

## · 综述 ·

## 认知储备在老年护理中应用的研究进展

郝晓娜<sup>1</sup> 王永祥<sup>1,2</sup> 梁亚慧<sup>1</sup> 刘艳萍<sup>1</sup> 刘唱<sup>1</sup> 柳韦华<sup>1</sup><sup>1</sup>山东第一医科大学(山东省医学科学院)护理学院,泰安 271016;<sup>2</sup>山东第一医科大学  
附属省立医院神经内科,济南 250021

通信作者:柳韦华,Email: liuwei8092@126.com

【摘要】 我国老龄化进程加快,老年照护面临艰巨挑战。本文对认知储备的概念、构成因子、测量方法及其在老年护理中的作用进行综述,阐述对老年人进行早期个性化认知储备干预的必要性,以期促进认知储备在老年护理中的应用。

【关键词】 综述; 认知储备; 老龄化; 老年护理

基金项目:山东省本科教学改革研究项目(Z2022107)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20230914-01078

**Research progress on cognitive reserve in geriatric nursing**Hao Xiaona<sup>1</sup>, Wang Yongxiang<sup>1,2</sup>, Liang Yahui<sup>1</sup>, Liu Yanping<sup>1</sup>, Liu Chang<sup>1</sup>, Liu Weihua<sup>1</sup><sup>1</sup>School of Nursing, Shandong First Medical University (Shandong Academy of Medical Sciences), Taian 271016, China; <sup>2</sup>Department of Neurology, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan 250021, China

Corresponding author: Liu Weihua, Email: liuwei8092@126.com

【Abstract】 The aging process in China is accelerating, and geriatric care is facing daunting challenges. This paper reviews the concept, component factors, measurement methods of cognitive reserve, and its role in geriatric nursing, and elaborates on the necessity of personalized cognitive reserve intervention for the aged, so as to promote the application of cognitive reserve in geriatric nursing.

【Key words】 Review; Cognitive reserve; Aging; Geriatric nursing

Fund program: Undergraduate Teaching Reform Project of Shandong Province(Z2022107)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20230914-01078

联合国发布的《世界人口展望2022》显示,到2050年,中国的老年人口数量可能超过5亿人<sup>[1]</sup>,人口老龄化程度进一步加深。老年人普遍存在认知功能衰退。认知储备是指大脑积累的可用于抵抗认知受损、维持认知功能的适应能力,储备能力依据个体终生经历的不同而存在较大差异<sup>[2]</sup>。研究显示,高认知储备的个体可以在相同病理条件下保持更高的认知功能<sup>[3]</sup>。提高老年人的认知储备能力,可以有效促进健康老龄化。但目前将认知储备综合应用于老年护理的研究较少。因此,本文对认知储备的概念、构成因子、测量方法及其在老年护理中的应用现状进行综述,阐明对老年人进行早期个性化认知储备干预的必要性,以促进认知储备在老年护理中的应用。

## 一、认知储备的相关概念

1989年,Katzman等<sup>[4]</sup>研究发现,人体的脑结构病理

改变与临床表现不一致,并提出阿尔茨海默病(Alzheimer disease, AD)病理可能在早期认知正常时就已存在。Stern<sup>[2]</sup>于2002年提出脑储备的概念,即假设预先存在一个临界阈值,当脑储备能力(brain reserve capacity, BRC)下降超过该阈值时,就会出现特定的临床表现或功能缺陷,该理论认为个体的临床差异是由于大脑生理结构不同而导致的。考虑脑储备无法解释不同的脑损伤之间潜在的质的差异,学者们又提出了认知储备这一概念,是指个体对认知过程的适应性,有助于解释个体对相同大脑老化、病理或损伤的不同易感性<sup>[5]</sup>。认知储备通过神经储备和神经补偿两种机制发挥保护作用。认知储备是一个动态因素,受个体终身经历的影响,如早期的教育水平、中年时期的职业复杂度以及晚年时期的社会活动。研究表明,即使是在有遗传易感性的个体中,终生暴露于增强认知储备的因素中也能够降低痴呆的发生风

收稿日期 2023-09-14 本文编辑 孙梦圆

引用本文:郝晓娜,王永祥,梁亚慧,等.认知储备在老年护理中应用的研究进展[J].中华现代护理杂志,2024,30(17):2358-2362. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20230914-01078.

险<sup>[6]</sup>。对认知储备进行分析研究时,应充分考虑其综合效应。

## 二、认知储备的影响因素

1. 受教育程度和智力水平: 受教育程度和智力水平是影响认知储备的两个重要指标。流体智力是先天获得的学习和解决问题的思维能力, 不受后天教育和文化的影响, 而教育是先天因素和环境因素相结合的复杂产物。一项针对不同社会脆弱性(指存在各种潜在不利社会因素或应对灾害能力较弱的社会特征)背景的人群研究发现, 较高的流体智力和高教育水平均能够降低老年人发展成痴呆的风险<sup>[7]</sup>。而另一项针对低教育程度和非技能职业人群的研究表明, 即使仅接受 1~4 年的教育也会对老年期的认知功能有积极的改善作用<sup>[8]</sup>。提高受教育程度和智力水平对老年人认知功能的维持和改善具有积极作用, 可以降低老年人发展成痴呆的风险, 是预防认知障碍的重要途径之一。

2. 职业: 职业复杂度是指工作任务的难度、复杂性和挑战程度, 通常被认为是认知储备的重要衡量标准, 职业复杂度越高, 个体的认知功能越好。有研究显示, 丰富的工作环境对正常老年人群和 AD 高危人群的认知和认知储备能力均可产生积极的影响<sup>[9]</sup>。职业复杂度高的工作, 往往面临着更高难度和更具挑战性的工作任务, 通常涉及大脑强大的执行功能和适应能力以及高水平的认知能力, 对大脑有持续的塑造作用。随着职业复杂水平的提高, 个体的工作经验和认知能力也会得到提升, 认知储备水平往往越高。

3. 体育活动: 认知衰退并不能通过药物治疗得到根本改善, 但通过早期干预可以有效预防, 运动一直被认为是迄今为止改善认知衰退最容易获得、成本最低和最具有前途的干预方法。一方面, 运动可以促进大脑的神经元生长, 提高神经元的存活率, 从而增强大脑的认知能力; 另一方面, 运动可以提高身体机能, 如增强心肺功能、提高血液循环, 这些均有助于改善老年人的认知能力。有研究建议在充分考虑安全的前提下, 可将运动干预作为一项常规活动以延缓老年人认知衰退, 改善老年人生活质量<sup>[10]</sup>。老年期的大脑仍然保留了一些自然的可塑能力, 而体育活动可能通过介导这一特性, 提升老年人的认知功能<sup>[11]</sup>。也有学者认为, 体育活动是通过介导 FND5/ 鸢尾素进而改善了突触可塑性和记忆缺陷<sup>[12]</sup>, 从而影响老年人的认知功能。

4. 认知活动: 认知训练可以提高前额叶网络的效率, 在认知衰退时的大脑提供功能支持<sup>[13]</sup>。研究表明, 早期接受双语学习、音乐训练等认知刺激活动有助于增强大脑的执行功能和认知表现<sup>[14-15]</sup>, 驱动大脑的神经可塑性变化, 提高认知储备能力, 使大脑免受衰老和神经退行性疾病的影响<sup>[16]</sup>。认知训练活动还可以促进大脑神经元的再生和突触可塑性, 提高个体的注意力和记忆力等认知能力。认知训练是一种有益的大脑健康维护方式, 尤其对于还未出现认知损伤的个体, 早期干预可以帮助个体保持认知活力, 预防认知衰退和神经退行性疾病。

5. 社会支持: 社会支持指的是个体在社会关系中获得的支持和帮助。长期以来, 高水平的社会支持被认为对个体的

认知功能会产生积极的影响。一项研究显示, 来自朋友的高水平社会支持与更高的整体认知功能有较强的关联<sup>[17]</sup>。还有研究显示, 倾听性的社会支持与更高的认知有关<sup>[18]</sup>。通过动物实验进行作用机制分析发现, 社会支持可能是通过增加脑源性神经营养因子的表达及介导随后的神经发生, 从而减少了认知功能的损伤<sup>[19]</sup>。在社会支持中, 提供情感支持、问题解决以及与他人互动等都是影响认知功能的重要因素, 得到社会支持的个体更容易保持积极的心态, 更能够应对压力和挫折, 从而减少焦虑和抑郁等心理问题对认知功能的影响。

6. 其他因素: 一项针对人格特征的研究发现, 具有高神经质特征的个体更容易出现认知的病理变化, 而有高责任心特征的个体表现出更少的认知能力下降<sup>[20]</sup>。这可能与责任心强的个体对自己的要求往往更高, 并倾向于从事刺激性活动进而提高了认知储备能力有关, 这也表明人格特征可以通过行为干预对认知储备造成影响。一项针对女性压力的研究表明, 早期和中年时期的压力是减弱认知储备能力的潜在风险因素<sup>[21]</sup>, 压力可通过多巴胺影响认知储备相关的大脑网络, 使承受更多压力的女性在晚年面临更大程度的认知下降风险。

## 三、认知储备的测量方法

认知储备是一个理论概念, 通常不能进行直接测量。根据其影响因素和作用机制, 目前常用的测量方法有代理指标法、残差法及功能成像测量法<sup>[5]</sup>。认知储备是一个涵盖多因素的综合概念, 不同的测量方法各有优缺点。因此, 在选择评估工具时, 根据具体情况, 结合研究的实际需求和目标, 充分考虑个体的背景经历等因素, 进行综合评估, 以得出更准确、全面的结论。虽然现有的测量方法已经取得了一定的成果, 但评估方法的多样性导致对结果的解释存在差异, 未来仍需继续深入研究认知储备的本质和影响机制, 探索更加有效、规范的测量方法和手段。

1. 代理指标法: 代理指标法是根据与认知储备相关的社会行为因素进行间接测量, 是目前使用最多、最容易获得测量指标的测量方法。相关的代理指标可分为刺激性因素和非刺激性因素, 刺激性因素包括智力水平、受教育程度、职业复杂度、认知活动、社交活动等, 非刺激性因素一般包括体育活动、慢性疾病等, 一般可选择单项或多项结合作为代理指标进行测量。测量的方式主要是问卷调查。认知储备指标问卷(Cognitive Reserve Index Questionnaire, CRIQ)是目前使用最多的问卷, 通常结合韦氏成人量表进行评估, 此外还有认知储备量表(Cognitive Reserve Scale, CRS)、健康人群认知储备评定量表(Cognitive Reserve Assessment Scale in Health, CRASH)以及认知储备问卷(Cognitive Reserve Questionnaire, CRQ)<sup>[22]</sup>等。不同工具的适用人群、测量内容及应用领域等方面存在较大差异, 且有些工具信效度信息缺失, 在选择测量工具时需综合考虑, 未来仍需要高质量的研究进行测量工具的验证。

2. 残差法: 残差法是指使用和认知相关的人口统计学和



大脑预测因素以外的“剩余因素”评估认知储备水平<sup>[5]</sup>,该方法的有效性取决于模型中使用的预测因子和结果测量的规范性。不同研究测量认知储备时使用的剩余因素可能存在差异,导致研究结果存在差异。该测量方法相较于代理指标法的优点是在一定程度上反映认知储备的动态变化,但使用未知的预测因素评估认知储备时,会增加一定的测量风险。

3. 功能成像法:功能成像法逐渐被用于评估认知储备,其目标是确定大脑在静息状态或在执行认知任务时,与其相关的功能网络。这些功能网络可以调节大脑变化对认知的影响,且与典型的认知储备社会行为学代理指标(如智力水平、受教育程度、职业复杂度)相关,如海马是与学习和记忆有关的脑区,研究发现海马结构与受教育程度相关<sup>[23]</sup>。功能成像相较于其他方法,可以更直接地测量认知储备水平。

#### 四、认知储备在老年护理中的作用

1. 降低痴呆风险:中国痴呆患者占全球总人数的 25%<sup>[24]</sup>,给家庭、社会及医疗保健系统带来巨大挑战。进行早期干预,降低痴呆风险,对减轻老年照护负担尤为重要。一项基于社区老年人群的研究将早期的受教育年限、中年时期的职业复杂度和晚年的休闲活动及社交活动作为认知储备指标,进行了时长 6.3 年的随访,结果表明与认知储备能力较低的个体相比,具有中等和高等认知储备的老年人群,痴呆风险降低<sup>[25]</sup>。Scherrer 和 Morley<sup>[26]</sup>进一步研究发现,中等水平的认知储备可以降低 27% 的痴呆风险,而高等水平的认知储备可以降低 35% 的痴呆风险。认知衰退导致的社交减少会加强老年人的孤独感,增加患 AD 等疾病的风险。一项横断面研究显示,支持性的社会互动可以通过提高认知储备能力降 AD 及相关疾病导致的认知功能下降风险<sup>[18]</sup>。但另一项研究指出,对于认知正常的人群,提高认知储备可有效降低痴呆风险<sup>[27]</sup>;而对于已经出现认知功能损伤的人群,尤其是 AD 患者,高认知储备反而会加速认知衰退的速度。以上研究均表明对易感人群进行早期筛查和监测,并对可控因素进行早期、全面、系统的干预是预防痴呆的有效手段。根据认知储备的终生综合效应特点,对还未出现认知损伤的老年人进行尽早干预,可提高认知储备能力,进一步有效改善老年人的认知功能,降低痴呆发病率。社会参与率较低也是导致痴呆发病的重要因素,应鼓励老年人扩大社交范围,利于社会支持的获取;积极参与认知刺激性活动,如阅读报纸、打麻将等,也是提高认知功能的有效手段。

2. 延缓认知下降:认知功能受损是老年人的常见症状,会使老年人陷入记忆力衰退、思维缓慢的困境,严重影响其生活质量。认知储备作为体现大脑结构和功能的一种智力储备,在延缓老年认知障碍患者的认知衰退方面具有较大潜力。Umarova 等<sup>[28]</sup>以受教育年限作为认知储备指标,对 36 例首次发生缺血性右脑卒中并处于急性阶段的老年人进行研究,当病理损伤程度相同时,相较于低认知储备的脑卒中患者,高认知储备的患者会在卒中后具备更好的认知表现。Li 等<sup>[29]</sup>通过对 179 名中国农村老年人群进行研究发

现,即使在未接受教育或受教育程度极低的老年人中,高认知储备也可以对认知能力起到积极的代偿效应,维持晚年时期认知健康,值得注意的是,该结果更适用老年女性群体。Humeidan 等<sup>[30]</sup>对 125 例行全身麻醉的非心脏、神经系统手术的老年患者进行研究,干预组在术前接受共 10 h 的以提高认知储备为目的的认知活动训练,结果显示干预组的术后谵妄发生率较低,降低了认知受损风险,但该研究中患者依从性较低,认知活动降低谵妄风险的有效训练时长及训练频率仍需更高质量的研究进一步验证。通过提供相关的认知训练和教育课程,引导老年人学习和掌握新的认知技能和策略,有利于提高老年人的认知功能,缓解家庭照护压力及社会养老负担。未来可通过更多的研究进一步揭示认知储备在老年人认知健康领域的作用和价值。

3. 提高生活质量:老年人随着年龄增长,生理机能发生变化,容易引起生活质量的下降,而生活质量是衡量老年人健康老龄化的重要指标<sup>[31]</sup>。针对认知和运动功能的干预可较大程度上降低认知衰退导致的不良影响,进而提升老年人的生活质量<sup>[32]</sup>。Cibeira 等<sup>[33]</sup>对平均年龄为 83 岁的老年人进行了每周 2 次,共持续 12 周的国际象棋训练,结果发现干预组老年人的认知状态及抑郁症状有明显改善、生活质量得到提高。慢性疼痛是老年人的常见体征,严重者会造成自理能力下降。Delgado-Gallén 等<sup>[34]</sup>研究发现,高水平的认知储备可以缓解慢性疼痛对认知及生活质量下降造成的不良影响。但也有研究得出不一致的结论。一项针对老年痴呆患者的随机对照试验分析了认知刺激疗法(cognitive stimulation therapy, CST)对患者认知和生活质量等结局的影响,但结果显示痴呆患者的生活质量并未明显改善<sup>[35]</sup>。分析可能的原因,干预时间过短,不足以产生显著作用。提高老年人的生活质量是社会发展的议题,采取有效的干预措施提高老年人的生活质量显得尤为重要。在认知和运动等领域进行积极干预,可以降低认知衰退对老年人生活质量的影响。然而,针对特定人群的干预措施及干预效果需要进一步验证,未来研究应关注不同干预措施的长期效果和特定人群的干预效果,为提高老年人的生活质量提供更多的科学依据。

4. 预测行为轨迹:通过认知储备预测行为发展轨迹,进行早期预防,对减少老年人受伤风险具有重要意义。Morris 等<sup>[36]</sup>进行了一项为期 6 个月的随机对照试验,将老年人分配到 4 种不同类型的运动模式组中,通过进行神经成像测量分析发现认知储备的代理指标在脑区中的个体差异可以预测老年人坚持结构化运动的依从性。Murphy 等<sup>[37]</sup>将 Wide Range Achievement Test 4 中的单词阅读得分作为认知储备代理指标,对 65 岁以上的老年人进行驾驶行为分析,结果发现认知储备较低的老年人更有可能减少驾驶暴露并限制驾驶旅行。将认知储备作为预测因素,分析老年人的行为发展方向,并以此为指导,对特定老年人群进行反向积极干预,可有效提高老年人的健康老龄化质量。尽管有研究证明了认知储备对老年人行为发展的预测作用,但目前该领域研究较少,未

来仍需高质量、大样本的随机对照试验进行深入探究。

5.降低跌倒风险:随着年龄的增长,老年人身体和认知能力逐渐下降,跌倒风险逐渐增加,严重威胁老年人的生理健康和生活质量。通过进行运动训练,提高认知储备,在一定程度上可以预防老年人跌倒。Phirom等<sup>[38]</sup>将有跌倒高风险的老年人分为3组,分别为老年跌倒组、轻度认知障碍老年组及帕金森老年组,对老年人进行定期的运动训练,结果发现在进行运动干预后3组老年人跌倒发生率均降低。Pang等<sup>[39]</sup>将84例慢性脑卒中老年患者随机分为两组,干预组进行每次60 min,每周3次,为期8周的双任务运动训练,结果表明干预组的跌倒风险和受伤性跌倒风险均降低。张鑫源等<sup>[40]</sup>对帕金森患者进行双任务训练的研究进一步论证了该结果。Del Din等<sup>[41]</sup>对20名老年人进行以游戏为基础的认知运动训练,同样发现运动训练能够改善老年人速度处理和身体摇摆等现象,降低生理跌倒风险。老年人是跌倒发生的高风险人群,重点在于预防,高认知储备是独立于认知功能的跌倒风险保护因子<sup>[42]</sup>。对认知正常或有基础神经系统疾病的老年人进行个性化的运动干预,可提高老年人跌倒效能。在临床护理实践中,可在进行全面评估的前提下,结合个体特点,制定个性化、系统性的运动干预方案,以降低老年人的跌倒风险,提高老龄化质量。

#### 五、小结与展望

认知储备以个体早期的受教育程度、中年时期的职业复杂度和晚年时期的认知、休闲活动等为基础。通过对个体进行多形式的早期干预,可提高认知储备,对降低老年时期的痴呆风险和跌倒风险、延缓认知衰退、减轻老年照护负担、促进健康老龄化具有广泛的积极作用。但目前研究在测量方法、干预方案的制定和实施等方面仍存在较多问题,尚不完善,未来需要高质量的研究进一步探究测量干预方案的规范性和可行性。同时需要加强多部门合作,建立从医院到社区完善的老年照护体系,通过进行早期干预,提高认知储备,促进健康老龄化。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 郝晓娜:论文构思与设计、文献检索与整理、论文撰写;王永祥:论文构思与设计、论文修订、论文审校;梁亚慧、刘艳萍、刘唱:文献检索与整理;柳韦华:论文构思与设计、论文修订、论文审校

#### 参 考 文 献

- [1] 代志新, 杜鹏, 董隽含. 中国老年抚养比再估计与人口老龄化趋势再审视[J]. 人口研究, 2023, 47(3): 94-107.  
Dai ZX, Du P, Dong JH. Re-examining the old-age dependency ratio and ageing population in China[J]. Population Research, 2023, 47(3): 94-107.
- [2] Stern Y. What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept[J]. J Int Neuropsychol Soc, 2002, 8(3): 448-460.
- [3] Stern Y, Barnes CA, Grady C, et al. Brain reserve, cognitive reserve, compensation, and maintenance: operationalization,

validity, and mechanisms of cognitive resilience[J]. Neurobiol Aging, 2019, 83: 124-129. DOI: 10.1016/j.Neurobiol Aging.2019.03.022.

- [4] Katzman R, Aronson M, Fuld P, et al. Development of dementing illnesses in an 80-year-old volunteer cohort[J]. Ann Neurol, 1989, 25(4): 317-324. DOI: 10.1002/ana.410250402.
- [5] Stern Y, Arenaza-Urquijo EM, Bartres-Faz D, et al. Whitepaper: defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance[J]. Alzheimers Dement, 2020, 16(9): 1305-1311. DOI: 10.1016/j.jalz.2018.07.219.
- [6] Wang HX, Macdonald SWS, Dekhtyar S, et al. Association of lifelong exposure to cognitive reserve-enhancing factors with dementia risk: a community-based cohort study[J]. PLoS Med, 2017, 14(3): e1002251. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002251.
- [7] Salas N, Escobar J, Huepe D. Two sides of the same coin: fluid intelligence and crystallized intelligence as cognitive reserve predictors of social cognition and executive functions among vulnerable elderly people[J]. Front Neurol, 2021, 12: 599378. DOI: 10.3389/fneur.2021.599378.
- [8] Suemoto CK, Bertola L, Grinberg LT, et al. Education, but not occupation, is associated with cognitive impairment: the role of cognitive reserve in a sample from a low-to-middle-income country[J]. Alzheimers Dement, 2022, 18(11): 2079-2087. DOI: 10.1002/alz.12542.
- [9] Kleineidam L, Wolfgruber S, Weyrauch AS, et al. Midlife occupational cognitive requirements protect cognitive function in old age by increasing cognitive reserve[J]. Front Psychol, 2022, 13: 957308. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.957308.
- [10] 王海妍, 孙超, 张洁, 等. 老年轻度认知障碍患者运动干预最佳证据总结[J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(8): 1020-1026. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20210826-03839.  
Wang HY, Sun C, Zhang J, et al. Summary of the best evidence for exercise intervention in elderly patients with mild cognitive impairment[J]. Chin J Mod Nurs, 2022, 28(8): 1020-1026.
- [11] Erickson KI, Donofry SD, Sewell KR, et al. Cognitive aging and the promise of physical activity[J]. Annu Rev Clin Psychol, 2022, 18(1): 417-442. DOI: 10.1146/annurev-clinpsy-072720-014213.
- [12] Su S, Shi L, Zheng Y, et al. Leisure activities and the risk of Dementia: a systematic review and Meta-analysis[J]. Neurology, 2022, 99(15): e1651-e1663. DOI: 10.1212/WNL.0000000000200929.
- [13] Cheng ST. Cognitive reserve and the prevention of dementia: the role of physical and cognitive activities[J]. Curr Psychiatry Rep, 2016, 18(9): 85. DOI: 10.1007/s11920-016-0721-2.
- [14] Zhu QB, Bao AM, Swaab D. Activation of the brain to postpone Dementia: a concept originating from postmortem human brain studies[J]. Neurosci Bull, 2019, 35(2): 253-266. DOI: 10.1007/s12264-019-00340-5.
- [15] Bialystok E. Bilingualism: pathway to cognitive reserve[J]. Trends Cogn Sci, 2021, 25(5): 355-364. DOI: 10.1016/j.tics.2021.02.003.
- [16] Heim S, Stumme J, Bittner N, et al. Bilingualism and "brain reserve": a matter of age[J]. Neurobiol Aging, 2019, 81: 157-165. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2019.05.021.
- [17] Ge S, Wu B, Bailey DE, et al. Social support, social strain, and cognitive function among community-dwelling U.S. Chinese older adults[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2017, 72 suppl 1:





- S16-S21. DOI: 10.1093/gerona/glw221.
- [18] Salinas J, O'Donnell A, Kojis DJ, et al. Association of social support with brain volume and cognition[J]. *JAMA Network Open*, 2021, 4(8): e2121122. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.21122.
- [19] Hsiao YH, Hung HC, Chen SH, et al. Social interaction rescues memory deficit in an animal model of Alzheimer's disease by increasing BDNF-dependent hippocampal neurogenesis[J]. *J Neurosci*, 2014, 34(49): 16207-16219. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.0747-14.2014.
- [20] Graham EK, James BD, Jackson KL, et al. Associations between personality traits and cognitive resilience in older adults[J]. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 2021, 76(1): 6-19. DOI: 10.1093/geronb/gbaa135.
- [21] Schuurmans IK, Hoepel SJW, Cecil CAM, et al. The association of life stress with subsequent brain and cognitive reserve in middle-aged women[J]. *J Alzheimers Dis*, 2023, 93(1): 97-106. DOI: 10.3233/JAD-220923.
- [22] Nogueira J, Gerardo B, Santana I, et al. The assessment of cognitive reserve: a systematic review of the most used quantitative measurement methods of cognitive reserve for aging[J]. *Front Psychol*, 2022, 13: 847186. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.847186.
- [23] Pernecky R, Kempermann G, Korczyn AD, et al. Translational research on reserve against neurodegenerative disease: consensus report of the international conference on cognitive reserve in the Dementias and the Alzheimer's association reserve, resilience and protective factors professional interest area working groups[J]. *BMC Med*, 2019, 17(1): 47. DOI: 10.1186/s12916-019-1283-z.
- [24] Jia L, Quan M, Fu Y, et al. Dementia in China: epidemiology, clinical management, and research advances[J]. *Lancet Neurol*, 2020, 19(1): 81-92. DOI: 10.1016/S1474-4422(19)30290-X.
- [25] Dekhtyar S, Marseglia A, Xu W, et al. Genetic risk of dementia mitigated by cognitive reserve: a cohort study[J]. *Ann Neurol*, 2019, 86(1): 68-78. DOI: 10.1002/ana.25501.
- [26] Scherrer JF, Morley JE. Lowering dementia risk and slowing progression of disease: the role of cognitive reserve and cognitive training[J]. *Br J Psychiatry*, 2021, 218(5): 252-253. DOI: 10.1192/bjp.2020.119.
- [27] Stern Y. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease[J]. *Lancet Neurol*, 2012, 11(11): 1006-1012. DOI: 10.1016/S1474-4422(12)70191-6.
- [28] Umarova RM, Sperber C, Kaller CP, et al. Cognitive reserve impacts on disability and cognitive deficits in acute stroke[J]. *J Neurol*, 2019, 266(10): 2495-2504. DOI: 10.1007/s00415-019-09442-6.
- [29] Li Y, Wang M, Cong L, et al. Lifelong cognitive reserve, imaging markers of brain aging, and cognitive function in Dementia-free rural older adults: a population-based study[J]. *J Alzheimers Dis*, 2023, 92(1): 261-272. DOI: 10.3233/JAD-220864.
- [30] Humeidan ML, Reyes JC, Mavarez-Martinez A, et al. Effect of cognitive prehabilitation on the incidence of postoperative delirium among older adults undergoing major noncardiac surgery: the neurobics randomized clinical trial[J]. *JAMA Surg*, 2021, 156(2): 148-156. DOI: 10.1001/jamasurg.2020.4371.
- [31] 何耀, 杨姗姗. 健康老龄化与老年流行病学研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(3): 253-257. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.03.001.
- He Y, Yang SS. Healthy aging and the progress in the research of geriatric epidemiology[J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(3): 253-257.
- [32] 杜瑾, 宋安妮, 张伟宏. 老年人认知衰弱及其干预策略的研究进展[J]. 中华现代护理杂志, 2021, 27(33): 4499-4504. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20210317-01178.
- Du J, Song AN, Zhang WH. Research progress on the cognitive frailty of the elderly and its intervention strategies[J]. *Chin J Mod Nurs*, 2021, 27(33): 4499-4504.
- [33] Cibeira N, Lorenzo-López L, Maseda A, et al. Effectiveness of a chess-training program for improving cognition, mood, and quality of life in older adults: a pilot study[J]. *Geriatr Nurs*, 2021, 42(4): 894-900. DOI: 10.1016/j.gerinurse.2021.04.026.
- [34] Delgado-Gallén S, Soler MD, Albu S, et al. Cognitive reserve as a protective factor of mental health in middle-aged adults affected by chronic pain[J]. *Front Psychol*, 2021, 12: 752623. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.752623.
- [35] Alvares-Pereira G, Silva-Nunes MV, Spector A. Validation of the cognitive stimulation therapy (CST) program for people with dementia in Portugal[J]. *Aging Ment Health*, 2021, 25(6): 1019-1028. DOI: 10.1080/13607863.2020.1836473.
- [36] Morris TP, Burzynska A, Voss M, et al. Brain structure and function predict adherence to an exercise intervention in older adults[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2022, 54(9): 1483-1492. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002949.
- [37] Murphy SA, Chen L, Doherty JM, et al. Cognitive and brain reserve predict decline in adverse driving behaviors among cognitively normal older adults[J]. *Front Psychol*, 2022, 13: 1076735. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.1076735.
- [38] Phirom K, Kamnardsiri T, Sungkarat S. Beneficial effects of interactive physical-cognitive game-based training on fall risk and cognitive performance of older adults[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(17): 6079. DOI: 10.3390/ijerph17176079.
- [39] Pang MYC, Yang L, Ouyang H, et al. Dual-task exercise reduces cognitive-motor interference in walking and falls after stroke[J]. *Stroke*, 2018, 49(12): 2990-2998. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.022157.
- [40] 张鑫源, 卢杰威, 王岳, 等. 双任务范式下帕金森病患者步态自动性研究[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2022, 22(10): 898-902. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2022.10.011.
- Zhang XY, Lu JW, Wang Y, et al. Study on gait automaticity in patients with Parkinson's disease under dual-task paradigm[J]. *Chinese Journal of Contemporary Neurology and Neurosurgery*, 2022, 22(10): 898-902.
- [41] Del Din S, Galna B, Lord S, et al. Falls risk in relation to activity exposure in high-risk older adults[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2020, 75(6): 1198-1205. DOI: 10.1093/gerona/glaa007.
- [42] 张好, 王乐聪, 叶明珠, 等. 认知储备对社区老年人跌倒风险的影响[J]. 护理研究, 2023, 37(7): 1246-1250. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2023.07.023.
- Zhang Y, Wang LC, Ye MZ, et al. Effect of cognitive reserve on fall risk among community? Dwelling older adults[J]. *Chinese Nursing Research*, 2023, 37(7): 1246-1250.

