

· 综述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.23.021

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241030.1435.006\(2024-10-30\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241030.1435.006(2024-10-30))

老年人口腔健康不良可干预因素研究进展*

郭翔¹,张雪梅^{2△}

(1. 四川大学华西护理学院/四川大学华西医院老年医学中心/干部医疗科,成都 610041;

2. 四川大学华西医院老年医学中心/干部医疗科,成都 610041)

[摘要] 老年人口腔健康不良发生率高,严重影响其生活质量。早期识别老年人口腔健康不良的影响因素,并采取针对性的干预措施,对促进口腔健康有重要意义。该文回顾国内外老年口腔健康相关文献,从口腔环境、生活方式、口腔健康素养、老年综合征 4 方面对老年人口腔健康不良可干预性因素进行综述,旨在为老年口腔健康问题的预防提供参考。

[关键词] 老年人;口腔健康;影响因素;生活质量;综述

[中图分类号] R592 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)23-3639-06

Research progress on intervenable factors of poor oral health in elderly people*

GUO Xiang¹,ZHANG Xuemei^{2△}

(1. West China School of Nursing, Sichuan University/Center of Gerontology and Geriatrics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China;

2. Center of Gerontology and Geriatrics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China)

[Abstract] The elderly people have a high incidence rate of poor oral health, which seriously affects their quality of life. Identifying the influencing factors of poor oral health and taking the targeted intervention measures are of great significance for promoting the oral health. This article reviews the related literatures on oral health of the elderly people at home and abroad, and reviews the intervenable factors of the poor oral health in the elderly people from four aspects of the oral environment, lifestyle, oral health literacy and geriatric syndrome, aiming to provide reference for the oral health problem prevention of the elderly peoples.

[Key words] elderly people; oral health; influencing factor; quality of life; review

随着预期寿命延长和出生率下降,2050 年全球 60 岁及以上老年人将从 2019 年的 10 亿上升为 21 亿^[1]。国家卫生健康委发布《健康口腔行动方案(2019—2025 年)》深入推进“三减三健”健康口腔行动,改善老年人的口腔健康状况已成为公共卫生服务的重要内容^[2]。口腔对容貌、发音及进食等有重要作用,但容易被忽视。老年人口腔问题发生率高,护理机构有 42% 的老年人存在口腔健康问题^[3],住院老年患者口腔健康不良发生率高达 91%^[4]。口腔健康不良导致疼痛、心理不适、社交障碍等,影响老年人的生活质量,增加医疗成本。随着老年口腔健康相关研究的深入,其相关因素不断丰富和发展,本文对老年人口腔健康不良可干预因素进行总结,有助于医疗和护理工作开展针对性干预,促进老年人的口腔健康。

1 老年人口腔健康相关概念

1.1 老年人口腔健康

我国刘洪臣^[5]提出老年人口腔健康的标准,此项标准包含无疼痛感、不塞牙、咬合舒适 3 项主观评估,以及牙齿清洁、无龋洞、牙齿和牙龈颜色正常、无出血现象、牙齿排列整齐、无缺牙、无口臭 7 项客观评估。国外针对老年人口腔健康提出了“口腔衰弱”的概念,TANAKA 等^[6]将 6 项评估(4 项客观评估:自然牙齿数量减少、咀嚼能力降低、口腔运动技能降低、舌压下降;2 项主观评估:主观吞咽困难、主观咀嚼困难)中符合 3 项及以上定义为口腔衰弱。

1.2 口腔健康相关生活质量(OHRQoL)

BADEWY 等^[7]将 OHRQoL 定义为口腔疾病影响人的功能及社会心理健康的程度。OHRQoL 反映了口腔健康对生理、心理、社会等多维度的影响,是口腔健康的主要主观评价指标。因此,老年人的口腔健康可结合客观和主观指标进行评估。客观指标包括牙周健康、牙齿数量和吞咽功能等,多涉及口腔健康临床检查指标。主观指标为自我感知的口腔健康,包

括 OHRQoL、自我报告的吞咽功能和咀嚼功能等,是口腔健康的重要方面。根据国外口腔健康不良相关研究^[7-8]和我国老年人的定义,本文将年龄 60 岁及以上,存在任何口腔健康相关主客观指标异常称为老年人口腔健康不良。

2 相关因素

2.1 口腔环境

2.1.1 口腔微生态失衡

口腔微生物由细菌、真菌和病毒组成,这些微生物中的绝大多数是非致病的。研究发现肠道致病菌可导致龋齿^[9],普氏菌属丰度增加与吞咽功能障碍相关^[10],牙龈卟啉单胞菌和舌压降低明显相关^[11]。吞咽异常、唾液分泌减少、富含糖及酸等情况下会导致口腔环境发生变化^[9,12],影响微生物群稳态,破坏口腔正常的生理功能,导致口腔健康不良。各种微生物在口腔不同部位共栖、竞争和拮抗,在种群、数量和功能上保持自稳状态,是口腔健康的基础。

2.1.2 口腔卫生不良

口腔疾病发生、发展的主要原因是牙菌斑黏附在牙齿或义齿上,如果不定期去除,将发生微生态失衡,增加口腔健康不良的风险。系统评价显示,口腔卫生较差的老年人患根龋的风险更高^[13]。SHIMAZAKI 等^[14]在日本社区的调查显示,与没有或轻微牙菌斑的老年人相比,牙菌斑多的老年人吞咽困难的概率增加了 1.58 倍。口腔卫生不良导致口腔疾病,影响老年人的口腔功能,清除食物残渣和牙菌斑是保持口腔健康的重要方式。

2.2 生活方式

2.2.1 摄入过量游离糖

糖分分为非游离糖和游离糖,非游离糖对身体危害较小,游离糖对身体危害较大。游离糖包括添加到食品中的糖及糖浆,还包括存在于纯果汁、浓缩果汁及蜂蜜中的糖。世界卫生组织表明游离糖会增加包括口腔疾病在内的非传染性疾病的风险^[15]。含糖饮料已被确定为口腔健康不良的危险因素,ZUPO 等^[16]研究表明含糖饮料与牙齿脱落有关,并且存在明确的剂量效应^[17]。咖啡中加糖或糖浆会导致口腔中的细菌发酵,破坏牙釉质^[16,18],并且频繁摄入游离糖产生的有机酸会破坏牙齿正常脱矿和再矿化过程,最终导致龋齿的发生、发展^[9]。因此,老年人要减少游离糖的摄入。

2.2.2 吸烟

李建勋等^[19]的研究表明吸烟是慢性阻塞性肺疾病(COPD)老年患者口腔健康不良的因素。过去或者当前吸烟的老年人牙周病和根龋的发生率较高^[13],增加了牙齿脱落的风险^[20],BANIASADI 等^[21]研究

发现吸烟也会影响老年人的 OHRQoL。有证据表明电子烟有辅助戒烟的作用^[22],减轻了传统吸烟者的口腔疾病,但是增加了牙齿、牙周、牙龈健康状况恶化的风险^[23]。电子烟用户年龄为 10~80 岁^[24],随着电子烟使用者年龄的增长,老年电子烟人群的数量会随之增加,但目前电子烟在老年群体中的关注较少。

2.2.3 饮大量低质量酒

饮酒与牙周病相关^[18,25],一方面唾液的流动有助于中和牙菌斑释放的酸,但酒会减缓唾液的流动,使唾液酸积累,导致牙周病^[18];另一方面,饮酒频率较高的人牙周袋中具有较高的牙周病原体^[25],例如具核梭杆菌、牙龈卟啉单胞。HUANG 等^[26]采用多阶段、分层、等比随机抽样调查了广东省 576 例年龄 55~74 岁的中老年人,结果发现饮白酒的频率与龋齿发生率呈明显负相关。此外,饮酒主要影响低社会经济地位的老年人,OLIVEIRA 等^[27]分析了巴西老年人口腔健康状况,研究结果表明饮酒和口腔健康之间的关联需要考虑到社会经济地位的修正作用,低社会经济地位的酗酒老年人 OHRQoL 较差。因此,酒的种类、品质及摄入量均与老年人的口腔健康相关。

2.3 口腔健康素养(OHL)

OHL 是指个人获得、理解和根据口腔健康信息做出适当健康决定的能力。OHL 高的老年人口腔自我管理更好,MAFLA 等^[28]研究发现 OHL 与老年人牙齿修复(部分/完全可摘义齿、固定义齿、牙种植体等)数量呈明显正相关,OHL 有助于老年人保持更多的功能性牙齿。OHL 不足表现为较低水平的口腔健康知识,消极的口腔健康信念和口腔健康行为^[29]。口腔健康知识不足难以实现行为改变,老年人对口腔健康的消极态度影响口腔健康的感知和管理^[30],口腔健康行为对口腔健康有直接影响。早晚刷牙、餐后刷牙及晚上刷牙是龋齿的保护因素,而睡前进食是龋齿的危险因素^[31]。刷牙后立即漱口有助于维持口腔微生物生态的平衡^[32]。定期就诊牙科,可以降低老年人牙齿脱落的风险^[20],但是治疗费用较高或未达到预期效果,反而会降低 OHRQoL^[33]。老年人 OHL 不足容易导致各种口腔问题,提高老年人 OHL 要提升老年人口腔健康知识、信念,最终形成有益的口腔健康行为。

2.4 老年综合征

2.4.1 多药共用

老年人患多种疾病会同时使用多种药物,JOHANSSON 等^[34]在瑞典的纵向、横向研究表明,服用 4 种及以上药物的老年人发生口干的危险较高。ANLIKER 等^[35]的横断面调查显示,老年人使用的多种药物中,抗高血压类、精神类和阿片类等药物与唾液分泌减少相关。BELLANDER 等^[3]研究表明有口腔

问题与无口腔问题的老年人相比,使用了更多治疗抑郁和帕金森病的药物。COPD 老年人长期吸入抗胆碱能、糖皮质激素等药物,也会导致唾液分泌减少^[19]。多药共用是老年人口腔健康不良的重要风险因素,多种药物与唾液分泌减少有关,最终会影响老年人的吞咽功能。

2.4.2 营养不良

营养不良对老年人口腔健康的影响是多方面的。BELLANDER 等^[3]分析 92 827 例养老机构老年人口腔健康数据,结果显示体重不足($BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$)的老年人口腔问题发生率是正常体重老年人的 1.4 倍。HUSSEIN 等^[36]对 65 岁及以上老年人的队列和横断面研究进行系统评价,研究显示微型营养评定(MNA)或微型营养评定-简表(MNA-SF)评估的营养不良与部分或完全牙齿缺失、咀嚼功能障碍、口腔卫生不良等口腔健康不良相关。MOSTAD 等^[37]研究显示口腔健康问题数量与营养不良相关,嘴唇、黏膜问题与营养不良显著相关,但是唾液分泌不足与营养不良无关。也有研究表明口腔健康问题(如牙齿脱落、口干、牙齿疼痛、吞咽障碍等)导致咀嚼功能、吞咽功能下降,可能是营养不良的促成因素^[38]。因此,口腔健康与营养之间的关系是双向的。

2.4.3 运动能力下降

受增龄和慢性疾病的影响,老年人会出现运动能力下降,表现为日常生活活动能力(ADL)下降,影响自我护理能力,导致口腔健康不良。ADL 正常的老年人具有保持口腔健康的能力,可以独立完成口腔清洁,EDMAN 等^[39]的纵向研究显示在日常生活中需要帮助的老年人,龋齿病变的风险较高。保留的天然牙齿越多,ADL 受损的老年人保持良好口腔卫生的难度更大,TUULIAINEN 等^[40]调查显示在老年护理之家剩余牙齿数 $\geq 20\%$ 的老年人中,更高的 ADL 与较低的牙菌斑发生率和探诊出血发生率明显相关。身体移动障碍增加老年人口腔健康不良的风险,与可自由活动的老年人相比,无法活动的老年人发生口腔问题的概率高出 5 倍^[3]。口腔健康不良也会导致 ADL 下降,MA 等^[41]研究发现 65 岁以上存在牙齿缺失、牙周病、口干等口腔问题的老年人在随访中发生 ADL 障碍的风险更高。口腔健康与自理能力具有双向关系,应重视运动能力下降老年人的口腔护理。

2.4.4 认知功能障碍

认知功能障碍的老年人会忘记刷牙或失去保持牙齿健康的能力,日常生活中更需要被照护。JOCK-USCH 等^[42]的研究表明老年人的龋齿数量随着认知功能障碍程度加重而增加。YAMAGUCHI 等^[43]分析日本老年群体数据显示,轻度牙周炎的老年人牙齿

数量减少与认知功能下降有关。CHEN 等^[44]研究显示男性较低的舌压与简易精神状态检查量表(MMSE)评分较低相关。口腔与中枢神经系统通过神经网络连接,在咀嚼过程中神经网络可将固有感受信息通过丘脑、大脑皮层传递至海马^[45],咀嚼功能与认知功能具有相关性^[46]。因此,认知功能障碍与龋齿、牙齿脱落、舌压降低、咀嚼困难均相关。

2.4.5 抑郁

老年人抑郁后可能出现口腔疾病的非典型表现^[47],如牙齿表面物质损失、磨牙等。美国国家健康和营养调查数据显示重度抑郁与轻度牙周炎相关^[48],可能与遗传基因有关,研究显示有 13 个串扰基因与 4 种神经肽基因[肾上腺髓质素(ADM)、胰岛素样生长因子 2(IGF2)、前强啡肽原(PDYN)和抵抗素(RETN)]在重度抑郁和牙周炎患者中差异共表达^[49];此外,健康者和抑郁者之间口腔微生物丰度不同,奈瑟氏菌属的水平较高^[47],细菌可能在牙周炎和抑郁之间发挥作用。系统评价显示抑郁与 OHRQoL 呈正相关^[21],可能是因为抑郁导致唾液皮质醇水平升高,出现口腔卫生不良、龋齿等口腔健康问题,影响 OHRQoL^[50]。但目前抑郁和口腔健康的因果关系尚不清楚。

3 小结与展望

身体老化会导致口腔结构和功能发生生理性改变,慢性非传染性疾病使老年人容易发生口腔健康不良,由于老年群体的特殊性,其口腔健康更值得关注。相较于老年人客观的口腔健康状况,国内研究更关注 OHRQoL,将客观口腔健康指标与 OHRQoL 结合,有助于综合评估老年人的口腔健康。口腔健康相关问题的积累会导致口腔健康状况恶化,最佳口腔健康管理策略是结合老年人的需求,多学科合作预防老年人口腔健康不良,做好多药共用、营养不良、运动能力下降、认知功能障碍、抑郁等老年综合征人群的口腔保健。目前,老年人口腔健康相关的研究主要是横断面研究,难以确定口腔健康与其他因素之间的因果关系,未来可进一步开展老年人口腔健康的纵向研究。

参考文献

- [1] WHO. Ageing [EB/OL]. (2023-10-18)[2024-6-13]. https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab_1.
- [2] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发健康口腔行动方案(2019—2025 年)的通知 [EB/OL]. (2019-02-16)[2024-6-13]. <https://www.gov.cn/xinwen/2019-02/16/con>

- tent_5366239.htm?eqid=c26b365100138980000000464746fbb.
- [3] BELLANDER L, ANDERSSON P, NORDVALL D, et al. Oral health among older adults in nursing homes: a survey in a national quality register, the Senior Alert[J]. *Nurs Open*, 2021, 8(3):1262-1274.
- [4] SHIRAIISHI A, WAKABAYASHI H, YOSHIMURA Y. Oral management in rehabilitation medicine: oral frailty, oral sarcopenia, and hospital-associated oral problems [J]. *J Nutr Health Aging*, 2020, 24(10):1094-1099.
- [5] 刘洪臣. 老年人口腔健康的 10 项指标[J]. *中华老年口腔医学杂志*, 2019, 17(1):24.
- [6] TANAKA T, TAKAHASHI K, HIRANO H, et al. Oral frailty as a risk factor for physical frailty and mortality in community-dwelling elderly [J]. *J Gerontol*, 2018, 73(12):1661-1667.
- [7] BADEWY R, SINGH H, QUINONEZ C, et al. Impact of poor oral health on community-dwelling seniors: a scoping review [J]. *Health Serv Insights*, 2021, 14:1178632921989734.
- [8] DIBELLO V, ZUPO R, SARDONE R, et al. Oral frailty and its determinants in older age: a systematic review [J]. *Lancet Healthy Longev*, 2021, 2(8):e507-520.
- [9] GIACAMAN R A, FERNANDEZ C E, MUNOZ-SANDOVAL C, et al. Understanding dental caries as a non-communicable and behavioral disease: management implications [J]. *Front Oral Health*, 2022, 3:764479.
- [10] HIDA Y, NISHIDA T, TANIGUCHI C, et al. Association between swallowing function and oral bacterial flora in independent community-dwelling elderly [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2021, 33(1):157-163.
- [11] FUNAHARA M, SOUTOME S, SAKAMOTO Y, et al. relationship between tongue pressure and salivary bacteria in the older adults requiring long-term care [J]. *Gerontology*, 2023, 69(3):282-288.
- [12] PITTS N B, TWETMAN S, FISHER J, et al. Understanding dental caries as a non-communicable disease [J]. *Br Dent J*, 2021, 231(12):749-753.
- [13] ZHANG J, SARDANA D, WONG M C M, et al. Factors associated with dental root caries: a systematic review [J]. *JDR Clin Trans Res*, 2020, 5(1):13-29.
- [14] SHIMAZAKI Y, SAITO M, NONOYAMA T, et al. Oral factors associated with swallowing function in independent elders [J]. *Oral Health Prev Dent*, 2020, 18(4):683-91.
- [15] WHO. Sugars factsheet [EB/OL]. (2022-09-16) [2024-6-13]. <https://www.who.int/andorra/publications/m/item/sugars-factsheet>.
- [16] ZUPO R, CASTELLANA F, DE NUCCI S, et al. Beverages consumption and oral health in the aging population: a systematic review [J]. *Front Nutr*, 2021, 8:762383.
- [17] VALENZUELA M J, WATERHOUSE B, AGGARWAL V R, et al. Effect of sugar-sweetened beverages on oral health: a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur J Public Health*, 2021, 31(1):122-129.
- [18] PULIKKOTIL S J, NATH S, MUTHUKUMARASWAM Y, et al. Alcohol consumption is associated with periodontitis: a systematic review and meta-analysis of observational studies [J]. *Community Dent Health*, 2020, 37(1):12-21.
- [19] 李建勋, 王铁成. 232 例老年 COPD 患者口腔健康相关生活质量现状及影响因素分析 [J]. *护理学报*, 2023, 30(13):59-64.
- [20] SAITO M, SHIMAZAKI Y, FUKAI K, et al. A multilevel analysis of the importance of oral health instructions for preventing tooth loss: the 8020 promotion foundation study of Japanese dental patients [J]. *BMC Oral Health*, 2020, 20(1):328.
- [21] BANIASADI K, ARMOON B, HIGGS P, et al. The association of oral health status and socioeconomic determinants with oral health-related quality of life among the elderly: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Dent Hyg*, 2021, 19(2):153-165.
- [22] HOLLIDAY R, CHAFFEE B W, JAKUBOVICS N S, et al. Electronic cigarettes and oral health [J]. *J Dent Res*, 2021, 100(9):906-913.
- [23] YANG I, SANDEEP S, RODRIGUEZ J. The oral health impact of electronic cigarette use: a

- systematic review[J]. *Crit Rev Toxicol*, 2020, 50(2):97-127.
- [24] MARTINS B, NORMANDO A G C, RODRIGUES-FERNANDES C I, et al. Global frequency and epidemiological profile of electronic cigarette users: a systematic review[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2022, 134(5):548-561.
- [25] OLIVEIRA L M, ANTONIAZZI R P, DEMARCO F F, et al. Differences in the subgingival microbial composition associated with alcohol intake: a systematic review[J]. *J Oral Biol Craniofac Res*, 2023, 13(2):259-266.
- [26] HUANG X, LIANG Y, FAN W, et al. Relationship between Chinese Baijiu consumption and dental caries among 55- to 74-year-old adults in Guangdong, southern China: a cross-sectional survey[J]. *BMC Geriatr*, 2021, 21(1):506.
- [27] OLIVEIRA L M, PELISSARI T R, DEMARCO F F, et al. Binge drinking and oral health-related quality of life in older adults: socioeconomic position matters [J]. *Gerodontology*, 2023, 40(4):529-534.
- [28] MAFLA A C, HERRERA-LÓPEZ M, DORADO-PANTOJA G T, et al. Oral health literacy and tooth loss and replacement in older adults at a university dental clinic in Colombia[J]. *Health Lit Res Pract*, 2024, 8(1):e21-28.
- [29] VALDEZ R, SPINLER K, KOFAHL C, et al. Oral health literacy in migrant and ethnic minority populations: a systematic review[J]. *J Immigr Minor Health*, 2022, 24(4):1061-1080.
- [30] YE S, CHEN L. Oral health knowledge, beliefs and practices among community-dwelling older adults in Shanghai, China: a cross-sectional analysis[J]. *Gerodontology*, 2020, 37(2):191-199.
- [31] 庄友梅, 张森, 刘菁璇. 新疆和田地区农村中老年人口腔龋病状况及影响因素分析[J]. *实用预防医学*, 2023, 30(9):1069-1072.
- [32] FUNAHARA M, YAMAGUCHI R, HONDA H, et al. Factors affecting the number of bacteria in saliva and oral care methods for the recovery of bacteria in contaminated saliva after brushing: a randomized controlled trial [J]. *BMC Oral Health*, 2023, 23(1):917.
- [33] 王丹, 张锐, 汪震坡, 等. 新疆维吾尔自治区农村老年人口腔健康相关生活质量及影响因素分析[J]. *中国预防医学杂志*, 2022, 23(9):664-668.
- [34] JOHANSSON A K, JOHANSSON A, UNELL L, et al. Self-reported dry mouth in 50- to 80-year-old swedes: longitudinal and cross-sectional population studies[J]. *J Oral Rehabil*, 2020, 47(2):246-254.
- [35] ANLIKER N, MOLINERO-MOURELLE P, WEIJERS M, et al. Dental status and its correlation with polypharmacy and multimorbidity in a Swiss nursing home population: a cross-sectional study[J]. *Clin Oral Investig*, 2023, 27(6):3021-3028.
- [36] HUSSEIN S, KANTAWALLA R F, DICKIE S, et al. Association of oral health and mini nutritional assessment in older adults: a systematic review with meta-analyses[J]. *J Prosthodont Res*, 2022, 66(2):208-220.
- [37] MOSTAD I L, REINAN T K, HALGUNSET J, et al. Oral health problems are associated with malnutrition in hospitalised adult patients [J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2023, 57:527-536.
- [38] SHIOTA C, KUSAMA T, TAKEUCHI K, et al. Oral hypofunction and risk of weight change among independent older adults[J]. *Nutrients*, 2023, 15(20):4370.
- [39] EDMAN K, HOLMLUND A, NORDERYD O. Caries disease among an elderly population—a 10-year longitudinal study[J]. *Int J Dent Hyg*, 2021, 19(2):166-175.
- [40] TUULIAINEN E, AUTONEN-HONKONEN K, NIHTILÄ A, et al. Oral health and hygiene and association of functional ability: a cross-sectional study among old home care clients [J]. *Oral Health Prev Dent*, 2020, 18:253-262.
- [41] MA W B, WU B, YU Y, et al. A longitudinal study of self-report tooth loss impacting functional status among Chinese older adults: moderated mediation of social relationships and psychological resilience[J]. *J Dent*, 2023, 139:104767.
- [42] JOCKUSCH J, HOPFENMULLER W, NITSCHKE I. Influence of cognitive impairment and dementia on oral health and the utilization of dental services: findings of the oral health, bite

force and dementia study (OrBiD)[J]. BMC Oral Health, 2021, 21(1): 399.

- [43] YAMAGUCHI S, MURAKAMI T, SATOH M, et al. Associations of dental health with the progression of hippocampal atrophy in community-dwelling individuals: the ohasama study[J]. Neurology, 2023, 101(10): e1056-e1068.
- [44] CHEN Y, LI C, FAN Y, et al. Associations of oral health status and swallowing function with cognitive impairment in the aging population: a cross-sectional study [J]. BMC Oral Health, 2023, 23(1): 912.
- [45] CUNHA FEIO LEAL M D, AMARAL JUNIOR F L D, SILVA ARRUDA B F D, et al. The masticatory activity interference in quantitative estimation of CA1, CA3 and dentate gyrus hippocampal astrocytes of aged murine models and under environmental stimulation[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(7): 6529.
- [46] TAN D, FOSTER S, KORGAONKAR M S, et al. The role of progressive oral implant rehabilitation in mastication, cognition and oral health-

related quality of life outcomes—a pilot to define the protocol[J]. J Oral Rehabil, 2020, 47(11): 1368-1381.

- [47] SKALLEVOLD H E, ROKAYA N, WONG-SIRICHAT N, ROKAYA D. Importance of oral health in mental health disorders: an updated review[J]. J Oral Biol Craniofac Res, 2023, 13(5): 544-552.
- [48] ALDOSARI M, HELMI M, KENNEDY E N, et al. Depression, periodontitis, caries and missing teeth in the USA, NHANES 2009 – 2014 [J]. Fam Med Community Health, 2020, 8(4): e000583.
- [49] SUN C, HAN J, BAI Y, et al. Neuropeptides as the Shared genetic crosstalks linking periodontitis and major depression disorder [J]. Dis Markers, 2021, 2021: 3683189.
- [50] 韩亚茹, 徐江, 丁红忠. 口腔健康与抑郁症的关系研究[J]. 中国全科医学, 2021, 24(1): 75-79.

(收稿日期: 2024-03-17 修回日期: 2024-09-03)

(编辑: 管佩钰)

(上接第 3638 页)

scoliosis facilitate accurate and efficient pedicle screw placement? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2019, 477(8): 1904-1912.

- [51] 王威, 黎清波, 蔡磊, 等. 基于 3D 打印导航模块腰椎椎弓根螺钉置入的精确性[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(7): 1114.
- [52] CHAN A, PARENT E, MAHOOD J, et al. 3D ultrasound navigation system for screw insertion in posterior spine surgery: a phantom study[J]. Int J Comput Assist Radiol Surg, 2022, 17(2): 271-281.
- [53] GUZEK R H, MITCHELL S L, KRAKOW A R, et al. Morphometric analysis of the proximal thoracic pedicles in Lenke II and IV adolescent idiopathic scoliosis: an evaluation of the feasibility for pedicle screw insertion[J]. Spine Deform, 2021, 9(6): 1541-1548.
- [54] LYU Q, ZHOU C, SONG Y, et al. Does spinal deformity correction of non-dystrophic scoliosis

in neurofibromatosis type 1 with one-stage posterior pedicle screw technique produce outcomes similar to adolescent idiopathic scoliosis? [J]. Spine J, 2017, 17(12): 1850-1858.

- [55] LARSON A N, POLLY D W, SPONSELLER P D, et al. The effect of implant density on adolescent idiopathic scoliosis fusion: results of the minimize implants maximize outcomes randomized clinical trial [J]. J Bone Joint Surg Am, 2024, 106(3): 180-189.
- [56] WANG F, XU X M, LU Y, et al. Comparative analysis of interval, skipped, and key-vertebral pedicle screw strategies for correction in patients with lenke type 1 adolescent idiopathic scoliosis [J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(10): e3021.

(收稿日期: 2024-05-08 修回日期: 2024-11-14)

(编辑: 姚雪)