

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.13.007

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20230414.1616.002.html\(2023-04-17\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20230414.1616.002.html(2023-04-17))

学龄前儿童多动行为与运动能力研究*

刘霞,王丽[△],王念蓉,申量,余扬,刘祖平

(重庆市妇幼保健院/重庆医科大学附属妇女儿童医院儿科 400013)

[摘要] **目的** 调查学龄前儿童的多动行为及运动能力,为改善多动行为提供策略。**方法** 随机整群抽样年龄、性别 1:1 配对的 120 例 4~<6 岁学龄前儿童,采用注意力缺陷多动障碍评定量表(SNAP-IV)调查儿童的多动行为,多动行为包括儿童注意力缺陷和多动/冲动两个部分,并开展运动能力的评估,运动能力包括手部灵活性、柔韧性、协调性、平衡性、灵敏性、肌肉力量。**结果** 120 例儿童中,47 例(39.2%)有注意力缺陷,36 例(30.0%)有多动/冲动,30 例(25.0%)既有注意力缺陷也有多动/冲动。注意力缺陷处于边缘的有 51 例(42.5%),中度 27 例(22.5%),重度 20 例(16.7%)。多动/冲动处于边缘的有 63 例(52.5%),中度 22 例(18.3%),重度 14 例(11.7%)。注意力缺陷、冲动/多动得分在不同性别间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。与 4~<5 岁比较,5~<6 岁儿童注意力缺陷、冲动/多动得分更低,差异有统计学意义($P<0.05$)。与边缘、中重度注意力缺陷、多动/冲动儿童比较,正常儿童的手部灵活性、协调性、平衡性、灵敏性、肌肉力量结果更优,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 学龄前儿童多动行为发生率高,具有多动行为的儿童运动能力较正常儿童差。

[关键词] 学龄前儿童;多动行为;运动能力;多动症;横断面调查**[中图分类号]** R749.94 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2023)13-1954-05

Study on hyperactive behaviors and motor ability of preschoolers*

LIU Xia, WANG Li[△], WANG Nianrong, SHEN Liang, YU Yang, LIU Zuping(Department of Children Health Care, Chongqing Municipal Maternity and Child Health Care Hospital/
Women and Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400013, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the hyperactive behaviors and motor ability of preschool children to provide the strategies for improving hyperactive behaviors. **Methods** One hundred and twenty preschoolers (4- $<$ 6 years old) with sex and age match by 1:1 were sampled by the random cluster sampling method. The SNAP-IV questionnaire was used to investigate the children's hyperactivity behaviors, including the two parts of children's attention deficit and hyperactivity/impulsiveness, and the evaluation of motor ability was carried out. The motor ability included the hand flexibility, flexibility, coordination, balance, agility and muscle strength. **Results** Among 120 children, 47 cases (39.2%) had the attention deficit, 36 cases (30.0%) had the hyperactivity/impulsiveness, 30 cases (25.0%) had both attention deficit and hyperactivity/impulsivity. Fifty-one cases (42.5%) were in the borderline attention deficit, 27 cases (22.5%) were moderate and 20 cases (16.7%) were severe. Sixty-three cases (52.5%) were in the borderline hyperactivity/impulsiveness, 22 cases (18.3%) were moderate and 14 cases (11.7%) were severe. The scores of attention deficit and impulsivity/hyperactivity had no statistical difference between different sexes ($P>0.05$). Compared with the children with 4- $<$ 6 years old, the scores of attention deficit and impulsivity/hyperactivity in the children with 5- $<$ 6 years old were lower, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). Compared with the borderline, moderate-to-severe attention deficit hyperactivity disorder, hyperactive/impulsive children, the hand flexibility, coordination, balance, sensitivity and muscle strength in normal children were more superior, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** The incidence rate of hyperactive behaviors in preschoolers is high, and the motor ability of children with hyperactive behaviors is worse than normal children.

[Key words] preschooler; hyperactive behaviors; motor ability; hyperactivity disorder; cross-sectional survey

* 基金项目:重庆市卫生健康委员会面上项目(2017MSXM113)。 作者简介:刘霞(1987-),主治医师,硕士,主要从事儿童心理行为发育研究。 [△] 通信作者, E-mail: wangli1983_1314@163.com。

近年来国内外研究表明学龄前儿童多动行为问题突出^[1-3],目前已将儿童注意缺陷与多动障碍(attention deficit and hyperactivity disorder, ADHD)诊断年龄提前到4岁,约2/3的ADHD儿童起病于学龄前^[4]。ADHD不仅严重影响患儿的学习,未干预者还会发展为儿童品行障碍或青少年违法,严重危害儿童健康发展^[5-6]。因此,对潜在的、具有多动行为的儿童进行早期筛查,选择合适的干预措施减少其行为问题、功能障碍的发生,做好一级预防是非常必要的。本研究旨在调查学龄前儿童的多动行为及运动能力,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

在重庆市主城区选取3所托幼机构的120例学龄前儿童为研究对象。采取整群抽样,每所托幼机构分别抽取4~<5岁、5~<6岁各20例,年龄、性别1:1配比,120例研究对象中4~<5岁儿童60例(男30例、女30例),5~<6岁60例(男30例、女30例)。

1.2 方法

(1)多动行为:采用注意力缺陷多动障碍评定量表(Swanson nolan and pelham, SNAP-IV)进行筛查,先在线上进行统一培训,然后由托幼机构教师填写。调查结果分为两部分,即注意力缺陷和多动/冲动得分,平均分在0~1.0分为正常,>1.0~1.5分为边缘,>1.5~2.0分为中度,>2.0分为严重。(2)运动能力:由手部灵活性、协调性、平衡性、灵敏性、肌肉力量6个部分组成。手部灵活性采用投币、穿珠;柔韧性采用坐位体前屈;协调性采用双手接沙包、投掷沙包、双手接球、同侧跳、原地单脚跳;平衡性采用双脚站立直线、睁眼单腿站立,闭眼单腿站立、踮脚走;灵敏性采用10 m折返跑、六边形跳、双脚左右跳;肌肉力量采用握力、立定跳远、两臂支撑、仰卧起坐、俯卧背伸方法。由医务人员在托幼机构进行实地测试,运用工具有秒表、沙包、卷尺、瑜伽毯等,记录手部投币的时间、接沙包的个数、跳远的距离等,结果记录以s、个数、kg、cm为单位,其中手部灵活性、10 m折返跑时间越短越优秀,柔韧性、平衡性、双脚左右跳、肌肉力量时间越长或完成任务个数越多越优秀。

1.3 统计学处理

采用SPSS26.0软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用t检验;不符合正态分布的计量资料以M(Q1, Q3)表示,比较采用非参数秩和检验;计数资料以频数或百分率表示,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 注意力缺陷和多动/冲动的发生率

120例儿童中,47例(39.2%)有注意力缺陷,36例(30.0%)有多动/冲动,其中30例(25.0%)既有注意力缺陷也有多动/冲动。注意力缺陷处于边缘者51例(42.5%),中度27例(22.5%),重度20例(16.7%)。多动/冲动处于边缘者63例(52.5%),中度22例(18.3%),重度14例(11.7%)。注意力缺陷、冲动/多动得分在不同性别间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。与4~<5岁比较,5~<6岁儿童注意力缺陷、冲动/多动得分更低,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表1、2。

表1 不同性别多动行为得分比较($\bar{x} \pm s$,分)

项目	男	女	t	P
注意力缺陷	1.63±0.59	1.48±0.43	1.591	0.121
冲动/多动	1.51±0.48	1.43±0.38	1.022	0.313

表2 不同年龄多动行为得分比较($\bar{x} \pm s$,分)

项目	4~<5岁	5~<6岁	t	P
注意力缺陷	1.69±0.50	1.44±0.53	2.471	0.022
冲动/多动	1.61±0.44	1.37±0.47	2.561	0.013

2.2 注意力缺陷儿童的运动能力情况

与边缘、中重度注意力缺陷儿童比较,正常儿童的左右手投币、穿珠、双手接球、双脚站立直线、睁眼左腿站立、10 m折返跑、双脚左右跳、右手握力、立定跳远结果更优,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表3。

2.3 多动/冲动儿童的运动能力情况

与边缘、中重度多动/冲动儿童比较,正常儿童的左右手投币、双手接球、双脚站立直线、睁眼左腿站立、闭眼右腿站立、10 m折返跑、六边形跳、双脚左右跳、右手握力、立定跳远结果更优,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表4。

表3 注意力缺陷儿童的运动能力情况[M(Q1, Q3)]

项目	正常	边缘	中重度	Z	P
手部灵活性					
左手投币(s)	24.00(21.50, 26.50)	29.00(25.00, 36.25)	28.00(25.00, 33.00)	10.651	0.005
右手投币(s)	21.00(18.50, 23.00)	26.00(22.00, 29.00)	24.00(21.00, 28.00)	15.519	<0.001
穿珠(s)	66.00(55.50, 83.00)	90.50(68.50, 116.25)	78.00(68.00, 96.00)	11.189	0.004
柔韧性					
坐位体前屈(cm)	260.00(203.00, 280.00)	244.50(202.25, 278.00)	277.00(180.00, 268.00)	1.685	0.431
协调性					
双手接沙包(个)	6.00(4.00, 8.00)	5.00(3.00, 7.00)	6.00(3.00, 7.00)	1.813	0.404

续表 3 注意力缺陷儿童的运动能力情况[M(Q1,Q3)]

项目	正常	边缘	中重度	Z	P
投掷沙包(个)	3.00(1.00,4.00)	2.00(1.00,4.00)	2.00(1.00,3.00)	2.478	0.290
双手接球(个)	8.00(5.00,9.00)	5.50(1.00,8.00)	4.00(2.00,6.00)	8.208	0.017
同侧跳(个)	21.00(12.00,32.00)	15.00(10.00,22.25)	15.00(11.00,18.00)	5.657	0.059
原地单脚跳(个)	39.00(34.00,41.50)	38.00(24.00,40.00)	35.00(25.00,41.00)	2.123	0.346
平衡性					
双脚站立直线(s)	49.00(26.00,82.00)	44.50(26.00,80.25)	30.00(14.00,57.00)	6.150	0.046
睁眼左腿站立(s)	15.00(9.00,27.50)	8.00(3.00,20.75)	8.00(3.00,15.00)	6.086	0.048
睁眼右腿站立(s)	17.00(6.50,32.00)	11.00(4.25,21.50)	8.00(5.00,13.00)	5.819	0.055
闭眼左腿站立(s)	3.00(2.00,5.00)	2.00(1.00,4.00)	2.00(2.00,4.00)	2.136	0.344
闭眼右腿站立(s)	4.00(2.00,8.00)	3.00(2.00,4.75)	2.00(2.00,4.00)	5.719	0.057
踮脚走(个)	16.00(14.50,19.00)	15.00(13.00,18.00)	16.00(14.00,18.00)	2.045	0.360
灵敏性					
10 m 折返跑(s)	18.00(17.00,19.00)	20.00(19.00,21.75)	20.00(18.00,23.00)	11.719	0.003
六边形跳(s)	15.00(13.00,17.00)	14.00(0.00,18.75)	16.00(9.00,19.00)	2.000	0.368
双脚左右跳(个)	18.00(15.00,24.00)	12.00(8.25,17.00)	13.00(11.00,15.00)	17.997	<0.001
肌肉力量					
左手握力(kg)	6.80(5.65,9.00)	6.10(4.35,7.28)	6.00(4.50,7.40)	4.723	0.094
右手握力(kg)	8.60(6.30,9.80)	5.95(4.40,7.35)	6.10(4.50,7.80)	15.758	<0.001
立定跳远(cm)	85.00(78.00,98.50)	74.00(64.75,85.75)	75.00(63.00,84.00)	11.890	0.003
两臂支撑(s)	71.00(31.00,135.00)	64.00(39.00,100.75)	50.00(34.00,77.00)	1.739	0.419
仰卧起坐(s)	11.00(10.00,15.50)	10.00(3.25,13.00)	10.00(6.00,14.00)	4.580	0.101
俯卧背伸(s)	40.00(24.00,79.00)	34.00(13.25,57.00)	32.00(13.00,63.00)	2.572	0.276

表 4 多动/冲动儿童的运动能力情况[M(Q1,Q3)]

项目	正常	边缘	中重度	Z	P
手部灵活性					
左手投币(s)	25.00(23.00,27.75)	28.00(24.00,33.00)	28.00(25.00,34.00)	6.322	0.042
右手投币(s)	21.00(19.00,24.25)	25.00(21.00,28.00)	24.00(21.00,30.00)	7.716	0.021
穿珠(s)	71.00(60.25,86.25)	83.00(65.00,114.00)	85.00(69.00,106.00)	5.549	0.062
柔韧性					
坐位体前屈(cm)	243.50(204.00,277.75)	246.00(208.00,283.00)	225.00(170.00,266.00)	3.451	0.178
协调性					
双手接沙包(个)	5.00(4.00,7.00)	6.00(3.00,8.00)	3.00(5.00,6.00)	2.374	0.305
投掷沙包(个)	2.50(1.00,4.00)	2.00(1.00,4.00)	2.00(1.00,4.00)	0.911	0.634
双手接球(个)	8.00(3.75,9.00)	5.00(2.00,8.00)	4.00(2.00,8.00)	6.373	0.041
同侧跳(个)	20.50(12.00,32.75)	15.00(9.00,24.00)	15.00(11.00,18.00)	5.928	0.052
原地单脚跳(个)	39.00(34.75,41.25)	37.00(24.00,40.00)	35.00(24.00,41.00)	3.737	0.154
平衡性					
双脚站立直线(s)	58.50(27.50,119.50)	41.00(21.00,85.00)	31.00(18.00,57.00)	6.519	0.038
睁眼左腿站立(s)	16.00(10.50,26.75)	8.00(2.00,21.00)	8.00(4.00,15.00)	7.794	0.020
睁眼右腿站立(s)	16.00(9.50,27.00)	8.00(3.00,23.00)	10.00(6.00,16.00)	4.850	0.088
闭眼左腿站立(s)	3.00(2.00,5.00)	2.00(1.00,4.00)	3.00(1.00,5.00)	3.409	0.182
闭眼右腿站立(s)	4.00(2.00,8.00)	2.00(2.00,4.00)	3.00(2.00,5.00)	8.795	0.012
踮脚走(个)	16.00(14.75,19.00)	15.00(13.00,18.00)	16.00(14.00,18.00)	1.448	0.485
灵敏性					
10 m 折返跑(s)	19.00(17.00,20.25)	20.00(18.00,21.00)	21.00(18.00,24.00)	7.752	0.021
六边形跳(s)	15.50(13.00,18.25)	12.00(0.00,17.00)	16.00(11.00,20.00)	8.761	0.013
双脚左右跳(个)	16.00(14.25,20.25)	12.00(9.00,17.00)	13.00(11.00,15.00)	10.689	0.005
肌肉力量					
左手握力(kg)	7.00(5.58,8.60)	6.10(4.70,7.70)	5.60(4.30,7.40)	4.343	0.114
右手握力(kg)	8.00(6.20,9.75)	6.10(4.40,7.50)	6.10(4.40,7.80)	12.529	0.002
立定跳远(cm)	84.50(76.50,97.75)	79.00(67.00,86.00)	72.00(64.00,84.00)	10.202	0.006
两臂支撑(s)	60.50(33.00,102.00)	50.00(35.00,94.00)	63.00(40.00,104.00)	0.658	0.720
仰卧起坐(s)	11.00(9.50,16.00)	11.00(3.00,13.00)	10.00(4.00,15.00)	3.421	0.181
俯卧背伸(s)	36.5(25.5,67.25)	31.00(6.00,57.00)	36.00(18.00,63.00)	2.113	0.348

3 讨 论

学龄前期是儿童形成良好行为的关键时期,学龄前儿童能有良好的专注力对学龄期的学习非常有利,在此阶段应及早发现儿童的多动行为问题,并进行有效干预,防止发展成儿童 ADHD。

本次调查 120 例 4~6 岁学龄前儿童,结果显示 47 例(39.2%)儿童有注意力缺陷,36 例(30.0%)儿童有多动/冲动,按多动行为的严重程度分为中度及重度,高于国内相关研究的发病率(多动行为阳性率 1.6%~2.0%)^[2,7],可能与调查选取的问卷不同有关系。本研究选用的 SNAP-IV 是一种国内外推荐的学龄前儿童 ADHD 相关症状的评估工具^[8-9],为评估 ADHD 核心症状严重程度提供了良好的量化指标。有研究发现 SNAP-IV 对儿童 ADHD 的快速筛查具有一定的准确性,灵敏度为 93.0%,特异度为 55.0%,可用于临床快速进行儿童 ADHD 初筛,促进开展全人口 ADHD 筛查与管理^[10]。但本研究填写筛查问卷的对象为幼儿园教师,又是批量填写,可能会导致结果的阳性率增高,希望后期能开展进一步的研究来完善,并长期随访,必要时完善多动症的诊断。

国内外研究认为男孩比女孩更易发生 ADHD,学龄前儿童的外向性行为问题主要表现为与年龄不相称的多动/冲动等行为紊乱^[2,11-12],如手脚动不停,显得格外活泼,难以有安静的时刻,在幼儿园不遵守纪律,难以静坐,好喧闹和捣乱,玩耍也无长性,常更换玩具,活动过多等。很多家长认为这些行为是男孩的性格特点,从而忽视了男孩行为问题的发生。而男孩 ADHD 的发病率同样多于女孩,因此,应该重视早期的筛查。本研究因为样本量较少,未发现性别间的明显差异,还需大样本量研究来完善。本研究发现 5~<6 岁儿童的注意力缺陷、冲动/多动得分较 4~<5 岁低,可能与儿童的神经发育随年龄增长逐步成熟有关。现 ADHD 诊断年龄提前到 4 岁,为防止早期的多动行为演变成 ADHD,早期筛查、早期干预、做好疾病预防非常重要。

本研究依据国外学龄前儿童体能评估量表进行握力、立定跳远、速度/敏捷性、平衡评估^[13],获取学龄前儿童的手部灵活性、柔韧性、协调性、平衡性、灵敏性、肌肉力量指标。本研究对 120 例学龄前儿童进行了全面的运动能力评估,包括精细运动及粗大运动,研究发现具有多动行为儿童(包括注意力缺陷和多动/冲动)的手部灵活性、协调性、平衡性、灵敏性、肌肉力量较正常儿童差。多项研究发现,ADHD 协调性差,部分多动症患者有平衡功能异常^[14-15],ADHD 儿童常动作笨拙,精细协调困难,手指不灵活,手眼协调差^[16]。从机制上,ADHD 患儿执行功能差^[17-18],而执行功能是多动症的核心缺陷^[19-20]。执行功能指个体在实现某一特定目标时,以灵活、优化的方式控制多种协同操作的神经机制,被认为是一种高级的认知功

能^[21]。运动也是一个特定的目标,如 10 m 往返跑、指定的时间内单脚跳的数量,这些也需要执行功能起作用。发病机制表明,ADHD 患儿有多巴胺等神经递质不足的表现^[16,22],多巴胺和去甲肾上腺素系统与多动症有关^[23],国外有研究认为运动可以作为一种神经增强剂,通过对单胺能传递、神经营养信号和神经可塑性机制的急性和长期影响来改善认知能力^[18]。另有研究对 23 例 ADHD 患儿和 23 例匹配的健康对照儿童使用磁共振成像扫描仪检查,随后分别进行 30 min 中等强度骑行运动条件和控制条件,发现运动是影响神经基础的重要一步^[24],这有助于开发 ADHD 的替代治疗方法。国外有对照研究发现,通过 12 周的幼儿园瑜伽运动改善了 5~<6 岁儿童的选择性视觉注意和视觉运动精度参数,减少了注意力不集中和多动行为^[3]。身体活动可以改善儿童青少年的抑制控制、工作记忆和认知可塑性,即改善执行功能^[25]。在所有研究中,没有报道体育锻炼引起的不良反应,这表明体育锻炼是一种耐受性良好的干预措施,因此,体育锻炼可以作为改善多动行为的治疗策略。

综上所述,学龄前儿童多动行为问题突出,有必要进行早期筛查并予以早期干预。具有多动行为儿童的运动能力比正常儿童差,而多项研究证明运动干预是安全有效的,因此,可以从儿童的手部灵活性、协调性、平衡性、灵敏性、肌肉力量来开展训练,改善学龄前儿童的多动行为,做好预防,防止 ADHD 的发生。

参考文献

- [1] 栾风焕,杜亚松,江文庆,等.上海市区学龄期儿童情绪和行为问题及其影响因素研究[J].中国儿童保健杂志,2018,26(2):137-140.
- [2] 王丽,王念蓉,赵妍,等.重庆市学龄前儿童行为问题的现状调查[J].重庆医学,2021,50(7):1205-1207.
- [3] JARRAYA S, WAGNER M, JARRAYA M, et al. 12 weeks of kindergarten-based yoga practice increases visual attention, visual-motor precision and decreases behavior of inattention and hyperactivity in 5-year-old children[J]. Front Psychol, 2019, 10: 796.
- [4] THOMAIDIS L, CHOLEVA A, JANIKIAN M, et al. Attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptoms and cognitive skills of pre-school children[J]. Psychiatr, 2017, 28(1): 28-36.
- [5] PFIFFNER L J, ROONEY M E, JIANG Y Y, et al. Sustained effects of collaborative school-home intervention for attention-deficit/hyper-

- activity disorder symptoms and impairment [J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2018,57(4):245-251.
- [6] POSNER J, POLANCZYK G V, SONUGA-BARRKE E. Attention-deficit hyperactivity disorder [J]. *Lancet*, 2020,395(10222):450-462.
- [7] 黄永玲,程进,吴曙东,等. 安徽省学龄前儿童多动行为筛查及影响因素分析[J]. *中国学校卫生*, 2021,42(12):1855-1858.
- [8] JUSOH M, DZULKARNAIN A A A, RAHMAT S, et al. Cross-cultural translation and validation of the Malay version of the Swanson, Nolan, and Pelham parent rating scale of attention deficit hyperactivity disorders symptoms among malaysian probands; a preliminary study [J]. *Asia Pac Psychiatry*, 2021, 13 (2): e12414.
- [9] 张慧凤,张劲松,帅澜,等. 学龄前儿童中文版 SNAP-IV 评定量表父母版的信效度检验[J]. *中国儿童保健杂志*, 2016,24(12):1253-1256.
- [10] 黄欣欣,欧萍,钱沁芳,等. 学龄前儿童注意缺陷多动障碍决策树预测模型的前瞻性研究[J]. *中国当代儿科杂志*, 2022,24(3):255-260.
- [11] 邹丽,郭玉琴,刘卓娅,等. 深圳市宝安区新安街道学龄前儿童行为问题调查分析[J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2020,11(1):17-20.
- [12] KING K M, LUK J W, WITKIEWITZ K, et al; Conduct problems prevention research group. externalizing behavior across childhood as reported by parents and teachers; a partial measurement invariance model [J]. *Assessment*, 2018,25(6):744-758.
- [13] MCKAY M J, BALDWIN J N, FERREIRA P, et al. Normative reference values for strength and flexibility of 1 000 children and adults [J]. *Neurology*, 2017,88(1):36-43.
- [14] 李桂玉,柴艳婷,李珍,等. 运动训练治疗注意缺陷运动障碍伴平衡异常患儿的疗效分析[J]. *中国妇幼保健*, 2018,33(1):95-97.
- [15] 程嘉,王玉凤,任园春. 平衡功能对注意缺陷多动障碍患儿临床特点的影响[J]. *实用儿科临床杂志*, 2010,25(12):882-884.
- [16] 黎海芪. 实用儿童保健学[M]. 北京:人民卫生出版社. 2016:293-300.
- [17] 李伟,张劲松,帅澜,等. 学龄前注意缺陷多动障碍儿童主要照料父母的执行功能[J]. *教育生物医学杂志*, 2018,6(4):191-196.
- [18] CHRISTIANSEN L, BECK M M, BILENBERG N, et al. Effects of exercise on cognitive performance in children and adolescents with ADHD: potential mechanisms and evidence-based recommendations [J]. *J Clin Med*, 2019,8(6):841.
- [19] 汤路瀚,韩煜昉,余鸽,等. 多动症儿童持续反应抑制与注意缺陷冲动行为障碍的关系[J]. *中国学校卫生*, 2020,41(5):736-738.
- [20] KARR J E, RODRIGUEZ J E, RAST P, et al. A network analysis of executive functions in children and adolescents with and without attention-deficit/hyperactivity disorder [J/OL]. *Child Psychiatry Hum Dev*, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36890331/>.
- [21] LUO L, CHEN L, WANG Y, et al. Patterns of brain dynamic functional connectivity are linked with attention-deficit/hyperactivity disorder-related behavioral and cognitive dimensions [J/OL]. *Psychol Med*, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36748350/>.
- [22] PASHA K, PAUL S, ABBAS M S, et al. Psychosis induced by methylphenidate in children and young patients with attention-deficit hyperactivity disorder [J]. *Cureus*, 2023, 15 (1): e34299.
- [23] HERVIG M E, TOSCHI C, PETERSEN A, et al. Theory of visual attention (TVA) applied to rats performing the 5-choice serial reaction time task: differential effects of dopaminergic and noradrenergic manipulations [J]. *Psychopharmacology (Berl)*, 2023,240(1):41-58.
- [24] MEHREN A, ÖZYURT J, THIEL C M, et al. Effects of acute aerobic exercise on response inhibition in adult patients with ADHD [J]. *Sci Rep*, 2019,9(1):19884.
- [25] 王宇,贺刚,黎东升,等. 身体活动干预儿童青少年执行功能效果的系统综述[J]. *中国康复理论与实践*, 2023,29(1):20-29.

(收稿日期:2022-10-18 修回日期:2023-01-28)

(编辑:袁皓伟)