



# 体力活动与心理健康

郑樊慧, 安燕, 尹峻

**摘要:**《2008美国体力活动指南》对体力活动与心理健康间的关系进行了综述。该综述指出, 体力活动对某些心理疾病具有防治作用。定期进行中等到大强度的体力活动可以有效地预防抑郁症和老年痴呆症的发生, 及因老龄化引起的认知功能的下降; 另外, 还可以减轻焦虑症状、改善睡眠质量、降低疲劳感、减少痛苦感和提升幸福感。并且, 该综述对体力活动影响心理健康的机制进行了论述, 指出了目前的研究中存在的不足, 并预测了未来的研究方向。

**关键词:** 体力活动; 心理健康

中图分类号: G804

文献标识码: A

文章编号: 1006-1207(2011)01-0057-09

Physical Activity and Mental Health

ZHENG Fan-hui, AN Yan, YIN Jun

(Shanghai Research Institute of Sports Science, Shanghai 200030 China)

**Abstract:** "Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008" summarizes the association between physical activity and mental health. It points out that physical activity has the role in preventing and treating some mental diseases. Regular physical activity of moderate to high intensity can effectively prevent depression, dementia and the decrease of cognitive function due to seniority. Besides, it may alleviate anxiety, better the quality of sleep, reduce fatigue, relieve the feeling of pain and upgrade the feeling of happiness. The Guidelines also elaborate on the mechanism of physical activity affecting mental health, point out the existing problems in the present researches and predict the future research directions.

**Key words:** physical activity; mental health

随着经济的发展, 生活质量的提高, 人们越来越意识到心理健康在人整体健康中的重要性。而心理疾患不仅会影响人们的生活质量, 而且增加社会经济负担。2001年全世界高收入国家中, 在伤残调整预期寿命(disability-adjusted life expectancy)的危险因素中, 抑郁症和老年痴呆症排在前三位, 预计到2030年, 它们将上升至前三位。因此, 作为促进心理健康及治疗心理障碍的重要手段之一的体力活动, 也越来越受到人们的重视, 有关体力活动的心理健康效应也就成为锻炼心理学研究领域中的热点问题。《2008年美国体力活动指南》中的“心理健康”一章对1995年以来的研究进行了详细的综述, 力图确定体力活动与抑郁症、焦虑症等心理障碍间的关系。而在我国, 这方面的研究工作也日益受到重视, 所以在此通过对本章节的解读, 为我国研究者提供一定的参考。

## 1 体力活动与抑郁症的关系

### 1.1 体力活动防治抑郁症及减轻抑郁症状的作用

1995年以来, 已有100多项研究支持了体力活动具有抗抑郁作用。这些研究主要是基于人群的、观察性研究(population-based observational studies), 均以成年人为研究对象, 进行横向比较研究。如, 一项近19万人的全美抽样调查研究表明, 积极参加体力活动的人(active people), 其抑郁症状的发生率比不参加体力活动的人(inactive people)低30%<sup>[1]</sup>。

收稿日期: 2010-10-15

第一作者简介: 郑樊慧, 女, 博士, 研究员. 主要研究方向: 运动心理。

作者单位: 上海体育科学研究所, 上海 200030

这些研究中有28项使用了前瞻性队列设计。这些研究持续的时间为9个月至37年, 平均为4年。其中有13项研究来自美国, 其余的来自澳大利亚、加拿大、中国等11个国家。在控制了诸如性别、年龄、人种、教育状况、收入、吸烟状况、酒精使用、健康状况及其他社会和心理变量的情况下, 积极参加体力活动的人的抑郁症发生率比不参加体力活动的人低15~25%。

因此, 基于人群的、前瞻性队列研究提供的大量研究结果表明, 定期的体力活动减轻了抑郁症状和预防重度抑郁障碍的发生。但对于双相障碍及其他的心境障碍缺乏明确的证据来支持这个结论。

### 1.2 体力活动减轻抑郁症状的作用

许多研究以抑郁症患者为受试者来考察体力活动在减轻抑郁症状中的作用。Lawlor等人对14个随机对照试验的元分析表明, 抑郁症患者进行长期的体育锻炼, 抑郁症状平均降低1.1个标准差(SD)<sup>[2]</sup>。然而, 这些研究存在缺陷, 很难得出抑郁症状的减轻仅仅是因为锻炼的结果。至少有11个随机对照试验使用体育锻炼来减轻抑郁症状, 这些试验约有500名抑郁症患者参与。其中3项研究用信、效度较好的症状问卷诊断抑郁症, 另有8项研究使用问诊的方法来鉴别患者是恶劣心境、轻度抑郁, 还是重度抑郁。

Tsang(2006)、Brenens(2007)、Pinchasov(2000)等把体育锻炼的效果与安慰剂及光照疗法的疗效进行了对比研究



发现,总体来说,锻炼的效果要优于安慰剂的效果。锻炼减轻症状的效果与药物治疗、光照治疗的效果相当,或者超过光照疗法的疗效。其中有研究表明,症状的减轻与缓解达到临床规定的标准。还有研究对体力活动减轻抑郁症状的长期效应进行了研究,发现在有指导的锻炼结束后,这种长期效应得以保持<sup>[3]</sup>,特别是患者坚持定期的体力活动。

也有研究以健康成人或患有心血管疾病、关节炎、慢性疼痛、肥胖或癌症患者为受试者来考察体力活动减轻抑郁症状的效果。1995年以来,至少有42个随机对照试验进行了这方面的研究,受试者超过了2 600人。这些研究发现,与对照组相比,体力活动组的平均效应量是0.35SD。约90%的研究支持了体力活动的效果好于对照组,其中60%有统计学意义。

因此,从以上随机对照试验的研究可得出,进行定期的体力活动可以减轻抑郁症患者、健康成人及某些疾病患者的抑郁症状。

### 1.3 年龄、性别、人种/种族或疾病等因素对体力活动减轻抑郁症状效果的影响

根据性别或年龄进行分组的队列性研究很少。仅Kritz-Silverstein等的研究发现,体力活动降低抑郁水平的效应在男性和女性受试者身上均得以体现<sup>[4]</sup>。有11项研究得出男性受试者和女性受试者是有差异的,男性受试者的效果要低于女性受试者,但对男性的研究少,只有5项研究,男性受试者少于4 000人,而有6项研究女性,女性受试者超过了1.4万人。在另外一些队列研究中,对受试者数量进行校正使男性和女性受试者的数量基本相等后,研究发现体力活动的抗抑郁效应在男性和女性身上没有差异。而就年龄而言,经常进行体力活动并且年龄超过55岁的受试者的粗让步比的下降(Crude odds)(OR=0.58;95%CI=0.46 to 0.72)要高于年龄低于55岁的受试者(OR=0.72;95%CI=0.64 to 0.81),但不受性别的影响,体力活动的抗抑郁作用对所有年龄组都有效或有作用。

许多前瞻性队列研究是基于人群的研究,但只有1/3的研究详细说明了人种和种族组所持的比例,有4项研究很清楚地说明了把受试者分为非洲裔美国人、西班牙裔美国人、拉丁美洲裔美国人。其中一个研究得出,经常参加体力活动的非洲裔美国人的抑郁症状发生率和美国白人一样低。许多研究表明,体育锻炼减轻抑郁的效果对28岁至83岁的人群均有效。但这些研究没有根据性别、人种/种族或年龄分组进行对照研究。

有24项随机对照试验以其他疾病患者为研究对象。研究表明,与对照组相比,他们的体育锻炼的平均效应量为0.35SD。而对健康成人的7项随机对照试验的研究表明,他们的体育锻炼的平均效应量为0.35SD。

对疾病的8项研究表明,与其他疾病相比,体力活动减轻心脏病患者的抑郁症状的效果更明显,其中在只包含男性受试者的3项研究中效果最明显。

因此,现有证据表明,不管年龄、性别、人种/种族或疾病等因素,定期的体力活动有减轻抑郁症状的效果。

### 1.4 体力活动的方式、强度、时间等因素对减轻抑郁症状效果的影响

有一些前瞻性队列研究包含了3种或3种以上体力活动强度分级,以判断体力活动与降低抑郁症发生率之间是否具有

“量效反应”(dose-response)的关系<sup>[5-7]</sup>。在校正了年龄、性别和其他危险因素后,低强度的体力活动强度组的抑郁症状的降低率低于高强度组和中等强度组,高强度组和中等强度组之间则没有差异,因此,高强度的体力活动对防治抑郁的作用并没有优于中等强度的体力活动,而低强度的体力活动防治抑郁症状效果最差。

这些研究使用不同的测量方法和标准来定义体力活动的强度水平,因此不太可能把每一种活动强度等级转化为标准化的评估值,但有一半的前瞻性队列研究提供了足够的信息来判断参加体力活动的受试者是否符合现有的、被公认的中等或剧烈体力活动量标准(如进行中等强度的有氧或耐力性体力活动每周5天,每次至少30 min;或进行高强度有氧体力活动每周3次,每次至少20 min)。体力活动强度符合或超过推荐标准的受试者的效果要好于体力活动强度低于推荐标准的受试者,参加中等强度和高强度体力活动的受试者间没有差异。在校正了危险因素后,也得出了同样的结论。

在以其他疾病患者为研究对象的随机对照试验中,研究了运动类型(如有氧与抗阻训练,步行与水上运动或气功)、运动时间安排(如持续性运动与间隔性运动)等运动特征是否影响体力活动抗抑郁的效果。然而这些研究均没有设立对照组(即不锻炼组)。约40%的研究使用了诸如步行、慢跑、骑自行车或水上运动等有氧运动方式,另约有1/3的研究把有氧运动与抗阻训练结合起来,仅3项研究使用了抗阻训练。但是,没有研究把有氧训练与抗阻训练的效果进行对比分析。总的来说,无论采用何种运动方式,降低抑郁的效果均是相同的。大约2/3的研究使用的是不间断运动,其减轻抑郁的效果(0.45SD,95%CI=0.63 to 0.27)优于间断性运动(0.18SD,95%CI=0.30 to 0.06)。

在以健康人和非精神性疾病患者为研究对象的随机对照试验中,约3/4的试验采用的是中等至大强度训练,即个体有氧能力的60%~80%或最大力量,每周训练3次。其他研究的运动强度要低,或者运动频率为每周2次。每次运动的时间平均为35 min,但有1/4研究的运动时间少于30 min,而另有1/4的运动时间超过1 h。不到一半的研究清楚地交代了进行准备活动、运动及整理活动的时间。减轻抑郁症状的效应并没有因这些运动特征的不同而不同。这些研究平均持续6个月,其中约1/4的研究持续的时间少于3个月。大约有一半的研究测量了受试者的心肺功能,许多研究表明受试者的心肺功能显著性地提高。只有3项研究测试了力量。每项研究均表明,体能增加与疾病症状的减轻没有显著性相关,在校正样本量后,抑郁减轻的幅度与体能增加的幅度呈中等相关( $r=0.4$ )。

也许Dunn等人的研究最清楚地反映了体力活动与减轻抑郁症状间“量效反应”关系<sup>[8]</sup>。该试验以20至45岁成年人为受试者,他们被诊断为轻度到中度的抑郁症。其中一部分人每周进行3到5天、每公斤体重消耗7或17.5 kcal能量的运动,另外一些人作为对照组,每周进行3天伸展练习。12周以后,不管每周从事3天还是从事5天的运动,与基线值相比,运动量高组的医生评价症状减轻47%,运动量低组则减轻30%,而对照组为29%。

因此,从1995年以后发表的前瞻性队列研究及随机对照试验的结果表明,与低强度的体力活动相比,中等到大强度的体力活动都能降低已有的抑郁症状。但与不参加体力活



动或体力活动的强度非常低的人相比,进行低强度的体力活动的人,其抑郁症状的发生率也较低。但人们还没有研究出减轻抑郁症状所需的最低限度的运动强度、最佳活动类型及最低运动量。

## 2 体力活动与焦虑的关系

### 2.1 体力活动预防焦虑症及减轻焦虑症状的作用

1995年以后,发表了4篇基于人群的横向研究,其中包括研究对象为12.1万美国人全美抽样研究。这些研究表明,定期的体力活动与较低的焦虑症状发生率有关。而来自美国全国共病的研究(The US National Co-Morbidity Study)结果发现,定期的体力活动将焦虑症(如广泛性焦虑、惊恐发作)的发生率平均降低43%。在控制了社会人口和疾病变量后,发生率平均降低28%<sup>[9]</sup>。

两个基于人群的前瞻性队列研究也发现类似的结果。其中一个研究发现,与不参加体育活动的受试者相比,每周参加3 h以上的大强度体力活动的焦虑症患者的症状平均减轻53%。但该研究的只有67名受试者,差异没有显著性<sup>[10]</sup>。第二个研究,校正了年龄和性别,焦虑症患者为228名,研究发现,定期参加体力活动的受试者比不参加体力活动的受试者的症状减轻48%,这种差异具有统计学意义<sup>[11]</sup>。因此,基于以上的研究可以认为,定期的体力活动能防范焦虑症及焦虑症状。

### 2.2 体力活动减轻焦虑症状的作用

1995年以前,没有以焦虑症患者为受试者的随机对照试验。随后,有两项这样的研究。研究均发现体力活动能减轻焦虑症状,并具有统计学意义。其中一个试验以46名惊恐障碍患者为受试者,一部分受试者参加10周,每周3次的步行或慢跑。另一部分受试者只服用安慰剂胶囊。研究结果发现,参加步行或慢跑的受试者比服用安慰剂的焦虑症状大大减轻(1.1SD)<sup>[12]</sup>。另一试验以74名患有社交恐怖、广泛性焦虑或惊恐障碍的患者为受试者。把他们分为两组,一组进行认知行为治疗(GCBT)加以家庭锻炼为主的中等强度锻炼,为期8至10周,另一组为认知行为治疗加营养教育的对照组,在统计结果时对潜在的干扰变量进行控制。研究结果表明,GCBT加体育锻炼组比对照组的焦虑症状大大减轻(1.36SD)<sup>[13]</sup>。

1995年以前,至少有40个准试验和试验研究考察了体力活动对减轻焦虑症状的效果,这些研究均表明,体力活动对减轻焦虑症状有累积效应,大约为0.40SD。之后至少有46个随机对照试验对长期体力活动的效果进行了研究。这些研究中的受试者超过3500名,其中有不参加体力活动、身体健康的成年人,有患有焦虑症以外的其他疾病的成年人。大部分研究都支持了体力活动对减轻焦虑症状的效果。与对照组比较,体力活动对减轻焦虑症状的效应量为0.38SD(95% CI: 0.30 to 0.46)。

因此,用正常成年人和患有其他疾病的患者进行的随机对照试验表明,参加体力活动的受试者减轻了焦虑症状。

### 2.3 年龄、性别、人种/种族或疾病等因素对体力活动减轻焦虑症状效果的影响

在46项对健康成年人及病人的随机对照试验研究中发现,受试者的平均年龄与焦虑症状的减轻呈低相关。有试

验比较了体力活动效应的性别差异,研究发现体力活动减轻焦虑的效应不受性别的影响。与只有女性受试者的研究(mean=0.33SD, 95%CI: 0.16 to 0.50, n=12)和男、女受试者比例相当的研究(mean=0.42SD, 95%CI: 0.28 to 0.57, n=19)相比较,只有男性受试者的研究,其效应量较高(mean=0.62SD, 95%CI: 0.34 to 0.89, n=7)。

没有研究调查长期锻炼减轻焦虑症状的效应是否受人种或种族的影响。在提到的研究中只有17%的研究报告了受试者中人种或种族的比例。在46个随机对照试验中共有3550名受试者,大约89%的受试者是白人,约11%的受试者是非洲裔美国人或西班牙裔美国人。没有一个研究从人种/种族的角度进行统计分析。

在提到的46个随机对照试验中,大约有40%的研究以健康成年人作为受试者,26%以某种疾病患者为研究对象,其中研究最多的是癌症和心血管疾病患者。与对照组相比,健康成年人体力活动的平均效应量是0.4SD(95%CI: 0.27 to 0.53),而疾病患者是0.36SD(95%CI: 0.26 to 0.47),心血管疾病患者的是0.53SD(95%CI: 0.15 to 0.92, n=6)。有关焦虑症患者的专门研究还太少,几乎没有研究得出体力活动可以减轻其症状的结论。

还没有从流行病学的角度来研究人种/种族是否可以通过体力活动减轻焦虑障碍或其症状。2001年进行了“行为危险因素调查”(The Behavioral Risk Factor Surveillance Survey),该研究有41914名受试者,这些受试者被分为年轻组(18~40岁),中年组(41~60岁),老年组(61岁以上)。研究发现,在所有组别中,积极参加体力活动的受试者焦虑症状低,在不积极参加体力活动的受试者中,年轻人体验到焦虑症状者比中年人及老年人多20%<sup>[1]</sup>。在以19288对双胞胎及他们的家庭为研究对象的横向研究认为,体力活动、性别和年龄间的交互作用对体力活动减轻焦虑症的效应没有显著性影响<sup>[14]</sup>。

因此,现有的研究有效地证明了,不管年龄、性别或疾病情况,定期的体力活动减轻了焦虑的症状,人种或种族是否影响体力活动减轻焦虑症状的效果还有待进一步研究。

### 2.4 体力活动的方式、强度、时间等因素对减轻焦虑症状效果的影响

一个基于人群的大样本横向研究表明,体力活动频率和焦虑症的发病率呈“量效反应”关系。那些不从事体力活动的成年人中患这些焦虑障碍的概率高,而那些很少、偶尔或经常从事体力活动的成年人中患焦虑症的概率逐步降低。

用前瞻性队列研究方法对经常参加大强度的体力活动是否具有防范和抵抗焦虑作用所得到的结论不一致,一些研究表明有预防和抗焦虑效果,但另一些研究却表明没有。一个全美国性的横断面研究发现,经常参加体力活动的受试者(达到或超过《健康公民2010》(Health People 2010)制定的体力活动水平标准)体验到焦虑症状的频率高于那些低于推荐运动量者。

在46项研究中,大约有43%的研究使用了步行、慢跑或骑自行车等单一有氧运动进行研究,13%的研究仅使用了抗阻训练,9%的研究使用了这两种运动方式。在这3类研究中焦虑减轻的幅度基本相同。大约有60%的研究使用了持



续性的锻炼方式。不管采取何种运动方式,持续性锻炼(0.36SD, 95%CI: 0.27 to 0.45)和间隔性锻炼(0.39SD, 95%CI: 0.16 to 0.63)降低焦虑的效果基本相同。

有3项研究以每次体力活动持续时间为自变量对减轻焦虑的效果进行了研究,研究发现不同的持续时间没有显著的差别。在所有的类似研究中,每次体力活动持续时间平均为40 min,有1/4的研究持续时间少于25 min,另有1/4的研究持续时间超过60 min。由于对每次体力活动所持续时间的不精确的表述,因此很难判断哪个时间段是真的有效果。

有两个研究以体力活动强度为自变量考察它在体力活动对焦虑影响中所起的作用。研究结果发现,中等和大强度的抗阻训练间对焦虑症状的结果没有显著性差异。在这样的研究中,大约有55%使用了中等到大强度的训练负荷(如有氧能力的60%~80%或最大力量),锻炼频率为每周3天及3天以上。不同锻炼强度减轻焦虑症的效果都基本相同。

在46项研究中,大约有63%的研究测试了体能(fitness),7项研究测试了力量,22项研究测试了心肺功能。36%的研究表明心肺功能显著性地提高,25%的研究表明力量显著性地提高。但这些体能的提高与焦虑症状的减轻不相关。在调整了样本大小后,焦虑症状的减轻与体能提高幅度间成低相关( $r=0.24$ )。

因此,有限的横向、观察性研究表明,每周频率较高地参加体力活动可以降低焦虑症的发病几率。但前瞻性队列研究或随机对照试验的研究结果没有支持不同体力活动特征对焦虑的减轻作用的差异。

### 3 体力活动与痛苦感或幸福感的关系

#### 3.1 体力活动防范痛苦的发生及提高幸福感的作用

1995年以前,很少对体力活动降低痛苦感或提高幸福感的作用进行大样本的研究。以后,有30多个基于人群的观察性研究,其中包括调查对象为17.5万多美国人的抽样研究。许多研究着眼于横向比较,这些研究表明,积极参加体力活动的人的痛苦感比不参加体力活动的人低30%,而幸福感要高30%,该比例在全美国抽样研究的结果为25%。

以澳大利亚、加拿大、丹麦、英格兰、荷兰、苏格兰、威尔士等国的成年人为受试者的13项研究,及以美国成年人为研究对象的3项研究均使用了前瞻性队列研究。在这些研究中,与不参加体力活动的人相比,积极参加体力活动的人痛苦感降低或幸福感升高30%,在没有调整风险因素的情况下,(OR=0.69, 95%CI=0.61 to 0.78)。在调整了年龄、性别、人种、教育、社会阶层、职业、收入、吸烟情况、酒精使用、滥用药物、慢性病、残疾、婚姻状况、生活事件、工作应激和社会支持等风险因素的情况下,两者相差20%(OR=0.82, 95%CI=0.77 to 0.86)。

因此,从目前的前瞻性队列研究发现,体力活动与痛苦感的降低和幸福感的上升呈低到中等的相关。

#### 3.2 体力活动降低痛苦感或提高幸福感的作用

1995年以后,至少有26个随机对照试验考察了体力活动对健康成人或疾病患者的痛苦感或幸福感的影响,受试者近3000人。与控制条件相比,体力活动的平均效应量为0.27SD(95%CI=0.16 to 0.38)。在与对照组的比较

中,近80%的结果支持体力活动的效应,但只有13个有统计学意义。这些研究的样本量平均为60人,但1/4的研究少于45人。当与安慰剂组(通常使用伸展运动或健康教育)相比时,体力活动的效应量降为0.10SD(95%CI=-0.12 to 0.32),9项对比研究中只有2项有统计学意义。

因此,从以上随机对照试验的研究表明,与控制条件(如健康教育、伸展运动)相比,体力活动降低痛苦感或提高幸福感的效果并不优于控制条件。

#### 3.3 人种/种族、性别、年龄或疾病等因素对体力活动降低痛苦感或提升幸福感的效应的影响

在全美健康访谈调查(Americans in the National Health Interview Survey)、行为危险因素调查(the Behavioral Risk Factor Surveillance Survey)及全美体力活动和减重调查(the National Physical Activity and Weight Loss Survey)中,调查的对象有非洲裔、西班牙裔和一小部份亚裔美国人和美国印第安人。采用横向研究的方法,但不同人种/种族之间没有进行对比研究。在欧洲和澳大利亚也做了许多前瞻性队列研究,但也没有报告少数民族样本的情况。美国护士健康研究(The US Nurses,Health Study)包含了少数民族妇女,但在体力活动与幸福感之间关系的队列研究中也未被表述。

同样,性别和年龄的作用也不太清楚。只有4项队列研究分别报告了女性、男性、男女合并的研究结果。没有以年龄进行分组对比研究。综观队列研究,男性和女性的研究结果相似,无论男性和女性,年龄和痛苦感的降低或与幸福感上升呈相反的关系。在调整了其他风险因素后,年龄低于55岁的男性和女性的比值是0.65SD(95%CI=0.61 to 0.72),而年龄高于55岁的男性和女性的比值是0.90(95%CI=0.61 to 0.72)。在随机对照试验中,体力活动平均效应量与控制条件接近,健康成人0.28SD(95%CI=0.16 to 0.41),非精神障碍患者为0.26SD(95%CI=0.10 to 0.41)。

这些研究指出,在平均年龄为31岁至74岁的男、女受试者中,体力活动的效应量相似。但这些研究没有根据性别、人种/种族、年龄设立对照组。其中只有一项研究对男性和女性受试者进行了对比研究。3项对男性的研究结果是0.49SD(95%CI=-0.11 to 1.08),10项对女性的研究结果是0.21SD(95%CI=0.02 to 0.40),15个男、女受试者比例相当,最后混合在一起统计的结果是0.26SD(95%CI=0.12 to 0.41)。

没有按照年龄或人种/种族进行分组统计效应量。以美国人为受试者的16项研究中,有7项报告了受试者中种族/人种的比例,但只有2项研究包含了大量的非洲裔美国人。

因此,现有的研究证明,不管人种/种族、性别、年龄等因素,经常性参加体力活动与痛苦感的降低和幸福感的提高有关。但这些因素的作用还需进一步研究。

#### 3.4 体力活动的方式、强度、时间等因素对降低痛苦感或提高幸福感效果的影响

有7项前瞻性队列研究对此进行了考察。这些研究中涉及了3种以上的体力活动水平,以不参加体力活动或低体力活动水平为对照组,未考虑年龄、性别的因素,有的研究调整了其他干扰性因素。对痛苦感的降低及幸福感的提高的研究结果表明,与对照组相比,每个体力活动水平的比值呈线性变化10%,同样,与体力活动水平不符合或低于推荐



量的受试者相比,符合或超过推荐量的受试者的效果更好。没有研究比较中等与大强度体力活动间的差异,但与体力活动水平低于推荐量的受试者(OR=0.84, 95%CI=0.78 to 0.91)相比,参加中等到大强度体力活动的受试者(OR=0.77, 95%CI=0.70 to 0.84)的比值比要低。

一些随机对照试验,以体力活动的方式(步行与水上运动或气功)或时间(如间隔性与持续性体力活动)为自变量,考察它们在体力活动对痛苦感的降低及幸福感的提高效应间的作用。但这些研究中没有设置不进行体力活动的对照组。大约45%的研究使用了步行、慢跑、骑自行车或水上运动等有氧性体力活动,另外30%的研究则使用了有氧加抗阻训练,有3项研究只使用了抗阻训练,但没有对有氧训练和抗阻训练进行对比研究。大约有一半研究使用了持续性的锻炼方式,而1/3的研究使用了间断性锻炼方式。一项研究得出,每天在家练习30 min的有氧舞蹈有积极的效果。但是当每次跳15 min,共跳2次,两次的间隔为4 h,则没有效果<sup>[15]</sup>。

3/4的研究使用了中等到大强度运动负荷,负荷为个人有氧能力60%~80%或最大力量。体力活动的时间平均为每周3天,每天平均持续45 min。但这些研究中每次的持续时间范围比较大,从10~85 min,每周的频率从1天到7天。而且,体力活动的这些特点间相互没有独立进行研究。这些研究平均持续6个月。1/4的研究持续至少3个月,研究表明,体力活动计划持续的时间与最终的感觉无关。

许多研究还测试了受试者心肺功能,结果显示心肺功能显著性地增加了1SD,或20%。还有研究测试了力量,结果表明,力量显著地增强。但研究表明,体能增强与痛苦感或幸福感的变化无关。

因此,基于人群的研究表明,与不参加体力活动或低体力活动水平相比,参加中等或大强度的体力活动与痛苦感的降低或幸福感的提升相关。减轻痛苦或提高幸福感所需的最小运动负荷或最佳运动负荷还不清楚,但体能的增加似乎不是必需的。

## 4 体力活动与认知功能及痴呆症间的关系

### 4.1 体力活动在预防与年龄有关的认知功能下降或痴呆症中的作用

1995年以后,已发表了17篇以人群为基础的前瞻性队列研究,这些研究用来评估体力活动水平对健康成人中预防与年龄有关的认知功能下降或痴呆症中作用。有4项研究表明,对于健康的老年人而言,体力活动具有抗认知功能下降的作用,但有2项研究并没有支持这一结论。

关于痴呆症的11项研究中,7项研究认为体力活动具有预防效应。16个对照比较中有7个具有统计学意义(mean OR=0.63, 95%CI=0.50 to 0.80)。尽管研究数量有限,体力活动对阿尔茨海默症比包括血管性痴呆在内的其他痴呆症更有效果。

不同的研究在样本量、评估受试者体力活动水平和心理功能的方法、基线值及随后测试间隔等方面存在很大差异。总的来说,许多样本量大于1 000人的研究认为,体力活动延迟了认知功能下降或痴呆的发生。而样本量比较少研究得出的结果不一致。研究结果的不一致原因可能是统计学

的原因,也可能是从事体力活动时所产生的认知刺激的影响。在那些报告体力活动延迟痴呆发生的研究中,均使用临床和标准化的认知功能测量,而且人们在早年、中年及现在从事的体力活动都具有推迟痴呆症状的作用。因此,尽管体力活动没有阻止痴呆的发生,但可能与延迟它的发生有关。或许与不参加体力活动的成人相比,积极参加体力活动的成人在老年后仍能维持较高认知功能。

对18个随机对照试验的元分析表明<sup>[16]</sup>,有氧训练能改善所有认知能力,其效应量是0.48SD,对反映决策行为的执行过程能力的效果最大,效应量为0.68SD,对评估注意力的控制过程能力的效应量为0.46SD,对评估知觉组织的空间视觉能力的效应量为0.42SD,对考察快速反应和运动反应速度的效应量是0.27SD。最近的两项试验研究表明,抗阻训练对健康老年人的信息处理功能有促进作用。尽管有研究发现,瑜伽练习或步行对老年人的记忆或信息加工速度没有显著性的效果。

因此,前瞻性队列研究的结果有力地支持了体力活动延迟痴呆发生及与年龄有关的认知功能下降。

### 4.2 体力活动减轻阿尔茨海默症或其他痴呆的症状的作用

Heyn等人对10个随机对照试验进行了元分析<sup>[17]</sup>,这些研究均以认知功能已受损的老人为受试者,结果表明,体力活动有利于患病老人的认知功能。这个研究结果与Colcombe and Kramer等人以健康的老人为受试者所得结论相同<sup>[17]</sup>,与对照组相比,那些参加体力活动的认知功能受损的老人表现出较好的认知功能(ES=0.57)。考虑到元分析中的研究所涉及的方法,Heyn认为在解释这些研究结果时仍应慎重。Scherder等人以老年痴呆症患者为受试者的研究也认为体力活动有利于认知功能的改善<sup>[18,19]</sup>。

尽管体力活动有利于痴呆症患者的认知功能的改善,但人们仍不清楚体力活动是改善痴呆症的症状还是仅仅简单地维持他们的认知功能。在几项试验研究中,老人被分为体力活动组和对照组,研究发现,两组受试者认知功能和信息处理成绩的差异是由不参加体力活动人的成绩的降低所引起的。虽然相对短期的体力活动被证明能提高老人的认知功能,但长期的效果仍需进一步研究。

因此,对健康老人和阿尔茨海默症患者及其他痴呆症患者的随机对照试验证明,经常性的体力活动提高了认知功能,改善了痴呆症状。

### 4.3 基因、年龄、性别、人种/种族、疾病等因素对体力活动和认知功能间关系的影响

ApoE4被认为是患阿尔茨海默症的危险因素。有研究者认为,体力活动消除了在发展成阿尔茨海默症过程中ApoE4的影响。前瞻性队列研究得到的结果却不一,有研究报告,体力活动对没有携带ApoE4基因的人的认知功能有利,而对于携带ApoE4基因的人的认知功能没有作用,其他的研究却得出相反的结论。基因可能影响体力活动与认知功能间的关系,它可帮助解释考察这两者关系的一些研究结果出现不一致的原因。

对15项前瞻性队列研究进行综述发现,性别可能影响这两者关系。还有研究发现,在15至25岁间一直积极从事体力活动的荷兰男性老年人比同年龄段、不积极从事体力

活动的老人具有更快的信息处理能力。

体力活动改善患痴呆症老人的认知功能的可能原因在于它可以降低人体心血管的危险因素。在澳大利亚的新南威尔士只进行园艺劳动对女性也有保护作用<sup>[20]</sup>。但 Eggermont 和同事们推测,个体的心血管的危险因素可能降低或甚至改变体力活动对认知的积极响应<sup>[21]</sup>。参加有组织的体力活动计划可能并不是对所有的病人都有利。此外,体力活动带来的认知功能的改进可能在老年人身上比年轻人更明显地观察到,因为年轻时人的认知功能已到高峰水平,进一步提高的空间已很少。

因此,现有证据表明,与年轻人相比,体力活动维持和提高认知功能的作用在健康的老人身上体现得更明显。对于痴呆症患者而言,体力活动的作用虽然不是很大,但仍具有一定的积极作用。它与痴呆症的严重程度及其他健康因素有关。

#### 4.4 体力活动的方式、强度、时间等因素对改善认知功能的影响

有4项前瞻性研究以认知功能随年龄下降的健康人为受试者,考察了两种体力活动强度对认知功能的影响。其中有3项研究发现了“剂量化”的关系,即进行大强度的体力活动时,危险性因素下降得更大。有4项前瞻性队列研究考察了痴呆症的危险性因素,同时还研究了2种以上的体力活动强度的效果。其中有2项研究报告了“剂量化”的关系,即高强度的体力活动可有效地预防痴呆症。还有两项研究也得出相同的趋势,但受试者人数太少没有达到统计学意义。

在健康的老年人中,认知功能与心肺功能水平及功能的改善有关。心肺功能的改善也与脑白质的完整性、脑容量和海马神经的新生呈正相关。然而,现有的研究结果没有明确地支持心肺功能的改善与认知成绩有关。

只有一个随机对照试验专门评估了抗阻训练与健康老年人信息加工之间的量效关系,该研究发现,分别以最大力量的50%和80%做为干预手段,取得相同的认知促进效果<sup>[22]</sup>。大样本的前瞻性队列研究的结果使 Podewils 等人认为,为了预防痴呆症的发生,老年人从事不同的体力活动的类型比他们从事体力活动的频率、强度及持续时间更加重要<sup>[23]</sup>。目前,体力活动的方式、持续时间和强度与认知改变间的“剂量化”的关系仍不清楚。

因此,来自前瞻性队列研究或随机对照试验的研究的结果没能有效地证明,人们所从事的体力活动的特征是否影响认知功能或痴呆症的症状。

## 5 体力活动与睡眠之间的关系

### 5.1 体力活动预防失眠或者其他睡眠问题的作用

基于人群的研究发现,经常参加体力活动的人睡眠要好于不参加体力活动的人。一项前瞻性队列研究发现,经常参加体力活动的人偶尔发生的失眠症状的概率要少40%<sup>[24]</sup>。13项横向研究中的11项显示,与不经常参加体力活动或久坐的人相比,经常参加体力活动的人,其睡眠不足或睡眠被干扰的几率较低(mean OR=0.7395 CI=0.66 to 0.81)。至少有2项基于人群的、横向性研究通过多导睡眠图的测试发现,每周至少锻炼3h的男性和女性,睡眠呼吸暂停的发生几率很低。

因此,少量的基于人群的、观察性的研究提供了初步证据证明,经常性的体力活动能够减少睡眠受干扰或睡眠不足,及睡眠呼吸暂停症发生的几率。

### 5.2 体力活动减少睡眠问题和提高睡眠质量的作用

1995年以后,发表的6个随机对照试验显示,体力活动对睡眠质量不良症状和自评睡眠质量有较明显的改善效果(效应量超过1SD)。有研究表明,睡眠正常的人从事不同强度、短时间的有氧练习能小到中等幅度地提高反映睡眠质量的各项客观指标,这些客观指标包括慢波睡眠的时间延长,整个睡眠时间的延长,REM潜伏期的延长和REM睡眠时间的缩短。体力活动超过1h能延长整个睡眠时间,但它不随人们体能和体力活动强度的变化而变化。目前还不清楚单次体力活动时间对睡眠紊乱患者的影响,而且很少有研究涉及长期的体力活动对睡眠质量差的人的客观指标的影响。目前已有一些随机对照试验和准试验研究,但研究结果并没有对有睡眠呼吸暂停症的居家病患和住院病人进行区分。

因此,少量的随机对照试验的证据有力地证明了经常性的体力活动有利于提高睡眠质量,它也是能很好地促进睡眠的保健法。

### 5.3 年龄、性别、人种/种族、疾病等因素对体力活动和睡眠间关系的影响

通过对1000名新奥尔良非洲裔老年居民的横向调查发现,自我报告的体力活动频率与睡眠问题呈相反的关系<sup>[25]</sup>。无心血管疾病,但是抱怨有睡眠问题的,喜欢长时间坐卧的老人,通过为期16周,每周4次30至40min的低强度有氧操和快走锻炼后,自我评价睡眠得到提高<sup>[26]</sup>。同样,对于没有接受药物治疗的,同时伴有睡眠问题的抑郁症老年患者进行每周3次共10周的中等强度抗阻训练后,他们自我评价睡眠有了提高,同时抑郁症状也得到缓解<sup>[27]</sup>。

因此,一些随机对照试验对年龄、人群类别、睡眠障碍类型或其他疾病等是否会影响体力活动和睡眠间关系没有给出相应的结论,而且对于这个问题缺乏前瞻性队列研究。

### 5.4 体力活动的方式、强度、时间等因素对改善睡眠质量的影响

对绝经后体重超标或久坐不动的肥胖妇女进行了为期一年中等强度的步行(强度为最高心率的60%~80%)和蹬自行车锻炼(每周5天以上,每天45min以上),她们均没有服用过激素。与每周早晨锻炼时间少于180min的受试者相比,锻炼时间225min以上的受试者很少报告入睡困难。与之相反,每周晚间锻炼225min以上的受试者却报告入睡困难<sup>[28]</sup>。这种有差异的结论可能存在偏差,因为锻炼时间是受试者自己选择的,大多数晚间锻炼者是有职业的而早晨锻炼者多属于退休或无业人员。不考虑体重指标和在户外花费的时间因素,心肺功能的提高与睡眠质量不佳的减少有关。

有一项研究根据年龄和社会经济地位将久坐的老人随机分组,让他们进行15周的每周一次、一次60min的中等强度体育娱乐活动(例如全球、跳舞、游泳等),研究结果发现,他们自我报告的睡眠时间有小幅度提高<sup>[29]</sup>。其他的一些研究采用了低强度的锻炼方式,例如步行和瑜伽,研究结果显示,自评的睡眠变化较小或没有显著性差异。



因此,来自前瞻性的队列研究及随机对照研究的结论不足以推论,进行不同的体力活动会对睡眠质量产生不同的效果。

## 6 体力活动和心理健康其他方面的关系

### 6.1 体力活动和自尊的关系

增强自尊对心理健康影响很大。因为自尊体现着自我价值,它是心理调节和健康风险的常用指标。通过对50个随机对照试验的元分析表明,体力活动可提高成人自尊0.25 SD。当人体质增强时,自尊心也增强。在研究中没有对体力活动的特点与自尊进行相关研究,因此,很难确定体质的增强对自信心的影响不受研究方法、社会背景和受试者期望等因素的影响。虽然如此,对体质水平较差的个体和那些身体素质在自我概念中占据很重要位置的人来说,体力活动可以很大程度的提高自尊心。

### 6.2 体力活动和慢性疲劳的关系

研究身体锻炼和慢性疲劳综合症关系的文献不多,慢性疲劳综合症的流行病学研究也很少测量体力活动。5个小样本的随机对照试验均显示身体锻炼对慢性疲劳综合症有积极作用<sup>[30,31]</sup>。1995年以后,12项基于人群的、观察性的研究(其中有4项前瞻性队列研究)结果显示,身体锻炼可以预防疲劳感和乏力感(OR=0.61,95%CI=0.52 to 0.72)<sup>[32]</sup>。以病人和其他成年人作为受试者的随机对照试验显示,体力活动可适度地降低疲劳症状。

## 7 体力活动和不良的心理现象的关系

进行极端体力活动的人会出现一些不良的心理现象,但是人们还不清楚它们是否是由体力活动引起的。30年前临床上就有称之为“跑步成瘾”的心理疾病,也就是患者对跑步的热情超越了对工作的热情、对家庭的责任、对亲人的承诺和对医生告诫的遵从。类似的病例还被称之为积极性成瘾(positive addiction)、健身狂热(fitness fanaticism)、运动神经症(athlete's neurosis)、强迫性跑步(obligatory running)、运动滥用(exercise abuse)。

虽然运动滥用或成瘾已在临床上得到公认,但人们还不清楚运动滥用的起源、有效的诊断标准及对心理健康的影响,也还不知道它的发病率,但应该是比较少的。此外同样也不清楚,过度锻炼和进食障碍是否具有同样的过程,即是否由同样的目标驱动,并导致同样身体状况。运动员式控重(anorexia athletica)已被认为是神经性厌食的一种临床表现。由竞技运动或锻炼引发的进食障碍的发病率及其独立的危险性因素还没有得到流行病学和临床上的证实。大多数情况下,运动员的饮食行为并不表现为厌食症或者贪食症。

肌肉上瘾症(muscle dysmorphia)被认为是一种体像障碍(body dysmorphic disorder),患有这种障碍的人过分关注他/她的肌肉是否发达,并伴随着严重的痛苦感,损坏了他/她的社会和职业功能,并滥用合成代谢类固醇和其它物质。目前还没有基于人群的研究来表明肌肉上瘾的发病率。也没有前瞻性队列研究或随机的临床研究证明,肌肉上瘾或体像障碍是由于抗阻训练产生的,或者那些易患体像障碍或自我概念障碍的人更倾向于练习举重。

有关参加体力活动和竞技运动可能产生潜在的不良心理现象的近100项研究没有得到统一的结论,因为研究中所描述的参加体力活动组或不参加体力活动组的分组依据仅考虑了运动史,而没有全面考虑和解释过度锻炼或进食问题的其他情况,也没有对具有相同学历、社会和心理等背景的非运动员与过度锻炼者或运动员两种人群进行运动风险的比较评估。这些研究对于体力活动和进食障碍缺乏统一的定义或有效测试。但厌食症者由于运动过量进一步导致食物摄入的减少,进而由于肌肉萎缩和贫血使得他们的有氧能力低于平均水平,相应的,习惯性跑步者和经过训练运动员的有氧能力均高于平均水平。另外,横向研究也没有揭示出强迫性跑步者和厌食症患者之间共同的精神病理特性。

大运动量测试后或者高强度的抗阻训练后,焦虑水平可能立刻升高,但是这种升高只是暂时的。抗阻训练结束后的1到2h,焦虑水平会整体下降。15项研究结果反驳了训练和惊恐发作之间存在潜在联系;420名惊恐障碍患者进行了444次的锻炼,其中只有5次惊恐发作<sup>[33]</sup>。研究证明由于锻炼产生的乳酸增加与惊恐障碍患者惊恐发作的危险性增加或正常人锻炼后焦虑的增加之间没有关系<sup>[34,35]</sup>。而且,一个小样本的临床随机试验表明,10周有氧运动训练可以减少惊恐障碍患者和广场恐怖症患者的焦虑症状<sup>[36]</sup>。

## 8 体力活动促进心理健康的可能机制

能够从生物学角度解释体力活动对心理健康有促进作用的证据不是很多。众所周知,大脑和其它中枢神经系统调控着心境、情绪、认知、睡眠和神经功能,而社会、环境的因素与基因交互作用又对大脑有调节作用。动物实验表明,自愿和强迫性跑步激活和导致了与学习、记忆、动机、行为有关的大脑神经回路的适应。这些试验还可模拟人的抑郁、焦虑或认知功能。大脑的神经递质(乙酰胆碱,去甲肾上腺素和γ-氨基丁酸)和它们的受体、影响神经传递的神经肽(例如,甘丙肽和神经肽Y)、神经生长因子等都是进行抑郁或焦虑实验所要针对的目标。然而,只有少数研究利用了心理障碍或神经性疾病的动物模型来检验大脑和行为的改变是否对体力活动效应的预测相一致。但关于运动对睡眠影响方式的研究却很少,也没有得出结论。有研究间接地说明了两者关系,该研究发现大强度的运动可以增加女性体内的褪黑激素的增加<sup>[37]</sup>,从而导致生理节奏等方面的变化<sup>[38,39]</sup>。

应用非生物学机制也可以解释身体锻炼对心理健康的影响。认知性的解释包括体力活动增强了自尊、社会支持知觉和自我效能感。同样,对于一次体力活动后的即刻反应包括心境状态明显的改变、精力充沛感及活动时的愉悦(如高兴)和不愉悦感觉(如不舒服或疼痛)及每晚的睡眠。这些体验可产生累积的心理效应。通常是长时间体力活动后才对这些累积的心理效应进行测量。这些体验也可能间接地使人们增加体力活动的次数,或影响其他对心理健康十分重要的因素。而测试这些效应需要有好的实验设计及方法,但这在控制严格的临床上和公众健康的环境中是很难做到的。因此,仍需要不断地在生物学机制方面进行实验研究,同时也需要对心理反应的社会或认知性中介因素进行创新性的测试,以便确定和解释从前瞻性队列研究和随机对照试验得到的体力活动可以提高心理健康的结论。



## 9 小结

从前瞻性队列研究和随机对照试验得到的不同层次的证据有力地证明, 体力活动对心理健康的某些方面具有防护作用。体力活动可以有效地预防抑郁症状和老年痴呆症的发生及因老龄化引起的认知功能的下降。大量的证据证明, 体力活动可以减轻焦虑症状、改善睡眠质量及减轻痛苦感和疲劳感、提高幸福感。无论年龄、性别、人种/种族及健康状况, 体力活动对成年人健康均有促进作用, 但很少有研究直接根据这些人口学特点分组, 对体力活动益处或弊端进行比较。少数民族的样本在很多研究中没有给予很好的描述。少数前瞻性群体研究显示, 进行强度较大的体力活动改善抑郁和痴呆症的效果比较好。还没有足够的证据得出体力活动对心理健康有促进作用时最少需要的强度或最佳的强度及最佳的运动方式。体力活动促进身体健康的效应不依赖于体能及体能的增强。目前的研究已得出, 与参加低强度的体力活动或者经常久坐的人相比, 依照目前的公众健康指南, 定期进行中等到大强度体力活动的人得到的心理健康收益更大。

## 10 发展趋势及应注意的问题

本文对体力活动和心理健康间关系的研究进行了综述, 从而明确了以后的研究需求。

首先, 需要更多的前瞻性队列研究和控制严格的随机对照试验, 特别要针对焦虑和睡眠障碍进行研究。

(1) 需要对少数民族人群和心理疾病高危人群进行更多的研究。

(2) 在前瞻性队列研究中, 应考虑潜在的、威胁心理健康的干扰性因素。

(3) 需要更多地报告坚持试验和退出试验的人数, 这些会对试验效果和人群代表性产生影响。

(4) 研究者应尽量对体力活动进行主观和客观的测量, 也应该清楚地说明在何种社会和环境背景下进行体力活动。

(5) 应选择精炼的测试方法对有效的试验结果进行一致性的测试。

(6) 应经常测量体力活动情况和试验结果, 这样可以使研究者把握变化。

(7) 继续进行一些体力活动与其他干预方法相比较的随机对照实验, 这是十分有用的。

(8) 开发出新的、能够把社会性缓冲变量和试验结果的中介变量从干扰实验的因素(如, 安慰剂效应)中区分开来, 将会对这一领域做出有价值的贡献。

其次, 将体力活动的量化特征(包括体力活动方式、强度、时间)与从事体力活动的背景(如, 团体对个人, 社区对家庭, 室内对室外)相结合的研究也是很必要的。

最后, 应结合大脑影像学与人类疾病的动物模型进行神经科学研究。这种结合性研究可以帮助人们说明体力活动促进心理健康的生物学机制。还需进一步加强心理健康的社会—认知的中介模型的研究。对基因—环境的交互影响的研究也将是另一个有价值的研究领域。

## 参考文献:

- [1] Taylor MK, Pietrobon R, Pan D, Huff M, Higgins LD. Healthy people 2010 physical activity guidelines and psychological symptoms: Evidence from a large nationwide database. *J.Phys. Act.Health* 2004 Apr;1(2):114-130.
- [2] Lawlor DA, Hopker SW. The effectiveness of exercise as an intervention in the management of depression: systematic review and meta-regression analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2001 Mar 31;322(7289):763-767.
- [3] Babyak M, Blumenthal JA, Herman S, Khatri P, Doraiswamy M, Moore K, Craighead WE, Baldecwicz TT, Krishnan KR. Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. *Psychosom.Med.* 2000 Sep;62(5):633-638.
- [4] Kritz-Silverstein D, Barrett-Connor E, Corbeau C. Cross-sectional and prospective study of exercise and depressed mood in the elderly: the Rancho Bernardo study. *Am.J.Epidemiol.* 2001 Mar 15;153(6):596-603.
- [5] Bernaards CM, Jans MP, van den Heuvel SG, Hendriksen IJ, Houtman IL, Bongers PM. Can strenuous leisure time physical activity prevent psychological complaints in a working population? *Occup.Environ.Med.* 2006 Jan;63(1):10-16.
- [6] Brown WJ, Ford JH, Burton NW, Marshall AL, Dobson AJ. Prospective study of physical activity and depressive symptoms in middle-aged women. *Am.J.Prev.Med.* 2005 Nov;29(4):265-272.
- [7] Lampinen P, Heikkinen RL, Ruoppila I. Changes in intensity of physical exercise as predictors of depressive symptoms among older adults: an eight-year follow-up. *Prev.Med.* 2000 May;30(5):371-380.
- [8] Dunn AL, Trivedi MH, Kampert JB, Clark CG, Chambliss HO. Exercise treatment for depression: efficacy and dose response. *Am.J.Prev.Med.* 2005 Jan;28(1):1-8.
- [9] Goodwin RD. Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Prev.Med.* 2003 Jun;36(6):698-703.
- [10] Beard JR, Heathcote K, Brooks R, Earnest A, Kelly B. Predictors of mental disorders and their outcome in a community based cohort. *Soc.Psychiatry Psychiatr.Epidemiol.* 2007 Aug;42(8):623-630.
- [11] Strohle A, Hofler M, Pfister H, Muller AG, Hoyer J, Wittchen HU, Lieb R. Physical activity and prevalence and incidence of mental disorders in adolescents and young adults. *Psychol.Med.* 2007 Nov;37(11):1657-1666.
- [12] Broocks A, Bandelow B, Pekrun G, George A, Meyer T, Bartmann U, Hillmer-Vogel U, Ruther E. Comparison of aerobic exercise, clomipramine, and placebo in the treatment of panic disorder. *Am.J.Psychiatry* 1998 May;155(5):603-609.
- [13] Merom D, Phongsavan P, Wagner R, Chey T, Marnane C, Steel Z, Silove D, Bauman A. Promoting walking as an adjunct intervention to group cognitive behavioral therapy for anxiety disorders-A pilot group randomized trial. *J.Anxiety.Disord.* 2007



- [14] Sep 29.  
De Moor MH, Beem AL, Stubbe JH, Boomsma DI, De Geus EJ. Regular exercise, anxiety, depression and personality: a population-based study. *Prev. Med.* 2006 Apr;42(4):273-279.
- [15] Schachter CL, Busch AJ, Peloso PM, Sheppard MS. Effects of short versus long bouts of aerobic exercise in sedentary women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Phys. Ther.* 2003 Apr;83(4):340-358.
- [16] Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol. Sci.* 2003 Mar;14(2):125-130.
- [17] Heyn P, Abreu BC, Ottenbacher KJ. The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2004 Oct;85(10):1694-1704.
- [18] Scherder EJ, Van PJ, Deijen JB, Van Der KS, Orlebeke JF, Burgers I, Devriese PP, Swaab DF, Sergeant JA. Physical activity and executive functions in the elderly with mild cognitive impairment. *Aging Ment. Health* 2005 May;9(3):272-280.
- [19] Stevens J, Killeen M. A randomised controlled trial testing the impact of exercise on cognitive symptoms and disability of residents with dementia. *Contemp. Nurse* 2006 Feb;21(1):32-40.
- [20] Stevens J, Killeen M. A randomised controlled trial testing the impact of exercise on cognitive symptoms and disability of residents with dementia. *Contemp. Nurse* 2006 Feb;21(1):32-40.
- [21] Eggermont L, Swaab D, Luiten P, Scherder E. Exercise, cognition and Alzheimer's disease: more is not necessarily better. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2006;30(4):562-575.
- [22] Etnier JL, Nowell PM, Landers DM, Sibley BA. A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Res. Rev.* 2006 Aug 30;52(1):119-130.
- [23] Podewils LJ, Guallar E, Kuller LH, Fried LP, Lopez OL, Carlson M, Lyketsos CG. Physical activity, APOE genotype, and dementia risk: findings from the Cardiovascular Health Cognition Study. *Am. J. Epidemiol.* 2005 Apr 1;161(7):639-651.
- [24] Morgan K. Daytime activity and risk factors for late-life insomnia. *J. Sleep Res.* 2003 Sep;12(3):231-238.
- [25] Bazargan M. Self-reported sleep disturbance among African-American elderly: the effects of depression, health status, exercise, and social support. *Int. J. Aging Hum. Dev.* 1996;42(2):143-160.
- [26] King AC, Oman RF, Brassington GS, Bliwise DL, Haskell WL. Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults. A randomized controlled trial. *JAMA* 1997 Jan 1;277(1):32-37.
- [27] Singh NA, Clements KM, Singh MA. The efficacy of exercise as a long-term antidepressant in elderly subjects: a randomized, controlled trial. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2001 Aug;56(8):497-504.
- [28] Tworoger SS, Yasui Y, Vitiello MV, Schwartz RS, Ulrich CM, Aiello EJ, Irwin ML, Bowen D, Potter JD, McTiernan A. Effects of a yearlong moderate-intensity exercise and a stretching intervention on sleep quality in postmenopausal women. *Sleep* 2003 Nov 1;26(7):830-836.
- [29] de Jong J, Lemmink KA, Stevens M, de Greef MH, Rispens P, King AC, Mulder T. Six-month effects of the Groningen active living model (GALM) on physical activity, health and fitness outcomes in sedentary and underactive older adults aged 55-65. *Patient. Educ. Couns.* 2006 Jul;62(1):132-141.
- [30] Fulcher KY, White PD. Randomised controlled trial of graded exercise in patients with the chronic fatigue syndrome. *BMJ* 1997 Jun 7;314(7095):1647-1652.
- [31] Wearden AJ, Morriss RK, Mullis R, Strickland PL, Pearson DJ, Appleby L, Campbell IT, Morris JA. Randomised, double-blind, placebo-controlled treatment trial of fluoxetine and graded exercise for chronic fatigue syndrome. *Br. J. Psychiatry* 1998 Jun;172:485-490.
- [32] Puetz TW. Physical activity and feelings of energy and fatigue: epidemiological evidence. *Sports Med.* 2006;36(9):767-780.
- [33] O'Connor PJ, Smith JC, Morgan WP. Physical activity does not provoke panic attacks in patients with panic disorder: a review of the evidence. *Anxiety, Stress, and Coping* 2000;13(4):333-353.
- [34] Martinsen EW, Raglin JS, Hoffart A, Friis S. Tolerance to intensive exercise and high levels of lactate in panic disorder. *J. Anxiety. Disord.* 1998 Jul;12(4):333-342.
- [35] Garvin AW, Koltyn KF, Morgan WP. Influence of acute physical activity and relaxation on state anxiety and blood lactate in untrained college males. *Int. J. Sports Med.* 1997 Aug;18(6):470-476.
- [36] Brown MA, Goldstein-Shirley J, Robinson J, Casey S. The effects of a multi-modal intervention trial of light, exercise, and vitamins on women's mood. *Women Health* 2001;34(3):93-112.
- [37] Knight JA, Thompson S, Raboud JM, Hoffman BR. Light and exercise and melatonin production in women. *Am. J. Epidemiol.* 2005 Dec 1;162(11):1114-22.
- [38] Van Reeth O, Sturis J, Byrne MM, Blackman JD, L'Hermite-Baleriaux M, Leproult R, Oliner C, Refetoff S, Turek FW, Van CE. Nocturnal exercise phase delays circadian rhythms of melatonin and thyrotropin secretion in normal men. *Am. J. Physiol* 1994 Jun;266(6 Pt 1):964-974.
- [39] Barger LK, Wright KP, Jr., Hughes RJ, Czeisler CA. Daily exercise facilitates phase delays of circadian melatonin rhythm in very dim light. *Am. J. Physiol Regul. Integr. Comp Physiol* 2004 Jun;286(6):1077-1084.