

· 争鸣 ·

“用进废退”理论在现代康复医学中的应用价值研究

张晓霞¹ 罗治安^{1,3} 李福胜¹ 王 丹¹ 罗 莎²

编者按:该文探讨了“用进废退”理论在现代康复医学中的应用价值。有审稿专家认为:作者从动物实验和临床研究两个方面说明了“用进”、“退废”现象和各自对机体的影响并详细阐述了康复医学是如何应用“用进”理论来预防功能障碍,促进功能恢复。认为可以将“用进废退”理论运用于康复医学中。通过防止器官因“不用”而致功能减退或障碍;通过经常的、科学的对器官“运用”保持或提高器官功能,帮助伤病者和残疾者减轻或消除功能障碍。当然,也有审稿专家认为:用进废退理论更关注器官层面的功能变化,而康复医学的ICF中就把康复的着眼点放在了身体结构、活动、参与、个人因素和环境因素五大相关的方面。这五个方面相互影响而形成一个有机的整体,而不是分散独立的。另外,与用进废退理论中不同的地方,是代偿的概念。例如,卒中的患者部分功能恢复是正常脑区代偿了受损脑区功能的一种表现,但并不是所有的功能受损都会被代偿,于是就有“用而不进”的情况。本刊发表此文,意在与读者一起关注“用进废退”理论在现代康复医学中的应用价值,通过争鸣,探索其真谛。

“用则进、不用则退”是生物进化的重要法则,这一法则与现代康复理论所强调的通过反复训练以提高和恢复功能、防止功能减退的康复治疗 and 康复预防思想不谋而合。但是,目前却极少有人从“用进废退”的视角来观察分析机体、器官用与不用的现象及其与现代康复的内在关联。本文对“用进废退”现象、“用进废退”对机体的影响及其在现代康复中应用价值进行综合阐述。

1 “用进废退”理论与现代康复医学

1.1 “用进废退”理论

1809年,进化论先驱、法国博物学家J.B. Lamarck《动物学哲学》一书出版,历史上第一次提出全面的生物进化学说和“用进废退”法则。该法则指出:凡是没有达到其发展极限的每一动物的任何器官,在环境条件的影响及动物本身意志、欲望作用下,经常持续使用的器官会逐渐发达扩大,功能逐渐增强;相反,不经常使用的器官则会逐渐衰弱,功能逐渐减退,以致最后消失^[1]。“用进废退”法则强调了机体、器官“用则进,不用则退”,同时也强调了环境与意志对机体功能的影响。

1.2 现代康复医学

20世纪80年代我国开始引入和应用西方现代康复医学技术。现代康复医学是综合应用各种有效措施,减轻并代偿伤病残者的身心功能障碍,使残存功能得到最大限度改善和发挥,以最佳状态回归家庭、参与社会^[2]。其核心内涵是关于残疾和功能障碍的预防、评估诊断、治疗和处理;其目的是帮

助伤病员和残疾者减轻或消除功能障碍、发挥潜力、提高生活质量、重返社会;其核心技术是物理治疗、作业治疗、言语治疗、康复工程技术。

2 “用进废退”现象及其对机体的影响

2.1 “用进”现象及其对机体的有利影响

2.1.1 运动系统:骨骼肌对力量速度运动能产生适应性变化。长期力量性运动能使肌纤维中肌动蛋白、肌球蛋白、肌糖原、磷酸肌酸含量增多,ATP酶活性增强,线粒体数量、毛细血管增多,肌肉体积增大、力量增加^[3]。适宜强度的运动对骨骼的长度、围度、皮质骨厚度参数等方面有非常显著促进效应,还能有效地改善运动者的骨密度^[4]。适宜的体育运动能增大关节的稳定性,使关节软骨增厚;还能提高关节的缓冲力和抗拉伸能力,增大关节的灵活性,提高关节的运动幅度与动作质量^[5]。适宜的运动可使骨密度增加^[6],给予发育期大鼠适量强度的运动,可促使骨小梁饱满、规则,骨重量、长度增加^[7]。较多的研究证明,运动系统各器官对长期适量运动可产生有益的适应性变化。

2.1.2 心血管系统:心血管系统对运动能产生适应性变化。游泳等有氧运动能使心脏容量负荷增加、室腔增大、室壁轻度肥厚;长期举重等无氧运动可致心脏压力负荷增加、心肌肥厚。还有研究证实,适度的有规律的太极拳运动能够提高线粒体氧化呼吸链中复合酶的活性,使线粒体整体功能得到提升,从而确保心肌泵血能量的充分供应;太极拳运动使心肌细胞代偿性变粗,收缩力增强,增大每搏输出量和射血分

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.09.018

1 长沙民政职业技术学院,410004; 2 湘雅博爱康复医院; 3 通讯作者

作者简介:张晓霞,女,副教授; 收稿日期:2016-09-28

1052 www.rehabi.com.cn

数,心率减慢表明心率储备的增加,故而能够有效改善心脏的泵血功能^[9]。运动还可以使心脏功能发生改变,长期运动会使心肌收缩力增强,安静时每搏输出量增大、心率减慢、心肌耗氧量下降,心力储备增加。有氧运动可降低交感神经兴奋性,提高迷走神经兴奋性,缓解小动脉痉挛,降低血压;调整激素分泌水平,提高心房利钠肽水平,降低胰岛素水平,从而减少血容量,降低血浆去甲肾上腺素水平,起到调整血压作用^[9]。

2.1.3 呼吸系统:运动是呼吸系统应用并提高呼吸功能的有效方式。李晓芸、王萌对体育专业和非体育专业男女生研究发现,体育专业男女生肺活量、最大通气量、最大摄氧量(VO_{2max})均高于非体育男女生。王鸿翔对12名长跑专项体育专业学生进行8周70%—80%最大摄氧量耐力跑步训练,每周4次,每次60—80min,研究发现,训练后最大吸氧量明显增加。赵平等对42名中老年游泳爱好者研究发现,游泳中老年人的肺活量、肺通气量均高于不运动者。大量事例表明,运动训练对呼吸功能产生积极作用,长期有规律的运动能提高肺活量、肺通气量、最大摄氧量^[10]。

2.1.4 中枢神经系统:人的聪明程度取决于大脑神经细胞的功能,而大脑神经细胞的功能又取决于接受和使用外界刺激(信息)量。韩桂珍应用三维多普勒和脑地形图对42例脑动脉硬化患者进行同一时间内测定发现脑功能与脑血流供应有非常密切关系^[11]。姚宝元、王瑞元运用经颅多普勒对20名表象训练的大学生进行监测结果表明:表象训练能加速脑血液循环,促进脑功能改善。刘春雷、周仁来认为工作记忆训练可促使大脑活动模式发生改变,即出现大脑功能的可塑性,能提升工作记忆、流体智力、注意、阅读和数学等认知功能。长期适度训练可使大脑内锥体细胞树突、突触数量增多,神经递质和抗氧化能力变化,这些有益变化可促进脑功能发育,增强人的智力^[12]。

“用进”是相对的,用之不当,也会出现“用而不进”、“过用”、“误用”,如训练强度小、时间短、频率少或物理刺激量不足以引起机体组织细胞产生反应的“用”,有可能出现“用而不进”的现象;过度、过量、力竭训练对机体、组织、器官会产生损伤;不正确的“用”或训练会产生“误用综合征”,如对脑卒中患者进行训练时,过度强调上肢屈肌训练常会导致“误用综合征”的发生。此外,“用进”可以是“主动用进”,如主动运动训练;也可以是“被动用进”,如被动运动训练可以促进机体、组织、器官功能提高或恢复,但一般认为不及主动训练效果好,适量的电、光、声、磁等物理因子刺激可使机体内环境产生适应性变化或刺激机体感受器引起反射作用或直接刺激机体组织、细胞而致机体被动“用进”,如低频脉冲电疗通过刺激运动神经、肌肉而引起肌肉收缩,达到锻炼肌肉、防治肌肉萎缩的目的。

2.2 “废退”现象及其对机体的不利影响

2.2.1 运动系统:运动系统“废退”常因局部固定、长时间卧床、神经性瘫痪等制动而致肌肉萎缩、肌力减退、关节活动度减小、骨质疏松等症。倪国新等将兔后肢制动4周,发现比目鱼肌和腓肠肌的肌湿重分别下降31%和29%^[13];完全卧床休息肌力下降速率每天为1%,每周为10%—15%,3—5周达20%—50%^[14],下肢悬吊28天,伸膝峰距减少20%;当关节长时间不运动就会表现关节囊、韧带、肌肉等软组织逐渐萎缩、硬化、僵化,关节活动度下降^[15];偏瘫、截瘫、骨折等长期卧床休息可使骨体积减少、矿物质浓度有迅速下降趋势^[16]。

2.2.2 心血管系统:心血管系统“废退”常因制动或冠心病、高血压、心功能不全等而惧怕运动,以致心功能和血管功能进一步减退。长期卧床可导致心率、血容量、心输出量、最大摄氧量、血流动力学改变。严格卧床患者肾上腺素系统较副交感胆碱能系统占优势,基础心率增加^[17]。Takcnaka对14名健康人严格卧床20天的前后比较研究发现,心输出量减少13%,每搏输出量减少28%。Saltin对5名健康男性卧床21天的研究发现 VO_{2max} 下降26%。卧床患者小腿肌肉的压缩作用减低,下肢血流淤滞,又因血浆容积减少,使血流处于高凝状态,容易导致下肢深静脉血栓形成。长期卧床还容易导致交感肾上腺系统反应不良,当患者从卧位转为直立位时容易发生直立性低血压^[17-18]。

2.2.3 呼吸系统:呼吸系统“废退”多因制动或慢性呼吸道、肺组织、胸廓疾病不能耐受运动而致呼吸功能逐渐减退。卧床数周后患者全身肌力减退,呼吸肌功能下降,胸廓弹性阻力增加,胸廓与肺顺应性变小,肺通气功能减退。长期卧床患者呼吸道纤毛功能下降,肺底部长期处于瘀血状态,呼吸道分泌物不易咳出,淤积于中小支气管,易导致坠积性肺炎^[17]。

2.2.4 中枢神经系统:长期卧床患者,因姿势、运动调节中枢的刺激减少、感觉输入减少,常易导致姿势、运动调节功能下降和感觉异常。长期制动的患者,有效循环血量减少,脑血流量减少,甚至出现慢性脑低血流灌注,而慢性脑低血流灌注与正常老龄化和Alzheimer病引起的认知障碍密切相关,同时还会影响树突形成和突触连接^[19-20]。急性脑血流中断会导致运动、感觉、认知、言语等功能障碍及脑损伤后“废用综合征”^[21]。

“废退”是绝对的,机体任何组织器官在完全不用或完全不活动的情况下一定会发生功能的减退,但不同的组织器官功能减退的速度、程度与不用的时间之间的关系有待进一步研究。

3 “用进废退”理论在现代康复中的应用

3.1 肌力增强训练

肌力增强训练是典型的“用进”现象。当因制动、运动减

少导致失用性肌萎缩及肌源性、神经源性、关节源性肌萎缩、肌力下降时,可以通过“用”,即肌力训练以增强肌肉收缩力量。肌力增强训练常用方法包括:主动助力运动、徒手抗阻训练、器械抗阻训练。肌力增强训练要循序渐进,要经常、反复进行,要根据肌力水平和训练目的设定阻力大小、确定运动强度。渐进性抗阻训练每天分三组进行,第一组运动强度通常取重复运动10次的最大负荷(10RM)的1/2,第二组为10RM的2/3,第三组取10RM的100%,每组间应休息30s^[22]。

3.2 废用性骨质疏松的渐进性抗阻训练

废用性骨质疏松症(disuse osteoporosis)是机械应力刺激减少导致局部或全身骨量丢失的继发性骨质疏松症,长期卧床、制动、脊髓损伤、太空飞行等,引起机械应力减少,神经损伤,微重力状态、肌肉减少,骨的一个单位容积内骨组织总量减少,其形态特点是骨小梁变细、骨皮质变薄、髓腔增宽,以骨痛、驼背、易骨折、负重能力下降、腰背肌活动障碍,日常功能水平障碍为主要表现^[23]。目前针对骨质疏松的治疗方法主要有运动疗法、物理因子治疗和药物治疗,其中运动疗法是一种经济、高效、安全可靠治疗方法。运动疗法通过应力和拉力以及激素效应促进骨的蛋白质合成和钙的吸收,减少骨矿物质的丢失,使骨密度增加,同时还可缩短疗程、减轻患者痛苦、改善日常生活活动能力,降低跌倒风险、提高灵活性、平衡及反应的灵敏度^[24-25]。抗阻训练和有氧运动对骨质疏松都有较好预防和治疗作用。废用性骨质疏松患者常制动或身体因素较难展开有氧训练,因此,主要采用渐进性抗阻训练。渐进性抗阻训练的工具包括徒手、器械、弹力带或自身重量,训练频率为每周3—5次,强度大于RM的60%可导致骨密度显著增加^[26]。渐进性抗阻等运动训练主要增加用力部位的骨质,故应有目的选择性地对骨质疏松好发部位进行运动训练。运动训练时应遵循有计划、循序渐进、逐渐加力、不超过患者耐受力原则。严重骨质疏松患者不宜进行运动训练,脊柱骨质疏松患者禁用屈曲、等张及负重训练^[27]。

3.3 慢性充血性心力衰竭的康复治疗

慢性充血性心力衰竭(congestive heart failure,CHF)是指静脉回流充足情况下,由于心脏的射血或/和充盈障碍,排血量不能满足机体代谢需要的一种复杂的临床综合征。20世纪70年代前,对各类各阶段CHF患者多主张采取卧床休息来限制其体力活动,以减少心肌耗氧量。然而,长期卧床休息不仅可导致患者全身功能废退,运动耐力下降、呼吸困难加重,还容易发生深静脉血栓形成。心脏康复可纠正全身功能废退状态,且安全、有效。心脏康复涉及医学评价、处方运动、心脏危险因素矫正教育等,运动训练是其核心内容。运动训练能改善CHF患者泵功能障碍,使静息心率减慢,心率储备增加,减低静息和运动时去甲状腺素水平,增强迷走神经控制,通过交感-副交感神经改善心率变异性,提高最大

摄氧量,提高心力储备和运动耐量,降低心血管风险^[28-30]。运动训练的关键是设定运动处方。运动处方的内容应包含:运动的目的、方式、强度、频率、时间和注意事项等几个方面。CHF患者运动康复目的是通过运动训练防止机体功能废退、改善泵功能、提高运动耐量和生存质量。运动项目主要有医疗步行、慢跑、踏车、手摇车、腹式呼吸、气功、太极拳、放松疗法、医疗体操等,步行和慢跑是心脏康复最简单、最广泛的类型。运动强度通常为50%—70%VO₂max,主观用力感觉(RPE)11—13即相对容易与轻度疲劳之间,目标心率为(最大心率-静息心率)×50%—70%+静息心率。运动时间15—60min;运动频率为每周3—5次,每次运动分热身活动(10min)、持续活动(15—30min)、恢复平静活动(5min)三个阶段。CHF患者运动处方要个体差异化、要循序渐进、要进行监测和指导,当患者出现以下情况应及时停止训练:在运动时自觉胸痛、呼吸困难、眩晕或心绞痛;运动时心率>130次/min或较静息时心率增加或降低30次/min;运动时血压升高>200/110mmHg,收缩压升高>30mmHg或下降10mmHg;运动时心电图监测ST段下移≥0.1mV或上升≥0.2mV;运动时出现严重心律失常^[31]。

3.4 慢性阻塞性肺疾病的运动与呼吸训练

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)是一种气流受限不完全可逆、呈进行性发展、严重危害人类健康的肺部疾病。主要表现为慢性咳嗽、咳痰、气短或呼吸困难、喘息或胸闷,肺功能检查在吸入支气管扩张剂后第一秒用力呼气量(FEV1)与用力肺活量(FVC)之比小于70%(FEV1/FVC<70%),第一秒用力呼气量占预计值百分比小于80%(FEV1<80%预计值)。由于COPD患者存在肺通气功能受限,通气能力下降,运动能力下降,体力活动受限,而体力活动减少又进一步加重骨骼肌损害,以致轻微活动便引起更多的症状,如此形成恶性循环,最终致使肌肉发生废用性萎缩^[32]。运动康复训练能防止肌肉废用性萎缩,增强肌力及耐力训练(包括呼吸肌)、提高运动能力、减轻呼吸困难症状。COPD患者运动康复包括上肢肩带肌和下肢肌群肌力与耐力训练及呼吸训练。肌力和耐力训练方式包括:步行、慢跑、平板运动、上下肢功率自行车、游泳、划船等;运动强度取最大心率的60%—70%;每周运动3—5次,每次训练10—30min。呼吸训练主要是训练呼吸肌肌力与耐力。目前呼吸肌训练方式主要是缩唇呼吸、人工阻力呼吸和腹式(膈肌)呼吸训练,通过负荷呼吸阻力和目标流速锻炼呼吸肌肌力与耐力,提高运动耐力、改善呼吸困难症状^[33-34]。

3.5 Alzheimer病的康复治疗

Alzheimer病(Alzheimer's disease,AD)是一种神经系统退行性疾病,临床主要表现为渐进性记忆减退、认知功能障碍及其他神经精神症状和行为障碍。其主要病理改变是中

枢神经细胞 β 淀粉样蛋白沉积形成老年斑(SPs)和神经元纤维缠结。目前,对AD尚无特效治疗或逆转的药物。康复治疗虽然也不能完全逆转AD的病理改变,但可延缓AD的发展速度,改善认知障碍、提高ADL能力。研究发现,长期适度用脑训练能增加脑部的血液循环,可使大脑内锥体细胞树突、突触数量增多,神经递质和抗氧化能力变化,这些有益变化可促进脑功能发育,增强人的智力^[12]。研究还发现强度在60%最大摄氧量以上的运动训练可显著增加大脑各区的血流量,延缓大脑萎缩,诱导海马苔鲜纤维发芽,提高海马突触可塑性,促进神经细胞树突和突触的发生发展,减少 β 淀粉样蛋白沉积及神经原纤维缠结形成^[35-37]。目前,对AD的康复训练主要有运动训练、认知训练、ADL训练。其中运动训练主要包括抗阻和有氧运动训练,训练项目可选择散步、打太极拳、体操、跳舞、抛球及上下肢抗阻等运动训练。认知训练内容可选择智能训练(如数数字、智力拼图、认字、写字、读书、读报、计算等);认知能力训练(如人物、地点、颜色、形状认知等);记忆训练(如记数字、回忆等)。ADL训练需进行穿衣、整理床铺、洗漱、进食、如厕、打电话、上下楼梯训练。

4 小结

机体、组织、器官“用则进,不用则退”是生物进化的一种法则,同时也是动物生活中存在的普遍现象,人类可以将这一现象运用于康复中,通过经常的、科学的运用器官,保持或提高器官功能,并防止器官因“不用”而致功能减退或障碍。通过科学的运动和科学的“用”,帮助伤病员和残疾者减轻或消除功能障碍、发挥潜力、提高生活质量、重返社会。

参考文献

- [1] 乔玉成.进化·退化:人类体质的演变及其成因分析——体质人类学视角[J].体育科学,2011,31(6):87—97.
- [2] 梁凡,赖小燕,孙丹,等.浅析推拿与现代康复的区别与联系[J].中国医药临床杂志,2016,28(7):926—928.
- [3] 蔡贤德.运动对骨骼肌形态结构的影响研究[J].才智,2009,29:166—167.
- [4] 梁鸿,郑陆,阎守扶,等.运动对骨形态结构、骨密度和骨生物力学特征的影响[J].首都体育学院学报,2009,21(2):202—204.
- [5] 张帅军.从辩证的视野看体育运动对机体的影响[J].科技信息,2010,32:285.
- [6] 韩娟,张姗.运动对骨密度影响的研究进展[J].人体运动科学,2015,5(1):42—43.
- [7] 梁鸿,郑陆,阎守扶,等.运动对骨形态结构、骨密度和生物力学特征的影响[J].首都体育学院学报,2009,21(2):202—203.
- [8] 宋清华.太极拳运动对老年人呼吸及心脑血管循环功能的影响[J].中国老年学杂志,2014,34(24):7074—7075.
- [9] 李昊,张媛媛.运动与高血压[J].科技视界,2013,34:33.
- [10] 张小龙,彭博.运动对呼吸机能的影响[J].文体用品与科技,2014,11:187.
- [11] 韩桂珍.颅内动脉血流改变对脑功能的影响[J].临床医药实践杂志,2003,12(9):652—653.
- [12] 曹新志,陈小龙.运动训练对中枢神经系统的影响[J].咸阳师范学院学报,2001,16(4):68—70.
- [13] 倪国新,成海平,苏力.制动对兔腓肠肌和比目鱼肌形态的影响[J].中国康复医学,2000,15(3):137—139.
- [14] 李艳.制动对骨骼肌的影响机制[J].中国康复理论与实践,2006,12(12):1024—1025.
- [15] 宁柯.以用进废退的观点探讨老年骨关节病发生与预防[J].中国矫形外科杂志,2002,19(4):408.
- [16] 陈阳,马信龙,马剑雄.骨质疏松症的研究进展[J].中国骨质疏松杂志,2013,19(12):1286—1290.
- [17] 陈立典.康复医学概论[M].北京:人民卫生出版社,2012.61—62.
- [18] 黄晓琳.人体运动学[M].北京:人民卫生出版社,2013.2—3.
- [19] 舒怡,张洪.慢性脑低灌注的实验研究进展[J].中华脑血管病杂志,2010,4(3):199—205.
- [20] 王磊,陈新龙,王华,等.慢性脑供血不足研究进展[J].中国康复理论与实践,2009,15(4):335—338.
- [21] 王印青,刘红.浅谈脑卒中后废用综合征[J].实用脑血管病杂志,2010,18(12):1911.
- [22] 中华医学会.临床技术操作规范物理医学与康复学分册[M].北京:人民军医出版社,2004.183—187.
- [23] 徐晓杰,李梅.废用性骨质疏松诊治进展[J].中华骨质疏松和矿物质盐疾病杂志,2015,8(1):69—72.
- [24] 陈立典,杨珊珊,王诗忠,等.长期卧床患者骨质疏松症的康复治疗[J].福建中医药,2006,37(1):8—9.
- [25] 付雷,柯丹丹,张玲莉,等.运动与骨代谢:骨密度、骨生物力学及生化指标的评价[J].中国组织工程研究,2014,18(46):7488—7490.
- [26] 丁志清,丁勤能,刘蓓蓓,等.渐进性抗阻训练在临床康复中的应用[J].江苏医药,2016,42(8):940—942.
- [27] 燕铁斌.现代康复治疗学[M].广州:广东科技出版社,2004.505—506.
- [28] 袁玮.慢性心功能不全患者心脏康复研究与进展[J].天津护理,2016,24(2):182—183.
- [29] 郭兰,李梅.慢性心力衰竭康复治疗研究进展[J].岭南心血管病杂志,2013,19(4):381—384.
- [30] Pina IL,Apstein CS,Balady GJ,et al. Exercise and heart failure a statement from the American Heart Association Committee on Exercise, rehabilitation, and prevention[J].Circ J, 2003,2003,107(8):1210—1225.
- [31] 刘淑芬,陈丽霞.慢性心力衰竭患者康复治疗[J].中国康复医学杂志,2014,29(1):90—94.
- [32] 张净,闫汝蕴.COPD患者肺康复运动处方研究进展[J].中国康复医学杂志,2010,25(12):1220—1224.
- [33] 张维.慢性阻塞性肺疾病康复治疗新进展[J].实用医院临床杂志,2012,9(5):222—224.
- [34] 吴海燕,钱钧,李树文,等.心肺康复运动对COPD稳定期患者肺功能的影响[J].中国康复医学杂志,2016,32(3):351—353.
- [35] Hambrecht R, Gielen S, Linke A, et al. Effects of exercise training on left ventricular function and peripheral resistance in patients with chronic heart failure: A randomized trial[J].JAMA, 2000, 283(23):3095—3101.
- [36] 王正珍,周誉,王娟,等.体力活动与阿尔茨海默病[J].北京体育大学学报,2013,36(7):1—6.
- [37] 温小妮.运动对海马功能及结构的研究进展[J].西安体育学院学报,2011,28(1):94—98.