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: 10.12419/25042102
View this article at: https://dx.doi.org/10.12419/25042102

·论 著·

新疆英吉沙县儿童和青少年近视前期患病率及其相关因素分析

张恩恩[1#]，努尔斯曼·热吉[2#]，梁小红[1#]，张暖[1]，梁嘉恩[1]，陈美玲[1]，何彩青[1]，陈玲玲[1]，张国辉[1]，符君[1]，许敬敏[1]，地力木拉提·肖开提[3]，付雪[3]，蒋红文[3]，王珣[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 844500；3. 新疆喀什地区第一人民医院，喀什 844099）

文章亮点

1. 关键发现

- 本研究首次在新疆喀什地区英吉沙县开展 7~16 岁儿童和青少年屈光状况的系统调查，结果显示该地区有 50.88% 的儿童和青少年处于“近视前期”状态，其中 13 岁人群达到峰值（58.73%），提示半数以上儿童和青少年存在近视发展的潜在风险。多因素回归分析进一步表明，女性、年龄偏大及眼轴偏长是近视前期的重要相关因素。

2. 已知与发现

- 既往研究指出，新疆维吾尔族儿童较汉族儿童具有角膜曲率低、眼轴短、近视率低等特征，高强度自然光照可能通过增加视网膜多巴胺分泌对预防近视有积极作用。然而，本研究发现，在具有上述潜在保护因素的南疆英吉沙县，儿童和青少年近视前期的检出率仍高于北京、上海及喀什市区等地的已报道水平，提示地区差异、年龄结构及城乡发展水平可能影响近视前期的流行特征。

3. 意义与改变

- 本研究为以英吉沙县为代表的南疆农村地区提供了儿童青少年屈光状态的流行病学证据。本研究提示，南疆农村地区儿童和青少年面临较高的近视风险，强调应尽早建立区域性屈光发育监测与早筛体系，并针对高年龄段及女性群体实施重点防控。

收稿日期(Received): 2025-04-22; **修订日期(Revised)**: 2025-06-30; **接收日期(Accepted)**: 2025-08-06

#为共同第一作者

通信作者(Corresponding authors): 蒋红文，Email: 1569655899@qq.com；王珣，Email: wangx48@mail2.sysu.edu.cn

作者贡献声明: 构思设计: 张恩恩, 努尔斯曼·热吉, 梁小红, 张暖, 蒋红文, 王珣; 行政支持: 王珣, 蒋红文; 提供研究材料: 梁小红, 符君; 数据收集与汇总: 张恩恩, 努尔斯曼·热吉, 张暖, 梁嘉恩, 陈美玲, 何彩青, 陈玲玲, 张国辉, 地力木拉提·肖开提, 付雪; 数据分析与解读: 张恩恩, 许敬敏; 稿件撰写: 张恩恩, 许敬敏, 王珣; 稿件最终修订与同意: 所有作者

Contributions: Conception and design: ZHANG Enen, REJI·nuersima, LIANG Xiaohong, ZHANG Nuan, JIANG Hongwen, WANG Xun; Administrative support: WANG Xun, JIANG Hongwen; Provision of study materials: LIANG Xiaohong, FU Jun; Collection and assembly of data: ZHANG Enen, REJI·nuersima, ZHANG Nuan, LIANG Jiaen, CHEN Meiling, HE Caiqing, CHEN Lingling, ZHANG Guohui, XIAOKAITI·dilimulati, FU Xue; Data analysis and interpretation; ZHANG Enen, XU Jingmin; Manuscript writing: ZHANG Enen, XU Jingmin, WANG Xun; Final approval of manuscript: All authors

电子全文

[摘 要] **目的：**调查新疆英吉沙县7~16岁儿童和青少年近视前期（屈光度≤+0.75 D且>-0.50 D)患病率及其相关因素,为该地区近视防控提供依据。**方法：**在2024年5—6月采用简单抽样法选取新疆喀什地区英吉沙县一所中学和芒辛镇一所小学的学生进行问卷调查、视力、散瞳验光、眼轴、眼前段、眼底检查等横断面评估，分析纳入等效球镜(spherical equivalent, SE)度数较高眼的数据，采用单因素和多因素逻辑回归分析人口学特征、家族史、用眼行为、生活习惯等潜在相关因素与近视前期的关系。**结果：**共纳入3 247名参与者，男性占50.14%，女性占49.86%。近视前期1 652人(50.88%)，近视621人(19.12%)，非近视974人(30.00%)。近视前期患病率为50.88%(95%CI:49.16%~52.60%)，近视患病率为19.12%(95%CI:17.81%~20.51%)。多因素回归分析显示，女性(OR=2.56, 95%CI:2.09~3.13, *P*<0.001)、较大年龄(OR=1.19, 95%CI:1.13~1.24 , *P*<0.001)和较长眼轴(OR=2.68, 95%CI: 2.31~3.11 , *P*<0.001)是近视前期的相关因素。**结论：**在新疆喀什地区英吉沙县7~16岁儿童和青少年中，半数处于近视前期，其相关因素包括年龄偏大、女性及眼轴偏长。

[关键词] 儿童；青少年；近视前期；患病率；横断面研究

[中图分类号] R778.1，R179 [文献标志码] A

引用本文：张恩恩, 努尔斯曼·热吉, 梁小红, 张暖, 梁嘉恩, 陈美玲, 何彩青, 陈玲玲, 张国辉, 符君, 许敬敏, 地力木拉提·肖开提, 付雪, 蒋红文, 王珣. 新疆英吉沙县儿童和青少年近视前期患病率及其相关因素分析[J]. 眼科学报, 2025, 40(10): 797-806. DOI: 10.12419/25042102.

Analysis of the prevalence of pre-myopia and its related factors among children and adolescents in Yengisar County, Xinjiang, China

ZHANG Enen, REJI·nuersima, LIANG Xiaohong, ZHANG Nuan, LIANG Jiaen, CHEN Meiling, HE Caiqing, CHEN Lingling, ZHANG Guohui, FU Jun, XU Jingmin, XIAOKAITI·dilimulati, FU Xue, JIANG Hongwen, WANG Xun

(1. State Key Laboratory of Ophthalmology, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science,Guangzhou 510060, China; 2. Yengisar County People's Hospital, Kashgar, 844500, China; 3. The First People's Hospital of Kashgar Prefecture, Kashgar, 844099, China)

Abstract **Objective:** To investigate the prevalence of pre-myopia (defined as spherical equivalent ≤+0.75 D and >−0.50 D) and its related factors among children and adolescents aged 6–16 years in Yengisar County, Xinjiang, China, providing evidence for regional myopia prevention. **Methods:** In May and June 2024, a comprehensive assessment was carried out on students selected through simple sampling from a middle school in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang, and a primary school in Mangxin Town, Yingjisha County. , The assessment included a questionnaire survey, visual acuity test, dilated eye refraction measurement, axial length measurement, anterior segment examination, and fundus examination. The data included eyes with high spherical equivalent (SE) power. Single-factor and multiple-factor logistic regression analyses were used to investigate the relationship between demographic characteristics, family history, eye-use behavior, lifestyle habits, and other potential related factors with pre myopia. **Results:** A total of 3,247 participants were included in the study, with 50.14% being male and 49.86% female. Among them, 1,652 (50.88%) individuals had preclinical myopia, 621 (19.12%) had myopia, and 974 (30.00%) had non myopia. The preclinical prevalence of myopia

was 50.88% (95% CI: 49.16-52.60), and the prevalence of myopia was 19.12% (95% CI: 17.81-20.51). Multivariate regression analysis showed that female (OR=2.56, 95% CI: 2.09-3.13, *P*<0.001), older age (OR=1.19, 95% CI: 1.13-1.24, *P*<0.001), and longer axial length (OR=2.68, 95% CI: 2.31-3.11, *P*<0.001) were related factors in the preclinical stage of myopia. **Conclusions:** Among children and adolescents aged 7-16 in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang, Half were in the preclinical stage of myopia. The related factors include older age, female gender, and axial length.

Keywords children; adolescents; pre-myopia; prevalence; cross-sectional study

Cite this article as: ZHANG Enen, REJI·nuersima, LIANG Xiaohong, ZHANG Nuan, LIANG Jiaen, CHEN Meiling, HE Caiqing, CHEN Lingling, ZHANG Guohui, FU Jun, XU Jingmin, XIAOKAITI·dilimulati, FU Xue, JIANG Hongwen, WANG Xun. Analysis of the prevalence of pre-myopia and its related factors among children and adolescents in Yengisar County, Xinjiang, China[J]. Yan Ke Xue Bao, 2025, 40(10): 797-806. DOI: 10.12419/25042102.

一项全国性研究显示，1998—2019年间，中国各年龄段儿童和青少年近视率显著上升[1]。城市地区1~3年级、4~6年级、7~9年级和10~12年级的近视患病率分别从16.7%增至27.3%、26.3%增至55.8%、54.1%增至66.5%和73.1%增至80.8%；农村地区则分别从10.2%增至18.8%、17.2%增至48.6%、40.2%增至59.3%和51.5%增至76.0%。预计到2050年，城市7~9岁、16~18岁人群近视率将分别达27.1% (95%CI: 10.0%~44.4%) 和81.5% (95%CI: 74.7%~88.3%)，农村地区则分别为20.1% (95%CI: 8.6%~31.7%) 和74.1% (95%CI: 63.2%~84.8%)。同时，16~18岁青少年高度近视率预计将从2001年的7.3%升至2050年的22.1%。由近视引起的未矫正的屈光不正每年造成沉重的经济负担[2]，且高度近视增加了患白内障、青光眼、视网膜脱离和近视黄斑变性等眼部病变的风险，这些病变都可能导致不可逆的视力丧失[3]。此外，近视还影响儿童和青少年的学业和心理健康[4-5]。

近视研究的主要目标是延缓近视进展速度，但更具价值的干预方向在于预防近视发病。此类干预措施需要在眼睛变成近视之前对其进行干预，因而逻辑上需要确立“近视前期”的定义(即在非近视性屈光状态下，风险因素组合与眼部发育特征共同表明其具有进展为近视的高度风险)。基于此，2019年国际近视研究学会(International Myopia Institute, IMI)提出了“近视前期”的定量定义： 近视前期 (Pre-myopia) 是指儿童眼屈光状态 ≤ +0.75 D 且 > +0.50 D，结合其基线屈光度、年龄以及其他可量化风险因素，评估认为未来发展为近视的可能性足够高，需采取预防性干预措施[6]。

本研究聚焦于中国西北边陲特殊地理气候地区——新疆喀什地区英吉沙县，该地区是日照时间长、紫外线辐射强、气候干燥、医疗条件相对落后、农村人口居多，以维吾尔族为主的少数民族聚居区。既往已有新疆地区的儿童和青少年屈光状态、近视筛查及远视储备现况等研究揭示了新疆儿童和青少年屈光异常存在民族差异[7-12]，如维吾尔族儿童角膜曲率均值较汉族低、眼轴均值较汉族短，近视率均较汉族低。此外，高强度自然光照可能通过调节视网膜多巴胺分泌影响屈光发育[13]，而目前针对高紫外线负荷的南疆农村地区近视研究较少，本研究通过简单抽样，纳入英吉沙县的7~16岁的儿童和青少年，对不同年龄段的儿童和青少年近视前期分布及其相关因素进行分析，为该地区近视防控工作提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

本研究于2024年5—6月在中国新疆喀什市英吉沙县开展。本研究获得中山大学中山眼科中心医学伦理委员会的批准(批准号：2024KYPJ009-2)。参与者及其监护人在签署知情同意书后被纳入研究。通过简单抽样法选取喀什地区英吉沙县的一所中学及芒辛镇中心小学的全体学生为研究对象，所有研究对象均进行全面眼科检查。纳入标准：1) 年龄7~16岁；2) 同意参加本调查研究并签署知情同意书，且自身或者在他人帮助下可以填写有效问卷。排除标准： 1) 等效球镜(spherical equivalent, SE)度数较高眼＞+5.00 D；2) SE度数较高眼在+3.00 D~+5.00 D且最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA)＜0.8；3) 任一眼患有青光眼、先天性白内障和眼球震颤者；4) 任一眼除屈光不正外患有其他眼病且BCVA＜0.8者；5) 意识障碍等无法配合检查者。

1.2 方法

1.2.1 基线问卷调查

采集并记录学生性别、年龄、眼部史、父母是否近视和日常用眼行为。问卷通过全校统一广播反复指导后，由学生自行填写。

1.2.2 眼科检查

所有研究对象均进行双眼眼科检查，包括视力检查、眼部生物学检查、裂隙灯检查、散瞳后自动验光、直接检眼镜眼底检查。

远视力和戴镜视力检查由护士及村医使用标准对数视力表(GB 11533)进行测量，结果使用小数记录法。 眼科医师使用手持裂隙灯显微镜进行眼前段检查，记录各种眼睑、结膜及角膜、前房、晶状体等眼前节异常。技术员使用IOL Master 700光学生物测量仪器主要用于测量眼轴长度(axial length, AL)。

散瞳：使用复方托吡卡胺作为短效睫状肌麻痹剂，5 ~ 10 min 1次，每次1滴，共3次。第一次滴眼30 min后检查瞳孔反射是否消失，以判断睫状肌麻痹的效果，睫状肌麻痹定义为瞳孔反射消失，并记录瞳孔反射和瞳孔大小情况。由验光师和护士用拓普康KR-800电脑自动验光仪对散瞳后双眼进行屈光测量，并取3次屈光值的平均值。眼科医师用直接检眼镜进行眼后段检查，记录玻璃体，视网膜等眼后段异常。对筛查阳性的屈光不正、弱视、角膜混浊、白内障、视网膜疾病等眼病学生，眼科医师会统一给予相应的进一步处理建议。

1.2.3 质量控制

在开始现场检查前，眼科研究团队安排所有检查人员进行统一培训并考核，考核通过才能参与学生现场的眼部筛查。所有眼科检查均按照标准操作规程进行。自动验光及眼轴数据在仪器电脑保存并每日同步上传至电子数据采集(electronic data capture, EDC)系统，视力、裂隙灯前段、后段检查结果和人口学资料，采用 “一人录入一人核实”的方法，录入EDC系统，确保数据录入的质量。

1.2.4 近视前期和近视的定义

SE的计算方法：SE=DS+DC/2，式中DS为球镜度数，DC为柱镜度数。采用IMI的定义[6,14-15]，近视指散瞳后SE≤-0.50 D；近视前期指-0.50 D<SE≤+0.75 D；非近视指SE>+0.75 D[20]。任一眼SE≤-0.50 D则为近视眼，该名学生记为近视，取SE度数较高的眼纳入分析。

1.3 统计学方法

本研究使用StataSE 16统计软件进行分析。连续变量进行正态检验，服从正态分布，用($\overline{X}$ ± S)描述，使用t检验。

若不满足正态性和方差齐性假设，则采用M(Q1, Q3)描述，使用Kruskal-Wallis H检验；分类变量采用n(%)描述，使用χ^2检验或Fisher确切概率法；采用单因素和多因素Logistic回归分析人口学特征、家族史、用眼行为、生活习惯等潜在相关因素与近视前期的相关关系，单因素回归分析中所有P<0.2的变量纳入多因素回归分析。双侧P＜0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 新疆喀什地区英吉沙县7~16岁儿童和青少年基线特征

采用SE度数较高眼的数据分析，共纳入3 247人3 247只眼。其中近视前期1 652人(50.88%)，近视621人(19.12%)，非近视974人(30.00%)。

性别分布在不同近视状态分组之间比较差异有统计学意义(P<0.001)，男性在非近视组、近视组和近视前期组的占比分别为58.83%、37.20%和49.88%。年龄在非近视组、近视组和近视前期组的分布比较差异有统计学意义(P<0.001)，中位数(四分位数)分别为11.92(10.17, 13.80)、14.32(13.14, 15.34)和13.47(11.55, 14.62)岁。

父母近视、使用电子产品时间、做作业时间和眼轴在不同近视状态分组之间比较差异均有统计学意义(P<0.001)：父母任一方在非近视组、近视组和近视前期组的占比分别为3.08%、10.31%和3.75%；使用电子产品时间＞2 h者在非近视组、近视组和近视前期组的占比分别为6.98%、13.20%和9.81%；做作业时间＞2 h者在非近视组、近视组和近视前期组的占比分别为7.39%、13.37%和9.87%。见表1。

2.2 新疆喀什地区英吉沙县7~16岁儿童和青少年近视和近视前期患病率情况

总体近视患病率19.12%(95%CI:17.81%~20.51%)，女性近视患病率高于男性(P<0.001)。总体近视前期患病率50.88% (95%CI: 49.16%~52.60%)，女性与男性近视前期患病率比较差异无统计学意义(P= 0.763)，近视前期患病率在13岁达峰值(58.73% , 95%CI: 54.45%~62.89%)。见表2。

表 1　新疆喀什地区英吉沙县 7~16 岁儿童青少年基线特征

Table 1　Baseline characteristics of children and adolescents aged 7~16 in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang

基线特征	合计 (*n*=3 247)	近视前期 (*n*=1 652)	近视 (*n*=621)	非近视 (*n*=974)	统计量	*P*
性别 [*n*(%)]					71.07	＜ 0.001
男	1 628(50.14)	824(49.88)	231(37.20)	573(58.83)		
女	1 619(49.86)	828(50.12)	390(62.80)	401(41.17)		
年龄 [*n*(%)]					397.91	＜ 0.001
7~8 岁	194(5.97)	64(3.87)	14(2.25)	116(11.91)		
9 岁	192(5.91)	83(5.02)	5(0.81)	104(10.68)		
10 岁	293(9.02)	146(8.84)	19(3.06)	128(13.14)		
11 岁	394(12.13)	205(12.41)	43(6.92)	146(14.99)		
12 岁	447(13.77)	229(13.86)	61(9.82)	157(16.12)		
13 岁	521(16.05)	306(18.52)	105(16.91)	110(11.29)		
14 岁	544(16.75)	290(17.55)	166(26.73)	88(9.03)		
15 岁	453(13.95)	224(13.56)	144(23.19)	85(8.73)		
16 岁	209(6.44)	105(6.36)	64(10.31)	40(4.11)		
年龄 / 岁 [M(IQR)]	13.26(11.31, 14.63)	13.47(11.55, 14.62)	14.32(13.14, 15.34)	11.92(10.17, 13.80)	339.61	＜ 0.001
眼轴 /mm[M(IQR)])	23.21(22.69-23.78)	23.19(22.75-23.67)	24.06(23.53-24.74)	22.83(22.34-23.30)	787.80	＜ 0.001
父母近视情况 [*n*(%)]					57.95	＜ 0.001
父母均不近视	3 035(93.47)	1 565(94.73)	547(88.08)	923(94.76)		
父母任一方近视	156 (4.80)	62(3.75)	64(10.31)	30(3.08)		
缺失值	56(1.72)	25(1.51)	10(1.61)	21(2.16)		
使用电子产品时间 [*n*(%)]					78.82	＜ 0.001
≤2 h/d	2 629(80.97)	1 368(82.81)	508(81.80)	753(77.31)		
>2	312(9.61)	162(9.81)	82(13.20)	68(6.98)		
缺失值	306(9.42)	122(7.38)	31(4.99)	153(15.71)		
做作业时间 [*n*(%)]					53.34	＜ 0.001
≤2 h/d	2 748(84.63)	1 414(85.59)	523(84.22)	811(83.26)		
>2 h/d	318(9.79)	163(9.87)	83(13.37)	72(7.39)		
缺失值	181(5.57)	75(4.54)	15(2.42)	91(9.34)		

表 2 新疆喀什地区英吉沙县 7~16 岁儿童青少年近视和近视前期患病率

Table 2 Prevalence of myopia and pre myopia in children and adolescents aged 7-16 in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang

特征	*n*	近视		近视前期	
		n	患病率 (95%CI)/%	*n*	患病率 (95%CI)/%
性别					
男	1 628	231	14.19(12.58, 15.97)	824	50.61(48.19, 53.04)
女	1 619	390	24.09(22.07, 26.23)	828	51.14(48.71, 53.57)
χ^2			51.43		0.091
P			< 0.001		0.763
年龄					
7~8 岁	194	14	7.21(4.32, 11.82)	64	32.99(26.74, 39.91)
9 岁	192	5	2.60(1.08, 6.10)	83	43.23(36.40, 50.33)
10 岁	293	19	6.48(4.17, 9.94)	146	49.83(44.13, 55.53)
11 岁	394	43	10.91(8.19, 14.40)	205	52.03(47.09, 56.93)
12 岁	447	61	13.65(10.76, 17.15)	229	51.23(46.60, 55.84)
13 岁	521	105	20.15(16.93, 23.81)	306	58.73(54.45, 62.89)
14 岁	544	166	30.51(26.79, 34.52)	290	53.31(49.10, 57.47)
15 岁	453	144	31.79(27.66, 36.22)	224	49.45(44.86, 54.05)
16 岁	209	64	30.62(24.75, 37.20)	105	50.24(43.50, 56.97)
χ^2			218.59		44.25
P			<0.001		<0.001
总计	3 247	621	19.12(17.81, 20.51)	1 652	50.88(49.16, 52.60)

2.3 新疆喀什地区英吉沙县7~16岁儿童和青少年近视前期相关因素分析

变量赋值：因变量为近视程度(非近视=0，近视前期=1)，自变量：性别(男=0，女=1)、年龄(连续变量，7~16岁)、眼轴(连续变量，20.48~25.56 mm)；父母近视情况(以“父母均不近视=0”为参考组，父母任一方近视=1)；电子产品使用时间(>2 h/d=1，≤2 h/d=0)；做作业时间(>2 h/d=1，≤1 h/d=0)。

单因素Logistic回归分析显示，性别、年龄、眼轴均与近视前期相关(均*P*<0.001)。多因素logistic回归分析显示，性别、年龄、眼轴均是近视前期的危险相关因素，OR值分别为2.56(95%CI: 2.09~3.13)、1.19(95%CI: 1.13~1.24)和2.68(95%CI: 2.31~3.11)，均*P*<0.001。见表3。

3 讨 论

本研究首次调查了喀什地区英吉沙县芒辛镇7~16岁儿童和青少年近视前期情况。通过横断面调查发现，该地区的近视前期患病率为50.88%(95%CI: 49.16%~52.60%)，其中13岁组的患病率达到顶峰(58.73%, 95%CI: 54.45%~62.89%)，提示半数以上的儿童

和青少年存在近视转化风险，需建立区域性早期筛查体系和实施针对性干预策略。此外，本地区近视前期患病率50.88%高于文献报道的北京通州区3~6岁儿童的23.4%[16]、上海6~8岁儿童的41.3%[17]及喀什地区的市区数据42.9%[18]，这种地区差异可能与研究设计(如睫状肌麻痹验光的实施标准、研究眼的纳入标准)、样本年龄结构(本研究所含青春期人群比例较高)及城乡发展水平(本研究中农村人口占比高)等因素相关。

在近视患病率方面，本地区儿童和青少年近视患病率为19.12%(95%CI:17.81%~20.51%)，低于全国中小学近视患病率的64.85%[19]及乌鲁木齐市的55.91%[10]，但略高于喀什地区既往报告的24.21%[18]。这种区域异质性可能与该县特殊的地理人文特征相关：作为中国最西部的维吾尔族聚居区，其农村人口占比高，家庭年收入及教育资源投入相对较低。此外，本研究结果与既往研究提出的 “经济发达地区的儿童和青少年视力障碍的患病率持续高于欠发达地区”[23]和 “GDP每增加1倍，视力损害风险上升20%”[20]形成鲜明对比，凸显了经济欠发达地区的近视防控仍面临严峻挑战，需关注其潜在的特殊影响因素(如紫外线暴露差异、教育压力等)。

本研究显示，年龄增长与近视前期存在显著相关(OR=1.19, 95%CI: 1.13~1.24, P<0.001)，患病率在13岁达峰值(58.73%, 95%CI: 54.45%~62.89%)，建议建立7~12岁重点人群的屈光发育档案进行重点监测。本地区近视患病率随年龄增长的趋势(P<0.001)与全球近视流行病学趋势一致[21-22]。性别差异分析显示，尽管总体近视前期患病率性别差异无统计学意义，但多因素Logistic回归揭示女性与近视前期存在显著关联(OR=2.56, 95%CI: 2.09~3.13, P<0.001)，这一发现与北京[18]、上海[19]等地的低龄儿童研究结果存在差异，可能与纳入青春期人群有关。性别差异可能源于：女生在家庭作业与阅读等近距离用眼活动上投入的时间显著多于男生，而男生在户外活动上花费的时间则显著超过女生[23]，可能与女性行为习惯有关，导致女性户外暴露时间减少，加之性激素的差异表达(如性激素水平对眼轴生长的调控)[24-25]，共同构成观察到的性别差异基础。建议将13岁青春期女生列为重点干预人群，制定性别特异性的防控方案。

本研究中眼轴与近视前期存在关联(OR=2.68, 95%CI: 2.31~3.11, P<0.001)。既往纵向研究揭示，从近视发病前3年至发病后5年期间表现出AL加速增长趋势，并于发病前1年达峰值[26]。上海地区近视人群数据显示，6~12岁、13~17岁AL年增长值中位数分别为0.26 mm/年、0.08 mm/年[27]，提示学龄期(6~12岁)为AL快速生长期，应优先强化防控干预。值得注意的是，本研究14~16岁青少年中，近视前期患病率处于高位(14岁: 53.31%, 95%CI: 49.10%~57.47%;15岁: 49.45%, 95%CI: 44.86%~54.05%; 16岁: 50.24%, 95%CI: 43.50%~56.97%)。而近期中国队列研究[28]对基线睫状

表 3 新疆喀什地区英吉沙县 7~16 岁儿童青少年近视前期相关因素分析

Table 3 Analysis of factors associated with pre-myopia among children and adolescents aged 7-16 in Yingjisha County, Kashgar Prefecture, Xinjiang

影响因素	单因素分析		多因素分析	
	OR(95%CI)	P	OR (95%CI)	P
女性	1.44(1.22, 1.68)	<0.001	2.56(2.09, 3.13)	<0.001
年龄 / 岁	1.25(1.21, 1.30)	<0.001	1.19(1.13, 1.24)	<0.001
眼轴 /mm	2.19(1.94, 2.48)	<0.001	2.68(2.31, 3.11)	<0.001
父母近视情况				
父母均无近视	参照组			
父母任一方近视	1.22(0.78, 1.90)	0.382		
每天使用电子产品时间 /h	1.31(0.97, 1.76)	0.078	0.96(0.69, 1.32)	0.782
每天做作业时间 /h	1.30(0.97, 1.74)	0.078	1.06(0.77, 1.46)	0.708

肌麻痹验光SE度数为(0.39 ± 0.44) D的14~16岁男性正视者随访20个月，发现16%进展为近视，表明14~16岁青少年仍存在屈光恶化趋势，需持续监测AL及SE动态变化。国外有研究观察 0.01%阿托品滴眼液在抑制儿童近视前期向轴性近视发展中的作用，结果发现0.01%阿托品滴眼液能显著延缓眼轴增长[29]，但我国真实世界研究中该药物在近视前期人群的应用证据仍较匮乏，未来研究可重点填补这一证据缺口，探索0.01%阿托品在中国近视前期的儿童和青少年群体中的实际防控效果，为其在该人群的临床应用提供可靠的本土数据支持。

值得注意的是，本研究发现父母近视状态与近视前期无关，这与广州研究提出“父母近视是远视储备不足的危险因素(OR=1.72)”[30]以及上海队列发现的“父母均近视儿童2年近视转化风险增加2.14倍”[1]的结果存在差异。这种不一致性主要源于本研究报告的父母近视暴露率偏低(“任一方近视”报告率仅为3.75%)，该低暴露率表明可能存在报告偏倚。偏倚的主要原因包括：由儿童/青少年代为填写问卷导致的信息缺失，以及家长自身对近视状况的认知不足(如未经诊断、未矫正等)；此外，少数报告意愿问题(如隐瞒)亦不能排除。因此，父母近视数据可能存在较大程度的低估，导致其与近视前期关联性的分析效力不足，结果需谨慎解读。为提升未来研究的可靠性，建议优化信息收集方法：在可行范围内优先采用客观评估(如对父母实施简易视力筛查或验光，或授权后查阅其电子健康记录)；若使用问卷，则须由父母本人填写，并设计结构化问题，明确询问其近视诊断史、当前/既往矫正需求(眼镜/隐形眼镜)及近视矫正手术史，同时提供“不确定/不知道”选项。这些改进对于准确量化父母近视的作用、探索近视遗传因素对儿童和青少年近视前期发展的影响，以及制定有效的早期预防策略至关重要。此外，当前数据未发现每日电子产品使用时间＞2 h(OR=0.96, *P*=0.782)及每日作业时间＞2 h (OR=1.06, *P*=0.708)与近视前期存在统计学意义。然而，考虑到本调查仅记录基础暴露水平，后续研究可深入探讨累积性用眼负荷(如连续使用时间、屏幕类型)与近视转化的剂量-效应关系。

本研究也存在局限性。本调查为横断面研究，相关因素由学生自行填写问卷获得，可能存在偏倚；再者，本研究通过简单抽样调查了一个镇的1~6年级的小学生和一个县的中学，所选中学在英吉沙县排名靠前且规模较大，小学则为该县芒辛镇唯一一所完全小学(1~6年级)，不能代表所有的中小学生，结果外推受到限制，未来研究需扩大样本量以拓展结论的适用性；部分年龄段样本量较少，如7岁、16岁，且由于当地一年级入学年龄最低是7岁，缺少6岁儿童的相关数据；最后，本研究仍有用眼情况的影响因素未纳入考虑，如户外活动时间、眼保健操情况等。

综上所述, 在新疆喀什地区英吉沙县7~16岁儿童和青少年中，半数处于近视前期，相关危险因素包括年龄偏大、女性及眼轴偏长。

声明

本文在定稿前使用DeepSeek进行了文字流畅性润色。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. Pan Z, Xian H, Li F, et al. Myopia and high myopia trends in Chinese children and adolescents over 25 years: a nationwide study with projections to 2050[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2025, 59: 101577. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2025.101577.
2. Smith TST, Frick KD, Holden BA, et al. Potential lost productivity resulting from the global burden of uncorrected refractive error[J]. Bull World Health Organ, 2009, 87(6): 431-437. DOI: 10.2471/blt.08.055673.
3. 王雪, 吕洋. 近视的危险因素、并发症及预防性治疗的最新研究进展[J]. 眼科新进展, 2024, 44(7): 564-571. DOI: 10.13389/j.cnki.rao.2024.0109.
Wang X, Lü Y. Recent research progress on risk factors, complications and preventive treatment of myopia[J]. Recent Adv Ophthalmol, 2024,

44(7): 564-571. DOI: 10.13389/j.cnki.rao.2024.0109.

4. 尤佳璐, 惠延年, 张乐. 近视对青少年心理健康影响的研究方法与进展[J]. 国际眼科杂志, 2022, 22(11): 1827-1831. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.11.13.
You JL, (Xi/Hui) YN, Zhang (L/Y). Research methods and advances in the impact of myopia on adolescent mental health[J]. Int Eye Sci, 2022, 22(11): 1827-1831. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2022.11.13.
5. 王碧莹, 王景慧, 杜蓓, 等. 第二版国际近视研究学会近视防控白皮书解读[J]. 国际眼科杂志, 2023, 23(6): 918-922. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2023.6.07.
Wang BY, Wang JH, Du B, et al. Interpretation of the international myopia institute white papers Ⅱ[J]. Int Eye Sci, 2023, 23(6): 918-922. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.6.07.
6. Flitcroft DI, He M, Jonas JB, et al. IMI–defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2019, 60(3): M20. DOI:10.1167/iovs.18-25957.
7. 吴含春, 付玲玲. 维吾尔族中小学生屈光状态与屈光要素调查[J]. 中国实用眼科杂志, 2012, 30(5): 625-628. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2012.05.033
Wu HC, Fu LL. Study of refraction and ocular components in Uygurs students in primary and secondary schools[J]. Chin J Pract Ophthalmol CJPO, 2012, 30(5): 625-628.. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2012.05.033
8. 魏碧霞, 秦艳莉, 刘玉秀, 等. 新疆地区2019—2021年儿童青少年近视筛查情况分析[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2023, 31(3): 25-29+后插8. DOI: 10.3969/J.ISSN.1005-328X.2023.03.010.
Wei BX, Qin YL, Liu YX, et al. Analysis of myopia screening among children and adolescents in Xinjiang from 2019 to 2021[J]. Chin J Strabismus Pediatr Ophthalmol, 2023, 31(3): 25-29+后插8. DOI: 10.3969/J.ISSN.1005-328X.2023.03.010.
9. 阿依努·努拉厚, 李宁, 郭宁, 等. 新疆叶城县6～18岁中小学生屈光状态筛查及近视戴镜率分析[J]. 国际眼科杂志, 2023, 23(12): 2059-2064. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.12.23.
Ayinu·Nulahou,Li N,Guo N, et al. Analysis of refractive state screening and glasses wearing rate of students aged 6-18 in Yecheng county, Xinjiang[J]. Int Eye Sci, 2023, 23(12): 2059-2064. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.12.23.
10. 高云仙, 李小龙, 马晓玲, 等. 乌鲁木齐市中小学生近视与眼部生物学参数调查分析[J]. 国际眼科杂志, 2023, 23(3): 471-476. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.3.24.
Gao YX, Li XL, Ma XL, et al. Investigation and analysis of myopia and ocular biological parameters of primary and secondary school students in Urumqi[J]. Int Eye Sci, 2023, 23(3): 471-476. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.3.24.
11. 高云仙, 巴提玛·木拉提, 王雁, 等. 新疆阿克陶县柯尔克孜族中小学生近视患病率及眼部生物学参数的流行病学调查[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2023, 31(1): 10-13+28. DOI:10.3969/J.ISSN.1005-328X.2023.01.003.
Gao YX,Batima·Mulati,Wang Y, et al. Epidemiological survey on myopia prevalence and ocular biological parameters among primary and secondary school students of Kirgiz nationality in Aktao County, Xinjiang[J]. Chin J Strabismus Pediatr Ophthalmol, 2023, 31(1): 10-13+28. DOI:10.3969/J.ISSN.1005-328X.2023.01.003.
12. 张坤, 毛国华, 李爱华, 等. 库车市维吾尔族小学生屈光状态筛查及近视防控对策研究[J]. 中国妇幼保健, 2024, 39(18): 3586-3589. DOI:10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2024.18.033.
Zhang K, Mao GH, Li AH, et al. Screening of refractive status of Uygur pupils in Kuqa city and prevention and control measures of myopia[J]. Matern Child Health Care China, 2024, 39(18): 3586-3589. DOI:10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2024.18.033.
13. Zhou X, Pardue MT, Iuvone PM, et al. Dopamine signaling and myopia development: What are the key challenges[J]. Prog Retin Eye Res, 2017, 61: 60-71. DOI:10.1016/j.preteyeres.2017.06.003.
14. Jong M, Jonas JB, Wolffsohn JS, et al. IMI 2021 yearly digest[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2021, 62(5): 7. DOI:10.1167/iovs.62.5.7.
15. Sankaridurg P, Berntsen DA, Bullimore MA, et al. IMI 2023 digest[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2023, 64(6): 7. DOI:10.1167/iovs.64.6.7.
16. 孙芸芸, 朱苾丹, 李蕾, 等. 北京市通州区3～6岁学龄前儿童近视前期患病率及特征分析[J]. 眼科, 2024, 33(4): 280-284. DOI:10.13281/j.cnki.issn.1004-4469.2024.04.008.
Sun YY, Zhu BD, Li L, et al. Prevalence and characteristics of pre-myopia among preschool children aged 3-6 in Tongzhou District, Beijing[J]. Ophthalmol China, 2024, 33(4): 280-284. DOI:10.13281/j.cnki.issn.1004-4469.2024.04.008.
17. 戚紫怡, 何鲜桂, 潘臣炜, 等. 上海地区6～8岁儿童近视前期流行病学调查[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(9): 1314-1318. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2022.09.009.
Qi ZY, He XG, Pan CW, et al. Epidemiology of premyopia among children aged 6-8 in Shanghai[J]. Chin J Sch Health, 2022, 43(9): 1314-1318. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2022.09.009.
18. 关洁莹, 姜爱新, 朱颖婷, 等. 广东省珠海市与新疆维吾尔自治区喀什市小学生视力和屈光状态的比较[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022, 24(9): 667-674. DOI:10.3760/cma.j.cn115909-20220409-00137.
Guan JY, Jiang AX, Zhu YT, et al. Comparison of visual acuity and

refractive status between primary school students in Zhuhai City, Guangdong Province and Kashi City, Xinjiang Uygur Autonomous Region[J]. Chinese Journal of Optometry & Ophthalmology and Visual Science, 2022, 24(9): 667-674. DOI:10.3760/cma.j.cn115909-20220409-00137.

19. 胡钦瑞, 王依, 王海燕, 等. 2019—2021年中小学生眼健康筛查数据分析报告[J]. 中华实验眼科杂志, 2023, 41(1): 69-77. DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20220803-00361.
Hu QR, Wang Y, Wang HY, et al. Analysis report on eye health screening data of primary and secondary school students from 2019 to 2021[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2023, 41(1): 69-77. DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20220803-00361.
20. Jan C, Xu R, Luo D, et al. Association of visual impairment with economic development among Chinese schoolchildren[J]. JAMA Pediatr, 2019, 173(7): e190914. DOI:10.1001/jamapediatrics.2019.0914.
21. Qi ZY, Chen J, He XG. Epidemiology of high myopia among children and adolescents in China[J]. Zhonghua Yan Ke Za Zhi, 2023, 59(2): 138-145. DOI:10.3760/cma.j.cn112142-20220313-00105.
22. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J]. Ophthalmology, 2016, 123(5): 1036-1042. DOI:10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
23. Lu B, Congdon N, Liu X, et al. Associations between near work, outdoor activity, and myopia among adolescent students in rural China: the Xichang Pediatric Refractive Error Study report No. 2[J]. Arch Ophthalmol, 2009, 127(6): 769-775. DOI:10.1001/archophthalmol.2009.105.
24. Chen ZT, Wang IJ, Liao YT, et al. Polymorphisms in steroidogenesis genes, sex steroid levels, and high myopia in the Taiwanese population[J]. Mol Vis, 2011, 17: 2297-2310.
25. 谢红莉, 毛欣杰, 杨海虹, 等. 青少年近视与血清性激素关系分析[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(17): 1294-1297. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2014.17.004.
Xie HL, Mao XJ, Yang HH, et al. Analysis of the relationship between juvenile myopia and serum sex hormones[J]. Natl Med J China, 2014, 94(17): 1294-1297. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2014.17.004. DOI:10.3760/cma.j.issn.03762491.2014.17.004.
26. Xiang F, He M, Morgan IG. Annual changes in refractive errors and ocular components before and after the onset of myopia in Chinese children[J]. Ophthalmology, 2012, 119(7): 1478-1484. DOI:10.1016/j.ophtha.2012.01.017.
27. 《眼轴长度在近视防控管理中的应用专家共识(2023)》专家组. 眼轴长度在近视防控管理中的应用专家共识(2023)[J]. 中华实验眼科杂志, 2024, 42(1): 1-11. DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20231010-00121.
Expert Group on the Consensus on the Application of Axial Length in Myopia Prevention and Control Management (2023).Expert consensus on the application of axial length in myopia prevention and control management (2023)[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2024, 42(1): 1-11. DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20231010-00121.
28. Yao L, Qi LS, Wang XF, et al. Refractive change and incidence of myopia among a group of highly selected senior high school students in China: a prospective study in an aviation cadet prerecruitment class[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2019, 60(5): 1344-1352. DOI:10.1167/iovs.17-23506.
29. JETHANI J. Efficacy of low-concentration atropine (0.01%) eyedrops for prevention of axial myopic progression in premyopes[J]. Indian J Ophthalmol, 2022, 70(1): 238-240. DOI:10.4103/ijo.IJO_1462_21.
30. Zadnik K, Sinnott LT, Cotter SA, et al. Prediction of juvenile-onset myopia[J]. JAMA Ophthalmol, 2015, 133(6): 683. DOI:10.1001/jamaophthalmol.2015.0471.

(**责任编委**: 王丽丽; **编辑**: 殷秋霞)