

原创成果

视觉训练:防控儿童青少年视力低下的方法及应用

陆作生¹, 赵修涵², 谭丽³

(1. 华南师范大学 体育科学学院, 广东 广州 510006; 2. 山东大学 体育学院, 山东 济南 250061; 3. 广州市花都区秀全街红棉小学, 广东 广州 510800)

摘要: 视觉训练对防控儿童青少年视力低下有一定效果,但视觉训练在我国刚起步,有关其方法、应用的研究成果较少。运用文献资料法等对防控儿童青少年视力低下的视觉训练方法及其推广应用进行研究。认为:从体医结合学理分析视觉训练的结构优化,可将视觉训练界定为“通过眼保健准备活动和睫状肌与眼部分肌肉的协同训练来缓解眼部肌肉的疲劳麻痹僵直状态,增加眼肌的力量、速度、耐力、灵敏度等素质,从而预防近视、避免视疲劳甚至眼病的发生,进而提高视功能,最终达到增强眼睛“体质”目的的运动训练”。常用的视觉训练包括脱抑制训练、调节功能训练、集合功能训练、融合功能训练、红光闪烁训练等。在此基础上,提出了视觉训练方法应用的问题及发展方向。

关键词: 视力低下; 近视; 儿童; 青少年; 视觉训练方法; 应用

中图分类号: G808.1

文献标志码: A

文章编号: 1000-5498(2020)08-0027-06

DOI: 10.16099/j.sus.2020.08.004

我国儿童青少年视力低下,尤其是近视情况令人忧虑,不仅近视率增长迅速,而且近视度数加深速度前所未有,其群体化、家庭化、病态化发展趋势已引起各界高度重视。教育部等8部门联合公布的《综合防控儿童青少年近视实施方案》就近视防控手段,提出了认真规范做眼保健操,保证学生户外活动时间,重视爱眼教育,保障营养、平衡膳食等方案。上述方案一直在实施,社会协同干预力度也不断加大,但效果仍不尽如人意。在此情形下,具有较强针对性的视觉训练理应得到重视。国外早在几个世纪前就有关于视觉训练的记载,美国眼科医生贝茨博士于1885年发明了视觉训练法,并在纽约进行了37 a的临床实践。直至20世纪末21世纪初,视觉训练在我国才得以开发,并于近几年在部分医院开始应用。视觉训练防控视力低下效果显著,值得在社会和家庭,尤其在学校普及推广。

体育锻炼能强身健体,视觉训练同样能强健视力。然而,体育界在极其重视运动训练强身健体作用的同时,并未相应地重视视觉训练。如果把肌肉训练

看作体育运动的一种形式,视觉训练无疑也是一种体育运动形式。视觉训练的方法和运用遵循运动适应性和体育运动负荷调控及身体恢复的基本原理与要求,其科学性和人文性、适用性和规范性都离不开体育视域下的研究,并且还应进行专门性和特殊性研究。

1 视觉训练结构优化的体医结合学理性分析

视觉训练的概念始于19世纪末,由法国著名眼科医生Javal教授提出,最初被用于斜视患者的非手术治疗,现在则被称为“视觉矫正”或“正眼位疗法”,即通过训练眼肌知觉和视神经运动融像使双眼保持正位。这是一种“零风险”的眼球训练方法,不直接作用于眼睛,而是通过视觉训练锻炼眼肌,增强眼睛的调节能力,提高视力水平。在美国,现有36 000名视光师为民众提供2/3的眼保健服务,被政府及民众视为眼部健康系统的“把关人”。视觉训练在美国已有百年历史,被普遍使用,且获得了积极效果^[1]。

近视是长时间近距离用眼,久而久之形成视疲

收稿日期: 2019-04-03; 修回日期: 2019-10-16

基金项目: 广东省哲学社会科学“十二五”规划项目(GD14TY02)

第一作者简介: 陆作生(ORCID:0000-0001-6701-590X),男,吉林公主岭人,华南师范大学研究员,博士,博士生导师;Tel.:18620652753, E-mail:540082857@qq.com

劳,在此状态下,为适应近视的需要,大脑会适应性调节眼轴使其变长以视清近距离的物体;如果大脑总是不断地视近调节,就使临时调节变成习惯性调节,眼睛也从调节性近视变成轴性近视,由此形成看不清远处物体的近视状态。当经常近距离用眼造成视疲劳时,如果及时望远,就可使视疲劳得到恢复,大脑会适应性抑制眼轴变长,从而抑制轴性近视发生。因此,可以创造视远环境进行视觉训练,抑制儿童青少年眼轴变长。

目前的视觉训练的定义大多从视光学、眼科医疗角度界定。如有观点认为:视觉训练也称视觉治疗,是通过光学、心理学、物理学等方法,由专业医生根据患者特定的视觉状况,因人而异制订一系列训练方案,通过训练对视觉系统功能(包括调节、辐辏、眼球运动等)产生一定(高于日常需要)的认知负荷,从而提高双眼视觉的适应能力^[2]。该定义虽强调了训练、运动和负荷,但与体育学中的运动训练理论、方案、处方、经验等学理被忽视。医学领域和视光学领域均比较重视视觉训练,然而具有体育特质的视觉训练在体育领域尤其在学校体育领域不应被忽视,这不仅因为研究者角度、视野不同,还有一个重要原因,就是视觉训练有其体育方面的特殊性,与身体其他部位的运动训练以及眼保健存在区别。

视觉训练与运动训练形别而理同。运动训练主要是四肢和躯干运动,即便视觉系统参与其中,也不会根据眼睛活动及生理解剖特点安排活动,其训练目的在于提高身体运动素质和人体生理机能,而不是提升视力。尽管运动训练可促进身体血液循环,提高身体素质,对身体机能提高有益处,但毕竟不是专门针对视觉系统的训练,所以运动训练与视觉训练相比,其恢复视力疲劳的效果并不理想。视觉训练主要是根据眼部肌肉和视力情况有针对性地安排的运动。眼部疲劳的主要原因是眼部存在望远运动不足,由于近距离长视造成睫状肌疲劳痉挛,所以眼部也需要运动,特别是专门的视觉训练运动。虽然视觉训练与运动训练在形式上有区别,但两者的运动训练理论依据同源,即均源于基本运动训练理论如运动适应性理论,遵循基本运动训练原则如合理安排运动负荷等。

视觉训练按照运动训练过程的结构特点,分为准备部分、基本部分和结束部分,这与运动训练过程结构相同。由于眼部肌肉不是参与身体活动的主要肌肉群,再加上眼部肌肉细小,如按传统准备运动进行,既容易伤害眼部肌肉,又难以起到调动双眼视功能的

作用。眼部准备活动的作用主要是促进眼部血液循环,调动视功能,增加眼部肌肉的弹性,减少伤害,与传统的运动准备活动主要是提高内脏器官的机能水平及心理状态略有不同。

从作用及其机制看,眼保健操非常符合视觉训练准备活动的要求。因此,可对国外视觉训练结构进一步优化:将眼保健操作为视觉训练的准备活动,之后进行视觉训练,再望远放松,由此构成视觉训练的完整过程。由于在开展眼保健操的同时,学生视力仍逐年降低,曾有一段时期眼保健操备受争议。眼保健操主要要求按摩眼部相关穴位,2008年版眼保健操要求按揉攒竹、睛明、四白等穴位^[3]。尽管眼保健操对预防近视是否有效还在探讨之中,但从中医角度看,按摩这些穴位对眼部经络疏通和气血畅通有一定作用。眼保健操是根据中国古代的医学推拿、经络理论,结合体育医疗综合而成的按摩法,通过对眼部周围穴位进行按摩,使眼内气血通畅、神经营养改善,从而达到提高眼睛视力、改善眼部疲劳的目的^[4]。眼保健操虽有一些肢体要求但主要是按摩穴位,且对提高眼部肌肉力量、速度、耐力等素质作用不大,缺乏善视功能作用,这也是质疑眼保健操预防近视是否有效的原因。如同运动员即使气血畅通、营养充足,如果不训练还是跑不快、耐力不足。视觉训练应在气血畅通、营养充足的情况下,专门针对眼部肌肉和视神经进行训练,从而提高眼睛的活力,增强其调节功能和三级视功能。从原理与方式看,眼保健是中医而非运动训练,后者才是视觉训练的根本,强调的是眼肌的运动方式、运动负荷以及运动效能。无论中医保健,还是视觉训练,都力图从不同角度提高视力,两者相结合效果更佳,这一点已在笔者相关研究——“抑制中学生视力下降的社会协同干预研究”(广东省哲学社会科学“十二五”规划项目)中得到验证。

视觉训练基本活动在学校运用得比较好的是晶体操,如果按体医结合优化视觉训练结构的原则,晶体操应与眼保健操相结合,将眼保健操作为晶体操的准备部分,在运动训练理论和中医理论指导下实践运用。目前,晶体操是日本学校中常用的眼保健方法,我国也有少部分学校在实践中运用。晶体操是视觉训练的一种方式,是针对视力的运动训练方法,其使眼球内的晶状体得到操练,所以称晶体操。晶体操通过交替看近、看远,使晶状体充分伸展,以达到缓解或消除睫状肌紧张、减少眼睛疲劳的目的。虽然动作幅度小,对促进眼睛健康却非常有帮助^[5]。如果是低度

近视,特别是假性近视,进行1周晶体操训练效果就非常明显,而对于深度近视,可有效减缓近视的增长速度。晶体操是视觉训练常用的一种具体训练方式,是首先进入校园的针对视力的运动训练方法。从形式上看,除晶体操外,还有米字操、十字操、睁闭、转眼、静视、行视、抛视、速视、统视等方法,它们都是视觉训练简单易行的运动形式,都可与眼保健操相结合,优化其结构。

视觉训练虽然产生于视光学、眼科医疗领域,但要提高其效果,仅从视光学和眼科医学角度研究还有其局限性,在应用与发展中必须重视来自体育运动训练学领域的研究成果,所以视觉训练概念的界定还应体现体育运动训练特征和体医结合优化结构的需要。据此,视觉训练应界定为“通过眼保健准备活动、睫状肌与眼部肌肉的协同训练缓解眼部肌肉的疲劳、麻痹、僵直状态,增加眼肌的力量、速度、耐力、灵敏等素质,从而预防近视、避免视疲劳甚至眼病的发生,进而提高视功能,最终达到增强眼睛“体质”目的的运动训练”。面对我国严重的青少年视力低下问题,任何单一手段都显得势单力薄。虽然体医两者理论根基、运行体系不同,但目的、方向一致,在大健康理念指引下,先以中医按摩活血化瘀,然后通过视觉训练加强巩固,两者密切结合,相互弥补,相得益彰。

2 视觉训练分类及常用方法

视觉训练虽也属于运动训练,但除了准备活动要求不同外,训练方法、器材及形式有其自身的独特性。从其训练方法种类和主要内容可见一斑:既不按传统运动项目进行分类,也不使用传统的运动器材设施进行训练。视觉训练方法有多种:①针对眼睛视力情况,可分为近视训练、远视训练、散光训练、弱视训练、斜视训练;②根据三级视功能状况,可分为同视功能训练、融合散开功能训练、立体视功能训练;③根据眼部肌肉不同,可分为睫状肌训练、上下直肌训练、内外直肌训练、上下斜肌训练。在实际运用中,常根据视功能情况选择运用不同类型的训练方法。常用的视觉训练方法包括脱抑制训练(常见双眼视力参差者)、调节功能训练(常见假性近视者)、集合功能训练(双眼集合功能不足者)、融合功能训练(双眼融合功能差者)、红光闪烁训练(常见弱视者)等。

2.1 脱抑制训练

脱抑制训练常在抑制性近视和斜视或弱视产生的视觉抑制中运用。单眼近视和弱视或斜视发生后,

为避免知觉障碍复视和混淆视,大部分患者会发生视觉抑制,抑制的形成使患者主观感觉舒适,但同时会使其双眼视功能下降,甚至丧失。有研究^[6]报道22例共同性内斜视患者经脱抑制卡(增视训练软件)脱抑制训练后,14例15 min获得脱抑制成功(训练15 min后同视机检查可查到重合点或不健全的融合功能),7例30 min获得脱抑制成功,1例经30 min训练后抑制依然存在。应用脱抑制训练治疗屈光不正性弱视不仅有效,而且可以缩短疗程^[7]。有研究^[8]应用同视机的闪烁刺激法对80例共同性斜视患者进行脱抑制训练,结果显示59例(占73.75%)脱抑制成功,其中15 min脱抑制者46例(占77.97%),30 min脱抑制者13例(占22.03%)。“抑制中学生视力下降的社会协同干预研究”课题组对单眼抑制的近视的1~3年级小学生进行脱抑制训练,结果显示受训者双眼视参差消失。可见,无论应用何种训练工具(同视机或脱抑制卡),脱抑制训练均有一定效果。

2.2 调节功能训练

调节是人眼的重要功能,是使眼前不同距离的物体均能清晰聚焦在视网膜上的能力,也是良好视功能的基础^[9]。简单而言,调节能力就是指眼睛既能看清远处,又能看清近处景物的能力。频繁性长时间近距离用眼是导致双眼调节幅度降低,进而导致近视发生的原因之一。如何减缓和预防双眼调节幅度降低,成为社会和家长关注的重要问题。通过调节幅度训练可有效改善儿童双眼调节能力,从而达到延缓近视进展的目的^[10]。调节训练对于弱视者而言,虽不能直接提升因大脑皮层视觉发育异常引起的弱视,但通过强化晶状体对角膜光学缺陷的补偿作用,可使进入眼内的图像聚集更加符合视网膜的成像需求,有效改善视网膜的成像质量,在弱视训练中可起到很好的辅助作用^[11]。可见,调节训练对近视和弱视都有一定效果,从其原理看,调节训练是针对频繁性长时间近距离用眼形成的近视而开发的一种训练方法,对近视初期效果更佳,这主要是由于调节训练不仅能提高单眼和双眼调节力、调节幅度、调节反应能力及调节速度,还能改善双眼调节的不协调、不等量问题,促进调节与所使用的集合更协调、更匹配。看远看近交替训练、反转拍训练、聚散球训练等方式都可提高调节能力。

2.3 集合功能训练

人的眼睛看远看近时不仅要调节,还需要集合。看近时双眼视线还需集合(辐辏),即将视线向中间聚集^[12]。正常眼看近时既需调节又需集合,调节和集合

同步进行。调节能力指眼睛既能看清远处,又能看清近处景物的能力,双眼集合能力指双眼能同时注视目标。由于集合功能不足,难以从事远近距离不同的双眼单视而出现视物模糊、阅读困难、眼胀眼痛、头痛或头晕等一系列视疲劳症状,给患者生活和工作带来不便^[13]。近视人群中集合不足的发生率较高,其中高度近视者集合不足的发生率(39.28%)高于中低度近视者(13.72%)^[14]。集合不足可能导致视疲劳和功能性视力下降,因此在临床工作中应重视双眼视集合功能的检测和分析,尤其要关注集合不足问题^[14]。单一集合功能训练并不能解决调节集合功能的失调,合理的视功能训练是集合功能训练和调节功能训练两者综合。通过持续不断、循序渐进的调节和集合刺激训练,增加睫状肌和内直肌的收缩能力,改进集合功能,扩大正融像性储备,增加调节幅度和正相对调节范围,从而达到缓解视疲劳的目的^[15]。还有研究^[16]认为,在视疲劳症状的改善方面,数字化系统训练优于笔尖训练法。与集合训练相对应的是散开训练,后者与前者是相反的训练。散开训练分为跳跃式、链条式等,对于集合过度、双眼内敛有一定效果。

2.4 融合功能训练

融合功能是双眼视觉建立的关键环节,属二级双眼视功能,包括感觉性融合和运动性融合。感觉性融合是在双眼具有正常同视知觉的基础上,通过大脑的分析处理,将同时来自双眼视网膜对应点上有轻微差异的2个影像综合为1个完整物象的功能。运动性融合则是1种大脑枕叶的心理视觉反射,指由于落在两眼视网膜非对应点分离物象的刺激,视中枢引起反射性眼球定位运动,将物象调整到两眼中心凹或对应点上的能力,又称融合力(fusion faculty)或矫正性融合。融合力可通过后天的视觉训练形成和提高,可利用裂隙尺和范围系列立体镜进行融合功能训练,也可采用一些简单的小游戏增强眼睛的融合功能,如贝茨博士发明的视力融合游戏,还可利用同视机训练使融合功能增强^[17]。用同视机进行训练主要目的是脱抑制建立同视知觉,纠正异常视网膜对应,增强融合功能,从而使立体视恢复^[18]。

2.5 红光闪烁训练

凡是眼睛无器质性病变,且矫正视力不到0.9,就称为弱视。弱视是儿童常见眼病,是在婴幼儿阶段因未接受知觉、运动、传导及视中枢等方面适宜的刺激,从视网膜到视中枢形成的一种视功能阻断或被抑制现象,主要表现为视力低下及双眼单视功能障碍。弱

视训练的主要方法是红光闪烁训练,利用红光闪烁对生物体产生光化学作用,使之产生重要的生物效应及训练效果。细胞中线粒体对红光的吸收最大,在红光照射后,线粒体的过氧化氢酶活性增加,可使细胞的新陈代谢作用增强。红光闪烁训练法如使用得当,可配合药物及物理治疗用于弱视训练。有研究^[19]对12~16岁弱视患者100例(120只眼)采用光学药物压抑疗法、遮盖疗法联合红光闪烁训练进行综合治疗,平均随访24个月,结果显示,120只弱视眼中治愈54只眼(占45%)、进步36只眼(占30%)、无效30只眼(占25%),且其疗效与注视性质、弱视类型、弱视程度有关。红光闪烁训练使用一定波长、一定频率的平均光束刺激视网膜黄斑区感光细胞(锥细胞)和大脑皮质视细胞,由于锥细胞对红光敏感,因而增强反应,加强眼与大脑的传导功能,达到提高和恢复视力的效果^[20]。红光闪烁训练也能在家庭中进行,可以蜡烛或香火头代替红色光源,弱视患者从近处开始注视,逐渐远离至距光源5 m处。由于这属于自然光源,比红光闪烁训练刺激小,不会伤害眼睛,但因没有闪烁,所以注视时间应相对延长,以增强训练效果。

3 视觉训练方法的推广应用

视觉训练在美国被作为一种矫正方案,与传统的配镜、RGP(硬性透气性)角膜接触镜等有机结合,在为大众提供个性化眼保健服务的同时,实现真正意义上的视光服务^[21]。视觉训练效果在美国已得到公认,但在我国的实践运用中步履维艰。视觉训练不仅需要视光学、眼医学、训练学、体育学等理论支撑,而且需要视觉训练师。仅依靠医疗、视光或运动训练单个领域都难以培养合格的视觉训练师,3个领域联合才有利于培养复合型人才即视觉训练师。在我国,开设眼医学、视光学、运动训练专业的院校很多,然而3个专业都没有直接面向视力训练领域培养人才,真正精通视觉训练的人才寥寥无几。

尽管视觉训练有利于防治视力低下,但即使提倡广泛开展,也会因人才匮乏而夭折。华南师范大学体育科学学院在“抑制中学生视力下降的社会协同干预”课题的研究基础上,虽也在不断培养视觉训练研究方向的研究生,但因数量少,其推广和课程设置常规化还任重道远。美国的视觉训练教育不仅被列入视光学院常规课程,其实际操作也被列入申请行医执照所要求的全国统一考试,包括理论笔试及临床。此外,低年级学生临床观察课程中包括视觉训练,高年级学生临床实习中有1个学期(3个月)的视觉训练专

科实习。视光师的继续教育也包括视觉训练学分在内^[21]。在我国医学领域,视觉训练人才的培养尚未引起足够重视,与视力矫正相关的医学验光配戴眼镜或角膜接触镜(OK镜)、激光角膜屈光手术人才的培养更受青睐。在医学领域忽视之际,面对视力康复已成为社会乃至民生问题之现状,体育运动训练领域责无旁贷,应重视视觉训练的开展。香港理工大学于20世纪90年代较早启用视觉训练,这是中国在眼保健领域的一个突破,是关于眼保健先进思想的实践,为我国眼视光界注入新的血液。21世纪初,天津市眼科医院将视觉训练的理论与实际需求相结合,开设了视觉训练中心,帮助患者锻炼眼睛的机能,增强眼睛的自我调节能力^[22]。尽管已有先例,视觉训练在我国仍难以大面积推广。在医学领域推广应更有说服力,因为人们相信医学、医生,但其推广程度就覆盖的受众而言,还不如教育部门。学校是普及视觉训练最好的领域,体育课、训练课、课后班都是很好的推广平台。

视觉训练过程实质就是运动训练过程,只不过是躯干也不是四肢,而是眼睛而已。“抑制中学生视力下降的社会协同干预研究”课题成果显示:视觉训练同样应遵循运动训练的一般过程要求,包括准备部分(眼保健操)、基本部分(视觉训练)和结束部分(望远望近)等3个阶段。研究还指出,训练过程中,眼部肌肉训练负荷应注意以下几点。①练习密度在30%~50%;②眼部肌肉属于小肌肉群,容易疲劳,如出现眼眶周围疼痛、头晕或频繁流泪的情况应停止训练,训练负荷应比四肢负荷小(可采用询问法和观察法判断训练负荷);③做好准备活动和放松活动;④善于利用训练工具,如反转拍、字母表、视力表、聚散球、裂隙尺、范围系列立体镜、同视机、直线机等,当然也可利用一些体育活动,如小球类运动、定向寻宝等,但效果没有专业训练器材好。

视觉训练源自西方,是社会与经济发展后民众需求的产物,中国的视光业与视觉训练服务应运而生是必然结果^[22]。视觉训练在我国从认知到工具开发运用,从制度支持到社会认同都还需人力、物力和时间等的投入。目前,广州部分学校正在努力将视觉训练课程化,已经设计了学期训练计划。随着我国8个部门制定的视力防治方案得到逐步落实,视觉训练课程化的功能将更强大,社会普及也为期不远。视觉训练在户外、校园、家庭都可进行,即训练可存在于“任何场所”;在读书写字、游戏运动、休息时也可开展,即训练可渗透到“每时每刻”;在学生与家长、老师、体育教

师共处中都可训练,即训练可融入“互动情景”。尽管影响视力下降的因素较多,但如果视觉训练无处不在,并在国家和社会保障下,形成爱视力更爱视觉训练的风潮,之前的眼镜大国也会变成“视力强国”。

继视觉训练概念与方法的再认识、其训练结构的再优化之后,如果其应用可得到资源加强和制度保障,那么实现《综合防控儿童青少年近视实施方案》提及的目标——“2023年,力争实现全国儿童青少年总体近视率在2018年的基础上每年降低0.5个百分点以上,近视高发省份每年降低1个百分点以上。到2030年,实现全国儿童青少年新发近视率明显下降,儿童青少年视力健康整体水平显著提升,6岁儿童近视率控制在3%左右,小学生近视率下降到38%以下,初中生近视率下降到60%以下,高中阶段学生近视率下降到70%以下”,应该并不遥远。

作者贡献声明:

陆作生:设计论文框架,撰写、修改论文;

赵修涵:核实数据,修改论文;

谭 丽:搜集文献和数据。

参考文献

- [1] 段昌敏,张玲.美国视光业及视觉训练介绍:上[J].中国眼镜科技杂志,2014(13):129-130
- [2] 视觉训练的目的[J].中国眼镜科技杂志,2016(20):170-171
- [3] 梅黎明.巧用数字手势教2008新版眼保健操[J].中国学校体育,2009(9):74
- [4] 韩加睿,王淑娟.从经络腧穴理论阐述眼保健操的作用[J].医药,2015(20):133-134
- [5] 徐广第.预防近视贵在锻炼[J].中国学校卫生,1999(4):244
- [6] 卢炜,成娟娟.增视能训练软件脱抑制治疗的方法[J].眼科,2004(4):214-215
- [7] 卢炜,成娟娟,吴晓.脱抑制训练在弱视治疗中的临床观察[J].临床眼科杂志,2005(6):524-525
- [8] 王京辉,卢炜.同视机脱抑制治疗的初步临床疗效观察[J].眼科,2005(5):316-317
- [9] DREXLER W, FINDL O, SCHMETTERER L, et al. Eye elongation during accommodation in humans: Differences

- between emmetropes and myopes [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1998(39):2140-2147
- [10] 任立群. 儿童近视调节功能训练的有效性研究[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2015, 7(3):114-116
- [11] 文乐友, 刘晓红. 眼的调节与调节训练:上[J]. 中国视光产业论坛, 2010, 12(4):105-106
- [12] 齐备. 调节与集合的检测[J]. 中国眼镜科技杂志, 2003(2):56-57
- [13] 庞雅菊, 宋坤英, 陈志生, 等. 针刺对集合功能不足性视疲劳的疗效观察[J]. 中国中医眼科杂志, 2000, 10(1):14-16
- [14] 杨悦. 集合不足在近视人群中的发生率[J]. 中国眼镜科技杂志, 2018(5):125-127
- [15] 高泽岚. 视觉训练治疗集合不足患者的回顾性分析研究[J]. 吉林医学, 2014, 35(28):6266-6268
- [16] 陈彬彬. 数字化训练系统对集合不足型视疲劳的疗效观察[D]. 杭州:浙江大学, 2011:17
- [17] 曾思明, 闫玉梅, 陈琦, 等. 融合功能训练对间歇性外斜视术后双眼视功能重建的价值[J]. 国际眼科杂志, 2005, 5(5):135-137
- [18] 赫雨时. 斜视[M]. 天津:天津科学技术出版社, 1980:82-84
- [19] 刘志刚. 红光闪烁治疗儿童青少年弱视方法探讨[J]. 医药论坛杂志, 2009, 30(19):88-89
- [20] 李丽伟, 陈绍敏, 高玉平. 光刷加红光闪烁法治疗弱视163例疗效观察[J]. 中国校医, 1996(3):219-220
- [21] 段昌敏, 张玲. 美国视光业及视觉训练介绍:中[J]. 中国眼镜科技杂志, 2014(21):102-103
- [22] 段昌敏, 张玲. 美国视光业及视觉训练介绍:下[J]. 中国眼镜科技杂志, 2015(1):134-135

Visual Training: Methods and Application for Prevention and Control of Visual Impairment for Children and Adolescents

LU Zuosheng¹, ZHAO Xiuhan², TAN Li³

Abstract: Visual training has a certain effect on preventing and controlling the visual impairment of children and adolescents. However, visual training has just started in China, and the research on its methods and applications is relatively few. By using the methods of literature review and others, the methods of visual training is explored for preventing and controlling children's and adolescents' visual impairment, as well as its application and popularization. It is believed that the structure of visual training can be optimized from the perspective of the theories of the combination of sport and medicine. Visual training relieves fatigue, paralysis and stiffness of eye muscles through eye health preparation activities and the coordinated training of ciliary muscles and the part of eye muscles, and increases the strength, speed, endurance and sensitivity of eye muscles, so as to prevent visual impairment, avoid visual fatigue and even eye diseases, and improve visual function, and ultimately achieve the purpose of enhancing the "constitution" of eyes. Commonly used visual training includes depressant training, regulation training, collective function training, fusion function training, red light flicker training and so on. On this basis, the problems and development direction of the application of visual training methods are put forward.

Key words: visual impairment; myopia; children; adolescents; visual training method; application

Authors' address: 1. School of Physical Education and Sports Science, South China Normal University, Guangzhou 510006, Guangdong, China; 2. School of Physical Education, Shandong University, Jinan 250061, Guangdong, China; 3. Red Cotton Primary School, Huadu District, Guangzhou 510800, Guangdong, China