

疫情保护作用非常有限,建议在进一步调查积累数据的基础上改进水痘免疫程序或增加接种剂次,以提高保护率。

学生和托幼儿童属于特殊群体,教室内人员密集,空间相对狭小,呼吸道和直、间接接触的传播途径易于实现。学校和托幼机构应加强学校传染病防控管理,有效落实各类预防措施和提高疫情监测敏感性,以减少学校传染病的流行暴发^[15-16]。

4 参考文献

- [1] 张海艳,徐文彩,王珺,等.北京市东城区学校传染病聚集性疫情分析与防控策略探讨[J].国际病毒学杂志,2014,21(4):159-162.
- [2] 北京市卫生和计划生育委员会.北京市传染病地方病工作文件汇编[Z].北京,2016.
- [3] 郑康杰,李明珠,蒋惠芬,等.上海市宝山区 2010-2012 年学校聚集性传染病疫情分析[J].中国学校卫生,2014,35(7):1056-1058.
- [4] 尤爱国,杨建华,赵晓静,等.河南省 2013 年学校传染病突发公共卫生事件流行病学特征[J].郑州大学学报(医学版),2015,50(3):347-350.
- [5] 黄艳.2005-2014 年沐阳县学校传染病暴发疫情流行病学分析[J].中国校医,2015,29(7):494-496.
- [6] 龚立强.2010-2014 年常熟市学校和托幼机构传染病聚集性疫情的流行特征[J].职业与健康,2016,32(3):400-403.
- [7] 祁志刚,陈亮,陶长余,等.2010-2016 年南通市崇川区托幼机构及中小学校传染病暴发疫情流行病学特征[J].职业与健康,2018,34(4):540-542,544.
- [8] 耿梦杰,曾令佳,孙婕,等.2017-2018 年全国冬春季重点传染病疫情形势分析[J].疾病监测,2018,33(3):179-183.
- [9] 查日胜,夏瑜,雅雪蓉,等.苏州市 14 起诺如病毒胃肠炎疫情流行特征分析[J].江苏预防医学,2014,25(6):14-16.
- [10] 徐旭卿,王臻,郑亚明,等.浙江省诺如病毒引起急性胃肠炎暴发的流行病学研究[J].疾病监测,2011,26(9):710-713.
- [11] 肖锦晖,余光清,雷蕾,等.一起水源性诺如病毒感染性腹泻暴发的调查[J].职业与健康,2010,26(17):1973-1975.
- [12] 陈薇,高枫,樊旭成,等.2010-2014 年乌鲁木齐市学校突发公共卫生事件监测结果[J].职业与健康,2015,31(17):2383-2385.
- [13] 田兴国,褚彪,张元安,等.六盘水市 2006-2012 年学校传染病暴发的流行病学特征分析[J].现代预防医学,2014,41(18):3326-3328,3352.
- [14] 王斐,芜湖市 2006-2011 年学校突发公共卫生事件分析[J].中国学校卫生,2012,33(11):1358-1360.
- [15] 张松杰,马倩倩,黄莹肖,等.西安市小学传染病流行/暴发发现及相关影响因素调查研究[J].中华疾病控制杂志,2018,22(3):262-265.
- [16] 贺天锋,李晔,杨天池,等.宁波市 2010-2011 年学校传染病暴发危险因素及防控分析[J].中国学校卫生,2013,34(5):577-579.

收稿日期:2018-11-25;修回日期:2019-01-03

· 综述 ·

运动介入对改善注意缺陷多动障碍 学龄患儿身心适应研究状况

欧阳一毅^{1,2},滕秋琳^{1,2},罗炯^{1,2}

1.西南大学体育学院/国家体育总局体质评价与运动机能监控重点实验室,重庆 北碚 400715;2.西南大学运动康复研究所

【文献标识码】 A

【中图分类号】 G 807 R 749.94

【文章编号】 1000-9817(2019)06-0952-04

【关键词】 运动活动;注意力缺陷障碍伴多动;儿童

注意缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)注意力不集中、冲动、过动并发生于多个情境中(如学校、工作或家里),对社交、学习及工作表现造成障碍^[1]。文献数据显示,全世界 ADHD 的发生率在儿童时期平均约为 5%,成人时期约为 2.5%;我国学龄期儿童中,ADHD 患病率为 4.31%~5.83%,

估计全国约有 ADHD 患儿(1 461~1 979)万^[2-3]。美国精神医学会精神疾病诊断第 4 版将 ADHD 的主要症状归结为单纯注意力缺乏型、过动型及合并型 3 类^[4]。

先前对于 ADHD 患儿的治疗及研究主要集中在药物和行为治疗上,近几年来国外许多学者发现,运动介入可以改变脑神经生理机制^[5-7],因此运动对 ADHD 患儿而言可能是一个极具潜力的疗法。有学者发现,长期或短时间有氧及无氧运动均可能对脑部血流、血清素、脑衍生神经滋养因子带来改变及促进儿茶酚胺和蛋白质酶的增加,从而使 ADHD 患儿在过动/冲动行为、注意力、记忆力、动作技巧、情绪控制及社交技能方面获得改善^[8-18]。鉴于此,本文希望通过文献整理,指出目前研究的不足并提出建议,以便让家长、教师及研究人员初步了解运动介入对学龄期

【基金项目】 中央高校基金项目(SWU1809386)。

【作者简介】 欧阳一毅(1993-),男,湖南永州人,硕士,主要研究方向为运动技术康复诊断与全民健身。

【通讯作者】 罗炯, E-mail:luojiong@swu.edu.cn。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.06.048

ADHD 儿童的影响,为后续研究提供参考。

而诱发多动、易冲动的行为出现。

1 学龄期 ADHD 患儿发病的神经生物学基础

神经结构影像学报道,ADHD 患儿大脑前额叶、基底节、胼胝体及海马等存在结构和功能异常,表现为大脑的总体积要比正常人小 3%~4%,且症状越严重,额叶、颞叶灰质、尾状核及小脑所占的体积就越小^[18];ADHD 儿童的中额叶(前上区和下区)和基底节(尾状核和苍白球)体积要小于正常儿童的 10%^[19];ADHD 患者胼胝体比正常人小,通过胼胝体的神经纤维数量不足,从而使患者大脑两半球中间存在联系较少^[20]。据神经功能影像学的研究报道^[21],ADHD 儿童右纹状体的血流低于正常儿童,而左侧听觉区、感觉运动区和双侧枕区的血流相比有所增加;同时上额叶皮质、扣带回和右丘脑、尾状核、海马体回糖代谢率较低正常人。

神经生理学的研究发现,ADHD 患儿大脑皮质成熟较晚,正常儿童额叶皮质厚度在 7~8 岁会达到顶峰,但 ADHD 患儿的额叶皮质厚度大约到 11 岁左右才能达到顶峰。到青少年时,正常人的大脑皮质会开始变薄,但是 ADHD 患者若没有接受治疗,会加速大脑皮质变薄^[22]。亦有学者发现,ADHD 患者右侧半球的前动作区、内囊前肢、大脑脚及左侧半球的小脑脚、小脑、顶叶枕叶区皆呈现不同程度缺损现象^[23]。此外,ADHD 两侧脑部由额叶、纹状体、顶叶到小脑的神经网络也会出现一定的功能性联结缺损^[24]。故 ADHD 患者的脑部神经联结方面会出现不同程度的障碍;有 30%~60% 的 ADHD 患者脑波出现异常现象,主要表现在 θ 波过多,从而导致 α 波与 β 波的缺损^[25]。

神经生化的研究报道,神经递质改善(如多巴胺、5-羟色胺等)对 ADHD 的症状起改善作用。多巴胺是儿茶酚胺类中最具有活性的神经递质,其为代谢中间产物,合成减少会损害神经递质的传导,改变多巴胺分泌会导致行为活动、情感、生理节奏发生改变^[26];5-羟色胺是神经系统内一种重要的单胺类神经递质,具有多种复杂的功能,如调节运动、伤害性感受、摄食行为、体温以及焦虑和抑郁等。ADHD 患儿 5-羟色胺分泌明显不足,从而导致大脑的抑制功能不足,且对无关紧要的刺激无法起到过滤作用,进而会出现注意力不集中现象^[27]。神经心理学研究认为,ADHD 患儿神经心理功能障碍是由脑部功能异常所致,主要体现在工作记忆、认知缺陷、抑制功能、执行功能障碍。有研究认为,ADHD 患儿的注意力缺乏是由认知神经执行功能异常所导致,同时患儿的认知功能缺损也与其对注意力的资源分配运用不足有关系^[28]。因此,ADHD 在行为抑制功能和执行功能上均具有一定的缺损,进

2 运动介入对学龄期 ADHD 身心适应的影响效果

2.1 短期运动介入对 ADHD 患儿的影响

Flohr 等^[29]将 ADHD 患儿进行 25 min 脚踏车低强度和中强度运动,而对照组进行 25 min 的桌游,结果发现,运动介入后 ADHD 核心症状有所减轻。Pontifex 等^[16]以 20 min 中等强度进行跑步训练发现,参与运动后 ADHD 患儿在修正版埃里克森·法兰克尔任务测验(Eriksen Flanker Task)测验有较佳的正确率,从而推断中等强度运动的介入对 ADHD 患儿核心症状有改善作用。Chang 等^[12]以中强度跑步机运动对 ADHD 患儿脑波的变化进行研究,结果发现,运动后对任务做准备的反应时间大大缩短,因此运动可以促进 ADHD 患儿在任务中的注意力表现及准备过程。此外,Soga 等^[30]指出,中等强度的有氧运动可以立即改善正常及神经发展障碍儿童的执行功能,特别是对 ADHD 儿童的抑制控制有正面效果。

亦有学者发现,ADHD 患儿及一般儿童均可以通过短期急性运动改善注意力,同时亦可以提高抑制控制能力及对刺激分类和处理速度^[16]。如有学者研究发现,急性运动介入对 ADHD 儿童在康纳连续性能试验 II (Conner's Continuous Performance Test-II) 上有良好表现,特别是反应时间、警觉能力及降低冲动方面效果明显,同时在 StroopTest 的检验上,非持续性错误及完成分类上皆有明显改善^[31]。Vysniauske 等^[32]研究指出,中等至激烈的运动可以显著改善 ADHD 患儿的执行功能,同时介入的时间越长,效果量越大。

2.2 长期运动介入对 ADHD 患儿的影响

2.2.1 有氧运动长期介入

Ahmed 等^[33]以 3 次/周、1 h/每次的频率,进行了 10 周中等强度运动,其运动计划中包括障碍跑步、长距离跑步及有氧运动等,以康纳教师评定量表(Conner's Teacher Rating Scale)对 ADHD 患者进行评测,干预后实验组 ADHD 患儿注意力、动作技巧、教室行为等有明显提升。Kang 等^[34]采用 6 周干预,其中实验组进行 3 次/周的综合性有氧运动训练,训练内容包含 200 m 折返跑、200 m 及掷球、跳绳等活动,对照组则接受类似时间的公共体育教育课程,结果表明,实验组在 DuPaul's ADHD 评分量表(K-ARS-PT)得分上有明显的正面改变。有学者利用 16 次中等强度的水中运动对 ADHD 患儿进行介入,结果发现,能较好改善 ADHD 患儿的动作技巧、手眼协调、敏捷度和反应抑制等^[7]。Cerrillo-Urbina 等^[35]以 8 种不同的运动形式针对 ADHD 儿童或青少年进行干预治疗,其中 7 种方法属于中高强度的有氧运动(如慢跑、游泳、跳舞运动等),各进行 1~10 周、1

~5 次/周,另外亦使用运动强度较低的瑜伽运动,训练时间为 20 周、1 次/周,结果发现有氧运动对 ADHD 患儿的核心症状、焦虑与社交障碍有显著改善作用。

目前亦有学者利用协调性运动与有氧运动相结合的形式对 ADHD 患儿进行较为长期的训练。如 Smith 等^[36]以 6~8 岁的患儿参与为期 8 周,每周 5 次的训练,结果发现可有效提升患儿反应抑制的表现,在冲动、攻击行为教师评估上亦有所改善。Ziereis 等^[37]将 7~12 岁的患儿分为协调性运动组、一般运动组及控制组,进行为期 12 周,每周 1 次的训练,研究结果发现,2 个运动组在训练后的工作记忆表现皆有进步且没有组间差异,说明协调性训练和体适能训练对 7~12 岁患儿的工作记忆有正面影响。

2.2.2 团队游戏运动介入 团队游戏或团体活动是治疗 ADHD 患儿最常使用的治疗方法之一,主要是因为能增加儿童的乐趣与动机,从而养成健康的生活方式,促进身体健康^[38]。Dubilufi 等^[38]发现,20 周运动团体治疗方法,其课程设计是以团队游戏方式进行个人运动和进行行为训练,追踪调查结果发现,患儿的社会行为、ADHD 特殊问题、焦虑等皆有改善,且运动介入后的 1 年仍然可以维持较好效果。Verret 等^[39]以体适能训练结合团队游戏的形式,进行 3 次/周,为期 10 周的中高强度运动,结果发现,ADHD 患儿行为操作表现及信息处理能力均有所改善。目前较为常见的针对学龄期患儿治疗方法是暑期治疗计划,利用暑假营方式设计活动,进行密集且持续的治疗,其内容包含多种元素,在自然情境下以儿童为中心,进行行为治疗和运动干预为主,其中包括与同伴的互动,部分也包括家长训练计划。有学者比较发现,与个人运动相比,团体运动对 ADHD 患儿核心症状治疗更加有效^[5,40]。

2.2.3 其他运动训练方式介入 中强度的有氧运动对于 ADHD 患儿在注意力上的效果已得到多数研究的证实,由于在平时的运动中可能过于单调乏味,因此有学者指出,若运动过程中增加音乐的变化并与运动节奏相符,可以消除运动过程的疲劳及枯燥感^[41]。目前有学者将律动活动、音乐和运动能力结合,进一步对各种动作及器材进行创意编排,使全身主要肌肉持续性的活动,一方面具备有氧运动的效果,另一方面也能增加活动的趣味性。有研究发现,患儿律动活动对抑制冲动、注意力持续、抵抗分心能力上具有显著的促进作用,如 ADHD 患儿急性律动活动后可以改善警觉能力、增加作业的反应速度、促进注意力^[14,31]。ADHD 患儿注意力上的缺陷与多巴胺的活性有关,而运动可以反映大脑多巴胺的活性并对大脑产生调节效应,再加上长期进行感觉动作训练或多感官音乐活

动介入,因此律动训练对 ADHD 患儿冲动抑制、注意力持续、抵抗分心能力均具有正向作用^[5,41]。

3 结论与展望

3.1 结论 (1) ADHD 患儿的治疗方面,药物治疗+行为治疗+运动干预比单纯的药物治疗更能改善学业表现、社会技巧与人际关系,减少药物的使用剂量。(2)运动介入对提升 ADHD 患儿的专注度、动作能力及身体素质有显著效果,且无副作用。(3)众多运动介入方法中,团体运动干预在学龄期 ADHD 患儿治疗中运用最为常见且效果更全面。

3.2 展望 (1)目前众多学者在实验设计上属于初探性质,多数研究在干扰变项上没有不完整回避,可能影响结果。(2)目前在 ADHD 患儿的运动处方设计和效果评估方面,没有一个较为完整的方案,希望后续研究对于 ADHD 患儿的性别、用药情况及亚型分布上,设计一套有针对性的训练方案及方法。(3)目前研究中,利用脑电波或功能性磁共振造影等神经生理测量技术对运动后患儿的测试和评价方式比较缺乏,希望后续研究多使用神经生理测量技术,从而能更好地提高结果的可靠性,为后续研究提供更为可靠的参考依据。

4 参考文献

- [1] BATTLE D E. Diagnostic and statistical manual of mental disorders [M]. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 2013.
- [2] 王慧.基于学校综合干预对 ADHD 儿童症状改善的实践研究[J]. 中小学心理健康教育, 2017(36):14-18.
- [3] 聂所成,刘长成,张新风. Russell Barkley 父母培训八步法对注意缺陷多动障碍儿童干预的疗效[J]. 国际精神病学杂志, 2016, 43(5):820-823.
- [4] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR [M]. 4th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 2000:46-77.
- [5] NEUDECKER C, MEWES N, REIMERS A K, et al. Exercise interventions in children and adolescents with adhd: a systematic review [J]. J Attent Dis, 2015, 15(1):10-16.
- [6] 洪巧菱,蔡佑蓉,黄崇儒,等. 以神经电生理取向探讨身体活动在 ADHD 儿童症状与认知功能效益:文献回顾与展望[J]. 应用心理研究, 2016(64):39-93.
- [7] CHANG Y K, HUNG C L, HUANG C J, et al. Effects of an aquatic exercise program on inhibitory control in children with ADHD: a preliminary study[J]. Arch Clin Neuropsychol Off J National Acad Neuropsychol, 2014, 29(3):217-223.
- [8] HEIJER A E D, GROEN Y, TUCHA L, et al. Sweat it out? The effects of physical exercise on cognition and behavior in children and adults with ADHD: a systematic literature review[J]. J Neural Transmis, 2017, 124(1):1-24.
- [9] WIGAL S B, EMMERSON N, GEHRICKE J G, et al. Exercise: applications to childhood ADHD[J]. J Attent Disord, 2013, 17(4):279

- 290.
- [10] MAHON A D, DEAN R S, MCINTOSH D E, et al. Acute exercise effects on measures of attention and impulsivity in children with attention deficit/hyperactivity disorder[J]. *J Educ Dev Psychol*, 2013, 3(2):65-73.
 - [11] PIEPMEIER A T, SHIH C H, WHEDON M, et al. The effect of acute exercise on cognitive performance in children with and without ADHD[J]. *J Sport Health*, 2015, 4(1):97-104.
 - [12] CHANG Y K, LIU S, YU H H, et al. Effect of acute exercise on executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. *Arch Clin Neuropsychol*, 2012, 27(2):225-237.
 - [13] CHEN A G, YAN J, YIN H C, et al. Effects of acute aerobic exercise on multiple aspects of executive function in preadolescent children[J]. *Psychol Sport Exerc*, 2014, 15(6):627-636.
 - [14] CHUANG L Y, TSAI Y J, CHANG Y K, et al. Effects of acute aerobic exercise on response preparation in a Go/No Go Task in children with ADHD: An ERP study[J]. *J Sport Health Sci*, 2015, 4(1):82-88.
 - [15] GAPIN J I, LABBAN J D, BOHALL S C, et al. Acute exercise is associated with specific executive functions in college students with ADHD: A preliminary study[J]. *J Sport Health Sci*, 2015, 4(1):89-96.
 - [16] PONTIFEX M B, SALIBA B J, RAINE L B, et al. Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *J Pediatr*, 2013, 162(3):543-551.
 - [17] 刘阳, 杨宁. 定向运动练习对 ADHD 儿童认知能力影响的实验研究[J]. *中国特殊教育*, 2018(11):39-44.
 - [18] ANONYMOUS. Disorder characterized by smaller brain size[J]. *Aornj*, 2003, 77(2):417.
 - [19] SWANSON J, CASTELLANOS F X, MURIAS M, et al. Cognitive neuroscience of attention deficit hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder[J]. *Curr Opin Neurobiol*, 1998, 8(2):263-271.
 - [20] OVERMEYER S, SIMMONS A, SANTOSH J, et al. Corpus callosum may be similar in children with ADHD and siblings of children with ADHD[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2000, 42(1):8-13.
 - [21] SCHWEITZER J B, FABER T L, GRAFTON S T, et al. Alterations in the functional anatomy of working memory in adult attention deficit hyperactivity disorder[J]. *Am J Psychiatry*, 2000, 157(2):278.
 - [22] SHAW P, SHARP W, MORRISON M, et al. Psychostimulant treatment and the developing cortex in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder[J]. *Am J Psych*, 2009, 166(1):58-63.
 - [23] ASHTARI M, KUMRA S, BHASKAR S L, et al. Attention-deficit/hyperactivity disorder: a preliminary diffusion tensor imaging study[J]. *Biol Psych*, 2005, 57(5):448-455.
 - [24] RUBIA K, HALARI R, CUBILLO A, et al. Methylphenidate normalises activation and functional connectivity deficits in attention and motivation networks in medication-naïve children with ADHD during a rewarded continuous performance task[J]. *Neuropharmacology*, 2009, 57(7/8):640-652.
 - [25] CLARKE A R, BARRY R J, MCCARTHY R, et al. EEG analysis in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: a comparative study of two subtypes[J]. *Psychiatry Res*, 1998, 81(1):19-29.
 - [26] JENTSCH J D, JAYLOR J R, ELSWORTH J D, et al. Altered frontal cortical dopaminergic transmission in monkeys after subchronic phencyclidine exposure: involvement in frontostriatal cognitive deficits[J]. *Neuroscience*, 1999, 90:823-825.
 - [27] ANNA R, BAVIERA G, CORRADO F, et al. Plasma homocysteine in early and late pregnancies complicated with preeclampsia and isolated intrauterine growth restriction[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2004, 83(2):155-158.
 - [28] BARKLEY R A. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD[J]. *Psychol Bull*, 1997, 121(1):65-94.
 - [29] FLOHR, JUDITH A, SAUNDERS, et al. Effects of Physical Activity on Academic Performance and Behavior in Children with ADHD[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2004, 36(Suppl):145-146.
 - [30] SOGA K, KAMIJO K, MASAKI H. Effects of acute exercise on executive function in children with and without neurodevelopmental disorders[J]. *J Phys Fit Sports Med*, 2016, 5(1):57-67.
 - [31] MEDINA J A, NETTO T L B, MUSZKAT M, et al. Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects[J]. *Adhd Attent Deficit Hyperac Disord*, 2010, 2(1):49-58.
 - [32] VYSNIAUSKE R, VERBURGH L, OOSTERLAAN J, et al. The effects of physical exercise on functional outcomes in the treatment of ADHD: a meta-analysis[J]. *J Atten Disord*, 2016, 28(2):107-117.
 - [33] AHMED G M, MOHAMED S. Effect of regular aerobic exercises on behavioral, cognitive and psychological response in patients with attention deficit-hyperactivity disorder[J]. *Life Sci J*, 2011, 8(2):366-371.
 - [34] KANG K D, CHOI J W, KANG S G, et al. Sports therapy for attention, cognitions and sociality[J]. *Inter J Sports Med*, 2011, 32(12):953-959.
 - [35] CERRILLO-URBINA A J, GARCÍA-HERMOSO A, SÁNCHEZ-LÓPEZ M, et al. The effects of physical exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials[J]. *Child Care Health Dev*, 2015, 41(6):779-788.
 - [36] SMITH A L, HOZA B, LINNEA K, et al. Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children[J]. *J Atten Disord*, 2013, 17(1):70-82.
 - [37] ZIEREIS S, JANSEN P. Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD[J]. *Res Dev Dis*, 2015, 38:181-191. DOI:org/10.1016/j.ridd.2014.12.005.
 - [38] DUBILUFI, JIM PARISH-PLASS. Sport-based group therapy program for boys with ADHD or with other behavioral disorders[J]. *Child Fam Behav Ther*, 2011, 33(3):217-230.
 - [39] VERRET C, GUAY M C, BERTHIAUME C, et al. A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: an exploratory study[J]. *J Atten Disord*, 2012, 16(1):71-80.
 - [40] GAPIN J I, ETNIER J L. Parental perceptions of the effects of exercise on behavior in children and adolescents with ADHD[J]. *J Sport Health Sci*, 2014, 3(4):320-325.
 - [41] 陈志展. 音乐介入不同运动训练阶段之应用[J]. *运动教练科学*, 2007(9):53-59.

收稿日期:2019-03-13;修回日期:2019-04-16