

校园绿化与学生健康关系研究进展及展望

李倩, 杨文翰

广东药科大学公共卫生学院儿少卫生学系, 广州 510310

【摘要】 儿童青少年时期是身心发育的重要阶段,且儿童青少年大部分时间是在学校度过的,优美的校园绿化环境不仅对学生有直接影响,而且对整个社会大环境的形成起到渲染作用。研究通过回顾与总结国内外相关文献,对校园绿化与学生健康关系的最新研究、相关的机制和中国校园绿化建设现存的问题进行综述,为儿童青少年的健康促进提供科学依据,并为今后研究提供启示。

【关键词】 环境;健康促进;学生;研究

【中图分类号】 G 478.1 R 179 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2023)07-1103-05

Progress and prospect on the relationship between campus greening and health of students/LI Qian, YANG Wenhan. Department of Child and Adolescent Health, School of Public Health, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou(510310), China

【Abstract】 Childhood and adolescence are critical periods for physical and mental development, and much of their time is spent in school. Green campus not only has a direct impact on students, but also plays a necessary role in the formation of the whole social environment. Based on relevant previous literature, the review summarizes the latest research in the relationship between the campus greening and students' health, the potential mechanism and discusses the existing problems for the construction of a green campus infrastructure in China, so as to provide a scientific basis for health promotion among children and adolescents, and to provide directions for future research.

【Keywords】 Environment; Health promotion; Students; Research

全球经济发展和快速城镇化可丰富人们物质生活,亦能破坏环境绿化,导致居民接触到绿化的机会减少。据统计,全球有一半以上的人口居住在城市地区,预计这一比例还会继续增加^[1]。已有研究证明,绿化能对人类产生健康效益^[2],如改善心理健康^[3]、降低疾病死亡率^[4]和调整精神状态等^[5]。儿童青少年时期是身心发育的重要阶段,绿色环境与人的整体健康之间的关联在儿童群体中尤为突出^[6]。绿化与儿童的身心健康和认知发育有关,可以促进注意力恢复、增强记忆力、缓解压力、改善注意缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)的症状和提高智商水平等^[6-7]。而儿童在绿地活动较少,可能会导致多动、体质量指数升高、同伴关系不佳和运动不良等问题^[1]。

儿童青少年大部分时间是在学校度过的,校园绿化在一定程度上对学生的成长有直接影响^[8]。本文旨在对校园绿化对学生健康的影响进行综述,以探讨其中可能的机制,并分析国内校园绿化现存的主要问题,以期儿童青少年的健康促进研究提供科学依据。

1 校园绿化对学生产生的健康促进效益

1.1 校园绿化与认知 绿色空间暴露被认为在生长发育早期阶段的认知发展中起着关键作用^[5],自然环境对儿童有极大的健康效益,例如激发创造力、掌握和控制能力和增强自我意识等,这些健康效益对认知发展的不同方面产生积极影响^[9]。一项对西班牙巴塞罗那 36 所小学 2 593 名 7~10 岁小学生的研究发现,周围绿化环境与小学生的认知改善有关,特别是学校的绿化^[9]。另一项交叉实验中在午休时间将维也纳 3 所学校 64 名健康学生(16~18 岁)安排在 3 个不同的环境中(小公园、大公园、森林)1 h,并在休息前后在课堂进行认知测试,结果发现,与小型公园相比,较大的绿色空间,无论是公园还是森林,对健康和认知能力产生的积极影响更大^[10]。

1.2 校园绿化与注意力 环境不仅可以提高一般人群的注意力,还可以提高 ADHD 人群的注意力^[11]。ADHD 是一种儿童期发病的神经精神障碍,其特征是持续的、损害性的注意力不集中、多动和冲动,其症状通常会持续到成年;与未患 ADHD 的儿童相比,患有 ADHD 的儿童在社会心理、教育和神经心理功能方面

受损更严重,成年后患重度抑郁和焦虑障碍的风险更高^[12]。一项针对美国患有 ADHD 儿童的研究显示,绿色户外活动比在其他环境中进行的活动更能减轻儿童的注意力缺陷多动障碍症状^[13]。另一项研究发现,接触绿色空间和蓝色空间(海滩)对学龄儿童行为发展指标和 ADHD 症状具有有益的影响^[14]。一项定性研究发现,在树木繁茂的操场、自然栖息地和花园等学校区域学习或玩耍的学生能够缓解压力、提高注意力、建立信心,并形成支持性社会团体^[15]。另外一些研究也指出了校园绿化可以提高学生的注意力^[6,10,16-18]。

1.3 校园绿化与心理健康 已有研究表明校园绿化与心理健康之间存在正相关^[19],在一项干预性实验中,553 名七至九年级的中学生被分到 1 个对照组和 2 个干预组,2 个干预组分别参加了与健康促进活动相结合的水培种植(每周 2 次,为期 8 个月)和只做健康促进活动(每周 1 次,共 6 周),并通过问卷评估抑郁症状和与健康相关的生活质量。调整性别和年级后,干预组的“绿地距离和使用”和“绿地活动和能力”得分优于对照组,并且与健康促进活动相结合的水培种植也与更好的饮食习惯和对物质使用的抵抗力有关;与对照组相比,干预组在“绿色空间感与满意度”和生活幸福感方面得分较高^[20]。然而,在以学校为基础的研究中发现,学校附近的客观绿化量与学生的心理健康无关联,其潜在原因可能是绿色的类型和质量是调节绿色对心理健康影响的重要因素,而研究受到单独采用整体绿色度测量的限制,并且是客观的,不能解决主观质量。另外,该研究无法评估学生对绿化环境的接触或使用情况,可能掩盖了其中的关联^[21]。

1.4 校园绿化与体力活动 绿色校园可以在促进学生体力活动方面发挥重要作用。先前的研究表明,通过绿化使校园活动多样化,为不同年龄阶段、不同兴趣范围和不同体能的学生创造了更多的体力活动机会^[22]。一项以纽约 12 所学校为基础的整群随机对照试验研究了学校花园干预对儿童体力活动的影响,结果表明,学校花园有助于促进儿童的体力活动并减少久坐,与没有花园的学校儿童相比,花园干预学校的学生报告其日常久坐行为减少了更多^[23]。另外 3 项研究也指出校园绿化可以促进学生体力活动^[8,18,24]。值得注意的是,也有研究发现绿化对女童的体力活动有积极影响,而对男童影响不大^[25]。可能是因为与通常在硬景观上进行竞技运动的男性相比,女性的活动机会有限^[8]。

1.5 校园绿化与学校行为表现 使用马萨诸塞州综合评估系统获取公立学校绩效数据库研究周围绿色环境与学业成绩之间关联的研究,发现学校区域的“绿色”与全校学业成绩之间存在正相关。并且春季

学校的绿色程度与全校英语和数学考试的表现之间存在正相关^[26]。另外几项研究也提及了校园绿化对学习成绩的积极影响^[6,10,15]。因校园绿化可以使学生注意力更集中和学习积极性更高,除了影响学生自身外,植被还可以为学习提供更安静、更安全的环境和更少的限制性环境,让学生有更多的相互交流的机会^[18]。

1.6 其他 校园绿化与学生健康息息相关,还有助于增强记忆力^[9]、缓解情绪^[3,8]、促进同伴合作关系^[3]、增强幸福感^[10,20]、减轻压力^[10,15]、提高社会合作能力^[15]、减少校园欺凌^[24]和减少近视发生率^[27]等。

2 绿化影响健康的可能机制

现有研究大多数集中于绿化能够产生的健康促进效益,对于其中的作用机制仍处于探索阶段。已经有研究指出噪声可导致注意力不集中,并影响认知发展,但是关于绿化与噪声水平关系的研究尚存在争议^[16,28-29]。绿化可以促进身体活动,有研究指出身体活动可以促进儿童的认知发育^[30]。绿化可减少空气污染^[31],而空气污染也会影响儿童认知发育^[32],并且在绿化较多的生活环境中,多数呼吸道疾病的患病率较低,表明空气质量也可能是绿化与健康之间关系的一种可能机制^[33]。生活环境中的绿化与一些身心健康指标之间存在正相关,特别是焦虑症和抑郁症,有研究指出,从压力和注意力疲劳中恢复似乎也是绿化与健康之间关系的可能机制^[33]。此外,环境中的微生物对人体免疫系统调节是绿化于人体有益的主要组成部分^[34],一方面,环境绿化可以增强免疫调节诱导环境微生物输入的能力,如果人群中暴露于宏观生物和微生物导致的免疫调节途径的异常可能导致大脑发育受损^[34-35];另一方面,免疫系统可以影响大脑发育和功能,儿童早期免疫系统异常会影响成年期免疫系统的后续功能,从而导致神经发育和精神疾病的脆弱性^[36];因此,这可能也是绿化与健康之间关联的另一种机制。

3 我国校园绿化存在的主要问题

3.1 校园绿化率低 当前我国中小校园绿化率普遍较低,受到诸多因素的影响。通常我国小学校园占地面积较小,满足教学所需要的基本建筑之后所剩余的绿化用地极其有限^[37];同时由于办学规模扩大的压力,挤占原有绿化用地用来建教学楼、办公楼等,使得校园绿化用地面积更受影响^[38];许多学校校园面积本来就较小,学生活动空间也窄小,所以规划给校园绿化面积就小^[39]。如何在学校设计时科学保证绿化面积,以及在现有条件下如何改善及扩大校园绿化,是当前应该重视的问题。

3.2 重建设而轻养护 不同植物对水分、季节与温度等的要求不一样^[40];然而,许多学校栽种植物后不重视养护,开始设计和施工时投入大量资金,而忽略了养护工作,导致绿化严重退化,植物甚至衰弱死亡^[39]。

3.3 缺少绿化专业技术人员 目前,我国从事校园绿化养护与管理的人员普遍缺乏专业的养护知识,养护人员多数根据自己的经验进行管理与养护,未受过专业绿化管理与养护知识及技能培训,导致校园绿化难以达到预期效果^[41-42]。

3.4 植物种类相对单一 许多学校绿化种类极少,一些学校的设计人员缺少专业的园林绿化设计能力,导致校园绿化物种较为单一且配置不合规格,绿植有明显的疏密差别,影响观赏效果^[43]。从我国大部分学校的内部绿化建设来看,校园的垂直绿化和屋顶绿化建设未受到校领导的重视^[43]。在北方,平面绿化有余而垂直绿化不足,乔木主要以杨和柳为主,灌木和藤本植物较少,校园绿化以草坪铺就为主,较大植被多为低矮植物,高大乔木和灌木较少,植被层次结构不明显^[44]。植物构成单一使校园的自然生态系统易遭破坏,在春夏季以绿色为主,但秋冬季校园景观萧条,缺乏色彩和生机^[44]。此外,杨柳树成熟种子会形成大量飞絮,对师生的呼吸系统造成较大影响^[45]。另外,一些学校种植的黄刺梅、玫瑰和花椒等灌木的枝刺也很容易伤人^[45]。南方校园植物的种类也较单一,如广州市的小学植物以常绿品种为主,色相单一,季节变化特征不明显^[46]。在绿化配置方面,各校植物大多以从植或孤植为主,缺乏“乔-灌-草”高度、颜色等方面的层次感以及多样化种植;甚至部分学校的植物因缺乏维护导致生长杂乱,影响校园的景观风貌^[46]。这些情况都会引起许多弊端:一方面,不能充分利用空间以达到最佳的绿化效果,使校园生态系统脆弱^[43];另一方面,学生长时间面对千篇一律的绿化很容易产生审美疲劳,从而对校园失去兴趣和热情,进而影响接触校园绿化的机会^[38]。

3.5 校园绿化缺乏合理、长远的整体规划 目前中小学校园绿化存在很多问题,如搭配不合理、反复建设和浪费严重等。其主要原因是校园绿化缺乏合理的、长远的整体规划,缺乏规范的指导性文件^[47]。不同学校的绿化应因地制宜,更应该重视后期管理养护工作。

4 总结与展望

本文主要对校园绿化对学生产生的健康促进效益和其中的相关机制,以及我国校园绿化存在的问题进行了总结梳理。影响学生健康的因素有生物学因素、社会心理因素、学校环境因素等,校园绿化作为学校环境因素中的重要组成部分,也是最容易忽略的一

部分,同时也是相对容易干预的因素之一,非常值得研究和探讨。目前,关于校园绿化与学生健康关系的研究更多关注校园绿化能够产生的身心健康效益,绝大部分研究集中于国外,国内对校园绿化与人体健康的研究相对较少;相关研究缺乏长期的追踪,无法得出校园绿化存在的长期作用。其次,关于绿化与健康的研究多用调查问卷、访谈等方式获取健康指标数据,可能会因“霍桑效应”等原因导致偏倚^[2]。另外,大多数研究得出了绿化与健康效益之间呈正相关的结论,缺乏因果论证关系的研究^[2]。还有对绿化的类型、密度等自身特征对健康的影响关注相对较少。因此,后续研究可以以绿化类型和密度等特征为基础,分析不同绿化对健康的影响,如乔木、灌木、草、颜色和疏密程度等,使用更专业的方式收集健康指标数据,如通过医疗保健专业人员和计算机化评估;并运用前瞻性的研究论证校园绿化与学生健康的因果关系,尽可能长期追踪,以期更加精准地研究校园绿化与学生健康的关系。虽然校园绿化对人体的健康可能具有不同的作用机制,但目前的研究尚未提出系统化的可能作用机制,并且尚未明确绿化促进健康效益的可能作用途径。此外,我国校园绿化存在的问题应引起高度重视。综上所述,未来的研究应该重视以下几方面:(1)纵向追踪校园绿化产生的健康效益的长期影响;(2)尽量使用计算机化测试客观评估身心健康状况,或由医疗保健专业人员进行评估;(3)分析绿化的不同特征对健康的影响;(4)验证国内的校园绿化产生的身心健康效益是否与国外一致;(5)探索绿化影响身心健康的作用机制的完整通路;(6)探讨校园绿化最佳方案以达到最佳的效益。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

- [1] KONDO M, FLUEHR J, MCKEON T, et al. Urban green space and its impact on human health[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2018, 15(3):445.
- [2] 董玉萍, 刘合林, 齐君. 城市绿地与居民健康关系研究进展[J]. *国际城市规划*, 2020, 35(5):70-79.
DONG Y P, LIU H L, QI J. Progress of studies on the relationship between urban green space and public health[J]. *Urban Plan Intl*, 2020, 35(5):70-79. (in Chinese)
- [3] GASCON M, TRIGUERO-MAS M, MARTÍNEZ D, et al. Mental health benefits of long-term exposure to residential green and blue spaces: a systematic review[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2015, 12(4):4354-4379.
- [4] GASCON M, TRIGUERO-MAS M, MARTÍNEZ D, et al. Residential green spaces and mortality: a systematic review[J]. *Environ Int*, 2016, 86:60-67.
- [5] DE KEIJZER C, GASCON M, NIEUWENHUIJSEN M J, et al. Long-term green space exposure and cognition across the life course: a systematic review[J]. *Curr Environ Health Rep*, 2016, 3(4):468-477.

- [6] MCCORMICK R. Does access to green space impact the mental well-being of children: a systematic review [J]. *J Pediatr Nurs*, 2017, 37: 3–7.
- [7] BIJNENS E M, DEROM C, THIERY E, et al. Residential green space and child intelligence and behavior across urban, suburban, and rural areas in Belgium: a longitudinal birth cohort study of twins [J]. *PLoS Med*, 2020, 17(8): e1003213.
- [8] BIKOMEYE J, BALZA J, BEYER K. The Impact of schoolyard greening on children's physical activity and socioemotional health: a systematic review of experimental studies [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(2): 535.
- [9] DADVAND P, NIEUWENHUIJSEN M J, ESNAOLA M, et al. Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2015, 112(26): 7937–7942.
- [10] WALLNER P, KUNDI M, ARNBERGER A, et al. Reloading pupils' batteries: impact of green spaces on cognition and wellbeing [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2018, 15(6): 1205.
- [11] FABER TAYLOR A, KUO F E. Children with attention deficits concentrate better after walk in the park [J]. *J Attent Disords*, 2009, 12(5): 402–409.
- [12] XU G, STRATHEARN L, LIU B, et al. Twenty-year trends in diagnosed attention-deficit/hyperactivity disorder among US children and adolescents, 1997–2016 [J]. *JAMA Netw Open*, 2018, 1(4): e181471.
- [13] KUO F E, TAYLOR A F. A potential natural treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder: evidence from a national study [J]. *Am J Public Health*, 2004, 94(9): 1580–1586.
- [14] AMOLY E, DADVAND P, FORNS J, et al. Green and blue spaces and behavioral development in Barcelona schoolchildren: the BREATHE Project [J]. *Environ Health Perspect*, 2014, 122(12): 1351–1358.
- [15] CHAWLA L, KEENA K, PEVEC I, et al. Green schoolyards as havens from stress and resources for resilience in childhood and adolescence [J]. *Health Place*, 2014, 28: 1–13.
- [16] ANABITARTE A, GARCÍA-BAQUERO G, ANDIARENA A, et al. Is brief exposure to green space in school the best option to improve attention in children? [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(14): 7484.
- [17] LUÍS S, DIAS R, LIMA M L. Greener schoolyards, greener futures? Greener schoolyards buffer decreased contact with nature and are linked to connectedness to nature [J]. *Front Psychol*, 2020, 11: 567882.
- [18] KUO M, BARNES M, JORDAN C. Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship [J]. *Front Psychol*, 2019, 10: 305.
- [19] CHIUMENTO A, MUKHERJEE I, CHANDNA J, et al. A haven of green space: learning from a pilot pre-post evaluation of a school-based social and therapeutic horticulture intervention with children [J]. *BMC Public Health*, 2018, 18(1): 836.
- [20] KWOK S W H, WU C S T, TONG H T, et al. Effects of the school-based integrated health promotion program with hydroponic planting on green space use and satisfaction, dietary habits, and mental health in early adolescent students: a feasibility quasi-experiment [J]. *Front Public Health*, 2021, 9: 740102.
- [21] SRUGO S A, DE GROH M, JIANG Y, et al. Assessing the impact of school-based greenness on mental health among adolescent students in Ontario, Canada [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(22): 4364.
- [22] DYMENT J E, BELL A C. Grounds for movement: green school grounds as sites for promoting physical activity [J]. *Health Educ Res*, 2007, 23(6): 952–962.
- [23] WELLS N M, MYERS B M, HENDERSON C R. School gardens and physical activity: a randomized controlled trial of low-income elementary schools [J]. *Prev Med*, 2014, 69: S27–S33.
- [24] BATES C R, BOHNERT A M, GERSTEIN D E. Green schoolyards in low-income urban neighborhoods: natural spaces for positive youth development outcomes [J]. *Front Psychol*, 2018, 9: 805.
- [25] RANEY M A, HENDRY C F, YEE S A. Physical activity and social behaviors of urban children in green playgrounds [J]. *Am J Prev Med*, 2019, 56(4): 522–529.
- [26] WU C D, MCNEELY E, CEDENO-LAURENT J G, et al. Linking student performance in Massachusetts elementary schools with the "greenness" of school surroundings using remote sensing [J]. *PLoS One*, 2014, 9(10): e108548.
- [27] 邵梦云. 校园绿化越多学生近视率越少 [N]. *广东科技报*, 2021-08-24(A07).
TAI M Y. The more the campus greening, the less the rate of myopia [N]. *Guangdong Sci Technol News*, 2021-08-24(A07). (in Chinese)
- [28] KLATTE M, BERGSTRÖM K, LACHMANN T. Does noise affect learning? A short review on noise effects on cognitive performance in children [J]. *Front Psychol*, 2013, 4: 578.
- [29] HYGGE S, EVANS G W, BULLINGER M. A prospective study of some effects of aircraft noise on cognitive performance in schoolchildren [J]. *Psychol Sci*, 2002, 13(5): 469–474.
- [30] FEDEWA A L, AHN S. The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a Meta-analysis [J]. *Res Q Exerc Sport*, 2011, 82(3): 521–535.
- [31] DADVAND P, DE NAZELLE A, TRIGUERO-MAS M, et al. Surrounding greenness and exposure to air pollution during pregnancy: an analysis of personal monitoring data [J]. *Environ Health Perspect*, 2012, 120(9): 1286–1290.
- [32] PORTA D, NARDUZZI S, BADALONI C, et al. Air pollution and cognitive development at age 7 in a prospective Italian birth cohort [J]. *Epidemiology*, 2016, 27(2): 228–236.
- [33] MAAS J, VERHEIJ R A, DE VRIES S, et al. Morbidity is related to a green living environment [J]. *J Epidemiol Comm Health*, 2009, 63(12): 967–973.
- [34] ROOK G A. Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: an ecosystem service essential to health [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2013, 110(46): 18360–18367.
- [35] ROOK G A W, LOWRY C A, RAISON C L. Microbial 'Old Friends', immunoregulation and stress resilience [J]. *Evol Med Public Health*, 2013, 2013(1): 46–64.
- [36] ROOK G A W, LOWRY C A, RAISON C L. Hygiene and other early childhood influences on the subsequent function of the immune system [J]. *Brain Res*, 2015, 1617: 47–62.
- [37] 肖合章. 小学校园绿化景观设计初探 [J]. *现代园艺*, 2018(6): 103–104.
XIAO H Z. Primary school campus greening landscape design [J]. *Contemp Hortic*, 2018(6): 103–104. (in Chinese)

参考文献

- [1] POSNER J, POLANCZYK G V, SONUGA B E. Attention-deficit hyperactivity disorder[J]. *Lancet*, 2020,395(10222):450-462.
- [2] SIBLEY M H, ROHDE L A, SWANSON J M, et al. Late-onset ADHD reconsidered with comprehensive repeated assessments between ages 10 and 25[J]. *Am J Psychiatry*, 2018,175(2):140-149.
- [3] JIN G, ZOU M, ZHANG Y, et al. Time trends, associations and global burden of intraocular foreign bodies[J]. *Br J Ophthalmol*, 2022,106(3):435-439.
- [4] Global Burden of Disease Study 2019. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet*, 2020,396(10258):1204-1222.
- [5] MURRAY C J L. The global burden of disease study at 30 years[J]. *Nat Med*, 2022,28(10):2019-2026.
- [6] AKHTAR S, AL-ABKALI J, ALROUGHANI R. Joinpoint regression analysis of trends in multiple sclerosis incidence in Kuwait: 1980-2019[J]. *Neuroepidemiology*, 2020,54(6):472-481.
- [7] YANG X, ZOU J, KONG D, et al. The analysis of GM (1, 1) grey model to predict the incidence trend of typhoid and paratyphoid fevers in Wuhan City, China[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018,97(34):e11787.
- [8] SONG P, ZHA M, YANG Q, et al. The prevalence of adult attention-deficit hyperactivity disorder: a global systematic review and Meta-analysis[J]. *J Glob Health*, 2021,11:04009.
- [9] RAJAPRAKASH M, LEPPERT M L. Attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *Pediatr Rev*, 2022,43(3):135-147.
- [10] FRATICELLI S, CARATELLI G, BERARDIS D D, et al. Gender differences in attention deficit hyperactivity disorder: an update of the current evidence[J]. *Riv Psichiatr*, 2022,57(4):159-164.
- [11] GBD 2019 Mental Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet Psychiatry*, 2022,9(2):137-150.
- [12] 翟豪强, 沈德新, 吴秋艳, 等. 针灸治疗儿童注意缺陷多动障碍疗效 Meta 分析[J]. *临床心身疾病杂志*, 2022,28(5):93-98. ZHAI H Q, SHEN D X, WU Q Y, et al. Meta-analysis of the efficacy of acupuncture in treating children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. *J Clin Psychosom Dis*, 2022,28(5):93-98. (in Chinese)
- [13] GOLMIRZAEI J, MAHBOOBI H, YAZDANPARAST M, et al. Psychopharmacology of attention-deficit hyperactivity disorder: effects and side effects[J]. *Curr Pharm Des*, 2016,22(5):590-594.
- [14] CHILDRESS A C, STARK J G. Diagnosis and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in preschool-aged children[J]. *J Child Adolesc Psychopharmacol*, 2018,28(9):606-614.
- [15] XU G, STRATHEARN L, LIU B, et al. Twenty-year trends in diagnosed attention-deficit/hyperactivity disorder among US children and adolescents, 1997-2016[J]. *JAMA Netw Open*, 2018,1(4):e181471.
- [16] 孙洁. 促进全民医学科普教育强力推动《“健康中国 2030”规划纲要》实施[J]. *中国科技产业*, 2018(5):22-23. SUN J. Promoting universal medical science education strongly promotes the implementation of the "Healthy China 2030" Outline[J]. *Chin Sci Technol*, 2018(5):22-23. (in Chinese)
- [17] 宋宇尘. 安神定志灵调控注意缺陷多动障碍神经炎症的机制研究[D]. 南京: 南京中医药大学, 2021. SONG Y C. Mechanism of An Shen Ding Zhi Ling in regulating neuroinflammation of attention deficit hyperactivity disorder[D]. Nanjing: Nanjing University of Chinese Medicine, 2021. (in Chinese)
- 收稿日期: 2023-02-02 修回日期: 2023-05-08 本文编辑: 顾璇
- +++++
- (上接第 1106 页)
- [38] 许超. 小学校园绿化与环境中的人性化设计研究[J]. *才智*, 2016(22):280. XU C. Primary school campus greening and humanized design in the environment[J]. *Ability Wisdom*, 2016(22):280. (in Chinese)
- [39] 毛一博. 兰州市中学校园绿化现状调查研究[J]. *绿色科技*, 2018(1):150-154. MAO Y B. Investigation and research on greening status of Lanzhou middle school[J]. *J Green Sci Technol*, 2018(1):150-154. (in Chinese)
- [40] 杨建. 校园绿化养护措施研究[J]. *种子科技*, 2019,37(13):95-97. YANG J. Study on campus greening maintenance measures[J]. *Seed Sci Technol*, 2019,37(13):95-97. (in Chinese)
- [41] 李国雄. 校园绿化养护存在的问题和管理对策[J]. *现代园艺*, 2015(12):198. LI G X. Problems and management countermeasures of campus greening maintenance[J]. *Contemp Hortic*, 2015(12):198. (in Chinese)
- [42] 余雁华. 校园绿化管理的现状及对策探讨[J]. *曲靖师范学院学报*, 2014,33(3):127-128. YU Y H. Current situation and countermeasures of campus greening management[J]. *J Qujing Norm Univ*, 2014,33(3):127-128. (in Chinese)
- [43] 杨婷斐. 校园绿化与植物造景问题分析[J]. *农业与技术*, 2016,36(18):218. YANG T F. Analysis of campus greening and plant landscaping[J]. *Agric Technol*, 2016,36(18):218. (in Chinese)
- [44] 李凤军, 王洪成. 北方校园绿化植物配置[J]. *现代农业科技*, 2009(16):198-199. LI F J, WANG H C. Northern campus green plant configuration[J]. *Mod Agric Sci Technol*, 2009(16):198-199. (in Chinese)
- [45] 苏喜富. 我国北方城市绿化树种的选择与配置[J]. *内蒙古林业调查设计*, 2009,32(3):81-84. SU X F. The selection and configuration of afforestation tree species in northern cities of China[J]. *Inner Mongolia For Invest Des*, 2009,32(3):81-84. (in Chinese)
- [46] 林宇宁, 赖嘉娣, 赵晓铭. 广州市小学绿化微改造设计研究[J]. *山西建筑*, 2022,48(11):154-157. LIN Y N, LAI J Y, ZHAO X M. Research on micro-renovation strategy on green spaces in primary school in Guangzhou[J]. *Shanxi Arch*, 2022,48(11):154-157. (in Chinese)
- [47] 刘焕婷. 几个有关中小校园绿化问题的探讨[J]. *林业勘查设计*, 2018(1):76-77. LIU H T. Several discussion on the campus greening in primary and secondary schools[J]. *For Invest Des*, 2018(1):76-77. (in Chinese)
- 收稿日期: 2023-01-08 修回日期: 2023-02-27 本文编辑: 顾璇