

多感官刺激在阿尔茨海默病应用现状的范围综述

柏亚妹¹, 马云云², 石佳瑞¹, 宋玉磊¹, 张薛晴¹, 徐桂华^{1*}

¹南京中医药大学护理学院, 江苏 南京

²南京医科大学附属脑科医院脑血管病救治中心, 江苏 南京

收稿日期: 2024年5月8日; 录用日期: 2024年6月20日; 发布日期: 2024年6月29日

摘要

目的: 对多感官刺激在阿尔茨海默病中的应用现状进行范围综述, 为临床试验提供参考。方法: 计算机检索Cochrane Library、PubMed、Web of science、EMbase、中国知网、万方、维普网等数据库, 检索时限为建库至2024年04月12日, 对纳入文献进行汇总与分析。结果: 共计纳入10篇文献, 当前多感官刺激已被应用于阿尔茨海默病的各个阶段; 常用的干预方法包括固定主题干预和个性化干预; 干预频率均为2次/周, 每次干预时间30~50 min, 干预周期4~16周不等; 结局指标包含认知功能、精神行为症状、心理状态、日常生活能力。结论: 多感官刺激在阿尔茨海默病中应用效果良好, 但缺乏规范化干预范式与评价工具, 其长期效果不明确, 仍需在未来深入探索, 建立长期随访队列, 开展相关高质量研究。

关键词

多感官刺激, 阿尔茨海默病, 范围综述

A Review of the Current Scope of Multisensory Stimulation for Use in Alzheimer's Disease

Yamei Bai¹, Yunyun Ma², Jiarui Shi¹, Yulei Song¹, Xueqing Zhang¹, Guihua Xu^{1*}

¹School of Nursing, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing Jiangsu

²Cerebrovascular Disease Relief Center, The Affiliated Brain Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing Jiangsu

Received: May 8th, 2024; accepted: Jun. 20th, 2024; published: Jun. 29th, 2024

*通讯作者。

文章引用: 柏亚妹, 马云云, 石佳瑞, 宋玉磊, 张薛晴, 徐桂华. 多感官刺激在阿尔茨海默病应用现状的范围综述[J]. 护理学, 2024, 13(6): 763-769. DOI: 10.12677/ns.2024.136109

Abstract

Objective: To provide a scoping review of the current status of multisensory stimulation in Alzheimer's disease for clinical trials. **Methods:** Computer searches were performed on Cochrane Library, PubMed, Web of science, EMBase, China Knowledge, Wanfang, and Wipo databases, with a time frame from the establishment of the library to 12 April 2024, and the included literature was summarized and analyzed. **Results:** A total of 10 papers were included, and multisensory stimulation has been applied to various stages of Alzheimer's disease; commonly used intervention methods include fixed-topic interventions and personalized interventions; the frequency of interventions is 2 times/week, the duration of each intervention is 30-50 min, and the intervention period is from 4 to 16 weeks; the outcome indicators include cognitive function, psycho-behavioral symptoms, mental status, and daily life ability. **Conclusion:** Multi-sensory stimulation has been used effectively in Alzheimer's disease, but the lack of standardized intervention paradigms and evaluation tools makes its long-term effects unclear, and it still needs to be explored in depth in the future, to establish a long-term follow-up cohort and to carry out relevant high-quality studies.

Keywords

Multisensory Stimulation, Alzheimer's Disease, Scope Review

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

阿尔茨海默病(Alzheimer's Disease, AD)是一种以进行性认知功能障碍和记忆能力损害为主的不可逆的中枢神经系统退行性疾病,严重影响老年人的身体健康和生活质量[1]。流行病学相关研究显示,我国AD患者数量位居全球第一,其年龄标准化死亡率高于全球平均水平,且AD已成为我国城乡居民第五大死亡原因,AD已成为我国严重的社会问题[1]-[3]。但当前AD的病因病机不明,且AD对记忆功能损害不可逆,其干预手段对认知功能减退的改善效果不佳[4]。感觉缺陷理论[5]认为,感官功能与认知功能之间存在密切关系,甚至感官功能的减退可能早于认知功能障碍出现,并且感觉功能减退会增加认知功能障碍的风险。多感官刺激通过对视、听、嗅等初级感官的刺激改善认知功能,已在众多研究中证实其效果[6]-[8]。然而,当前AD患者多感官刺激的干预性研究仍处于起步阶段,各研究的干预内容、形式、结局指标多根据研究目的自行定制,尚无统一的标准。因此,本文旨在通过对现有多感官刺激在AD中的应用文献进行梳理,以明确AD患者使用多感官刺激的适用阶段、干预内容和效果等方面的情况,为AD患者的多感官刺激提供依据。

2. 资料与方法

2.1. 文献纳入与排除标准

纳入标准: 1) 研究对象为AD患者,年龄 ≥ 60 岁; 2) 干预措施为对AD患者进行多感官刺激(不包含联合干预方案),对多感官刺激的实施方法有具体描述; 3) 文献类型为量性研究、质性研究等的原始研究; 4) 文献语种为英文或中文。

排除标准: 1) 重复发表; 2) 文献信息不全、无法获得全文。

2.2. 文献检索策略

计算机检索 Cochrane Library、PubMed、Web of science、EMbase、中国知网、万方、维普网等数据库。MeSH 词和自由词结合，以“多感官刺激/多感官环境/多感官行为”“阿尔兹海默/阿尔茨海默病/阿尔茨海默症痴呆/失智/认知障碍”为中文检索词，“Alzheimer Disease/Alzheimer’s Disease/Alzheimer Dementia/Alzheimer Type Dementia”“Multi-sensory Stimulation/Multi-sensory environment/Multi-sensory Behavior/multi-sensory stimulation/multi-sensory environment/multi-sensory behavior/multisensory stimulation/multisensory environment/multisensory behavior”为英文检索词。检索时限为建库至 2024 年 4 月 12 日。

2.3. 文献筛选与资料提取

由 2 名接受过循证理论学习的研究者独立根据纳入、排除标准对检索到的文献进行筛选。通过阅读题目和摘要进行初筛，然后进一步阅读全文进行再次筛选，确定纳入文献。文献筛选过程中，2 名研究者的意见若存在分歧则与第 3 名研究者进行讨论。2 名研究者对最终确定的文献数据进行独立提取，包括作者、国家、发表时间、文献类型、干预对象、干预方法、干预时长、结局指标等。

3. 结果

3.1. 文献检索结果

Table 1. Basic characteristics of included literature
表 1. 纳入文献基本特征

作者	年份	国家 (地区)	研究 类型	干预对象	干预 地点	干预 形式	干预频次	结局指标
刘维等[9]	2023	中国大陆	RCT	轻度 AD	医院	小组 干预	30 min/次， 2 次/周，16 周	认知功能、精神 行为症状
湛彪等[10]	2022	中国大陆	RCT	AD	医院	小组 干预	30~45 min/次， 2 次/周， 3 个月	认知功能、精神 行为症状、生活 质量、心理状态
周淑玲等[11]	2021	中国大陆	类实验	轻度 AD	医院	小组 干预	40 min/次， 2 次/周，16 周	精神行为症状、 心理状态
毛艳等[12]	2018	中国大陆	RCT	AD	医院	小组 干预	30 min/次， 2 次/周，12 周	认知功能、精神 行为症状、生活 质量
Sánchez 等[13]	2016	西班牙	RCT	重度 AD	痴呆 中心	一对一 干预	30 min/次， 2 次/周，16 周	认知功能、精神 行为症状、心理 状态
Sánchez 等[14]	2016	西班牙	RCT	重度 AD	痴呆 中心	一对一 干预	30 min/次， 2 次/周，16 周	认知状态、痴呆 严重程度、心理 状态
Wang 等[15]	2011	中国台湾	类实验	轻度 AD/ 中度 AD/ 重度 AD	养护 中心	/	50 min/次， 2 次/周，12 周	认知功能、精神 行为症状、心理 状态
Staal 等[16]	2007	美国	RCT	中度至 重度 AD	医院	一对一 干预	30 min/次， 6 次	精神行为症状、 日常生活能力
Baker 等[17]	2003	英国	RCT	中度至 重度 AD	日间 中心	一对一 干预	30 min/次， 8 次，4 周	认知功能、精神 行为症状、心理 状态
Baker 等[18]	2001	英国	RCT	中度至 重度 AD	日间 中心	一对一 干预	30 min/次， 8 次，4 周	认知功能、心理 状态

本次文献检索共获得文献 1907 篇, 去除重复发表获得 1317 篇文献, 阅读题目与摘要初筛排除不相关文献 1267 篇, 阅读全文后最终纳入 10 篇文献。10 篇文献分别来源于中国大陆($n=4$)、西班牙($n=2$)、中国台湾($n=1$)、美国($n=1$)、英国($n=2$)。研究类型包括随机对照试验($n=8$), 类实验研究($n=2$)。干预地点分布在医院($n=5$), 痴呆中心($n=2$)、养护中心($n=1$)、日间中心($n=2$), 文献基本特征见表 1。

3.2. 多感官刺激的基本要素

3.2.1. 多感官刺激的适用对象

目前多感官刺激在 AD 患者的轻度、中度、重度阶段均有所应用, 更早期未见报道。纳入的 10 篇文献中仅 2 篇未对 AD 患者的分期进行报道, 8 篇均明确 AD 患者的具体疾病阶段。

3.2.2. 多感官刺激的干预内容

纳入文献的多感官刺激干预方法主要包括固定主题干预与个性化干预两大类。5 篇[9]-[11] [15]文献采用音乐与芳香设备、壁纸、植物、聚光变色灯、动感彩轮等高科技产品与自然环境构建不同主题场景的房间, 常见的主题场景包括海洋、动物世界、蔬菜果园、太空等。5 篇文献[13] [14] [16] [18]采用个性化多感官刺激, 鼓励患者自主选择感官刺激, 刺激是非连续的且无模式的, 如 Baker 等[17] [18]使用气泡管, 光纤喷雾和在墙壁上传播的移动形状等营造灯光效果; “新时代”或伪古典音乐达到声音效果; 缎子、棉绒、贝壳等提供粗糙/光滑、温暖/寒冷、硬/柔软等触觉刺激; 芳香疗法和薰衣草袋等刺激嗅觉, 患者自由选择自己感兴趣的感官刺激。

3.2.3. 多感官刺激的干预频率与周期

10 篇文献的干预周期存在一定差异, 但频率均为 2 次/周。现有的研究多在医院或痴呆中心等人员流动性小、患者依从性高的场所实施, 其干预周期相对较长, 因此 2 篇[10] [14]文献干预周期为 12 周, 4 篇[9] [11] [13] [14]干预周期为 16 周; 而日间中心人员相对流动大, 其干预周期相对较短, 故 2 项[17] [18]在日间中心的研究干预周期为 4 周。本次纳入的文献单人单次干预时间为 30~50 min 不等, 多以 30 min 为主[9] [12]-[14] [16]-[18]。干预方式可能也会对干预时长造成影响, 采用主题干预的 5 项研究[9]-[12] [15]单人单次干预时间均在 30 min 及以上, 而采用一对一干预的 5 项研究[13] [14] [16]-[18]每次干预时间均为 30 min, 本文推测是由于一对一干预患者自主性较大, 干预时间无法过长所致。

3.2.4. 多感官刺激的结局指标与效果

本文纳入的文献主要报告了多感官刺激对 AD 患者认知功能[9] [10] [12]-[15] [17] [18]、精神行为症状[9]-[13] [15]-[17], 心理状态[10] [11] [13]-[15] [17] [18]、生活质量[10] [12]、日常生活能力[16]等结局指标的干预效果。认知功能主要采用蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)、简易智力状态检查量表(Mini. Mental State Examination, MMSE)、临床痴呆评定量表(Clinical Dementia Rating, CDR)等进行评估。精神行为症状则通过 AD 行为病理学评定量表(Behavioral Pathology in AD Rating Scale, BEHAVE-AD)、神经精神量表(Neuropsychiatric Inventory, NPI)评估。心理状态主要包括抑郁、焦虑、躁动的评估, 抑郁主要使用汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Scale, HAMD)、康奈尔痴呆症抑郁量表(CSDD)评分, 焦虑采用汉密尔顿焦虑量表(Hamilton Anxiety Scale, HAMA)评估, 躁动使用科恩-曼斯菲尔躁动量表(Cohen-Mansfield Agitation Inventory, CMAI)评估。生活质量主要采用世界卫生组织生存质量测定量表简表(WHOQOL-BREF)评估。其中, 2 篇文献[10] [12]发现多感官刺激能够有效改善 AD 患者的认知功能, 但均未对研究对象的 AD 严重程度进行报道。Baker 等[17]对 65 例中至重度 AD 患者开展多感官刺激, 未发现 AD 患者的认知功能改善, 推测是因为 AD 严重程度也会对干预效果造成影响。

4. 讨论

4.1. 多感官刺激主要应用于 AD 人群，在认知障碍早期人群中应用具有较大潜力

《中国阿尔茨海默病痴呆诊疗指南》指出，AD 症状分期有助于判断和治疗认知障碍严重程度，可根据临床分期实施不同疗法以进行个体化治疗[19]。但纳入文献基本特征显示，仍有 20% 的文献未对 AD 患者的疾病分期进行报道，无法明确多感官刺激疗法在不同分期的 AD 人群的应用效果，这启示后续相关多感官刺激在 AD 中的应用研究应对研究人群进行疾病分期。综合文献梳理，多感官刺激最初仅应用于中至重度人群，随着研究的深入，逐步被应用于轻度 AD 患者，并已取得较好效果。近年来，AD 患者的多感官刺激逐渐受到重视，Collier 等[20]认为相较于认知功能严重受损的患者，认知功能较好的患者认知功能改善持续时间更久。目前，诸多研究已证实感官功能与认知关系密切，Yesantharao 等[21]研究发现感觉障碍和 A β 沉积可能存在因果关系，即外周感觉障碍通过感觉传入神经阻滞导致中枢 A β 沉积，从而导致皮质神经元功能障碍，多重感觉障碍可能是 AD 的重要危险因素。MARTOREL 等[22]通过对 AD 小鼠进行听、视觉刺激而改变伽马震荡，减少小鼠皮质区域的淀粉样蛋白斑块，进一步证实了多感官刺激在认知功能改善方面的价值。此外，已有大量研究发现主观认知下降[23][24]及轻度认知障碍人群[25][26]均已存在气味识别能力减退。尽管现有的研究主要将多感官刺激应用于 AD 人群，但仍可观测到多感官刺激在认知障碍早期人群中具有较大潜力。但纳入分析的文献均集中于 AD 患者，未见认知障碍早期人群中的应用，表明多感官刺激在认知障碍早期人群中的应用具有较大潜力，有待深入探索。

4.2. 多感官刺激在 AD 人群中的应用尚无统一标准，方案的选择与实施仍需探索

梳理纳入文献的多感官刺激实施方案发现，各研究干预方式、干预频率与周期均存在较大差异性，多由研究者结合现有条件自行设计。通过文献检索发现，当前 AD 患者的多感官刺激实施方案尚无统一标准。多感官刺激干预方式上，纳入文献包含固定主题干预和个性化干预两大类，且国内外研究中多感官刺激场景的选择与构建方式存在明显差异性，国外多数研究在配备气泡柱、光纤喷雾、闪光球、光纤、LED 网等设备的多感官刺激室进行，感官刺激集中在视觉、听觉和嗅觉上[13]-[16][18]。但此类建筑投资成本大，需要大量资金支持，对环境要求较高。国内的多感官刺激研究则主要在医院实行，采用固定主题干预形式，适用人群较为狭窄。深入分析，推测与国内外国情异质性相关。我国的养老呈“9073”养老格局[27]，90% 的老年人采用居家养老的模式，7% 的老年人依托社区支持养老，3% 的老年人入住机构养老，表明家庭才是老年人群的主要生活场所。因此，国内研究倾向于利用大多数家庭都有的音乐设备，加上香薰机、贝壳、羽毛、纺织品等简易材料与设备以达到舒适放松、刺激感官，进而改善认知功能的目的[28]。考虑多感官刺激源自西方，我国的相关研究仍处于起步阶段，相关实施细则与标准尚未形成，在设计多感官刺激干预内容时，必须充分考虑我国文化特点，才能更好的实践推广。

4.3. 多感官刺激干预效果评价工具仍需改进，长期效果有待进一步验证

纳入文献的多感官刺激干预效果评价指标包含 AD 患者干预前后的认知功能、精神行为症状，心理状态、生活质量、日常生活能力等，评价指标多样化，基本能够实现对多感官刺激干预效果的全方位评测。然而，评估工具上，纳入文献的结局指标评价均依赖于传统神经心理学量表，评估的主观性较大，结果可能存在偏差。此外，各个研究所使用的评价工具存在较大差异性，其结果异质性较大。最后，尽管纳入文献发现多感官刺激能够有效改善 AD 患者的认知功能[10][12]，但仍存在需要改进之处。第一是未评估多感官刺激对不同疾病分期的 AD 患者的干预效果，疾病分期剖面干预效果有待补充；第二是仅对干预前后的指标进行评价，未进行长期随访，多感官刺激对于 AD 患者干预的长期效果仍有待进一步验证。

5. 小结

多感官刺激在 AD 人群中的应用效果已得到验证,但在临床实践中仍有以下问题等待解决: 1) 规范化多感官刺激干预范式有待形成。现有研究在干预内容、频率与周期、结局评价等方面存在较大差异,应建立规范化的干预范式,结合个体特点动态调整,切实保障干预效果; 2) 长期随访队列有待建立。纳入文献均为横断面研究,且样本量较小,长期效果不明确,需建立长期随访队列可有效验证干预的可靠性,为临床实践提供依据。

基金项目

江苏省社会科学基金项目,编号: 20GLB018; 国家自然科学基金面上项目,编号: 72174095; 江苏省社会发展面上项目,编号: BE2022802。

参考文献

- [1] Ren, R., Qi, J., Lin, S., Liu, X., Yin, P., Wang, Z., *et al.* (2022) The China Alzheimer Report 2022. *General Psychiatry*, **35**, e100751. <https://doi.org/10.1136/gpsych-2022-100751>
- [2] 张占军, 姜淼, 张俊英, 等. 社区老年脑健康体检与痴呆风险筛查体系构建与实践——北京方案[J]. 科学通报, 2020, 65(14): 1339-1347.
- [3] Ren, Y., Zhou, D., Xing, Q., Gong, F. and Tang, W. (2022) Economic Evaluation of the Screening for Alzheimer's Disease in China. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **14**, Article ID: 968842. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.968842>
- [4] 王晓成. 阿尔茨海默病疾病负担研究[D]: [硕士学位论文]. 太原: 山西医科大学, 2012.
- [5] Lindenberger, U. and Baltes, P.B. (1994) Sensory Functioning and Intelligence in Old Age: A Strong Connection. *Psychology and Aging*, **9**, 339-355. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.9.3.339>
- [6] Pinto, J.O., Dores, A.R., Geraldo, A., Peixoto, B. and Barbosa, F. (2020) Sensory Stimulation Programs in Dementia: A Systematic Review of Methods and Effectiveness. *Expert Review of Neurotherapeutics*, **20**, 1229-1247. <https://doi.org/10.1080/14737175.2020.1825942>
- [7] 周瑶, 楼妍, 胡紫燕, 等. 多感官刺激对痴呆病人干预效果的 Meta 分析[J]. 循证护理, 2021, 7(3): 307-314.
- [8] 陈晓, 赵翠, 吕中月, 等. 非侵入性多感官刺激治疗在阿尔茨海默病认知功能治疗中的应用进展[J]. 阿尔茨海默病及相关病杂志, 2024, 7(1): 77-81.
- [9] 刘维, 詹秀玲, 刘宏, 等. 多感官刺激疗法对老年阿尔茨海默病患者激越行为和认知功能的影响[J]. 医学综述, 2023(9): 1848-1852.
- [10] 湛彪, 赵静波, 沈艳, 等. 多感官刺激疗法对阿尔茨海默病患者精神行为和心理状态的改善分析[J]. 心理月刊, 2022, 17(18): 44-46.
- [11] 周淑玲, 师新娟, 张绡琦. 多感官刺激疗法对阿尔茨海默病患者精神行为和心理状态的影响[J]. 医学综述, 2021, 27(5): 1022-1026.
- [12] 毛艳. 多感官刺激对老年痴呆患者精神行为症状、认知功能及生活质量的影响分析[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2018, 10(2): 97-101.
- [13] Sánchez, A., Maseda, A., Marante-Moar, M.P., de Labra, C., Lorenzo-López, L. and Millán-Calenti, J.C. (2016) Comparing the Effects of Multisensory Stimulation and Individualized Music Sessions on Elderly People with Severe Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Alzheimer's Disease*, **52**, 303-315. <https://doi.org/10.3233/jad-151150>
- [14] Sánchez, A., Marante-Moar, M.P., Sarabia, C., de Labra, C., Lorenzo, T., Maseda, A., *et al.* (2015) Multisensory Stimulation as an Intervention Strategy for Elderly Patients with Severe Dementia: A Pilot Randomized Controlled Trial. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, **31**, 341-350. <https://doi.org/10.1177/1533317515618801>
- [15] Wang, Y.Y., Chiu, C.H., Chen, Y.Y., *et al.* (2011) The Efficacy of Multi-Sensory Environment Therapy on Psychological, Behavioral Symptoms among Elderly Patients with Dementia. *The Journal of Nursing*, **58**, 48-58.
- [16] Staal, J.A., Amanda, S., Matheis, R., Collier, L., Calia, T., Hanif, H., *et al.* (2007) The Effects of Snoezelen (Multi-Sensory Behavior Therapy) and Psychiatric Care on Agitation, Apathy, and Activities of Daily Living in Dementia Patients on a Short Term Geriatric Psychiatric Inpatient Unit. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, **37**,

- 357-370. <https://doi.org/10.2190/pm.37.4.a>
- [17] Baker, R., Holloway, J., Holtkamp, C.C.M., Larsson, A., Hartman, L.C., Pearce, R., *et al.* (2003) Effects of Multi-Sensory Stimulation for People with Dementia. *Journal of Advanced Nursing*, **43**, 465-477. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02744.x>
- [18] Baker, R., Bell, S., Baker, E., Holloway, J., Pearce, R., Dowling, Z., *et al.* (2001) A Randomized Controlled Trial of the Effects of Multi-Sensory Stimulation (MSS) for People with Dementia. *British Journal of Clinical Psychology*, **40**, 81-96. <https://doi.org/10.1348/014466501163508>
- [19] 田金洲, 解恒革, 王鲁宁, 等. 中国阿尔茨海默病痴呆诊疗指南(2020 年版) [J]. 中华老年医学杂志, 2021, 40(3): 269-283.
- [20] Collier, L. and Jakob, A. (2016) The Multisensory Environment (MSE) in Dementia Care: Examining Its Role and Quality from a User Perspective. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, **10**, 39-51. <https://doi.org/10.1177/1937586716683508>
- [21] Yesanharao, L., Cai, Y., Schrack, J.A., Gross, A.L., Wang, H., Bilgel, M., *et al.* (2023) Sensory Impairment and Beta-Amyloid Deposition in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, **15**, e12407. <https://doi.org/10.1002/dad2.12407>
- [22] Martorell, A.J., Paulson, A.L., Suk, H., Abdurrob, F., Drummond, G.T., Guan, W., *et al.* (2019) Multi-Sensory Gamma Stimulation Ameliorates Alzheimer's-Associated Pathology and Improves Cognition. *Cell*, **177**, 256-271.e22. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.02.014>
- [23] Devanand, D.P., Lee, S., Manly, J., Andrews, H., Schupf, N., Doty, R.L., *et al.* (2015) Olfactory Deficits Predict Cognitive Decline and Alzheimer Dementia in an Urban Community. *Neurology*, **84**, 182-189. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000001132>
- [24] Curhan, S.G., Willett, W.C., Grodstein, F. and Curhan, G.C. (2019) Longitudinal Study of Hearing Loss and Subjective Cognitive Function Decline in Men. *Alzheimer's & Dementia*, **15**, 525-533. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.11.004>
- [25] Palta, P., Chen, H., Deal, J.A., Sharrett, A.R., Gross, A., Knopman, D., *et al.* (2018) Olfactory Function and Neurocognitive Outcomes in Old Age: The Atherosclerosis Risk in Communities Neurocognitive Study. *Alzheimer's & Dementia*, **14**, 1015-1021. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.02.019>
- [26] Murphy, C. (2018) Olfactory and Other Sensory Impairments in Alzheimer Disease. *Nature Reviews Neurology*, **15**, 11-24. <https://doi.org/10.1038/s41582-018-0097-5>
- [27] 宣传司. 国家卫生健康委员会 2021 年 4 月 8 日例行新闻发布会文字实录[EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/s3574/202104/0c1cf92f2b7b4cfe890234a1c3d5593f.shtml>, 2024-04-13.
- [28] Jakob, A. and Collier, L. (2017) Sensory Enrichment for People Living with Dementia: Increasing the Benefits of Multisensory Environments in Dementia Care through Design. *Design for Health*, **1**, 115-133. <https://doi.org/10.1080/24735132.2017.1296274>