引文格式:潘薇伊,陈扶摇,汤霞靖.弱视治疗——国内外最新指南和专家共识对比[J].眼科新进展,2024,44(7):583-588. doi:10.13389/j.cnki.rao.2024.0112

【文献综述】

弱视治疗——国内外最新指南和专家共识对比

潘薇伊 陈扶摇 汤霞靖

作者简介:潘薇伊 (ORCID: 0009-0000-9500-0246),女,1998年11月出生,浙江宁波人,在读硕士研究生。研究方向:斜视与儿童眼病。E-mail:22118513@zju.edu.cn
通信作者:汤霞靖 (ORCID: 0000-0002-0612-5002),女,1981年7月出生,浙江温州人,主任医师,硕士研究生导师,中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组委员,中国女医师协会眼科分会委员。研究方向:斜视与儿童眼病。E-mail: xiajingtang@zju.edu.cn

收稿日期:2023-12-15

修回日期:2024-03-22

本文编辑:臧赫

作者单位:310009 浙江省杭州市,浙江大学医学院附属第二医院眼科中心,浙江省重要致盲眼病防治技术重点实验室,浙江省眼病疾病临床医学研究中心,眼部疾病浙江省工程研究中心

质量产生重大影响^[10-11]。弱视已被证明会导致高阶视觉处理技能缺陷、精细运动技能受损及立体视功能异常^[12-14]。因此弱视治疗始终是国内外研究的热点,随着研究的深入,各国的临床指南与专家共识也在不断更新,以更好地指导临床治疗实践。

2022年AAO对弱视临床指南(PPP)中的治疗建议进行了更新^[15],本文对此进行解读,并将其与2017年版《Amblyopia Preferred Practice Pattern》^[16]以及我国的《中国儿童弱视防治专家共识(2021年)》^[1]进行比较,探究弱视的最新治疗进展以及国内外在弱视治疗上的差异。

1 弱视治疗

弱视的治疗方式可分为屈光矫正、遮盖疗法、药物压抑、光学压抑、Bangerter滤光镜、双眼(分视)数字疗法以及手术,其中屈光矫正和遮盖疗法是目前我国弱视治疗的主要方式;除上述治疗外,视觉辅助疗法、液晶显示眼镜、偏振光眼镜等治疗方式也是在弱视治疗中可选择的辅助治疗方式。

1.1 弱视的治疗方法

1.1.1 屈光矫正

配戴合适的眼镜矫正有意义的屈光不正。

1.1.2 遮盖疗法

遮盖矫正视力较好的眼睛,强迫弱视眼使用,从

【摘要】弱视是指视觉发育期由于形觉剥夺和(或)双眼异常的相互作用导致最佳矫正视力低于相应年龄视力或低于对侧眼视力2行及以上。2022年美国眼科学会更新了弱视临床指南(PPP)中的治疗建议,2021年我国中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组也发表了《中国儿童弱视防治专家共识(2021年)》。本文将2022年版PPP与2017年版《Amblyopia Preferred Practice Pattern》以及我国2021年专家共识进行对比分析,重点解读新版PPP在治疗方面的更新内容,以及国内外在治疗方式及随访评估上的差异,以期与国内眼科同道分享弱视的最新治疗进展。

【关键词】弱视;治疗;指南;专家共识

【中图分类号】R777.4

在视觉发育期,由单眼斜视、未矫正的屈光参差、未矫正的高度屈光不正及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^[1]。2022年,美国眼科学会(AAO)根据发病原因对弱视进行分类,分为屈光性弱视(包括屈光参差性弱视和屈光不正性弱视)、斜视性弱视、形觉剥夺性弱视及遮盖性弱视^[2]。弱视普遍发生在儿童时期,基于人群的研究表明,30~71月龄的儿童患病率为0.7%~2.6%^[3-4];基于学校的研究表明,学龄期儿童的患病率更高,为1.0%~5.5%^[5-7]。弱视不治愈造成的视力损失是永久的^[8-9],可对患者生活而达到弱视眼视力提高和功能改善的目的。常用的遮盖工具有眼贴和眼罩。

1.1.3 药物压抑

给非弱视眼或对侧眼使用,采用10 g·L⁻¹(1%)阿托品实现限制好眼使用来提高弱视眼视力,给药剂量为每周2次或每天1次。

1.1.4 光学压抑

改变对侧眼的屈光矫正,通常是通过增加1.00~3.00 D球镜度数使对侧眼视远模糊。

1.1.5 Bangerter滤光镜

Bangerter滤光片是一种半透明薄膜,可黏附在对侧眼的镜片上,使其最佳矫正视力低于弱视眼。

1.1.6 双眼(分视)数字疗法

图像以二分法呈现;向弱视眼呈现高对比度图像,向对侧眼呈现低对比度图像。可应用于平板设备及虚拟现实设备等。

1.1.7 手术

分为非屈光手术和屈光手术。非屈光手术是以去除造成弱视的形觉剥夺因素为目的进行的手术,如摘除白内障及矫正完全性上睑下垂等。屈光手术是以屈光矫正为目的进行的手术。

1.2 弱视的辅助治疗

1.2.1 视觉辅助疗法

可以作为弱视治疗的辅助疗法。干预措施包括

融合辐度训练、调节训练、脱抑制训练、眼球运动训练以及知觉学习等。

1.2.2 液晶显示眼镜

在对侧眼睛前交替使用透明和不透明镜片,进行间歇性遮盖。

1.2.3 偏振光眼镜

使用偏振光镜片,仅向弱视眼显示图像。

2 PPP 2022 版与 2017 版《Amblyopia Preferred Practice Pattern》的比较

随着弱视治疗研究的进展,不同治疗方式的推荐等级及规范等均发生了调整(表 1)。2022 年版指南依旧推荐屈光矫正、遮盖疗法及药物压抑为主要的治疗方式。

表 1 PPP 推荐的弱视治疗方式在 2017 版《Amblyopia Preferred Practice Pattern》和 PPP 2022 版中的比较

项目	屈光矫正		遮盖疗法		药物压抑		手术		双眼(分视)数字疗法	
	2017 版	2022 版	2017 版	2022 版	2017 版	2022 版	2017 版	2022 版	2017 版	2022 版
推荐等级	强烈推荐		强烈推荐		强烈推荐		未提及		未提及	
推荐年龄	0~17 岁		儿童和青少年		3 岁以下尚无临床试验数据,1 岁以下慎用	3 岁以下尚无临床试验数据	未提及		未提及	
弱视类型	适用于屈光性弱视、斜视性弱视		适用于屈光性弱视、斜视性弱视	适用于屈光性弱视、斜视性弱视、形觉剥夺性弱视	适用于屈光参差性弱视、斜视性弱视		适用于形觉剥夺性弱视、屈光参差性弱视		适用于形觉剥夺性弱视、屈光性弱视、遮盖性弱视、斜视性弱视(小角度斜视)	
弱视程度	适用于轻度、中度、重度弱视		适用于轻度、中度、重度弱视		适用于轻度、中度、重度弱视		未提及		未提及	
剂量	不适用		中度弱视每日遮盖 2 h	中度弱视每天遮盖 2 h; 重度弱视每天遮盖 6 h 及以上	每日 1 次或每周 2 次	每日 1 次或每周 2 次; 中度弱视推荐每周 2 次	不适用		未提及	
疗效	显著提高		显著提高,如屈光矫正后视力立即恢复,说明是单纯屈光不正		15 岁前治疗效果稳定。非弱视眼为远视时效果更佳。与遮盖疗法疗效相当		屈光手术治疗屈光参差性弱视存在争议		屈光手术可用于治疗屈光参差性弱视	
依从性	高		低。教育干预可提高依从性		未提及		未提及		未提及	
不良反应	未提及		遮盖性弱视 发生斜视或原有斜视加重 皮肤刺激 活动时发生意外		对侧眼视力短暂下降 内斜视 畏光 结膜刺激 全身反应(口腔和皮肤干燥、发热、谵妄、心动过速)		未提及		未提及	

2.1 屈光矫正

2022 版指南和 2017 版指南一样,依旧强烈推荐屈光矫正作为 0~17 岁患儿弱视治疗的基础。单纯治疗屈光不正可以改善由屈光参差、斜视或两者兼有导致的弱视患儿视力。双眼屈光不正性弱视儿童的视力也可以通过单纯屈光矫正得到显著改善。一般来说,儿童都能很好地接受配戴眼镜,依从性高。2022 版指南强调,屈光矫正可以提高图像清晰度从而立刻改善视力,也就是说即便矫正视力仍然异常,但依旧好于未矫正状态。值得注意的是,如果在屈光矫正后患者的视力立即恢复正常,说明患者只是单纯的屈光不正,而非弱视。因此,屈光不正性弱视应在屈光矫正后才可确诊。

2.2 遮盖疗法

遮盖疗法是屈光矫正治疗效果不佳或无法完全

治愈的单眼弱视患儿的合适选择。指南强调对于年龄较大的儿童和青少年,尤其是以前未接受过治疗的患者应考虑采取遮盖治疗。眼罩和眼贴作为遮盖疗法的两种选择各有利弊。眼罩遮盖不完全,患者可能透过缝隙使用非弱视眼,但使用方便,性价比高。眼贴遮盖更为完全,但存在皮肤过敏的可能,且经济成本较高。当眼罩效果欠佳时,推荐采用眼贴进行遮盖治疗。遮盖疗法常用于屈光参差性弱视、斜视性弱视的治疗。一项荟萃分析对于遮盖治疗形觉剥夺性弱视的有效性进行了研究,虽然缺乏随机对照试验证据,但遮盖治疗依旧被推荐作为形觉剥夺性弱视的一线治疗^[17]。遮盖治疗剂量的选择是遮盖疗法在临床实践中的关键。2022 版指南对此进行细化,并给出了明确建议,中度弱视(20/40 至 20/80)患儿应每天遮盖 2 h,重度弱视(低于 20/80)患

儿应每天遮盖6 h及以上。依从性差是遮盖疗法一直以来存在的问题,也是导致遮盖疗效不佳的原因之一。针对此问题,国内外开展了大量临床试验。一项前瞻性研究表明,父母对弱视的了解程度以及对弱视治疗的态度对弱视患者的治疗依从性至关重要,直接影响患者视力改善情况^[18]。荟萃分析总结了近年来的研究结果,得出教育干预可有效提高遮盖治疗的依从性^[19-20]。因此2022版指南中强烈推荐对父母和孩子进行遮盖治疗重要性的宣教,从而提高治疗的依从性。遮盖治疗虽然有效性高,但也存在着发生遮盖性弱视、斜视或原有斜视加重、眼贴导致皮肤刺激及遮盖时行动不便容易发生意外风险。在进行遮盖治疗时应将相关风险告知患儿及其家属。

2.3 药物压抑

当单纯屈光矫正不能改善视力时,通过药物使非弱视眼睫状肌麻痹是合适的治疗选择,并且当非弱视眼为远视时效果最佳,临床常用 $10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 阿托品。除此之外,药物压抑还可用于隐性眼球震颤、遮盖治疗失败和维持治疗。2022版指南对药物剂量进行了规范,中度弱视(20/40至20/80)患儿规定剂量为每周2次。随着大量研究的开展,国内外专家对于药物压抑和遮盖疗法的疗效评价趋于一致,统计分析得出两种治疗方式的疗效差异无统计学意义^[21-22]。因此,相较于旧版指南,2022版指南更加肯定了 $10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 阿托品药物压抑的疗效,强烈推荐 $10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 阿托品药物压抑并认可其与遮盖疗法疗效相当。同样地,药物压抑也可能出现遮盖性弱视和內斜视,但发生概率较小,更常见的不良反应是畏光、结膜刺激及全身不良反应(口腔和皮肤干燥、发热、谵妄及心动过速等)。因此,建议使用 $10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 阿托品时,按压內眦部,以减少全身吸收,且3岁以下患儿慎用。随访监测弱视儿童的双眼视力至关重要,建议在检查前至少停用阿托品1周,以更准确地评估对侧眼的视力。

2.4 光学压抑

2022版指南对治疗方式进行了更为详细的阐述,补充说明了改变对侧眼屈光矫正是基于睫状肌麻痹下的屈光度。关于疗效,2022版指南仍表示该治疗效果参差不齐,缺少随机对照试验评估。

2.5 Bangert 滤光镜

对于单纯屈光矫正不能改善的轻度弱视患儿,Bangert 滤光镜是一种合适的治疗选择。这种方式主要是用作遮盖治疗或药物压抑后的维持治疗。一项随机对照试验探究了滤光镜与遮盖治疗对于中度弱视患儿的疗效对比,研究发现,Bangert 滤光镜组与遮盖组患儿的视力改善效果相似^[23]。此结论获得2022版指南的酌情推荐。

2.6 双眼(分视)数字疗法

双眼(分视)数字疗法在2017年版指南中提出,被用于治疗无斜视或有一定双眼视功能的小角度斜

视的弱视患儿,但缺乏足够的随机临床证据支持。随着近5年来大量临床试验的开展,2022年版指南将此种治疗方式作为独立内容置于治疗部分,并予以酌情推荐。一项随机对照试验比较了双眼治疗(使用手持3D设备观看双视电影)与遮盖治疗在3~7岁弱视患儿中的疗效,发现两者最佳矫正视力的提升差异无统计学意义^[24]。另一项随机临床试验使用虚拟现实技术进行双眼治疗,同单纯戴镜组比较,治疗12周后,双眼治疗组的弱视眼视力改善了1.8行,而单纯戴镜组改善了0.8行($P=0.0011$)^[25]。2020年AAO进行荟萃分析,结果表明,双眼治疗不能替代标准弱视治疗(如遮盖、药物压抑等),需要更多的研究来确定双眼治疗的益处^[26]。双眼(分视)数字疗法作为一种新兴治疗,仍需要进一步开发与临床验证。

2.7 手术

如果导致弱视的原因是屈光介质混浊(如白内障、玻璃体混浊及角膜混浊)或视轴遮挡(如上睑下垂),且严重到不通过手术矫正就无法成功治疗弱视时,则需要进行手术治疗。斜视手术虽然可以改善眼位,但不能消除弱视治疗的必要性。出血或炎症碎屑导致的玻璃体不透明可能产生剥夺性弱视,需要进行玻璃体切割术。如果晶状体脱位导致严重的光学离焦,而眼镜又无法矫正,则可能需要进行晶状体切割术,随后进行屈光矫正。2017年版指南认为屈光手术在治疗屈光参差性弱视中的作用存在争议,而2022版指南对此持相对积极态度,对于某些常规治疗无效的弱视患儿,屈光手术可能会在弱视治疗中发挥作用。2022年AAO纳入11篇文章(III级证据)进行荟萃分析,结果表明,屈光手术可能可以治疗患儿屈光性弱视并且改善屈光参差,但是改善弱视的证据尚且不足,也缺乏长期的安全性数据,建议在标准化患者中开展使用新型屈光手术治疗的长期临床研究以进一步明确屈光手术在儿童中的作用及其对弱视的潜在疗效^[27]。

2.8 辅助治疗

视觉辅助疗法与液晶显示眼镜/偏振光眼镜这两种治疗尚因缺乏足够随机临床证据支持,属于弱视的辅助治疗。2017年版指南中提到针灸有助于治疗屈光参差性弱视,但由于机制不明及证据不足,在2022版指南中未被提及。视觉辅助疗法可以作为遮盖的补充疗法治疗弱视,但目前还没有高质量证据表明它的有效性。液晶显示眼镜/偏振光眼镜的间歇性遮盖疗法相较于普通遮盖疗法有更好的依从性,可作为弱视治疗的选择,一项随机试验发现,每天配戴液晶显示眼镜4 h和每天遮盖2 h对于3~8岁单眼中度弱视患儿的疗效相近^[28]。一项对46例患儿(平均年龄4.8岁)进行的随机试验发现,配戴偏振光眼镜较单纯屈光矫正的效果更好,且接受度很高^[29]。

3 PPP 2022 版与我国 2021 年专家共识的比较

3.1 治疗原则

国内外指南和专家共识治疗原则基本一致,共分为3点:第一点是消除形觉剥夺的原因,第二点是矫正屈光不正,第三点是通过遮盖、压抑或降低对侧眼看到的图像对比度来促进弱视眼的使用。

3.2 治疗方式

2022 版 PPP 推荐的治疗方式主要有以下 7 种:屈光矫正、遮盖疗法、药物压抑、光学压抑、Bangert 滤光镜、双眼(分视)数字疗法、手术。我国 2021 年专家共识根据治疗原则分类,推荐以下 4 种治疗方式:消除形觉剥夺的原因、矫正屈光不正、遮盖疗法、压抑疗法。国外指南和我国共识对于不同弱视类型的治疗建议略有差异(表 2)。

表 2 PPP 2022 版与我国 2021 年专家共识中不同弱视类型治疗方式的比较

弱视类型	PPP 2022 版	我国 2021 年专家共识
形觉剥夺性弱视	手术	手术
屈光性弱视	屈光矫正、遮盖疗法、药物压抑、Bangert 滤光镜、屈光手术、双眼(分视)数字疗法、光学压抑	屈光矫正、遮盖疗法、药物压抑、Bangert 滤光镜
斜视性弱视	先提高视力后手术矫正斜视	先提高视力后手术矫正斜视
遮盖性弱视	暂停治疗,或考虑暂时遮盖弱视眼后复诊	暂停遮盖复诊

我国 2021 年专家共识与 PPP 2022 版对于形觉剥夺性弱视的治疗策略基本一致。由于该类弱视治疗困难,预后差,对于危及视觉发育的形觉剥夺性弱视指南推荐尽早进行手术治疗。先天性白内障是形觉剥夺性弱视最常见的病因。因此我国共识明确了先天性白内障的手术时机,单眼致密性先天性白内障和双眼致密性先天性白内障分别推荐在出生后 6 周、10 周内手术,并且双眼先天性白内障摘除手术间隔时间应尽量不超过 1 周。重度上睑下垂需尽早手术。

屈光矫正是屈光性弱视治疗的基础。我国 2021 年专家共识更是明确了配镜规范,制定了婴幼儿、低龄儿童配镜原则。遮盖疗法和压抑疗法是传统弱视治疗方法,常作为屈光矫正后的初始治疗。相较于压抑疗法,我国 2021 年专家共识将遮盖疗法作为单眼弱视治疗的首选,而在 PPP 2022 版中两者推荐等级相同。在遮盖时间方面,PPP 2022 版中强调对于中度弱视患儿每天遮盖 2 h 与每天遮盖 6 h 疗效相似^[30],对于重度弱视患儿每天遮盖 6 h 与全天遮盖疗效相似^[31],并且明确推荐中度弱视每天遮盖 2 h,重度弱视每天遮盖 6 h 及以上。Bangert 滤光镜在我国 2021 年专家共识中归类为不完全遮盖,建议用于轻度弱视、弱视治愈后复发和伴眼球震颤的弱视,

PPP 2022 版则建议用于轻度至中度弱视和维持治疗。PPP 2022 版与我国 2021 年专家共识对于药物压抑的疗效评价一致,但 PPP 2022 版对于药物使用的适应证、剂量及不良反应等有更为详尽的描述,且认为药物压抑对于重度弱视同样有效。屈光手术治疗屈光参差性弱视,这种治疗方式未在我国专家共识中提及,但 PPP 2022 版对此给予了肯定与期望。光学压抑治疗也被用于弱视治疗,但随机对照试验证据有限,治疗效果报道不一。除了上述常见的弱视治疗方法,PPP 2022 版将双眼(分视)数字疗法归类为弱视的治疗方法,随着近几年相关的随机对照试验的大量开展和相关技术的迅速发展,双眼(分视)数字疗法未来可能会对弱视治疗带来新的活力。

关于斜视性弱视,PPP 2022 版与我国 2021 年专家共识均认为斜视矫正术可以改善眼位,但治疗弱视的效果有限。因此我国共识明确指出斜视性弱视应在双眼矫正视力接近(相差 2 行以内)后行斜视矫正术。

遮盖性弱视通常由遮盖治疗导致,一旦发生,应及时停止遮盖。我国 2021 年专家共识认为停止遮盖后一般 1~2 周视力即可恢复。PPP 2022 版建议暂停治疗,或考虑遮盖先前的弱视眼。几周后复查双眼视力,确定原先的非弱视眼视力是否已恢复到治疗前水平,来决定是否恢复弱视治疗。如果视力持续下降,需审查诊断,评估患者是否患有视神经病变或黄斑病变。

3.3 弱视随访

随访评估的目的是监测治疗反应,并在必要时调整治疗方案。明确弱视眼视力是随访评估的主要目标。我国 2021 年专家共识建议根据弱视发生的原因和程度确定随访间隔时间,关注双眼视力变化,弱视治愈后仍需随访 2~3 年。PPP 2022 版则更为详细地罗列了可能出现的治疗反应,并对此提出调整治疗方案和治疗剂量的建议(表 3)。

表 3 PPP 2022 版调整弱视治疗方案的建议

治疗反应	治疗建议
治疗 3 个月后视力无改善	建议维持或增加遮盖或阿托品剂量,或考虑其他治疗方式
遮盖后发生严重皮肤反应	选择其他治疗方式
遮盖后视力无改善	考虑其他治疗方式,如果先前遮盖已经足够则减少或停止遮盖
原发病导致的治疗无效(如视神经发育不良)	减少或停止治疗
发生斜视和(或)复视	暂停治疗,密切监测眼位和视力
对侧眼视力下降 2 行以上	暂停治疗,审查诊断并监测。如果发生遮盖性弱视,考虑遮盖先前的弱视眼
2 次以上随访证实视力稳定在正常或接近正常 4 个月以上	减少或停止治疗

4 结束语

本文比较了 PPP 2022 版、2017 版《Amblyopia

Preferred Practice Pattern》和我国 2021 年专家共识,整理了弱视治疗的最新进展与国内外差异。PPP 2022 版更新了弱视治疗的方案,主要建议如下:(1)单纯治疗屈光不正不仅可以改善由屈光参差、斜视或两者共同作用导致的弱视患儿视力,也可以显著改善双眼屈光不正性弱视患儿的视力;(2)大多数中度弱视(20/40 至 20/80)患儿对初始治疗(每天遮盖 2 h 或周末滴用阿托品)有反应;(3)治疗由斜视、屈光参差或两者共同作用引起的弱视后,需要持续监测,必要时增加额外的治疗,这与视力改善的持久性相关;(4)合适的弱视治疗方案包括屈光矫正、遮盖疗法、药物压抑、光学压抑、Bangerter 滤光镜、双眼(分视)数字疗法以及治疗引起弱视的根本原因;(5)弱视治疗可能对年龄较大的儿童和青少年有效,尤其是未曾治疗者。我国 2021 年的儿童弱视防治专家共识中的治疗原则和常规弱视治疗方式与 PPP 2022 版基本一致,但 PPP 2022 版增加了对于新兴疗法的评估,并给出了基于循证医学的证据解读和推荐等级。

参考文献

[1] 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.
Chinese Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, Pediatric Ophthalmology and Strabismus Group of Chinese Ophthalmologist Association. Expert consensus on prevention and treatment of amblyopia in children[J]. *Chin J Ophthalmol*, 2021, 57(5): 336-340.

[2] American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and clinical science course. Pediatric ophthalmology and strabismus; Section 6 [M]. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology, 2022; 2022-2023.

[3] Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months the multi-ethnic pediatric eye disease study [J]. *Ophthalmology*, 2008, 115(7): 1229-1236. *et al.*

[4] FRIEDMAN D S, REPKA M X, KATZ J, GIORDANO L, IBIRONKE J, HAWSE P, *et al.* Prevalence of amblyopia and strabismus in white and African American children aged 6 through 71 months the Baltimore Pediatric Eye Disease Study [J]. *Ophthalmology*, 2009, 116(11): 2128-34. *e342.*

[5] FU J, LI S M, LI S Y, LI J L, LI H, ZHU B D, *et al.* Prevalence, causes and associations of amblyopia in year 1 students in Central China: The Anyang childhood eye study (ACES) [J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2014, 252(1): 137-143.

[6] ALDEBASI Y H. Prevalence of amblyopia in primary school children in Qassim province, Kingdom of Saudi Arabia [J]. *Middle East Afr J Ophthalmol*, 2015, 22(1): 86-91.

[7] GURSOY H, BASMAK H, YAZ Y, COLAK E. Vision screening in children entering school: Eskisehir, Turkey [J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2013, 20(4): 232-238.

[8] KATES M M, BEAL C J. Amblyopia [J]. *JAMA*, 2021, 325(4): 408.

[9] FU Z, HONG H, SU Z, LOU B, PAN C W, LIU H. Global prevalence of amblyopia and disease burden projections through 2040: a systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Ophthalmol*, 2020, 104(8): 1164-1170.

[10] GUIMARÃES S, CARÇÃO A A, CARVALHO M R, VIEIRA M J, FREITAS C, MORGADO P. Quality of life and mental health in amblyopic children treated with and without occlusion therapy [J]. *J AAPOS*, 2019, 23(6): 339. *e1-339339. e5.*

[11] 王之惠, 南莉, 曹淑卿, 史宇红, 郭雅图, 李继红, 等. 弱视患儿

生活质量现状及其影响因素的研究 [J]. 国际眼科杂志, 2022, 22(1): 153-157.

WANG Z H, NAN L, CAO S Q, SHI Y H, GUO Y T, LI J H, *et al.* Study on the quality of life and its influencing factors in children with amblyopia [J]. *Int Eye Sci*, 2022, 22(1): 153-157.

[12] BLACK A A, WOOD J M, HOANG S, THOMAS E, WEBBER A L. Impact of amblyopia on visual attention and visual search in children [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021, 62(4): 15.

[13] KELLY K R, MORALE S E, BEAUCHAMP C L, DAO L M, LUU B A, BIRCH E E. Factors associated with impaired motor skills in strabismic and anisometropic children [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2020, 61(10): 43.

[14] BIRCH E E, KELLY K R. Amblyopia and the whole child [J]. *Prog Retin Eye Res*, 2023, 93: 101168.

[15] CRUZ O A, REPKA M X, HERCINOVIC A, COTTER S A, LAMBERT S R, HUTCHINSON A K, *et al.* Amblyopia preferred practice pattern [J]. *Ophthalmology*, 2023, 130(3): P136-P178.

[16] WALLACE D K, REPKA M X, LEE K A, MELIA M, CHRISTIANSEN S P, MORSE C L, *et al.* Amblyopia preferred practice pattern® [J]. *Ophthalmology*, 2018, 125(1): P105-P142.

[17] ANTONIO-SANTOS A, VEDULA S S, HATT S R, POWELL C. Occlusion for stimulus deprivation amblyopia [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020, 3(3): CD005136.

[18] HANDA S, CHIA A. Amblyopia therapy in Asian children: factors affecting visual outcome and parents' perception of children's attitudes towards amblyopia treatment [J]. *Singapore Med J*, 2019, 60(6): 291-297.

[19] DEAN S E, POVEY R C, REEVES J. Assessing interventions to increase compliance to patching treatment in children with amblyopia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Ophthalmol*, 2016, 100(2): 159-165.

[20] LE T, ÖRGE F. Treatment compliance in amblyopia: a mini-review and description of a novel online platform for compliance tracking [J]. *Surv Ophthalmol*, 2022, 67(6): 1685-1697.

[21] LI T, QURESHI R, TAYLOR K. Conventional occlusion versus pharmacologic penalization for amblyopia [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 8(8): CD006460.

[22] LI Y, SUN H, ZHU X, SU Y, YU T, WU X, *et al.* Efficacy of interventions for amblyopia: a systematic review and network meta-analysis [J]. *BMC Ophthalmol*, 2020, 20(1): 203.

[23] Pediatric Eye Disease Investigator Group Writing Committee, RUTSTEIN R P, QUINN G E, LAZAR E L, BECK R W, BONSALL D J, *et al.* A randomized trial comparing Bangerter filters and patching for the treatment of moderate amblyopia in children [J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(5): 998-1004. *e6.*

[24] JOST R M, HUDGINS L A, DAO L M, STAGER D R Jr, LUU B, BEAUCHAMP C L, *et al.* Randomized clinical trial of streaming dichoptic movies versus patching for treatment of amblyopia in children aged 3 to 7 years [J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 4157.

[25] XIAO S, ANGJELI E, WU H C, GAIER E D, GOMEZ S, TRAVERS D A, *et al.* Randomized controlled trial of a dichoptic digital therapeutic for amblyopia [J]. *Ophthalmology*, 2022, 129(1): 77-85.

[26] PINELES S L, AAKALU V K, HUTCHINSON A K, GALVIN J A, HEIDARY G, BINENBAUM G, *et al.* Binocular treatment of amblyopia: a report by the American academy of ophthalmology [J]. *Ophthalmology*, 2020, 127(2): 261-272.

[27] CAVUOTO K M, CHANG M Y, HEIDARY G, MORRISON D G, TRIVEDI R H, BINENBAUM G, *et al.* Effectiveness of laser refractive surgery to address anisometropic amblyogenic refractive error in children: a report by the American academy of ophthalmology [J]. *Ophthalmology*, 2022, 129(11): 1323-1331.

[28] WANG J, NEELY D E, GALLI J, SCHLIESSER J, GRAVES A, DAMARJIAN T G, *et al.* A pilot randomized clinical trial of intermittent occlusion therapy liquid crystal glasses versus traditional patching for treatment of moderate unilateral amblyopia [J]. *J AAPOS*, 2016, 20(4): 326-331.

[29] IWATA Y, HANDA T, ISHIKAWA H, GOSEKI T, SHOJI N. Comparison between amblyopia treatment with glasses only and combination of glasses and open-type binocular "occlu-

- [30] pad" device[J]. *Biomed Res Int*, 2018, 2018:2459696.
- [31] REPKA M X, BECK R W, HOLMES J M, BIRCH E E, CHANDLER D L, COTTER S A, *et al*. A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children[J]. *Arch Ophthalmol*, 2003, 121(5):603-611.
- [31] HOLMES J M, KRAKER R T, BECK R W, BIRCH E E, COTTER S A, EVERETT D F, *et al*. A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children[J]. *Ophthalmology*, 2003, 110(11):2075-2087.

Comparison between the latest guidelines and expert consensuses at home and abroad in amblyopia treatment

PAN Weiyi, CHEN Fuyao, TANG Xiajing

Eye Center, The Second Affiliated Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Zhejiang Provincial Key Laboratory of Ophthalmology, Zhejiang Provincial Clinical Research Center for Eye Diseases, Zhejiang Provincial Engineering Institute on Eye Diseases, Hangzhou 310009, Zhejiang Province, China

Corresponding author: TANG Xiajing, E-mail: xiajingtang@zju.edu.cn

[Abstract] Amblyopia is a condition in which the best-corrected visual acuity is less than the age-appropriate visual acuity or is two or more lines worse than the fellow eye, due to form deprivation and/or abnormal binocular interaction during visual immaturity. In 2022, the American Academy of Ophthalmology updated the treatment recommendations in the Preferred Practice Pattern (PPP). In 2021, the Chinese Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus published the Expert Consensus on Prevention and Treatment of Amblyopia in Children (2021). This article compares and analyzes the PPP 2022, the Amblyopia Preferred Practice Pattern 2017 and the Chinese Expert Consensus 2021, focusing on the updates of the new version of the PPP in terms of treatment, as well as the differences between China and foreign countries in treatment modalities and follow-up assessment, with a view to share with Chinese ophthalmic colleagues about the latest treatment of amblyopia.

[Key words] amblyopia; treatment; guidelines; expert consensus