مروری بر کاربرد تله انکولوژی دهانی

دکتر آسیه رحیمی[۱]، دکتر سپهر سیاه وشی[۲]، دکتر افشان شیرکوند[*۳]، دکتر آرزو علایی[۵]

۱-استادیار گروه بیماریهای دهان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی تهران، ، تهران، ایران.
۲-مرکز تحقیقات مواد دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳- استادیار بیوفوتونیک/ فیزیک پزشکی، گروه پژوهشی فتودینامیک، مرکز تحقیقات لیزر پزشکی، پژوهشکده یارا، سازمان جهاد دانشگاهی علوم پزشکی تهران. تهران، ایران.و -گروه زیست فناوری میکروبی، دانشکده علوم پایه و فناوریهای نوین زیستی، دانشگاه علم و فرهنگ
4-دانشیار گروه بیماریهای دهان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی تهران، ، تهران، ایران.

وصول مقاله: ۱۴۰۴/۵/۲۵ اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۷/۲۰ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۸/۱۲

A review on Tele-oral oncology

Received:July 2025 **Acceptance: Nov 2025**

Asieh Rahimi [1*], Sepehr Siahvoshi [2], Afshan Shirkavand[3] , Arezoo Alaee[4]
1- Assistant professor, Department of Oral Medicine, TeMS.c Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Dental Materials Research Center, Dental School, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Assistant Prof, Biophotonics/ Medical Physics, Department of Photodynamic, Medical Laser Research Center, YARA Institute, ACECR, Teheran, Iran. Department of Microbial Biotechnology, Faculty of Basic Sciences AND Advanced Technologies in Biology, University of Science and Culture, Tehran, Iran
4. Associate professor, Department of Oral Medicine, TeMS.c Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract:

Background and Aim: Advances in health technology have led to the development of methods such as telemedicine, which help improve access to specialized services, especially in underserved areas. Teleoncology, as a subfield of this technology, enables the diagnosis and follow-up of cancer patients remotely. Oral teleoncology, as a new branch, has revolutionized oral cancer care and is associated with reduced complications and improved treatment outcomes. The experience of the COVID-19 era has shown that this method can be a suitable alternative to face-to-face visits, although limitations such as reduced human interaction and challenges in clinical assessment still persist.

Material and Method: This study was a field review that aimed to investigate the applications of oral teleoncology in the period 2015 to 2024. Articles were searched without time limits through Google Scholar, PubMed, and Scopus. From a total of 629 identified articles, after eliminating duplicates and irrelevant items, 25 final eligible studies were selected and thematic analysis was performed on them.

Result : Oral tele-oncology, as an efficient and accepted method by patients, enables education and follow-up of oral cancer treatment through communication technologies such as telephone calls and video conferencing. This approach helps improve the quality of medical care by reducing waiting time for consultation, facilitating interaction with the treatment team, reducing costs of in-person visits, and providing psychological and social support. Providing optimal care to patients with oral cancer requires the cooperation of a multidisciplinary team of medical and dental specialists, which facilitates access to these specialized services, especially in deprived areas. However, factors such as the advanced age of some patients, the level of digital literacy, language differences, and technical complexities can create barriers to the widespread use of this technology.

Conclusion: Oral tele-oncology, as a new method, facilitates access to specialized oral cancer care and improves the quality of treatment outcomes. Despite challenges such as technical limitations and digital literacy, infrastructure development, and multidisciplinary teams, this technology can play an important role in optimizing health services.

Keywords: Digital technologies - Artificial intelligence - Oral cancer - Telemedicine - Tele-oncology - Telepathology – Early diagnosis.

***Corresponding Author**: shirkavand@acecr.ac.ir

J Res Dent Sci. 2024;22 (4):350-368

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر افشان شیرکوند پست الکترونیک: shirkavand@acecr.ac.ir

خلاصه:

سابقه و هدف: پیشرفت‌های فناوری سلامت، موجب توسعه روش‌هایی مانند پزشکی از راه دور شده که به بهبود دسترسی به خدمات تخصصی به‌ویژه در مناطق محروم کمک می‌کند. تله‌انکولوژی، به‌عنوان زیرشاخه‌ای از این فناوری، امکان تشخیص و پیگیری بیماران سرطانی را از راه دور فراهم می‌آورد. تله‌انکولوژی دهانی به‌عنوان شاخه‌ای نوین، تحولی در مراقبت از سرطان دهان ایجاد کرده و با کاهش عوارض و بهبود نتایج درمانی همراه است. تجربه دوران کووید-۱۹ نشان داده که این روش می‌تواند جایگزین مناسبی برای ملاقات‌های حضوری باشد، هرچند محدودیت‌هایی همچون کاهش تعاملات انسانی و چالش‌های ارزیابی بالینی همچنان پابرجاست.

مواد و روش ها: این مطالعه یک مرور حیطه‌ای بود که با هدف بررسی کاربردهای تله‌انکولوژی دهانی در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ انجام شد. جستجوی مقالات بدون محدودیت زمانی از طریقGoogle Scholar ، PubMedو Scopus صورت گرفت. از مجموع ۶۲۹ مقاله شناسایی‌شده، پس از حذف موارد تکراری و غیرمرتبط، ۲۵ مطالعه واجد شرایط نهایی انتخاب و تحلیل موضوعی بر روی آن‌ها انجام شد.

یافته ها: تله‌انکولوژی دهانی به‌عنوان روشی کارآمد، آموزش و پیگیری درمان سرطان‌های دهان را از طریق فناوری‌های ارتباطی مانند تماس تلفنی و ویدئوکنفرانس ممکن می‌سازد. این رویکرد با کاهش زمان انتظار برای دریافت مشاوره، تسهیل تعامل با تیم درمان، کاهش هزینه‌های ناشی از مراجعات حضوری و ارائه حمایت‌های روانی و اجتماعی، به بهبود کیفیت مراقبت‌های پزشکی کمک می‌کند. ارائه مراقبت‌های مطلوب به بیماران مبتلا به سرطان دهان مستلزم همکاری تیمی چندرشته‌ای از متخصصان پزشکی و دندان‌پزشکی است که بهره‌گیری از تله‌انکولوژی به‌ویژه در مناطق محروم، دسترسی به این خدمات تخصصی را تسهیل می‌کند. با این حال، عواملی همچون سن بالای برخی بیماران، میزان سواد دیجیتال، تفاوت‌های زبانی و پیچیدگی‌های فنی می‌تواند موانعی برای کاربرد گسترده این فناوری ایجاد نماید.

نتیجه گیری: تله‌انکولوژی دهانی به‌عنوان روشی نوین، دسترسی به مراقبت‌های تخصصی سرطان دهان را تسهیل و کیفیت نتایج درمانی را بهبود می‌بخشد. با وجود چالش‌هایی مانند محدودیت‌های فنی و سواد دیجیتال، توسعه زیرساخت‌ها و تیم‌های چندرشته‌ای، این فناوری می‌تواند نقش مهمی در بهینه‌سازی خدمات سلامت ایفا کند

.کلمات کلیدی: فناوری های دیجیتال- هوش مصنوعی- سرطان دهان- پزشکی از راه دور – تله انکولوژی- تله‌پاتولوژی- تشخیص زودهنگام

مقدمه:

سرطان دهان یکی از چالش‌های برجسته سلامت عمومی در سطح جهانی است که به‌عنوان ششمین سرطان شایع شناخته می‌شود و حفره دهان یکی از اصلی‌ترین محل‌های درگیری آن است.[۱] بر اساس گزارش سازمان جهانی سرطان در سال ۲۰۲۰، تعداد ۳۷۷,۷۱۳ مورد جدید و ۱۷۷,۷۵۷ مرگ ناشی از سرطان دهان ثبت شده که نسبت به سال ۲۰۱۸ با ۳۵۴,۸۶۴ مورد جدید و ۱۷۷,۳۸۴ مرگ افزایش نشان می‌دهد.[۱] در ایالات متحده، انجمن سرطان آمریکا تخمین زده که در سال ۲۰۲۱ حدود ۵۴,۰۱۰ مورد جدید سرطان حفره دهان یا اوروفارنکس تشخیص داده شده که حدود ۳ درصد از کل تشخیص‌های سرطان را تشکیل می‌دهد، با هزینه‌ای بین ۴۵,۰۰۰ تا ۷۰,۰۰۰ دلار برای هر مورد.[۲]

در سال ۲۰۲۲، حدود ۱۰,۸۵۰ مرگ ناشی از سرطان دهان یا حلق گزارش شد.[۲]

نرخ بقای پنج‌ساله برای سرطان دهان در ایالات متحده به‌طور متوسط ۶۴/۳ درصد است، اما این نرخ به شدت به مرحله تشخیص بستگی دارد۸۳/۷درصد برای بیماری موضعی، اما در صورت متاستاز به ۳۸/۵ درصد کاهش می‌یابد.[۱]

این آمارها ضرورت توسعه روش‌های نوین برای تشخیص زودهنگام، مدیریت مؤثر و بهبود نتایج بیماران، به‌ویژه در مناطق محروم با دسترسی محدود به مراقبت‌های تخصصی را برجسته می‌کنند.

تله‌انکولوژی دهانی(Tele-Oral Oncology: TOO) ، به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از پزشکی از راه دور، رویکردی تحول‌آفرین برای مدیریت سرطان دهان ارائه.

اصطلاحات پزشکی از راه دور

تشخیص از راه دور: استفاده از رایانه ها و روش های پیچیده تصویری و صوتی برای تسهیل معاینه بیماران در مناطق دورافتاده.
مشاوره از راه دور: فرآیند اجازه دادن به یک تیم چند رشته ای برای ملاقات از طریق ویدئو کنفرانس برای بحث در مورد موارد و راهنمایی مدیریت بیماران در مناطق دوردست.
تله پاتولوژی: عمل انتقال نمونه ها یا تصاویر پاتولوژیک به یک آسیب شناس دور برای ارزیابی.
تله سرجری: استفاده از فناوری برای مشورت با متخصصان جراحی از راه دور در مورد روش های درمان جراحی برای بهبود پیامدهای موارد موضعی.
تله رادیوتراپی: استفاده از اینترنت و فناوری دیجیتال برای افزایش دسترسی به رادیوتراپی برای بیمارانی که در مناطق دورافتاده زندگی می کنند را توصیف می کند.
پیگیری از راه دور: عمل استفاده از فناوری پزشکی از راه دور برای نظارت بر پیشرفت بیماری و درمان منجر به تکمیل درمان بیماران می شود.

می‌دهد که از فناوری‌های دیجیتال برای تشخیص، درمان، پیگیری و آموزش بیماران استفاده می‌کند. [۱] پزشکی از راه دور به‌طور کلی شامل انتقال اطلاعات پزشکی از طریق ارتباطات الکترونیکی برای اهداف پیشگیری، تشخیص، درمان، تحقیقات و آموزش است.[۲،۳] این فناوری که در ابتدا به تماس‌های تلفنی محدود بود، با پیشرفت‌های اخیر به امکاناتی مانند ویدئوکنفرانس‌های زمان واقعی، تصویربرداری با وضوح بالا و نظارت از راه دور تکامل یافته است.[۲] تله‌انکولوژی دهانی به‌طور خاص خدماتی از جمله مشاوره‌های از راه دور، تشخیص، برنامه‌ریزی درمان و آموزش بیمار را در بر می‌گیرد که به‌ویژه در مناطق کم‌برخوردار که دسترسی به متخصصان محدود است، ارزشمند است. [۱،۴]

بار جهانی سرطان دهان نابرابری‌های دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی را، به‌ویژه در کشورهای با درآمد کم و متوسط (LMICs) و مناطق روستایی کشورهای با درآمد بالا(HICs) ، آشکار می‌کند.[۴] در LMICs مانند هند، برزیل و اردن، کمبود زیرساخت‌های پزشکی و متخصصان آموزش‌دیده باعث تأخیر در تشخیص و درمان می‌شود که به تشخیص در مراحل پیشرفته و کاهش نرخ بقا منجر می‌گردد [۱،۵] حتی در HICs مانند ایالات متحده، دسترسی محدود به خدمات تخصصی در مناطق روستایی به تشخیص دیرهنگام بیماری کمک می‌کند [۴].

داده‌های برنامه نظارت، اپیدمیولوژی و نتایج نهایی (SEER)نشان می‌دهد که بهبود دسترسی به خدمات بهداشتی، از جمله روش‌های تشخیصی زودهنگام و مشاوره‌های از راه دور، نتایج بقای بهتری را در مناطق توسعه‌یافته به همراه داشته است. [۴] تله‌انکولوژی دهانی با ارائه امکان غربالگری، تریاژ و مدیریت از راه دور، راه‌حلی برای کاهش این تأخیرها و بهبود نتایج ارائه می‌دهد. [۱،۳،۵]

کاربرد تله‌انکولوژی دهانی در شرایط بحرانی مانند همه‌گیری کووید-۱۹، که دسترسی به مشاوره‌های حضوری را محدود کرد، به‌طور ویژه‌ای برجسته شد. مطالعات نشان داده‌اند که مشاوره‌های تله‌انکولوژی از نظر رفتارهای ارتباطی بیمارمحور با ملاقات‌های حضوری قابل‌مقایسه بوده‌اند، هرچند چالش‌هایی مانند عدم امکان معاینه فیزیکی و ناآشنایی برخی بیماران با پلتفرم‌های دیجیتال گزارش شده است. [۵] بهبود کیفیت مراقبتهای تحت هدایت پرستاران، مانند برنامه‌های نظارت بر علائم از راه دور، فرآیندهای مراقبت را ساده کرده، ایمنی بیمار را افزایش داده و رضایت تیم‌های مراقبتی را بهبود بخشیده است.[۶،۷] برنامه‌های سلامت موبایلی (mHealth) نیز نقش مهمی در آموزش بیمار و خود مدیریتی ایفا کرده‌اند، که تأخیر در جستجوی مراقبت

را کاهش داده و تشخیص زودهنگام را تسهیل کرده است. [۵،۶،۷،۸]

با توجه به نیاز روزافزون برای ارائه مراقبت‌های انکولوژی قابل‌دسترس، مقرون‌به‌صرفه و همگام با تحولات فناورانه، مرور و تحلیل تجربیات و مطالعات انجام‌شده در زمینه تله‌انکولوژی در سرطان دهان از اهمیت بالایی برخوردار است. هدف این مقاله، بررسی جامع مطالعات بالینی، ابزارهای فناورانه، و مدل‌های هوش مصنوعی به‌کار رفته در حوزه تله‌انکولوژی سرطان دهان و تحلیل مزایا، چالش‌ها و افق‌های آینده آن است .

وضعیت فعلی تله‌انکولوژی دهانی

بسیاری از مطالعات به این نتیجه رسیده‌اند که پزشکی از راه دور قابل اجرا است و کارایی مراقبت‌های بهداشتی را افزایش می‌دهد و بر استفاده از آن به عنوان یک رویکرد مکمل امیدوارکننده در کنار مشاوره‌های حضوری تأیید کرده‌اند.از سوی دیگر، برخی از مطالعات ادعا می‌کنند که اثربخشی پزشکی از راه دور بسیار متغیر است و به حوزه‌ای که ارزیابی می‌شود بستگی دارد و داده‌های محدود و ناهمگون در مورد اثربخشی آن وجود دارد.[۹] در اکثر مطالعات، تله‌انکولوژی از نظر غربالگری، مراقبت حمایتی و عاطفی، مراقبت تسکینی، تشخیص و درمان بالاخص در بیماریهای مزمن سودمند تلقی می‌شود، اما برخی معایب بالقوه گزارش شده است که نیاز به تحقیقات بیشتری برای بهبود این حوزه را نشان می دهد. اگرچه تعداد کمی از مطالعات به بررسی TOO پرداخته اند اما پیشرفت تله‌انکولوژی در دهه گذشته مشهود است. علاوه بر این، پتانسیل TOO و تأثیرات آن بر مراقبت‌های بهداشتی و آموزش در بخش‌های بعدی مورد بحث قرار خواهد گرفت.[۱۰]

آموزش و مراقبت بیمار

فاصله زمانی بین مشاهده اولین علایم سرطان دهان توسط بیمار تا مراجعه به پزشک می تواند دو تا شش ماه باشد که به آن تاخیر بیمار گفته می شود اگر این تاخیر بیش از سه ماه باشد[۱۱-۱۳]. پیش آگهی ممکن است به طور قابل توجهی بدتر شود حدود ۳۰ درصد از بیماران دارای تاخیر بیش از ۳ ماه بین ظهور علایم و ویزیت پزشکی هستند برخی از بیماران تنها در صورتی به پزشک مراجعه می کنند که از نظر عملکردی و یا زیبایی دچار مشکل شده باشند از طرفی چون بیشتر سرطان‌ها فاقد درد هستند. لذا ممکن است که بیماران آنرا مهم تلقی نکنند با توجه به اینکه امروزه بیش از۲/۳ مردم جهان دارای موبایل هستند استفاده از اپ های مربوط به سلامت موبایل (mobile health app) و تله انکولوژی می تواند در این شرایط بسیار مفید باشد و از تاخیر تشخیص جلوگیری نماید.[۱۲،۱۴،۱۵]

دسترسی مناطق محروم به خدمات

دسترسی به اینترنت پرسرعت برای ارائه خدمات تله‌انکولوژی بسیار حیاتی است. جمعیت‌های محروم از نظر دریافت خدمات پزشکی در مناطق روستایی در هر دو کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته وجود دارند و چالش اصلی برای دسترسی به تله‌انکولوژی دهانی (TOO) هستند[۱۶] کشورهای با درآمد بالا مانند ایالات متحده، آلمان، نروژ، ژاپن، استرالیا و دیگر کشورها خدمات تله‌انکولوژی را برای خدمت به جمعیت‌های دورافتاده و روستایی بکارمی برند. در کشورهای با درآمد کم و متوسط، مانند برزیل، هند، اردن، روسیه و دیگر کشورها در حالی که تمرکز اصلی اکثر بررسی‌ها بر اثربخشی تله‌انکولوژی بر روی جمعیت‌های روستایی نبوده،اما تلاشهای متعدد موفقی

صورت گرفته است.[۱،۱۰] برخی خدمات پزشکی از راه دور توسط کشورهای با درآمد بالا به کشورهای مختلف جهان به منظور توسعه این شیوه در دو حوزه امدادرسانی در زمان وقوع بلایا و مشاوره های پزشکی ارائه می‌شوند.[۱۷] جالب است بدانید که کمبود خدمات اینترنت پرسرعت تنها عامل محدودکننده خدمات تله‌انکولوژی در مناطق دورافتاده نیست، بلکه تقاضا برای پزشکی از راه دور در کشورهای در حال توسعه به دلیل عدم درک ارزش این خدمات و کمبود کارشناسان در این رشته در این مناطق چندان رونق نداشته است.[۱۸] به همین دلیل وجود این عوامل مطمئناً بر پذیرش TOOتوسط کشورهای در حال توسعه تأثیر خواهند گذاشت و نیاز حیاتی به سمینارها و برنامه‌های آموزش مستمر که موجب افزایش آگاهی از مزایای TOO برای بیماران سرطان دهان در این کشورها گسترش می شود را برجسته می‌سازد. بهداشت‌کاران دهان و دندان و دندانپزشکان عمومی اغلب اولین متخصصان بهداشتی هستند که بیماری‌های حفره دهان را تشخیص می‌دهند و لذا آگاهی آنها از اهمیت TOO ضروری است. یک مطالعه جهت بررسی اهمیت تلفن‌های هوشمند به عنوان یک پلتفرم قابل اعتماد درمشاوره از راه دور ضایعات دهان توسط دندانپزشکان عمومی و بهداشت‌کاران انجام شد.در این مطالعه، توافق بین تشخیص از راه دور ضایعات دهان و تشخیص قطعی کلینیک وپاتولوژیک توسط پاتولوژیستها برای ضایعات پیش‌بدخیم و بدخیم از طریق استفاده از واتساپ به عنوان پلتفرم تله‌پزشکی ۷۱٪ بود.[۱۹]

آموزش کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه از پزشکی از راه دور برای آموزش تعاملی یا آموزش از راه دور استفاده می‌کنند. چندین منبع اینترنتی برای دانشجویان دندانپزشکی و پزشکی و رزیدنت‌هایی که در مراقبت از سرطان دهان مشارکت دارند، در دسترس است Pathologyoutlines.com سایتی است که کیسهای بالینی که ماهی یکبار به اشتراک می گذارد. موارد پاتولوژی جراحی ارایه شده توسطwebpathology.com ، بخش چالش تصویری مجله پزشکی New England و آرشیو کیسهای ماهانه ارائه شده توسط دانشکده دندانپزشکی دانشگاه واشنگتن از دیگر مواردیست که می توان نام برد.[۲۰] همچنین برگزاری ویدئو کنفرانس‌های زمان حقیقی (real time)توسط مشاوران و متخصصان حوزه سلامت برای نظارت بر آموزش پزشکی فارغ التحصیلان جوانی که در ارائه خدمات سلامت در مناطق روستایی مشارکت دارند، سهم بسزایی در پیشرفت این روش کاری بازی می کنند. آموزش و نظارت از راه دور نیز می‌تواند به TOOاضافه شود.

سایت ’’Bulletin Board for Oral Pathology ’’ یک پلتفرم است که در آن پاتولوژیست‌های دهان و فک و صورت، متخصصان بیماریهای دهان و سایر متخصصان حوزه سلامت نظرات خود را درباره شیوه‌های بهداشت دهان، تحقیقات و آموزش به اشتراک می‌گذارند.[۲۱]

مشاوره

پاتولوژی دهان و فک و صورت و بیماریهای دهان تخصص‌های مرتبطی هستند که برای تشخیص و مدیریت سرطان دهان حیاتی هستند؛ بنابراین، همبستگی نمای بالینی وپاتولوژی برای رسیدن به تشخیص قطعی مهم است. این امر به ویژه زمانی مهم است که معیارهای ماکروسکوپیک و میکروسکوپیک فردی پزشک برای تشخیص پتانسیل بدخیمی ناهنجاری‌های مخاط دهان وجود دارد یا زمانی که موارد پیچیده‌ای از بدخیمی‌های تمایز نیافته اپیتلیالی و مزانشیمی رخ می‌دهد. به عنوان مثال، یک ضایعه سفید با حدود مشخص و صاف با علتی شناخته شده

نمی‌تواند از لحاظ میکروسکوپیک دارای دیسپلازی اپیتلیالی، کارسینوم درجا یا کارسینوم سلول سنگفرشی مهاجم، که شایع‌ترین بدخیمی دهان است، باشد. هر یک از این تشخیص‌های میکروسکوپی دارای درجه‌ای از تغییرات بین پاتولوژیستها است و بر اساس تشخیص داده شده می‌توانند به طور متفاوتی مدیریت شوند که شامل درمان‌های کم تهاجم تا جراحی گسترده و/یا شیمی‌درمانی و پرتودرمانی می باشد.[۲۲] چنین ضایعاتی اغلب تحت بازبینی همکاران دیگر قرار می گیرند. خوشبختانه، اسلایدهای هیستوپاتولوژیک می‌توانند مثلاً از طریق آپریو (Aperio Scan Scope)اسکن شده و در یک بستر تعاملی مشترک به اشتراک گذاشته شوند. تا به امروز، یک بستر منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی مشترک بین موسسات مختلف که امکان مشاوره هیستوپاتولوژی را به صورت از راه دور فراهم می‌کند، وجود ندارد.

محدودیت‌ها و ملاحظات قانونی پزشکی

موانع احتمالی برای ارائه‌دهندگان TOO مربوط به تفاوت‌های الزامات مجوزهای خدمات بین ایالت‌ها و کشورهای مختلف و عدم وجود یک مدل بازپرداخت ثابت برای پزشکان است. هزینه اولیه ایجاد شبکه‌ها و پلتفرم‌های TOOدر کشورهای در حال توسعه یک عامل محدودکننده قابل توجه است. کارشناسان سلامت از راه دور باید شبکه‌های TOO پایدار و مقرون به صرفه در مدت طولانی را در سطح گسترده ایجاد نمایند.[۲۳]

در دسترس بودن متخصصان با تخصص‌های مرتبط به ویژه در مناطق محروم یا روستایی یک عامل محدودکننده است. در مدل پیشنهادی شکل۱، برای غلبه بر مانع منابع انسانی،راه اندازی یک پایگاه اینترنتی با کمک کارشناسان در قالب تیم چندرشته‌ای در سطح جهانی که بتواند برای مشاوره در مناطق محروم یا روستایی مشاوره ارائه دهد بسیار موثر خواهد بود. یک محدودیت احتمالی در به اشتراک‌گذاری تصاویر در TOO تولید عکس‌های کم کیفیت برای انتقال تصویر بالینی به پزشکان در مناطق دورافتاده است.علاوه بر این تشخیص قوام، بافت، حاشیه‌ها و ساختارهای اطراف ضایعه ممکن است بدون لمس بالینی دشوار باشد. همچنین معاینه غدد لنفاوی نمی‌تواند انجام شود، بنابراین نمی توان یک معاینه کامل سر و گردن انجام داد. هنگامی که از تصاویر بالینی یا هیستولوژیک استفاده می‌شود در مقایسه با کنفرانس‌های زمان حقیقی به علت وجود زاویه یا میدان دید محدود می‌تواند ویژگی‌های تشخیصی کلیدی را نادیده گرفته شود.از طرفی ، استفاده از روش‌های تصویربرداری برای ارزیابی ضایعات پیگمانته می‌تواند منجر به تشخیص نادرست برخی موارد (مانند آملانوتیک ملانوما) شود.[۲۴]

تعداد مشاوره‌های غیررسمی در پلتفرم‌های رسانه‌های اجتماعی مانند توییتر رو به افزایش است؛ بنابراین، هنگام دسترسی به اطلاعات از منابع غیرمعتبر باید احتیاط شود. علاوه بر این، تفاوت بین دریافت یک مشاوره غیررسمی مجازی و یک مشاوره رسمی باید در ابتدا مشخص شود، زیرا در حالت دوم، ملاحظات قانونی پزشکی جدی‌تر وجود دارد. ضروری است که رضایت بیمار قبل از به اشتراک‌گذاری اطلاعات بالینی دریافت شود و مهم‌تر اینکه اطلاعات حساس بیمار یا شناسه‌ها نباید هنگام دریافت مشاوره‌های غیررسمی TOOبه اشتراک گذاشته شوند. باید توجه داشت، نظرات تشخیصی که به صورت عمومی به اشتراک گذاشته می‌شود، به ویژه اگر نادرست باشد، ممکن است منجر به تأخیر در تشخیص و عواقب روانی اجتماعی منفی برای بیماران گرددبه علت وجود سطح اموزش و تخصص متفاوت پزشکان در صورتی که پزشک در هنگام تفسیر از تشخیص خود

اطمینان ندارد باید تمامی جوانب احتیاط را رعایت نموده و تشخیص نهایی را به جلسه حضوری واگذار نماید .

پزشکی از راه دور، در حالی که دسترسی بیشتر به خدمات مراقبت های بهداشتی را ارائه می دهد، با محدودیت ها و ملاحظات پزشکی متعددی مواجه است. اینها شامل چالش هایی مانند حفاظت از داده های بیمار، مسئولیت پزشک و فقدان یک چارچوب قانونی استاندارد شده است. پیچیدگی های قانونی پیرامون پزشکی از راه دور شامل مواردی مانند محرمانه بودن بیمار، پوشش مسئولیت کارکنان نظام سلامت و نیاز به اصلاح قوانین و سیاست های بیمه برای حمایت از استفاده از تله مدیسین است . علاوه بر این، ماهیت در حال تحول پزشکی از راه دور نیاز به یک طرح نظارتی جامع برای رسیدگی به نگرانی‌های مربوط به مجوز، حریم خصوصی، امنیت و محرمانگی دارد و اهمیت درک جنبه‌های قانونی و نظارتی بهداشت از راه دور را برای ارائه‌دهندگان و بیماران برجسته می‌کند. از آنجایی که پزشکی از راه دور در اثربخشی و محبوبیت خود به رشد خود ادامه می دهد، تلاش های مداوم برای ایجاد یک چارچوب قانونی قوی که ایمنی، حریم خصوصی و کیفیت مراقبت از بیمار را تضمین می کند، حیاتی است[۲۵،۲۶].

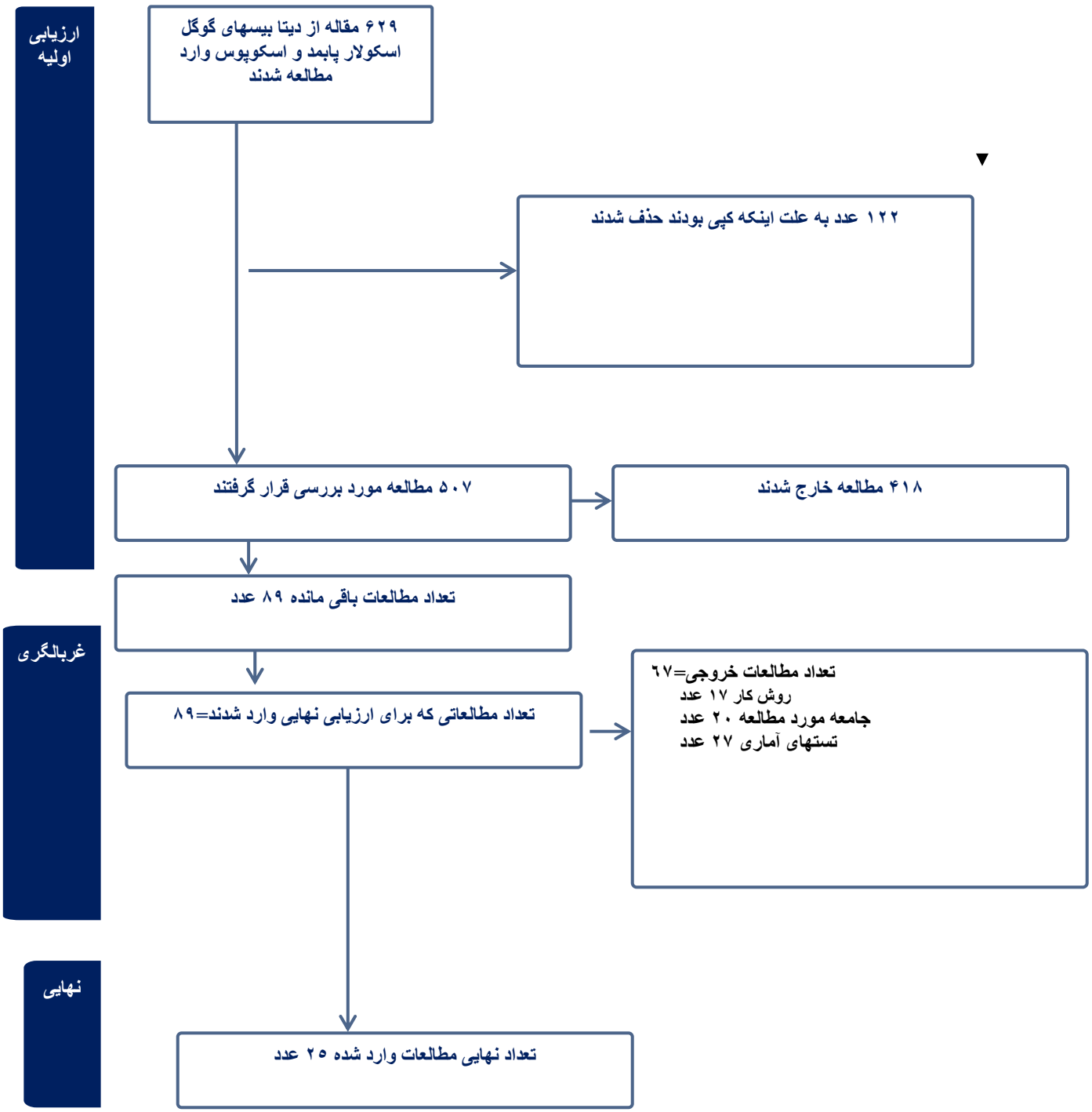
مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع مرور ی توصیفی بود و به منظور بررسی کاربرد تله انکولوژی دهانی در مقالات، در سال ۱۴۰۲ انجام گرفت. تمامی مقالاتی که منتشر شده بودند بدون محدویت زمانی جستجو و مورد بررسی قرار گرفتند. جستجوی مقالات با ترکیب کلید واژه های " telemedicine" ،" onchology"، " oral cancer " و " teleonchology " در مقالات در موتور جستجوی google scholar, PubMed, Scopus در بازه زمانی ۲۰۱۵-۲۰۲۲ انجام گرفت. مقالات پژوهشی اصیل که به کاربرد تله انکولوژی دهانی در بیماران مبتلا به سرطان دهان پرداخته بودند برای ورود به مطالعه و بررسی نهایی انتخاب شدند. مقالاتی که تله انکولوژی سرطان دهان را مورد بررسی قرار نداده بودند و یا اینکه به متن مقاله دسترسی وجود نداشت از مطالعه خارج شدند. بعد از انتخاب نهایی مقالات، اطلاعات هر مقاله شامل نویسنده، زمان انتشار مقاله، اهداف پژوهش و نتایج برجسته از مطالعه در جدول از پیش طراحی شده قرار گرفت.

شکل ۲ بیان گرافیکی از الگوریتم پریسمای این مطالعه می باشد.

این مطالعه از نوع مرور ی توصیفی بود و به منظور بررسی کاربرد تله انکولوژی دهانی در مقالات در سال ۱۴۰۲ انجام گرفت. تمامی مقالاتی که منتشر شده بودند بدون محدویت زمانی جستجو و مورد بررسی قرار گرفتند. جستجوی مقالات با ترکیب کلید واژه های " telemedicine" ،" onchology"، " oral cancer " و " teleonchology " در مقالات در موتور جستجوی google scholar, PubMed, Scopus در بازه زمانی ۲۰۱۵-۲۰۲۲ انجام گرفت. مقالات پژوهشی اصیل که به کاربرد تله انکولوژی دهانی در بیماران مبتلا به سرطان دهان پرداخته بودند برای ورود به مطالعه و بررسی نهایی انتخاب شدند.

مقالاتی که تله انکولوژی سرطان دهان را مورد بررسی قرار نداده بودند و یا اینکه به متن مقاله دسترسی وجود نداشت از مطالعه خارج شدند. بعد از انتخاب نهایی مقالات، اطلاعات هر مقاله شامل نویسنده، زمان انتشار مقاله، اهداف پژوهش و نتایج برجسته از مطالعه در جدول از پیش طراحی شده قرار گرفت. شکل ۲ بیان گرافیکی از الگوریتم پریسما ی این مطالعه می باشد.

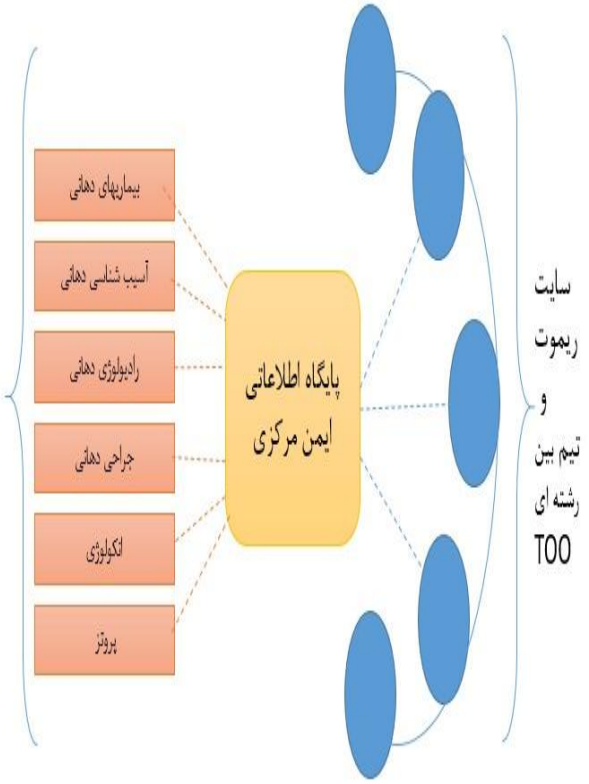


الگوریتم پریسمای روش اجرا

یافته ها:

یافته های این مطالعه به صورت دسته بندی شده در جدول ۱ آورده شده است.

تله‌انکولوژی یک مدل موثر و قابل قبول برای ارائه آموزش‌های مرتبط با سرطان و نظارت همزمان پس از تشخیص و درمان به بیماران از طریق پیام‌رسان های تلفنی و ارتباطات ویدیویی است. این روش توسط بیماران به دلیل دسترسی فوری، کاهش زمان انتظار برای ارتباط با پزشک، ارائه حمایت عاطفی اجتماعی،شناسایی بیماران در معرض خطر بالا، ایجاد نظام ارجاع کارآمد،کاهش هزینه‌ها (مانند مسافرت‌های طولانی به جهت قرار ملاقات) در مقایسه با ملاقات‌های حضوری و دسترسی به مشاوره پزشکی و برنامه‌ریزی درمانی توسط یک تیم چندرشته‌ای پزشکی کاملا قابل پذیرش می باشد[۱،۱۳]. بسیاری از مطالعات نتایج مثبت استفاده از پزشکی ازراه دور در ترک سیگار را نشان داده اند.[۱] برای مراقبت بهینه از بیمار مبتلا به سرطان دهان از طریق TOO، وجود یک تیم چندرشته‌ای آموزش‌دیده ضروری به نظر می رسد و این تیم به طور ایده‌آل باید شامل طیفی از متخصصان دندانپزشکی و پزشکی مانند متخصصان بیماریهای دهان و فک وصورت، آسیب‌شناسان دهان و فک و صورت، رادیولوژیست‌های دهان و فک وصورت، جراحان دهان و فک و صورت، انکولوژیست‌ها، روانشناسان و متخصصین پروتزهای فک و صورت باشد.[۱۴] چنین رویکرد چندرشته‌ای برای مراقبت جامع و با کیفیت بالا از بیمار ضروری است و تیم‌های بزرگ تخصصی از این نوع، به ویژه در مناطق محروم، بدون پزشکی از راه دور به سختی قابل دستیابی هستند. شکل ۱ یک مدل چندرشته‌ای TOO را پیشنهاد می‌کند. اگرچه مراکز مراقبت مجازی برای انکولوژی دهان TOO در حال حاضر در موسسات برخی کشورها فعالیت می‌کنند ولی وجود تفاوت‌ها در سیستم سلامت در میان کشورها، اجرای گسترده آنها را محدود کرده است[۱۵]. با این حال، خودآزمایی حفره دهان می تواند برای بیماران مسن، بیماران اطفال و بیماران دارای ناتوانی چالش برانگیز باشد، به ویژه اگر ضایعات مشکوک در عقب در حفره دهان قرار داشته باشند. پزشکی از راه دور ممکن است به دلیل سن، سطح تحصیلات، سواد کامپیوتری، سواد دیجیتال، ناآگاهی، عدم علاقه، توقع بالا و زبان مختلف پزشک و بیمار، برای برخی از بیماران بسیار پیچیده بوده و کاربر پسند نباشد.[۱۳]



شکل ۱- یک مدل پیشنهادی چندرشته‌ایTOO

جدول ۱- خلاصه تحقیقات دندانپزشکی از راه دور در سرطان های دهان

گروه	هدف	معیار مطالعه	فناوری ها	نتیجه
راسل و همکاران ۲۰۱۹ [۲۷]	کارازمایی مداخله داروی و ارائه توصیه‌های بهداشتی در این کارآزمایی‌های بالینی چند مرکزی	۱۸ بیمار مبتلا به لوسمی میلوئید مزمن با تظاهرات دهانی در دو سال گذشته	-پرسشنامه های آنلاین و نظرسنجی الکترونیکی در یک برنامه نرم افزاری REDCap -پیام‌های متنی روزانه یادآور داروبرای	کارآزمایی به دلیل تعداد ناکافی بیماران واجد شرایط، پیش از موعد به پایان رسید.
نورتریج و همکاران ۲۰۲۲ [۲۸]	بررسی امکان سنجی و مقبولیت ادغام یک مؤلفه راهنمائی از راه دور در شناسایی ضایعات دهانی .	۱۲ دندانپزشک و ۳۹ بیمار که قبلا در ویزیت های فراخوان شرکت داده شده بودند	-نرم افزار دنتریکس -ایمیل و ضبط دیجیتالی برای رونویسی مصاحبه ها -مداخله راهنمایی از راه دور دندانپزشکان برای بیماران	نیاز به تحقیقات بیشتر برای تطبیق آموزش از راه دور با استفاده از دوربین‌های داخل دهانی - آموزش دستیاران دندانپزشکی برای تشخیص ضایعات دهانی -آموزش بیماران در مورد سرطان دهان
ون کلیو و همکاران ۲۰۲۱ [۲۹]	- ارزیابی یک ابزار الکترونیکی ویزیت بیمار epav و پشتیبانی بالینی - تعیین بهره وری ابزار -استفاده برای مداخلات آنی در عمل سرطان سرو گردن	75بیمار مبتلا به سرطان سرو گردن، ۱۸ سال به بالا	سوالاتی در مورد ۲۱ علامت و محدودیت عملکردی مشترک در سرطان سرو گردن	ePVA-یک ابزار مفید تله سلامت - یک ابزار پشتیبانی بالینی برای مداخلات آنی و علائم گزارش شده توسط بیمار
روبیونی و همکاران ۲۰۲۱ [۳۰]	- سازماندهی خدمات بالینی برای جراحی دهان و فک و صورت به منظور کمک به مقابله با ظهور مجدد COVID-19	۷۸ بیمار با استفاده از مشاوره از راه دور در بستر فضای مجازی بررسی شدند.	- مشاوره های معمولی، استفاده از پایگاه داده مدیریتی بالینی - تماس تلفنی به هر بیمار و ابلاغ برنامه های درمانی	مدیریت بالینی راه دور ، راه حلی برای مقابله با بیماریها در شرایط اضطرار پاندمیهای مشابه کوید می تواند باشد.
راتتاسکرا و همکاران ۲۰۲۰ [۳۱]	برای ارائه مراقبت های حمایتی برای بیماران مبتلا به سرطان دهان	۲۵ بیمار مبتلا به سرطان دهان	- رسیدگی به نیازهای اطلاعاتی در مورد جراحی و زندگی پس از جراحی از جمله: تغذیه، درد، مشکلات در بلع، مراقبت از زخم و مراقبت از دهان -اطلاعات در مورد توانمندسازی بیمار	مداخلات متناسب با نیازهای بیماران می تواند مراقبت های حمایتی بهتری را برای بیماران سرطانی در سناریوی همه گیر COVID-19 ارائه دهد.
پالری و همکاران 2022 [۳۲]	-اجرای سریع یک سیستم تریاژ از راه دور -ارزیابی مراجعات پیگیری درمان بیماران مبتلا به سرطان سر وگردن مبتنی بر هوش مصنوعی	2018 مورد پیگیری بیماران	-ارزیابی از راه دور ساخت یافته (تریاژ) -یک ابزار سفارشی داده اکسل. ورود داده ها و کمک تصمیم گیری	با استفاده از یک سیستم تریاژ ساخت یافته می توان به کاهش قابل توجهی در علایم بیماری در پیگیری درمان دست یافت
سانی و همکاران 2019 [۳۳]	بررسی کارآمدی بالینی یک سیستم تله سیتولوژی در ترکیب با مدل طبقه بندی خطر مبتنی بر شبکه عصبی مصنوعی در تشخیص زودهنگام ضایعات بدخیم بالقوه دهان	۲۴ نفر با تشخیص بالینی ضایعات بدخیم انتخاب شدند	- ثبت یک الگوی اسکن شطرنجی، تصاویر به داده‌های بالینی/دموگرافیک بیماران متصل می‌شوند. -برای تشخیص از راه دور، آسیب شناسان از یک رابط پورتال وب سفارشی برای بررسی تصاویر با هوش مصنوعی استفاده کردند.	پلتفرم تله سیتولوژی، سل اسکوپ، دقت کلی ۸۴ تا ۸۶ درصد را بدون تفاوت بین سیتولوژی تله سیتولوژی و سیتولوژی معمولی در تشخیص ضایعات دهانی نشان داد.

جدول ۲- خلاصه تحقیقات دندانپزشکی از راه دور در سرطان های دهان

تانکاپان و همکاران 2020 [۳۴]	مقایسه رویکرد معاینه دهانی مبتنی بر تلفن همراه (mHealth)و مرسوم در تشخیص اختلالات و سرطان‌های بالقوه بدخیم دهان. هدف ثانویه مطالعه مقرون به صرفه بودن خواهد بود.	3440مرد و زن در معرض خطر ابتلا به سرطان دهان در ناحیه ارناکولام کرالا هستند	-نرم افزار روی تلفن همراه -هر شرکت کننده با استفاده از پرسشنامه ارزیابی خطر که در برنامه گنجانده شده است ارزیابی می شود.	داده ها نشان داد متخصصان می توانند بر اساس اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از یک برنامه کاربردی سلامت تلفن همراه، ضایعات دهانی را از راه دور تشخیص دهند یا خیر.
وانگ و همکاران 2020 [۳۵]	ارزیابی تغییرات در نیازهای مراقبتی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سرطان دهان با یک اپلیکیشن جدید	50بیمار تشخیص سرطان دهان داده شده و تحت درمان دهانی قرار گرفتند و استفاده از گوشی هوشمند برای استفاده اپ	آموزش ام هلث قبل از ترخیص از بیمارستان برای ارائه آموزش در مورد درمان سرطان دهان (درمان جراحی، شیمی درمانی، رادیوتراپی، ورزش توانبخشی) و ی برای کمک به رفع نیازهای بیماران	برنامه به طور قابل توجهی نیازهای مراقبت پرستاری را کاهش داد، کیفیت زندگی آنها را بهبود بخشید.
سوبرامانیان و همکاران 2021 [۳۶]	آموزش پزشکان در مورد غربالگری سرطان و آزمایش مقبولیت، سودمندی و هزینه دو رویکرد مختلف برای جذب پزشک	23گروه از پزشکان دولتی و خصوصی از یک ایالت هندی	یک اپلیکیشن موبایل به نام M-OncoED ورود اطلاعات دموگرافیک مطالعات موردی و مواد آموزشی حاضر؛ نمایش مطالب مرجع و پیوندهای وب سایت؛ گنجاندن چندین ماژول آموزشی	این مطالعه امکان و سودمندی استفاده از اپلیکیشن mHealth را برای آموزش پزشکان نشان داد.
مان و همکاران 2020 [۳۷]	گزارش توسعه، امکان‌سنجی، و آزمایش آزمایشی یک ابزار خود مدیریتی مبتنی بر وب برای بازماندگان سرطان دهان و حلق	92فرد مبتلای قبلی، بدون بیماری دهان و حلق که ۲ سال تا ۵ سال قبل تشخیص داده شده بودند	یک ابزار خودمدیریتی مبتنی بر وب به نام"Epowered Survivor" (ES)	شرکت کنندگان ارزیابی های مثبتی از ESارائه کردند. نتایج اولیه نشان می‌دهد که ES تأثیر مفیدی بر خودکارآمدی خود مدیریتی، آمادگی برای مراقبت از بقا و کیفیت زندگی دارد.
تشکندی و همکاران ۲۰۲۰ [۳۸]	درک آگاهی و دیدگاه انکولوژیست ها در مورد مدیریت مجازی، چالش ها و ترجیحات در مورد تجویز درمان های ضد سرطان در طول همه گیری COVID-19	222انکولوژیست که عضو انجمن ها و انجمن های ملی انکولوژی در منطقه شرکت داده شدند.	پیوندهای الکترونیکی همراه با دستورالعمل های مختصر	دیدگاه‌های انکولوژیست‌ها در مورد اولویت درمان‌های ضد سرطان با ادبیات در حال تحول در طول همه‌گیری COVID-19 مطابقت دارد.
رامش و همکاران 2022 [۳۹]	امکان سنجی غربالگری اختلالات یا ضایعات بالقوه بدخیم دهان (OPMLs) توسط کارکنان بهداشت جامعه (CHWs) با استفاده ازmHealth	2678سکنه یک بلوک روستایی	پرسشنامه مبتنی بر اپلیکیشن موبایل با استفاده از اپلیکیشن mHealth با نام Poimapperبرای گوشی های موبایل اندرویدی به همه شرکت‌کنندگان مشاوره داد ه شد	چنین برنامه هایی، با توصیه های متخصصان راه دور، تشخیص زودهنگام در تنظیمات از راه دور را تسهیل می کند

جدول ۲- خلاصه تحقیقات دندانپزشکی از راه دور در سرطان های دهان

پردونچینی و همکاران 2021 [۴۰]	ارزیابی امکان سنجی و دقت مشاوره از راه دور همزمان در طب دهان	33بیمار ۱۸ سال یا بیشتر به دلیل ضایعات دهانی به مراقبت های تخصصی در کلینیک طب دهان مراجعه کردند.	WhatsApp، نسخه ۲.۱۹.۴۲ تصاویر بدون هیچ گونه اطلاعات شناسایی یا بالینی از طریق نرم افزار برای متخصص دهان و دندان ارسال شد.	مشاوره از راه دور همزمان می تواند تشخیص از راه دور قابل اعتماد را از طریق پشتیبانی از متخصصان مراقبت های بهداشتی اولیه در مدیریت ضایعات دهانی ارائه دهد.
گروه گنگ شاک و همکاران ۲۰۲۱ [۴۱]	بررسی چگونگی یک برنامه تلفن هوشمند برای ارزیابی بیماران درمان شیمی درمانی خوراکی	۱۴ بیمار دارای سرطان ناحیه سر و گردن و دو گروه هفت تایی از پرستاران و انکولوژیست ها	گوشی هوشمند مجهز به برنامه توسعه یافته سیستم	مفید بودن ارزیابی راه دور بیمارانی که در خانه تحت درمان شیمی درمانی خوراکی و ارتقای یادگیری درمان و کم کردن نیاز به منابع محدود کلینیک برای پیگیری بیماران تحت درمان با داروهای ضد سرطان خوراکی
هارون و همکاران ۲۰۲۰ [۴۲]	برای ارزیابی امکان استفاده از غربالگری پرتابل دهان (MeMoSA)برای تسهیل تشخیص زودهنگام سرطان دهان	۴۸ نفر با سن بالای ۱۸ سال رضایت دادند	اپلیکیشن گوشی اندروید اطلاعات دموگرافیک بیمار، تصاویر دهان با استفاده از دوربین تلفن همراه داده‌ها خودکار با استفاده از شبکه انلاین و افلاین آپلود می‌شوند	MeMoSAپتانسیل استفاده برای ارتقای مراقبت های بهداشتی عادلانه و ساده سازی مدیریت بیمار را دارد که می تواند منجر به تشخیص زودهنگام سرطان دهان شود.
فونسکا و همکاران ۲۰۲۱ [۴۳]	ارزیابی تشخیص از راه دور ضایعات دهان با استفاده از عکاسی با گوشی هوشمند	۱۱۳ فرد بالای پنج سال که ضایعات دهانی قابل مشاهده داشتند	دوربین گوشی های هوشمند محل و اندازه ضایعات تصویربرداری شدند.	تشخیص ضایعات دهانی با استفاده از تصاویر گوشی هوشمند توافق تقریباً کامل و دقت تشخیصی قابل مقایسه با تشخیص چهره به چهره را نشان داد.
کولادو بورل و همکاران ۲۰۲۰ [۴۴]	طراحی اپلیکیشن موبایل بر اساس نیاز بیمار انکو هماتولوژیک دریافت کننده داروهای ضد نئوپلاستیک خوراکی	۵۱ بیمار بزرگسالی که داروهای ضد نئوپلاستیک خوراکی که حداقل شش ماه درمان شدند	اپلیکیشن گوشی هوشمند یک ماژول یادآوری با هشدار بصری/صدایی شخصی است. بیمار دارای یک راهنمای خودمراقبتی با مشاوره و اطلاعات در مورد پیشگیری مرتبط با درمان	اپ انکوسالود الکترونیکی اطلاعات مرتبط در مورد درمان آنها را با تمرکز بر شناسایی تداخلات دارویی و پیشگیری و مدیریت عوارض جانبی یکپارچه می کند.
بارسا و همکاران ۲۰۲۰ [۴۵]	برای نشان دادن مزایای استفاده از تله مدیسین در مدیریت بیماران سرپایی مبتلا به آسیب شناسی جراحی فک و صورت در طول همه گیری COVID-19	۹۰ پزشک و بیمار	عکس برداری با استفاده از دوربین گوشی هوشمند این داده ها باید با استفاده از یک سرویس پیام رسانی مانند برنامه واتساپ به تلفن هوشمند ارزیاب ارسال می شد	رضایت قابل ملاحظه از تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌های رضایت بیماران و پزشکان به دست آمد.
گرابویس و همکاران ۲۰۲۰ [۴۶]	ارزیابی امکان سنجی، اپ برایت (ساخت تصویری تازه پس از درمان سرطان سر و گردن)، در بازماندگان سرطان سر و گردن	۱۰ نفر مبتلا به سرطان سر و گردن تایید کردند	پنج جلسه ۶۰ دقیقه ای هفتگی که بصورت تک به تک از طریق تبلت ارائه می شود یک آپ "برایت" با قابلیت مطالعه و پشتیبانی ،	برایت برای بازماندگان سرطان سر و گردن قابل قبول است و دارای پتانسیل قابل توجهی به عنوان یک رویکرد جدید برای مدیریت درمان است.

جدول ۲- خلاصه تحقیقات دندانپزشکی از راه دور در سرطان های دهان

کولادو بورل و همکاران 2020 [۴۷]	هدف اصلی تجزیه و تحلیل تأثیر استفاده از یک برنامه تلفن همراه برای پیگیری بیماران مبتلا به بدخیمی های سرطانی که تحت درمان قرار می گیرند	۵۰ بیمار بالای ۱۸ سال که از ۳۱ می ۲۰۱۷ تا ۳۱ مه ۲۰۱۸ درمان با داروهای ضد نئوپلاستیک خوراکی را شروع کردند.	انکوسالوت الکترونیکی یک برنامه سفارشی طراحی شده است که پیگیری های دارویی در خانه و ایمنی بیماران تحت درمان را ترویج می کند وشامل ۵ ماژول است که تمام اطلاعات مربوط به درمان را یکپارچه می کند	گروه مداخله کیفیت زندگی مرتبط با سلامت و پایبندی به درمان به طور قابل توجهی بالاتر از گروه کنترل بود.
بیسواس و همکاران ۲۰۲۰ [۴۸]	ارزیابی اینکه چگونه پزشکان طب تسکینی می‌توانند بیماران سرطانی و موانعی که با آن‌ها روبرو هستند را پیگیری کنند.	۳۱۴ بیمار (سرطان سر و گردن = ۴۲)	خدمات ۲۴ × ۷ تلفن هوشمند مبتنی بر تله مدیسین برای بیماران سرطان	می توان با ارائه ارزیابی زمان واقعی با استفاده از برنامه های کاربردی مبتنی بر گوشی های هوشمند به بیماران کمک کرد تا علائم خود را مدیریت کنند
آرکونداکیس و همکاران ۲۰۲۱ [۴۹]	بررسی امکان اجرای ویدئوهای ضبط شده توسط برنامه های تله سیتولوژی ایستا برای تشخیص سیتولوژیکی از راه دور نمونه های آسپیراسیون با سوزن ظریف از ضایعات غدد بزاقی	۱۰۲ نمونه آسپیراسیون با سوزن ظریف از ضایعات غدد بزاقی با تایید بافت شناسی	ویدیو از نمونه های سیتولوژی شامل اطلاعات پس زمینه، سلولی بودن، و جزئیات هسته ای و سیتوپلاسمی و بررسی و انالیز از طریق مرورگر	تولید فیلم توسط برنامه های تله سیتولوژی ساکن می تواند به عنوان یک روش جایگزین برای تشخیص تله سیتولوژی FNAs غدد بزاقی استفاده شود.
آلبیشری و همکاران ۲۰۲۳ [۵۰]	طراحی OCU-Net یک معماری پیشگام در قطعه‌بندی تصویر U-Net که منحصراً برای تشخیص سرطان دهان در مجموعه داده‌های تصویر رنگ‌آمیزی شده با هماتوکسیلین و ائوزین (H&E)	OCU-Net شامل ماژول‌های یادگیری عمیق پیشرفته، مانند ماژول ادغام توجه کانال و فضایی (CSAF)، یک ویژگی جدید و نوآورانه	نواحی مهم کانال و فضایی در تصاویر H&E تأکید می‌کند	ادغام این ماژول‌ها عملکرد برتر را برای قطعه‌بندی سرطان دهان برای دو مجموعه داده مورد استفاده در این تحقیق نشان داد. علاوه بر این، ما به طور مؤثر از ، ORCA را برجسته می‌کنند.
آندریان و همکاران ۲۰۲۴ [۵۱]	مطالعه آینده نگر ایجاد شبکه پزشکی از راه دور Chubut (پاتاگونیای آرژانتین) برای تشخیص زودهنگام سرطان دهان در مناطق دور افتاده	پنج متخصص بیماری‌های دهان که در سراسر پاتاگونیای آرژانتین آموزش دیده سفر می کردند	استفاده از تلفن‌های هوشمند برای دریافت تصاویر و داده‌های بالینی برای مشاوره از راه دور از طریق پزشکی از راه دور با یک مرکز تخصصی	اولین شبکه پزشکی از راه دور پاتاگونیا برای تشخیص سرطان دهان ایجاد شد و اکنون عملیاتی است و از متخصصان آموزش دیده در طول سفر، مشاوره از راه دور و ارجاعات دریافت می‌کند.
باتا و همکاران ۲۰۲۴ [۵۲]	بررسی روشهای پیشرفته داده‌کاوی، به طور خاص برای تشخیص و پیش‌آگهی سرطان دهان	شبکه‌های عصبی، K-نزدیک‌ترین همسایه‌ها (KNN)، ماشین‌های بردار پشتیبان (SVM) و تکنیک‌های یادگیری جمعی، برای تحلیل داده ها	دستیابی به دقت طبقه‌بندی چشمگیر ۹۳.۶٪ در پیش‌بینی سرطان دهان	نویدبخش بودن تکنیک‌های پیشرفته داده‌کاوی در تقویت تشخیص زودهنگام و بهینه‌سازی استراتژی‌های درمانی

جدول ۲- خلاصه تحقیقات دندانپزشکی از راه دور در سرطان های دهان

بیسواس و همکاران ۲۰۲۰ [۴۸]	ارزیابی اینکه چگونه پزشکان طب تسکینی می‌توانند بیماران سرطانی و موانعی که با آن‌ها روبرو هستند را پیگیری کنند.	۳۱۴ بیمار (سرطان سر و گردن = ۴۲)	خدمات ۲۴ × ۷ تلفن هوشمند مبتنی بر تله مدیسین برای بیماران سرطان	می توان با ارائه ارزیابی زمان واقعی با استفاده از برنامه های کاربردی مبتنی بر گوشی های هوشمند به بیماران کمک کرد تا علائم خود را مدیریت کنند
آرکونداکیس و همکاران ۲۰۲۱ [۴۹]	بررسی امکان اجرای ویدئوهای ضبط شده توسط برنامه های تله سیتولوژی ایستا برای تشخیص سیتولوژیکی از راه دور نمونه های آسپیراسیون با سوزن ظریف از ضایعات غدد بزاقی	۱۰۲ نمونه آسپیراسیون با سوزن ظریف از ضایعات غدد بزاقی با تایید بافت شناسی	ویدیو از نمونه های سیتولوژی شامل اطلاعات پس زمینه، سلولی بودن، و جزئیات هسته ای و سیتوپلاسمی و بررسی و انالیز از طریق مرورگر	تولید فیلم توسط برنامه های تله سیتولوژی ساکن می تواند به عنوان یک روش جایگزین برای تشخیص تله سیتولوژی FNAs غدد بزاقی استفاده شود.
آلبیشری و همکاران ۲۰۲۳ [۵۰]	طراحی OCU-Net یک معماری پیشگام در قطعه‌بندی تصویر U-Net که منحصراً برای تشخیص سرطان دهان در مجموعه داده‌های تصویر رنگ‌آمیزی شده با هماتوکسیلین و ائوزین (H&E)	OCU-Net شامل ماژول‌های یادگیری عمیق پیشرفته، مانند ماژول ادغام توجه کانال و فضایی (CSAF)، یک ویژگی جدید و نوآورانه	نواحی مهم کانال و فضایی در تصاویر H&E تأکید می‌کند	ادغام این ماژول‌ها عملکرد برتر را برای قطعه‌بندی سرطان دهان برای دو مجموعه داده مورد استفاده در این تحقیق نشان داد. علاوه بر این، ما به طور مؤثر از ، ORCA را برجسته می‌کنند.
آندریان و همکاران ۲۰۲۴ [۵۱]	مطالعه آینده نگر ایجاد شبکه پزشکی از راه دور Chubut (پاتاگونیای آرژانتین) برای تشخیص زودهنگام سرطان دهان در مناطق دور افتاده	پنج متخصص بیماری‌های دهان که در سراسر پاتاگونیای آرژانتین آموزش دیده سفر می کردند	استفاده از تلفن‌های هوشمند برای دریافت تصاویر و داده‌های بالینی برای مشاوره از راه دور از طریق پزشکی از راه دور با یک مرکز تخصصی	اولین شبکه پزشکی از راه دور پاتاگونیا برای تشخیص سرطان دهان ایجاد شد و اکنون عملیاتی است و از متخصصان آموزش دیده در طول سفر، مشاوره از راه دور و ارجاعات دریافت می‌کند.
باتا و همکاران ۲۰۲۴ [۵۲]	بررسی روشهای پیشرفته داده‌کاوی، به طور خاص برای تشخیص و پیش‌آگهی سرطان دهان	شبکه‌های عصبی، K-نزدیک‌ترین همسایه‌ها (KNN)، ماشین‌های بردار پشتیبان (SVM) و تکنیک‌های یادگیری جمعی، برای تحلیل داده ها	دستیابی به دقت طبقه‌بندی چشمگیر ۹۳.۶٪ در پیش‌بینی سرطان دهان	نویدبخش بودن تکنیک‌های پیشرفته داده‌کاوی در تقویت تشخیص زودهنگام و بهینه‌سازی استراتژی‌های درمانی

بحث:

در مبحث نقش تله‌انکولوژی در بهبود تشخیص زودهنگام ضایعات دهانی، تشخیص زودهنگام یکی از مؤثرترین راه‌ها برای کاهش مرگ‌ومیر ناشی از سرطان دهان است. اما محدودیت‌های جغرافیایی، اقتصادی و فرهنگی باعث می‌شود بسیاری از بیماران در مراحل پیشرفته بیماری مراجعه کنند. تله‌انکولوژی با فراهم کردن امکان مشاوره از راه دور، بار مراجعه حضوری را کاهش داده و منجر به ارجاع به‌موقع بیمار می‌شود. به‌عنوان مثال، مطالعه Northridge نشان داد استفاده از دوربین‌های داخل دهانی و ثبت اطلاعات در پرونده سلامت الکترونیک (EHR) توانست به تشخیص مؤثر ضایعات دهانی و ارتقاء آگاهی دستیاران دندان‌پزشکی منجر شود.[۲۷] همچنین، Russell با استفاده از جمع‌آوری داده‌های آنلاین و نظرسنجی، نشان داد که استفاده از mHealth در مراقبت حمایتی از بیماران قابلیت اجرای موفق‌آمیز دارد.[۲۸]

در زمینه ارتقای مراقبت حمایتی از طریق اپلیکیشن‌های هوشمند، یکی از مزایای اصلی mHealth، تسهیل مراقبت حمایتی است که شامل پایش عوارض جانبی درمان، تسکین درد، و بهبود کیفیت زندگی بیماران می‌باشد. اپلیکیشن‌هایی مانند ePVA ابزارهایی برای مداخلات سریع بر پایه گزارش بیمار فراهم کردند. در این مطالعه، با ارزیابی پرسشنامه‌های QLQ-C30 نشان داده شد که بیماران از نظر کیفیت زندگی بهبود معنی‌داری داشتند و این ابزار قابلیت افزایش کارایی درمان را در محیط‌های واقعی دارد [۲۹]

همچنین Ratnasekera و همکاران در جریان پاندمی کووید-۱۹ نشان دادند که پلتفرم‌های mHealth در پاسخ به نیازهای متغیر بیماران مبتلا به سرطان دهان، به‌ویژه در مدیریت وضعیت روانی و اطمینان از پیگیری درمان مؤثر عمل کرده‌اند.[۳۱]

به علاوه، تلفیق هوش مصنوعی و تله‌پاتولوژی جایگاه بسیار حایز اهمیتی در تشخیص دقیق‌تر و زود هنگام دارد. هوش مصنوعی، به‌ویژه در قالب شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)، نقش فزاینده‌ای در افزایش دقت تشخیص از راه دور ایفا می‌کند.

در مطالعه Sunny و همکارانش، الگوریتمی برای پردازش تصاویر سیتولوژی طراحی شد و با آموزش ANN بر ۱۱۹۸۱ تصویر، توانستند به طبقه‌بندی قابل اتکایی در زمینه ضایعات OPML دست یابند. این رویکرد علاوه بر افزایش دقت، به کاهش وابستگی به نمونه‌برداری‌های حضوری نیز کمک کرد[۳۳] این مدل‌ها می‌توانند به‌مرور با تحلیل داده‌های بزرگ، به سطوح بالاتری از دقت در تشخیص برسند و نقش پزشک را از تشخیص اولیه به نظارت و تصمیم‌گیری بالینی سوق دهند.

هزینه یکی از موانع اصلی در گسترش خدمات سلامت است. استفاده از اپلیکیشن‌های mHealth در کشورهای در حال توسعه، امکان غربالگری وسیع با هزینه کم را فراهم کرده است. بنابراین مقرون‌به‌صرفه بودن مداخلات از راه دور همواره مورد توجه سیستم های ارزیابی اقتصاد درمان می باشد. Thankappanو همکاران با طراحی یک کارآزمایی بالینی تصادفی در دو گروه مداخله و کنترل نشان دادند که راهکارهای mHealth نه‌تنها دقت تشخیصی مناسبی دارند، بلکه از نظر اقتصادی نیز به‌صرفه‌تر هستند. این یافته در کشورهای با منابع محدود، که دسترسی به متخصصان دشوار است، اهمیت دوچندان دارد [۳۴]

یکی از جنبه‌های مغفول در مدیریت سرطان دهان، آموزش کافی پزشکان غیرمتخصص برای شناسایی ضایعات اولیه است. اپلیکیشن‌هایی نظیر M-OncoED که توسط

Subramanian و همکاران توسعه یافته، از طریق آموزش مجازی و آزمون‌های درون‌برنامه‌ای، توانست تعامل و مقبولیت بالایی در بین پزشکان ایجاد کند. این برنامه‌ها با پیگیری فعالیت کاربران، ارسال یادآوری و استفاده از الگوریتم‌های یادگیری تطبیقی، زمینه‌ساز ارتقاء سطح دانش در لایه‌های اولیه مراقبت سلامت شده‌اند.[۳۶]

بدلیل اهمیت توانمندسازی بیماران بهبود یافته از سرطان، روشهای تله انکولوژی و آموزش بیمار اهمیت و جایگاه خاصی دارد. پس از درمان اولیه، بیماران به حمایت مستمر نیاز دارند؛ چه از نظر جسمی و چه روانی. ابزار "Epowered Survivor" که توسط Manne و همکاران طراحی شد، نمونه‌ای از ابزارهای توانمندسازی است که تمرکز آن بر ارتقاء عملکرد بلع، مراقبت دهان و قدرت عضلانی در بیماران پس از درمان است. بررسی‌های انجام‌شده در دوره‌های زمانی مختلف (پیش، ۲ ماهه و ۶ ماهه) نشان داد که ابزارهای مبتنی بر وب می‌توانند در توانبخشی بیماران مؤثر باشند.[۳۷]

از آنجاکه توسعه فناوریهای نوین همواره با چالش‌های اجرایی همراه هست، تله‌انکولوژی دهانی نیز از این قاعده مستثنی نمی باشد. اجرای سیستم‌های TOO نیازمند همکاری تمامی ذینفعان است.ما برای استفاده از پزشکی از راه دور نیازمند تجمیع داده‌ها و نکات تشخیصی جمع‌آوری شده از تمام شاخه‌های تیم چندرشته‌ای TOO در یک پلتفرم تعاملی هستیم (شکل ۱). موانعی مانند هزینه اولیه،مجوز و ایجاد سیستم‌های مطابق با (Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA) پذیرفته شده جهانی از استفاده TOO در مراقبت معمول از سرطان دهان جلوگیری می‌کنند. با این حال، با افزایش تقاضای پیش‌بینی شده برای TOO و با پیشرفت‌های پیوسته در فناوری‌های مبتنی بر اینترنت برای آغاز دسترسی گسترده به سیستم‌های TOO مطابق با HIPAAدر سایت‌های ملی و بین‌المللی ،نیازمند سیاست‌ها و مقررات جدیدی که توسط نهادهای نظارتی و/یا دولتی از طریق راهنمای سازمان‌های بهداشت بین‌المللی صادر می‌شود هستیم. این امر دسترسی به اطلاعات سلامت الکترونیکی بیمار را به همه اعضای تیم چندرشته‌ای TOO در سایت‌های ملی و بین‌المللی مختلف تضمین خواهد کرد.[۱]

با وجود مزایای فراوان، پیاده‌سازی تله‌انکولوژی با چالش‌هایی نیز مواجه است: نبود زیرساخت ارتباطی در برخی مناطق: اینترنت پرسرعت، سرورهای ایمن برای ذخیره اطلاعات و تجهیزات تصویربرداری، برای اجرای کامل تله‌انکولوژی ضروری است.

مسائل مربوط به محرمانگی اطلاعات بیماران: در غیاب پروتکل‌های قوی رمزنگاری، امکان نقض حریم خصوصی وجود دارد.

مقاومت برخی از پزشکان یا بیماران در استفاده از فناوری‌های نوین:

به‌ویژه در نسل‌های قدیمی‌تر یا در فرهنگ‌هایی که مشاوره چهره‌به‌چهره را ارجح می‌دانند[۲۸،۵]. عدم هماهنگی در نظام ارجاع و پرونده‌های الکترونیک: در بسیاری از کشورها هنوز هماهنگی بین سامانه‌های ثبت سلامت وجود ندارد و اشتراک‌گذاری اطلاعات دشوار است.[۶،۳،۱]

ادغام یادگیری عمیق با سیستم‌های تشخیص دهانی از افق‌های آینده این طمینه تخصصی می باشد. استفاده از مدل‌های CNN- Convolutional Neural Network، GAN- Generative Adversarial Network و transformer در آنالیز تصاویر CBCT و OPG می‌تواند دقت غربالگری از راه دور را ارتقاء دهد.

واقعیت افزوده (AR) برای آموزش بیماران و پزشکان: استفاده از AR در نمایش تعاملی ضایعات دهانی یا مسیر درمان.

گسترش پلتفرم‌های چندزبانه برای کشورهای کم‌درآمد: ساخت اپلیکیشن‌هایی با قابلیت ترجمه و تشخیص گفتار برای کارایی بهتر در مناطق مختلف. سنجش اثربخشی روان‌شناختی تله‌انکولوژی: پژوهش‌های آتی می‌توانند تأثیر استفاده طولانی‌مدت از تله‌انکولوژی بر اضطراب، امید به زندگی و پذیرش بیماری را بررسی کنند.

نتیجه‌گیری:

تله‌انکولوژی به‌ویژه در حوزه سرطان دهان، به‌عنوان پلی میان فناوری و سلامت، توانسته است مسیر درمان را کوتاه‌تر، سریع‌تر و در دسترس‌تر کند. بهره‌گیری از اپلیکیشن‌های mHealth، ابزارهای هوش مصنوعی، آموزش از راه دور، و پایش‌های مستمر از جمله راهکارهایی هستند که در مطالعات معتبر اخیر کارآمدی خود را نشان داده‌اند. با سرمایه‌گذاری هدفمند، توسعه زیرساخت‌ها و بازنگری در سیاست‌های سلامت، می‌توان از تله‌انکولوژی نه‌تنها برای درمان بهتر بلکه برای ارتقای عدالت در سلامت دهان و دندان نیز بهره برد.

References:

1.Khoury ZH, Sultan AS. Tele-oral oncology: reinvigorating telemedicine in oral cancer care. Journal of Cancer & Allied Specialties 2020; 6: e335

2. Perednia DA, Allen A. Telemedicine technology and clinical applications. Journal of the American Medical Association1995; 273: 483-8

3.World Health Organization. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth. 2010; https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44497/9789241564144_eng.pdf?sequence=1

4. Wysocki WM, Komorowski AL, Aapro MS. The new dimension of oncology: Teleoncology ante portas. Critical Reviews in Oncology/Hematology 20; 53: 95-100

5. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, et.al. Global cancer statistics 2020, Globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians 2021; 71: 209-49

6. Ellington TD, Henley SJ, Senkomago V, O'Neil ME, Wilson RJ, Singh S, Thomas CC, Wu M, Richardson LC. Trends in Incidence of Cancers of the Oral Cavity and Pharynx - United States 2007-2016. MMWR Morbidity Mortality Weekly Reports 2020; 69:433-438

7. Tranby EP, Heaton LJ, Tomar SL, Kelly AL, st.al. Oral cancer prevalence, mortality, and costs in Medicaid and commercial insurance claims data. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention 2022; 31:1849-57

8. Datta NR, Rajasekar D. Improvement of radiotherapy facilities in developing countries: a three-tier system with a teleradiotherapy network. The Lancet Oncology 2004; 5 :695-8

9. Khairat S, Haithcoat T, Liu S, Zaman T, et.al. Advancing health equity and access using telemedicine: a geospatial assessment. Journal of the American Medical Informatics Association 2019; 8-9:796-805

10. Hailey D, Paquin MJ, Maciejewski O, Harris L, et.al. The use and benefits of teleoncology. The Institute of Health Economics (IHE), Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews, Canada 2007; https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK74292/

11. Panzarella V, Pizzo G, Calvino F, Compilato D, Diagnostic delay in oral squamous cell carcinoma: the role of cognitive and psychological variables. International Journal of Oral Science 2014; 6:39-45

12. Kashgary A, Alsolaimani R, Mosli M, Faraj S. The role of mobile devices in doctor-patient communication: a systematic review and meta-analysis. Journal of Telemedicine and Telecare 2017; 23:693-700

13. Almubarak H. The potential role of telemedicine in early detection of oral cancer: A literature review. Journal of Pharmacy and Bioallied Science 2022; 14: Supplement 19-23

14. Kidd J, Raphael D, Cassim S, Black S, et.al. Health service provider responses to indigenous peoples with cancer: An integrative review. European Journal of Cancer Care 2019; 28: e12975
15. Burns HR, Dinis J, Ding Y, Buchanan EP. Seminars in Plastic Surgery: Pediatric Ear Anomalies and Reconstruction. In Seminars in Plastic Surgery Thieme Medical Publishers, Inc 2023
16. Hazin R, Qaddoumi I. Teleoncology: current and future applications for improving cancer care globally. The Lancet Oncology 2010;11: 204-10
17. Geissbuhler A, Bagayoko CO, Ly O. The RAFT network: 5 years of distance continuing medical education and tele-consultations over the Internet in French-speaking Africa. International Journal of Medical Informatics 2007; 76:351-6
18. Wootton R. Telemedicine support for the developing world. Journal of Telemedicine and Telecare 2008; 14:109-14
19. Petruzzi M, De Benedittis M. WhatsApp: a telemedicine platform for facilitating remote oral medicine consultation and improving clinical examinations. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology 2016; 121: 248-54
20. Alexander CF, Fraser JD. Education, training and support needs of Australian trained doctors and international medical graduates in rural Australia: a case of special needs?. Rural Remote Health 2007; 7:681
21. Cameron M, Ray R, Sabesan S. Remote supervision of medical training via videoconference in northern Australia: a qualitative study of the perspectives of supervisors and trainees. British Medical Journal Open 2015; 5: e006444
22. Villa A, Woo SB. Leukoplakia—a diagnostic and management algorithm. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2017; 75:723-34
23. Majeed A, Lakhani M, Ashraf A, Grewal US, et.al. Teleonchology: Prospects and challenges for cost effective cancer care. Journal of Clinical Oncology 2019; 37: suppl.e23182
24. Coates SJ, Kvedar J, and Granstein RD. Teledermatology: from historical perspective to emerging techniques of the modern era: part II: emerging technologies in Teledermatology, limitations and future directions. Journal of the American Academy of Dermatology 2015 ;72: 577-86
25. da Silva HE, Santos GN, Leite AF, Mesquita CR, de Souza Figueiredo PT, et.al. The role of teledentistry in oral cancer patients during the COVID-19 pandemic: an integrative literature review. Supportive Care in Cancer 2021; 29:7209-23
26. Parimbelli E, Bottalico B, Losiouk E, Tomasi M. Trusting telemedicine: a discussion on risks, safety, legal implications and liability of involved stakeholders. International Journal of Medical Informatics 2018; 112:90-8
27. Northridge ME, Weiserbs KF, Sabounchi SS, Torroni A, Mohadjeri-Franck NS, Gargano S, et al. A feasibility and acceptability study of using an intra-oral camera and an asynchronous tele-mentoring protocol to detect and identify oral lesions. Journal of Public Health Research 2022;11: 22799036221115778
28. Russell L, Pascoe MC, Seymour JF, Aranda S, Butow P, Gough K, et al. The trials and tribulations of conducting an m-health pilot randomized controlled trial to improve oral cancer therapy adherence: Recommendations for future multisite, non-drug clinical trials. British Medical Center Research Notes 2019; 12:226
29. Van Cleave JH, Fu MR, Bennett AV, Concert C, Riccobene A, Tran A, et al. The usefulness of the Electronic Patient Visit Assessment (ePVA)(c) as a clinical support tool for real-time interventions in head and neck cancer. Mhealth 2021; 7:7
30. Robiony M, Bocin E, Sembronio S, Costa F, Arboit L, Tel A. Working in the era of COVID-19: An organization model for maxillofacial surgery based on telemedicine and video consultation. J Cranio-Maxillofac Surg 2021; 49:323-8
31. Ratnasekera N, Perera I, Kandapolaarachchige P, Surendra G, Dantanarayana A. Supportive care for oral cancer survivors in COVID-19 lockdown. Psycho-oncology 2020; 29:1409-11
32. Paleri V, Hardman J, Tikka T, Bradley P, Pracy P, Kerawala C. Rapid implementation of an evidence-based remote triaging system for assessment of suspected referrals and patients with head and neck cancer on follow-up after treatment during the COVID-19 pandemic: Model for international collaboration. Head and Neck 2020; 42:1674-80
33. Sunny S, Baby A, James BL, Balaji D, Aparna NV, Rana MH, et al. A smart tele-cytology point-of-care platform for oral cancer screening. PLOS One 2019; 14: 1-16
34. Thankappan K, Birur P, Raj M, Djalalov S, Subramanian S, Iyer S, et al. Oral cancer screening using mobile phone-based(mHealth) approach versus conventional oral examination approach, protocol of a cluster randomized study with cost-effectiveness analysis. International Journal of Surgery Protocols 2020; 23:1-5
35. Wang TF, Huang RC, Yang SC, Chou C, Chen LC. Evaluating the Effects of a Mobile Health App on Reducing Patient Care Needs and Improving Quality of Life After Oral Cancer Surgery: Quasiexperimental Study. JMIR mHealth and health 2020; 8:e18132.
36. Subramanian S, Jose R, Lal A, Augustine P, Jones M, Gopal BK, et al. Acceptability, Utility, and Cost of a Mobile Health Cancer Screening Education Application for Training Primary Care Physicians in India. Oncologist 2021; 26: e2192-e2199
37. Manne S, Hudson S, Frederick S, Mitarotondo A, Baredes S, Kalyoussef E, et al. e-Health self-management intervention for oral and oropharyngeal cancer survivors: design and single-arm pilot study of empowered survivor. Head and Neck 2020; 42:3375-88

38. Tashkandi E, Zeeneldin A, AlAbdulwahab A, Elemam O, Elsamany S, Jastaniah W, et al. Virtual Management of Patients with Cancer During the COVID-19 Pandemic: Web-Based Questionnaire Study. Journal of Medical Internet Research. 2020; 22
39. Ramesh RM, Patrick S, Lotha Z, Azole, Aier A, Birur NP. Prevalence and determinants of oral potentially malignant lesions using mobile health in a rural block, northeast India. Tropical Doctor 2022; 52:53-60
40. Perdoncini NN, Schussel JL, Amenabar JM, Torres-Pereira CC. Use of smartphone video calls in the diagnosis of oral lesions Teleconsultations between a specialist and patients assisted by a general dentist. Journal of the American Dental Association 2021; 152:127-35
41. Kongshaug N, Skolbekken JA, Faxvaag A, Hofsli E. Cancer Patients' Perceived Value of a Smartphone App to Enhance the Safety of Home-Based Chemotherapy: Feasibility Study. Jmir Formative Research 2021; 5
42. Haron N, Zain RB, Ramanathan A, Abraham MT, Liew CS, Ng KG, et al. M-Health for Early Detection of Oral Cancer in Low- and Middle-Income Countries. Telemedicine and e-Health 2020; 26:278-85
43. Fonseca BB, Perdoncini NN, da Silva VC, Gueiros LAM, Carrard VC, Lemos CA, et al. Telediagnosis of oral lesions using smartphone photography. Oral Diseases 2022; 28:1573-9
44. Collado-Borrell R, Escudero-Vilaplana V, Ribed A, Gonzalez-Anleo C, Martin-Conde M, Romero-Jimenez R, et al. Effect of a Mobile App for the Pharmacotherapeutic Follow-Up of Patients with Cancer on Their Health Outcomes: Quasi-Experimental Study. JMIR mHealth and uHealth. 2020; 8
45. Barca I, Novembre D, Giofrè E, Caruso D, Cordaro R, Kallaverja E, et al. Telemedicine in oral and maxillo-facial surgery: An effective alternative in post COVID-19 pandemic. International Journal of Environmental Research and Public Health 2020; 17:1-12
46. Graboyes EM, Maurer S, Park Y, Marsh CH, McElligott JT, Day TA, et al. Evaluation of a novel telemedicine-based intervention to manage body image disturbance in head and neck cancer survivors. Psycho-Oncology 2020; 29:1988-94
47. Collado-Borrell R, Escudero-Vilaplana V, Ribed A, Anglada-Martínez H, Martín-Conde M, Herranz-Alonso A, et al. Design of the functional requirements of a smartphone app for patients receiving oral antineoplastic agents: The e-OncoSalud® app. Journal of Oncology Pharmacy Practice 2020; 26:105-15
48. Biswas S, Das Adhikari S, Gupta N, Garg R, Bharti SJ, Kumar V, et al. Smartphone-Based Telemedicine Service at Palliative Care Unit during Nationwide Lockdown: Our Initial Experience at a Tertiary Care Cancer Hospital. Indian Journal of Palliative Care 2020; 26: S31-S5
49. Archondakis S, Roma M, Kaladelfou E. Remote cytological diagnosis of salivary gland lesions by means of precaptured videos. Journal of the American Society of Cytopathology 2021; 10:435-43
50. Albishri A Hussain Shah J, Lee Y, Wang R, OCU-Net: A Novel U-Net Architecture for Enhanced Oral Cancer Segmentation. 2023; arXiv:2310.02486
51. Andrian R, Müller A, Martin Pimentel Solá J, Molina Ávila I, Gilligan G. Exploration of Digital Health Technologies. 2024; 2024; 2:279–90.
52. Al-Batah MS, Alqaraleh M, Improving Oral Cancer Outcomes Through Machine Learning and Dimensionality Reduction. Data and Metadata. 2024; 3:.570.