

“牙友”-助力数字化口腔医疗新模式

苑雨涵 郭诗濛 夏书剑*
辽宁中医药大学信息工程学院
DOI:10.12238/bmtr.v6i5.10114

[摘要] 目前口腔疾病已成为社会现阶段的常见疾病,在人群中患病和发病率极高。而在对口腔疾病的治疗中,印模也是非常重要的一项工作。数字化智能的口腔印模仪器,用于获取患者口腔内牙龈、牙冠、牙桥的精确状态,通过口腔印模仪得到准确的口腔模型。帮助患者精准制作修复体,保证修复体与口腔贴合度高,让患者佩戴舒适且功能良好。用于辅助正畸治疗,口腔印模仪记录的模型以帮助正畸医生分析牙齿位置和咬合关系便于追踪正畸过程中牙齿的移动变化,可做教学研究为医学生提供更直观的口腔模型,帮助学生更好地学习口腔解剖结构。数字化设备和技术的加入,突破了传统诊疗模式,给患者带来更好的就医感。通过数字化印模设备的引入助力数字化口腔医疗发展新模式,从而有效应对人口迅速发展的庞大口腔行业。

[关键词] 数字化口腔; 口腔印模; 医疗器械
中图分类号: R322.4+1 **文献标识码:** A

"Dental friends" -to help the new mode of digital oral medicine

Yuhan Yuan Shmeng Guo Shujian Xia*

School of Information Engineering, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine

[Abstract] At present, oral diseases have become a common disease at the present stage of the society, with a very high disease and incidence in the population. In the treatment of oral diseases, printing is also a very important work. Digital intelligent oral impression instrument is used to obtain the precise state of the gum, crown and bridge in the mouth, and to obtain an accurate oral model through the oral impression instrument. Help patients to accurately make restorations, ensure the high fit of restorations and the mouth, so that patients can wear comfortably and have good function. For auxiliary orthodontic treatment, the model recorded by oral impression instrument is used to help orthodontists analyze tooth position and occlusal relationship to track the movement of tooth changes during orthodontic process. Teaching research can provide more intuitive oral model for medical students and help students to learn the better anatomical structure of oral cavity. The addition of digital equipment and technology has broken through the traditional diagnosis and treatment mode and brought patients a better sense of medical treatment. Through the introduction of digital impression equipment to help the development of a new model of digital oral medicine, so as to effectively deal with the rapid population of the oral industry.

[Key words] digital oral cavity; oral impression; medical device

口腔疾病是我国目前常见的疾病,种类繁多。义齿也在口腔疾病的治疗中扮演重要角色。如果患者不及时进行义齿的佩戴,会导致周围的牙齿缺少支撑,导致咀嚼受限,如果修复不及时会导致周围牙齿倾斜移位,形成咬合紊乱。如果不及时处理,食物残渣会滞留于缺牙处,刺激牙龈,久而久之会导致牙龈红肿,炎症反应。传统的口腔正畸治疗通常需要多次复诊,进行牙齿印模、矫正器制作和调整等步骤,这使得患者面临着较高的时间和经济成本^[1]。如今,随着科技进步发展,人们的生活水平不断提

高,对口腔疾病的关注度也逐年增高,根据《中国卫生和计划生育统计年鉴》显示,医院口腔急诊人次从2008年的70508174人攀升至2016年的131548837人次。可见近年来口腔医疗市场不断扩大,人们对口腔保健意识也不断增强。传统口腔医疗在诊断治疗方面方式过于繁琐,更注重于操作稍有不慎会带来严重损失。由于口腔结构的复杂,传统方式存在很多弊端和局限性。在高速发展的信息社会,计算机处理能力不断提升为数字化口腔提供了很强的数据支持。引入数字化印模技术通过使用3D扫描仪将患

者的口腔信息数字化,可以大大节省患者的时间和经济成本,减少患者的不适感,提高治疗效果^[2]。在技术发展、口腔医疗需求增长、医疗模式的转变和政府支持的推动下,数字化口腔诊疗设备应运而生。提高了诊断效率缩短地域距离。许多人追求牙齿美观,数字化口腔诊疗设备可以提供完美的方案根据每个人自身特点制定一系列方案,确保每个人获得心仪的治疗效果。

1 数字化口腔诊疗设备的应用

随着数字化技术在口腔领域的不断发展,口内数字扫描已被视为一种更快速、更便捷的临床操作方式。与传统印模相比,口内数字扫描具有实时可视化、无需消毒、模型易于保存、省时和提高患者就诊体验等优点^[3]。在传统口腔修复过程中,制取印模是相对繁琐的步骤。患者需要长时间咬着印模材料,材料可能会引起患者恶心等许多不适反应。在治疗设备方面,牙钻等工具很难精准地控制磨除量,对医生的经验要求极高,而传统设备所产生的噪音会给患者带来很差的体验感,故引入数字化口腔印模仪。数字化设备和技术的加入,突破了传统诊疗模式所存在的局限,让医生在口腔疾病的诊断和治疗中使口腔疾病的诊断和治疗更加精准、效果更好。这个数字模型可以直接用于口腔设计,例如制作牙冠、牙桥等修复体,使当天诊断当天完成修复变成现实。还能提高义齿的制作效率,使用口腔印模仪进行扫描,精准的数据直接传输到义齿软件设计,帮助设计师快速确定牙齿大小、形状、咬合力等关键要素。快速获得患者口腔牙齿内牙齿和软组织的精确三维模型不仅减少不适感而且无需等待印模材料凝固和运输。基于5G通信技术的远程诊疗和电子病历的普及与应用等新技术与新技术在口腔领域的产业化应用,数字化口腔将会快速到来。

2 数字化诊疗设备的现状与前景

与发达国家相比,我国口腔行业仍处于发展的起步阶段,随着人们对口腔健康意识的提升,近几年持续增长。然而,口腔医师人口低,口腔设备技术落后,进口产品价格昂贵等因素限制了口腔行业的扩张。数字化口腔的应用将成为传统行业扩张时面临小诊所牙医稀缺问题的一个突破口。而我们的数字化口腔扫描取模仪正是针对以上问题推出的,便捷迅速的操作解放了医生的双手,缓解了牙医稀缺的问题,通过数字化技术衔接各流程,实现了诊疗的高效快捷和可追溯性,可为医师、护士、技师提供更多的时间和辅助手段,为患者提供更准确更全面的诊断和更科学合理的治疗方案,最终为患者带来更好的疗效。近年来全球数字医疗市场规模在快速增长,这为数字化诊疗设备的发展提供了广阔的市场空间。根据数据显示,2019年全国口腔患者就诊量约3.17亿人次,中国口腔医疗服务行业市场规模为246亿美元,约合人民币1530亿元。随着我国口腔医疗服务行业市场规模的快速增长,预计到2024年中国口腔医疗服务行业市场规模将达到403亿元,这为数字化诊疗设备的发展提供了广阔的市场空间。2013-2025年中国医疗器械行业市场规模数据显示,自2013年以来,我国医疗器械行业市场规模不断扩大,预计2022年达12529亿元,2025年将达18414亿元。随着产业发展政策环境持续

优化,以及公众对医疗器械诊断精准化的需求日趋强烈,未来中国医疗器械行业市场规模,将会保持稳定增长态势。随着我国口腔医疗服务行业市场规模的快速增长,预计到2024年中国口腔医疗服务行业市场规模将达到403亿美元。快速增长的市场规模将为数字化口腔医疗器械带来广阔的市场前景。数字化诊疗设备与信息技术融合加深,5G、人工智能、云计算、大数据等技术在数字化诊疗设备的应用越来越广泛。例如,通过5G技术可以实现数字化诊疗设备的远程操作和数据传输,提高医疗资源的利用效率。医院可以将数字化诊疗设备采集到的数据上传到云平台上,实现医疗信息互通。市场为了推广数字化诊疗设备加大宣传力度举办培训讲座、学术会议等活动向医生和患者们介绍数字化诊疗设备的优势和应用案例,提高了认知度和知名度。同时政府制定宏观产业规划将数字医疗、数字化诊断设备纳入医疗健康产业发展的整体规划中,明确发展方向及重点任务,出台专门针对数字化诊疗设备的政策文件。政府通过财政预算安排专项资金,用于支持数字化诊疗设备的研发、购置和升级改造。各大医院的口腔CBCT具有更高的空间分辨率和更少的辐射剂量,能够三维成像,更清晰更全面显示囊肿大小、埋伏牙的位置,大大提高了诊断能力和工作效率。

3 “牙友”数字化口腔智能印模仪

本产品是一个数字化智能口腔扫描印模仪器,医生向仪器中加材料后,通过仪器中的搅拌器自动搅拌好印模材料,再将材料运输到仪器顶端的牙托中,由仪器对患者进行自动取模。过程简单,节省时间,人力,精准度高的同时给患者的诊疗带来愉悦感,舒适感。可以在取模的时候通过数字化的扫描仪先扫描患者的口腔情况,根据患者口腔的大小,系统将为患者匹配大小相符合的牙托。同时,患者口腔的大致情况会上传到医生端的电脑处。我们通过对仪器的编程,可以设置牙托在患者口腔内的时间和搅拌器搅拌的时间。本产品底部装有一个搅拌器,医生提前将印模材料和水倒入仪器中,只需摁下“开始”键,仪器将自动搅拌印模粉。之后,将加工好的材料运送到仪器的顶端的牙托中。最后由仪器自动对患者进行印模。然后通过计算机分析数据,设计方案,再通过3D建模建立牙齿的大概情况,医生通过电脑端进一步确认后,由义齿3D打印直接成型。

随着3D打印技术的发展、数字图像采集和CAD技术的普及,口腔医学领域“数字化工作流程”的发展和得到了推进与传统义齿加工技术不同,3D打印义齿能够更有效地实现临床修饰,减少患者不适以及长期残余骨吸收^[4]。自动的取模方式,节省时间减少了对医生的需求,医患沟通更加高效,操作上和流程上更加简约,节约各种时间成本,同时也提升了模型的精准度。工作流程如图3.1。市面上现有的三维数字口腔扫描仪,仅仅通过患者牙的模型就代替了印模的过程,虽然解决了有些患者取牙模时恶心呕吐的问题,但也缩小了模型的准确度,这就有可能导致后期患者的义齿与患者的口腔不匹配从而返工制作的情况。这可能会给患者带来更大的痛苦。而我们采用的加成型印模材料可以很好地解决了患者恶心呕吐的问题,同时我们的印模仪也

避免了返工重做这个问题。我们以扫描的口腔状况作为参考,通过取模仪精准定位牙的位置以及牙周情况,大大提高了后期义齿与患者的匹配度。

以前患者去做种植牙、矫正牙齿等项目时,医生所使用的牙科器械或牙科产品,大部分都是采用传统的义齿加工方式生产出来,比较依赖技工的经验和技术。而我们的产品使用自动的取模方式,节省了时间,减少了对医生的需求,医患沟通更加高效,操作上和流程上更加简约,节省了各种时间成本。而且我们的印模材料采用的是加成型硅橡胶材料,口感一般无味或添加水果香味,灌模型时不易发生折断现象,患者感受更好。增强了患者的舒适感。通过本产品的加入,医生可以通过扫描仪清楚地了解到患者口腔内部的情况,提升了取模后下一步的诊疗的精准度。

传统的义齿加工所通常普遍采取传统手工生产,取模的过程耗费人力,时间,通过本产品的使用,可以提高义齿制作的效率,医生可以在仪器自动取模的同时完成下一步诊疗工作的规划。



图3.1 印模仪工作流程



图3.2 传统印模方式



图3.3 数字化印模方式

4 总结

“牙友”主要针对传统印模方式的耗时、耗力、粗糙的特点。主打智能自动印模流程。提升取模的精准性,节约时间。数字化智能口腔印模仪通过图像处理技术、计算机及通信技术、大数据运算处理技术、3D打印技术等技术提升口腔印模的精准

度及医生的工作效率,让医生更好地了解患者的具体情况,也减少了普通印模方式给患者带来的不适体验,同时缩短了患者整个就诊过程的周期。应用数字化的口腔医疗器械,能大幅提升口腔医疗的精确度。给患者带来更好的就医感。目前,口腔正畸临床诊疗的智慧化时代已经逐步到来,“智慧化”是口腔临床诊疗的巨大变革。一套规范、完整的智慧口腔诊疗流程的建立,必将在便捷、高效、精准等多方面使患者和口腔医生同时受益,提高患者满意度^[5]。互联网时代给数字化口腔医疗带来的新的发展和机遇,数字化智能口腔印模设备也顺应了数字化口腔诊疗时代发展的大趋势,助力数字化口腔医疗发展新模式。

[参考文献]

[1] 闫慧鑫,呼海燕.数字化印模与传统印模在牙体缺损修复中的应用效果比较[J].陕西医学杂志,2019,48(9):1155-1158.

[2] 罗武香.数字化模型扫描技术在口腔正畸治疗中的应用及护理配合[J].全科口腔医学电子杂志,2020,7(5):60.66.

[3] 冯梦然,吕广辉.数字化印模与传统印模准确性的现状与研究进展[J].赤峰学院学报(自然科学版),2021,37(5):61-64.

[4] 石菲菲,葛文慧,许来俊.数字化3D打印技术在口腔医学中的临床应用进展[J].山东医药,2023,63(11):104-108.

[5] 廖文,王军,李宇,等.智慧口腔正畸—口腔正畸诊疗体系的新发展方向[J].实用口腔医学杂志,2022,38(6):698-701.

作者简介:

苑雨涵(2002--),女,汉族,辽宁省葫芦岛市人,本科,研究方向: 医疗软件设计。

郭诗濛(2002--),女,汉族,辽宁沈阳人,本科,研究方向: 医疗软件设计。

*通讯作者:

夏书剑(1984--),女,汉族,辽宁沈阳人,硕士,讲师,医学信息,大数据处理,人工智能。