

2022 年美国眼科学会屈光不正临床实践指南 解读

童浩海¹ 刘虎²

¹浙江大学医学院附属第二医院眼科中心, 杭州 310009; ²南京医科大学第一附属医院眼科, 南京 210029

通信作者: 刘虎, Email: liuhu@njmu.edu.cn

【摘要】 2022 年 9 月, 美国眼科学会发布了最新版的屈光不正临床实践指南(PPP), 该 PPP 基于最佳的循证医学证据, 为屈光不正的诊断和矫正提供权威的指导意见。新版 PPP 延续了 2017 版严谨、全面、精细的特点, 在屈光不正的定义、流行病学、分类以及诊断和矫正等多方面进行更新。如新版 PPP 将高度屈光不正定义为近视 ≥ -6.0 D; 远视 $\geq +3.0$ D; 散光 ≥ -3.0 D; 增加关于近视防控的内容, 建议每天户外活动至少 2 h, 选择恰当的光学防控手段, 并可考虑点用低浓度阿托品滴眼液以期延缓近视的发生和发展等; 丰富了近视是遗传与环境因素交互影响的循证医学证据, 同时强调了未来高度近视的大流行趋势, 延缓近视进展具有全球公共卫生意义。此外, 新版 PPP 首次强调近视可引起不可逆性视力损伤, 提示要推迟儿童近视发生时间, 延缓近视进展速度等。笔者就新版 PPP 的主要内容和更新的近视防控部分内容进行介绍和解读。

【关键词】 屈光不正; 诊断; 疗法; 美国眼科学会; 临床实践指南

基金项目: 国家自然科学基金 (82273159)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20230804-00056

An interpretation of the new version of *Refractive Errors Preferred Practice Pattern*[®]

Tong Haohai¹, Liu Hu²

¹Eye Center, The Second Affiliated Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310009, China; ²Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Liu Hu, Email: liuhu@njmu.edu.cn

【Abstract】 In September 2022, the American Academy of Ophthalmology released the latest version of *Refractive Errors Preferred Practice Pattern*[®] (PPP). It provides authoritative guidance for the diagnosis and treatment of refractive errors based on the best evidence-based medical updates. The new version of *Refractive Errors PPP* continues the rigorous, comprehensive and detailed features of the 2017 version. Updates have been made to the definition, epidemiology, classification, and diagnosis and correction of refractive errors. For example, the new version of *Refractive Errors PPP* defines high refractive errors as myopia ≥ -6.0 D, hyperopia $\geq +3.0$ D, astigmatism ≥ -3.0 D, adds content on myopia prevention and control, recommends outdoor activities for at least 2 hours per day, selects appropriate optical prevention and control methods, and considers the use of low-concentration atropine eye drops to delay the onset and development of myopia. It enriched the evidence-based medical evidence that myopia is an interactive influence of genetic and environmental factors, and emphasized the future pandemic trend of high myopia, and the global public health significance of delaying the progression of myopia. In addition, the new version of *Refractive Errors PPP* emphasizes for the first time that myopia can cause irreversible visual impairment, suggesting that it is necessary to delay the onset time of myopia in children and slow the speed of myopia progression. This article introduces and interprets the main contents and updates of the new edition of the *Refractive Errors PPP*.

【Key words】 Refractive errors; Diagnosis; Therapeutics; American Academy of Ophthalmology; Preferred Practice Pattern

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82273159)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20230804-00056



2022 年 9 月,美国眼科学会(American Academy of Ophthalmology, AAO)发布了最新版的屈光不正临床实践指南(Preferred Practice Pattern®, PPP)^[1],将其分为屈光不正 PPP 和屈光手术 PPP 2 个部分,本文仅对其中的屈光不正 PPP 内容进行解读。该 PPP 是国际上关于屈光不正的指导性文件,内容覆盖全面,其发布将在临床实践中起到指导作用。

1 屈光不正 PPP 制定背景

作为对其会员和公众所提供的服务,AAO 基于最优级循证医学证据,编写眼科 PPP 系列,并根据最新的研究进展定期更新,将近年屈光不正的进展融入指南中。基于 Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN) 的循证医学证据强度等级划分标准见表 1。

表 1 基于 SIGN 的循证医学证据强度分级

证据等级	等级划分标准
I ++	RCTs 高质量的 meta 分析、系统综述或偏倚风险非常小的 RCTs
I +	RCTs 质量较高的 meta 分析、系统综述或偏倚风险较小的 RCTs
I -	RCTs 的 meta 分析、系统综述或偏倚风险大的 RCTs
II ++	混杂/偏倚风险很小而因果关联很大的病例对照或队列研究、高质量的系统综述
II +	混杂/偏倚风险较小而因果关联较大的高质量病例对照或队列研究
II -	混杂/偏倚风险大而因果关联小的病例对照或队列研究
III	非分析性研究,如病例报告、病例系列

注:RCTs:随机对照试验

2 屈光不正 PPP 前言

2.1 屈光不正的定义

屈光不正是指外界平行光线经过非调节眼不成像于视网膜上,位于视网膜前为近视,位于视网膜后为远视,未能汇聚成一点为散光。散光包括角膜散光、晶状体散光和视网膜散光,散光主要来源于角膜散光,晶状体散光可由晶状体倾斜、晶状体曲率及折射率不均引起。本指南将高度屈光不正定义为:近视 ≥ -6.0 D;远视 $\geq +3.0$ D;散光 ≥ -3.0 D。老视指患者在矫正远距屈光不正的基础上视近出现调节不足。

2.2 临床目标

评估屈光不正,改善患者视觉需求。关注近视防控,增加户外活动时长及点用低浓度阿托品滴眼液进行近视预防;强调离焦框架镜、离焦软镜和角膜塑形镜用于学龄期儿童近视控制。倡议接触镜配戴者减少不必要的夜间配戴,亦可考虑日抛型软性接触镜。

解读:新版屈光不正 PPP 在定义上继续延续传统

的定义,与 2017 版屈光不正 PPP 相比,随着近视低龄化、增长快、高度近视发病率高等的发展,新版 PPP 临床目标部分新增关于近视防控的内容。建议每天户外活动至少 2 h,选择恰当的光学防控手段,并可考虑点用低浓度阿托品滴眼液以期延缓近视的发生和发展。

3 屈光不正 PPP 背景

3.1 屈光不正的患病率和危险因素

40 岁以上美国人群中超过半数需必要的戴镜光学矫正。截至目前,美国 12 岁以上需戴镜进行光学矫正的人群已达 9 300 万,2014 年美国使用角膜接触镜的人群共计 4 100 万。据估计,自 1995 年以来,美国人群中超过 850 万人已行屈光手术,已行准分子激光原位角膜磨镶术共计 1 300 万眼。5~17 岁美国儿童近视 (≥ -0.75 D) 总患病率为 9%,不同种族间患病率存在一定差异,遗传和环境共同影响近视,如基因、孕产期相关因素(低出生体质量、低出生胎龄等)及户外活动时长。据估计,至 2050 年,全球近视患病率约为 5 000/百万,高度近视患病率约为 1 000/百万。既往研究均表明,远视患病率随年龄增长而升高。5~17 岁美国儿童散光 (> -1.0 D) 患病率为 28%,散光患病率也随年龄增长而升高。

解读:新版 PPP 关于屈光不正的流行病学特点与 2017 版基本一致。新版 PPP 突出强调低出生体质量和低出生胎龄是屈光不正的危险因素,教育负荷过大也是学龄期儿童近视的危险因素。2021 年,国际近视研究小组指出近距离用眼与近视之间的联系尚无明确定论,而户外活动时长与近视存在强关联性。新版 PPP 丰富了近视是遗传与环境因素交互影响的循证医学证据,同时强调了未来高度近视的大流行趋势,延缓近视进展具有全球公共卫生意义。

3.2 屈光不正的自然病程

屈光不正的分布随年龄而改变。新生儿常为 +3.0 D 的远视,随年龄增长远视度数逐年相对降低,同时伴随眼部屈光系统晶状体形态的改变,该过程称之为正视化。近视通常发生于 6~12 岁儿童,大多数研究发现每年近视平均增长约 0.50 D,但不同种族和年龄存在一定差异。高度近视增加了周边视网膜变性、视网膜脱落、脉络膜新生血管、白内障和青光眼等

的发生风险。据估计,全球由于近视性黄斑病变引起的视力损伤人群已达 1 000 万,其中 330 万已致盲。儿童散光多为顺规散光,而中老年人散光多为逆规散光,一项临床研究结果显示远视增加了 1 型糖尿病患者眼底病变的发生风险。学龄前儿童未矫正的屈光不正也增加了罹患斜视和弱视的风险。据估计,截至 2050 年,全球视力损伤人数可达 5 570 万,致盲人数可达 185 万。

解读:新版 PPP 关于屈光不正的自然病程与 2017 版基本一致。新版 PPP 强调仍需关注 -6.0 D 以下屈光不正伴发的其他眼部疾病,提示我们在临床工作中也应多关注非高度近视人群的眼底状况,以期早预防、早发现、早治疗。新版 PPP 首次强调近视可引起不可逆性视力损伤,提示要推迟儿童近视发生时间,延缓近视进展速度,这项艰巨的工作需要临床工作者、公共卫生部门、教育部门以及相关机构群策群力。

4 屈光不正 PPP 诊疗

4.1 屈光不正的诊断

儿童的屈光不正应视儿童的年龄、发育情况、配合程度和沟通能力采用不同的技术设备进行评估。成人常需根据其戴镜习惯、主觉症状和视觉需求进行个性化验配:首先,应包括详细的眼部病史采集;其次,应进行相关的视力和屈光度检查。视力检查:应在半暗室环境中于 6 m 处测量裸眼视力及必要的戴镜视力,常于 36 cm 处测量其近视力。屈光度检查:通过电脑验光仪或检影验光获取双眼的客观屈光度,并在综合验光仪或试镜架上进行主觉验光。老视患者近距离附加应根据患者的阅读距离或工作习惯进行调整。

睫状肌麻痹验光常应用于调节紧张的儿童和部分成年人。复方托吡卡胺滴眼液起效快,药效时间短;而盐酸环喷托酯滴眼液起效慢,药效时间长,睫状肌麻痹效果更明显。儿童常需进行睫状肌麻痹验光,并在麻痹有效果后进行复验光以确定验配处方。

大多数患者可达到 0.8 及以上的最佳矫正视力,但部分高度屈光不正,如高度近视引起的眼底改变、高度远视引起的弱视等患者可能矫正视力不佳。此外,全身疾病用药的不良反应可引起短期内屈光度的改变。

解读:新版 PPP 关于屈光不正的诊断与 2017 版基本一致。新版 PPP 新增不同年龄段儿童应采用不同的屈光度筛查方法,对于年龄较小的婴幼儿可采用屈光筛查仪进行筛查,当发现屈光异常时,可行阿托品睫状肌麻痹后检影验光。年龄较小的婴幼儿视力评估

也与儿童、成年人的评估方法不同,可采用注视追随、优先注视等方法评估其视力情况,故新版 PPP 突出儿童视力检查和屈光度检查的灵活性和个性化。新版 PPP 指出,在屈光不正的评估中,不仅应关注眼部评估,在短期内屈光度变化较大时还应进行全身综合评估。

4.2 屈光不正的管理

屈光不正的光学矫正应考虑患者的主觉症状和视觉需求。具体矫正方式包括:配戴框架眼镜、角膜接触镜和进行屈光手术。屈光手术不在该指南讨论范围内,详见 2022 版屈光手术 PPP。

4.2.1 配戴框架眼镜 框架眼镜为最简单、经济实惠的矫正方式。角膜接触镜常戴者也应备用 1 副框架眼镜,以便在发生角膜感染及炎症时使用。远视可伴有内斜视,需戴镜矫正斜视并提高融合功能;间歇性外斜视负镜过矫也可提高融合功能。框架眼镜也可避免眼部受伤,起到安全保护作用。

解读:新版 PPP 关于屈光不正的框架眼镜矫正与 2017 版基本一致,新增角膜接触镜常戴者须备用 1 副框架眼镜,可应对角膜感染等突发情况,体现框架眼镜的安全性和便捷性。

4.2.2 配戴角膜接触镜 与框架眼镜相比,角膜接触镜可带来最佳的视觉质量、更好的美观性及特定的职业需求性,现在越来越多的人群选择配戴角膜接触镜。2013 年,全球共计约 14 000 万角膜接触镜配戴者。2014 年,美国约 4 100 万 18 岁及以上成年人使用角膜接触镜,而其中 93% 为软性角膜接触镜。角膜接触镜中以水凝胶、硅水凝胶和硬性透气性角膜接触镜 (rigid gas-permeable contact lens, RGP) 的使用为主,其中 RGP 配戴者约占全球接触镜配戴者的 10.8%,现已逐步被角膜塑形镜和巩膜镜所取代。

可抛弃型软性角膜接触镜早在 20 世纪 80 年代已广泛使用,而其中夜戴型常会增加感染的风险。美国食品与药物管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 批准了高透氧性的夜戴型硅水凝胶角膜接触镜,在使用过程中需对患者进行充分的宣教以降低感染风险。日抛型角膜接触镜于 1995 年开始流行,既保证了日抛的方便性,也保证了配戴的安全性。

在过去几十年间,角膜接触镜配戴引起的棘阿米巴和真菌性角膜炎感染病例持续增加,主要与环境因素和卫生习惯相关,如清洗不到位、溶液重复使用、镜盒受污染、接触自来水、游泳时配戴等。2014 年,美国疾病预防控制中心 (Centers for Disease Control and prevention, CDC) 报道约 1/3 角膜接触镜配戴者伴有眼红、眼痛。

FDA 和 CDC 为角膜接触镜配戴者提出了正确的角膜接触镜护理建议:每次配戴前应用肥皂或水洗手并擦干;不建议配戴角膜接触镜过夜;切勿将角膜接触镜存放于水中;保持角膜接触镜配戴区远离自来水水源;淋浴、游泳前应取下角膜接触镜。日抛以外的角膜接触镜护理:每次取下角膜接触镜时,应用消毒液冲洗;用护理液清洗镜盒,用干净的纸巾擦干,每次使用后镜盒倒置存放;每次应使用新的护理液,不可新旧混合使用;保持镜盒清洁,一般每 3 个月更换 1 次。除上述几点,更应向患者强调角膜接触镜配戴感染的风险,一旦出现眼红、眼痛、流泪、视物模糊、分泌物或肿胀等症状,应取下角膜接触镜并立即就医。

配戴角膜接触镜患者随访内容包括视力、舒适度、配适及眼表情况,必要时还需进行角膜地形图相关检查。RGP 通常使用寿命为 18~24 个月,因个体差异及卫生习惯的不同,可遵循医师建议进行定期更换。

解读:新版 PPP 关于屈光不正的角膜接触镜矫正与 2017 版基本一致,新版 PPP 新增角膜塑形镜和巩膜镜的技术发展愈发迅速,RGP 的使用率相对降低,提示特殊疑难人群可有更好的角膜接触镜选择。新版 PPP 强调随着人们愈发追求美,更应关注美容式角膜接触镜的质量安全及配戴者的眼表情况,同时强调配戴人群的个性化,可遵循医师指导进行个性化随访。

4.2.3 配戴角膜塑形镜 角膜塑形镜最初是由聚甲基丙烯酸甲酯材料设计的硬性角膜接触镜,可通过暂时压平角膜从而降低近视度数,停止配戴会使角膜逐步恢复至原屈光度。20 世纪 90 年代以来,随着高透氧性硬性角膜接触镜的技术发展,夜间配戴可通过逆几何设计对角膜上皮起到重塑作用,短暂降低近视度数,使白天同样达到清晰的视觉。FDA 批准了此项技术,故称之为夜戴型角膜塑形镜,可短期降低近视(<-6.0 D)及散光(<-1.75 D)度数,其并发症同 RGP,较为常见的是细菌性角膜炎、自来水环境下诱发的棘阿米巴角膜炎。既往研究指出,角膜塑形镜配戴者并发棘阿米巴角膜炎的风险仍处于增长趋势。同时,角膜塑形镜配戴者在低照明下高阶像差增加,引起不规则散光,从而可能引起视觉质量下降。随着研究的深入,由于其短期可降低近视度数,角膜塑形镜现多用于延缓儿童和青少年的近视进展(II+,中等质量,有所争议)。

解读:新版 PPP 关于屈光不正的角膜塑形镜矫正与 2017 版基本一致。在 2017 版的基础上,新版 PPP 着重强调现阶段角膜塑形镜并发症中棘阿米巴的感染仍处于高风险,提示我们在角膜塑形镜的验配过程中

要加强宣教,以督促配戴者及其家属远离自来水水源,避免相关感染,做好角膜塑形镜的护理安全工作。

4.3 近视防控

全球近视患病率逐年增长应引起高度重视,大多数近视于儿童及青少年阶段发生和发展,应推迟近视发生时间,延缓近视进展速度。增加户外活动时长和点用低浓度阿托品滴眼液可减少近视发生,降低发病率(I++,高质量,强证据性)。延缓近视进展的有效途径包括抗毒蕈碱药物(阿托品滴眼液)、离焦框架眼镜、离焦软镜和角膜塑形镜(II+,中等质量,有所争议)。2019 年,美国 FDA 首次批准了 8~12 岁儿童离焦软镜的使用。Cochrane 比较了以上几种干预方式,分析得出阿托品滴眼液效果最佳,其次为角膜塑形镜、离焦软镜和离焦框架眼镜。

4.3.1 框架眼镜用于近视防控 大量研究表明,常规的框架眼镜并不会起到额外延缓近视进展的作用。目前,一种新型设计的离焦框架眼镜已被应用于近视防控。

4.3.2 阿托品滴眼液用于近视防控 阿托品滴眼液现已被应用于近视防控,可能延缓眼轴增长,在动物模型中,其独立于调节机制,阿托品可抑制眼轴增长相关生长因子表达,从而延缓眼轴增长。全球范围内大量研究证实了阿托品滴眼液在延缓近视进展中的优先级(I++,强质量,强证据性)。1%盐酸环喷托酯滴眼液可在一定程度上延缓近视进展,但其效果不如阿托品滴眼液,1%复方托吡卡胺滴眼液没有延缓近视进展的作用。一项 meta 分析指出,阿托品滴眼液联合角膜塑形镜的效果也优于单独使用角膜塑形镜。

4.3.3 角膜接触镜用于近视防控 RGP 用于近视防控的效果尚无定论,暂不提倡考虑 RGP。既往研究同样发现,普通软性角膜接触镜无额外延缓近视进展作用,目前较为有效的是角膜塑形镜。FDA 批准了首款离焦软镜(MiSight)用于近视防控,其通过形成周边近视性离焦以延缓近视进展,临床疗效尚需进一步大样本的研究。

4.3.4 其他方法 (1)降眼压滴眼液 有研究者提出降眼压滴眼液可通过降低眼压以减缓近视进展,但前瞻性的临床研究并未发现其有效性,故不推荐其用于近视防控。(2)视觉训练 有研究者提出通过视觉训练以提升视功能来延缓近视进展的理论,但目前尚无研究证实其有效性,故不推荐其用于近视防控。(3)针灸和营养膳食 相关研究很少,故不推荐其用于近视防控。

解读:以上 4.3 部分近视防控内容均为新版 PPP

新增内容,可见近视防控的迫切性和重要性。2022 版 PPP 指出户外活动时长和低浓度阿托品滴眼液可有效预防近视发生;低浓度阿托品滴眼液、离焦框架眼镜、离焦软镜和角膜塑形镜可有效延缓近视进展。而目前国内较为主流的离焦框架眼镜在此文框架眼镜部分一概而过,未详细展开,推测相关研究较少而未形成有效的循证医学证据,希望在下一版 PPP 中有所完善。

4.4 老视的临床处理

老视的临床处理方法包括手术和非手术治疗。非手术治疗包括配戴框架眼镜、角膜接触镜及药物治疗。光学治疗中可考虑双眼单视,即一眼视远,一眼视近。2021 年, FDA 批准了 1.25% 毛果芸香碱滴眼液用于老视的临床处理,但其药物不良反应较严重,甚至可导致视网膜脱离,故对于此类中老年人在点用缩瞳剂前,仍需进行扩瞳后眼底检查以排除眼底病变,目前关于老视的药物治疗全球范围内仍在研究中。手术治疗详见 2022 版屈光手术 PPP,在此不做赘述。

解读:新版 PPP 关于老视的临床处理与 2017 版基本一致,强调必要的光学矫正以提高其视觉质量。在 2017 版的基础上新增了 2021 年 FDA 新批准的药物治疗老视的前景,这为老视的临床治疗提供了新的选择。

4.5 社会经济学因素

4.5.1 全球疾病负担 全球疾病负担研究估计,由于未矫正屈光不正引起视力低于 0.3 的人群已达 12 300 万,未矫正的屈光不正是引起中重度视力损伤的主要因素之一,是继白内障和青光眼后第三大致盲疾病。2016 年,美国报道其国内未矫正的屈光不正引起视力损伤人群达 820 万;全球约有 18 亿老视人群,超过半数未得到光学矫正。

4.5.2 生活质量 大量研究已表明,屈光不正降低了视觉相关的生活质量,除高度屈光不正外,低度屈光不正也对其生活质量存在一定影响。与框架眼镜相比,配戴角膜接触镜可提高生活质量。

4.5.3 成本效益 2013 年,美国报道其因眼部疾病及视力损伤的支出为 1 390 亿美元/年,其中屈光不正支出约为 160 亿美元/年。全球范围内,单就未矫正的近视支出已达 2 440 亿美元/年,远远高于其预期支出 200 亿美元/年。

解读:新版 PPP 关于屈光不正的社会经济学因素与 2017 版基本一致。突出了屈光不正的疾病负担及经济学负担,从全球公共卫生角度来看,应致力于降低屈光不正的患病率及未矫正屈光不正带来的经济支出。

5 小结

新版屈光不正 PPP 基于循证医学证据,对屈光不正进行了归纳、总结及更新。建议以新版 PPP 为契机,更新屈光不正的相关知识,进行科学矫正,尤其目前我国近视具有患病率高、低龄化、进展快等特点,更应结合我国国情,增加儿童和青少年户外活动时长、建立屈光档案并及时进行科学合理的离焦框架镜或角膜塑形镜光学矫正,也可酌情点用低浓度阿托品滴眼液来延缓近视的发生和发展。

利益冲突 所有作者均声明不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Jacobs DS, Afshari NA, Bishop RJ, et al. Refractive Errors Preferred Practice Pattern[®] [J]. *Ophthalmology*, 2023, 130(3): 1-60. DOI: 10.1016/j.ophtha.2022.10.031.

(收稿日期:2023-10-25 修回日期:2024-03-10)

(本文编辑:刘艳 施晓萌)

读者·作者·编者

本期英文缩略语名词解释

m6A: N6 甲基腺苷 (N6 methyladenine)

ALKBH5: AlkB 同源蛋白 5 (AlkB homolog 5)

TRPC: 瞬时受体电位阳离子通道亚家族 C (transient receptor potential cation channel subfamily C)

OIR: 氧诱导视网膜病变 (oxygen-induced retinopathy)

ICL: 有晶状体眼后房型人工晶状体 (implantable collamer lens)

Trans-PRK: 经上皮准分子激光屈光性角膜切削术 (transepithelial photorefractive keratectomy)

CXL: 角膜交联术 (corneal cross-linking)

(本刊编辑部)

