

## 远程牙科在老年口腔保健与疾病预防中的研究进展

庞舒文<sup>1</sup> 黎华<sup>2</sup> 曾霞<sup>1,3</sup> 雷花<sup>4</sup> 罗银霞<sup>5</sup> 张双<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>电子科技大学医学院, 成都 610054; <sup>2</sup>四川省医学科学院 四川省人民医院口腔科, 成都 610072;

<sup>3</sup>四川省医学科学院 四川省人民医院急救中心急诊科, 成都 610072; <sup>4</sup>四川省医学科学院

四川省人民医院康复医学科, 成都 610072; <sup>5</sup>广安职业技术学院, 广安 638001

**[摘要]** 远程牙科是将电信技术和牙科保健相结合, 通过电子健康记录、电子转诊系统、数字化图像、远程会诊和远程诊断等方法, 广泛应用于预防牙科、正畸、牙髓学、口腔外科、牙周病、早期龋齿检测、患者教育、口腔医学和诊断等学科。本文对远程牙科的服务类型、我国远程牙科在促进和预防老年口腔健康中的应用现状及局限性等方面进行综述, 为我国老年口腔卫生保健提出展望, 旨在为以后的临床工作提供参考。

**[关键词]** 远程牙科; 远程医疗; 口腔保健

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2025.01.023

### The role of teledentistry in promoting oral health and preventing disease among the elderly

Pang Shuwen<sup>1</sup>, Li Hua<sup>2</sup>, Zeng Xia<sup>1,3</sup>, Lei Hua<sup>4</sup>, Luo Yinxia<sup>5</sup>, Zhang Shuang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610054; <sup>2</sup> Department of Dentistry,

Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072; <sup>3</sup> Department of Emergency, Sichuan Provincial People's

Hospital, Chengdu 610072; <sup>4</sup> Department of Rehabilitation Medicine, Sichuan Provincial People's Hospital,

Chengdu 610072; <sup>5</sup> Guang'an Vocational & Technical College, Guang'an 638001

\* Corresponding author: Zhang Shuang, email: 847265342@qq.com

**[Abstract]** Teledentistry integrates advanced telecommunications technology with dental care through the use of electronic health records, electronic referral systems, digital imaging, remote consultations, and remote diagnostics. It finds extensive application in preventive dentistry, orthodontics, endodontics, oral surgery, periodontal disease management, early cavity detection, patient education, dental medicine, and diagnostic practices. This review offers a comprehensive overview of teledentistry, detailing its service types, current applications, and limitations in enhancing and preventing oral health issues among the elderly within our country. The objective is to outline future prospects for elderly oral healthcare in China and provide a valuable reference for subsequent clinical initiatives.

**[Key words]** Teledentistry; Telemedicine; Oral health

随着全球人口老龄化进程加快, 老年人口腔疾病的防治成为医学领域关注的一大热点课题。牙科疾病对老年人的身体健康及生活质量都具有很大的负面影响, 可能会诱发或促进全身炎症或感染<sup>[1-2]</sup>。老年群体因受其自身机能影响, 是口腔疾病的高发人群, 然而, 受自身身体因素、经济因素、地理因素、认知障碍、活动受限、缺乏口腔健康相关意识、低收入、地处偏远农村地区医疗资源欠缺等因素限制, 使其无法及时有效地得到相应的口腔治疗与护理。老年人口腔卫生较差, 也标志着老年人生活质量较差<sup>[3]</sup>。因此, 需要增加老年人获得口腔保健的机会与途径, 提升其生活质量。随着通信和信息技术的发展, 远程牙科 (Teledentistry, TD) 突破地理限制, 可提高口腔延续性护理质量, 减少口腔疾病负担。TD 是将电信

技术和牙科保健相结合, 通过电子健康记录、电子转诊系统、数字化图像、远程会诊和远程诊断等方法, 广泛应用于预防牙科、正畸、牙髓学、口腔外科、牙周病、早期龋齿检测、患者教育、口腔医学和诊断等学科。旨在提升口腔医疗、护理服务效率, 使得口腔医疗、护理服务辐射更广阔的区域, 缩减偏远地区或口腔医疗服务较少地区人群的口腔保健成本<sup>[4]</sup>。为老年人口腔保健提供了一条新的途径。本文对 TD 在促进及预防老年口腔健康中的应用现状及其局限性等进行分析、综述, 并指出目前存在的局限性, 旨在为临床老年口腔保健工作提供参考。

#### 1 TD 的应用概况

TD 最早可以追溯到 1994 年, 当时部分患者的口腔图像通过牙科图像管理系统发送至专科诊所,

专科医生根据患者的远程诊断结果, 筛选出 15 例患者, 患者前往距家 120 英里的诊所进行手术, 术后再在当地进行拆线, 专科诊所再次通过口腔图像对患者情况进行追踪, 其中 14 例患者认为在避免长途复诊的同时得到了良好的护理, 节约了患者的时间、经济成本, 且患者满意度得到了大幅提升<sup>[5]</sup>。TD 一词最初出现于 1997 年, 称为“利用视频会议技术进行远程诊断和治疗指导”<sup>[6]</sup>。2010 年通过北爱尔兰的社区牙科与牙科学院口腔医学系合作, 建立了一个牙科远程系统, 对转诊患者进行分类, 尤其是针对口腔黏膜病患者, 此方法被证明适用于老年人转诊<sup>[7]</sup>。2014 年在澳大利亚对 3 所养老机构的居民进行调查, 发现他们对 TD 服务非常满意<sup>[8]</sup>。同年的一项研究发现, 临床医生通过 TD 针对患者的口腔情况评估与面对面形式的评估一致率高达 80%<sup>[9]</sup>。2016 年在澳大利亚维多利亚州地区, 对传统面对面口腔卫生保健和 TD 口腔卫生保健的成本和效益进行了比较分析, 发现在基础口腔疾病的诊断与治疗中, 异步 TD 是所有现有方案中成本最低的<sup>[4]</sup>。2017 年的研究发现, TD 在诊断居住在疗养院的老年人的牙科病理方面显示出极好的准确性, 灵敏度和特异度, 均高于 90%<sup>[10]</sup>。同年的另外一项研究发现, TD 对巴西口腔癌的临床诊断特异度和灵敏度平均高于 90%<sup>[11]</sup>。2020 年的一项研究再次提到 TD 可能是牙科公共卫生的一个非常有用的工具, 通过改善可及性、专业教育和患者满意度来提高护理质量<sup>[12]</sup>。

## 2 TD 的应用形式

远程牙医通过电信技术的支持, 以同步 TD、异步 TD、远程检测、远程移动健康教育 4 种模式开展。

### 2.1 同步远程牙医-实时咨询

同步远程牙医的优势在于高时效性, 主要通过网络技术和电子设备, 同时共享数据、报告和病史等资料及影像, 帮助牙医、患者及家属进行远距离实时沟通, 或上级医院专家开展病例讨论、手术指导等。

### 2.2 异步远程牙医-储存转发

异步远程牙医的优势在于其对设备的限制较低, 主要通过储存-转发技术, 即从一个医疗机构获取患者的数字图像、视频、音频和临床数据, 并通过离线传输的方式, 将资料发送给另一个医疗机构, 避免患者重复检查, 帮助专家展开联合会诊。因其对设备、通信技术、时效性要求低于同步远程牙医, 能最大程度克服地理、通信障碍, 因此, 目前异步远程牙医是最常见的开展 TD 的形式。

### 2.3 远程监测

远程监测主要是用于患者离院后, 通过穿戴设备、应用软件、视频等对患者的相关临床数据进行持续检查、评估, 其优势在于可以远距离、长期、较为全面地跟踪、检测患者的相关数据,

帮助患者加强后期康复, 及时发现、提醒、干预异常情况。

### 2.4 远程移动健康教育

远程移动健康教育主要借助于应用软件, 通过设立群组或其他形式, 组织相关专家对患者及其家属或正常人群进行远程、持续的健康教育, 优化利用各级单位医疗资源, 以扩大口腔保健范围, 降低健康教育成本, 增强口腔保健的包容性, 改善农村和城市地区之间经常存在的口腔健康教育差距。

## 3 TD 在老年口腔保健及疾病诊疗过程中的应用

老年人因经济压力、缺乏保险、意识不足、行动不便等原因, 难以获得及时、足够的口腔保健, 这也是很多老年人都存在口腔问题的原因。2018 年的第四次全国口腔健康流行病学调查报告显示, 我国中老年口腔卫生情况较差, 其中 65~74 岁年龄组恒牙患龋率为 98.0%, 恒牙根龋的患病率为 61.9%, 牙龈出血的检出率为 82.6%, 牙石的检出率为 90.3%, 口腔黏膜异常检出率为 6455/10 万<sup>[13]</sup>。TD 可以通过开展远程咨询、远程会诊等项目, 为老年人进行远程口腔预防保健知识宣传、口腔疾病筛查、口腔护理指导等, 贯彻落实早预防、早发现、早治疗, 从而预防老年口腔疾病的发生与快速发展。TD 对老年人的牙科病理诊断具有良好的灵敏度 (93.8%) 和特异度 (94.2%) (以面对面检查为金标准)<sup>[10]</sup>。

### 3.1 TD 在老年口腔修复科的应用

老年群体易发生牙齿松动、脱落、磨损等情况。牙列缺失与缺损, 会影响老年人的语言功能、外貌、食物咀嚼效率、消化功能等<sup>[14]</sup>。有调查发现, 上海市 79.1% 的老年人存在牙列缺失等问题, 其中有 35.0% 的老年人从未进行义齿修复, 不修复的原因大致可以总结为: 口腔保健意识不足、没有时间、挂号难、经济困难、附近没有牙医等<sup>[15]</sup>。这些问题都可以通过 TD 得到改善, 通过 TD 评估牙科修复体康复状态的特异度为 90.3%, 灵敏度为 87.8%<sup>[10]</sup>。且口腔修复还涉及后期复诊、护理、清洁等问题, TD 可以对患者进行长期远程指导, 帮助患者提升口腔修复效果, 加强口腔修复延续护理, 从而提升老年患者的生活质量。

### 3.2 TD 在老年口腔内科的应用

老年人牙周组织因增龄性变化, 牙龈变薄、萎缩, 口腔唾液分泌减少, 自洁作用减弱, 牙菌斑聚集等原因, 易引发或加重牙周及口腔黏膜疾病以及龋病等口腔内科疾病的发生。调查发现基层医生对于口腔黏膜病的诊疗经验有限, 通过 TD 联合专家远程会诊可以帮助患者早发现、早治疗, 整合不同层次口腔的医疗资源, 节约经济成本, 提高诊断、就诊、转诊效率<sup>[16]</sup>。

### 3.3 TD 在老年口腔外科的应用

目前, 第三磨牙部分阻生或完全阻生的情况

越来越多见, 通过 TD 对阻生第三磨牙的诊断与线下诊断结果相似, 因此运用 TD 对阻生牙进行诊断是可行的<sup>[17]</sup>。其次, 我国口腔癌随着年龄增长呈上升趋势, 且上涨幅度高于全球平均上涨水平<sup>[18]</sup>。有病例报告指出, 通过 TD 诊疗对 1 例因紧邻上颌切牙软组织持续性肿胀的 67 岁女性, 进行了初步评估, 随后安排线下诊疗, 查出该患者为复发性滤泡中心细胞淋巴瘤, TD 加快了患者的诊疗进度, 提升了患者的医疗满意度<sup>[19]</sup>。通过 TD 进行口腔癌筛查, 筛查结果与临床筛查一致<sup>[20]</sup>。由此可见, 通过 TD 进行口腔外科疾病诊断较为可靠。并且护理人员还可以通过 TD 帮助患者进行远程口腔护理技能指导、心理支持、健康随访等, 不仅可以减轻患者复诊经济负担, 还能减轻照顾者负担, 提升患者生活质量。

#### 4 TD 在老年口腔保健及疾病诊疗应用中的局限性

##### 4.1 缺乏行业标准

TD 目前还没有规范的临床路径, 会影响 TD 的诊疗规范, 使得 TD 在服务标准、开展路径、服务收费上具有巨大差异, 使得 TD 项目很难成为医保报销项目, 阻碍 TD 在我国的发展和普及推广。且各个地区开展 TD 所使用的技术框架、数据传输协议和应用程序编程接口上存在差异, 使得跨地区和牙科保健设施单独整合多源异构数据具有一定困难, 对于多单位联合会诊等远程会诊项目的开展具有一定的挑战性<sup>[21]</sup>。

##### 4.2 隐私保护和安全性有待提高

在建立完善的 TD 系统时, 意味着系统内将存有大量患者的医疗数据, 患者的医疗数据信息泄露可能会对患者产生负面且深远的影响, 因此需要保障患者的医疗数据隐私和安全。目前, 远程医疗服务在保护患者隐私或确保医疗数据安全上还没有特别有效的方法, 且在通过 TD 进行诊疗的过程中如发生医疗纠纷或医疗事故时还没有完善的法律法规可以对相关利益方的权利和责任进行划分。

#### 5 展望

目前, 我国口腔卫生保健服务多集中于城市大型医院, 基层口腔卫生服务工作人员较少, 且多为初级、中级职称, 难以应对基层老年人口腔卫生保健需求。并且由于口腔卫生保健宣传欠缺, 老年人口腔保健意识不足, 导致老年人在预防口腔卫生方面极为欠缺。并且, 由于口腔保健成本颇高等多重因素影响, 使得我国老年人难以及时获取口腔卫生保健, 最终导致该人群口腔卫生较差。TD 不仅可以帮助口腔卫生服务欠缺的地区开展牙科保健, 还可以帮助基层口腔医生与专科医院口腔医学专家进行联合会诊, 快速完成口腔诊断及转诊流程, 后期通过 TD 对患者进行延续护理及口腔保健, 提升基层口腔卫生服务效率, 在增强患者口腔诊疗体验的同时减轻患者的经济负担。

随着我国老龄化的加剧发展, 老年疗养院日益增多, 基层老年群体增大, 提高老年人的口腔卫生保健势在必行。综合我国的国情, 为加强老年人的口腔卫生保健, 第一, 应建立统一成熟的 TD 系统, 建立完善的 TD 就诊、转诊临床路径, 保证患者能够得到规范、适当的医疗卫生服务, 简化患者就诊流程, 提升患者的口腔卫生保健体验; 保证患者的数据可以在多机构间进行共享, 方便不同单位的专家进行联合会诊, 提升口腔医疗质量的同时保护患者的隐私。第二, 应建立多机构合作项目, 基层医院和上级医院、疗养院和上级医院、医院的各个不同科室等, 通过合作项目, 整合各机构资源, 加强专家之间的沟通交流, 提升诊疗效率与质量。第三, 加强老年人口腔卫生保健宣传, 提升老年人的口腔卫生保健意识, 强化老年人的主动预防意识。第四, 加快将 TD 等新型诊疗手段纳入医保可报销范围, 减轻患者经济负担。第五, 加强基层医务人员或养老院护理员的远程医疗设备操作能力, 使得 TD 能够在基层或养老院规范收集相关数据、图像等资料, 以促进 TD 的开展。总之, 引入 TD 系统将弥补基层的人力资源、设备资源缺乏的问题, 并在尽可能减少患者的经济负担前提下, 为患者提供高效的口腔医疗体验, 促进和预防我国老年人的口腔卫生健康, 提高老年人的生活质量。

#### 参考文献

- [1] Romandini M, Baima G, Antonoglou G, et al. Periodontitis, edentulism, and risk of mortality: a systematic review with meta-analyses[J]. *J Dent Res*, 2021, 100(1):37-49.
- [2] Haag D G, Peres K G, Balasubramanian M, et al. Oral conditions and health-related quality of life: a systematic review[J]. *J Dent Res*, 2017, 96(8):864-874.
- [3] Ghezzi E M, Niessen L C, Jones J A. Innovations in geriatric oral health care[J]. *Clin Geriatr Med*, 2023, 39(2):343-357.
- [4] Mariño R, Tonmukayakul U, Manton D, et al. Cost-analysis of teledentistry in residential aged care facilities[J]. *J Telemed Telecare*, 2016, 22(6):326-332.
- [5] Rocca M A, Kudryk V L, Pajak J C, et al. The evolution of a teledentistry system within the Department of Defense[J]. *Proc AMIA Symp*, 1999:921-924.
- [6] Kanani H, Khubchandani M, Dangore-Khasbage S, et al. Teledentistry: a comprehensive review and its application in pediatric dental care[J]. *Cureus*, 2024, 16(1):e52685.
- [7] Bradley M, Black P, Noble S, et al. Application of teledentistry in oral medicine in a community dental service[J]. *N Ireland Br Dent J*, 2010, 209(8):399-404.
- [8] Mariño R, Clarke K, Manton D J, et al. Teleconsultation and telediagnosis for oral health assessment: an Australian perspective[J]. *Teledentistry*, 2015, 101-112.
- [9] Ward E C, Burns C L, Theodoros D G, et al. Impact of

- dysphagia severity on clinical decision making via telerehabilitation[J]. *Telemed J E Health*, 2014,20(4):296-303.
- [10] Queyroux A, Saricassapian B, Herzog D, et al. Accuracy of teledentistry for diagnosing dental pathology using direct examination as a gold standard: results of the teledent study of older adults living in nursing homes[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2017,18(6):528-532.
- [11] Gomes M S, Bonan P R, Ferreira V Y, et al. Development of a mobile application for oral cancer screening [J]. *Technol Health Care*, 2017,25(2):187-195.
- [12] da Costa C B, Peralta F, Ferreira de Mello A. How has teledentistry been applied in public dental health services? An integrative review [J]. *Telemed J E Health*, 2020,26(7):945-954.
- [13] 卫新. 国家卫生计生委发布全国第四次口腔健康流行病学调查结果[J]. *中国卫生画报*,2017(9):64.  
Wei X. The National Health and Family Planning Commission released the results of the fourth national oral health epidemiological survey[J]. *Chin Health Pict*,2017(9):64.
- [14] Tan H, Peres K G, Peres M A. Retention of teeth and oral health-related quality of life [J]. *J Dent Res*, 2016, 95(12):1350-1357.
- [15] 郭晓静,张颖,张皓,等. 上海市老年人牙缺失、义齿修复与口腔健康相关生命质量的现状研究[J]. *上海口腔医学*,2020,29(5):509-514.  
Guo X J, Zhang Y, Zhang H, et al. Research on the current status of the relationship between dental missing, denture restoration, and oral health-related quality of life in the elderly population in Shanghai[J]. *Shanghai J Stomatol*,2020,29(5):509-514.
- [16] Carrard V C, Roxo Gonçalves M, Rodriguez Strey J, et al. Telediagnosis of oral lesions in primary care: the Estomato Net Program[J]. *Oral Dis*, 2018,24(6):1012-1019.
- [17] Khan S A, Omar H. Teledentistry in practice: literature review[J]. *Telemed J E Health*, 2013,19(7):565-567.
- [18] 古建昌,宋继武,刘云,等. 1990-2019年我国口腔癌疾病负担及其变化趋势分析[J]. *中国预防医学杂志*, 2022,23(6):457-461.  
Gu J C, Song J W, Liu Y, et al. Analysis of the burden and changing trends of oral cancer disease in China from 1990-2019[J]. *Chin Prev Med*,2022,23(6):457-461.
- [19] Zhou M X, Johnson E F, Arce K, et al. Teledentistry in the management of a non-Hodgkin's lymphoma manifesting as a gingival swelling: a case report[J]. *Spec Care Dentist*, 2022,42(1):86-90.
- [20] Vinayagamoorthy K, Acharya S, Kumar M, et al. Efficacy of a remote screening model for oral potentially malignant disorders using a free messaging application: a diagnostic test for accuracy study [J]. *Aust J Rural Health*, 2019, 27(2):170-176.
- [21] Gao J, Fan C, Chen B, et al. Telemedicine is becoming an increasingly popular way to resolve the unequal distribution of healthcare resources: evidence from China[J]. *Front Public Health*, 2022,10:916303.

## 片语健康

### 高钠的酱油

高钠(高盐)饮食的一个来源是加工食品。在食品中,添加钠是为了调味、增加质感、保持肉类产品和奶酪中的水分、预防细菌生长等<sup>[1]</sup>。

酱油(Soy sauce)是含钠量较高的加工食品。酱油最早出现在公元160年的中国,一本名为《四民月令》的农书描述了当时的“清酱(Qingjiang)”。“清酱”是一种从发酵的豆瓣酱(Soya bean paste)和谷物中提取的调味品。酱油由清酱演变而来<sup>[2]</sup>。

酱油是通过发酵生产的成分复杂的混合物,包含多种抗氧化分子,如类黑色素(Melanoidins),以及微生物降解大豆细胞壁产生的多糖,这些化合物可能有益健康。类黑色素使酱油呈现独特的深棕色<sup>[2]</sup>。

近年来,因酱油摄入导致高钠引起广泛关注。中国疾病预防控制中心营养学研究人员分析了182家中国餐馆最畅销的菜肴,这些菜肴中近9.4%的钠来自酱油<sup>[2]</sup>。2020年,一纽约5.4万名中国成年人参与的调查表明,酱油中的钠占膳食中摄入钠的8.2%,仅次于食盐<sup>[2]</sup>。

现今,酱油是亚洲人厨房里不可或缺的“美味”棕色液体,也为大多西方人所用<sup>[2]</sup>。美味爽口宜人,但不宜多得。

#### 参考文献

- [1] Earle W B, Ormseth G, Morales-Alvarez M C, et al. Dietary sodium reduction is best for reducing blood pressure: controversies in hypertension [J]. *Hypertension*, 2024, 81(3):510-515.
- [2] Eisenstein M. From tea to tofu; why Chinese dietary staples are rich pickings for research [J]. *Nature*, 2023, 618(7965):S15-S17.

(作者:于永利)