; ³Department of Ophthalmology, Children's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210008, Jiangsu Province, China
Correspondence to: Zhao Ying. Department of Ophthalmology, Qinhuai District Maternity and Child Care Clinic, Nanjing 210001, Jiangsu Province, China. doctorhz@126.com
Received:2026-06-01 Accepted:2026-09-08

Abstract

• **AIM:** To establish a transtheoretical model (TTM)-based health management protocol for pediatric dry eye disease, and explore its practical application value in the clinical management of pediatric dry eye disease.
• **METHODS:** This was a prospective study. Children diagnosed with dry eye disease in the ophthalmology outpatient department from January to June 2025 were enrolled and randomly assigned to a control group and a management group. The control group received routine symptomatic treatment for dry eye, whereas the management group received TTM-based health management interventions in addition to conventional treatment, with a total intervention duration of 6 mo. Subjective symptoms were assessed using the ocular surface disease index (OSDI) and Dry Eye-related Quality of Life Score (DEQS) at baseline, 1-month, 3-month and 6-month follow-up visits. Slitlamp biomicroscopy, tear film break-up time (BUT), Schirmer's I test (SIt), corneal fluorescein staining (FL), and doublepass optical quality measurement were conducted. Modulation transfer function cutoff frequency (MTF cutoff), Strehl ratio (SR), and objective scattering index (OSI) were recorded. All outcome indicators were compared between the two groups.
• **RESULTS:** A total of 235 children completed the follow-up, including 118 in the management group (64 males, 54 females; mean age 11.31 ± 1.92 y) and 117 in the control group (60 males, 57 females; mean age 11.08 ± 1.85 y). There was no significant difference in the indexes between the two groups before treatment (all $P>0.05$). At 1, 3, and 6 mo after intervention, BUT, SIt, MTF cutoff, and SR values were significantly increased in both groups compared with baseline, whereas OSDI, DEQS, FL, and OSI were significantly decreased (all $P<0.05$). At 1 mo posttreatment, there was no significant difference in the indexes between the two groups (all $P>0.05$). At 3 and 6 mo, the management group exhibited significantly higher BUT, SIt, MTF cutoff, and SR, as well as

significantly lower OSDI, DEQS, FL, and OSI than the control group (all $P<0.05$).

• **CONCLUSION:** The TTM-centered health management model can effectively improve the ocular surface status and visual function of pediatric dry eyedisease and relieve dry eye symptoms, which exerts a remarkable effect on consolidating the long-term therapeutic efficacy of pediatric dry eye.

• **KEYWORDS:** transtheoretical model; pediatric dry eye disease; health management

Citation: Ye F, Zhou L, Zhao Y. Effectiveness of transtheoretical model guided health management for pediatric dry eye disease. Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci), 2026,26(11):1904-1909.

0 引言

近些年,随着环境变化以及视屏终端使用的增加,儿童干眼的发病率逐年增加,青少年人群中干眼发生率约为20%^[1-2],近年来儿童干眼的发病率和复发率均呈上升趋势,已成为影响儿童眼部健康以及生活质量的重要疾病。由于儿童干眼的流行病学及病理过程尚不完全明确,现有的临床治疗以改善眼表状态为主,导致目前干眼的治疗效果欠佳,复发率较高^[3-4]。越来越多的学者认为儿童干眼与生活学习方式密切相关,针对病因和高危因素对儿童进行健康行为管理,有可能从根本上改变干眼形成的危险因素,提高治疗效果^[5]。在众多健康行为管理模式中,跨理论模型(the transtheoretical model of change, TTM)是目前运用较多的一种理论模型。该模型通过激活患者的内在意识,在不同阶段采取不同的干预措施,从根本上改变患者的行为习惯^[6-7]。该模式对儿童肥胖的治疗管理有良好效果^[8]。因此本研究拟构建跨理论儿童干眼行为为导向性健康管理模式,对干眼儿童的健康行为改变阶段进行初步评估,进而实施精准干预,为儿童干眼的治疗和健康管理提供新的思路。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性研究,将 2025 年 1 月至 2025 年 6 月南京市儿童医院眼科门诊就诊的 8-14 岁干眼患者 240 例纳入研究对象,随访 6 mo。干眼诊断标准参照亚洲干眼协会中国分会等组织制定的《中国干眼专家共识:检查和诊断(2020 年)》^[9]:(1)存在眼部干涩、异物感、视力波动、烧灼感、瞬目次数增多、干燥感等主观症状之一;(2)眼表疾病指数评分 ≥ 13 分;(3)泪膜破裂时间(break-up time, BUT) ≤ 5 s 或泪液分泌试验(Schirmer I test, S I t) ≤ 5 mm/5 min;(4)5 s $\leq$ BUT ≤ 10 s 或 5 mm/5 min $\leq$ S I t ≤ 10 mm/5 min,且角膜荧光素染色(corneal staining scoring, FL)阳性且 ≥ 5 个点。以上符合任意一点诊断为干眼;排除以下情况:(1)2 wk 内患有眼部活动性炎症病史;(2)配戴隐形眼镜、角膜塑形镜史;(3)有眼部手术史或者外伤史。

将参与对象随机分为管理组和对照组。对照组进行传统治疗,管理组在传统治疗的同时,进行跨理论模型行为导向健康管理。根据患儿及家属的访谈,判断患儿所处的自我管理行为阶段,其判断依据见表 1。本步骤仅用于对管理组患儿实施个体化的跨理论模型健康管理干预,各行为阶段不作为本研究的分层分析因素,本研究主要结局

比较为管理组与对照组整体间的差异。本研究取得医学伦理委员会审查批准(批准号:2024-001-06),所有参与者及其监护人均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 干预措施

1.2.1.1 干预执行者与标准化质控 TTM 分层干预由持证眼科专职护师统一实施;全部护师入组前完成 TTM 理论、儿童干眼标准化干预全套培训并考核合格,研究期间每月开展 1 次复训。统一编制《TTM 儿童干眼标准化干预手册》,每次随访填写标准化记录表,随机抽查线上线下干预记录保障干预保真度。统一记录家长学历、干眼认知、居家护理依从性自评。

1.2.1.2 干预形式、频次、时长、脱落率 总干预周期 6 mo;入组线下一对一指导 30 min;每月 1 次线下复诊干预(单次 20 min);每周 1 次线上随访督导(单次 5-10 min)。全程多渠道提醒随访。

1.2.1.3 对照组标准化干预与非特异性效应均衡控制 对照组常规治疗:0.1%无防腐剂玻璃酸钠滴眼液 4 次/日,合并睑板腺功能障碍患儿每晚使用维生素 A 棕榈酸酯眼用凝胶;统一告知 40 ℃ 睑缘热敷、清洁、20-20-20 用眼法则,入组发放通用干眼科普手册。对照组随访频次、沟通时长与管理组完全匹配,仅无 TTM 五阶段个体化分层干预。

1.2.1.4 TTM 儿童适配改良方案 由于原版 TTM 多用于成人,本研究针对 8-14 岁儿童认知特点做了以下改良^[10-11]:(1)家庭协同管理:由于孩子认知和表达有限,研究全程同步对家长开展同步健康教育,以家长赋能监督为主,强化家庭协同管理;(2)宣教趣味化:卡通手册、短视频、积分打卡奖励,规避专业晦涩术语;(3)碎片化干预:拆分长期宣教为月度、周度短随访,降低儿童抵触情绪。

1.2.1.5 TTM 分层干预实施办法 根据患者所处自我行为管理阶段,对管理组采取不同的干预方法,具体如下:(1)前意向阶段干预措施:此阶段的患儿及其家属往往否认自身用眼问题。干预核心为意识唤醒,开展专题访谈、健康宣教,发放《儿童干眼相关知识》手册、科普短视频,讲解不良用眼对眼表的损害,唤醒主动干预意识;(2)意向阶段干预:患儿及家属已初步掌握干眼基础常识,干预重点树立家庭管理责任,个体化梳理患儿不良用眼行为,划分家长、患儿各自护理职责;(3)准备阶段干预:家属存在明确干预需求,医患共同制定短期护眼目标,填写《干眼健康管理行动计划卡》,结合患儿眼表损伤制定个性化

表 1 患者自我管理行为阶段判断依据

变化阶段	定义
前意向阶段	没有认识到行为管理的重要性,近期(6 mo 内)没有采取行动的意向
意向阶段	意识到行为管理对干眼治疗的重要,计划在未来 6 mo 内采取行动
准备阶段	计划在接下来的 30 d 内采取实际行动,并且已经做了初步规划
行动阶段	已经开始管理自己的用眼行为,但在 6 mo 内,时常需要自己或者家人的提醒管理自己的行为习惯
维持阶段	开始管理自己的用眼习惯和行为,管理时间超过 6 mo

细则;(4)行动阶段干预(核心):配套《干眼健康管理行为记录表》,每日打卡,完成给予贴纸、小礼品正向激励;执行不佳时以鼓励引导为主,指导家长增加陪伴监督;每月复查动态调整计划;(5)维持阶段干预:结合随访记录与眼部检查总结行为改善情况,持续正向激励,巩固长期护眼习惯。

1.2.2 问卷调查 受试对象在治疗前1 wk,治疗后1、3、6 mo进行眼表疾病指数问卷(ocular surface disease index, OSDI)和干眼相关生活质量评分表(dry eye related quality of life score, DEQS)^[12-13]。

1.2.3 眼部检查 受试对象在治疗前1 wk,治疗后1、3、6 mo均接受视力、屈光度、眼底、眼位、屈光间质、泪液相关检查(BUT、S I t、荧光素染色检查)、视觉质量检查。

1.2.3.1 泪液相关检查 包括BUT、S I t和FL。BUT:将润湿的荧光素钠试纸使角膜着色后,观察第一个泪膜破裂斑出现的时间,≤10 s提示泪液稳定性下降。S I t:将泪液分泌试纸放置于参与者的结膜囊内,观察5 min泪液润湿的长度,S I t≤10 mm提示泪液分泌减少。FL:使用荧光素钠将角膜染色,观察4个象限角膜出现着色的情况,进行评分。

1.2.3.2 视觉质量分析 通过双通道系统视觉质量分析仪进行检测。对参与者进行屈光不正者矫正后,嘱其眨眼数次后保持睁眼状态,采集以下参数:(1)MTF截止空间频率(modulation transfer function cutoff frequency, MTF cutoff),表示MTF曲线接近人眼分辨率极限时的空间频率值;(2)斯特列尔比值(Strehl ratio,SR),指在同一瞳孔直径下,有像差光学系统的点扩散函数中心峰值与衍射受限光学系统的点扩散函数的中心峰值比值;(3)客观散射指数(objective scattering index,OSI):是指双通道技术所获得PSF图像外周与中央的光能量之比。

统计学分析:采用SPSS 25.0进行统计学分析,计数资料以n(%)表示,两组间比较采用χ²检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组基线资料比较采用独立样本t检验;针对多个时间点重复测量的结局指标,采用重

复测量数据的方差分析,事后两两比较采用LSD-*t*检验。以*P*<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较 本研究整体脱落率为2.1%,最终完成管理随访的患者共235例235眼,其中管理组118例118眼,对照组117例117眼。两组基线资料具有可比性(均*P*>0.05),见表2。

2.2 治疗前后两组泪液相关参数的比较 治疗前,管理组和对对照组的OSDI、DEQS评分,BUT、S I t、FL差异无统计学意义(均*P*>0.05)。重复测量方差分析结果显示,两组患者手术前后各项泪液相关参数对比差异有统计学意义(OSDI:*F*_{时间}=122.65,*P*_{时间}<0.001;*F*_{组间}=6.32,*P*_{组间}=0.013;*F*_{交互}=4.58,*P*_{交互}=0.011;DEQS:*F*_{时间}=151.37,*P*_{时间}<0.001;*F*_{组间}=7.14,*P*_{组间}=0.008;*F*_{交互}=5.16,*P*_{交互}=0.006;BUT:*F*_{时间}=114.92,*P*_{时间}<0.001;*F*_{组间}=5.76,*P*_{组间}=0.017;*F*_{交互}=4.13,*P*_{交互}=0.016;S I t:*F*_{时间}=78.54,*P*_{时间}<0.001;*F*_{组间}=8.29,*P*_{组间}=0.004;*F*_{交互}=5.67,*P*_{交互}=0.03;FL:*F*_{时间}=69.77,*P*_{时间}<0.001;*F*_{组间}=4.91,*P*_{组间}=0.028;*F*_{交互}=3.82,*P*_{交互}=0.023)。两两比较发现,对照组与管理组治疗后1、3、6 mo OSDI、DEQS、FL水平均低于本组治疗前,BUT、S I t水平高于同组治疗前,差异有统计学意义(均*P*<0.05);同时间点组间比较发现,治疗后1 mo,两组所有观察指标比较差异无统计学意义(均*P*>0.05);治疗后3、6 mo,管理组OSDI、DEQS、FL低于对照组,BUT、S I t高于对照组,组间差异具有统计学意义(均*P*<0.05),见表3-7。

2.3 治疗前后两组视觉质量比较 治疗前,管理组和对对照组的视觉质量相关指标MTF cutoff、SR、OSI差异无统计学意义(均*P*>0.05)。重复测量方差分析结果显示,MTF cutoff、SR、OSI三组指标差异均具有统计学意义(MTF cutoff:*F*_{时间}=7.62,*P*_{时间}=0.006;*F*_{组间}=43.71,*P*_{组间}<0.001;*F*_{交互}=5.18,*P*_{交互}=0.002;SR:*F*_{时间}=5.94,*P*_{时间}=0.003;*F*_{组间}=52.44,*P*_{组间}<0.001;*F*_{交互}=6.47,*P*_{交互}<0.001;OSI:*F*_{时间}=9.15,*P*_{时间}=0.003;*F*_{组间}=52.44,*P*_{组间}<0.001;*F*_{交互}=6.47,*P*_{交互}<0.001)。两组治疗后1、3、6 mo,MTF cutoff、SR

表2 治疗前两组基线资料比较

指标	管理组(<i>n</i> =118)	对照组(<i>n</i> =117)	<i>t</i> /χ ²	<i>P</i>
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	11.31±1.92	11.08±1.85	0.935	0.350
性别(例,%)			0.156	0.693
男	64(54.2)	60(51.3)		
女	54(45.8)	57(48.7)		
干眼严重程度分型(眼,%)			0.218	0.641
轻度	76(64.4)	72(61.5)		
中度	42(35.6)	45(38.5)		
屈光状态(眼,%)			0.371	0.542
正视	36(30.5)	39(33.3)		
近视	82(69.5)	78(66.7)		
每日电子产品时长($\bar{x}\pm s$,h)	3.21±0.95	3.13±0.91	0.662	0.508
过敏史(例,%)			0.440	0.507
有	48(40.7)	43(36.8)		
无	70(59.3)	74(63.2)		

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理。

表 3 两组治疗前后 OSDI 对比分析					($\bar{x}\pm s$,分)
组别	治疗前	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo	
对照组	22.55±5.82	18.12±3.48 ^a	17.55±3.44 ^a	15.71±3.51 ^a	
管理组	21.44±4.72	18.45±4.12 ^a	15.17±3.85 ^a	13.12±3.02 ^a	
<i>t</i>	1.62	-0.67	4.83	5.21	
<i>P</i>	0.106	0.503	<0.001	<0.001	

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理;^a*P*<0.05 *vs* 治疗前。

表 4 两组治疗前后 DEQS 对比分析					($\bar{x}\pm s$,分)
组别	治疗前	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo	
对照组	16.07±5.35	13.21±3.33 ^a	10.42±2.58 ^a	8.16±2.03 ^a	
管理组	14.85±4.97	12.71±4.01 ^a	8.17±3.35 ^a	6.43±2.78 ^a	
<i>t</i>	1.83	1.07	5.80	5.54	
<i>P</i>	0.069	0.284	<0.001	<0.001	

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理;^a*P*<0.05 *vs* 治疗前。

表 5 两组治疗前后 BUT 对比分析					($\bar{x}\pm s$,s)
组别	治疗前	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo	
对照组	6.01±2.01	8.42±2.33 ^a	8.72±2.40 ^a	9.89±2.73 ^a	
管理组	6.17±1.56	8.18±2.79 ^a	9.48±2.71 ^a	10.92±3.42 ^a	
<i>t</i>	0.69	0.73	-2.31	-2.58	
<i>P</i>	0.491	0.466	0.022	0.010	

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理;^a*P*<0.05 *vs* 治疗前。

表 6 两组治疗前后 S I t 对比分析					($\bar{x}\pm s$,mm/5 min)
组别	治疗前	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo	
对照组	8.02±2.05	9.34±4.17 ^a	10.54±5.07 ^a	10.79±4.54 ^a	
管理组	8.43±3.23	10.08±3.16 ^a	12.98±4.52 ^a	13.08±5.59 ^a	
<i>t</i>	1.17	-1.52	-3.88	-3.47	
<i>P</i>	0.243	0.130	<0.001	0.001	

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理;^a*P*<0.05 *vs* 治疗前。

表 7 两组治疗前后 FL 对比分析					($\bar{x}\pm s$,分)
组别	治疗前	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo	
对照组	2.67±0.67	2.12±1.01 ^a	1.87±0.84 ^a	1.72±0.66 ^a	
管理组	2.55±0.98	2.01±0.97 ^a	1.53±0.72 ^a	1.38±0.48 ^a	
<i>t</i>	1.11	0.85	3.32	4.73	
<i>P</i>	0.267	0.397	0.001	<0.001	

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理;^a*P*<0.05 *vs* 治疗前。

值均高于治疗前,OSI 值低于治疗前(均 *P*<0.05),表明治疗后两组的视觉质量均较基线改善;组间比较提示治疗后 1 mo,两组 MTF cutoff、SR、OSI 差异无统计学意义(均 *P*>0.05);治疗后 3、6 mo,管理组 MTF cutoff、SR 显著高于对照组,OSI 显著低于对照组(均 *P*<0.05),提示干预 3、6 mo 时管理组患儿客观视觉质量改善更显著,见表 8-10。

3 讨论

TTM 是目前重要的健康促进理论模型之一,由美国罗德岛大学心理学教授 Prochaska^[14]于 1979 年在其专著中首次系统提出。该理论将个人行为的转变划分为前意向、意向、准备、行动、维持五个螺旋发展阶段,依据个体所处阶段实施匹配化、分层次的干预措施,从而激发个体的内在动机和主观能动性,促进健康行为与自我管理。在儿童群体中,现有研究已将 TTM 应用于儿童哮喘自我管理、

儿童龋齿口腔健康干预、学龄儿童超重肥胖管控等儿科慢病领域^[8,10-11],证实基于 TTM 的分阶段干预模式能够契合儿童认知发育特点,循序渐进推动健康行为的形成与维持。本研究首次将改良适配家庭协同模式的 TTM 引入 8-14 岁儿童干眼长期管理,是该模型在儿童眼科眼表疾病领域的创新性探索,也是本文核心创新点之一。

干眼除了造成儿童眼部不适症状外,还会严重影响儿童的日常学习^[1]。因此在对参与者进行传统泪液指标检测的同时,我们进行了视觉质量的量化评估。两组基线平均 SR 与 MTF cutoff 均低于儿童正常参考范围(SR≥0.15, MTF cutoff≥28),提示入组患儿普遍存在明显眼内像差、视觉质量受损,与干眼儿童视力波动等主诉一致。目前国内尚无针对儿童干眼人群 SR、MTF cutoff 公认的最小临床重要差异值(MCID),参考既往青少年眼表与视觉质量

表 8 两组治疗前后 MTF cutoff 对比分析

$\bar{x} \pm s$

组别	治疗前	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo
对照组	25.81±4.87	27.03±4.84 ^a	27.24±5.16 ^a	28.35±4.55 ^a
管理组	25.22±5.03	26.89±4.18 ^a	28.82±4.76 ^a	30.22±7.07 ^a
<i>t</i>	0.92	0.24	-2.47	-2.42
<i>P</i>	0.358	0.811	0.014	0.016

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理;^a*P*<0.05 *vs* 治疗前。

表 9 两组治疗前后 SR 对比分析

$\bar{x} \pm s$

组别	治疗前	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo
对照组	0.13±0.03	0.14±0.03 ^a	0.14±0.04 ^a	0.14±0.03 ^a
管理组	0.12±0.05	0.14±0.04 ^a	0.15±0.03 ^a	0.16±0.05 ^a
<i>t</i>	1.03	-0.01	-2.14	-3.40
<i>P</i>	0.304	0.992	0.033	0.001

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理;^a*P*<0.05 *vs* 治疗前。

表 10 两组治疗前后 OSI 对比分析

$\bar{x} \pm s$

组别	治疗前	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo
对照组	1.02±0.31	0.84±0.27 ^a	0.77±0.25 ^a	0.69±0.19 ^a
管理组	0.98±0.28	0.73±0.20 ^a	0.65±0.18 ^a	0.62±0.17 ^a
<i>t</i>	1.05	1.78	4.15	3.02
<i>P</i>	0.294	0.076	<0.001	0.003

注:对照组进行传统治疗;管理组在传统治疗的同时进行跨理论模型行为导向健康管理;^a*P*<0.05 *vs* 治疗前。

干预研究中观测到的有效指标波动范围^[15],管理组治疗后 6 mo 参与者 SR 与 MTF cutoff 提升均达到预设的临床有效改善阈值,提示儿童干眼患者高、中、低频不同对比度下视觉质量均存在广泛性减退,该结果与 Wu 等^[16]、Gao 等^[17]成人干眼视觉质量变化规律具有一致性,但存在人群差异:成人干眼多伴随角膜上皮重度损伤,OSI 升高幅度更大;而儿童干眼以泪膜不稳定、一过性散射增加为主,角膜荧光染色损伤程度较轻,这也是本研究患儿 FL 基线分值偏低的可能原因,差异来源考虑为儿童睑板腺发育尚未完全成熟、长时间近距离使用电子产品为主导诱因,无成人激素水平和全身免疫相关基础病等混杂因素。

本研究发现在干预 1 mo 时两组各项指标无明显差异,干预 3 mo 时管理组部分指标开始出现改善,组间差异初步显现,6 mo 后管理组各项指标改善幅度显著优于对照组,存在明显疗效延迟效应。该阶段性获益规律与李雅慧^[11]基于 TTM 干预学龄期哮喘患儿的随访结论高度一致,随着干预时间的延长,TTM 自我管理干预效果逐步显现,对哮喘患儿的改善效果更为显著。结合干眼儿童的特点,我们认为该延迟效应可能由两方面因素共同驱动:(1)TTM 行为转变存在阶段性滞后:1 mo 内患儿及家长仅停留在意向、准备阶段,仅接收科普知识,未形成稳定居家护眼习惯;随访至 3-6 mo 逐步进入行动、维持阶段,长期规范护理持续改善眼表微环境;(2)儿童睑板腺、泪膜稳态修复为慢性过程,短期干预无法逆转长期不良用眼造成的损伤;对照组仅一次性通用宣教,无持续阶段化引导,随访依从性逐步下滑,两组疗效差距随时间拉大。一项病例对照研究证实电子产品持续使用是儿童干眼危险因素,单纯药物治疗无法去除该核心诱因^[4],这也解释了本研究对照组远期改善幅度受限、管理组依托行为干预实现长期获益的组间差异根源。

本研究存在以下局限性:(1)单中心临床对照研究,样本地域来源单一,患儿生活环境、电子产品管控政策存在区域特异性,研究结论外推至全国不同地区儿童时存在一定限制;(2)干预方案为非侵入性健康管理干预,无法实现研究者与受试者双盲,随访过程中存在主观报告偏倚,OSDI、DEQS 量表评分受儿童表达能力、家长主观判断影响;(3)整体随访周期仅 6 mo,缺乏长期随访数据;(4)未对患儿家长认知等混杂变量进行分层亚组分析,无法明确不同背景下干预效果的差异。

综上所述,儿童期是行为习惯形成的关键时期,用跨理论构建行为导向性儿童干眼健康管理模式,可以在行为形成的不同时期进行针对性干预,促进行为习惯的改变,显著改善患儿的眼部情况,对长期治疗效果的提高发挥积极作用,更加符合儿童的生长发育特征。

利益冲突声明:本文不存在利益冲突。
作者贡献声明:叶芬论文选题与修改,初稿撰写;周璐文献检索,数据分析;赵颖选题指导,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] 解睿,王志容,朱颖婷,等. 儿童干眼流行病学与危险因素的研究进展. 中华眼科杂志, 2023,59(4):321-325.

[2] 何绪琦,张怡,翟耀华,等. 基于医疗大数据的全球干眼研究热点及趋势可视化分析. 国际眼科杂志, 2026,26(2):228-236.

[3] 韦振宇,刘含若,梁庆丰. 我国干眼流行病学的研究进展. 中华眼科医学杂志(电子版), 2020,10(1):46-50.

[4] Moon JH, Kim KW, Moon NJ. Smartphone use is a risk factor for pediatric dry eye disease according to region and age: a case control study. BMC Ophthalmol, 2016,16(1):188.

[5] Lin F, Cai YY, Fei XF, et al. Prevalence of dry eye disease among Chinese high school students during the COVID-19 outbreak. BMC

Ophthalmol, 2022,22(1):190.

[6] Rashid AF, Wafa SW, Abd Talib R, et al. An interactive Malaysian Childhood Healthy Lifestyle (i-MaChEL) intervention programme to change weight-related behaviour in preschool child-parent dyads: Study protocol of a cluster randomised controlled trial. PLoS One, 2022, 17(10):e0276843.

[7] Xia Q, Li SZ, Wang T, et al. Effects of a transtheoretical model-based mHealth intervention on transition readiness in adolescents with epilepsy: quasi-experimental study. JMIR Mhealth Uhealth, 2025, 13:e70085.

[8] Sun ZY, Dang JJ, Cai S, et al. Association between exercise behavior stages and obesity transition in children and adolescents: a nationwide follow-up study. Nutrients, 2025, 17(16):2608.

[9] 亚洲干眼协会中国分会, 海峡两岸医药卫生交流协会眼科学专业委员会眼表与泪液病学组, 中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组. 中国干眼专家共识: 检查和诊断(2020年). 中华眼科杂志, 2020, 56(10):741-747.

[10] 张景华, 郭方兴, 李瑞飘, 等. 基于跨理论模型口腔健康管理模式对学龄前儿童口腔行为影响的分析. 云南医药, 2025, 46(4):49-52.

[11] 李雅慧. 基于跨理论模型学龄期哮喘患儿自我管理干预方案的构建及应用. 江南大学, 2025.

[12] Sakane Y, Yamaguchi M, Yokoi N, et al. Development and validation of the dry eye-related quality-of-life score questionnaire. JAMA Ophthalmol, 2013, 131(10):1331-1338.

[13] Ghimire R, Kaiti R, Shyangbo R, et al. Predictive analysis of dry eye diagnosis and digital screen usage: a cross-sectional study. Int J Ophthalmol, 2025, 18(10):1851-1855.

[14] Prochaska JO. Systems of psychotherapy: a transtheoretical analysis. Homewood: Dorsey Press, 1979.

[15] Yang YF, Wu QH, Tang Y, et al. Short-term application of diquafosol ophthalmic solution benefits children with dry eye wearing orthokeratology lens. Front Med, 2023, 10:1130117.

[16] Wu MF, Gao H, Zhao LJ, et al. Real dynamic assessment of tear film optical quality for monitoring and early prevention of dry eye. Medicine, 2020, 99(31):e21494.

[17] Gao YF, Liu RJ, Liu YY, et al. Optical quality in patients with dry eye before and after treatment. Clin Exp Optom, 2021, 104(1):101-106.