

· 综述 ·

老年痴呆患者运动干预的研究进展

张菊霞¹ 张晓莉² 高春梅³ 宋莉² 徐晓琴¹ 王建成¹¹甘肃省人民医院, 兰州 730000; ²甘肃中医药大学, 兰州 730000; ³兰州大学第二医院, 兰州 730000

通信作者: 王建成, Email: 364954672@qq.com

【摘要】 随着世界人口老龄化进程的加快, 老年痴呆已成为全球性的公共卫生问题。痴呆是一种起病隐匿的、以进行性认知功能障碍和行为损害为特征的中枢神经系统退行性病变, 目前尚无有效的治愈方法, 运动干预已被证实可改善老年痴呆患者的认知功能、身体活动能力和负面情绪。目前, 对运动干预的研究以随机对照试验为主, 忽视了痴呆患者和家庭照护者的主观体验。本文通过整合国内外老年痴呆患者运动干预的研究, 以为老年痴呆患者选择和坚持适合自身的运动干预提供参考和借鉴。

【关键词】 老年痴呆; 运动干预; 质性研究

基金项目: 兰州市城关区科技计划项目 (2018SHFZ0017); 甘肃省自然科学基金 (21JR7RA613, 21JR7RA607); 甘肃省科技计划 (创新基地和人才计划) 项目 (21JR7RA607); 甘肃省卫生行业科研计划项目 (GSWSKY-2019-50)

Funding: Science and Technology Plan Project of Chengguan District, Lanzhou City (2018SHFZ0017); Natural Science Foundation of Gansu Province (21JR7RA613, 21JR7RA607); Science and Technology Plan (Innovation Base and Talent Plan) Project of Gansu Provincial (21JR7RA607); Scientific Research Plan Project of Gansu Provincial Health industry (GSWSKY-2019-50)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.07.017

随着全球人口的老齡化, 痴呆已成为影响健康的主要公共卫生问题^[1], 据 WHO 统计, 2015 年全世界痴呆人数约 4700 万^[2], 预计到 2030 年将超过 7500 万^[3]。未来 20 年, 约 10% 的医疗费用将用于痴呆患者的日常照护, 至 2030 年, 该费用将达 1.2 万亿美元^[4]。老年痴呆症严重损害患者的身心健康, 影响患者的生活质量, 给社会和家庭带来了巨大的压力和沉重的经济负担。

截至目前, 老年痴呆仍无法治愈, 只能通过药物治疗或非药物干预缓解症状, 延缓疾病的进程。运动作为一种低成本的干预方法, 已被证实可以改善痴呆患者认知能力^[5-7]、行为症状^[8-9]、抑郁状态和生活运动能力 (如力量、敏捷性、柔韧性和平衡性^[10-11]) 等方面都有积极的影响, 但成功实施运动干预对许多痴呆症患者来说是一个重大挑战。痴呆患者除存在认知和行为缺陷外^[12], 其平衡、步态和运动协调能力也存在不同程度的障碍^[13-14], 身体运动的限制使痴呆患者身体机能进一步下降^[15], 痴呆患者成为跌倒和髌部骨折的高风险人群^[16], 与正常人相比, 痴呆患者参加身体运动的难度较大, 因为他们需要在运动期间得到帮助。因此, 寻找适合痴呆患者参与的运动项目, 鼓励其开始并持续参与运动干预至关重要。

现有的研究多运用随机对照的方法探讨运动干预对痴呆患者的影响, 很大程度上忽视了痴呆患者和照护者的主观体验, 与定量研究相比, 定性研究可以增强我们对痴呆患者运动干预的了解^[17-18]。有研究显示, 轻度至中度痴呆患者能够清晰地谈论他们在治疗和护理方面的经历^[19], 因此, 为使运动干预达到理想的效果, 从痴呆症患者的角度探讨运动干预的适宜方案是必要的。本文旨在通过梳理国内外近年发表的老年痴呆

患者运动干预的相关研究成果, 从有运动干预参与经历的老年痴呆症患者的角度出发, 分析老年痴呆症患者运动干预的适宜形式、运动干预对老年痴呆症患者和照护者的影响以及阻碍和促进老年痴呆症患者参与运动的因素, 以为老年痴呆症患者的运动干预提供科学的依据。

老年痴呆患者的运动形式和强度

目前的研究中, 有氧运动是最常被提及的运动方式。世界卫生组织建议, 每周至少进行 150~300 min 中等强度的有氧运动, 或至少 75~150 min 剧烈强度的有氧运动 (或两者结合)^[20], 可降低 65 岁及以上健康人群认知能力下降的风险^[21]。有运动干预经历的老年痴呆症患者认为, 一周 2 次的运动频率是足够的, 这与 Rovio 等^[22]的研究结果一致。还有研究提出, 力量和平衡运动在改善老年痴呆患者的日常生活活动能力和降低跌倒风险方面具有重要作用^[23]。

相比于单一的运动项目, 老年痴呆患者对多成份联合运动和舞蹈的态度更积极^[24], 动作的顺序和步骤刺激痴呆患者的大脑, 让其进行思考和记忆, 即使一些老年痴呆患者不记得在前几次参加运动的过程中发生了什么, 但他们能够预测与特定音乐相关的身体运动和顺序, 这显示了整体运动在维持痴呆症患者的程序记忆方面的潜力^[25]。研究发现, 阿尔茨海默病患者可以区分快乐与悲伤的音乐^[26], 且欢快的音乐和舞蹈节奏对老年痴呆患者的精神是有益的^[27]。

研究发现, 老年痴呆患者及其照护者 (特别是夫妻) 更容易坚持与双方自身的需要和喜好相关的身体运动, 也有患者更喜欢接触新的运动^[28]。有团体运动经历的老年痴呆患者更享受

与相同情况的人在一起^[28,29],并将彼此作为榜样,并被彼此的成就所激励^[27],社会关系的发展和归属感可以提高老年痴呆患者对生活的满意度^[30],同时积极的团体压力也是老年痴呆患者坚持运动的动力^[31]。多项研究表明,老年痴呆患者更容易产生不安全感,因此为痴呆患者建立一个安全可靠的运动环境也尤为重要^[32-33]。

适当的运动量对老年痴呆患者的干预效果具有关键作用,运动应该是安全且有效的,应该避免患者承受太大压力的同时给予其一种“受挑战”的感觉^[27],如果运动任务被认为太困难或太容易,就会让其缺乏掌握的成就感,从而影响老年痴呆患者的自我效能感。由于老年痴呆症的典型表现(如记忆丧失),使得其可能比健康的老年人更需要有监督的运动^[34]。

运动疗法对老年痴呆患者的影响

一、运动疗法对老年痴呆患者认知功能的影响

多项研究表明,有氧运动可通过增加最大摄氧量,促进血液循环,增加大脑抗氧化酶活性,减少自由基产生,从而降低氧化应激水平,并促进 A β 蛋白降解、神经发生和血管生成^[35-36],可有效地改善痴呆患者的认知功能^[37-39]。研究发现,干预期间,大多数老年痴呆患者并没有察觉到任何认知功能方面的改善(如记忆的改善)或认知症状的减轻,也否认其认知功能的下降^[29]。还有研究发现,与其他参与者有肢体接触,关注身体感觉的舞蹈可刺激老年痴呆患者的触觉、视觉和听觉,舞蹈的节奏和动作步骤可激发他们的大脑运动,促进其思考和记忆,这对唤起他们曾经与舞蹈相关的记忆非常重要^[26]。老年痴呆患者积极地参与运动,可使其注意力从一些激动的、负面的情绪转移到身体感觉上,让他们获得快乐和满足感^[37-39]。Wu 等^[40]的研究也发现,在运动课堂上的移动和感知体验似乎可以引导参与者自发地分享可引起强烈情感反应的个人故事,这可能与正念运动练习对内隐记忆的积极治疗效果有关。

二、运动疗法对老年痴呆患者身体活动能力的影响

虽然老年痴呆的主要临床特征是认知障碍,但运动也可以改善由于老年痴呆患者因久坐而导致的功能衰退,改善患者的心血管功能、肌肉力量、日常生活活动能力和生活质量等^[41]。研究表明,运动可使老年痴呆患者获得独自站立和独立行走的能力^[40,42],增强其平衡和姿势维持能力,提高体能和耐力^[29],降低跌倒风险,改善身体的敏捷性和关节的灵活性,使老年痴呆患者日常生活的自信心增强^[27,40]。

三、运动疗法对老年痴呆患者社会功能的影响

老年痴呆患者外显记忆出现障碍时,会被视为不再有个人价值和欲望,或经历了他们的需求、个人身份和价值观被忽视的互动时,他们会倾向于社交退缩^[42]。因此,如何增加老年痴呆患者的社交机会和社交欲望成为改善其社会功能的关键,团体体育运动被认为可以创建社会网络,促进健康的社会互动^[24]。有研究发现,老年痴呆患者在与患有相同疾病的人一起参与身体运动时,更有动力^[29],疾病可以将患者彼此联系起来^[26],使得他们可以一起回忆和谈论过去的生活和工作经历^[24,30],归属感的增加和社交能力的提高会让老年痴呆患者变得愿意与人交流,并开始关心和同情他人^[28,40]。

四、运动疗法对老年痴呆患者心理和情绪的影响

参与团体运动会使老年痴呆患者获得一种关心和被关注

的感觉,其他患者的观看和互动可以激励他们在运动时做得更好,彼此相互激励,互为榜样^[27]。本课题组认为,运动不仅可以改善老年痴呆患者的相关症状,还能够帮助他们以全新的方式体验自己,增强自我意识,促进社会认知。Gagnon 等^[26]的研究发现,运动可使老年痴呆患者将注意力从痴呆相关症状转移到自身能力和日常运动上,而运动不仅改善了老年痴呆患者的日常生活活动能力,还给予了其极大的喜悦感和自信心,让其重新获得了自尊。研究表明,保持身体运动可使老年痴呆患者获得一种掌控生活的权力感,而参与团体运动成为一种赋予他们生活意义和目标的方式^[40]。

老年痴呆患者明显的运动功能缺损是导致其抑郁的重要因素之一,无法对生活中的事件施加影响会促使患者产生忧虑和冷漠的情绪,兴趣丧失和动机缺乏亦可让他们产生愤怒、孤独和沮丧的负面情绪^[43];而运动不仅给予了他们保持活跃的机会^[23-24],还可减少患者的焦虑、沮丧和躁动情绪^[27,40],使其更快乐,更热情^[44],并获得成就感、自信和喜悦^[26]。

运动疗法对老年痴呆患者照护者的影响

研究发现,全世界有三分之二的痴呆症患者由其家人或朋友照顾^[45]。照顾不仅需要投入时间、精力和金钱,而且对照护者的身体和心理也有相当程度的影响,病情的发展和沉重的压力会导致其出现沮丧、愤怒、失望或内疚的负面体验^[46]。有研究指出,体育运动对老年痴呆患者照护者有积极的影响,即当老年痴呆患者将更多的时间专注于身体运动和团体交流时,可为其照护者创造更多的自由时间,患者生活能力的提高、体力的增加、依赖性的减少和负面情绪的改善,可以减少照护需求,增加照护者对老年痴呆患者安全的信心^[29],提高照护者的生活质量,让照护者对疾病的消极态度产生转变^[23]。

促进和阻碍老年痴呆症患者参与运动的因素

一、老年痴呆症患者参与运动的促进因素

(一)自身因素的促进

对运动益处的理解影响了老年痴呆患者当前的运动水平,研究发现,尽管部分老年痴呆患者没有全面地认识到运动对痴呆的具体好处,但他们仍然承认,运动可以影响情绪、体重和身体的灵活性^[28]。喜欢活跃、习惯运动、对运动感兴趣的老年痴呆患者可能比消极的患者拥有更强的运动动力和坚持程度^[30,34]。当老年痴呆患者将注意力集中于做一些事情来延缓痴呆的发展时,体育运动成为了一个不错的选择,对疾病的了解可使患者认识到运动对自己的身体是有帮助的,他们相信,相比于坐在室内发呆,定期参与身体运动是预防疾病和改善不安感的有效措施^[42]。

随着老年痴呆患者的病情进展,身体运动似乎已经成为他们减少依赖和保持尊严的有效措施之一。研究发现,老年痴呆患者将身体运动认为是自我维持的一种手段^[44]。体育运动可使老年痴呆患者投身于一种有价值的生活方式,他们会将自己塑造成仍然健康的、有能力的人,努力保持像过去一样从事“正常”的运动和生活,并希望被视为普通个体,努力保持身体活跃,不受负面情绪反应、能量水平下降或定向能力受损等的影响^[47],通过体育运动将注意力从社会角色“痴呆患者”转移到

一个普通的、身体有能力的人^[42],注意力的转移可使老年痴呆患者减少生病的感觉,精神状态和情绪也会得到积极的影响^[44]。

(二)照护者、治疗师的鼓励与指导的促进

照护者对老年痴呆患者参与运动具有重要的促进作用,他们对患者特殊的情感和身体上的帮助可减少患者的压力反应或焦虑躁动,增强其自信心^[34,48],对老年痴呆患者有极大的鼓励效果^[24]。

领导和组织团体运动的治疗师的专业精神和积极态度被老年痴呆患者和照护者视为一个重要的激励因素^[34]。治疗师在团体运动中可运用自己的专业知识和创造力为老年痴呆患者制定和实施高质量的运动计划,营造积极的运动氛围,提供切实可行的指导和监督,可促进老年痴呆患者享受和坚持团体运动^[27]。有痴呆患者表示,当治疗师与他互动交流时,他感觉自己是被尊重、被重视的人,这会增加患者对团体运动的积极性和依存性^[31]。

(三)其他促进因素

通过运动记录表持续监控并实时评估老年痴呆患者体能和体力的改变,有助于患者及时发现自己的进步,增强其自信,保持其运动的动力,这被视为自我监督或激励的一种有效方法^[34]。

与其他老年痴呆患者一起运动和交流,可以增强患者的自我效能感和归属感,因为有相同的疾病,患者在团体中可以感受到平等、尊重和自我价值,被彼此的成就所激励,幸福感也明显提高,良好社会关系的发展,可促使老年痴呆患者将团体运动融入到自己的生活中^[27,30]。

对户外的向往和需要也是一种促进因素,户外运动的自由感和新鲜的空气可以缓解痴呆相关的负面情绪,让老年痴呆患者有放松和快乐的感觉^[44]。

二、老年痴呆症患者参与运动的阻碍因素

(一)文化因素的阻碍

照护者对痴呆患者的爱护关怀以及所在地域的文化特点,在一定程度上成为老年痴呆患者参与运动的潜在阻碍。泰国的一项研究发现,在泰国,老年期被普遍认为是应该放松的时期,大多数照护者会小心谨慎,过度地保护他们的父母,使老年痴呆患者在一些体力运动 and 家务活等方面受到限制,这在一定程度上阻碍老年痴呆症患者参与身体运动^[23]。

(二)定向障碍的阻碍

随着老年痴呆患者认知功能的下降,其定向力也逐渐减退,不能确认自己的位置,且不能独自回到照护者身边。在台湾省,约 71% 的轻中度老年痴呆患者发生过走失行为,60% 的照护者称,他们所照顾的患者存在寻路困难^[49]。运动干预的积极作用已经得到认可,但参加运动的实施过程被认为是复杂的。一位照护者表示,让患痴呆症的丈夫独自去男更衣室变成了他们一起游泳锻炼的阻碍^[44],定向能力和执行能力受损会使老年痴呆患者对简单的情况难以处理,不同性别的更衣室、卫生间等会使异性照护者失去陪同和帮助的机会。定向障碍可导致老年痴呆患者运动空间受限,由于担心摔倒、迷路而无法独自离开房间^[28],与痴呆症相关的自由丧失和对照护者的依赖,在一定程度上减少了痴呆患者参加运动的机会^[28,44]。

(三)情绪障碍的阻碍

老年痴呆症会带给患者痴呆相关的负面情绪,比如焦虑、恐惧和沮丧等,这会让他们产生孤独和不安的感觉。随着病情的发展,自主性和运动能力的不断下降,会使得老年痴呆患者对疾病的恐惧和自身的不自信感增强,当他们失去自尊,大部分身体运动都需要照护者的帮助才能完成时,他们参与运动的动力和兴趣会明显减弱^[44]。

(四)其他阻碍因素

患者自身或其照护者的健康状况(如关节炎、疼痛等)^[34]、交通^[29]、恶劣的天气^[34]等,都会影响老年痴呆患者积极运动的动力;社会支持不足、适合的运动场所和运动中心的缺乏也是阻碍老年痴呆患者参加体育运动的因素之一^[27]。

总结与展望

运动干预对老年痴呆患者的认知功能、身体活动能力、心理、情绪和照护者的压力等诸多方面都有积极的促进作用。但激励痴呆患者参与可行、可持续的运动还需医疗保健专业人士了解不同老年痴呆症患者及其照护者的具体态度、信仰和价值观,为其设计和制定适合自身的、高质量的运动形式和计划。

目前研究多以参与团体运动的痴呆患者为研究对象,未来的研究可对单独运动和不参与运动干预的老年痴呆患者的主观感受进行探讨,提高患者参与运动的积极性和坚持度。团体运动对老年痴呆患者的有利影响显而易见,但运动场所和专业卫生人员的缺乏会阻碍团体运动的开展,专业人员应积极地推动以老年痴呆患者为主体的团体运动干预的实施,促进患者积极参与运动,改善其痴呆相关的症状,提升老年痴呆患者及其照护者的幸福感。

参 考 文 献

- [1] 世界卫生组织. 老龄化和生命历[EB/OL]. [2017-11-16], <http://www.who.int/ageing/about/facts/zh/>.
- [2] 世界卫生组织. 关于老龄化与健康的全球报告[EB/OL]. (2016) [2017-11-16], http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/9/9789245565048_chi.pdf?ua=1.
- [3] Karuncharernpanit S, Hendricks J, Toye C. Perceptions of exercise for older people living with dementia in Bangkok, Thailand: an exploratory qualitative study[J]. Int J Older People Nurs, 2016, 11(3): 166-175. DOI: 10.1111/opn.12091.
- [4] Alzheimer's Association. 2016 Alzheimer's disease facts and figures [J]. Alzheimers Dement, 2016, 12(4): 459-509. DOI: 10.1016/j.jalz.2016.03.001.
- [5] Cunningham C, O' Sullivan R, Caserotti P, et al. Consequences of physical inactivity in older adults: a systematic review of reviews and meta-analyses[J]. Scand J Med Sci Sports, 2020, 30(5): 816-827. DOI: 10.1111/sms.13616.
- [6] Yang SY, Shan CL, Qing H, et al. The effects of aerobic exercise on cognitive function of Alzheimer's disease patients [J]. CNS Neurol Disord Drug Targets, 2015, 14(10): 1292-1297. DOI: 10.2174/1871527315666151111123319.
- [7] Santos-Lozano A, Pareja-Galeano H, Sanchis-Gomar F, et al. Physical activity and Alzheimer disease: a protective association[J]. Mayo Clin Proc, 2016, 91(8): 999-1020. DOI: 10.1016/j.mayocp.2016.

- 04.024.
- [8] Rolland Y, Pillard F, Klapouszczak A, et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: a 1-year randomized, controlled trial[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2007, 55(2):158-165. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2007.01035.x.
 - [9] Santana-Sosa E, Barriopedro MI, López-Mojares LM, et al. Exercise training is beneficial for Alzheimer's patients[J]. *Int J Sports Med*, 2008, 29(10):845-850. DOI: 10.1055/s-2008-1038432.
 - [10] Garuffi M, Costa JL, Hernández SS, et al. Effects of resistance training on the performance of activities of daily living in patients with Alzheimer's disease[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2013, 13(2):322-328. DOI: 10.1111/j.1447-0594.2012.00899.x.
 - [11] Vital TM, Hernández SSS, Pedroso RV, et al. Effects of weight training on cognitive functions in elderly with Alzheimer's disease[J]. *Dement Neuropsychol*, 2012, 6(4):253-259. DOI: 10.1590/S1980-57642012DN06040009.
 - [12] Farran CJ, Etkin CD, Eisenstein A, et al. Effect of moderate to vigorous physical activity intervention on improving dementia family caregiver physical function: a randomized controlled trial[J]. *J Alzheimers Dis Parkinsonism*, 2016, 6(4):253. DOI: 10.4172/2161-0460.1000253.
 - [13] Daviglus ML, Bell CC, Berrettini W, et al. NIH state-of-the-science conference statement: preventing Alzheimer's disease and cognitive decline[J]. *NIH Consens State Sci Statements*, 2010, 27(4):1-30.
 - [14] Kolanowski A, Buettner L, Litaker M, et al. Factors that relate to activity engagement in nursing home residents[J]. *Am J Alzheimers Dis Other Dement*, 2006, 21(1):15-22. DOI: 10.1177/153331750602100109.
 - [15] Loy CT, Schofield PR, Turner AM. Genetics of dementia[J]. *Lancet*, 2014, 383(9919):828-840. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60630-3.
 - [16] Olsen CF, Telenius EW, Engedal K, et al. Increased self-efficacy: the experience of high-intensity exercise of nursing home residents with dementia-a qualitative study[J]. *BMC Health Serv Res*, 2015, 15:379-383. DOI: 10.1186/s12913-015-1041-7.
 - [17] van Baalen A, Vingerhoets AJ, Sixma HJ, et al. How to evaluate quality of care from the perspective of people with dementia: an overview of the literature[J]. *Dementia*, 2011, 10(1):112-137. DOI: 10.1177/1471301210369320.
 - [18] Gibson G, Timlin A, Curran S, et al. The scope for qualitative methods in research and clinical trials in dementia[J]. *Age Ageing*, 2004, 33(4):422-426. DOI: 10.1093/ageing/afh136.
 - [19] Prorok JC, Horgan S, Seitz DP. Health care experiences of people with dementia and their caregivers: a meta-ethnographic analysis of qualitative studies[J]. *CMAJ*, 2013, 185(14):E669-E680. DOI: 10.1503/cmaj.121795.
 - [20] Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour[J]. *Br J Sports Med*, 2020, 54(24):1451-1462. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955.
 - [21] Ströhle A, Schmidt DK, Schultz F, et al. Drug and exercise treatment of Alzheimer disease and mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis of effects on cognition in randomized controlled trials[J]. *Am J Geriatr Psychiatry*, 2015, 23(12):1234-1249. DOI: 10.1016/j.jagp.2015.07.007.
 - [22] Rovio S, Kåreholt I, Helkala EL, et al. Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer's disease[J]. *Lancet Neurol*, 2005, 4(11):705-711. DOI: 10.1016/S1474-4422(05)70198-8.
 - [23] Karuncharernpanit S, Hendricks J, Toye C. Perceptions of exercise for older people living with dementia in Bangkok, Thailand: an exploratory qualitative study[J]. *Int J Older People Nurs*, 2016, 11(3):166-175. DOI: 10.1111/opn.12091.
 - [24] Khoo YJ, van Schaik P, McKenna J. The happy antics programme: holistic exercise for people with dementia[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2014, 18(4):553-558. DOI: 10.1016/j.jbmt.2014.02.008.
 - [25] Guzmán-García A, Mukaetova-Ladinska E, James I. Introducing a Latin ballroom dance class to people with dementia living in care homes, benefits and concerns: a pilot study[J]. *Dementia*, 2013, 12(5):523-535. DOI: 10.1177/1471301211429753.
 - [26] Gagnon L, Peretz I, Fülöp T. Musical structural determinants of emotional judgments in dementia of the Alzheimer type[J]. *Neuropsychology*, 2009, 23(1):90-97. DOI: 10.1037/a0013790.
 - [27] Olsen CF, Telenius EW, Engedal K, et al. Increased self-efficacy: the experience of high-intensity exercise of nursing home residents with dementia - a qualitative study[J]. *BMC Health Serv Res*, 2015, 15:379. DOI: 10.1186/s12913-015-1041-7.
 - [28] Malthouse R, Fox F. Exploring experiences of physical activity among people with Alzheimer's disease and their spouse carers: a qualitative study[J]. *Physiotherapy*, 2014, 100(2):169-175. DOI: 10.1016/j.physio.2013.10.002.
 - [29] Yu F, Swartwood RM. Feasibility and perception of the impact from aerobic exercise in older adults with Alzheimer's disease[J]. *Am J Alzheimers Dis Other Dement*, 2012, 27(6):397-405. DOI: 10.1177/1533317512453492.
 - [30] Söderhamn U, Aasgaard L, Landmark B. Attending an activity center: positive experiences of a group of home-dwelling persons with early-stage dementia[J]. *Clin Interv Aging*, 2014, 9:1923-1931. DOI: 10.2147/CIA.S73615.
 - [31] Hawley-Hague H, Horne M, Campbell M, et al. Multiple levels of influence on older adults' attendance and adherence to community exercise classes[J]. *Gerontologist*, 2014, 54(4):599-610. DOI: 10.1093/geront/gnt075.
 - [32] James I, Blomberg K, Kihlgren A. A meaningful daily life in nursing homes - a place of shelter and a space of freedom: a participatory appreciative action reflection study[J]. *BMC Nurs*, 2014, 13:19. DOI: 10.1186/1472-6955-13-19.
 - [33] Woods RT. Discovering the person with Alzheimer's disease: cognitive, emotional and behavioural aspects[J]. *Aging Ment Health*, 2001, 5(sup1):7-16. DOI: 10.1080/713650008.
 - [34] Suttanon P, Hill KD, Said CM, et al. Factors influencing commencement and adherence to a home-based balance exercise program for reducing risk of falls: perceptions of people with Alzheimer's disease and their caregivers[J]. *Int Psychogeriatr*, 2012, 24(7):1172-1182. DOI: 10.1017/S1041610211002729.
 - [35] Gomez-Pinilla F, Zhuang Y, Feng J, et al. Exercise impacts brain-derived neurotrophic factor plasticity by engaging mechanisms of epigenetic regulation[J]. *Eur J Neurosci*, 2011, 33(3):383-390. DOI: 10.1111/j.1460-9568.2010.07508.x.
 - [36] Costa DA, Cracchiolo JR, Bachstetter AD, et al. Enrichment improves cognition in AD mice by amyloid-related and unrelated mechanisms

- [J]. *Neurobiol Aging*, 2007, 28(6):831-44. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2006.04.009.
- [37] Rao AK, Chou A, Bursley B, et al. Systematic review of the effects of exercise on activities of daily living in people with Alzheimer's disease [J]. *Am J Occup Ther*, 2014, 68(1):50-56. DOI: 10.5014/ajot.2014.009035.
- [38] Panza GA, Taylor BA, MacDonald HV, et al. Can exercise improve cognitive symptoms of Alzheimer's disease [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2018, 66(3):487-495. DOI: 10.1111/jgs.15241.
- [39] Du Z, Li Y, Li J, et al. Physical activity can improve cognition in patients with Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Clin Interv Aging*, 2018, 13: 1593-1603. DOI: 10.2147/CIA.S169565.
- [40] Wu E, Barnes DE, Ackerman SL, et al. Preventing Loss of Independence through Exercise (PLIE): qualitative analysis of a clinical trial in older adults with dementia [J]. *Aging Ment Health*, 2015, 19(4): 353-362. DOI: 10.1080/13607863.2014.935290.
- [41] Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2009, 41(7):1510-1530. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c.
- [42] Tortosa-Martínez J, Beltrán-Carrillo VJ, Caus N, et al. Psychosocial benefits of exercise for older adults with amnesic mild cognitive impairment: innovative practice [J]. *Dementia*, 2020, 19(2):518-527. DOI: 10.1177/1471301217725895.
- [43] 刘敏,张惠实.痴呆患者伴发抑郁的相关因素及其对生活质量的影
响 [J]. *中国老年学杂志*, 2015, 35(22):6578-6579. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2015.22.126.
- [44] Cedervall Y, Torres S, Aberg AC. Maintaining well-being and selfhood through physical activity: experiences of people with mild Alzheimer's disease [J]. *Aging Ment Health*, 2015, 19(8):679-688. DOI: 10.1080/13607863.2014.962004.
- [45] Yu H, Wu L, Chen S, et al. Caregiving burden and gain among adult-child caregivers caring for parents with dementia in China: the partial mediating role of reciprocal filial piety [J]. *Int Psychogeriatr*, 2016, 28(11):1845-1855. DOI: 10.1017/S1041610216000685.
- [46] Brodaty H, Donkin M. Family caregivers of people with dementia [J]. *Dialogues Clin Neurosci*, 2009, 11(2):217-228. DOI: 10.1002/9780470773185.ch32.
- [47] Hedman R, Hansebo G, Ternstedt BM, et al. How people with Alzheimer's disease express their sense of self: analysis using Rom Harré's theory of selfhood [J]. *Dementia*, 2013, 12(6):713-733. DOI: 10.1177/1471301212444053.
- [48] Duignan D, Hedley L, Milverton R. Exploring dance as a therapy for symptoms and social interaction in a dementia care unit [J]. *Nurs Times*, 2009, 105(30):19-22.
- [49] Chiu YC, Algase D, Liang J, et al. Conceptualization and measurement of getting lost behavior in persons with early dementia [J]. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2005, 20(8):760-768. DOI: 10.1002/gps.1356.

(修回日期:2022-06-11)

(本文编辑:阮仕衡)

• 外刊撷英 •

Extracorporeal hyperoxygenation therapy (EHT) for carbon monoxide poisoning: in-vitro proof of principle

【Steuer NB, Schlanstein PC, Hannig A, et al. *Membranes* (Basel), 2021, 12(1): 56.】

Abstract Carbon monoxide (CO) poisoning is the leading cause of poisoning-related deaths globally. The currently available therapy options are normobaric oxygen (NBO) and hyperbaric oxygen (HBO). While NBO lacks in efficacy, HBO is not available in all areas and countries. We present a novel method, extracorporeal hyperoxygenation therapy (EHT), for the treatment of CO poisoning that eliminates the CO by treating blood extracorporeally at elevated oxygen partial pressure. In this study, we proof the principle of the method in vitro using porcine blood. Firstly, we investigated the difference in the CO elimination of a hollow fibre membrane oxygenator and a specifically designed batch oxygenator based on the bubble oxygenator principle at elevated pressures (1, 3 bar). Secondly, the batch oxygenator was redesigned and tested for a broader range of pressures (1, 3, 5, 7 bar) and temperatures (23, 30, 37 °C). So far, the shortest measured carboxyhemoglobin half-life in the blood was 21.32 min. In conclusion, EHT has the potential to provide an easily available and effective method for the treatment of CO poisoning.