中山大学 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: 10.12419/25072301
View this article at: https://dx.doi.org/10.12419/25072301

·论 著·

新疆喀什地区英吉沙县儿童青少年弱视患病率和影响因素分析

梁小红[1#]，张恩恩[1#]，刘媛媛[2#]，努尔斯曼·热吉[2]，张暖[1]，梁嘉恩[1]，陈美玲[1]，何彩青[1]，陈玲玲[1]，张国辉[1]，麦麦提艾力·尤力达西[4]，热依沙·台来提[4]，阿依吐逊·吾守尔[4]，木拉提江·木台力甫[4]，刘晓弟[3]，王珣[1]，蒋红文[4]，丁琳[3]，廖瑞莲[1]

(1. 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，广东省眼病临床研究中心，广州 510060；2. 新疆喀什英吉沙县人民医院，喀什 844599；3. 新疆维吾尔自治区人民医院，乌鲁木齐 831399；4.新疆喀什地区第一人民医院，喀什 844099)

文章亮点

1. 关键发现

- 本研究首次系统报道了新疆喀什地区英吉沙县 7~16 岁儿童青少年弱视患病率为 1.99%，揭示了该地区学龄人群弱视的流行现状。弱视类型以屈光不正性弱视与屈光参差性弱视为主，二者构成当地弱视发生的主要原因。多因素分析进一步表明，斜视、远视、屈光参差以及每日使用电子产品时长是弱视的影响因素。

2. 已知与发现

- 已知研究显示，弱视患病率在不同地区和种族间存在显著差异。喀什地区地处中国西北，属多民族聚居区域，人文与地理环境复杂，眼健康意识相对薄弱，对弱视等影响儿童视觉发育的疾病认知不足。
- 本研究发现，英吉沙县 7~16 岁儿童青少年弱视患病率为 1.99%，主要类型为屈光参差性及屈光不正性弱视。研究还明确了不同学龄阶段弱视严重程度的分布特征：小学生患者均为轻、中度弱视，而初中生中已出现 12.12% 的重度弱视。值得注意的是，研究显示每日使用电子产品时长超过 60 分钟的儿童，其弱视风险较使用时长短于 60 分钟的儿童降低 75%(OR = 0.25)。这一发现与“电子产品使用损害视力”的普遍认知相悖。研究者未将其简单归因于电子产品的保护作用，而是提出了若干有待验证的新假设，以阐释该现象背后的可能机制。

收稿日期(Received): 2025-07-24; **修订日期(Revised)**: 2025-09-25; **接收日期(Accepted)**: 2025-10-14

#共同第一作者

通信作者(Corresponding authos): 王珣: wangxun@gzzoc.com; 蒋红文: 1569655899@qq.com; 丁琳: Dinglin85600@163.com; 廖瑞莲，Email: liaoruilian@gzzoc.com

作者贡献声明: 构思设计: 梁小红, 张恩恩, 刘媛媛, 王珣, 蒋红文, 丁琳, 廖瑞莲; 行政支持: 蒋红文, 丁琳; 提供研究材料: 梁小红, 廖瑞莲; 数据收集与汇总: 努尔斯曼·热吉, 张暖, 梁嘉恩, 陈美玲, 何彩青, 陈玲玲, 张国辉, 麦麦提艾力·尤力达西, 热依沙·台来提, 阿依吐逊·吾守尔, 木拉提江·木台力甫, 刘晓弟; 数据分析与解读: 梁小红, 廖瑞莲; 稿件撰写: 梁小红, 廖瑞莲, 王珣; 稿件最终修订与同意: 所有作者

Contributions: Conception and design: LIANG Xiaohong, ZHANG Enen, LIU Yuanyan, WANG Xun, JIANG Hongwen, DING Lin, LIAO Ruilian; Administrative support: JIANG Hongwen, DING Lin; Provision of study materials: LIANG Xiaohong, LIAO Ruilian; Collection and assembly of data: REJI·nursman, ZHANG Nuan, LIANG Jiaen, CHEN Meiling, HE Caiqing, CHEN Lingling, ZHANG Guohui, YOULIDAXI·maimaitiaili, TAILAITI·reyisha, WUSHOUER·ayituxun, MUTAILIFU·mulatijiang, LIU Xiaodi; Data analysis and interpretation: LIANG Xiaohong, LIAO Ruilian; Manuscript writing: LIANG Xiaohong, LIAO Ruilian, WANG Xun; Final approval of manuscript: All authors

电子全文

3. 意义与改变

- 本研究揭示了一个具有代表性特定地区儿童青少年弱视的流行现状与临床特征，为该地区实施精准的公共卫生干预提供了直接、宝贵的科学依据。成果填补了该地区弱视流行病学数据的空白，明确了当地弱视的主要成因及关键风险因素，同时揭示了一个值得深入探讨的“潜在保护性因素”。基于研究结果，建议建立以学校为基础的定期眼病筛查机制，重点推进睫状肌麻痹验光，加强对高度远视、屈光参差和斜视等高危因素的监测，以实现弱视的早发现、早干预。

[摘　要] **目的：**了解新疆喀什地区英吉沙县7~16岁儿童青少年弱视患病情况及其影响因素，为制定科学有效的眼健康防控策略提供依据。**方法：**选取新疆喀什地区英吉沙县3 261名在校儿童青少年，对其进行裸眼视力、最佳矫正视力、屈光度、眼位和眼底情况等检查，并通过问卷调查收集其基本人口学信息、近视家族史、用眼情况和睡眠情况，采用Logistic回归分析7~16岁儿童青少年弱视患病的影响因素。**结果：**英吉沙县儿童青少年弱视的患病率为1.99%(95%·CI: 1.51~2.47)。弱视患病率在学生类型、性别、近视家族史、主观睡眠质量、每天写作业时间、每天睡眠时间等方面比较差异无统计学意义($P>0.05$)，在斜视、近视、远视、屈光参差、每天使用电子产品时间等方面比较差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素回归分析结果显示，斜视、远视、屈光参差及每天使用电子产品时间与弱视相关，对应的OR值相应为3.82(95%CI: 1.93~7.58，$P<0.001$)、10.88(95%CI: 4.85~24.40，$P<0.001$)、13.54(95%CI: 6.84~26.78，$P<0.001$)和0.25(95%CI: 0.12~0.54, $P<0.001$)，合并斜视、远视或屈光参差的儿童青少年患弱视的风险增加。每天使用电子产品时间>60 min的儿童青少年患弱视风险较使用时间≤60 min降低。弱视类型以屈光不正性弱视和屈光参差性弱视为主。**结论：**在新疆喀什地区英吉沙县7~16岁儿童青少年人群中，屈光不正和屈光参差是弱视患病的主要原因。斜视、远视、屈光参差、每天使用电子产品时间是弱视的影响因素。

[关键词] 儿童青少年；弱视；新疆；患病率；影响因素

[中图分类号] R778.1，R179 [文献标志码] A

引用本文: 梁小红, 张恩恩, 刘媛媛, 努尔斯曼·热吉, 张暖, 梁嘉恩, 陈美玲, 何彩青, 陈玲玲, 张国辉, 麦麦提艾力·尤力达西, 热依沙·台来提, 阿依吐逊·吾守尔, 木拉提江·木台力甫, 刘晓弟, 王珣, 蒋红文, 丁琳, 廖瑞莲. 新疆喀什地区英吉沙县儿童青少年弱视患病率和影响因素分析[J]. 眼科学报, 2025, 40(10): 807-819. DOI: 10.12419/25072301.

Analysis of the prevalence and influencing factors of amblyopia among children and adolescents in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang

LIANG Xiaohong[1#], ZHANG Enen[1#], LIU Yuanyuan[2#], REJI·nursman[2], ZHANG Nuan[1], LIANG Jiaen[1], CHEN Meiling[1], HE Caiqing[1], CHEN Lingling[1], ZHANG Guohui[1], YOULIDAXI·maimaitiaili[4], TAILAITI·reyisha[4], WUSHOUER·ayituxun[4], MUTAILIFU·mulatijiang[4], LIU Xiaodi[3], WANG Xun[1], JIANG Hongwen[4], DING Lin[3], LIAO Ruilian[1]

(1. Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University; State Key Laboratory of Ophthalmology; Guangdong Provincial Key Laboratory of Vision Science; Guangdong Provincial Clinical Research Center for Eye Diseases, Guangzhou 510060, China; 2. People's Hospital of Yingjisha County, Kashi, Xinjiang 844599, China; 3. People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 831399, China; 4. The First People's Hospital of Kashi Prefecture, Kashi, Xinjiang 844099, China)

Abstract **Objective:** To conduct a comprehensive investigation into the prevalence of amblyopia and its influencing factors among children and adolescents aged 7-16 in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang. The objective is to furnish a solid basis for formulating scientific and effective eye health prevention and control strategies. **Methods:** A total of 3,261 school-aged children and adolescents in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang, were selected for this study. The examinations included uncorrected visual acuity, best-corrected visual acuity, refractive error, ocular alignment, and fundus condition. A questionnaire was used to collect demographic information, family history of myopia, daily eye-use habits, and sleep status. The data were analyzed using SPSS statistical software, and logistic regression was employed to explore factors associated with amblyopia in children and adolescents aged 7-16. **Results:** The study revealed that the prevalence of amblyopia among children and adolescents in Yingjisha County was 1.99% (95% CI: 1.51-2.47). There were no significant differences ($P > 0.05$) in the prevalence of amblyopia across student type, sex, family history of myopia, subjective sleep quality, daily homework duration, or daily sleep duration. However, significant differences ($P < 0.05$) were observed in cases involving strabismus, myopia, hyperopia, anisometropia, and daily screen time. Multivariate regression analysis indicated that strabismus (OR = 3.82, 95% CI: 1.93-7.58, $P < 0.001$), hyperopia (OR = 10.88, 95% CI: 4.85-24.40, $P < 0.001$), and anisometropia (OR = 13.54, 95% CI: 6.84–26.78, $P < 0.001$) were positively correlated with amblyopia. Conversely, children and adolescents who used electronic devices for >60 minutes per day had a lower risk of amblyopia (OR = 0.25, 95% CI: 0.12-0.54, $P < 0.001$) compared to those with ≤60 minutes or less of daily screen time. The most common type of amblyopia was mixed amblyopia (60.00%), followed by anisometropic amblyopia (23.08%), refractive amblyopia (12.31%), and strabismic amblyopia (4.62%). Among mixed amblyopia cases, the combination of refractive amblyopia and anisometropic amblyopia was the predominant pattern (64.10%). **Conclusions:** Refractive errors and anisometropia are the main causes of amblyopia. Strabismus, myopia, hyperopia, anisometropia and the duration of electronic device use are identified as influencing factors for amblyopia.

Keywords adolescents; amblyopia; Xinjiang; prevalence; associated factors

Cite this article as: LIANG Xiaohong, ZHANG Enen, LIU Yuanyuan, REJI·nursman, ZHANG Nuan, LIANG Jiaen, CHEN Meiling, HE Caiqing, CHEN Lingling, ZHANG Guohui, YOULIDAXI·maimaitiaili, TAILAITI·reyisha, WUSHOUER·ayituxun, MUTAILIFU·mulatijiang, LIU Xiaodi, WANG Xun, JIANG Hongwen, DING Lin, LIAO Ruilian. Analysis of the prevalence and influencing factors of amblyopia among children and adolescents in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang[J]. Yan Ke Xue Bao, 2025, 40(10): 807-819. DOI: 10.12419/25072301.

弱视(ablyopia)是视觉系统发育过程中常见的功能障碍性疾病，以单眼或双眼最佳矫正视力下降(通常定义为双眼视力相差两行以上)，且无明确的器质性病变为主要特征。其发病机制主要与视觉发育关键期(0~8岁)的异常视觉经验有关，包括形觉剥夺(如先天性白内障、上睑下垂)、屈光不正(高度远视、散光或屈光参差)以及斜视等因素。这些危险因素导致视网膜成像质量下降或双眼融合功能异常，进而引发大脑视觉皮层神经通路的发育障碍。若不及时干预，可能导致不可逆的视力减退、对比敏感度下降及立体视丧失，对患儿的学习、生活质量和心理健康造成深远影响[1-4]。

弱视患病率在不同地区、种族中呈现显著差异。在中国多民族研究YMCES中[5]，汉族儿童的弱视患病率为1.66%，彝族儿童1.04%，傣族儿童2.00%，白族儿童1.18%。国外研究显示，土耳其儿童的弱视患病率较高(2.60%)[6]，而日本儿童最低(0.14%)[7]。在印度人群中，新德里地区儿童患病率为0.81%，其他印度地区为0.78%[8]。英国儿童的患病率高达3.60%[9]，显著高于其他地区。不同人群和地区的患病率差异比较大，可能和研究方法、诊断标准、人群特征相关，需要更广泛人群的数据综合分析。

喀什地区作为中国西北部多民族聚居地，人文、地理环境复杂，对眼健康重视程度较为落后，对弱视等严重影响少年儿童发育疾病认识不足。地理环境方面，喀什地区平均海拔1 289米，年日照时数长达2 740 h[10]，强紫外线暴露可能增加患白内障的风险。人口结构上，维吾尔族占比超过92%，语言文化差异可能影响家长对弱视的认知[11-12]。因此，有必要在该

地区开展流行病学调查，充分掌握弱视的患病率，以更好指导基层眼病防治工作开展。

近年来国内各地对儿童青少年弱视进行调查，并采取相应的防治措施，为了更好地开展当地弱视防治工作，以利早期发现，早期治疗，笔者于2024年5—6月对新疆喀什地区英吉沙县一所中学和芒辛镇一所小学进行了眼部筛查，弱视患病情况如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究以新疆喀什地区英吉沙县 7~16岁儿童青少年为研究对象，纳入标准为年龄处于7~16岁，且家长及本人同意参与项目并签署知情同意书；排除无法配合眼科及全身检查的儿童青少年。本研究已获得中山大学中山眼科中心医学伦理委员会的批准(批件号：2024KYPJ009-2)，在获得知情同意后，研究参与者被纳入研究。

1.2 方法

1.2.1 视力、屈光和眼科检查

视力检查均采用国际标准视力表。所有研究参与者均接受裸眼视力检查和睫状肌麻痹电脑验光。睫状肌麻痹操作流程如下：使用复方托吡卡胺滴眼液，间隔5 min点眼3次，直至瞳孔直径≥6 mm或瞳孔对光反射消失。对于裸眼视力＜0.8的研究参与者，进一步行主觉验光以获得最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)。除此之外所有研究参与者均接受裂隙灯和眼底镜检查以排除其他眼科疾病，通过角膜映光法、遮盖检查评估眼位。

1.2.2 问卷调查

采用问卷形式收集研究参与者的近视家族史、用眼情况(每天使用电子产品和写作业时间)及睡眠情况(每天睡眠时间和主观睡眠质量)。

1.2.3 相关定义

屈光不正：等效球镜度(spherical equivalent, SE) = 球镜度+1/2 柱镜度。 近视定义为至少有一眼SE≤—0.50 D；远视定义为至少有一眼SE≥+2. 00 D；屈光参差为双眼SE差值≥1.0 D[13]。

斜视：参照《中华眼科学》[14]斜视相关章节和中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组《我国斜视分类专家共识(2015年)》[15]。

1.3 数据收集

2024年5—6月，由中山大学中山眼科中心(医护人员)、英吉沙县人民医院(医生)、芒辛镇卫生院(医护人员)、喀什第一医院(医护人员/验光师)、新疆维吾尔自治区人民医院(医护/验光师)、芒辛镇的村医组成的专业眼病筛查团队，在英吉沙县学校进行筛查。筛查所需眼科设备由中山大学中山眼科中心提供，并在使用前进行了校准。

在研究开展前，研究团队接受了标准操作规程(standard operating procedure, SOP)的培训，并选取测试地点进行研究流程和具体实施的模拟测试。所有眼科检查均按照SOP进行。视力检查结果和人口统计学信息由指定人员输入电子数据采集(electronic data capture, EDC)系统。所有数据采用“一人录入一人审核”方法，以确保数据录入的准确性。

1.4 弱视定义、分类和程度

1.4.1 定义

在视觉发育期，由于单眼斜视、未矫正的屈光参差、未矫正的高度屈光不正、形觉剥夺引起的单眼或双眼最佳矫正视力低于相应年龄的视力为弱视；或双眼视力相差2行及以上，视力较低眼为弱视。根据儿童视力发育规律，6岁及以上儿童视力的正常值下限为0.7[2]。

1.4.2 分类

临床上弱视可以分为斜视性弱视、屈光参差性弱视、屈光不正性弱视、形觉剥夺性弱视。斜视性弱视指单眼斜视形成的弱视。

屈光参差性弱视指双眼球镜屈光度数相差≥1.50 DS，或柱镜屈光度数相差≥1.00 DC，屈光度数较高眼形成的弱视。屈光不正性弱视指为双眼弱视，多发生于未佩戴过矫正眼镜的高度屈光不正患者[远视屈光度数≥5.00 DS和(或)散光度数≥2.00 DC可增加形成弱视的危险性，双眼矫正视力相等或接近]。一般在佩戴屈光不正矫正眼镜3~6个月后确诊。形觉剥夺性弱视指由于屈光间质混浊(如先天性白内障、角膜混浊等)、先天性上睑下垂遮挡视轴、不适当的遮盖等形觉剥夺因素所引起的单眼或双眼弱视[2]。

1.4.3 程度

弱视程度可以分为轻中度弱视和重度弱视，其定义如下：轻中度弱视指最佳矫正视力低于相应年龄视力正常值下限，且≥0.2。

重度弱视指最佳矫正视力<0.2[2]。

1.5 统计学方法

统计分析采用SPSS 24.0 软件。通过描述性统计方法对数据进行汇总：连续变量(如年龄)使用均值和标准差进行描述，分类变量(如性别、学生类型等)使用频数和百分比进行描述。根据不同特征计算弱视的患病率及其95%置信区间。通过单因素Logistic回归筛选潜在相关因素(纳入标准P<0.2)，再采用多因素Logistic回归分析弱视的影响因素。统计学显著性定义为P<0.05。

由于数据存在少量缺失。斜视缺失为0.02%，近视家族史约2%，个人生活方式各因素为2.76% ~ 9.84%。对于这些分类变量，统一采用众数填充法进行处理。

2 结果

2.1 研究人群特征

研究实施所在学校总人数3 589人，实际接受检查3 316人，273人因请假、拒绝检查等原因未参与，响应率92.39%。方案纳入标准年龄范围为7~16岁，最终纳入分析人数为3 261人。参与者的平均年龄为(12.45 ± 2.23)岁，男性共计1 632人，占比为50.05%；女性共计1 629人，占比为49.95%。小学生人数为1 736人，占比为53.24%；初中生人数为1 525人，占比为46.76%。

2.2 弱视患病率

弱视的总体患病率为1.99%(95%·CI: 1.51~2.47)。弱视患病率在性别、近视家族史、主观睡眠质量、每天写作业时间、每天睡眠时间方面比较差异无统计学意义(P>0.05)，在斜视、近视、远视、屈光参差、每天使用电子产品时间方面比较差异有统计学意义(P<0.05)。有斜视、近视、远视、屈光参差情况的儿童青少年，弱视患病率高于无相关情况者；每天使用电子产品时间0~60 min的儿童青少年，弱视患病率高于>60 min者(P<0.05)。不同特征下儿童青少年弱视的患病率见表1。

表 1 新疆喀什地区英吉沙县儿童青少年不同特征弱视患病率

Table 1 Prevalence of amblyopia among children and adolescents with different characteristics in Yengisar County, Kashgar Prefecture, Xinjiang (n=3,261)

变量	n(%)	弱视	患病率 (95% CI)/% *
所有	3 261	65	1.99 (1.51, 2.47)
年龄 / 岁，平均值 (SD)	12.45(2.23)		
学生类型 [n (%)]	3 261	65	
小学生	1 736(53.24)	32	1.84 (1.21, 2.48)
初中生	1 525(46.76)	33	2.16 (1.42, 2.91)
P			0.513
性别 [n (%)]	3 261	65	
男性	1 632(50.05)	35	2.14 (1.43, 2.86)
女性	1 629(49.95)	30	1.84 (1.18, 2.50)
P			0.536
近视家族史	3 261	65	
父母均无近视	3 104(95.19)	61	1.87 (1.39, 2.35)
父母一方 / 双方近视	157(4.81)	4	1.91 (0.00, 4.06)
P			0.610

续表 1

变量	*n*(%)	弱视	患病率 (95% CI)/% *
斜视	3 261	65	
否	3 032(92.98)	48	1.58 (1.13, 2.04)
是	229(7.02)	17	7.42 (4.02, 10.83)
P			＜ 0.001
近视 [*n* (%)]	3 261	65	
否	2 640(80.96)	41	1.55 (1.08, 2.03)
是	621(19.04)	24	3.86 (2.34, 5.39)
P			＜ 0.001
远视 [*n* (%)]	3 261	65	
否	3 136(96.17)	40	1.28 (0.88, 1.67)
是	125(3.83)	25	20.00 (12.80, 27.20)
P			＜ 0.001
屈光参差 [*n* (%)]	3 261	65	
否	3 079(94.42)	27	0.88 (0.54, 1.21)
是	182(5.58)	38	20.88 (14.93, 26.82)
P			＜ 0.001
主观睡眠质量 [*n* (%)]	3 261	65	
睡眠很好	2 382(73.05)	45	1.89 (1.34, 2.44)
偶尔失眠或熬夜 / 大部分时间睡眠质量差 / 经常失眠或熬夜 / 每天睡眠质量都很差	879(26.95)	20	2.28 (1.29, 3.26)
P			0.484
每天使用电子产品时间 [*n* (%)]	3 261	65	
0~60 min	2 330(71.45)	56	2.40 (1.77, 3.03)
＞ 60 min	931(28.55)	9	0.97 (0.33, 1.60)
P			0.008
每天写作业时间 [*n* (%)]	3 261	65	
0~60 min	2 042(62.62)	45	2.20 (1.56, 2.85)
＞ 60 min	1 219(37.38)	20	1.64 (0.92, 2.36)
P			0.856
每天睡眠时间 [*n* (%)]	3 261	65	
＜ 8 h	1 791(54.92)	40	2.23 (1.54, 2.93)
≥8 h	1 470(45.08)	25	1.70 (1.04, 2.36)
P			0.279

2.3 弱视的相关因素分析

结果显示弱视患病风险与斜视、远视、屈光参差、每天使用电子产品时间相关，儿童青少年弱视的Logistic回归分析结果见表2。

2.4 弱视临床分类

结果显示弱视以屈光参差性弱视和屈光不正性弱视为主。65例中有45例(69.23%)屈光不正性弱视，50例(76.92%)屈光参差性弱视，39例(60.00%)合并不同类型弱视，儿童青少年弱视类型详见表3。

2.5 弱视严重程度

轻中度弱视占比为93.85%，重度弱视占比为6.15%。小学生中，全部为轻中度弱视，无重度弱视；初中生中，87.88%为轻中度弱视，12.12%为重度弱视。儿童青少年弱视严重程度分布特征见表4。

3 讨论

本研究针对新疆喀什地区英吉沙县儿童青少年进行了眼病筛查，最终纳入分析3 261人，性别分布均衡。结果显示该人群弱视患病率为1.99%，与国内外其他研究对比结果详见表5。从年龄范围相近的研究来看，中国不同地区及民族间存在差异。如云南少数民族儿童眼健康研究中，汉族儿童(6~14岁)弱视患病率为1.66%，低于本研究；彝族、傣族、白族等少数民族患病率分别为1.04%、2.00%、1.18%，多民族综合患病率1.43%，与本研究数值有所不同。这可能与地域环境、生活习惯、遗传因素、诊断标准等因素有关。地域环境和生活习惯方面，新疆地区强日照、干旱的气候特点，可能对儿童眼部发育产生独特影响，例如，长期暴露在强日照下，若缺乏有效的眼部防护，可能会影响眼表健康和屈光系统的正常发育，进而增加弱视患病风险。而维吾尔族独特的生活方式，包括饮食结构、日常活动模式等，或许也与弱视的发生发展存在关联。比如户外活动的时间和方式也可能对眼球的发育和屈光状态产生作用。但这些关联目前尚未得到明确的科学论证，仍需进一步深入研究。诊断标准方面，虽然各研究都围绕BCVA制定弱视标准，但具体数值和条件存在差异。这种不一致性可能导致患病率统计结果出现偏差，影响研究间的直接可比性。在国际研究中，不同地区差异明显。土耳其6~14岁儿童弱视与屈光不正研究中，患病率为2.60%[6]，高于本研究；日本6~12岁儿童斜弱视研究中，患病率仅0.14%[7]，远低于本研究。医疗卫生条件是一个重要因素，在医疗资源丰富、保健体系完善的国家，可能在更早期、更

表 2 新疆喀什地区英吉沙县儿童青少年弱视的逻辑回归分析 (*n*=3261)

Table 2 Logistic regression analysis of amblyopia in children and adolescents in Yengisar County, Kashgar Prefecture, Xinjiang (*n*=3,261)

变量	*n*	弱视	单因素分析				多因素分析			
			P	OR	95%CI 上限	95%CI 下限	*P*	OR	95%CI 上限	95%CI 下限
学生类型	3261	65								
小学生	1736	32								
初中生	1525	33	0.514	1.18	0.72	1.93				
性别	3261	65								
男性	1632	35								
女性	1629	30	0.536	0.86	0.52	1.40				
近视家族史	3261	65								
父母均无近视	3104	61								
父母一方 / 双方近视	157	4	0.611	1.30	0.47	3.63				

续表 2

变量	*n*	弱视	单因素分析				多因素分析			
			P	OR	95%CI 上限	95%CI 下限	*P*	OR	95%CI 上限	95%CI 下限
斜视	3261	65								
否	3032	48								
是	229	17	＜ 0.001	4.99	2.82	8.82	＜ 0.001	3.82	1.93	7.58
近视	3261	65								
否	2640	41								
是	621	24	＜ 0.001	2.55	1.53	4.25	0.055	2.14	0.98	4.64
远视	3261	65								
否	3136	40								
是	125	25	＜ 0.001	19.35	11.30	33.14	＜ 0.001	10.88	4.85	24.40
屈光参差	3261	65								
否	3079	27								
是	182	38	＜ 0.001	29.83	17.72	50.22	＜ 0.001	13.54	6.84	26.78
主观睡眠质量	3261	65								
睡眠很好	2382	45								
偶尔失眠或熬夜 / 大部分时间睡眠质量差 / 经常失眠或熬夜 / 每天睡眠质量都很差	879	20	0.715	0.49	1.21	0.71				
每天使用电子产品时长（分钟）	3261	65								
0~60 分钟	2330	56								
＞ 60 分钟	931	9	0.010	0.40	0.20	0.81	＜ 0.001	0.25	0.12	0.54
每天写作业时长（分钟）	3261	65								
0~60 分钟	2042	45								
＞ 60 分钟	1219	20	0.856	1.05	0.63	1.74				
每天睡眠时长（小时）	3261	65								
＜ 8 小时	1791	40								
≥8 小时	1470	25	0.485	1.21	0.71	2.06				

*在单变量回归分析中，P值小于0.2的变量被纳入多变量回归分析中。

*In univariate regression analysis, variables with P<0.2 were included in the multivariate regression analysis.

表 3　新疆喀什地区英吉沙县儿童青少年弱视临床分类 [*n*(%)]

Table 3　Clinical classification of amblyopia in children and adolescents in Yengisar County, Kashgar Prefecture, Xinjiang[*n*(%)]

弱视类型	总体 *n*	学生类型	
		小学	初中
屈光不正性弱视	8(12.31)	5(62.50)	3(37.50)
屈光参差性弱视	15(23.08)	6(40.00)	9(60.00)
斜视性弱视	3(4.62)	1(33.33)	2(66.67)
屈光不正性弱视、屈光参差性弱视	25(64.10)	13(52.00)	12(48.00)
斜视性弱视、屈光不正性弱视	4(10.26)	2(50.00)	2(50.00)
斜视性弱视、屈光不正性弱视、屈光参差性弱视	7(17.95)	3(42.86)	4(57.14)
斜视性弱视、屈光参差性弱视	2(5.13)	1(50.00)	1(50.00)
斜视性弱视、屈光参差性弱视、屈光不正性弱视、形觉剥夺性弱视	1(2.56)	1(100.00)	0(0.00)
合计	65(100.00)	32(49.23)	33(50.77)

表 4　新疆喀什地区英吉沙县儿童青少年弱视严重程度

Table 4　Severity of amblyopia in children and adolescents in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang

学生类型	*n*	弱视程度 [*n*(%)]	
		轻中度	重度
小学生	32(49.23)	32(100.00)	0(0.00)
初中生	33(50.77)	29(87.88)	4(12.12)
合计	65(100.00)	61(93.85)	4(6.15)

准确地筛查出弱视患儿，并及时给予有效的干预和治疗，从而降低人群中的弱视患病率。而一些医疗卫生条件相对薄弱的地区，可能由于筛查不及时、诊断不准确以及治疗不规范等原因，导致弱视患病率相对较高。此外遗传背景的差异也不容忽视。不同种族在眼部结构、生理功能以及视觉发育相关基因等方面存在固有差异，这些差异可能影响弱视的发病机制和患病率。最后不同国家的文化观念、生活习惯以及教育模式等也可能间接影响儿童的视觉发育和弱视患病率，长期近距离用眼学习或过度使用电子产品等不良习惯，增加了屈光不正发生风险，从而增加弱视患病率；相反户外活动和良好用眼习惯的培养，降低屈光不正发生风险，从而降低弱视患病率。

弱视的临床分类显示当地青少年弱视类型以屈光参差性弱视和屈光不正性弱视为主，说明屈光不正和屈光参差是形成弱视的最常见原因。影响因素分析进一步证实，屈光不正及屈光参差是弱视患病的危险因素，这与其他弱视的研究结果一致。刘琪等[16]进行的维吾尔族儿童弱视研究显示，屈光不正和屈光参差性弱视共占83.75%；律智红等[17]进行的西双版纳青少年儿童斜弱视流行病学调查研究显示，因屈光因素引起的弱视占74.42%。由于屈光不正和屈光参差在当地青少年弱视成因中占据主导地位，当地应重点加强儿童青少年的近视等屈光问题筛查工作，通过定期检查及时发现屈光异常，并督促进行科学矫正，从源头减少弱视发生的风险。同时，还需加大对家长的宣传教育力度，普及屈光问题与弱视相关知识，提高家长对孩子视力健康的重视程度，确保在发现孩子视力异常时能及时就医干预。

另外，斜视也是弱视患病的危险因素。持续的、非交替的或不等交替的斜视(通常是内斜视)很可能导致弱视。斜视性弱视虽然单眼弱视比较常见，却可使双眼视功能受到损害，从而影响患者的生活质量[18-19]。需要注意的是，斜视通过家长日常仔细观察较易发现，因此需加强对家长的健康宣教，让其掌握基本的观察方法，以便尽早发现孩子的异常。由于斜

表 5 不同研究中的弱视患病率

Table 5 Prevalence of amblyopia across different studies

研究名称	年龄范围 / 岁	地区	种族 / 民族群体	患病率 /%	弱视定义
本研究	7~16	新疆，中国	维吾尔族	1.99	BCVA ≤ 20/40 或相差 2 行，存在弱视因素
YMCES	6~14	云南，中国	汉族	1.66	单侧：较差眼 BCVA ≤ 20/32 或双眼 BCVA 相差 2 行，存在风险因素；双侧：双眼 BCVA < 20/40，存在弱视因素。
			彝族	1.04	
			傣族	2.00	
			白族	1.18	
			多民族中国儿童	1.43	
RESC[8]	5~15	顺义，中国	北方汉族	0.92	至少一眼 BCVA ≤ 20/40，伴随弱视因素
		广州，中国	南方汉族	0.87	
		南非	非洲人	0.28	
		印度	印度人	0.78	
		新德里，印度	印度人	0.81	
		智利	西班牙裔	2.30	
		尼泊尔	尼泊尔人	1.43	
Ihsan Caca 等 [6]	6~14	土耳其	土耳其人	2.60	至少一眼 BCVA ≤ 20/40 或双眼 BCVA 相差 2 行
Toshihiko Matsuo 等 [7]	6~12	日本	日本人	0.14	基于教科书分类
Williams 等 [9]	7	英国	白人与非白人	3.60	至少一眼 BCVA ≤ 20/40 或双眼 BCVA 相差 2 行
Josefin Ohlsson 等 [22]	12~13	墨西哥	墨西哥人	2.50	BCVA ≤ 20/40 或相差 2 行，存在弱视因素
The Sydney Myopia Study [23]	6	澳大利亚	高加索人	1.10	至少一眼 BCVA ≤ 20/40 或双眼 BCVA 相差 2 行
	12			0.90	
ACES[9]	6~9	中国	中部汉族	1.00	单侧：较差眼 BCVA ≤ 20/32 或双眼 BCVA 相差 2 行，存在风险因素；双侧：双眼 BCVA < 20/40，存在弱视因素。
	12~13			2.50	
SCES[24]	4~18	中国	东部汉族	0.73	BCVA ≤ 20/32 且无其他原因导致 BCVA 下降，存在弱视因素。

视的诊治存在一定门槛，专业检查资源相对有限，借助AI(人工智能，Artificial Intelligence)软件开展大规模斜视筛查有重要意义，有助于实现斜视的早发现、早干预。

此外，本研究发现使用电子产品＞60 min较0~60 min患弱视风险低75.0%，可能是适当使用电子产品，增加弱视患者的视觉刺激，促进视功能发育。但由于本研究是横断面研究，无法排除以下混杂因素：1)医疗可及性偏差，使用电子产品时间较长的儿童可能更多来自生活条件较好的家庭，其获得视力筛查、屈光矫正及弱视治疗的机会更高；2)行为模式干扰，该群体可能同时具有更规律的户外活动或间歇性用眼习惯，从而抵消电子产品潜在的负面影响；3)反向因果关系，部分弱视儿童或因视力障碍主动减少电子产品使用。此外本研究仅收集电子产品总的使用时间，未细化单次使用时间、使用距离，可能掩盖关键暴露差异，未来需要通过纵向研究控制居住地、行为等混杂因素，细化问卷内容进行验证[16,20-21]。

本研究中，小学生弱视均为轻中度，未出现重度，这与该阶段仍处于治疗的敏感期有关，此时若能及时干预，可有效避免病情进展；而初中生中已出现12.12% 的重度弱视，可能是部分患者在视觉发育关键期未能得到及时规范治疗。随着年龄增长，视觉发育逐渐成熟，轻中度弱视若延误治疗，不仅可能进展为重度，还会显著增加治疗难度，进而对患者的日常生活及未来发展产生不利影响。因此儿童青少年弱视应早发现、早诊断、早治疗。

本研究结果对新疆喀什地区英吉沙县儿童青少年弱视的公共卫生防控具有重要指导意义。尽管弱视早期诊断和治疗的关键期主要集中在学龄前阶段，但本研究聚焦于7~16岁在校学生，揭示了该地区学龄期儿童中仍存在一定的弱视患病情况，并识别出屈光不正、屈光参差、斜视及远视等主要类型与危险因素。基于此，公共卫生层面应依托《中国儿童弱视防治专家共识 (2021年)》等规范[2,20]，在7~16岁儿童青少年中更进一步强化睫状肌麻痹验光筛查，重点监测高度远视(SE≥+2.00 D)、屈光参差(双眼SE 相差≥1.00 D)及斜视等高危因素；结合当地维吾尔族占比高的特点，采用民族语言普及屈光不正与弱视关联的知识，提升家长对儿童视物异常行为(如歪头、眯眼)的识别能力；同时借鉴高效筛查体系建设经验，在基层配置屈光筛查仪并结合视力检查，减少漏筛，通过“学校-社区-医疗机构”联动实现早发现、早矫正，降低初中生重度弱视比例(12.12%)，从而构建符合地域特点的弱视防控体系。需要说明的是，本研究主要反映学龄期人群的弱视现状及相关因素，不能替代对学龄前儿童的早期防控工作，但可为构建覆盖全年龄段、符合地域特点的儿童弱视综合防控体系提供重要学龄期阶段的实证依据。

本研究存在一定的局限性。首先，由于研究依托学校健康筛查平台，研究对象主要为7~16岁的在校学生，未能涵盖处于弱视诊断与治疗关键期的学龄前儿童，因此研究结果主要反映的是学龄期儿童的弱视患病情况及相关因素。本研究为横断面研究，无法建立因果关系，仅能描述变量间的关联性，对于本研究发现的关联，需要通过前瞻性队列研究来验证因果关系。其次，本研究采用简单抽样方法仅选取了英吉沙县一所中学和芒辛镇一所小学的学生作为研究对象，样本的地域和民族覆盖有限，可能无法完全代表新疆喀什地区所有儿童青少年的弱视患病情况。最后，对用眼习惯等环境因素的调查为通用型问卷，与弱视关联性不足，且设计的内容不够全面、细致，可能影响研究结果的准确性。未来研究应扩大抽样范围，优化调查问卷设计，并采用更科学的抽样方法，以更全面地探究各因素对儿童青少年眼病发生发展的影响机制，从而为制定精准的眼健康防控策略提供更可靠的依据。

本研究针对新疆喀什地区英吉沙县7~16岁在校儿童青少年进行了眼病检查，屈光不正和屈光参差是弱视患病的主要原因，斜视、远视、屈光参差、每天使用电子产品时间是弱视的影响因素。为降低该地区学龄期儿童青少年弱视患病率，建议从以下两方面推进防控工作：一方面，积极推广和普及弱视防治知识，特别要结合当地民族构成特点，采用多语言宣教方式，提高家长和社会对弱视危害与早期识别能力的认知；另一方面，建立以学校为基础的定期眼病筛查机制，重点开展睫状肌麻痹验光，加强对高度远视、屈光参差和斜视等高危因素的监测，实现早发现、早干预。需要说明的是，本研究聚焦学龄期儿童，虽不能替代学龄前弱视防控，但对构建覆盖关键年龄段、符合喀什地区特点的儿童眼健康综合防治体系具有重要实践价值。

致谢

感谢所有参与本研究的工作人员。

声明

在本作品的准备过程中，作者使用了DeepSeek进行文章润色。使用此工具/服务后，作者根据需要对内容进行了审查和编辑，并对出版物的内容承担全部责任。

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. 李丹丹, 李云鹏, 肖盼盼, 等. 3～6岁儿童弱视发生的影响因素[J]. 数理医药学杂志, 2022, 35(8): 1170-1173. DOI: 10.3969/j.issn.1004-4337.2022.08.020.
Li DD, Li YP, Xiao PP, et al. Influencing factors of amblyopia in children aged 3 ~ 6 years[J]. J Math Med, 2022, 35(8): 1170-1173. DOI: 10.3969/j.issn.1004-4337.2022.08.020.
2. 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组,中国医师协会眼科医师分会斜视与小儿眼科学组. 中国儿童弱视防治专家共识(2021年)[J]. 中华眼科杂志,2021,57(5):336-340. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20210109-00014.
Chinese Ophthalmological Society, Society of Strabismus and Pediatric Ophthalmology, Chinese Ophthalmologist Association, Society of Strabismus and Pediatric Ophthalmology. Expert Consensus on the Prevention and Treatment of Amblyopia in Chinese Children (2021)[J]. Chin J Ophthalmol, 2021, 57(5): 336-340. DOI:10.3760/cma.j.cn112142-20210109-00014.
3. McConaghy JR, McGuirk R. Amblyopia: detection and treatment[J]. Am Fam Physician, 2019, 100(12): 745-750.
4. DeSantis D. Amblyopia[J]. Pediatr Clin N Am, 2014, 61(3): 505-518. DOI: 10.1016/j.pcl.2014.03.006.
5. Pan CW, Chen X, Zhu H, et al. School-based assessment of amblyopia and strabismus among multiethnic children in rural China[J]. Sci Rep, 2017, 7(1): 13410. DOI:10.1038/s41598-017-13926-8.
6. Caca I, Cingu AK, Sahin A, et al. Amblyopia and refractive errors among school-aged children with low socioeconomic status in southeastern Turkey[J]. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 2013, 50(1): 37-43. DOI:10.3928/01913913-20120804-02.
7. Matsuo T, Matsuo C. The prevalence of strabismus and amblyopia in Japanese elementary school children[J]. Ophthalmic Epidemiol, 2005, 12(1): 31-36. DOI:10.1080/09286580490907805.
8. He M, Zeng J, Liu Y, et al. Refractive error and visual impairment in urban children in Southern China[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2004, 45(3): 793-799. DOI:10.1167/iovs.03-1051.
9. Williams C, Northstone K, Howard M, et al. Prevalence and risk factors for common vision problems in children: data from the ALSPAC study[J]. Br J Ophthalmol, 2008, 92(7): 959-964. DOI:10.1136/bjo.2007.134700.
10. 龚莹莹.新疆喀什地区干眼流行病学调查与分析[D].上海交通大学, 2016. DOI: 10.27307/d.cnki.gsjtu.2016.004211.
Gong YY. Epidemiological Investigation and Analysis of Dry Eye in the Kashgar Region of Xinjiang[D]. Shanghai Jiao Tong University, 2016. DOI: 10.27307/d.cnki.gsjtu.2016.004211.
11. 杨彦帆.医疗人才“组团式”援疆成效显著[N].人民日报,2023-12-01(016). DOI: 10.28655/n.cnki.nrmrb.2023.011563.
Yang YF. Significant Achievements of Medical Talent "Group-Based" Aid to Xinjiang[N]. People's Daily, 2023-12-01(016). DOI:10.28655/n.cnki.nrmrb.2023.011563.
12. 阿不都卡迪尔江·肉孜.新疆沿边地区医疗卫生资源配置公平性研究[D]. 新疆大学, 2015.
Abudoukadierjiang · Rouzi. A Study on the Equity of Healthcare Resource Allocation in the Border Areas of Xinjiang[D]. Xinjiang University, 2015.
13. Tajbakhsh Z, Talebnejad MR, Khalili MR, et al. The prevalence of refractive error in schoolchildren[J]. Clin Exp Optom, 2022, 105(8): 860-864. DOI:10.1080/08164622.2021.2003687.
14. 李海凌.《中华眼科学》(第3版)出版[J].中国眼耳鼻喉科杂志, 2016, 16(5): 368. DOI: CNKI:SUN:YRBH.0.2016-05-032.
Li HL. Chinese ophthalmology (3rd edition) was published[J]. Chin J Ophthalmol Otorhinolaryngol, 2016, 16(5): 368. DOI: CNKI:SUN:YRBH.0.2016-05-032.
15. 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组. 我国斜视分类专家共识(2015年)[J]. 中华眼科杂志, 2015, 51(6): 408-410. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.06.003.
Chinese Ophthalmological Society, Society of Strabismus and Pediatric Ophthalmology. Expert Consensus on the Classification of Strabismus

in China (2015) [J]. Chin J Ophthalmol, 2015, 51(6): 408-410. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.06.003.

16. 刘琪, 刘黎明. 维吾尔族儿童屈光参差性弱视的调查研究[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2018, 18(16): 244-245. DOI:10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.16.123.
Liu Q, Liu LM. Investigation on anisometropic amblyopia in Uygur children[J]. World Latest Med Inf, 2018, 18(16): 244-245. DOI:10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.16.123.
17. 李建华, 张乾, 张扬, 等. 西双版纳傣族自治州青少年儿童斜弱视的流行病学调查[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(2): 302-306. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.2.27.
Li JH, Zhang Q, Zhang Y, et al. Epidemiological investigation on strabismus and amblyopia among minority children[J]. Int Eye Sci, 2019, 19(2): 302-306. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.2.27.
18. 袁梦霞. 斜视性弱视行斜视手术治疗的预后及影响因素分析[D]. 汕头: 汕头大学, 2021. DOI: 10.27295/d.cnki.gstou.2021.000604.
Yuan MX. Analysis of prognosis and influence factors of strabismus surgery in strabismic amblyopia[D]. Shantou: Shantou University, 2021. DOI: 10.27295/d.cnki.gstou.2021.000604.
19. Repka MX, Cotter SA, Beck RW, et al. A randomized trial of atropine regimens for treatment of moderate amblyopia in children[J]. Ophthalmology, 2004, 111(11): 2076-2085. DOI:10.1016/j.ophtha.2004.04.032.
20. 张伟, 史学锋, 李晓彤, 等. 进一步提升我国弱视防治水平[J]. 中华眼科杂志, 2025, 61(1): 1-6. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20241014-00451.
Zhang W, Shi XF, Li XT, et al. Further improve the level of amblyopia prevention and treatment in China[J]. Chin J Ophthalmol, 2025, 61(1): 1-6. DOI:10.3760/cma.j.cn112142-20241014-00451.
21. 孟维媛, 李炳坤, 李艳, 等. 学龄前儿童弱视防治研究进展[J]. 中国眼镜科技杂志, 2024(10): 123-126. DOI:10.3969/j.issn.1004-6615.2024.10.047.
Meng WY, Li BK, Li Y, et al. Research progress on prevention and treatment of amblyopia in preschool children[J]. China Glasses Sci Technol Mag, 2024(10): 123-126. DOI:10.3969/j.issn.1004-6615.2024.10.047.
22. Ohlsson J, Villarreal G, Sjöström A, et al. Visual acuity, amblyopia, and ocular pathology in 12- to 13-year-old children in Northern Mexico[J]. J AAPOS, 2003, 7(1): 47-53. DOI:10.1067/mpa.2003.S1091853102420113.
23. Robaei D, Kifley A, Mitchell P. Factors associated with a previous diagnosis of strabismus in a population-based sample of 12-year-old Australian children[J]. Am J Ophthalmol, 2006, 142(6): 1085-1088. DOI: 10.1016/j.ajo.2006.06.053.
24. Wu JF, Bi HS, Wang SM, et al. Refractive error, visual acuity and causes of vision loss in children in Shandong, China. The Shandong Children Eye Study[J]. PLoS One, 2013, 8(12): e82763. DOI: 10.1371/journal.pone.0082763.

(**责任编委**: 丁小虎；**责任编辑**: 李扬杵)