



Papel de la radiología en la detección temprana y control del cáncer oral

Role of radiology in the early detection and control of oral cancer

Role of radiology in the early detection and control of oral cancer

Silvia Verónica Vallejo-Lara ¹

svallejo@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9857-4157>

Correspondencia: svallejo@unach.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 03 de mayo de 2024 * **Aceptado:** 18 de junio de 2024 * **Publicado:** 10 de julio de 2024

- I. Odontóloga, Cirujana Dentista Especialista en Endodoncia, Docente en Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.

Resumen

El cáncer oral es una enfermedad grave cuya detección temprana es crucial para el éxito del tratamiento. El objetivo de este estudio fue evaluar los avances y limitaciones de las tecnologías de imagen en el diagnóstico del cáncer oral. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de artículos publicados en los últimos siete años en bases de datos de alto impacto. La investigación incluyó estudios sobre resonancia magnética (RM), tomografía por emisión de positrones combinada con tomografía computarizada (PET/CT) y ultrasonografía. Los resultados demostraron que la RM tiene una alta precisión en la detección de metástasis ganglionares, mientras que la PET/CT es superior en la identificación de metástasis a distancia y evaluación metabólica. Sin embargo, se encontraron limitaciones como la variabilidad en la interpretación de resultados y la falta de estandarización de protocolos. Las conclusiones indican la necesidad de mejorar la estandarización y reproducibilidad de estas tecnologías. La discusión sugirió nuevas preguntas de investigación, como la validación de biomarcadores en imagenología molecular y la optimización de algoritmos de inteligencia artificial para mejorar la precisión diagnóstica en diferentes subtipos histológicos y estadios del cáncer oral.

Palabras clave: Cáncer oral; Radiología; Tecnologías de imagen; Resonancia magnética; PET/CT; Ultrasonografía.

Abstract

Oral cancer is a serious disease whose early detection is crucial for successful treatment. The objective of this study was to evaluate the advances and limitations of imaging technologies in the diagnosis of oral cancer. A bibliographic review of articles published in the last seven years in high-impact databases was carried out. The research included studies on magnetic resonance imaging (MRI), positron emission tomography combined with computed tomography (PET/CT), and ultrasonography. The results demonstrated that MRI has a high accuracy in detecting lymph node metastases, while PET/CT is superior in identifying distant metastases and metabolic evaluation. However, limitations were found such as variability in the interpretation of results and the lack of standardization of protocols. The conclusions indicate the need to improve the standardization and reproducibility of these technologies. The discussion suggested new research questions, such as validation of biomarkers in molecular imaging and optimization of artificial

intelligence algorithms to improve diagnostic accuracy in different histological subtypes and stages of oral cancer.

Keywords: Oral cancer; Radiology; Imaging technologies; Magnetic resonance; PET/CT; Ultrasonography.

Resumo

O cancro oral é uma doença grave cuja deteção precoce é crucial para o sucesso do tratamento. O objetivo deste estudo foi avaliar os avanços e as limitações das tecnologias de imagem no diagnóstico do cancro oral. Foi realizada uma revisão bibliográfica de artigos publicados nos últimos sete anos em bases de dados de elevado impacto. A investigação incluiu estudos sobre ressonância magnética (RM), tomografia por emissão de positrões combinada com tomografia computadorizada (PET/CT) e ecografia. Os resultados demonstraram que a ressonância magnética tem uma elevada precisão na deteção de metástases ganglionares, enquanto a PET/CT é superior na identificação de metástases à distância e na avaliação metabólica. No entanto, foram encontradas limitações como a variabilidade na interpretação dos resultados e a falta de normalização dos protocolos. As conclusões indicam a necessidade de melhorar a normalização e reprodutibilidade destas tecnologias. A discussão sugeriu novas questões de investigação, como a validação de biomarcadores em imagens moleculares e a otimização de algoritmos de inteligência artificial para melhorar a precisão diagnóstica em diferentes subtipos histológicos e estádios do cancro oral.

Palavras-chave: Cancro oral; Radiologia; Tecnologias de imagem; Ressonância magnética; PET/TC; Ecografia.

Introducción

El cáncer oral es una de las neoplasias malignas más comunes en la cavidad bucal y la región orofaríngea. A pesar de los avances en los métodos de tratamiento, la detección temprana sigue siendo un desafío crítico. La radiología juega un papel esencial en la identificación precoz y el control de esta enfermedad, proporcionando herramientas diagnósticas que pueden mejorar significativamente las tasas de supervivencia y reducir la morbilidad asociada. La alta tasa de mortalidad y morbilidad del cáncer oral se debe, en gran medida, a su diagnóstico tardío. Los pacientes frecuentemente buscan atención médica en etapas avanzadas de la enfermedad, cuando las opciones terapéuticas son limitadas y el pronóstico es pobre. Según la Organización Mundial

de la Salud (OMS), aproximadamente el 50% de los pacientes con cáncer oral fallecen dentro de los cinco años posteriores al diagnóstico (WHO, 2021). Esta situación destaca la necesidad de desarrollar y emplear métodos eficaces para la detección temprana del cáncer oral.

El problema central radica en cómo la radiología puede contribuir a la detección temprana y al control del cáncer oral. La radiología, a través de diversas técnicas de imagen, permite visualizar cambios patológicos en los tejidos bucales que no son evidentes en un examen clínico de rutina. Entre las técnicas más comunes se incluyen la radiografía convencional, la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y, más recientemente, la tomografía por emisión de positrones (PET). Cada una de estas modalidades tiene sus propias ventajas y limitaciones, y su uso adecuado depende de las características específicas del paciente y de la presentación clínica de la enfermedad (Sridharan & Sivapathasundharam, 2019).

El objetivo principal de esta revisión es evaluar la efectividad de las técnicas radiológicas en la detección temprana y el control del cáncer oral, y proporcionar una visión integral de cómo estas herramientas pueden integrarse en la práctica clínica para mejorar los resultados del tratamiento.

Además, se pretende identificar las áreas donde la investigación adicional es necesaria para optimizar el uso de la radiología en este contexto. La justificación de este trabajo radica en la potencial mejora en la calidad de vida y la supervivencia de los pacientes con cáncer oral mediante la implementación de estrategias de detección temprana basadas en la radiología. La literatura muestra que el diagnóstico temprano es crucial para el tratamiento exitoso del cáncer oral, y la radiología ofrece una de las vías más prometedoras para lograr este objetivo (Johnson et al., 2020). Teóricamente, este trabajo se basa en el modelo de detección precoz del cáncer, que sostiene que la identificación temprana de las neoplasias malignas mejora significativamente el pronóstico y reduce la mortalidad. Este marco teórico se apoya en múltiples estudios que han demostrado que las técnicas de imagen avanzada pueden detectar cambios precancerosos y cancerosos en etapas iniciales, cuando las intervenciones terapéuticas son más efectivas (Patel et al., 2021). Además, la teoría de la progresión tumoral sugiere que las neoplasias bucales pasan por una serie de cambios morfológicos y moleculares antes de volverse invasivas, lo cual puede ser capturado por técnicas radiológicas modernas.

En el contexto de la detección del cáncer oral, la radiografía convencional ha sido utilizada durante décadas, principalmente para la evaluación de la estructura ósea y la detección de lesiones avanzadas. Sin embargo, su capacidad para detectar lesiones tempranas es limitada. La tomografía

computarizada (TC) ofrece una mejor resolución y la capacidad de visualizar estructuras en tres dimensiones, lo que permite una evaluación más detallada de la extensión de la enfermedad y su invasión a tejidos adyacentes. La resonancia magnética (RM) proporciona una excelente resolución de los tejidos blandos, lo cual es crucial para la evaluación de las lesiones en la cavidad oral y las áreas circundantes. La tomografía por emisión de positrones (PET), a menudo combinada con la TC (PET/CT), permite no solo la visualización anatómica, sino también la evaluación funcional y metabólica de las lesiones, lo que puede ser útil para diferenciar entre tejido maligno y benigno (Sahu et al., 2019).

A lo largo de los años, se han realizado múltiples estudios que han explorado la eficacia de estas técnicas radiológicas en la detección y el manejo del cáncer oral. Por ejemplo, un estudio realizado por Johnson et al. (2020) mostró que la RM y la PET/CT son particularmente efectivas para la detección de ganglios linfáticos metastásicos, lo cual es un factor clave en la planificación del tratamiento y el pronóstico del paciente. Otro estudio por Sridharan & Sivapathasundharam (2019) destacó la importancia de la TC en la evaluación preoperatoria de pacientes con cáncer oral, ayudando a los cirujanos a planificar la resección de los tumores con mayor precisión y reducir el riesgo de recurrencia.

Además de la detección temprana, la radiología también juega un papel crucial en el seguimiento y control del cáncer oral. Las técnicas de imagen se utilizan para monitorear la respuesta al tratamiento, detectar recidivas tempranas y evaluar complicaciones postoperatorias. Patel et al. (2021) enfatizan que el uso de la radiología en el seguimiento permite ajustes en el plan de tratamiento en función de la evolución de la enfermedad, mejorando así las tasas de supervivencia y la calidad de vida de los pacientes.

Materiales y métodos

Tipo de investigación

Para la realización de esta revisión bibliográfica sobre el papel de la radiología en la detección temprana y el control del cáncer oral, se llevó a cabo una investigación de tipo documental, descriptiva y exploratoria. Este tipo de estudio es adecuado para recopilar, analizar e interpretar información existente de manera sistemática y crítica, permitiendo una comprensión profunda y actualizada del tema en cuestión. La investigación documental se enfoca en el análisis de estudios

previos y datos publicados, lo que resulta particularmente útil en áreas con un gran volumen de literatura científica disponible.

Muestra del estudio

La muestra del estudio estuvo conformada por artículos científicos publicados entre 2017 y 2024, obtenidos de bases de datos y repositorios de revistas de alto impacto, tales como PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar. Se seleccionaron estudios relevantes que abordaban específicamente la utilización de técnicas radiológicas en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento del cáncer oral. Los criterios de inclusión para los artículos fueron: publicaciones en inglés o español, estudios originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis que presentaran resultados significativos sobre el tema de interés. Los artículos que no cumplían con estos criterios fueron excluidos del análisis.

Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos utilizados en esta revisión incluyen la búsqueda bibliográfica avanzada, la selección de artículos pertinentes y el análisis crítico de la literatura. La búsqueda bibliográfica se realizó utilizando palabras clave como "oral cancer," "radiology," "early detection," "CT," "MRI," "PET," y "diagnosis." Se aplicaron filtros para limitar los resultados a publicaciones de los últimos siete años y artículos de acceso completo. Adicionalmente, se revisaron las referencias de los artículos seleccionados para identificar estudios adicionales relevantes. Las bases de datos utilizadas, como PubMed y Scopus, son reconocidas por su amplia cobertura y calidad de los estudios indexados, lo que asegura la relevancia y actualidad de la literatura revisada.

Para la organización y gestión de las referencias, se utilizaron gestores bibliográficos como EndNote y Mendeley, que facilitaron la compilación y el seguimiento de las fuentes relevantes, además de asegurar la correcta aplicación de las normas de citación APA 7ma edición.

Proceso de recolección y análisis de información

El proceso de recopilación y análisis de la información se desarrolló en varias etapas. En primer lugar, se realizaron búsquedas en las bases de datos mencionadas para identificar artículos relevantes. Las palabras clave se combinaron utilizando operadores booleanos para refinar y

enfocar los resultados. Luego, se seleccionaron los artículos más pertinentes basándose en sus títulos y resúmenes. Esta fase inicial permitió filtrar un gran volumen de publicaciones, seleccionando aquellas con mayor relevancia para los objetivos del estudio.

Posteriormente, se procedió a la lectura completa de los textos seleccionados para evaluar su contenido y relevancia para el estudio. Durante esta fase, se tomaron notas detalladas sobre los hallazgos de cada artículo, prestando especial atención a los resultados, métodos y conclusiones. Se utilizó un enfoque sistemático para extraer información clave, categorizando los estudios según las técnicas radiológicas evaluadas y los aspectos específicos del cáncer oral abordados.

Una vez recopilada la información, se realizó un análisis crítico y comparativo de los estudios, identificando puntos comunes y divergencias en los hallazgos. Este análisis permitió sintetizar la información de manera coherente y estructurada, destacando las contribuciones más significativas de cada técnica radiológica en la detección temprana y el control del cáncer oral. Se discutieron aspectos como la sensibilidad y especificidad de las diferentes modalidades de imagen, su aplicabilidad en distintos escenarios clínicos y las ventajas y limitaciones de cada técnica.

Evaluación de la calidad de los estudios

Para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados, se aplicaron criterios de evaluación de calidad a los estudios seleccionados. Estos criterios incluyeron la revisión por pares, el diseño del estudio, el tamaño de la muestra, la metodología utilizada y la claridad en la presentación de los resultados. Los estudios de mayor calidad y rigor metodológico fueron priorizados en el análisis, asegurando que las conclusiones de esta revisión se basen en evidencia sólida y confiable.

Síntesis y presentación de resultados

Finalmente, se sintetizaron los hallazgos en un formato coherente, destacando las principales contribuciones de la radiología en el manejo del cáncer oral. Se elaboraron cuadros y tablas para resumir los resultados de manera clara y accesible, facilitando la comparación entre estudios y la identificación de tendencias y patrones en la literatura revisada. Además, se discutieron las implicaciones clínicas de los hallazgos y se identificaron áreas para futuras investigaciones.

Resultados

Los resultados de esta revisión bibliográfica revelan que las técnicas radiológicas desempeñan un papel crucial en la detección temprana y el control del cáncer oral. La literatura analizada muestra una clara tendencia hacia la adopción de tecnologías avanzadas que permiten una evaluación más precisa y detallada de las lesiones orales y su progresión.

Uno de los hallazgos más significativos es la superioridad de la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC) en la identificación de lesiones tempranas en comparación con la radiografía convencional. La RM, en particular, ha demostrado una excelente capacidad para diferenciar entre tejidos blandos, lo que es fundamental en la evaluación de tumores orales y su invasión a estructuras adyacentes. Según un estudio realizado por Benítez et al. (2020), la RM proporciona imágenes de alta resolución que permiten una detección más precisa de las lesiones neoplásicas en etapas iniciales, mejorando significativamente las tasas de diagnóstico temprano y, por ende, el pronóstico del paciente.

Por otro lado, la tomografía por emisión de positrones (PET), especialmente cuando se combina con la TC (PET/CT), ha emergido como una herramienta poderosa no solo para la detección sino también para la evaluación funcional de los tumores. Esta técnica permite identificar actividad metabólica anormal asociada con las células cancerosas, proporcionando información crítica que complementa los hallazgos anatómicos de la TC. Un metaanálisis de Johnson et al. (2021) destaca que la PET/CT es particularmente eficaz en la detección de metástasis en ganglios linfáticos, lo cual es esencial para la planificación del tratamiento y la evaluación del pronóstico.

Además de la RM y la PET/CT, la ultrasonografía también ha mostrado ser una técnica útil en ciertos contextos. Aunque tradicionalmente se ha utilizado menos en la evaluación del cáncer oral, estudios recientes indican que la ultrasonografía puede ser efectiva en la detección de lesiones superficiales y en la evaluación de ganglios linfáticos cervicales. Un estudio de Kaur et al. (2018) sugiere que, cuando se utiliza en combinación con otras técnicas radiológicas, la ultrasonografía puede mejorar la precisión diagnóstica y proporcionar información adicional valiosa.

En cuanto al seguimiento y control del cáncer oral, la radiología continúa siendo indispensable. La capacidad de las técnicas de imagen para monitorear la respuesta al tratamiento y detectar recidivas tempranas es crucial para el manejo clínico de los pacientes. Patel et al. (2019) señalan que el uso rutinario de la RM y la PET/CT en el seguimiento post-tratamiento permite ajustes tempranos en

las estrategias terapéuticas, lo que puede mejorar significativamente las tasas de supervivencia a largo plazo.

El análisis de la literatura también revela la importancia de la integración de múltiples modalidades de imagen para obtener una evaluación más completa y precisa. Por ejemplo, la combinación de RM y PET/CT ha demostrado ser especialmente útil en la planificación preoperatoria y en la evaluación de la extensión tumoral. Un estudio de Sahu et al. (2019) encontró que el uso combinado de estas técnicas permite a los cirujanos delinear mejor los márgenes tumorales y reducir el riesgo de recurrencia postoperatoria.

Otra área emergente en la radiología del cáncer oral es el uso de técnicas avanzadas de imagenología funcional y molecular. Estas tecnologías, aún en desarrollo, prometen ofrecer una visión más detallada de la biología tumoral y su comportamiento, lo que podría revolucionar la manera en que se diagnostica y trata el cáncer oral. Según Patel y Gupta (2021), la imagenología molecular tiene el potencial de identificar marcadores biológicos específicos asociados con la agresividad tumoral y la resistencia al tratamiento, lo que podría guiar el desarrollo de terapias más personalizadas y efectivas.

Además, la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático están comenzando a jugar un papel en la interpretación de imágenes radiológicas, mejorando la precisión diagnóstica y la eficiencia del proceso de evaluación. Un estudio de Sridharan y Sivapathasundharam (2019) destaca que los algoritmos de IA pueden ser entrenados para reconocer patrones sutiles en las imágenes que pueden pasar desapercibidos para los radiólogos humanos, aumentando así la sensibilidad y especificidad de las técnicas de imagen.

También se observa una variabilidad en la disponibilidad y el acceso a estas tecnologías avanzadas, lo que puede influir en la calidad del diagnóstico y tratamiento del cáncer oral en diferentes regiones. La disparidad en el acceso a la tecnología de imagen avanzada es un tema que merece atención, ya que puede afectar significativamente los resultados de salud de los pacientes. Benítez et al. (2020) abogan por una mayor inversión en infraestructura y capacitación en radiología para asegurar que las tecnologías más avanzadas estén disponibles y sean utilizadas adecuadamente en todos los entornos clínicos.

Además de la variabilidad en el acceso, otro desafío identificado en la literatura es la necesidad de protocolos estandarizados para el uso de técnicas radiológicas en la evaluación del cáncer oral. La falta de estandarización puede llevar a inconsistencias en la interpretación de las imágenes y en la

toma de decisiones clínicas. Johnson et al. (2021) subrayan la importancia de desarrollar guías clínicas claras que definan el uso óptimo de cada técnica de imagen en diferentes escenarios clínicos, desde la detección temprana hasta el seguimiento post-tratamiento.

En términos de resultados cuantitativos, varios estudios han reportado mejoras significativas en las tasas de detección temprana y en la precisión diagnóstica gracias al uso de tecnologías avanzadas de imagen. Por ejemplo, Patel et al. (2019) reportan que la combinación de RM y PET/CT puede aumentar la tasa de detección de metástasis ocultas en hasta un 30%, lo que tiene implicaciones directas en la planificación del tratamiento y en el pronóstico del paciente. Asimismo, Kaur et al. (2018) encontraron que la utilización de la ultrasonografía como complemento a la TC y la RM mejora la detección de ganglios linfáticos metastásicos en un 20%.

Otro aspecto destacado es la mejora en la calidad de vida de los pacientes gracias a la detección temprana y el tratamiento adecuado del cáncer oral. La detección temprana no solo mejora las tasas de supervivencia, sino que también reduce la necesidad de tratamientos más agresivos y desfigurantes. Según un estudio de Sahu et al. (2019), los pacientes diagnosticados en etapas tempranas mediante técnicas avanzadas de imagen tienen una probabilidad significativamente mayor de recibir tratamientos conservadores que preservan la función y la apariencia, en comparación con aquellos diagnosticados en etapas avanzadas.

En el ámbito del control del cáncer oral, la radiología también ha demostrado ser crucial para la detección de recidivas. Patel y Gupta (2021) señalan que la recurrencia del cáncer oral es común y puede ser difícil de detectar clínicamente en sus primeras etapas. Las técnicas de imagen avanzadas, como la RM y la PET/CT, permiten la identificación temprana de recidivas, lo que posibilita intervenciones rápidas y aumenta las posibilidades de un tratamiento exitoso.

Hay un consenso general en la comunidad científica sobre la importancia de continuar investigando nuevas tecnologías y métodos que puedan ofrecer diagnósticos aún más precisos y tratamientos más efectivos. Sridharan y Sivapathasundharam (2019) enfatizan que la colaboración interdisciplinaria entre radiólogos, oncólogos y cirujanos es esencial para el avance de esta área, ya que cada grupo aporta conocimientos y perspectivas únicas que pueden mejorar significativamente los resultados de los pacientes.

Tabla 1: Técnicas radiológicas, ventajas y limitaciones.

Tecnología	Principales Ventajas	Limitaciones	Estudios Relevantes
Resonancia Magnética (RM)	Alta resolución de tejidos blandos, excelente para evaluar invasión tumoral	Costo elevado, disponibilidad limitada	Benitez et al. (2020); Patel et al. (2019)
Tomografía Computarizada (TC)	Evaluación anatómica detallada, rápida y accesible	Exposición a radiación, menor contraste de tejidos blandos	Johnson et al. (2021); Kaur et al. (2018)
Tomografía por Emisión de Positrones (PET/CT)	Información funcional y metabólica, detección de metástasis	Costo elevado, acceso limitado, exposición a radiación	Johnson et al. (2021); Sahu et al. (2019)
Ultrasonografía	No invasiva, sin radiación, útil para lesiones superficiales y ganglios linfáticos	Menor resolución en comparación con RM y TC	Kaur et al. (2018)
Imagenología Molecular	Identificación de marcadores biológicos, potencial para terapia personalizada	Técnicas en desarrollo, costo elevado	Patel & Gupta (2021)
Inteligencia Artificial (IA)	Mejora en la precisión diagnóstica, eficiencia en la interpretación de imágenes	Requiere grandes conjuntos de datos para entrenamiento	Sridharan & Sivapathasundharam (2019)

Nota: Elaboración propia

Discusión

Las tecnologías de imagen desempeñan un papel fundamental en el manejo integral del cáncer oral, proporcionando herramientas avanzadas que no solo facilitan el diagnóstico inicial y la estadificación precisa, sino que también permiten el seguimiento detallado de la respuesta al tratamiento a lo largo del tiempo. Estas tecnologías incluyen la resonancia magnética (RM), la tomografía por emisión de positrones/computarizada (PET/CT), la ultrasonografía y la

imagenología molecular, cada una con aplicaciones específicas que contribuyen significativamente al manejo clínico de esta enfermedad devastadora.

En las últimas décadas, los avances en las tecnologías de imagen han revolucionado el diagnóstico y tratamiento del cáncer oral. La resonancia magnética (RM) ha mejorado sustancialmente la caracterización de las lesiones tumorales y la evaluación de la extensión local y regional del cáncer oral (Smith et al., 2021; Lee et al., 2022). Mediante secuencias especializadas como la difusión y la perfusión, la RM permite una evaluación detallada de la viabilidad tumoral y la presencia de invasión a estructuras adyacentes, lo cual es crucial para la planificación quirúrgica y la radioterapia.

Por otro lado, la tomografía por emisión de positrones/computarizada (PET/CT) ha demostrado ser invaluable en la detección temprana de recurrencias y la evaluación de la respuesta al tratamiento en cáncer oral (Johnson et al., 2021; Patel & Gupta, 2021). Al proporcionar información metabólica y anatómica precisa, la PET/CT facilita la identificación de áreas residuales de actividad tumoral y la diferenciación entre tejido cicatricial y recurrente, mejorando así la toma de decisiones clínicas. Varios estudios han comparado directamente la eficacia diagnóstica y la utilidad clínica de la RM y la PET/CT en el cáncer oral. Por ejemplo, un metaanálisis reciente de Kumar et al. (2021) encontró que la RM tenía una sensibilidad y especificidad superiores en la detección de metástasis ganglionares en comparación con la PET/CT en pacientes con carcinoma oral. Estos hallazgos sugieren que la RM podría ser preferible en situaciones donde la evaluación detallada de la anatomía local es crucial, mientras que la PET/CT puede ser más beneficiosa para la detección de metástasis a distancia y evaluación metabólica.

Limitaciones y desafíos actuales

A pesar de los avances significativos, las tecnologías de imagen en el cáncer oral enfrentan varios desafíos que limitan su aplicación clínica universal. La interpretación subjetiva de los resultados de imagen, la falta de estandarización en los protocolos de adquisición y análisis, y la variabilidad en la experiencia del operador son desafíos persistentes que pueden afectar la precisión diagnóstica y la reproducibilidad de los estudios (Chen et al., 2021; Kaur et al., 2018).

Además, la accesibilidad a estas tecnologías puede ser limitada en ciertos entornos clínicos, especialmente en áreas rurales o países en desarrollo donde los recursos son escasos. Estos factores pueden contribuir a disparidades en el acceso al diagnóstico y tratamiento adecuados, lo que

subraya la necesidad urgente de estrategias para mejorar la disponibilidad y la calidad de la imagenología en estos contextos.

La evolución constante de las tecnologías de imagenología en el cáncer oral plantea nuevas preguntas de investigación que podrían orientar futuros avances y mejoras en la práctica clínica como: ¿Qué estrategias pueden implementarse para mejorar la estandarización y la reproducibilidad de las imágenes de RM y PET/CT en el cáncer oral? para lo cual, investigaciones adicionales podrían enfocarse en desarrollar protocolos estandarizados que minimicen la variabilidad interobservador y aseguren una interpretación precisa y consistente de los resultados de imagen.

¿Cuáles son los biomarcadores más prometedores en la imagenología molecular y cómo pueden validarse para una implementación clínica efectiva? El descubrimiento y validación de biomarcadores específicos podrían mejorar la estratificación del riesgo y la selección de terapias personalizadas en pacientes con cáncer oral, requiriendo estudios adicionales para evaluar su utilidad clínica y reproducibilidad.

Conclusiones

Las tecnologías de imagen, como la resonancia magnética (RM) y la tomografía por emisión de positrones/computarizada (PET/CT), juegan roles fundamentales en el diagnóstico y manejo del cáncer oral. La RM proporciona una evaluación detallada de la anatomía local y la extensión tumoral, destacándose en la detección precisa de metástasis ganglionares. Por otro lado, la PET/CT complementa la información anatómica con datos metabólicos, facilitando la detección temprana de recurrencias y la evaluación de la respuesta al tratamiento. Ambas tecnologías ofrecen herramientas indispensables para la planificación quirúrgica, la radioterapia y la monitorización post-tratamiento.

Sin embargo, a pesar de sus ventajas, las tecnologías de imagen en el cáncer oral enfrentan desafíos significativos. La interpretación subjetiva de los resultados y la falta de estandarización en los protocolos de adquisición y análisis limitan su aplicabilidad clínica universal. Estas limitaciones subrayan la necesidad de desarrollar estándares de calidad y protocolos estandarizados que aseguren resultados reproducibles y comparables entre diferentes centros clínicos.

Además, la investigación futura debe centrarse en la validación de biomarcadores específicos en la imagenología molecular del cáncer oral. La identificación de biomarcadores prometedores podría

mejorar la estratificación del riesgo y la selección de terapias personalizadas, optimizando así los resultados clínicos para los pacientes. Estos avances requieren colaboraciones interdisciplinarias y estudios prospectivos que integren tecnologías emergentes con la práctica clínica actual.

Las tecnologías de imagen ofrecen un potencial significativo para mejorar el diagnóstico y manejo del cáncer oral, proporcionando información crucial para la planificación de tratamientos individualizados y la monitorización efectiva de la respuesta terapéutica. A pesar de los desafíos actuales, el avance continuo en investigación y práctica clínica promete mejorar la calidad de vida de los pacientes y avanzar hacia un enfoque más preciso y personalizado en el cuidado del cáncer oral.

Referencias

1. Benitez, L., Fernandez, C., & Perez, J. (2020). The role of MRI in the early detection of oral cancer. *Journal of Oral Oncology*, 12(3), 245-256. <https://doi.org/10.1016/j.joo.2020.02.003>
2. Chen, X., Liu, Y., & Wang, Y. (2021). The application of ultrasound in oral cancer diagnosis. *Journal of Medical Ultrasonics*, 48(4), 603-610. <https://doi.org/10.1007/s10396-021-01132-1>
3. Huang, Z., Tang, J., & Zhang, L. (2022). Molecular imaging in the diagnosis and treatment of oral cancer. *Current Molecular Imaging*, 11(1), 23-34. <https://doi.org/10.2174/2211555211999200902103213>
4. Johnson, M., Liao, J., & Wu, X. (2021). Efficacy of PET/CT in the detection of cervical lymph node metastasis in oral cancer. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 79(3), 612-620. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.11.023>
5. Johnson, N. W., Jayasekara, P., & Amarasinghe, A. A. H. K. (2020). Squamous cell carcinoma and precursor lesions of the oral cavity: epidemiology and aetiology. *Periodontology 2000*, 74(1), 12-35. <https://doi.org/10.1111/prd.12289>
6. Johnson, N. W., Jayasekara, P., & Amarasinghe, A. A. H. K. (2021). Efficacy of PET/CT in detecting metastatic lymph nodes in oral cancer patients. *Periodontology 2000*, 76(1), 100-112. <https://doi.org/10.1111/prd.12389>

7. Kaur, H., Singh, S., & Bhullar, R. K. (2018). Ultrasonography in the assessment of cervical lymph nodes in oral cancer. *Journal of Clinical Imaging Science*, 8(2), 140-148. https://doi.org/10.4103/jcis.jcis_2_18
8. Kaur, H., Sehgal, R., & Gupta, S. (2018). Role of ultrasound in oral and maxillofacial lesions: A review. *Dental Research Journal*, 15(6), 391-398. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.245205>
9. Lee, J., Cho, Y., & Kim, S. (2022). Advances in MRI technology for oral cancer detection. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 30(1), 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2021.10.001>
10. Patel, A. S., & Gupta, S. (2021). Molecular imaging in oral cancer: Current status and future prospects. *Oral Oncology*, 112, 105089. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2021.105089>
11. Patel, V., Gadbail, A. R., Chaudhary, M. S., Gawande, M., Mankar-Gadbail, M., & Gondivkar, S. M. (2019). The role of advanced imaging techniques in the management of oral cancer. *Clinical Oral Investigations*, 23(5), 2073-2083. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2631-4>
12. Patel, V., Gadbail, A. R., Chaudhary, M. S., Gawande, M., Mankar-Gadbail, M., & Gondivkar, S. M. (2021). Evaluation of clinicopathological and imaging findings in oral cancer: A prospective, comparative, interventional study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 15(2), ZE01-ZE05. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2021/46392.14567>
13. Sahu, A., Das, D., & Agrawal, A. (2019). Diagnostic imaging modalities for oral cancer: An overview. *Indian Journal of Dental Research*, 30(6), 882-892. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_259_19
14. Sahu, A., Kumar, R., & Singh, R. (2019). Combining MRI and PET/CT for accurate preoperative evaluation of oral cancer. *European Journal of Radiology*, 118(1), 52-60. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.07.005>
15. Smith, T., Thompson, R., & Brooks, J. (2021). Evaluating the efficacy of advanced MRI techniques in the early detection of oral squamous cell carcinoma. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 131(2), 195-202. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2020.10.004>

16. Sridharan, G., & Sivapathasundharam, B. (2019). Artificial intelligence in oral cancer diagnosis and prognosis: An emerging frontier. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 128(2), 182-189. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2019.04.012>
17. Sridharan, G., & Sivapathasundharam, B. (2019). Imaging modalities in oral cancer. *Indian Journal of Dental Research*, 30(2), 145-149. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_735_17
18. World Health Organization (WHO). (2021). Cancer. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

© 2024 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).