

引用本文: 中华医学会眼科学分会眼视光学组, 中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会, 中国非公立医疗机构协会眼科专业委员会视光学组, 等. 应用于近视控制的多焦软镜验配专家共识(2023). 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2023, 25(8): 561-567. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20230612-00193.

·专家共识·Consensus·

应用于近视控制的多焦软镜验配专家共识(2023)

中华医学会眼科学分会眼视光学组 中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会 中国非公立医疗机构协会眼科专业委员会视光学组 海峡两岸医药卫生交流协会眼屈光问题及防控学组 中国老年医学学会眼科学分会

通信作者: 吕帆(ORCID: 0000-0002-5262-8110), Email: lufan62@mail.eye.ac.cn

关键词: 儿童; 青少年; 近视控制; 多焦软镜; 有效性; 安全性; 验配; 共识

注册号: 国际实践指南注册认证(PREPARE-2023CN412)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20230612-00193

Expert Consensus on Multifocal Soft Contact Lens Fitting for Myopia Control (2023)

Chinese Optometric Association, Chinese Ophthalmological Society; Ophthalmology and Optometry Committee, Ophthalmologists Association, Chinese Doctor Association; Ophthalmology and Optometry Group, Ophthalmologic Committee, Chinese Non-Government Medical Institutions Association; Eye Refractive Error Prevention and Control Group of the Cross-Straits Medical Exchange Association (SMEA), Commission of Ophthalmology; Ophthalmology Branch of Chinese Geriatrics Society (CGS)

Key words: children; juvenile; myopia control; multifocal soft contact lens; efficiency; safety; fitting; consensus

Registration number: International Practice Guidelines Registry (PREPARE-2023CN412)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20230612-00193

近视是全球人口视力下降的重要原因, 尤其是导致儿童视力损害和失明的主要原因, 而且还在不断增加^[1-2]。儿童青少年近视的发展是渐进且不可逆转的, 高度近视往往与一系列严重的眼部并发症相关, 是危害视觉健康的重要原因。2020年我国儿童青少年近视患病率达52.7%^[3], 高度近视患病率也逐年上升, 17岁青少年高度近视患病率从2011年的8.7%上升到2019年的23.8%^[4-5]。尽早对近视发生和发展进行控制, 对未来减轻儿童青少年视觉损伤具有重要意义。中华人民共和国国家卫生健康委员会“十四五”全国眼健康规划(2021—2025年)指出应有效推进儿童青少年近视防控和科学矫治工作^[6]。儿童青少年近视防控上升为国家战略, 控制方法的有效性和安全性更是成为临床的关注重点。

在国外, 多焦点软性角膜接触镜(简称多焦软镜)用于近视控制已有数十年时间。2021年, 在美国市场, 用于近视控制的接触镜中多焦软镜占比高达72%^[7]。并且, 国际近视研究学会(International Myopia Institute, IMI)的《国际近视研究学会白皮书》^[8]、亚洲眼视光执业管理协会(Asia Optometric Management Academy, AOMA)的《亚洲近视管理共识》^[9], 以及中国的《近视管理白皮书(2022)》^[10], 均将多焦软镜列为近视控制的有效手段之一。

为规范多焦软镜在中国的临床应用, 保证安全性及有效性, 中华医学会眼科学分会眼视光学组的专家和执笔团队, 在参考相关文献和总结临床实践经验的基础上, 经过临床访谈调研、常见问题开放讨论、多轮函审、修改和循证、审稿及定稿等程序, 形成应用于近视控制的多焦软镜验配专家共识。

1 多焦软镜控制近视的机制、设计及临床有效性

光学离焦基础研究发现, 周边近视性离焦可抑制眼轴增长^[11-12], 同时越来越多的研究也对基于光学离焦理论近视控制技术的临床效果进行了验证^[13-16]。多焦软镜的设计也是基于光学离焦理论, 光线通过矫正区, 聚焦在视网膜上, 形成清晰焦点; 光线通过治疗区, 聚焦在视网膜前, 形成周边近视性离焦, 以此来达到延缓眼轴增长的目的。配戴多焦软镜能够获得与单光软镜相近的清晰远视力和近视力^[17-18], 同时保留视近时正常的调节反应^[19]。

现临床上常用的多焦软镜有同心双焦和渐进多焦2种设计^[20]。同心双焦软镜中央光学区为视远区域, 旁周边环绕数个正附加屈光度的同心圆治疗区。渐进多焦软镜中央为远矫光学区, 从中央至周边为近附加屈光度渐变式增加的治疗区。Li等^[20]研究表明, 同心双焦软镜和渐进多焦软镜对学龄儿童均具有良好的近视控制效果, 2年可延缓



25%~50%的近视屈光度进展。即使青春期阶段开始使用,仍能获益^[21]。同时,多焦软镜近视控制效果受诸多因素的影响,如离焦量^[22]、离焦环设计^[20]和配戴时长^[23]等。Walline等^[22]的研究发现,与中附加(+1.50 D)多焦软镜相比,高附加(+2.50 D)多焦软镜显著降低了3年的近视进展率。Li等^[20]的Meta分析发现,同心双焦设计的多焦软镜近视控制效果优于渐进多焦设计的多焦软镜。Aller等^[24]的研究发现多焦软镜近视控制效果与配戴时长相关,儿童青少年每日配戴时间越长,近视控制效果越好。当每天配戴10 h以上,近视屈光度进展控制率可达59%^[17]。

表1为同心双焦软镜和渐进多焦软镜的近视控制临床研究列表,虽然各研究的研究时长、样本大小存在差异,不同研究的结果均显示出了多焦软镜对近视屈光度及眼轴增长的延缓作用。

2 适应证及禁忌证

使用多焦软镜用于近视控制的患者,应有近视控制需求且符合软镜配戴的要求。

2.1 适应证

(1)以控制近视为目的的近视患者:①近视屈光度进展量 ≥ 0.50 D/年,或眼轴进展量 ≥ 0.4 mm/年的儿童青少年^[10, 30];②伴有眼轴增长引起的眼底病理改变者^[10];③有近视和(或)高度近视高危风险因素的患者,包括父母近视史^[31]、户外活动时间少^[32-33]、近距离工作时长^[34]、儿童学龄早期(7岁及以下)发生近视者^[35]、近视度数较同龄儿童青少年偏高

者^[36]等。

(2)除屈光不正外无其他影响软镜配戴的眼部和全身疾病患者。

(3)环境和卫生条件能满足软镜的配戴要求。

(4)能够遵医嘱,依从性好,能及时、定期按要求前往医疗机构复诊。

如患者不符合以上条件,但又有特殊戴镜需求,须由经验丰富的医师酌情考虑,经与患者和(或)监护人充分沟通后,签署知情同意书,并加强对患者配戴安全的监控。

2.2 禁忌证

(1)眼部:眼部任何急性炎症,慢性角膜炎,慢性葡萄膜炎,慢性泪囊炎,慢性睑缘炎,干眼评级在中度及重度^[37],圆锥角膜或不规则角膜;角膜内皮细胞密度少于2 000个/mm²;影响视力的晶状体混浊、青光眼等。(2)全身:急、慢性鼻窦炎,严重的糖尿病,类风湿性关节炎等胶原性疾病和精神类疾病患者。(3)个体条件:个人卫生不良、依从性差、不能定期复查者。(4)对镜片材料或护理系统过敏者。(5)生活环境差,如长期处于烟雾,粉尘,酸、碱性尘雾环境等。(6)凡是医师认为影响角膜接触镜配戴的其他情况。

3 验配流程及说明

多焦软镜用于儿童青少年近视控制,除软镜的常规验配流程外,应着重评估其安全性和有效性。

3.1 初诊

表1. 同心双焦软镜和渐进多焦软镜近视控制临床研究列表

研究	随访时间(月)	等效球镜度延缓率(%)	眼轴增长延缓率(%)	研究类型	样本量(例)
同心双焦设计					
Chamberlain等(2019) ^[17]	36	59	52	随机对照研究	144
Lam等(2014) ^[23]	24	25	32	随机对照研究	221
Aller等(2016) ^[24]	12	72	79	随机对照研究	79
Anstice等(2011) ^[25]	10	36	50	随机对照研究	80
渐进多焦设计					
Fujikado等(2014) ^[26]	12	26	47	随机对照研究	24
Pauné等(2015) ^[27]	24	43	27	队列研究	71
Cheng等(2016) ^[28]	12	19	38	随机对照研究	127
Fang等(2022) ^[29]	12	37	27	随机对照研究	46



验配前应进行充分的问诊和沟通, 并进行眼部详尽检查, 包括软镜验配检查^[38], 以及近视管理相关检查, 如眼轴长度和眼底检查等。根据检查结果评估和选择合适的患者, 与监护人和患者详尽沟通近视控制的必要性、影响因素以及可选的治疗方案。儿童初次验配或复诊更换多焦软镜时, 都需要通过片上验光获得最佳矫正视力^[39], 因此建议足矫。研究表明, 即使片上验光增加 $-0.75 \sim -0.50$ D以达到最佳矫正视力, 近视性离焦效应仍然存在^[40]。从安全性角度出发, 建议儿童青少年选择日戴日抛的配戴方式。向监护人和患者讲解摘戴及护理的具体步骤和手卫生要求及突发情况的处理等, 建议按说明书要求配戴足够时长并强调配戴时长的重要性。应加强对患者戴镜依从性及安全性的教育。

3.2 复诊

复诊建议在戴镜后1周、1个月、3个月和之后的每3个月进行。儿童青少年配戴多焦软镜复诊需着重观察和评估戴镜的有效性和安全性。应注意关注矫正视力及屈光度变化, 当屈光度较原度数数值改变 ≥ 0.50 D, 需调整处方。如果屈光度仅改变 ± 0.25 D, 但矫正后视力提高1行以上者, 也可给予新处方^[41]。每3~6个月进行1次眼轴测量和记录, 评估儿童青少年配戴多焦软镜的有效性。若戴镜视力下降且近视屈光度变化, 需查找原因及考虑是否进行处方调整。

相较于戴镜之前, 近视屈光度进展延缓量 ≥ 0.50 D/年, 或眼轴增长延缓量 ≥ 0.18 mm/年, 视为

控制效果良好; 近视屈光度进展延缓量 $0.25 \sim 0.50$ D/年, 或眼轴增长延缓量 $0.09 \sim 0.18$ mm/年, 视为控制效果中等; 近视屈光度进展延缓量 ≤ 0.25 D/年, 或眼轴增长延缓量 ≤ 0.09 mm/年, 视为控制效果较弱^[42]。若近视控制效果中等或良好, 建议继续使用; 如果控制效果较弱, 则考虑转换其他近视控制方法或与低浓度阿托品滴眼液进行联合治疗。眼轴的增长包括生理性眼轴发育和视觉诱导增长的综合作用结果。Rozema等^[43]的研究显示生理性眼轴的增长可能持续至13岁及以上, 而我国15岁儿童眼轴数据参考区间为 $22.10 \sim 24.68$ mm, 跨度为 2.58 mm。因此评估需要考虑个体差异性, 并结合多次纵向数据加以判断^[44]。多焦软镜验配流程见图1。

4 注意事项

儿童青少年眼部发育有着个体化差异, 医师应根据患者情况, 对控制方式进行个性化选择。由于近视防控的使用人群以儿童青少年为主, 安全性指标更受到临床关注。因此, 在临床验配中, 医师应注意以下事项。

4.1 停戴的指征

由于儿童青少年眼部发育存在个体差异, 关于停止近视控制干预的年龄学术界尚无定论^[45-46]。当年龄达到16岁^[47], 每年眼轴增长小于 0.06 mm, 屈光度不变或增长低于 0.25 D时, 认为近视相对稳定^[48], 可尝试停止配戴。但之后仍应每半年定期监控

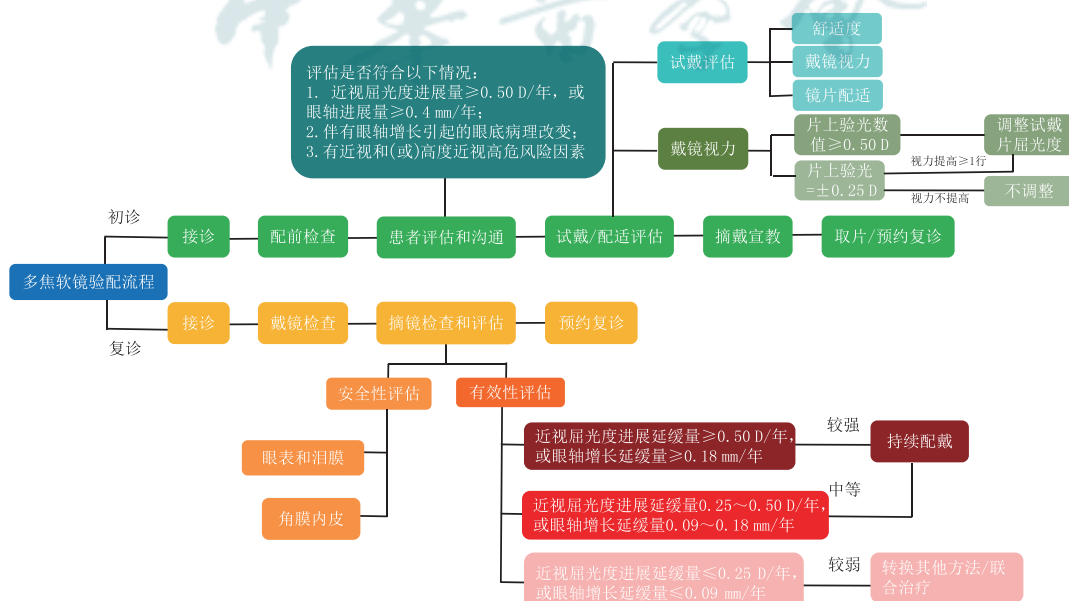


图1. 多焦软镜验配流程

眼轴和屈光度变化,如发现增长过快,需及时恢复配戴^[49]。

4.2 特殊患者的应用

(1)低度近视者^[50]:多焦软镜具有稳定及相对较高的离焦量,满足近视控制的离焦需求。(2)角膜平坦、角膜地形图e值较小且屈光度较高的患者^[51],及因夜间睡眠时间不足而白天较难通过角膜塑形镜获得理想裸眼视力者,多焦软镜能同时满足提高视力和控制近视的双重需求。(3)轻度倒睫患者^[52]:白天配戴软镜,可隔离倒睫对角膜的机械损伤^[52],减轻角膜不良反应与配戴的不适症状。

4.3 安全性和不良反应

Chalmers等^[53]的研究表明,儿童配戴软镜发生感染性角膜炎的概率大约为7.4/10 000配戴年,低于Holden等^[54]报道的配戴长戴型软镜成人的57/10 000配戴年。而Woods等^[55]的1项关于儿童配戴双焦软镜安全性的长期随访研究中,儿童的角膜浸润事件发生率为6.1/1 000配戴年,且99%为1级及以下的轻微表现。较低的角膜浸润事件发生率应该与健康规律的生活习惯以及良好的依从性相关^[56]。

对于轻度不良反应,如1级及以下角膜染色等,可继续配戴并密切随访观察。若发现3级及以上结膜充血、2级及以上角膜点状染色合并眼部不适、感染性结膜炎和角膜炎等情况^[57],需立即停戴多焦软镜并就诊处理。此外,应关注角膜内皮细胞状况,若出现数量或形态严重异常改变,也应立即停戴并于眼科就治疗。

多焦软镜因其明确的延缓近视屈光度和眼轴增长的效果^[22],在选择合适透氧镜片及采用日戴日抛的前提下,安全性良好^[22],适应证范围相对广泛,为临床医师的近视防控方案提供了新的选择。本共识基于现有研究数据及共识指南凝练而成,其相关的研究仍在继续探索中,相关流程将不断更新完善。

执笔团队(按姓氏汉语拼音顺序排序,排名不分先后):

序号	姓名	工作单位
1	陈 志	复旦大学附属耳鼻喉科医院
2	姜 珺	温州医科大学附属眼视光医院
3	李 莉	首都医科大学附属北京儿童医院眼科
4	李丽华	天津市眼科医院
5	刘陇黔	四川大学华西医院眼科

6	吕 帆	温州医科大学附属眼视光医院
7	倪海龙	浙江大学医学院附属第二医院眼科
8	王 凯	北京大学人民医院眼科
9	王梦怡	中山大学中山眼科中心
10	杨 必	四川大学华西医院眼科
11	杨 晓	中山大学中山眼科中心
12	杨积文	辽宁爱尔眼科医院
13	余继锋	首都医科大学附属北京儿童医院眼科
14	张丰菊	首都医科大学附属北京同仁医院眼科
15	张姝贤	天津市眼科医院

参与共识意见的专家组成员

(按姓氏汉语拼音顺序排序,排名不分先后):

序号	姓名	工作单位
1	白 继	白继眼科门诊部
2	常 枫	中国人民解放军中部战区总医院眼科
3	陈 浩	温州医科大学附属眼视光医院
4	陈 敏	山东第一医科大学附属青岛眼科医院 山东省眼科研究所
5	陈跃国	北京大学第三医院 北京大学眼科中心
6	迟 蕙	北京远程视觉眼科门诊部
7	崔 煜	北京宁联智慧国际眼科医院
8	戴锦晖	复旦大学附属中山医院眼科
9	邓 伟	成都锦江眼视光医院
10	杜显丽	山东第一医科大学附属青岛眼科医院 山东省眼科研究所
11	方一明	泉州爱尔眼科医院
12	冯 云	北京大学第三医院 北京大学眼科中心
13	郭长梅	空军军医大学西京医院眼科
14	韩 琪	天津医科大学总医院眼科
15	何向东	何氏眼科医院
16	何燕玲	北京大学人民医院眼科
17	赫天耕	天津医科大学总医院眼科
18	侯立杰	温州医科大学附属眼视光医院杭州院区
19	胡 亮	温州医科大学附属眼视光医院
20	胡 琦	哈尔滨医科大学附属第一医院眼科
21	胡建民	福建医科大学附属第二医院眼科
22	黄锦海	复旦大学附属耳鼻喉科医院
23	黄振平	中国人民解放军东部战区总医院眼科
24	贾 丁	山西爱尔眼科医院
25	姜 珺	温州医科大学附属眼视光医院
26	柯碧莲	上海市第一人民医院眼科



- | | | | | | |
|----|-----|--|----|-----|-----------------------|
| 27 | 李 斌 | 上海交通大学医学院附属新华医院眼科 | 67 | 王晓雄 | 武汉大学人民医院眼科 |
| 28 | 李 华 | 重庆医科大学附属永川医院眼科 | 68 | 王新梅 | 哈尔滨新梅眼科门诊部 |
| 29 | 李 科 | 陆军特色医学中心眼科 | 69 | 魏 红 | 四川大学华西医院眼科 |
| 30 | 李 莉 | 首都医科大学附属北京儿童医院眼科 | 70 | 魏瑞华 | 天津医科大学眼科医院 |
| 31 | 李嘉文 | 重庆医科大学附属大学城医院眼科 | 71 | 文 丹 | 中南大学湘雅医院眼科 |
| 32 | 李俊红 | 山西省眼科医院 | 72 | 文源静 | 武汉眼视光眼科医院 |
| 33 | 李丽华 | 天津市眼科医院 | 73 | 吴纲跃 | 金华眼科医院 |
| 34 | 李伟力 | 深圳黑马眼科门诊部 | 74 | 吴建峰 | 山东中医药大学附属眼科医院 |
| 35 | 李志敏 | 贵州普瑞眼科医院 | 75 | 吴峥峥 | 四川省医学科学院·四川省人民医院眼科 |
| 36 | 廖 萱 | 川北医学院附属医院眼科 | 76 | 肖满意 | 中南大学湘雅二医院眼科 |
| 37 | 廖荣丰 | 安徽医科大学附属第一医院眼科 | 77 | 许 军 | 大连市第三人民医院眼科 |
| 38 | 廖咏川 | 四川大学华西医院眼科 | 78 | 许薇薇 | 解放军总医院眼科 |
| 39 | 刘 泉 | 中山大学中山眼科中心 | 79 | 薛劲松 | 南京医科大学第一附属医院眼科 |
| 40 | 刘慧颖 | 卓正医疗眼科 | 80 | 严宗辉 | 深圳市眼科医院 |
| 41 | 刘俐娜 | 海南省眼科医院 | 81 | 燕振国 | 兰州华夏眼科医院 |
| 42 | 刘陇黔 | 四川大学华西医院眼科 | 82 | 杨 路 | 宁波大学医学院附属医院眼科 |
| 43 | 刘伟民 | 南宁爱尔眼科医院 | 83 | 杨 晓 | 中山大学中山眼科中心 |
| 44 | 陆勤康 | 宁波大学附属人民医院眼科 | 84 | 杨亚波 | 浙江大学医学院附属第一医院眼科 |
| 45 | 罗 岩 | 北京协和医院眼科 | 85 | 杨智宽 | 中南大学爱尔眼科学院 |
| 46 | 吕 帆 | 温州医科大学附属眼视光医院 | 86 | 叶 剑 | 陆军特色医学中心眼科 |
| 47 | 马 丽 | 内蒙古朝聚眼科医院 | 87 | 叶 璐 | 西安市人民医院眼科 |
| 48 | 毛欣杰 | 温州医科大学附属眼视光医院 | 88 | 殷 路 | 大连医科大学附属第一医院眼科 |
| 49 | 倪海龙 | 浙江大学医学院附属第二医院眼科中心
浙江大学眼科医院 | 89 | 曾骏文 | 中山大学中山眼科中心 |
| 50 | 庞辰久 | 河南省立眼科医院 | 90 | 张丰菊 | 首都医科大学附属北京同仁医院眼科 |
| 51 | 乔利亚 | 首都医科大学附属北京同仁医院眼科 | 91 | 张铭志 | 汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心 |
| 52 | 瞿 佳 | 温州医科大学附属眼视光医院 | 92 | 张日平 | 汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心 |
| 53 | 任凤英 | 厦门医学院公共卫生与医学技术系 | 93 | 赵 娜 | 宁波大学附属人民医院眼科 |
| 54 | 沈烨宇 | 南京医科大学附属明基医院眼科 | 94 | 赵 炜 | 空军军医大学西京医院眼科 |
| 55 | 沈政伟 | 武汉普瑞眼科医院 | 95 | 赵海霞 | 内蒙古医科大学附属医院眼科 |
| 56 | 盛迅伦 | 甘肃爱尔眼视光医院 | 96 | 钟兴武 | 海南省眼科医院 |
| 57 | 宋胜仿 | 重庆医科大学附属永川医院眼科 | 97 | 周春阳 | 成都中医大银海眼科医院 |
| 58 | 孙智勇 | 天津医科大学总医院眼科 | 98 | 周激波 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科 |
| 59 | 田 蓓 | 首都医科大学附属北京同仁医院眼科 | 99 | 周行涛 | 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院 |
| 60 | 万修华 | 首都医科大学附属北京同仁医院眼科 | | | |
| 61 | 汪 辉 | 重庆星辉眼科门诊部 | | | |
| 62 | 王 华 | 湖南省人民医院眼科 | | | |
| 63 | 王 青 | 青岛大学附属医院眼科 | | | |
| 64 | 王 雁 | 天津市眼科医院 | | | |
| 65 | 王超英 | 中国人民解放军联勤保障部队第 980 医院
(白求恩国际和平医院)眼科 | | | |
| 66 | 王进达 | 首都医科大学附属北京同仁医院眼科 | | | |

声明 本文为专家意见,为临床医疗提供指导,不是在各种情况下都必须遵循的医疗标准,也不是为个别特殊个人提供的保健措施;本文内容与相关产品的生产和销售厂商无经济利益关系;作者之间无利益冲突

参考文献

- [1] Gilbert C, Vijayalakshmi P, Bhaskaran S, et al. Childhood blindness and visual impairment. South-East Asia Eye Health: Systems, Practices, and Challenges. Online Singapore: Springer Singapore, 2021: 169–195. DOI: 10.1007/978-981-16-3787-



- 2_11.
- [2] Naidoo KS, Jaggernath J. Uncorrected refractive errors. *Indian J Ophthalmol*, 2012, 60(5): 432-437. DOI: 10.4103/0301-4738.100543.
 - [3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会宣传司. 国家卫生健康委员会2021年7月13日新闻发布会文字实录. (2021-07-13) [2023-05-07] <http://www.nhc.gov.cn/xcs/s3574/202107/2fef24a3b77246fc9fb36dc8943af700.shtml>.
 - [4] You QS, Wu LJ, Duan JL, et al. Prevalence of myopia in school children in greater Beijing: the Beijing Childhood Eye Study. *Acta Ophthalmol*, 2014, 92(5): e398-406. DOI: 10.1111/aos.12299.
 - [5] Wang J, Ying GS, Fu X, et al. Prevalence of myopia and vision impairment in school students in Eastern China. *BMC Ophthalmol*, 2020, 20(1):2. DOI: 10.1186/s12886-019-1281-0.
 - [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 国家卫生健康委关于印发“十四五”全国眼健康规划(2021-2025年)的通知. (2022-01-11) [2023-05-07] <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653/202201/d607d24b6b1c4bd9b827eedf41eff820.shtml>.
 - [7] Jason JN, Lisa S. Contact lenses 2021: the global contact lens market continues to remain resilient as the industry adjusts to life with the COVID-19 pandemic. *Contact Lens Spectrum*, 2022: 22-24.
 - [8] Wildsoet CF, Chia A, Cho P, et al. IMI-interventions myopia institute: interventions for controlling myopia onset and progression report. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2019, 60(3): M106-M131. DOI: 10.1167/iops.18-25958.
 - [9] Jong M, Resnikoff S, Tan KO, 等. 亚洲近视管理共识. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2022, 24(3): 161-169. DOI:10.3760/cma.j.cn115909-20211125-00459.
 - [10] 中华医学会眼科学分会眼视光学组, 中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会, 中国非公立医疗机构协会眼科专业委员会视光学组, 等. 近视管理白皮书(2022). *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2022, 24(9): 641-648. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20220812-00321.
 - [11] Smith EL 3rd, Kee CS, Ramamirtham R, et al. Peripheral vision can influence eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2005, 46(11):3965-3972. DOI: 10.1167/iops.05-0445.
 - [12] Liu Y, Wildsoet C. The effect of two-zone concentric bifocal spectacle lenses on refractive error development and eye growth in young chicks. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011, 52(2): 1078-1086. DOI: 10.1167/iops.10-5716.
 - [13] González-Méijome JM, Faria-Ribeiro MA, Lopes-Ferreira DP, et al. Changes in peripheral refractive profile after orthokeratology for different degrees of myopia. *Curr Eye Res*, 2016, 41(2): 199-207. DOI: 10.3109/02713683.2015.1009634.
 - [14] Queirós A, González-Méijome JM, Jorge J, et al. Peripheral refraction in myopic patients after orthokeratology. *Optom Vis Sci*, 2010, 87(5): 323-329. DOI: 10.1097/OPX.0b013e3181d951f7.
 - [15] Chen Z, Xue F, Zhou J, et al. Effects of orthokeratology on choroidal thickness and axial length. *Optom Vis Sci*, 2016, 93(9): 1064-1071. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000894.
 - [16] Lee TT, Cho P. Repeatability of relative peripheral refraction in untreated and orthokeratology-treated eyes. *Optom Vis Sci*, 2012, 89(10): 1477-1486. DOI: 10.1097/OPX.0b013e31826912cd.
 - [17] Chamberlain P, Peixoto-de-Matos SC, Logan NS, et al. A 3-year randomized clinical trial of MiSight lenses for myopia control. *Optom Vis Sci*, 2019, 96(8): 556-567. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001410.
 - [18] Schulle KL, Berntsen DA, Sinnott LT et al. Visual acuity and over-refraction in myopic children fitted with soft multifocal contact lenses. *Optom Vis Sci*, 2018, 95(4): 292-298. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001207.
 - [19] Anstice NS, Phillips JR. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology*, 2011, 118(6): 1152-1161. DOI: 10.1016/j.ophtha.2010.10.035.
 - [20] Li SM, Kang MT, Wu SS, et al. Studies using concentric ring bifocal and peripheral add multifocal contact lenses to slow myopia progression in school-aged children: a meta-analysis. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2017, 37(1): 51-59. DOI: 10.1111/opo.12332.
 - [21] Chamberlain P, Bradley A, Arumugam B, et al. Long-term effect of dual-focus contact lenses on myopia progression in children: a 6-year multicenter clinical trial. *Optom Vis Sci*, 2022, 99(3): 204-212. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001873.
 - [22] Walline JJ, Walker MK, Mutti DO, et al. Effect of high add power, medium add power, or single-vision contact lenses on myopia progression in children: the BLINK randomized clinical trial. *JAMA*, 2020, 324(6): 571-580. DOI: 10.1001/jama.2020.10834.
 - [23] Lam CS, Tang WC, Tse DY, et al. Defocus incorporated soft contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol*, 2014, 98(1): 40-45. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-303914.
 - [24] Aller TA, Liu M, Wildsoet CF. Myopia control with bifocal contact lenses: a randomized clinical trial. *Optom Vis Sci*, 2016, 93(4): 344-352. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000808.
 - [25] Anstice NS, Phillips JR. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology*, 2011, 118(6): 1152-1161. DOI: 10.1016/j.ophtha.2010.10.035.
 - [26] Fujikado T, Ninomiya S, Kobayashi T, et al. Effect of low-addition soft contact lenses with decentered optical design on myopia progression in children: a pilot study. *Clin Ophthalmol*, 2014, 8: 1947-1956. DOI: 10.2147/OPHT.S66884.
 - [27] Pauné J, Morales H, Armengol J, et al. Myopia control with a novel peripheral gradient soft lens and orthokeratology: a 2-year clinical trial. *Biomed Res Int*, 2015, 2015: 507572. DOI: 10.1155/2015/507572.
 - [28] Cheng X, Xu J, Chehab K, et al. Soft contact lenses with positive spherical aberration for myopia control. *Optom Vis Sci*, 2016, 93(4): 353-366. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000773.
 - [29] Fang J, Huang Z, Long Y, et al. Retardation of myopia by multifocal soft contact lens and orthokeratology: a 1-year



- randomized clinical trial. *Eye Contact Lens*, 2022, 48(8): 328-334. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000911.
- [30] Kesarwani SS, Mumbai Group of Paediatric Ophthalmologists and Strabismologists. Consensus statement and guidelines for use of dilute atropine sulphate in myopia control. *Indian J Ophthalmol*, 2019, 67(4): 461-463. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1457_18.
- [31] Baird PN, Schäche M, Dirani M. The genes in myopia (GEM) study in understanding the aetiology of refractive errors. *Prog Retin Eye Res*, 2010, 29(6): 520-542. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2010.05.004.
- [32] Dirani M, Tong L, Gazzard G, et al. Outdoor activity and myopia in Singapore teenage children. *Br J Ophthalmol*, 2009, 93(8): 997-1000. DOI: 10.1136/bjo.2008.150979.
- [33] Rose KA, Morgan IG, Ip J, et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*, 2008, 115(8): 1279-1285. DOI: 10.1016/j.ophtha.2007.12.019.
- [34] Huang HM, Chang DS, Wu PC. The association between near work activities and myopia in children - a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2015, 10: e0140419. DOI: 10.1371/journal.pone.0140419.
- [35] Hu Y, Ding X, Guo X, et al. Association of age at myopia onset with risk of high myopia in adulthood in a 12-year follow-up of a Chinese cohort. *JAMA Ophthalmol*, 2020, 138(11): 1129-1134. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2020.3451.
- [36] Chen Y, Zhang J, Morgan IG, et al. Identifying children at risk of high myopia using population centile curves of refraction. *PLoS One*, 2016, 11(12): e0167642. DOI: 10.1371/journal.pone.0167642.
- [37] 亚洲干眼协会中国分会, 海峡两岸医药卫生交流协会眼科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. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20200714-00477.
- [38] 中华医学会眼科学分会眼视光学组. 软性接触镜临床验配使用共识(2013)年. *中华眼科杂志*, 2013, 49(4): 374-376. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2013.04.021.
- [39] Schulle KL, Berntsen DA, Sinnott LT, et al. Visual acuity and over-refraction in myopic children fitted with soft multifocal contact lenses. *Optom Vis Sci*, 2018, 95(4): 292-298. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001207.
- [40] Berntsen DA, Kramer CE. Peripheral defocus with spherical and multifocal soft contact lenses. *Optom Vis Sci*, 2013, 90(11): 1215-1224. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000066.
- [41] 中华医学会眼科学分会眼视光学组. 儿童屈光矫正专家共识(2017). *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2017, 19(12): 705-710. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2017.12.001.
- [42] Huang JH, Wen D, Wang Q, et al. Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: a network meta-analysis. *Ophthalmology*, 2016, 123(4): 697-708. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.11.010.
- [43] Rozema J, Dankert S, Iribarren R, et al. Axial growth and lens power loss at myopia onset in Singaporean children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2019, 60(8): 3091-3099. DOI: 10.1167/iov.18-26247.
- [44] 中华预防医学会公共卫生眼科分会. 中国学龄儿童眼球远视储备、眼轴长度、角膜曲率参考区间及相关遗传因素专家共识(2022年). *中华眼科杂志*, 2022, 58(2): 96-102. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20210603-00267.
- [45] Goss DA, Winkler RL. Progression of myopia in youth: age of cessation. *Am J Optom Physiol Opt*, 1983, 60(8): 651-658. DOI: 10.1097/00006324-198308000-00002.
- [46] McBrien NA, Adams DW. A longitudinal investigation of adult-onset and adult-progression of myopia in an occupational group. Refractive and biometric findings. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1997, 38(2): 321-333.
- [47] COMET Group. Myopia stabilization and associated factors among participants in the correction of myopia evaluation trial (COMET). *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2013, 54(13): 7871-7884. DOI: 10.1167/iov.13-12403.
- [48] Hou W, Norton TT, Hyman L, et al. Axial elongation in myopic children and its association with myopia progression in the correction of myopia evaluation trial. *Eye Contact Lens*, 2018, 44(4): 248-259. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000505.
- [49] Cho P, Cheung SW. Discontinuation of orthokeratology on eyeball elongation (DOEE). *Cont Lens Anterior Eye*, 2017, 40(2): 82-87. DOI: 10.1016/j.clae.2016.12.002.
- [50] Cho P, Cheung SW, Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res*, 2005, 30(1): 71-80. DOI: 10.1080/02713680590907256.
- [51] Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, et al. Factors preventing myopia progression with orthokeratology correction. *Optom Vis Sci*, 2013, 90(11): 1225-1236. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000034.
- [52] 瞿佳, 吕帆, 于旭东, 等. 眼视光学. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 1290-1293.
- [53] Chalmers RL, McNally JJ, Chamberlain P, et al. Adverse event rates in the retrospective cohort study of safety of paediatric soft contact lens wear: the ReCSS study. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2021, 41(1): 84-92. DOI: 10.1111/opo.12753.
- [54] Holden BA, Sankaridurg PR, Sweeney DF, et al. Microbial keratitis in prospective studies of extended wear with disposable hydrogel contact lenses. *Cornea*, 2005, 24(2): 156-161. DOI: 10.1097/01.icc.0000138844.90668.91.
- [55] Woods J, Jones D, Jones L, et al. Ocular health of children wearing daily disposable contact lenses over a 6-year period. *Cont Lens Anterior Eye*, 2021, 44(4): 101391. DOI: 10.1016/j.clae.2020.11.011.
- [56] Chalmers RL, Wagner H, Mitchell GL, et al. Age and other risk factors for corneal infiltrative and inflammatory events in young soft contact lens wearers from the contact lens assessment in youth (CLAY) study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011, 52(9): 6690-6696. DOI: 10.1167/iov.10-7018.
- [57] Nathen E. Contact lens complications 4th edition. Digital version: Elsevier, 2018: 156, 207, 285-299.

(收稿日期: 2023-06-12)

(本文编辑: 季魏红)

