

远程影像诊断在口腔颌面领域的应用现状*

石宇超 唐蓓 王虎 游梦

(四川大学华西口腔医院 成都 610041)

〔摘要〕 介绍我国口腔颌面影像诊断行业发展情况, 分析口腔颌面影像诊断行业特点, 阐述国内外远程影像医疗服务发展现状并提出展望, 包括亟待重新定义行业格局、需要开放包容的管理支持等方面。

〔关键词〕 口腔颌面影像诊断; 远程影像医疗服务; 区域化口腔影像中心

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.10.013

Application Status of Remote Imaging Diagnosis in Oral and Maxillofacial Fields SHI Yuchao, TANG Bei, WANG Hu, YOU Meng, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

〔Abstract〕 The paper introduces the development of oral and maxillofacial imaging diagnosis industry in China, analyzes the characteristics of oral and maxillofacial imaging diagnosis industry, expounds the development status of remote imaging services at home and abroad, and puts forward prospects, including the urgent need to redefine the industry structure, open and inclusive management support, etc.

〔Keywords〕 oral and maxillofacial imaging diagnosis; remote imaging services; regional oral imaging center

1 引言

口腔颌面影像诊断学是口腔医学的一个重要二级学科, 基于影像学检查手段将牙齿和其他头颈部软硬组织的解剖学、生理学和病理学信息与口腔临床学科相桥接, 对疾病诊断与治疗都有重要意义。拍摄口内片以及全景片是获取口腔颌面部软硬组织信息的传统成像方式。随着口腔影像技术发展进步, 三维锥束计算机断层扫描 (Cone Beam Computed Tomography, CBCT)、螺旋电子计

算机断层扫描 (Computed Tomography, CT)、磁共振成像 (Magnetic Resonance Imaging, MRI)、超声诊断等包含大量诊断信息的检查方式逐渐广泛地应用于临床。鉴于学科知识本身的专业性和成像技术的复杂性, 需要有大量专业的口腔颌面影像诊断医师对图像进行解读, 进一步指导临床诊疗工作。而目前我国这类专业人员多集中于医学院校和大型公立口腔医院, 这与整个口腔医疗产业布局明显不匹配。通过建立区域化口腔影像中心、提供远程影像诊断, 可以使有限的专家资源为更多患者做好诊断服务, 并在一定程度上缓解资源配置不均衡的现状, 切实将分级诊疗贯彻到日常临床工作中。本文针对国内专业口腔颌面部影像诊断人才紧缺的特点, 阐述目前远程影像技术发展情况, 表明口腔颌面影像具备向其发展的可行性; 同时调研国外发展成熟的口腔颌面影像远程医疗服务情况, 指出发展前景, 以期对口腔颌面影像远程医疗服务发展明确方向、创新模式, 推

〔修回日期〕 2021-10-27

〔作者简介〕 石宇超, 硕士, 医师, 发表论文 3 篇; 通信作者: 游梦, 博士, 副教授。

〔基金项目〕 四川省重点研发项目“基于口腔颌面影像大数据的人工智能辅助诊断研究与远程云影像应用示范”(项目编号: 2020YFS0045)。

动对该产业的关注,进而为建立国内口腔颌面影像远程医疗平台提供参考。

2 我国口腔颌面影像诊断行业特点

2.1 行业起步晚但发展迅速

自1987年邹兆菊组织成立“口腔放射学组”至今,我国口腔颌面影像诊断作为学科发展仅30多年。借力科技发展,这一领域快速成为口腔医学发展前沿之一。从根尖片、颌骨平片、全景片到CBCT、螺旋CT、MRI和超声等,影像技术完成从二维到三维的发展,影像信息从仅限于牙、牙周及根尖病变逐渐发展到对颌面部肿瘤、外伤、炎症、发育畸形、唾液腺疾病和颞下颌关节病等多种疾病各类组织的检查^[1]。影像资料完成了从“胶片时代”到“数字化时代”“云影像时代”的跨越,更清晰完整的影像资料、更快速低成本的信息交互方式正改变着医疗模式。

2.2 行业人才培养速度落后于技术普及速度

2.2.1 人才流向 口腔影像诊断是一门专业性较强的学科,所涉及的头颈部解剖复杂精细、病种多变、表现多样,需要长期大量的读片积累才能具备清晰可靠的诊断思路,成为合格的影像诊断医师^[2]。从口腔医学本科教育开始,口腔颌面影像诊断学即被列为教学大纲必修课,足见其重要性。但并非所有院校都有足够数量、专门从事口腔影像专业的师资系统讲授该门课程,因此许多口腔医生的影像学知识碎片化和断层化严重。培养专业的口腔影像诊断人才需要大量资源,经过研究生培养或住院医规范化培训才能达到基本要求,但当前国内有该方面培养能力的高校和基地较少,最终大部分人才都流向各大医学院校和大型公立口腔医院。

2.2.2 诊断资源需求 与人才流向不平衡的是诊断资源更迫切地需要注入基层单位和诊所。我国口腔医疗市场主力为基层私营口腔医疗机构,近年来随着种植、正畸等治疗项目普遍开展,CBCT等影像设备快速渗透基层机构,各种专业的口腔影像学检查成为患者诊疗过程中的重要环节。与之相矛盾

的是,大量私营机构很难配备专业影像诊断医师出具影像报告,阅片工作多由接诊医师独立完成,这一方面增加了临床工作压力,另一方面由于口腔临床医师影像知识储备的差异,诊断质量难以控制,存在一定临床风险,其中不乏一些危及生命的案例出现。

2.3 医疗大数据推进行业互联互通共享

在口腔医学领域,口腔影像数字化迅速普及,其图像存储方便、高效,数据完整清晰,便于对比分析,已形成众多宝贵的数据资源库。这些数据在卫生行政管理部门成为医疗政策与决策的客观依据;在医疗科研单位经筛选、统计分析,成为具有临床意义的科研产出;在正畸、修复等数字化加工中心形成个性化的方案和精准的设计加工件。当前依托国家大数据战略,原本分散的“数据孤岛”正逐步实现互联互通。国家卫生健康委员会制定的《健康口腔行动方案(2019—2025年)》要求以“互联网+”推动口腔健康服务业优质发展,建设区域性的口腔卫生信息平台^[3],同年印发的《关于加快推进检查检验结果互认工作的通知》,有效促进各级医疗单位口腔影像数据互联互通,为口腔影像远程诊断发展提供良好契机。着力建设区域口腔影像诊断中心,辐射到各级医院和诊所,是打破目前口腔影像诊断资源在时间和地域空间限制的最佳选择。

3 国内远程影像医疗服务发展现状

3.1 远程影像医疗应用优势

为全面深化医药卫生体制改革,针对医疗资源分布不均衡、群众看病难问题,我国远程医疗服务建设经过30年的发展历程,依托互联网信息服务系统,通过病历信息影像资料远程传递,各级医疗机构影像服务协同,为欠发达地区患者提供更优质的医疗资源,降低就医成本,在提升医疗服务效率的同时推进分级诊疗制度建设,使患者在基层医院可便捷地得到转诊信息和途径。一些地区开设急救医疗远程影像会诊中心,使专家意见更及时地传递

到急诊救治现场；在同级医疗机构间，远程影像推动影像互认，为院际会诊奠定基础。另外大量医疗数据和影像问题汇集于远程影像平台，顺利推进国家“大健康”建设工作，通过对影像数据库资源的整合分析，使医疗决策和医疗教育具备客观实证支撑^[4]。

3.2 当前远程影像医疗开展情况

3.2.1 各地影像检查数据互联互通发展情况 根据《2020年我国卫生健康事业发展统计公报》，有63.2%的全国二级及以上公立医院开展远程医疗服务，其中远程影像服务为该体系的基础和重点，可以有效带动优质医疗资源下沉，推进医学影像共享、互认、传输和结构化建设，同时进行区域影像质控管理。如2020年底四川省远程医疗协作网共覆盖2200多家医疗卫生机构，三级医疗机构和88个贫困县覆盖率达100%，累计完成622.67万人次远程影像诊断。原安徽省卫计委主导建立的影像云远程医疗平台“影联云想”，已实现联网医院近1000家、平台注册专家总数近1500人、开展影像远程会诊69万例^[5]。

3.2.2 医疗企业提供医学影像诊断服务 在各省市积极利用“互联网+医疗”实现影像检查数据互联互通，建立区域性远程影像会诊中心的同时，国内影像行业快速发展变革也吸引一些医疗企业，特别是具有影像设备技术优势的龙头企业转型，建立医学影像诊断中心。另外也出现一系列互联网公司以轻资产运营的线上云影像平台。

3.3 远程影像规范标准

3.3.1 运营管理 从1999年原卫生部颁布实施《关于加强远程医疗会诊管理的通知》开始，到2018年国务院办公厅发布《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》和国家卫生健康委员会印发《远程医疗服务管理规范（试行）》，远程影像规范不断完善更新。我国正逐步规范资质管理、医疗责任和信息安全等问题，为行业纵深向发展提供切实保障和政策支持，见图1^[6]。目前各地远程医疗服务受地方卫生健康行政部门监管；医疗机构需有

卫生健康行政部门（含中医药主管部门）批准的与所开展远程医疗服务相应的诊疗科目；机构内需要设置专门医疗质量安全管理部、配备专职人员；邀请方至少有1名执业医师、受邀方至少有1名具有相应诊疗服务能力、独立开展临床工作3年以上的执业医师；远程医疗合作协议需要明确服务范围、责任义务和医疗流程等条款；所有医疗行为和患者利益遵照《侵权责任法》《执业医师法》《医疗机构管理条例》《医疗事故处理条例》《护士条例》等法律、法规执行^[7]。

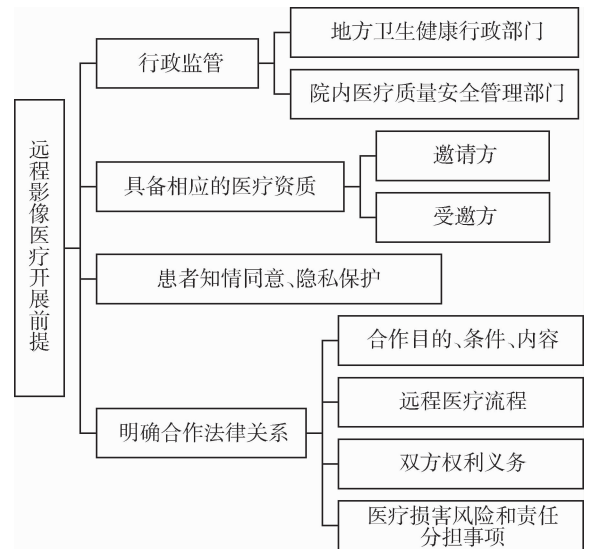


图1 远程影像医疗服务开展前提

3.3.2 图像和报告质量管理 根据《关于进一步规范医疗行为促进合理医疗检查的指导意见》《关于加快推进检查检验结果互认工作的通知》，各省市制定相应的实施方案和标准，实现影像检查结果互通互认并确保高标准出具报告。在《四川省检验检查结果互认标准》中明确不同影像类型的影像信息、检查规范和图像质量要求，并且对报告书写规范（要求包含患者一般信息、影像检查部位、检查日期、报告日期，清楚叙述成像技术和检查方式，对阳性影像学表现的病变部位、分布、数量、形态、大小、轮廓、边缘、密度/CT值/信号和鉴别诊断等关键信息规范描述），影像学诊断的规范性（诊断和影像表现需一致，诊断用词准确，并据临床意义分层次罗列），报告审核制度（报告有书写和审核医师签名，审核签发医师应具备主治医师及以上

职称) 都给予指标说明。

4 国外口腔颌面影像远程医疗服务现状

4.1 服务形式

随着影像技术和通信技术的快速发展, 口腔颌面影像远程医疗服务在一些发达国家已经历10~20年的发展历程, 体系模式成熟^[8-9]。据美国口腔颌面放射学会(American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, AAOMR)调研, 美国口腔放射医生一项主要的职业选择即成立或服务于独立口腔影像机构, 口腔颌面影像在这些机构中形成以影像拍摄、诊断和临床治疗计划制定为一体的闭环服务。有研究表明51%的口腔影像医生与私立机构有合作关系, 可实现以家庭和远程办公形式为其出具报告, 平均使用其1/4的工作时间, 并可得到十分可观的收入回报^[10]。另一种发展模式为独立的第3方远程医疗服务, 澳大利亚线上口腔颌面影像远程医疗服务远程牙科(Teledent, <https://teledent.com.au/>)面向临床医生提供远程诊断报告, 口腔影像医生经过澳大利亚卫生职业者管理局(Australian Health Practitioner Regulation Agency, AHPRA)认证, 报告响应时间在3个工作日, 可对CBCT、曲面断层片和根尖片影像出具相应报告。英国一家机构(<https://www.fusion-radiology.com/>)针对口腔颌面部影像开展远程诊断服务, 影像医生需要获得英国皇家放射医学协会会员资格, 服务覆盖在英国国家医疗服务体系(National Health Service, NHS)下, 主要针对CBCT和曲面断层影像。

4.2 应用场景

口腔颌面影像远程医疗服务范围主要是针对一些复杂影像给出诊断或治疗计划提示。例如CBCT的影像报告范围涉及以下方面: 肿瘤、感染和系统性疾病的诊断, 种植术前评估、导板设计及手术计划指导, 牙体牙髓治疗中对牙隐裂的判断或一些复杂根管的评估, 正畸中根骨关系评估和三维头影测

量设计, 颌面部创伤、颞下颌关节疾病和一些牙科法医学应用等。曲面断层片报告涉及以下方面: 颌骨肿瘤、感染、外伤、发育异常和系统性疾病诊断, 牙发育异常、阻生牙、龋病、根尖周病、牙周病等诊断, 同时也涵盖颞下颌关节病变和邻近软组织钙化影像诊断。对不同疾病的图像要求、报告内容等, 远程影像可以参考AAOMR和各口腔专科协会给出的指南和原则^[11-12]。

4.3 面临的问题

国外经验中, 口腔颌面影像远程医疗服务给患者、医生、医疗机构3方带来众多便利和机会的同时也面临两方面问题, 主要涉及影像医生执业范围和影像数据的安全性^[9]。远程医疗在打破不同地区医疗资源限制的同时, 需要面对不同地区医疗法规责任。以美国为例, 其宪法赋予各州高度自治的医疗管理权力, 医生执照由各州政府依据各自法规发放和管理, 美国牙科协会(American Dental Association, ADA)条例规定当医生提供口腔远程诊疗服务时, 需要得到患者就诊州的执业批准或授权。有研究显示54.6%的口腔影像医生在没有得到某些州执业许可情况下为该州机构或患者出具过报告, 使其面临法律风险, 当医疗责任事故发生时, 此类医疗行为可能不受保险保护甚至面临无证行医诉讼^[13]。对此为推进口腔颌面影像远程医疗发展和保护口腔影像医生权益, AAOMR在其执行建议书中推荐以ADA第1060号技术报告来规避相关问题, 将接受影像远程医疗服务的患者视为主动跨州就诊的“虚拟患者”, 针对此类患者相关医疗行为即受医生所在执业州法规监管保护^[9]。在远程影像传输保存中必须重视患者信息隐私和数据安全, ADA相关政策建议, 使用医学数字成像和通信(Digital Imaging and Communications in Medicine, DICOM)标准实现图像和相关信息的交换共享; 使用X12/HL7作为临床文档架构; 使用国际疾病分类(International Classification of Diseases, ICD)编码、医学系统命名法(Systematized Nomenclature of Medicine, SNOMED)和牙科系统命名法(System-

atized Nomenclature of Dentistry) 统一标注描述病种信息^[8,11,14]。对数据安全的要求不仅针对口腔医生和影像医生, 还需有专业的信息安全技术人员对整个过程中提供支持。上述问题在我国同样值得注意。

5 我国口腔颌面影像远程医疗发展展望

5.1 亟待重新定义行业格局

由于我国口腔医疗以私营机构占市场主导, 大部分不具备聘请专业影像诊断医生的规模体量, 在一些基层机构早期形成了不重视影像评估的诊疗习惯, 一方面使口腔影像诊断脱离基层医疗发展, 另一方面限制了口腔医疗整体治疗水平提高。口腔医疗发展离不开影像学助力, 口腔影像诊断行业的壮大也需要融入广阔基层市场。当前口腔影像可借助远程医疗技术优势, 最大程度调动基层机构积极性, 将基层医生关心的影像问题和治疗需要关注的影像重点予以传播解答, 逐渐革新口腔医生对影像诊断规范化和重要性的认识。由区域大型口腔专科医院牵头, 以设备连接、医疗数据互联互通, 形成区域化口腔影像诊断中心, 缓解口腔影像专业人才短缺且分布不均的现状, 同时为口腔影像医生提供更灵活的工作平台, 促进职业多元发展。

5.2 需要开放包容的管理支持

口腔颌面影像远程医疗建设初期可以借鉴我国远程医疗领域已形成的较为成熟的技术和规范经验, 但国内此类发展经验基本为不同层级公立医院间的远程医疗样本, 应用于口腔医学时需要针对大量接入主体为私营机构的行业特点做出符合法律、市场规律和患者需求的调整转变。专业领域医疗工作者希望能与相关卫生政策制定部门以及执法部门加强沟通与合作, 进一步完善该领域的行业规范, 打通远程口腔影像供给侧(公立)与需求侧(私立)的连接, 搭建安全、快速、高质量的影像传输平台, 保证医疗行为合法性, 维护医患双方利益。

5.3 未来发展意义

口腔颌面影像远程医疗的发展将为整个学科带来新机遇, 见图2。对患者而言, 可以有更多就医选择, 打破时间和地域限制得到来自专业口腔影像医生的评估诊断, 同时可减少重复拍片带来的经济和心理压力。对于临床口腔医生而言, 专业的口腔影像诊断和治疗计划建议可以有效提升临床工作效率, 降低治疗风险; 口腔影像配合多学科的远程会诊团队, 更有利于运用先进的影像技术, 如3D打印、增强现实(Augmented Reality, AR)、虚拟现实(Virtual Reality, VR)等, 实现口腔临床术前规划与操作的革新。对区域化口腔影像中心, 数据互联互通、资源整合有利于对疾病的动态监控。通过汇集基层口腔临床工作中的影像问题以及影像资料, 可以构建影像数据库, 对科学研究、医疗教育、健康医疗产业布局都有重要意义。此外有利于推进居民口腔健康档案连续记录和信息交换, 以促进形成全周期口腔健康大数据, 并作为管理决策的有力支持。

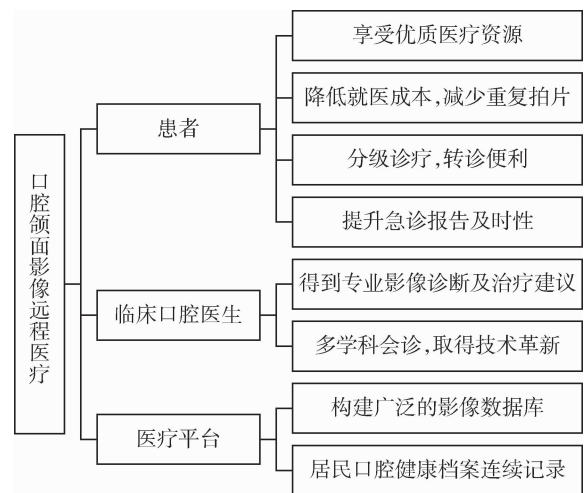


图2 口腔颌面影像远程医疗发展意义

6 结语

发挥口腔颌面影像远程医疗优势, 使数据能够真正发挥应有价值, 使患者可以享受优质医疗资源, 使口腔影像人才得到重视、尽展其长, 是口腔

医学前进方向,任重而道远。

参考文献

- 1 张祖燕,王虎. 口腔颌面影像诊断学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
 - 2 王凯利,王虎,唐蓓,等. “全流程,多元化”考核模式在口腔颌面影像诊断学教学中的应用与思考 [J]. 现代医药卫生, 2021, 37 (1): 4.
 - 3 谢磊,杨征,沈颀飞,等. 口腔健康档案为基础的区域口腔卫生信息平台设计初探 [J]. 中国数字医学, 2019, 14 (9): 77-79.
 - 4 张振光,何媛婷,李玉丹,等. 云影像会诊平台应用实践 [J]. 中国继续医学教育, 2020, 12 (19): 3.
 - 5 张玉妹,李传富,尹延鑫,等. 影像云远程医疗平台信息化建设与应用 [J]. 医学信息学杂志, 2020, 41 (5): 58-61.
 - 6 李君,马盼盼,杨敦干. 我国远程医疗领域中的法律问题及对策 [J]. 中国医院管理, 2020, 40 (6): 104-105.
 - 7 司文洁. 远程医疗的法律属性及民事责任 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 38 (4): 11-15, 23.
 - 8 Lucas P, Crd B, Mlod A, et al. Dental Teleradiology: a Powerful Strategy to Overcome the Impact of COVID-19 [J]. Academic Radiology, 2020, 27 (10): 1492-1493.
 - 9 Yang J, Angelopoulos C, Mallya S, et al. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology Executive Opinion Statement on Teleradiology [J]. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, 2016, 122 (4): 509-510.
 - 10 Pachêco - Pereira C, Diogenes A, Moore W, et al. Trends in Oral and Maxillofacial Radiology Career: a Survey [J]. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, 2021, 132 (3): e113-e114.
 - 11 Harvey S. CBCT Scans: Teleradiology Services [J]. British Dental Journal, 2018, 225 (8): 684-685.
 - 12 Tyndall D A, Price J B, Tetradis S, et al. Position Statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on Selection Criteria for the Use of Radiology in Dental Implantology with Emphasis on Cone Beam Computed Tomography [J]. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, 2012, 113 (6): 817-826.
 - 13 Simon L, Friedland B. Interstate Practice of Dental Teleradiology in the United States: the Effect of Licensing Requirements on Oral and Maxillofacial Radiologists' Practice Patterns [J]. Telemedicine Journal and E-Health, 2015, 22 (6): 541-545.
 - 14 Oscandar F, Lita Y A, Pramanik F. The Application of Teleradiology in Dentomaxillofacial Radiology [J]. Journal of Dentomaxillofacial Science, 2016, 1 (1): 79.
-
- (上接第 69 页)
- 8 Alsubaie H, Leggett C, Lambert P, et al. Diagnosis of VTE Postdischarge for Major Abdominal and Pelvic Oncologic Surgery: Implications for a Change in Practice [J]. Canadian Journal of Surgery, 2018, 25 (6): 1640-1645.
 - 9 Al Rawahi B, Le Gal, Grégoire, Auer R, et al. A Survey of Thrombosis Experts Evaluating Practices and Opinions Regarding Venous Thromboprophylaxis in Patients Post Major Abdominal Surgery [J]. Thrombosis Journal, 2017, 15 (1): 2.
 - 10 Morange P E, Trgout D A. Current Knowledge on the Genetics of Incident Venous Thrombosis [J]. Journal of Thrombosis & Haemostasis, 2013, 11 (s1): 111-121.
 - 11 Gauthier K, Sabri E, Kahn S R, et al. Family History of Venous Thromboembolism (VTE) and the Risk of VTE Recurrence in Patients with a First Unprovoked VTE: a Multi-center Prospective Cohort Study [J]. Blood, 2011, 118 (21): 2299.
 - 12 Lobastov K, Borsuk D, Fokin A, et al. Caprini Score in Venous Surgery: First Results from an Ongoing Registry Study [J]. Journal of Vascular Surgery Venous and Lymphatic Disorders, 2021, 9 (2): 550-551.