孕期运动对产前抑郁症的干预作用研究进展

张保国¹ 唐小英² 王静³

¹山东理工大学体育学院体育教育系,淄博 255000; ²成都医学院人文信息管理学院体育教研室,成都 610500; ³淄博职业学院教务处体育教研室,淄博 255000

通信作者:张保国,Email:zhangbaoguo1979@sina.com

【摘要】 产前抑郁症发病率高但易被忽视,与孕期母婴健康及发展关系密切。本文在对中外相关文献进行分类归纳的基础上,从产前抑郁症与产后抑郁症的影响因素及关系、孕期运动干预效果及差异、运动干预的可能机制及风险等方面进行综述,以期为后续研究提供借鉴。

【关键词】 产前抑郁症; 产后抑郁症; 有氧运动; 干预

基金项目:山东省高等学校人文社会科学计划项目(J18RA320)

Fund program: Project of Shandong Province Higher Educational Humanities and Social Sciences Program (J18RA320)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.04.018

近年来,孕妇产前抑郁症发病率呈不断上升的趋势,国外发病率 7%~30%^[1],国内报道其发病率为 5.5%~23.1%^[2]。据估计,高收入国家的产前抑郁症患病率在 7%~20%,而低收入和中等收入国家的发病率在 20%以上^[3]。

越来越多的证据表明,孕期心理健康状况对孕妇和新生儿的健康及发展有不良影响^[4]。产前抑郁会对孕妇的分娩方式和分娩结局造成负面影响,如增加剖宫产率、早产、产时出血的可能性^[5],长期抑郁会导致厌食、内分泌紊乱、失眠,严重者可引起精神分裂,甚至自杀^[6]。对婴儿的负面影响包括右额叶脑电增加、杏仁核连接、皮质变薄和更坏的心情^[7],也会增加儿童出现早期行为或情绪问题的危险性^[8],如自闭症谱系障碍^[7]。

产前抑郁症与产后抑郁症的影响因素及关系

产前抑郁症的风险因素中,社会学因素包括社会经济地位低、受教育少、未婚怀孕、未就业、缺乏伴侣或社会支持、心理控制源、意外怀孕、家庭暴力和儿童受虐史、生活中的不良事件和压力、现在或过去的怀孕并发症和妊娠损失、个人精神病史^[1,7]等。孕期幸福预期与自身经历间的落差,加上很多孕妇认为得抑郁症是耻辱的,孕妇多不愿表达悲伤和易怒症状^[9],是容易被忽视的产前抑郁心理因素。加上个性因素、角色缺如、心理压力、形象压力等心理因素的影响,孕妇出现产后抑郁的几率会更高^[10]。

先前研究对产后抑郁关注度高、成果也多,而产前抑郁常被忽视^[11]。产前抑郁是产后抑郁最强烈的预测因子,决定产后三个月时抑郁水平的最强影响因素是产前评定的抑郁水平^[4],35%的产前抑郁或焦虑的孕妇可能发展为产后抑郁^[12]。甚至在妊娠期未确诊时,妇女已经回顾性地确定产后抑郁症状是在妊娠期间开始发生的^[9],且产前抑郁增加了产后抑郁的危险性^[13-14]。

产前抑郁症的孕期运动干预

产前抑郁症的干预措施,包括产前健康教育、抗抑郁药、心理

治疗、替代疗法和运动等^[5]。出于对母婴安全健康考虑,除严重的抑郁症状需要采取以药物治疗为主的治疗方案,轻中度抑郁的孕妇一般不采取药物治疗,而以心理治疗和放松训练为主^[5],运动干预的优势得以体现。轻中度非孕妇抑郁症群体的治疗上,运动与药物疗效相当、不良反应少、安全性高^[15];重度抑郁症需采用专业治疗手段,如药物、电休克疗法(electric shock treatment, ECT)、心理治疗或三者相结合,运动只是辅助^[16],尽管有研究表明 4 个月有氧运动的缓解效果与舍曲林相似^[17]。

1985 年,美国妇产学院(American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG)认可了妊娠期有氧运动的安全性^[18]。2002 年,ACOG 认可了某些运动类型的安全性,并对妊娠期运动适应证、禁忌证和注意事项给出建议^[19]。2006 年,英国皇家妇产学院报道了孕期每日 30 min 的有氧运动可获得身心健康益处^[20]。2007 年,英国国家卫生医疗质量标准署制订的指导方针认为,运动应是孕期抑郁症或轻度抑郁症治疗的选择,但方针是基于一般人群的研究,缺乏与孕妇有关的证据^[21]。2008 年,美国体育活动指导委员会认为运动可以减轻重度抑郁症症状^[22]。

一、步行(散步)干预产前抑郁症的效果

Taniguchi 等^[23]研究了在家里步行对久坐不动孕妇情绪的影响,将 118 例孕妇随机分配到步行干预组 and 对照组。步行干预组从孕 30 周直至分娩,进行每周 3 次、每次 30 min 的步行,结果显示,步行组孕妇情绪状态量表中抑郁沮丧和混乱的个人情绪方面评分比对照组低,说明无指导的步行可以改善久坐不动孕妇的情绪状态,建议孕妇怀孕期间应该定期进行散步。

二、瑜伽干预产前抑郁症的效果

众多研究表明,瑜伽能够减轻孕妇的压力和抑郁程度。Kusaka 等^[24]研究发现,从孕 20 周直到分娩,每月瑜伽培训 2 次、每周练习 3 次的孕妇,在 2 个时间段(孕 27~32 周和孕 34~37 周)内测试的唾液皮质醇和唾液 α-淀粉酶浓度均明显下降,且情绪状态量表中消极情绪维度得分显著下降,积极情绪维度得分显著增加。Satyapriya 等^[25]研究发现,每日 1 次、每次 1 h、持续 16 周的整体瑜伽训练能够显著降低孕妇的抑郁情绪。

Babbar 等^[26]也证实了产前瑜伽练习对那些患有焦虑、抑郁、压力和睡眠障碍的孕妇有好处,对高危妊娠进行的少量研究结果也显示出改善的效果。Gong 等^[27]通过系统回顾和荟萃分析发现,孕妇产前瑜伽干预可能有助于部分减轻抑郁症状,与对照组相比,瑜伽组的抑郁水平显著降低,不管有无产前抑郁;不同瑜伽方式中,综合瑜伽组的抑郁水平显著降低,而健身瑜伽则不显著。Field 等^[28]研究认为,瑜伽和太极拳结合练习可能是孕妇保持平衡的最佳形式,并能减少产前抑郁症。张海琪等^[29]也证实了产前瑜伽可以有效降低孕妇的抑郁和焦虑程度。

有研究探讨瑜伽练习的持续时间问题,Rethorst 等^[30]经荟萃分析发现,经 10~16 周的训练对抑郁症状有最好的效果,而 Friedman 等^[31]则认为 12 周左右更好,周期过长会出现部分瑜伽内容设置不合理、孕妇依从性差、样本脱落率高等问题。

三、综合运动方案干预产前抑郁症的效果

尽管综合运动干预方案各不相同,但多数研究表明对产前抑郁有效。El-Rafie 等^[32]将 100 例孕妇分为训练组和对照组,训练组参加为期 12 周(孕 16~27 周)、每周 3 次、每次 60 min 的指导性训练,训练方案包括 10 min 热身、30 min 有氧运动(如低阶有氧运动、室内自行车或跑步机步行)、10 min 拉伸、10 min 放松;经 12 周干预后,运动组的抑郁症状比干预前和对照组均有显著改善,而对照组未见明显变化。Robledo-Colonia 等^[33]研究报道,从孕 16~20 周开始持续 3 个月的有监督训练计划(10 min 步行、30 min 有氧运动、10 min 拉伸和 10 min 放松)可有效降低沮丧症状。Perales 等^[34]发现运动干预组(从孕 9~11 周至孕 38~39 周、每周 3 次、每次 55~60 min 的轻中等强度有氧和力量练习)孕妇的抑郁症患病率低于对照组。Haakstad 等^[35]研究表明,定期团体锻炼有助于改善与产妇健康和生活质量有关的变量,且运动依从性高的女性获益更显著,训练方案为每周至少 2 次、每次 60 min(40 min 力量训练和有氧训练、20 min 伸展和放松),最少持续 12 周。Broberg 等^[36]推荐的组合锻炼方案为每次 70 min(10 min 热身、20 min 耐力训练、25 min 力量训练、15 min 伸展和放松)。郑冬燕等^[37]发现,孕妇体操配合瑜伽呼吸训练孕妇的抑郁自评量表、焦虑自评量表评分及焦虑和抑郁的发生率均明显低于不运动孕妇;产后抑郁症的发生率也明显降低。Shivakumar^[38]总结发现,不管是有氧运动还是非有氧运动,都能改善或防止怀孕期间的抑郁症状,且改善作用与发表的孕妇和非孕妇的流行病学观察研究一致。

但也有报道,进行身体活动的孕妇问卷调查的抑郁症状显示减少^[39]的结果并不一致,也不清楚所报道的较低抑郁评分是否具有临床显著性^[40]。

关于每周锻炼次数也有争议,有研究认为,每周运动 1~2 次的孕妇出现抑郁症的可能性较小^[41],而另一研究则认为不少于 4 次^[40]。

四、其它运动干预产前抑郁症的效果

有学者报道了肚皮舞^[42]、水中运动^[43]、养生保健操^[6]等对产前抑郁症均有一定的干预效果。也有未明确运动项目的综述研究,如 Shivakumar 等^[44]对产前抑郁症孕妇进行叙述性回顾发现,运动与良好的心理健康有关;Daley 等^[45]通过荟萃分析发现,运动疗法可以有效地治疗和预防产前抑郁症。

但也有研究发现,每周锻炼至少 150 min 的孕妇在孕 28 周的抑郁症状与锻炼缺乏孕妇的差异并不显著,尽管她们的生活

质量更高^[46]。

五、运动干预与其它疗法比较

Field 等^[47-48]对瑜伽练习和语言沟通、按摩治疗的干预效果进行对比,结果表明,运动干预产前抑郁症的短期效果优于心理干预,长期效果与心理干预和按摩治疗效果相当,并能持续到产后。

因孕期服药对胎儿有害,缺乏产前抑郁症的服药和运动干预效果的比较研究。产前抑郁症的常规治疗中加入运动干预,效果是否更好?相关研究较少。针对非孕妇的研究观点也不一致,原因有待深入研究,但近年来的成果呈现出积极趋势^[16]。

孕妇从孕前至孕期坚持运动的收益研究主要集中于体重和血糖控制方面,对产前抑郁症的干预研究未见报道(孕期运动的研究多与对照组或其它干预方式相比)。

孕期运动干预产前抑郁症的机制

有研究^[49]认为,瑜伽接受性高、安全性好,并与瑜伽训练采取的方式有关。孕妇瑜伽不强求动作的标准和规范,更注重舒适的体位和平稳的呼吸,每次呼吸都将注意力集中在每个动作产生的感觉上,使肌肉和韧带放松,再配合冥想使身心达到最放松的状态,长期练习可缓解抑郁焦虑情绪。也有研究认为,瑜伽是通过调节个体的内分泌来控制情绪。Naveen 等^[50]发现瑜伽练习能够增加个体血清脑源性神经营养因子,降低血清皮质醇水平来缓解压力引起的生理和心理不适。Field 等^[47]研究发现,瑜伽组的皮质醇水平在每次瑜伽练习后都有所下降,最后一次瑜伽练习后的雌三醇和孕酮水平下降。

瑜伽练习后迷走神经活动的增加也可解释这些影响^[28]。经过干预后,综合瑜伽训练组应激知觉下降 31.57%;在瑜伽引导放松期间,与训练前相比,心率变异性频谱(副交感神经)的高频带在第 20 周增加 64%,第 36 周增加 150%,且低频带(交感神经)和低频高频比值均增加;而且瑜伽组在深度放松后的第 36 周,低频带仍然减少^[51]。太极拳练习也会出现心率减少^[52]和迷走神经活动增加^[53-54]。

有学者研究报道,焦虑症患者的去甲肾上腺素活动增加,而 5-羟色胺增强、多巴胺能系统的活性抑制在抑郁症的病因学中有重要的地位^[55-56],动物实验中也得到证实^[57]。也有确凿的证据表明,运动可以通过对妊娠糖尿病的积极影响而改善产前抑郁症,因为妊娠糖尿病可使产前抑郁症的风险增加一倍^[58]。

小结

目前,针对非孕妇群体抑郁症等心理健康问题的运动干预多有报道^[59-60],其防治作用也得到认可。因孕妇腹中孕育胎儿,其运动强度、运动时间、参与项目受限,孕期运动的禁忌证和风险应该明确。孕妇应该避免有腹部受伤高风险(如冰球、足球和篮球等)、有摔倒风险(如体操、骑马、速降滑雪和剧烈的网球运动等)的活动,以及使用水肺潜水(因胎儿肺循环无法过滤气泡而患减压病的风险增加)^[61]。其他禁忌证在 ACOG 推荐方案^[20]中亦有详细说明。

综上所述,报道的孕期干预项目较多,其中瑜伽文献最多,但瑜伽项目需要学习;步行方案最为简单实用、可行性高,但文

献相对较少。孕期的运动频率为每周 1~7 次,每次持续时间为 10~70 min,跨度较大。干预开始的时间多从孕 12~16 周开始,持续到孕 28 周至分娩前。ACOG 推荐的孕妇孕期活动方案为 30 min 以上的中等强度体力活动,3~5 代谢当量 (metabolic equivalents, METS)。其声明也承认,每周进行 3~5 d 更激烈的 20~60 min 的运动更能提高身体素质^[20]。因此,应在符合上述原则的基础上,结合个人体力、运动史、运动感受及有无不良反应等制定个性化方案。

尽管研究表明,运动可以有效防治产前抑郁症,但多基于低质量的试验,具有显著的异质性和广泛的置信区间,后续还需更多高质量的试验来进一步验证^[52,62]。此外,运动干预与其他疗法的对比,常规治疗中加入运动干预的效果,及重度产前抑郁症的运动干预研究值得进一步深入探讨。

参 考 文 献

- [1] Biaggi A, Conroy S, Pawlby S, et al. Identifying the women at risk of antenatal anxiety and depression: a systematic review [J]. *J Affect Disord*, 2016, 191:62-77. DOI:10.1016/j.jad.2015.11.014.
- [2] Qiu JY, Xiao ZP. Reproductive-related depression in women: a review of two decades of research in China [J]. *Asia-Pac Psychiatry*, 2010, 2 (1):19-25. DOI:10.1111/j.1758-5872.2009.00035.x.
- [3] Melville JL, Gavin A, Guo Y, et al. Depressive disorders during pregnancy: prevalence and risk factors in a large urban sample [J]. *Obstet Gynecol*, 2010, 116: 1064-1070. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3181f60b0a.
- [4] 李德诚,李凤怡,叶承楷.产前抑郁研究现状 [J]. *中国心理卫生杂志*, 2004, 18 (12): 885-887. DOI: 10.3321/j.issn:1000-6729.2004.12.022.
- [5] 陈志红,付冰,米春梅,等.产前抑郁干预措施的研究进展 [J]. *中国护理管理*, 2017, 17 (5): 686-691. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2017.05.027.
- [6] 刘新华,易念华,游川,等.运动干预对孕妇身心健康状况影响的研究 [J]. *中国体育科技*, 2016, 52 (1):60-67. DOI:10.16470/j.csst.201601009.
- [7] Field T. Prenatal depression risk factors, developmental effects and interventions: a review [J]. *J Pregnancy Child Health*, 2017, 4 (1): 301. DOI:10.4172/2376-127X.1000301.
- [8] O'Connor TG, Heron J, Golding J, et al. Maternal antenatal anxiety and children's behavioral/ emotional problems at 4 years: report from the avon longitudinal study of parents and children [J]. *Br J Psychiatry*, 2002, 180:502-508. DOI:10.1097/00004583-200212000-00019.
- [9] Marcus SM. Depression during pregnancy: rates, risks and consequences—Motherisk Update 2008 [J]. *Can J Clin Pharmacol*, 2009, 16 (1):e15-22.
- [10] 朱春香.产后抑郁相关危险因素及护理研究进展 [J]. *上海护理*, 2014, 14 (2): 70-74.
- [11] Waters CS, Hay DF, Simmonds JR, et al. Antenatal depression and children's developmental outcomes: potential mechanisms and treatment options [J]. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 2014, 23 (10):957-971. DOI:10.1007/s00787-014-0582-3.
- [12] Robertson E, Grace S, Wallington T, et al. Antenatal risk factors for postpartum depression: a synthesis of recent literature [J]. *General Hospital Psychiatry*, 2004, 26 (4):289-295.
- [13] Yonkers KA, Ramin SM, Rush AJ, et al. Onset and persistence of postpartum depression in an inner-city maternal health clinic system [J]. *Am J Psychiatry*, 2001, 158 (11):1856-1863. DOI:10.1176/appi.ajp.158.11.1856.
- [14] Stowe ZN, Hostetter AL, Newport DJ. The onset of postpartum depression: Implications for clinical screening in obstetrical and primary care [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2005, 192 (2):522-526. DOI:10.1016/j.ajog.2004.07.054.
- [15] 刘海军,赵安全.体育疗法对轻中度抑郁症的疗效研究 [J]. *中国健康心理学杂志*, 2012, 20 (6): 819-821.
- [16] 赵永峰.体育锻炼抗抑郁的研究进展 [J]. *广州体育学院学报*, 2014, 34 (4): 81-85. DOI: 10.13830/j.cnki.cn44-1129/g8.2014.04.023
- [17] Hoffman BM, Babyak MA, Craighead WE, et al. Exercise and pharmacotherapy in patients with major depression: one-year follow-up of the SMILE study [J]. *Psychosom Med*, 2011, 73 (2): 127-133. DOI: 10.1097/PSY.0b013e31820433a5.
- [18] 谈敏娟,李军.妊娠期运动和锻炼方式的研究进展 [J]. *中华护理杂志*, 2011, 46 (2): 199-201. DOI: 0.3761/j.issn.0254-1769.2011.02.039.
- [19] Artal R, O'Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period [J]. *Br J Sports Med*, 2003, 37 (1):6-12. DOI: 10.1136/bjism.37.1.6.
- [20] Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Exercise in pregnancy [M]. London: RCOG, 2006.
- [21] National Institute of Health and Care Excellence. Antenatal and postnatal mental health. clinical management and service guidance [M]. London: National Institute for Health and Care Excellence, 2006.
- [22] Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical activity guidelines advisory committee report [J]. Washington, DC: Department of Health and Human Services, 2008.
- [23] Taniguchi C, Sato C. Home-based walking during pregnancy affects mood and birth outcomes among sedentary women: a randomized controlled trial [J]. *Int J Nurs Pract*, 2016, 22 (5): 420-426. DOI:10.1111/ijn.12453.
- [24] Kusaka M, Matsuzaki M, Shiraishi M, et al. Immediate stress reduction effects of yoga during pregnancy: one group pre-post test [J]. *Women Birth*, 2016, 29 (5): e82-e88. DOI: 10.1016/j.wombi.2016.04.003.
- [25] Satyapriya M, Nagarathna R, Padmalatha V, et al. Effect of integrated yoga on anxiety, depression & well being in normal pregnancy [J]. *Complement Ther Clin Pract*, 2013, 19 (4):230-236. DOI:10.1016/j.ctcp.2013.06.003.
- [26] Babbar S, Shyken J. Yoga in Pregnancy [J]. *Clin Obstet Gynecol*, 2016, 59 (3):600-612. DOI:10.1097/GRF.0000000000000210.
- [27] Gong H, Ni C, Shen X, et al. Yoga for prenatal depression: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Psychiatry*, 2015, 15 (1): 14. DOI:10.1186/s12888-015-0393-1.
- [28] Field T, Diego M, Delgado J, et al. Tai chi/yoga reduces prenatal depression, anxiety and sleep disturbances [J]. *Complement Ther Clin Pract*, 2013, 19 (1):6-10. DOI:10.1016/j.ctcp.2012.10.001.
- [29] 张海瑛,宁海燕,马丽.产前瑜伽练习对孕妇抑郁和焦虑影响 [J]. *航空航天医学杂志*, 2016, 27 (11): 1398-1399. DOI:10.3969/j.issn.2095-1434.2016.11.034.
- [30] Rethorst CD, Wipfli BM, Landers DM. The antidepressive effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials [J]. *Sports Med*, 2009, 39:491-511. DOI:10.2165/00007256-200939060-00004.
- [31] Friedman SH, Kaplan RS, Rosenthal MB, et al. Music therapy in perinatal psychiatry: use of lullabies for pregnant and postpartum women with mental illness [J]. *Music Med*, 2010, 2 (4):219-225. DOI:10.1177/1943862110379584.
- [32] El-Rafie MM, Khafagy GM, Gamal MG. Effect of aerobic exercise dur-

- ing pregnancy on antenatal depression [J]. *Int J Womens Health*, 2016, 24(8):53-57. DOI: 10.2147/IJWH.S94112.
- [33] Robledo-Colonia AF, Sandoval-Restrepo N, Mosquera-Valderrama YF, et al. Aerobic exercise training during pregnancy reduces depressive symptoms in nulliparous women: a randomized trial [J]. *J Physiother*, 2012, 58:9-15. DOI:10.1016/S1836-9553(12)70067-X.
- [34] Perales M, Santos-Lozano A, Sanchis-Gomar F, et al. Maternal cardiac adaptations to a physical exercise program during pregnancy [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2016, 48(5):896-906. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000837.
- [35] Haakstad LA, Torset B, Bø K. What is the effect of regular group exercise on maternal psychological outcomes and common pregnancy complaints? An assessor blinded RCT [J]. *Midwifery*, 2016, 32:81-86. DOI:10.1016/j.midw.2015.10.008.
- [36] Broberg L, Backhausen M, Damm P, et al. Effect of supervised exercise in groups on psychological well-being among pregnant women at risk of depression (the EWE study): study protocol for a randomized controlled trial [J]. *Trials*, 2017, 18(1):210. DOI:10.1186/s13063-017-1938-z.
- [37] 郑冬燕, 王玥, 曹敏. 孕产妇体操配合瑜伽呼吸训练对产妇分娩方式及情绪状态的影响 [J]. *解放军护理杂志*, 2009, 26(24):14-16. DOI:10.3969/j.issn.1008-9993.2009.24.005.
- [38] Shivakumar G. Exercise improves depressive symptoms during pregnancy [J]. *BJOG*, 2015, 122(1):63. DOI:10.1111/1471-0528.13053.
- [39] Demissie Z, Siega-Riz AM, Evenson KR, et al. Physical activity and depressive symptoms among pregnant women: the PIN3 study [J]. *Arch Womens Ment Health*, 2011, 14:145-157. DOI: 10.1007/s00737-010-0193-z.
- [40] Gaston A, Prapavessis H. Tired, moody and pregnant? Exercise may be the answer [J]. *Psychol Health*, 2013, 28:1353-1369. DOI: 10.1080/08870446.2013.809084.
- [41] Gjestland K, Bø K, Owe KM, et al. Do pregnant women follow exercise guidelines? Prevalence data among 3482 women, and prediction of low-back pain, pelvic girdle pain and depression [J]. *Br J Sports Med*, 2013, 47(8):515-520. DOI:10.1136/bjsports-2012-091344.
- [42] Jackson I. Empowering embodiment through belly dancing in pregnancy: a phenomenological exploration [J]. *Pract Midwife*, 2015, 18(5):27-30.
- [43] Aguilar Cordero MJ, Rodríguez Blanquet R, Sánchez García JC, et al. Influencia del programa SWEP (Study Water Exercise Pregnant) en los resultados perinatales: protocolo de estudio [J]. *Nutr Hosp*, 2016, 33(1):162-176. DOI:10.20960/nh.28.
- [44] Shivakumar G, Brandon AR, Snell PG, et al. Antenatal depression: a rationale for studying exercise [J]. *Depress Anxiety*, 2011, 28(3):234-242. DOI:10.1002/da.20777.
- [45] Daley AJ, Foster L, Long G, et al. The effectiveness of exercise for the prevention and treatment of antenatal depression: systematic review with meta-analysis [J]. *BJOG*, 2015, 122(1):57-62. DOI:10.1111/1471-0528.12909.
- [46] Campolong K, Jenkins S, Clark MM, et al. The association of exercise during pregnancy with trimester-specific and postpartum quality of life and depressive symptoms in a cohort of healthy pregnant women [J]. *Arch Womens Ment Health*, 2018, 21(2):215-224. DOI:10.1007/s00737-017-0783-0.
- [47] Field T, Diego M, Delgado J, et al. Yoga and social support reduce prenatal depression, anxiety and cortisol [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2013, 17(4):397-403. DOI:10.1016/j.jbmt.2013.03.010.
- [48] Field T, Diego M, Hernandez-Reif M, et al. Yoga and massage therapy reduce prenatal depression and prematurity [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2012, 16(2):204-209. DOI:10.1016/j.jbmt.2011.08.002.
- [49] Battle CL, Uebelacker LA, Magee SR, et al. Potential for prenatal yoga to serve as an intervention to treat depression during pregnancy [J]. *Women's Health Issues*, 2015, 25(2):134-141. DOI:10.1016/j.whi.2014.12.003.
- [50] Naveen GH, Varambally S, Thirhalli J, et al. Serum cortisol and BDNF in patients with major depression-effect of yoga [J]. *Int Rev Psychiatry*, 2016, 28(3):1-6. DOI:10.1080/09540261.2016.1175419.
- [51] Satyapriya M, Nagendra HR, Nagarathna R, et al. Effect of integrated yoga on stress and heart rate variability in pregnant women [J]. *Int J Gynecol Obstet*, 2009, 104(3):218-222. DOI:10.1016/j.ijgo.2008.11.013.
- [52] Wolf S, O'Grandy M, Easley K, et al. The influence of intense Tai Chi training on physical performance and hemodynamic outcomes in transitionally frail older adults [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2006, 61:184-189. DOI:10.1093/gerona/61.2.184.
- [53] Lu WA, Kuo CD. Comparison of the effects of Tai Chi Chuan and Wai Tan Kung exercises on autonomic nervous system modulation and on hemodynamics in elder adults [J]. *Am J Chin Med*, 2006, 34(6):959-968. DOI:10.1142/S0192415X06004430.
- [54] Motivala SJ, Sollers J, Thayer J, et al. Tai Chi Chih acutely decreases sympathetic nervous system activity in older adults [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2006, 61(11):1177-1180. DOI:10.1093/gerona/61.11.1177.
- [55] Couret P, Picot MC, Bellivier F. Serotonin transporter gene may be involved in short-term risk of subsequent suicide attempts [J]. *Biol Psychiatry*, 2004, 55(1):46-51. DOI:10.1016/j.biopsych.2003.07.004.
- [56] Rujescu D, Giegling I, Bondy B. Association of anger-related traits with SNPs in the TPH gene [J]. *Mol Psychiatry*, 2002, 7(9):1023-1029. DOI:10.1038/sj.mp.4001128.
- [57] 熊勃, 刘凤君, 魏琳洁, 等. 有氧运动对焦虑模型大鼠神经递质、Hb、BU、Cr、NO 含量及 NOS 活性的影响 [J]. *陕西师范大学学报 (自然科学版)*, 2016, 44(6):116-121. DOI:10.15983/j.cnki.jnsu.2016.06.265.
- [58] Kozhimannil KB, Pereira MA, Harlow BL. Association between diabetes and perinatal depression among low-income mothers [J]. *JAMA*, 2009, 301(8):842-847. DOI:10.1001/jama.2009.201.
- [59] 樊卫星. 长期群体健身锻炼对药物治疗老年抑郁症患者疗效的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38(10):779-780. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.10.017.
- [60] 潘子彦, 黄峰, 宋清华. 集体健身锻炼对抑郁症患者身心健康的长期影响观察 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(4):302-304. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.04.017.
- [61] Damnon F, de Rham M, Baud D. Should pregnancy test be required before scuba diving [J]. *Br J Sports Med*, 2016, 50(18):1159-1160. DOI:10.1136/bjsports-2015-095770.
- [62] Harrison CL, Brown WJ, Hayman M, et al. The role of physical activity in preconception, pregnancy and postpartum health [J]. *Semin Reprod Med*, 2016, 34(2):e28-37. DOI:10.1093/ajh/hpw069.

(修回日期:2019-02-25)

(本文编辑:汪玲)