

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA



Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

TRABAJO FINAL DE CARRERA

«Cáncer de glotis: Protocolo de laringe en tomografía»

Para obtener el título de:

Licenciada En Producción De Bioimágenes

Autora:

Midaly Macías Bravo

Marzo 2025



AGRADECIMIENTOS

A mi familia, que siempre está a mi lado en cada paso que doy.

A mis maestros, por su vocación y paciencia.

A la Dra. Jacqueline Viden, quien me ha guiado y apoyado en esta etapa.

A mis amigos y colegas, con quien he compartido esta experiencia enriquecedora.

A todos ellos, muchas gracias.

Índice

RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
OBJETIVO GENERAL:	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	7
HIPÓTESIS.....	7
ESTADO DEL ARTE	8
JUSTIFICACIÓN.....	10
MARCO TEÓRICO	11
PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA	11
FISIOPATOLOGÍA DEL CÁNCER (CA) DE LARINGE.....	25
MÉTODOS DE IMÁGENES PARA EVALUAR LARINGE	35
EVALUACIÓN DE IMÁGENES POR TOMOGRAFÍA.....	41
METODOLOGÍA.....	47
Métodos.....	47
OPERABILIZACIÓN DE VARIABLES	47
RESULTADOS	49
DISCUSIÓN	55
CONCLUSIÓN	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	61

RESUMEN

El cáncer de glotis es un tipo de cáncer de cabeza y cuello que se origina en la laringe, más específicamente, en las cuerdas vocales. Es uno de los tipos más comunes de cáncer de laringe, y afecta predominantemente a individuos mayores de 50 años, aunque también puede afectar a personas jóvenes. Los principales factores de riesgo incluyen el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol y la exposición a ciertos productos químicos, como el asbesto.

El diagnóstico temprano es fundamental para mejorar el pronóstico de la enfermedad, y se realiza mediante la exploración clínica, la laringoscopia y la biopsia de la lesión. Se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, además de un relevamiento bibliográfico sobre el cáncer de glotis, donde se evaluó a los pacientes con cáncer de laringe que se atienden en el Instituto Superior de Otorrinolaringología (ISO), utilizando estudios tomográficos previos y su seguimiento.

Palabras clave: *Cáncer de glotis, comisura anterior, tomografía*

ABSTRACT

Glottic cancer is a type of head and neck cancer that originates in the larynx, more specifically, in the vocal cords. It is one of the most common types of laryngeal cancer, and predominantly affects individuals over 50 years of age, although it can also affect younger people. The main risk factors include smoking, excessive alcohol consumption, and exposure to certain chemicals, such as asbestos.

Early diagnosis is essential to improve the prognosis of the disease, and is performed through clinical examination, laryngoscopy, and biopsy of the lesion. A descriptive, cross-sectional, and retrospective study was conducted, as well as a bibliographic survey on glottic cancer, where patients with laryngeal cancer treated at the Instituto Superior de Otorhinolaryngología (ISO) were evaluated, using previous tomographic studies and their follow-up.

Keywords: Glottic cancer, anterior commissure, tomography

INTRODUCCIÓN

Según el Instituto Nacional de Cáncer (2022), Argentina es uno de los países de América del Sur que reporta mayor tasa de incidencia en cáncer de cabeza y cuello. El cáncer de glotis es una enfermedad que se produce por células malignas en los tejidos de la laringe. Para el diagnóstico del cáncer de laringe se utilizan las siguientes formas de evaluación: la historia clínica y examen físico, métodos de imagen, fibrolaringoscopia y microcirugía de laringe directa MLD. Cada uno de ellos aporta información relevante para determinar el posible tratamiento.

La tomografía computada TC, tiene un rol importante para la visualización de las estructuras de a laringe, y los compromisos con estructuras adyacentes. Con el avance de los tomógrafos de sexta generación, que permiten observar en detalle, con cortes más finos las porciones de la laringe. A pesar de esto, existen estudios que muestran una baja sensibilidad y especificidad de la tomografía para la evaluación de cáncer de laringe, además de que el estudio de laringe se realiza con el mismo protocolo de cuello, usado para visualizar todas las estructuras a este nivel.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el protocolo convencional de cuello, que se usa actualmente para evaluar las estructuras de esta región incluyendo la laringe, estaría siendo difícil la interpretación de las estructuras de la laringe para la estadificación y determinar el compromiso de comisura anterior. Dicho esto, la interrogante sería:

¿Cómo se pueden optimizar las técnicas y criterios de imagen en el protocolo de tomografía de cuello, para mejorar la precisión en la estadificación del cáncer de laringe con compromiso de comisura anterior?

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

OBJETIVO GENERAL:

- Establecer un protocolo para evaluar cáncer de laringe que permita aumentar la sensibilidad en la detección de compromiso de comisura anterior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un relevamiento de los protocolos actuales de tomografía, para identificar áreas de mejora en las técnicas de imagen utilizadas en la estadificación del cáncer de laringe.
- Optimizar el uso de contraste para visualizar las áreas comprometidas por el cáncer de laringe.
- Determinar un conjunto de parámetros para la evaluación de la laringe mediante tomografía, que permita mejorar la exactitud de la estadificación.

HIPÓTESIS

- El uso de un protocolo específico para evaluar laringe en tomografía, mejora significativamente la precisión en la estadificación del cáncer de laringe con sospecha de compromiso de comisura anterior.

ESTADO DEL ARTE

Tumores glóticos precoces con afectación de la comisura anterior.

“La elección del tratamiento más adecuado en el cáncer glótico en estadio precoz con afectación de la comisura anterior sigue siendo controvertida. La complejidad en su manejo terapéutico está justificada por ser un significativo indicador pronóstico de control local, con un porcentaje de recidiva del 37%, por la dificultad en establecer la extensión tumoral con una infraestadificación que llega a alcanzar el 40%, y por la comparación de resultados en series formadas por tumores de diferente comportamiento evolutivo, como son T1a, T1b y T2a con afectación comisural. A estos datos se suma la complejidad del abordaje quirúrgico mediante microcirugía transoral con láser CO2 que requiere habilidad quirúrgica, equipamiento adecuado y experiencia.

Los aspectos a revisar en este documento son: definición anatómica actualizada de la comisura anterior, progresión tumoral en función de estudios histopatológicos, utilidad de la videoestroboscopia y la NBI en la precisión diagnóstica, validez de las pruebas de imagen, resultados oncológicos publicados en revisión de series, revisiones sistemáticas y metaanálisis, tratamiento de los márgenes y evaluación de la voz.

Finalmente, y a modo de resumen, el documento incluye una serie de recomendaciones para el tratamiento de estos tumores.”¹.

¹ Alonso, E. P., González, I. V., Teno, M. G., Durbán, R. B., Pallàs, G. V., Mestre, M. S., ... & de Cerio Canduela, P. D. (2020). Tumores glóticos precoces con afectación de la comisura anterior. Revisión bibliográfica y documento de consenso. Comisión de cabeza y cuello y base de cráneo. SEORL-CCC. Acta Otorrinolaringológica Española, 71, 1-20.

En CABA, existen casos donde no coincide la estadificación del CA de laringe con los hallazgos en cirugía, debido a múltiples factores uno de ellos sería el protocolo de cuello utilizado, donde realizan cortes gruesos de 2-4mm desde el conducto auditivo externo CAE hasta cayado aórtico, sin priorizar la zona de la laringe perdiendo información relevante. Por lo que se propone realizar cortes más finos con un paquete de cortes reducido a la región de interés.

La invasión cartilaginosa en el cáncer de laringe.

“Por la menor especificidad de la RM y por la mayor disponibilidad y rapidez de la TC, ésta es la prueba de imagen más utilizada para la evaluación de las estructuras profundas en pacientes diagnosticados de neoplasias de laringe en la mayoría de las instituciones, consiguiéndose imágenes con excelente resolución. Proporciona la información necesaria sobre tamaño y extensión del tumor y situación de los ganglios. Cuando se realiza e interpreta con rigor y prestando atención a los detalles, la información obtenida con TC basta para asegurar que la opción terapéutica, planteada en base a la exploración clínica, es adecuada.”

2

Los protocolos para evaluar cuello varían entre las Instituciones, además en el caso de CA de laringe se usa el mismo protocolo de cuello. Según la información recopilada de varias instituciones en CABA, por ejemplo, en una institución privada dedicada a tratar pacientes con cáncer, utiliza un protocolo donde el paquete de cortes va desde el techo de la órbita hasta el cayado aórtico, por otro lado, en otra institución el paquete de cortes va desde el CAE hasta el cayado aórtico, esto lo profundizaremos más adelante.

² Gómez Serrano, M. (2009). La invasión cartilaginosa en el cáncer de laringe: estudio anatómico, clínico y radiológico.

JUSTIFICACIÓN

Es importante diagnosticar y estadificar el cáncer de laringe de forma oportuna con el uso de pruebas para examinar cuello y garganta, debido a la posibilidad de diseminación del mismo por los tejidos cercanos como la tiroides, tráquea, esófago. Entonces, los métodos de imagen tienen un rol fundamental en la detección de lesiones y su gravedad, en el presente trabajo se pretende analizarlos, con un enfoque en la tomografía computada TC.

El tratamiento del cáncer de glotis depende del estadio de la enfermedad, pero puede incluir la cirugía, la radioterapia y la quimioterapia. En general, se buscan tratamientos que maximicen la preservación de las cuerdas vocales y la calidad de vida de los pacientes. Por ello, es importante mejorar los métodos diagnósticos de imágenes para el cáncer de laringe y así favorecer su valor predictivo en los posibles tratamientos.

El presente trabajo pretende dar una alternativa para la evaluación de la laringe por TC que facilite el diagnóstico del estadio y compromiso tumoral, para orientar al médico cirujano especialista en otorrinolaringología en la planificación quirúrgica, además de brindar herramientas a técnicos/Licenciados en bioimágenes en el estudio de la compleja región que es el cuello.

MARCO TEÓRICO

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computada es una modalidad del diagnóstico por imágenes que utiliza radiaciones ionizantes para generar imágenes del cuerpo. Consta de la sala del tomógrafo, la cual debe estar plomada, en ella encontramos el tomógrafo, la mesa de exploración, carro de paro, bomba de contraste, dispositivo para guardar el contraste y mantenerlo a temperatura corporal, mesa con los demás instrumentos como jeringas, avocath, sondas, entre otros.

También tenemos la sala de comando desde donde se maneja el equipo, encontramos los monitores, teclado, monitor de contraste. Se determina el protocolo a usar dependiendo del estudio, con todos los parámetros como espesor de corte, intervalo de corte, paquete de cortes, ml de contraste, entre otros.

A continuación, presentaremos la evolución de los tomógrafos debido a que considero importante conocer como ha sido su desarrollo a través del tiempo, para entender las mejoras en los protocolos.

Desde su invención en la década de 1970, la TC ha evolucionado significativamente, marcándose por generaciones que reflejan avances en su tecnología y aplicaciones clínicas.

Primera Generación

Los tomógrafos de primera generación fueron introducidos en 1971 y representaron el inicio de la tomografía axial computarizada. Este tipo de escáner utilizaba un único detector y un haz colimado estrecho, moviéndose de manera lineal alrededor del paciente. Aunque el tiempo de

escaneo era relativamente lento (cerca de 4-6 minutos por imagen), sentaron las bases para el desarrollo de generaciones posteriores (Costa, J. Soria, J. A. 2015).³

Otras características de esta generación de tomógrafos incluyen, el movimiento de traslación 180 grados, tipo lápiz, una resolución de 80×80 píxeles. Los estudios que se realizaban eran únicamente de encéfalo, en busca de tumores. Se adquirirían imágenes axiales, con respecto a la camilla inicialmente era inmóvil y se movía el paciente.

Segunda Generación

Los escáneres de segunda generación incorporaron una fila detectores dispuestos en un arco y un tubo de rayos X que realizaba un movimiento de traslación y rotación de 360 grados. Esto redujo el tiempo de adquisición de imágenes a aproximadamente 20 segundos por corte. La mejora en la velocidad y calidad de imagen marcó un avance importante en la aplicabilidad clínica. (Costa, J. Soria, J. A. 2015).

Con este avance se lograron realizar estudios del cuerpo entero, con una mayor resolución de imagen, con una matriz de 320×80, resolución de 160×160 píxeles. Aunque surge un nuevo reto, la reducción de la radiación dispersa.

Tercera Generación

En la tercera generación de tomógrafos, se introdujo un diseño con un tubo de rayos X y los detectores que rotaban alrededor del paciente. Este avance permitió obtener imágenes en cuestión de segundos. Sin embargo, la aparición de artefactos en forma de anillo era un desafío técnico característico de esta generación (Costa, J. Soria, J. A. 2015).

³ Costa, J. Soria, J.A. (2015). Tomografía computarizada dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico.

Las características de los equipos helicoidales son el movimiento continuo del tubo de rayos X, la adquisición de datos y el movimiento de la mesa de exploración crea una hélice imaginaria en el espacio. Este tipo de adquisición permite reconstruir las imágenes en distintos planos ya que se obtiene un volumen de datos. También reduce la radiación dispersa y mejora la resolución de la imagen.

Cuarta Generación

Los tomógrafos de cuarta generación se diferencian por su diseño de detectores estacionarios dispuestos en un anillo completo alrededor del paciente, mientras que el tubo de rayos X rotaba de manera independiente. (Costa, J. Soria, J. A. 2015).

Con esto había una mayor resolución de imagen, pero también mayor radiación dispersa, además de que eran muy costosos. Por ello quedó en desuso.

Quinta Generación

Desarrollada específicamente para aplicaciones cardiovasculares, la quinta generación introdujo la tomografía computarizada de haz electrónico (EBCT, por sus siglas en inglés). Esta tecnología eliminó las partes móviles y utilizó un haz de electrones dirigido a un anillo estacionario para generar imágenes extremadamente rápidas, especialmente útiles para estudios cardíacos.

Estos equipos fueron adaptados para su uso en radioterapia.

Sexta Generación

La sexta generación retoma los tomógrafos helicoidales o espirales. Estos dispositivos utilizaban un movimiento continuo del tubo de rayos X y la mesa del paciente, permitiendo la

adquisición de volúmenes completos en menos tiempo y con menor exposición a radiación en comparación con generaciones anteriores (Costa, J. Soria, J. A. 2015).

Además, se implementaron mejoras en estos equipos entre ellas mayores filas de detectores, obteniendo así tomógrafos de 32, 64, 132 canales de detectores, permitiendo obtener imágenes en menos de un segundo. Así también, cuentan con algoritmos avanzados de reconstrucción de imágenes, lo que reduce el tiempo de procesamiento.

La evolución de las generaciones de tomógrafos ha transformado la medicina diagnóstica, mejorando la velocidad, precisión y aplicaciones clínicas de la tomografía computarizada. Estos avances continúan revolucionando la forma en que se abordan el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías.

Cálculo de dosis

Existe un concepto de radioprotección que debemos recordar, ALARA que significa tan bajo como sea razonablemente posible, lo cual explica muy bien la optimización de la dosis, sabemos que no puede ser cero, ya que este estudio implica el uso de radiaciones ionizantes, pero es importante reconocer ciertos parámetros para el cálculo de la dosis.

Los parámetros que analizaremos son CTDI, DLP y dosis efectiva. Estos parámetros se utilizan para calcular la dosis efectiva, lo cual brinda una aproximación del riesgo relativo a la radiación.

El CTDI se podría definir como el valor de radiación en mgy por cada corte, este multiplicado por la longitud obtenemos el DLP. A continuación, presentaremos las fórmulas

extraídas de (Bálcenas Ortega, A. F. (2023)).⁴ como complemento a la explicación de estos parámetros:

$$CTDI_v = \frac{CTDI_w}{PITCH}$$

$$\text{Donde } PITCH = \frac{\text{recorrido de la mesa}}{\text{ancho del haz}}$$

$$DLP = CTDI_v * l$$

$$\text{Donde } l = \text{Distancia del barrido del haz}$$

La siguiente tabla presenta el coeficiente de conversión específico de la edad y la región del cuerpo ($\text{mSv mGy}^{-1} \text{cm}^{-1}$). Este permite calcular la dosis efectiva independientemente del tipo de escáner, con la siguiente fórmula $E = k * DLP$.

Tabla 1(valores k para adultos ^[15])

Región del cuerpo	$k(\text{mSv mGy}^{-1} \text{cm}^{-1})$
Cabeza	0.0021
Cuello	0.0059
Tórax	0.014
Abdomen	0.015

Para el cálculo de dosis efectiva en este trabajo usamos la calculadora simple de dosis efectiva en TC, realizada por (Nett. Brian. s.f.).⁵ Consiste en calcular la dosis efectiva (mSv) a partir del producto dosis-longitud (mGy cm) para un examen de TC de un solo órgano. A continuación, visualizamos una vista previa de la calculadora con los parámetros que se requieren para obtener la dosis efectiva.

⁴ Bálcenas Ortega, A. F. (2023). Implementación de los niveles de referencia para los procedimientos diagnósticos más comunes en tomografía computarizada (CT) de la Clínica Imat Oncomédica AUNA.

⁵ Nett, B. s.f. Calculadora simple de dosis efectiva en TC (DLP -> Dosis efectiva): guía del tecnólogo radiológico para la dosis efectiva (mSv) en TC a partir del producto dosis-longitud (mGy cm).

PARÁMETROS DE ENTRADA DLP (mGy cm) 	DOSIS EFECTIVA Dosis efectiva (mSv) 0.000
Región del cuerpo Cuello	k (mSv-mGy-1cm-1) 0,0059
Edad del paciente Adulto	

Es importante reconocer como está formado el equipo con el que trabajamos, entonces describiremos cuales son las partes de un tomógrafo actual.



Imagen 2. Bomba de contraste. Fuente: Sanatorio Otamendi

Imagen 1. Partes del tomógrafo. Fuente: Sanatorio Otamendi



1. Gantry (Aro del escáner)

El gantry es la estructura circular que contiene los componentes principales del sistema de imagen. En los tomógrafos modernos, el gantry incluye el tubo de rayos X, los detectores de

radiación y los sistemas de colimación. Este diseño permite rotaciones rápidas y precisas que son esenciales para la adquisición de imágenes helicoidales y volumétricas (Costa, J. Soria, J. A. 2015).

Además, los gantries de última generación suelen estar equipados con sistemas de posicionamiento automatizados que mejoran la experiencia del paciente y reducen los errores técnicos (Bushong, 2022).⁶

2. Tubo de Rayos X

El tubo de rayos X es una de las partes críticas del tomógrafo. Este componente genera el haz de rayos X que atraviesa el cuerpo del paciente para crear las imágenes. Los tubos de última generación están diseñados para soportar altas cargas térmicas y proporcionar una salida estable de radiación, lo que es crucial para estudios de alta resolución y exploraciones rápidas (Bushong, 2022).

3. Detectores de Radiación

Los detectores son responsables de captar la radiación que atraviesa al paciente y convertirla en señales eléctricas para la reconstrucción de imágenes. En los tomógrafos modernos, los detectores están diseñados con materiales como el yoduro de gadolinio o el seleniuro de cadmio, que ofrecen una mayor eficiencia y sensibilidad. Además, los sistemas actuales cuentan con múltiples filas de detectores que permiten la adquisición simultánea de cortes múltiples, mejorando la calidad y velocidad del diagnóstico (Bushong, 2022).

4. Sistema de Colimación

⁶ Bushong, S. C. (2022). *Manual de radiología para técnicos: Física, biología y protección radiológica*. Elsevier Health Sciences.

El sistema de colimación controla el ancho y la forma del haz de rayos X, lo que determina el grosor del corte y la resolución espacial de la imagen. Los colimadores de última generación permiten ajustes dinámicos, lo que mejora la flexibilidad en los protocolos de exploración y reduce la radiación innecesaria (Bushong, 2022).

5. Mesa de exploración

La mesa del paciente, también conocida como camilla, está diseñada para moverse de manera sincronizada con el gantry durante la adquisición de imágenes. Estas mesas están fabricadas con materiales radiotransparentes y cuentan con sistemas de posicionamiento automatizado que aseguran una colocación precisa del paciente (Bushong, 2022).

6. Estación de Trabajo

La estación de trabajo es el centro de control del tomógrafo, donde el técnico puede configurar los protocolos de adquisición y monitorear las imágenes en tiempo real. Incluye monitores de alta resolución, interfaces intuitivas y software avanzado para el procesamiento de imágenes, como reconstrucciones tridimensionales y análisis automatizados (Bushong, 2022).

7. Sistemas de Refrigeración

Los sistemas de refrigeración son esenciales para mantener la temperatura óptima del tubo de rayos X y otros componentes electrónicos. Los tomógrafos de última generación emplean sistemas de enfriamiento avanzados que garantizan un funcionamiento continuo incluso durante exploraciones prolongadas (Bushong, 2022).

8. Sistemas de Software y Procesamiento de Imágenes

El software integrado en los tomógrafos de última generación es fundamental para la reconstrucción, análisis y almacenamiento de imágenes. Algoritmos como la reconstrucción iterativa y la inteligencia artificial permiten reducir el ruido, mejorar la resolución y optimizar las dosis de radiación (Bushong, 2022).



Imagen 3. Contraste yodado. Fuente: Sanatorio Otamendi

Medio de contraste

Los medios de contraste son sustancias de característica físico químicas que se administran al paciente con el propósito de mejorar la visualización de estructuras internas durante una exploración por tomografía computarizada (TC).

Estos agentes modifican la forma en que los rayos X atraviesan diferentes tejidos, incrementando el contraste entre las estructuras y facilitando la detección de anomalías que, de otra manera, podrían ser difíciles de observar (Bushong, 2022).

El uso de medios de contraste es esencial en la evaluación de diversas patologías, ya que permite diferenciar tejidos con densidades similares, como tumores, vasos sanguíneos y órganos sólidos, proporcionando imágenes más detalladas y diagnósticos más precisos.

Tipos de Medios de Contraste

Existen dos categorías principales de medios de contraste utilizados en tomografía:

1. Medios de Contraste Iodados

Los compuestos iodados son los más comúnmente utilizados en tomografía computarizada. Estos contienen yodo, un elemento con alto número atómico que absorbe eficazmente los rayos X, aumentando el contraste en los tejidos. Los medios iodados pueden administrarse por diferentes vías, como la vía intravenosa, utilizada para resaltar vasos sanguíneos, tejidos blandos y órganos.

2. Medios de Contraste Baritados

Los compuestos a base de bario se utilizan principalmente para estudios del tracto gastrointestinal. Aunque menos comunes en TC en comparación con los medios iodados, pueden ser útiles en casos específicos, como estudios de esofagografía o colonografía virtual (Bushong, 2022).

El medio de contraste es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones clínicas, en el caso del cáncer de laringe es esencial para evaluar el compromiso tumoral y determinar su estadio, por lo que todos los estudios de cuello donde el diagnóstico sea cáncer de laringe deberían hacerse con contraste.

Efectos Secundarios y Consideraciones

Aunque los medios de contraste iodados son generalmente seguros, pueden provocar reacciones adversas en algunos pacientes, como náuseas, vómitos, reacciones alérgicas leves o, en casos raros, reacciones graves como anafilaxia. Además, los pacientes con insuficiencia

renal deben ser evaluados cuidadosamente antes de la administración debido al riesgo de nefropatía inducida por contraste (NIC) (Bushong, 2022).

Para minimizar los riesgos, es esencial revisar los datos del paciente, realizar una correcta anamnesis, valorar la función renal y garantizar una adecuada hidratación antes y después del procedimiento.

CÁNCER DE LARINGE EN ARGENTINA

Argentina es uno de los países de América del Sur que reporta mayor tasa de incidencia en cáncer de cabeza y cuello. La mayor parte de los cánceres de laringe se forman en las células escamosas, que revisten el interior de la laringe. Por esto, es un problema de salud pública importante.

Según el Instituto Nacional de Cáncer “La magnitud de los casos ubica al país en quinto lugar en términos de incidencia respecto de los países de América Latina. La incidencia es una medida del riesgo de enfermar, y se construye a partir de los casos nuevos de una enfermedad que ocurren en una población susceptible, en un lugar y momento determinado.”⁷

El cáncer de laringe está asociado al consumo de tabaco, alcohol y en los últimos años al virus del papiloma humano (VPH). A continuación, analizaremos algunas estadísticas sobre el cáncer de laringe en general y en Argentina en particular, para comprender porque debemos estar más atentos a estos casos y darles la importancia necesaria.

Según las estimaciones del observatorio Global de Cáncer, “A partir del consumo de alcohol per cápita en litros por año, país, sexo y grupo de edad, la IARC calculó la proporción de cáncer atribuible al consumo de esta sustancia. Según estas estimaciones, para nuestro país en el año

⁷ Incidencia de cáncer en Argentina, 2022 / Natalia Aráoz Olivios; Gisel Fattore. - 1a ed - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Nacional del Cáncer, 2024.

2020, el 3,5% (4.400) de los casos de cáncer fueron atribuidos al consumo de alcohol. Esta cifra posiciona a nuestro país en un lugar intermedio-alto respecto de los países del mundo - rango que va entre 3,3% a 3,9% - y entre los más altos de América Latina.” (Figura 1).⁸

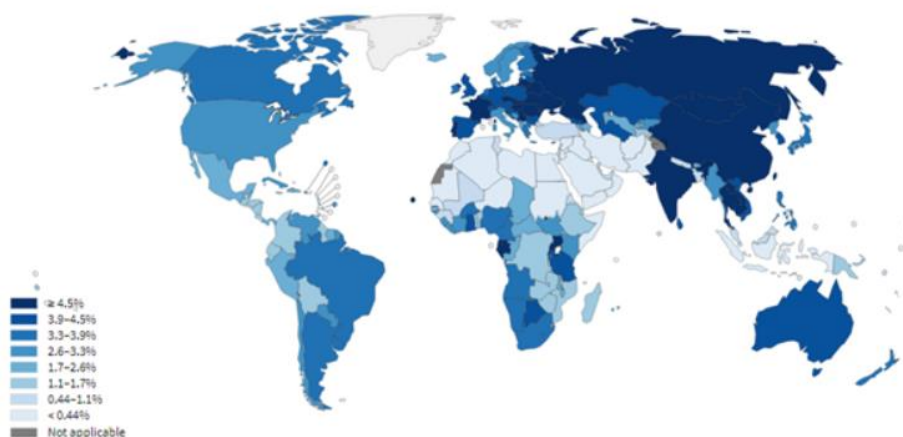


Imagen 4. Proporción de casos atribuibles al consumo de alcohol por país, 2020. Fuente: IARC.

Es importante crear conciencia sobre los factores de riesgo asociados al cáncer de laringe, como el consumo de tabaco y alcohol, así como la exposición a ciertos agentes químicos. Promover estilos de vida saludables y evitar estos factores de riesgo puede contribuir a disminuir la incidencia de esta enfermedad.

En el Instituto Superior de Otorrinolaringología ISO, acuden a consulta por CA de laringe aproximadamente 1 pacientes por semana, según lo visto en la agenda de fibroscopias. De los cuales se presentan diagnósticos como papilomatosis, leucoplasia, tumores supraglóticos, tumores glóticos y también los tumores de comisura que, aunque son raros de ver, no deja de ser importante su diagnóstico precoz.

⁸ Observatorio Global del Cáncer, de la agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer (IARC). 2020. Estadísticas e incidencias.

Según lo analizado en un Hospital público, acuden a consulta por CA de laringe aproximadamente 3 pacientes por semana, según lo visto en la agenda de fibroscopias. Cabe resaltar que el cáncer de glotis con compromiso de comisura anterior es poco frecuente, por ello se analizaron dos años de casos de Ca de laringe y detallaremos los casos de la Instituto Superior de Otorrinolaringología ISO.

Con respecto al cáncer de laringe, según el análisis por el Instituto Nacional del Cáncer del 2023, la frecuencia de defunciones fue 532 en varones y 100 en mujeres con un total de 632 muertes representando el 1,1% del total de cánceres. (Tabla 1).⁹

SITIO	VARONES		MUJERES		AMBOS	
	n	%	n	%	n	%
Pulmón	5.379	18,1	3.284	11,1	8.663	14,6
Colon-Recto	3.942	13,2	3.415	11,6	7.357	12,4
Mama	82	0,3	5.806	19,7	5.888	9,9
Páncreas	2.051	6,9	2.324	7,9	4.375	7,4
Próstata	3.578	12,0	---	0,0	---	---
Estomago	1.697	5,7	1.000	3,4	2.697	4,6
Cuello de Útero	---	0,0	2.159	7,3	---	---
Riñón y otros urinarios	1.362	4,6	670	2,3	2.032	3,4
Hígado	1.134	3,8	789	2,7	1.923	3,2
Leucemias	946	3,2	731	2,5	1.677	2,8
Esófago	1.027	3,5	497	1,7	1.524	2,6
Encéfalo y otros SNC	780	2,6	598	2,0	1.378	2,3
Linfomas	748	2,5	604	2,0	1.352	2,3
Vejiga	976	3,3	313	1,1	1.289	2,2
Vesícula, v. extra hepático	522	1,8	728	2,5	1.250	2,1
Ovario	---	0,0	1.189	4,0	---	---
Útero cuerpo	---	0,0	829	2,8	---	---
Laringe	532	1,8	100	0,3	632	1,1
Mieloma	284	1,0	279	0,9	563	1,0
Tumores con frecuencia <1%*	2.375	8,0	1.853	6,3	4.228	7,1
Mal definidos y metástasis	2.337	7,9	2.326	7,9	4.663	7,9
Total general	29.752	100,0	29.494	100,0	59.246	100,0

Tabla 1. Distribución de las muertes por cáncer por sitio topográfico según sexo. Argentina, 2021. Fuente: elaborado por el SIVER-Ca en base a los registros de mortalidad de la DEIS, Ministerio de Salud de la Nación. Instituto Nacional del Cáncer (INC), Argentina 2023.

⁹ Mortalidad por cáncer en Argentina, 2021 / Gisel Fattore; Natalia Aráoz Olivos; Andrea Pastrana. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional del Cáncer, 2023.

La mortalidad del cáncer de laringe es de 1,8 por cada 100000 habitantes, en varones. (Tabla 2). Podemos decir que la frecuencia del cáncer de laringe es significativamente mayor en hombres que en mujeres, debido a que en la tabla de mortalidad no consta el cáncer de laringe en la sección de mujeres, entre las principales localizaciones tumorales.

SITIO TUMORAL	TAE POR 100.000 VARONES	SITIO TUMORAL	TAE POR 100.000 MUJERES
Pulmón	18,2	Mama	16,4
Colon-Recto	13,1	Pulmón	8,8
Próstata	10,2	Colon-Recto	8,5
Páncreas	6,9	Cervicouterino	7,4
Estómago	5,8	Páncreas	5,6
Riñón y otros urinarios	4,7	Ovario	3,5
Hígado	3,8	Estómago	2,7
Esófago	3,5	Leucemias	2,2
Leucemias	3,4	Cuerpo uterino	2,1
Vejiga	3,0	Hígado	2,0
Encéfalo y otros SNC	3,0	Vesícula, v. extra hepático	2,0
Linfoma no Hodgkin	2,3	Encéfalo y otros SNC	1,9
Laringe	1,8	Riñón y otros urinarios	1,8
Vesícula, v. extra hepático	1,8	Linfoma no Hodgkin	1,4
Mieloma	0,9	Esófago	1,2

Tabla 2. Mortalidad por cáncer en varones y mujeres según principales localizaciones tumorales. Tasas ajustadas por edad por 100.000 habitantes. Argentina, 2021. Fuente: elaborado por el SIVER-Ca en base a los registros de mortalidad de la DEIS, Ministerio de Salud de la Nación. Instituto Nacional del Cáncer (INC), Argentina 2023.

Según Siegel RL. Et al. (2016) y Howlader N. et al. (2028). “En el 2016 se diagnosticaron 13 430 personas afectadas por cáncer de laringe y fallecieron 3 620 por esta causa; también se estimó que al finalizar el 2019 los nuevos casos serían 12 410, para 0,7% de todos los pacientes

recién diagnosticados con cáncer, y fallecerían 3 760, lo que conformaría aproximadamente 0,6% de todas las muertes por cáncer.”^{10, 11}

Es relevante notar que la incidencia de cáncer de laringe, aunque representa un porcentaje relativamente bajo del total de casos de cáncer, sigue siendo una enfermedad significativa con un impacto considerable en la salud pública. Los datos proporcionados revelan que miles de personas son diagnosticadas y fallecen a causa de esta enfermedad cada año.

Es fundamental tomar en cuenta que las cifras presentadas son estimaciones y pueden variar según diferentes factores como la región geográfica, los métodos de diagnóstico y los sistemas de registro de datos. Sin embargo, estas estimaciones nos brindan una idea general de la magnitud del problema y nos permiten dimensionar el impacto del cáncer de laringe en la población.

FISIOPATOLOGÍA DEL CÁNCER (CA) DE LARINGE

La laringe es un órgano ubicado en el cuello aproximadamente a nivel de C4, con una longitud de 5cm. Tiene función respiratoria y de fonación, consta de tres porciones supraglotis, glotis y subglotis. A continuación, detallaremos cada una:

Para describir la anatomía de la laringe tomamos como referencia el libro de anatomía de Moore séptima edición.¹² La supraglotis es la porción más superior de la laringe, se relaciona superiormente con la laringofaringe, posterior con el esófago. Contiene la epiglotis que es un cartílago impar encargado de cerrar y abrir la vía aérea, las vallecúlas y senos piriformes. (Obsérvese en la imagen A, vista lateral de la laringe)

¹⁰ Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016. CA Cancer J Clin. 2016;66(1):7-30.

¹¹ Howlader N, Noone AM, Krapcho M, Miller D, Brest A, Yu M, et al. (2018). SEER Cancer Statistics Review, 1975-2016. Bethesda. National Cancer Institute.

¹² Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). Anatomía con orientación clínica. 7a edición.

La glotis es la continuación de la supraglotis, es aquí donde se encuentran las cuerdas vocales verdaderas y falsas. También la comisura anterior y posterior, por delante está el cartílago tiroides y posterior se asoma el cricoides a este nivel. (Obsérvese en la imagen B, vista posterior de la laringe)

La subglotis es la porción inferior de la laringe, se encuentra el cartílago cricoides. Inferior se encuentra la tráquea. (Obsérvese en la imagen D, vista lateral de la laringe)

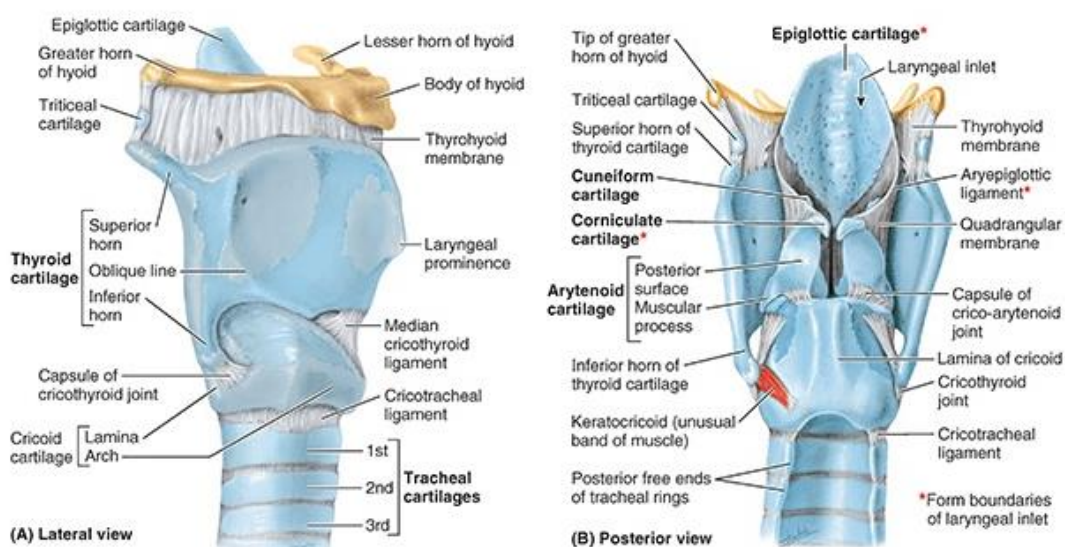


Imagen 5. Fuente: Anatomía de Moore 7ª edición

Aparte de los cartílagos impares mencionados, están los cartílagos pares aritenoides, cuneiformes y corniculados. (Obsérvese en la imagen C y E). Visualizamos los cartílagos aritenoides y corniculados (C). Donde visualizamos una vista superior de los cartílagos. (E).

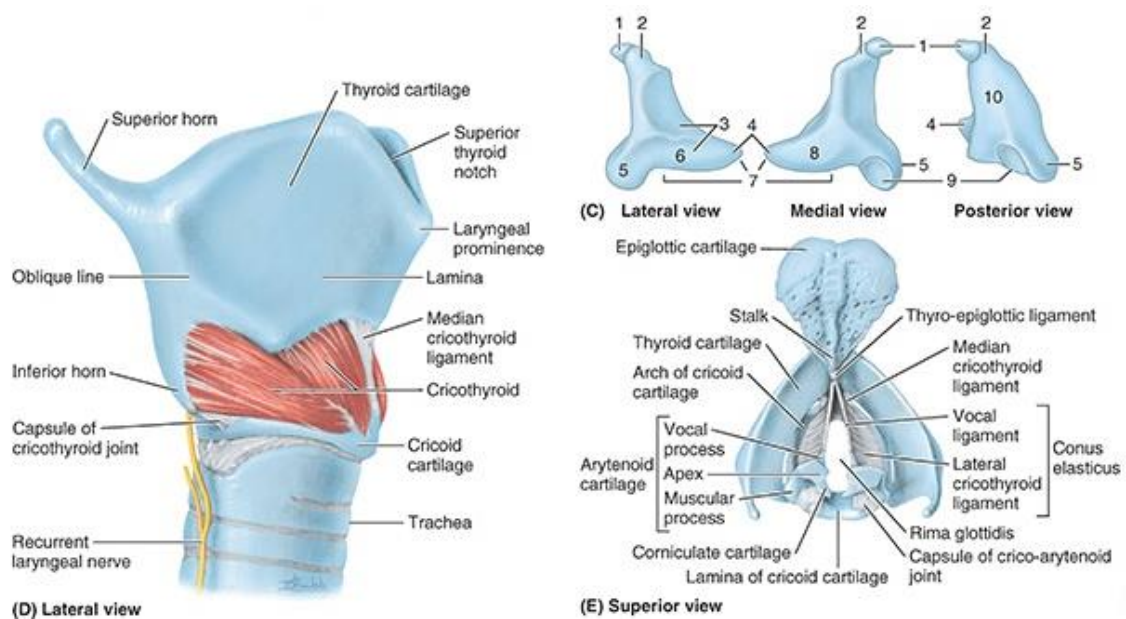


Imagen 5. Fuente: Anatomía de Moore 7ª edición

Con respecto a la irrigación de la laringe, las arterias laríngeas, ramas de las arterias tiroideas superior e inferior, irrigan la laringe. La arteria laríngea superior acompaña al ramo interno del nervio laríngeo superior a través de la membrana tirohioidea y se ramifica para irrigar la cara interna de la laringe. La arteria cricotiroides, una pequeña rama de la arteria tiroidea superior, irriga el músculo cricotiroides. La arteria laríngea inferior, una rama de la arteria tiroidea inferior, acompaña al nervio laríngeo inferior (porción terminal del nervio laríngeo recurrente) e irriga la mucosa y los músculos de la porción inferior de la laringe. (Véase imagen 6)

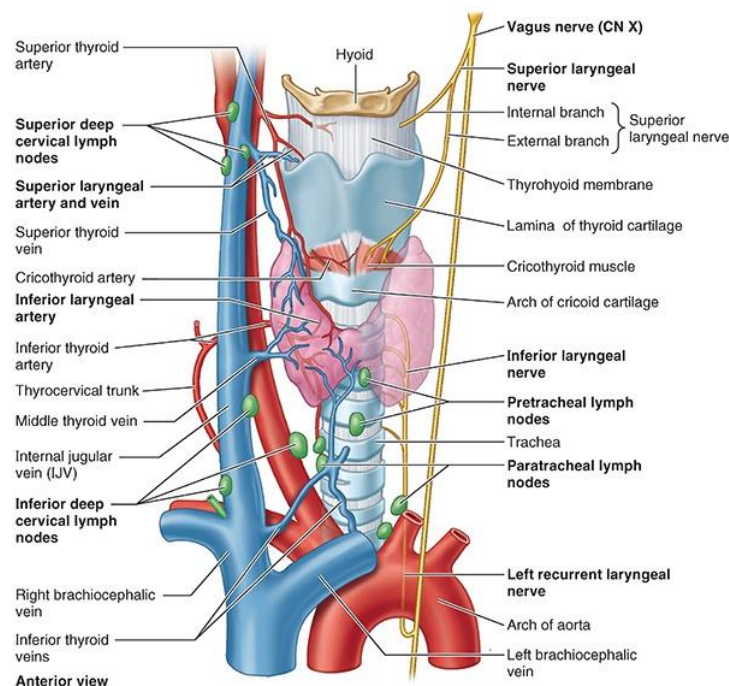


Imagen 6. Vasos, nervios y nódulos linfáticos de la laringe. Las arterias tiroideas superior e inferior dan lugar a las arterias laríngeas superior e inferior, respectivamente; se anastomosan unas con otras. Los nervios laríngeos derivan del vago (NC X) a través de los ramos internos y externos del nervio laríngeo superior y del nervio laríngeo inferior procedente del nervio laríngeo recurrente. El nervio laríngeo recurrente izquierdo pasa por debajo del arco de la aorta. Fuente: Anatomía de Moore 7ª edición.

Para complementar las divisiones de la laringe, debemos saber sobre la cavidad laríngea y que estructuras incluye, como el vestíbulo laríngeo que se encuentra entre la entrada de la laringe y los pliegues vestibulares. La porción media de la cavidad laríngea que es la cavidad central (vía aérea) entre los pliegues vestibulares y vocales. Los ventrículos laríngeos son recesos que se extienden lateralmente desde la porción media de la cavidad laríngea, entre los pliegues vestibular y vocal. El sáculo laríngeo es un saco ciego que desemboca en cada ventrículo y que está tapizado con glándulas mucosas. La cavidad infraglotica que es la cavidad inferior de la laringe entre los pliegues vocales y el borde inferior del cartílago cricoides, donde

se continúa con la luz de la tráquea. Los pliegues vocales regulan la producción de sonido. El vértice de cada pliegue, con forma de cuña, se proyecta medialmente hacia la cavidad laríngea. Cada pliegue vocal contiene un ligamento vocal, formado por tejido elástico engrosado que es el borde medial libre del cono elástico. Un músculo vocal, formado por fibras musculares excepcionalmente delgadas, justo laterales a los ligamentos vocales y que terminan a intervalos relacionados con la longitud de los ligamentos vocales. (Véase imagen 7)

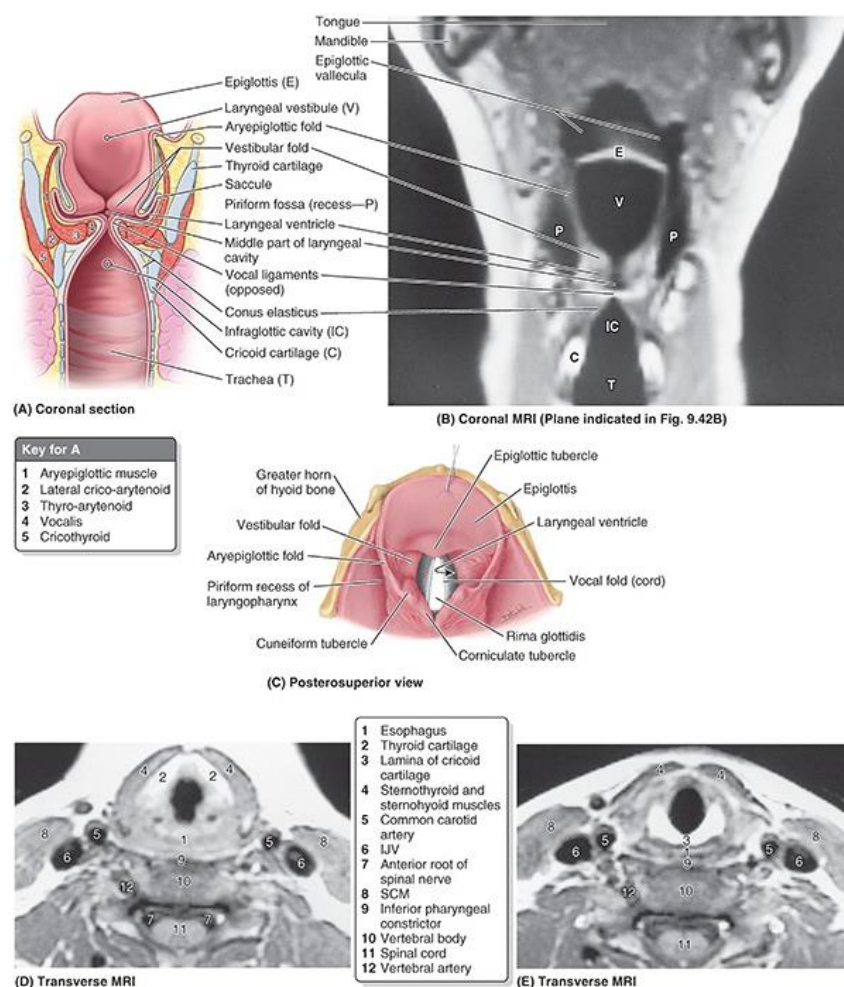
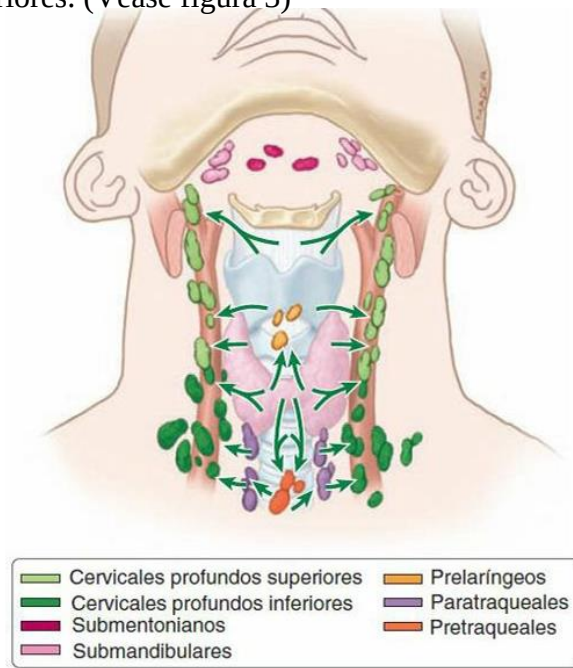


Imagen 7. A) Esta sección coronal muestra los compartimentos de la laringe: el vestíbulo, el compartimento medio con los ventrículos izquierdo y derecho, y la cavidad infraglotica. B) Esta RM muestra las valéculas epiglóticas de la bucofaringe, los recesos piriformes de la laringofaringe y los pliegues vestibulares y vocales de la laringe. C) La hendidura glótica (el

espacio entre los pliegues vocales) es visible a través de la entrada de la laringe y el vestíbulo. La entrada de la laringe está limitada: 1) anteriormente por el borde curvado libre de la epiglotis; 2) posteriormente por los cartílagos aritenoides, los cartílagos corniculados que los tapan y los pliegues interaritenoides que los unen, y 3) en cada lado por el pliegue aritenoepiglótico que contiene el extremo superior del cartílago cuneiforme. D y E) Los planos de estos estudios transversales, orientados en la misma dirección que la parte C, pasan por encima (D) y por debajo (E) de la hendidura glótica. (Las imágenes de RM son cortesía del Dr. W. Kucharczyk, University Health Network, Toronto, Ontario, Canada). Fuente: Anatomía de Moore 7ª edición.

El drenaje linfático de la laringe superiores a los pliegues vocales acompaña a la arteria laríngea superior a través de la membrana tirohioidea y drenan en los nódulos linfáticos cervicales profundos superiores. Los vasos linfáticos inferiores a los pliegues vocales drenan en los nódulos linfáticos pretraqueales o paratraqueales, que drenan en los nódulos linfáticos cervicales profundos inferiores. (Véase figura 3)



Drenaje linfático de la glándula tiroidea, la laringe y la tráquea. Las flechas indican la dirección del flujo de linfa.

Imagen 7. Fuente: Anatomía de Moore 7ª edición.

La estadificación del cáncer de laringe es crucial para determinar el tratamiento adecuado y pronosticar el resultado clínico. Según el sistema de estadificación TNM de la Asociación Americana del Cáncer (American Joint Committee on Cancer, AJCC), se toman en cuenta el tamaño y la extensión del tumor primario (T), la afectación ganglionar (N) y la presencia de metástasis (M).¹³

En el consenso nacional del cáncer de laringe, Carrero, O. et al. (2012) afirma que “El carcinoma de células escamosas representa aproximadamente el 90 % de los carcinomas laríngeos, la neoplasia se origina en el epitelio laríngeo, ya sea escamoso o cilíndrico ciliado que ha sufrido previamente una metaplasia escamosa, el aspecto puede ser exofítica, sésil o papilomatoso y la localización glótica, supra glótica o subglótica.”¹⁴

La descripción del origen en el epitelio laríngeo, con la posible implicación de metaplasia escamosa, destaca los procesos celulares subyacentes en la carcinogénesis. La mención de las diversas presentaciones macroscópicas (exofítica, sésil o papilomatosa) y las localizaciones anatómicas (glótica, supraglótica o subglótica) es crucial para la práctica clínica, ya que estas características influyen en el diagnóstico, la estadificación y el tratamiento. En conjunto, esta afirmación representa un punto de partida sólido para la comprensión y el abordaje del cáncer de laringe, y su inclusión en un consenso nacional refuerza su relevancia y validez.

En la comisura anterior, la evaluación precisa es fundamental debido a la complejidad anatómica y la posible extensión de la enfermedad. A continuación, detallaremos las partes de la laringe en cortes axiales a distintos niveles para poder interpretar las imágenes tomográficas, estas imágenes son extraídas del libro físico “Cortes anatómicos”.¹⁵

¹³ American Joint Committee on Cancer. Cancer staging manual. 8va. ed. New York: Springer; 2018.

¹⁴ Carrero, G., Enmanuelli, J., Cordero, A., Medina, I., Liuzzi, J. F., Altimari, R., ... & Muñ, C. (2012). Consenso nacional sobre cáncer de laringe diagnóstico y tratamiento. *Revista Venezolana de Oncología*, 24(1), 64-95.

¹⁵ Harold, E. et al. (2013). Cortes anatómicos, imágenes de TC y RM 3e.

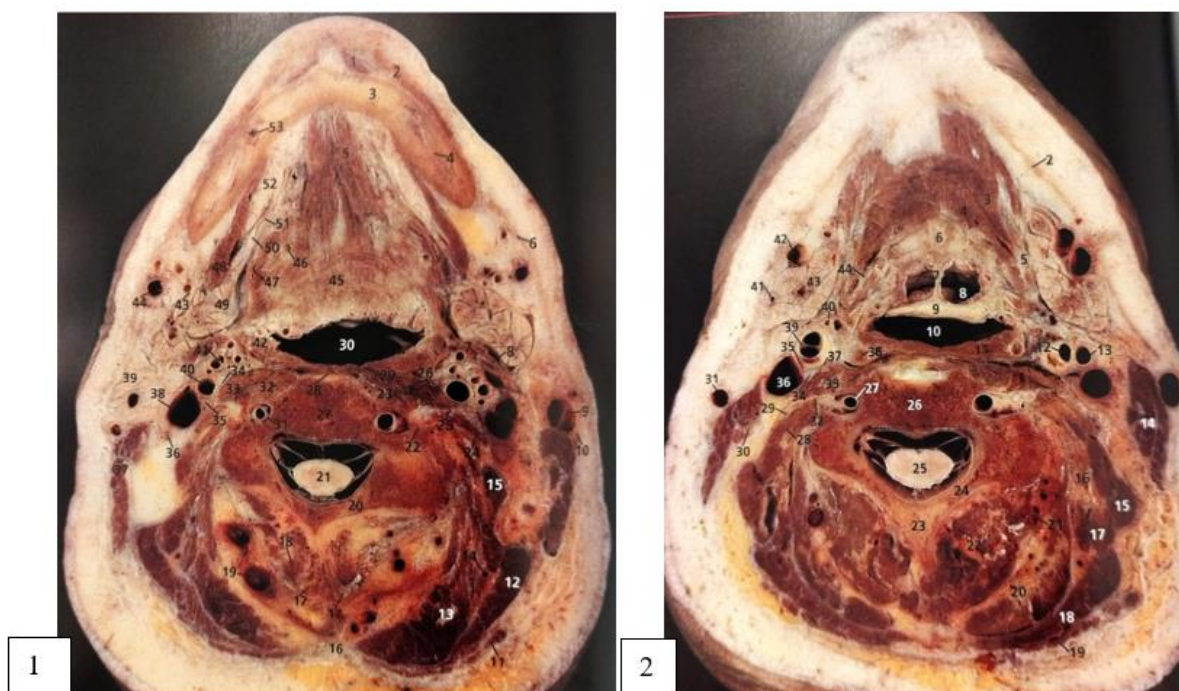


Imagen 8. Fuente: Cortes anatómicos de Marbán Libros

Figura 1. En este corte axial de un cadáver femenino a nivel del cuello, los cortes se realizaron a 1,5 cm de grosor consecutivos cada uno. Este primer corte es a nivel de la vértebra cervical 3, señalada por el número 27. Indicaremos las estructuras importantes a reconocer a este nivel con los números señalados en la misma. 30. Orofaringe. 42. Amígdala palatina. 26. Musculo escaleno anterior. 29. Músculo constrictor superior de la faringe. 28. Ligamento longitudinal anterior. 38. Vena yugular interna. 40. Arteria carótida interna. 35. Cadena simpática. 21. Médula espinal. 41. Arteria carótida externa. 39. Glándula parótida.

Figura 2. Este corte axial a nivel de C4, visualizaremos las siguientes estructuras. 10. Laringofaringe. 9. Epiglotis. 11. Músculo constrictor medio de la faringe. 26. Vértebra C4. 39. Bifurcación de la arteria carótida. 38. Hioides. 12. Arteria carótida interna izquierda. 13. Arteria carótida externa izquierda. 25. Medula espinal. 8. Vallecula, fosita glosa epiglótica. 36. Vena yugular interna. 27. Arteria vertebral en el foramen transverso. 37. Cadena simpática. 33. Músculo escaleno anterior.

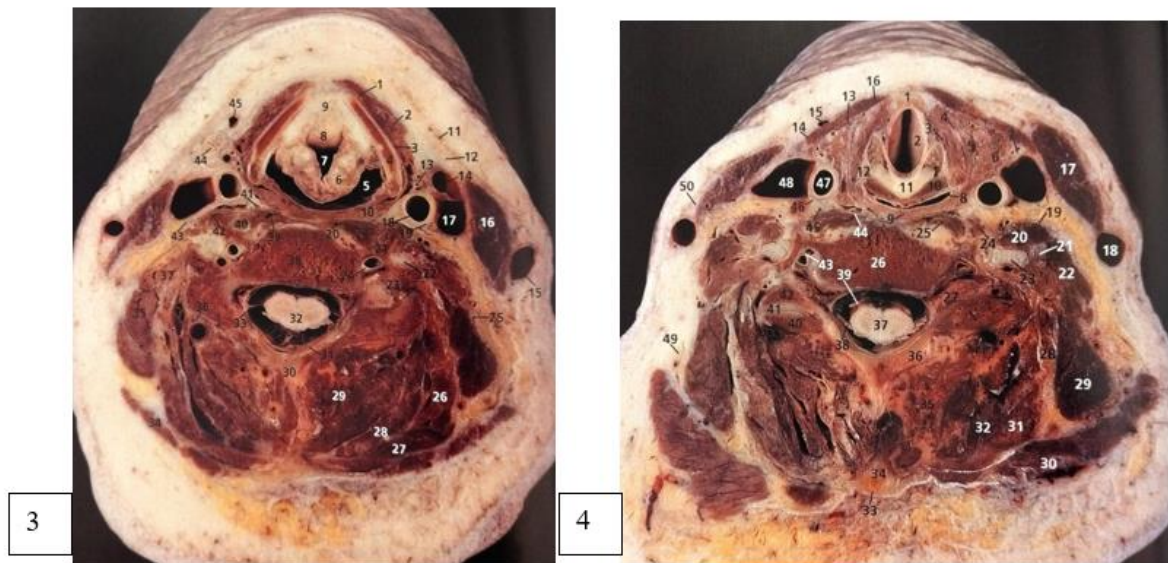


Imagen 9. Fuente: Cortes anatómicos de Marbán Libros

Figura 3. Este corte axial es a nivel de C5, las estructuras más importantes a reconocer a este nivel son. 7. Vestíbulo de la laringe. 8. Epiglotis. 9. Espacio preepiglótico lleno de grasa. 6. Cartílago corniculado. 5. Laringofaringe. 4. Lámina del cartílago tiroides. 1. Músculo esternohioideo. 2. Músculo omohioideo. 3. Músculo tirohioideo. 10. Músculo constructor inferior de la faringe. 41. Cadena simpática. 13. Arteria y vena tiroidea superior. 40. Músculo largo de la cabeza. 42. Músculo escaleno anterior. 39. Músculo largo del cuello. 17. Vena Yugular interna. 18. Arteria carótida común. 43. Nervio frénico. 20. Fascia prevertebral. 38. Cuerpo de C5.

Figura 4. Este corte axial es a nivel de C6, podemos reconocer las siguientes estructuras. 11. Cartílago cricoides. 2. Pliegue vocal, cuerda vocal izquierda. 3. Músculo cricoaritenideo lateral. 1. Borde anterior del cartílago tiroides. 12. Asta inferior del cartílago tiroides. 10. Músculo cricoaritenideo posterior. 8. Laringofaringe. 4. Lámina del cartílago tiroides. 6. Lóbulo lateral de la glándula tiroides. 47. Arteria carótida común. 48. Vena yugular interna. 5.

Musculo cricotiroides. 26. Cuerpo de C6. 45. Tronco simpático. 46. Nervio vago. 27. Ganglio de la raíz dorsal del séptimo nervio cervical.

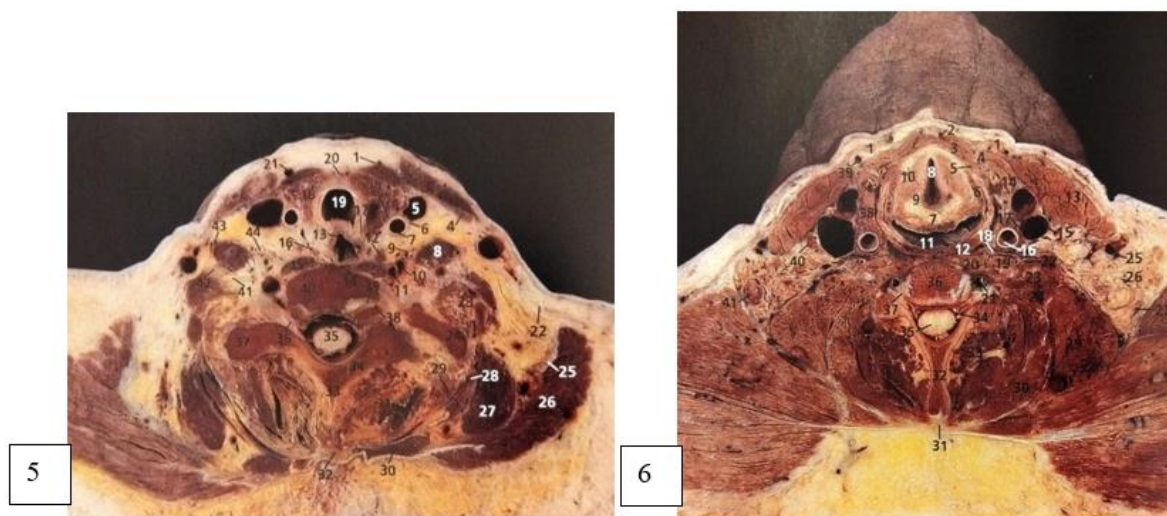


Imagen 10. Fuente: Cortes anatómicos de Marbán Libros

Figura 5. Este es un corte axial a nivel de C7, las estructuras que observamos son. 19. Tráquea. 13. Esófago. 20. Istmo de la glándula tiroides. 17. Nervio laríngeo recurrente. 5. Vena yugular interna. 7. Arteria carótida común. 6. Nervio vago. 16. Glándula paratiroides. 12. Ganglio linfático cervical profundo. 40. Cuerpo de C7. 44. Cadena simpática cervical. 1. Músculo esternohioideo. Músculo esternotiroideo. 3. Músculo esternocleidomastoideo. 9. Arteria tiroidea inferior. 10. Vena vertebral. 11. Arteria vertebral. 14. Fascia prevertebral. 36. Ganglio de la raíz dorsal del octavo nervio cervical.

Figura 6. Este es un corte axial de un cadáver masculino a nivel de C5. Las estructuras importantes que debemos reconocer son. 8. Hendidura glótica. 9. Cartílago aritenoides. 7. Cartílago cricoides. 6. Cartílago tiroides. 11. Faringe. 10. Músculo tiroaritenoso. 41. Ganglio linfático cervical. 40. Ganglio de la cadena yugular interna. 1. Músculo cutáneo del cuello. 2. Vena yugular anterior. 3. Vena yugular anterior. 18. Cadena simpática. 26. Grasa del triángulo posterior.

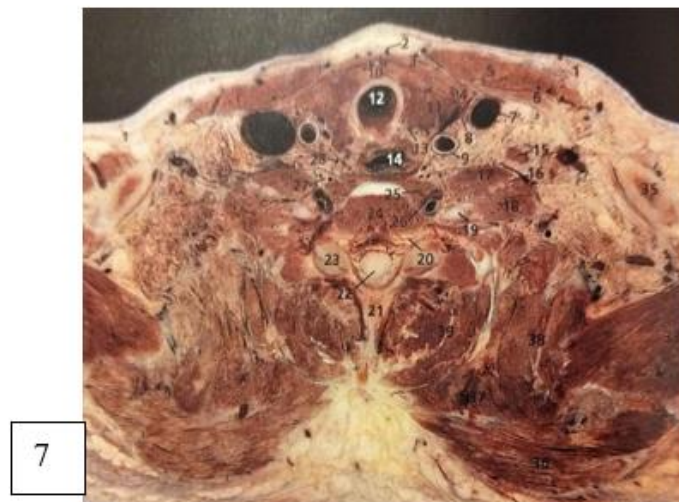


Imagen 11. Fuente: Cortes anatómicos de Marbán Libros

Figura 7. Corte axial de un cadáver masculino a nivel de C7. Las estructuras importantes que observamos son. 12. Tráquea. 14. Esófago. 5. Músculo esternocleidomastoideo. 6. Músculo omohioideo. 7. Vena yugular interna. 8. Nervio vago. 9. Arteria carótida común. 10. Istmo de la glándula tiroides. 11. Lóbulo lateral de la glándula tiroides. 15. Ganglio linfático. 24. Cuerpo de C7. 28. Arteria tiroidea inferior. 29. Nervio Frénico.

Una vez analizado el contenido de la laringe y estructuras adyacentes, podemos tener un mejor panorama de lo que interpretamos en los cortes tomográficos y otros estudios imagenológicos. Vimos cortes tanto de pacientes femeninos como masculinos. Ahora conoceremos los métodos de imagen usados para evaluar laringe y el cuello en general.

MÉTODOS DE IMÁGENES PARA EVALUAR LARINGE

Entre los métodos de imágenes para evaluar laringe encontramos la fibrolaringoscopia, tomografía, ecografía, resonancia. Anteriormente ya hablamos de la tomografía puesto que es el enfoque de esta investigación.

Laringoscopia

Con respecto a la fibrolaringoscopia es un método utilizado en consulta para examinar la laringe. Consiste en introducir una sonda con cámara por la nariz pasando por la nasofaringe, orofaringe, laringofaringe hasta llegar a la laringe donde se visualiza desde un monitor lo captado por la cámara, vemos principalmente supraglotis y glotis. Comportamiento de las cuerdas vocales con ejercicios como toser, decir la vocal I de manera sostenida.

Según Lagier, A. (2021). “Se realiza en la consulta para las exploraciones dinámicas de las funciones de la voz y de la deglución, e incluso del habla. Se realiza en el quirófano para las exploraciones anatómicas precisas, bajo anestesia general y con microscopio o con endoscopios.”¹⁶

A continuación, presentaremos la imagen de una laringe por fibrolaringoscopia y sus partes. (Véase Imagen 12)

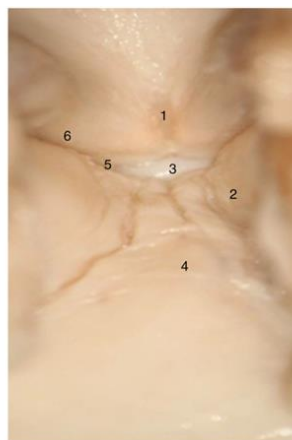


Imagen 12. Vista endoscópica de la comisura anterior de la laringe (especimen adulto). 1. Tendón de Broyles epiglótico; 2. cuerda vocal derecha; 3. hueco medio supraglótico; 4. nivel sub glótico; 5. ventrículo laríngeo; 6. banda ventricular izquierda (reproducción de imágenes con permiso del autor). Fuente: Acta Otorrinolaringológica Española.

¹⁶ Lagier, A., & Ltaief-Boudrigua, A. (2021). Anatomía descriptiva, endoscópica y radiológica de la laringe. EMC-Otorrinolaringología, 50(2), 1-27.

Mientras se realiza el estudio el paciente debe seguir las indicaciones del médico especialista en otorrinolaringología. No todos los pacientes toleran este estudio y no siempre se puede examinar correctamente la laringe. Por lo tanto, se disponen de otros métodos como la tomografía. No solo por la tolerancia del paciente sino también para corroborar la sospecha de diagnóstico visto en la fibroscopia. Puesto que la fibroscopia presenta limitaciones para el diagnóstico de ciertas patologías. Con respecto al cáncer, para la estadificación lo recomendable es realizar tomografía y microcirugía laríngea directa (MLD).

Tomografía computada

Según Blitz AM, Aygun N. (2008). “La TC multicanal de última generación ofrece imágenes de alta resolución espacial que pueden reformatearse en cualquier plano deseado, anulando esencialmente la ventaja tradicional de la resonancia magnética debido a su capacidad multiplanar.”¹⁷

Como bien lo revisamos en el apartado de principios básicos de tomografía, los tomógrafos de última generación presentan ventajas en la resolución y calidad en las imágenes por la mayor cantidad de detectores, pueden tener de 64 a 128 canales, pudiendo obtener cortes de hasta 0,5mm de espesor. Esto se debería aprovechar al máximo para obtener imágenes realmente diagnósticas en los estudios de laringe.

Con respecto al protocolo de cuello en tomografía, el manual práctico de tomografía edición del 2011 nos indica que “El posicionamiento del paciente debe ser lo más simétrico posible. No es necesario angular el gantry. Para evitar el artefacto proveniente de la cavidad oral (amalgamas, elementos de ortodoncia, etc.), se puede inclinar la cabeza del paciente tratando de sacar del plano de corte la región y si no resulta suficiente, se puede angular el gantry. El

¹⁷ Blitz AM, Aygun N. Radiologic evaluation of larynx cancer. Otolaryngol Clin North Am. 2008 Aug;41(4):697-713.

espesor de corte se debe adecuar al equipo utilizado, dependiendo de la cantidad de detectores pero como regla general se realizan cortes de entre 2 y 1 mm con pitch menores de 0,875, para permitir las posteriores reconstrucciones, sin perder el detalle anatómico. Como vemos estos valores son mayores que en oído porque las estructuras exploradas son de mayor tamaño. La matriz es de 512x512 y la resolución standard para un buen detalle anatómico y que nos permita ver tanto las partes blandas cervicales como los elementos óseos de la columna. 120 kV y 250 mAs / slice son suficientes para una buena relación señal / ruido.”¹⁸

Las imágenes obtenidas mediante cortes de tomografía de 1mm de grosor mejoran la precisión diagnóstica en tumores en estadios precoces con afectación de la comisura anterior, esto lo indican estudios que evalúan el rol de la tomografía comparándolo con la endoscopia.

Según Martínez, A. (2012) “Los carcinomas de laringe son tumores mucosos de fácil acceso a la exploración endoscópica y la biopsia directa, aunque esto es insuficiente para determinar su extensión en profundidad. El TC presenta una adecuada correlación con los hallazgos endoscópicos en superficie y permite demostrar la infiltración submucosa en profundidad en los más avanzados. Además, permite diagnosticar las adenopatías metastásicas cervicales en el momento del diagnóstico. La conjunción de ambas técnicas consigue una estadificación más precisa que permita sugerir la opción terapéutica más adecuada.”¹⁹

Ecografía

La ecografía es un método de imágenes que utiliza ondas de sonido para generar las imágenes. Hasta la actualidad, es un estudio realizado por un médico imagenólogo.

¹⁸ Gonzales Vásquez, J. (2011). Manual Práctico de Tomografía.

¹⁹ Martínez González, A. Hernando García, M. Urbasos Pascual et al. Correlación entre la imagen laringoscópica y el estudio TC en la evaluación del carcinoma de laringe. SERAM 2012 / S- 0687.

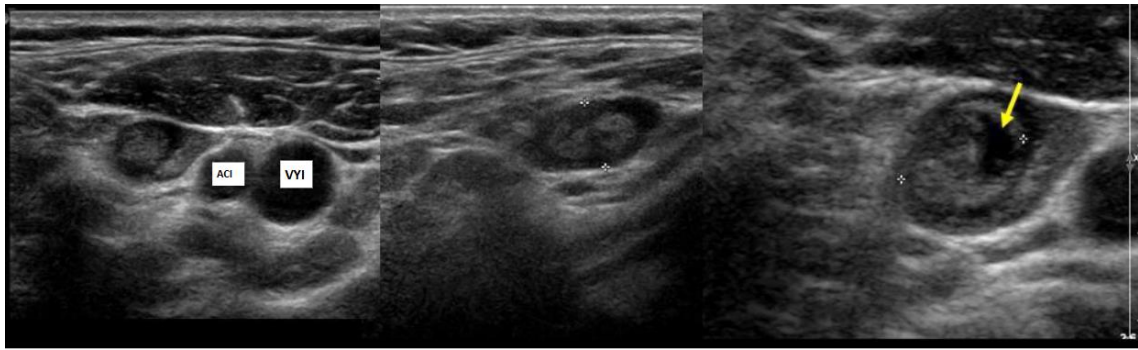


Imagen 13. Las adenopatías cervicales en el carcinoma de laringe pueden ser evaluadas mediante ecografía, TC, RMN. Según Trejo Gallego, D. C. et al. (2022).

“La labor del radiólogo a la hora de caracterizarlas, se basará en criterios por imagen y datos clínicos, que, valorados en conjunto, permitirán tomar una decisión clínica y minimizar los costes asistenciales derivados de revisiones innecesarias.”²⁰

Es importante evaluar correctamente los ganglios debido a que son territorios de drenaje habitual de tumores primarios de cabeza y cuello.

A continuación, presentaremos la imagen de ecografía de cuello y sus estructuras. (Véase imagen 13).

Paciente de 50 años con metástasis linfáticas de carcinoma epidermoide de laringe. Adenopatías cervicales con un diámetro axial menor de 8mm y un crecimiento excéntrico, heterogéneo con focos hipoeoicos (Flecha) en su interior, sugestivos de necrosis. ACI: Arteria carótida interna. VVI: Vena yugular interna. Fuente: SERAM.

Resonancia Magnética

La resonancia magnética es una especialidad del diagnóstico por imágenes que utiliza un campo magnético externo y pulsos de radiofrecuencia para generar las imágenes.

²⁰ Trejo Gallego, D. C., Torres Del Rio, D. S., Pérez Hernández, D. G., Sánchez Canales, D. M., Ortiz Mayoral, D. H., Otón González, D. E., & Ramos Estefanía, D. E. (2022). Claves en la evaluación multimodal de los ganglios linfáticos cervicales ¿Adenopatía benigna o maligna? Esa es la cuestión. Seram,

Para explicar brevemente como funciona la resonancia nos basamos en el autor Costa, J. Soria, J. (2015). Consiste en someter al cuerpo a un campo magnético externo donde los protones de hidrógeno se alinean a él en sentido paralelo y antiparalelo. Luego se aplica un pulso de radiofrecuencia para excitar a los protones, donde ocurre la magnetización transversal, una vez se deja de emitir el pulso, el protón se relaja y devuelve un eco/señal, el cual es captado por la antena y por un proceso matemático genera la imagen.²¹

A continuación, presentaremos una imagen del cuello por resonancia magnética y sus estructuras. (Véase imagen 14)

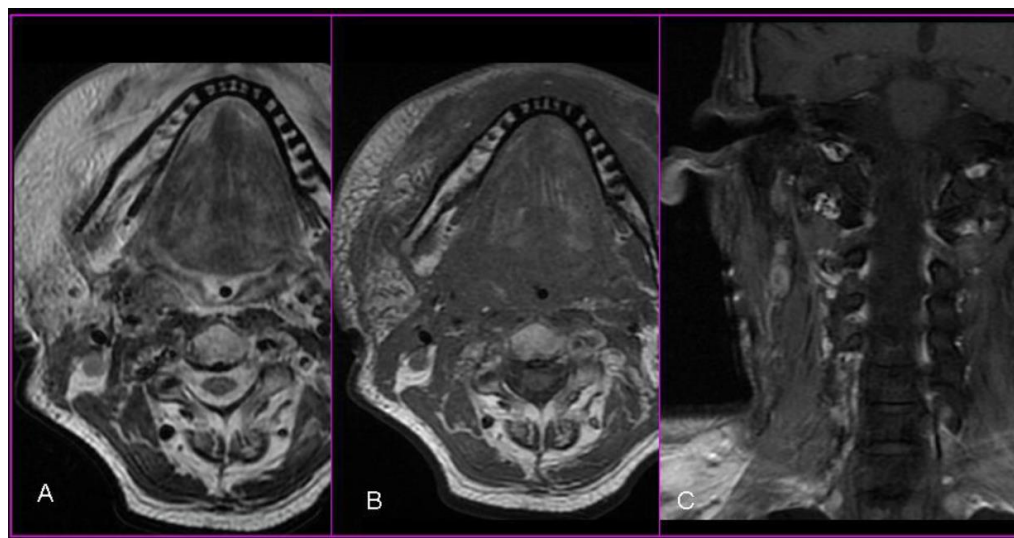


Imagen 14. Carcinoma de laringe con adenopatías laterocervicales derechas. Adenopatía redondeada en el nivel IIB derecho, levemente hiperintensa (respecto al músculo) en T2, hipointensa en T1 y con realce en anillo en la secuencia T1 post-contraste. A) Secuencia axial T2 FSE. B) Secuencia axial T1 FSE. C) Secuencia coronal T1 postcontraste y saturación grasa. Caso 22: Grupos de 3 o más ganglios con un diámetro menor en el límite (1-2 mm más pequeños), en áreas de drenaje del tumor primario. Este es un criterio adicional al criterio del

²¹ Costa, J. Soria, J. A. (2015). Resonancia magnética dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico.

tamaño, que aumenta la sensibilidad pero no la especificidad, en la detección de adenopatías en pacientes con tumor primario conocido. Fuente: SERAM.

La resonancia magnética en el caso de cáncer de laringe, se las solicita en cuando se duda de lo visto por tomografía y se quiere descartar el compromiso de pericondrio interno, además de evaluar adenopatías.

EVALUACIÓN DE IMÁGENES POR TOMOGRAFÍA

La interpretación de imágenes por tomografía de cuello tiene sus dificultades, debido a la ubicación de las estructuras y sus íntimas relaciones. Por lo que es importante el conocimiento de la anatomía del cuello, sus distintos compartimientos y contenido.

En las siguientes imágenes de pacientes sanos, extraídas del libro cortes anatómicos, mismo que se utilizó para reconocer las estructuras en cortes cadavéricos. En estos cortes, se delimitan las estructuras del cuello en sus distintos niveles, en los distintos planos axial, coronal, sagital.

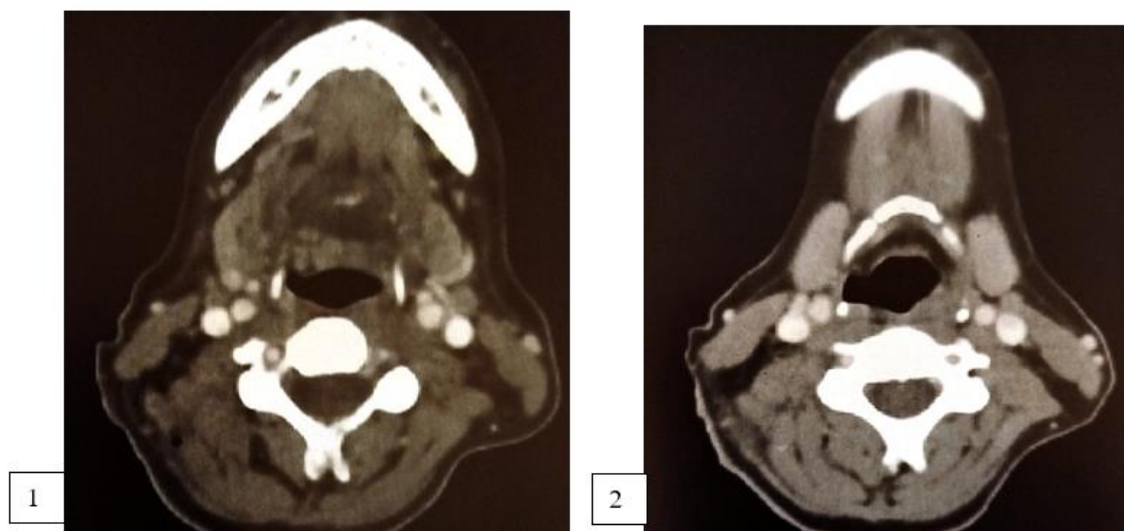


Imagen 15. Fuente: Cortes anatómicos de Marbán Libros

Figura 1. Corte axial de tomografía a nivel de C3. Detallaremos las estructuras que visualizamos de anterior a posterior. 1. Mandíbula. 2. Músculo geniogloso. 3. Musculo milohioideo. 4. Musculo transverso intrínseco de la lengua. 5. Glandula submandibular. 6.

Músculo constrictor superior de la faringe. 7. Hioides. 8. Carótida externa. 9. Carótida interna. 10. Vientre posterior del digástrico. 11. Vena yugular interna. 12. Musculo esternocleidomastoideo. 13. Cuerpo de C3. 14. Arteria y vena vertebrales. 15. Medula espinal. 16. Músculos del cuello.

Figura 2. Corte axial de tomografía a nivel de C4. Detallaremos las estructuras que visualizamos de anterior a posterior. 1. Mandíbula. 2. Músculo milohiideo. 3. Musculo hiogloso. 4. Vientre anterior del digástrico. 5. Base de la lengua. 6. Borde inferior del hueso hioides. 7. Espacio preepiglótico. 8. Glándula salival submandibular. 9. Epiglottis. 10. Pliegue ariepiglótico. 11. Fosa piriforme. 12. Asta superior del cartílago tiroides. 13. Músculo constrictor medio de la faringe. 14. Arteria carótida común. 15. Vena yugular interna. 16. Cuerpo de C4. 17. Arteria y vena vertebrales. 18. Medula espinal. 19. Músculos del cuello.

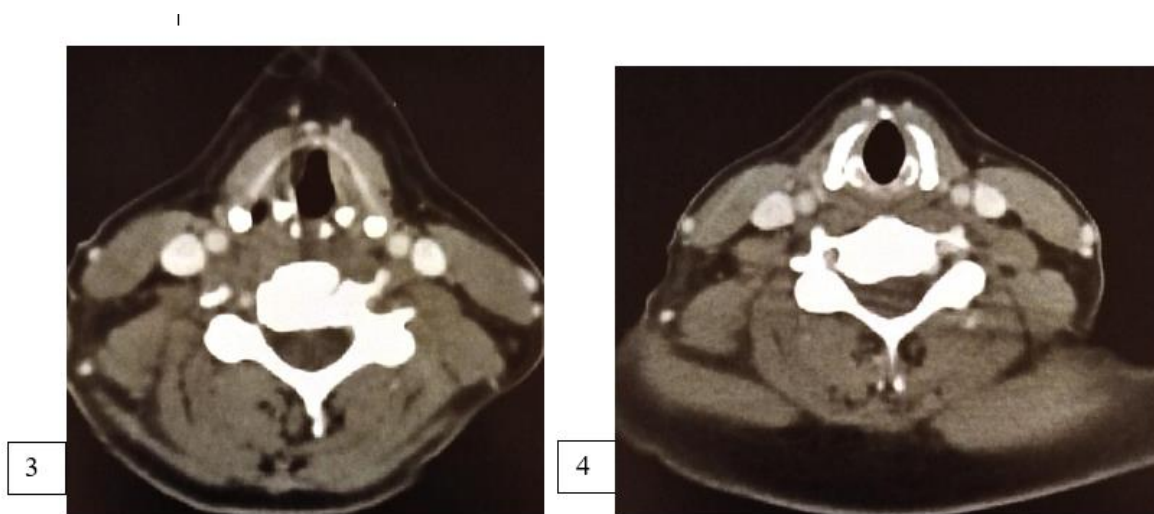


Imagen 16. Fuente: Cortes anatómicos de Marbán Libros

Figura 3. Corte axial de tomografía a nivel de C5. Detallaremos las estructuras que visualizamos de anterior a posterior. 1. Borde anterior del cartílago tiroides. 2. Músculo esternohioideo. 3. Musculo omohioideo. 4. Músculo tirohioideo. 5. Pliegue vocal. 6. Cartílago aritenoides. 7. Cartílago cricoides. 8. Hasta inferior del cartílago tiroides. 9. Arteria carótida

común. 10. Vena yugular interna. 11. Musculo esternocleidomastoideo. 12. Arteria y vena vertebrales. 13. Cuerpo de C5. 14. Músculo escaleno medio. 15. Músculo elevador de la escápula. 16. Músculos del cuello.

Figura 4. Corte axial de tomografía a nivel de C6. Detallaremos las estructuras que visualizamos de anterior a posterior. 1. Borde anterior del cartílago tiroides. 2. Contorno del espacio subglótico. 3. Lámina del cartílago tiroides. 4. Cartílago cricoides. 5. Músculo inferior constrictor de la faringe. 6. Arteria y vena tiroidea superior. 7. Cartílago cricoides. 8. Asta inferior del cartílago tiroides. 9. Arteria carótida común. 10. Vena yugular interna. 11. Musculo esternocleidomastoideo. 12. Arteria y vena vertebrales. 13. Cuerpo de C6. 14. Músculo escaleno anterior. 15. Músculo escaleno medio. 16. Músculo elevador de la escápula. 17. Músculos del cuello.

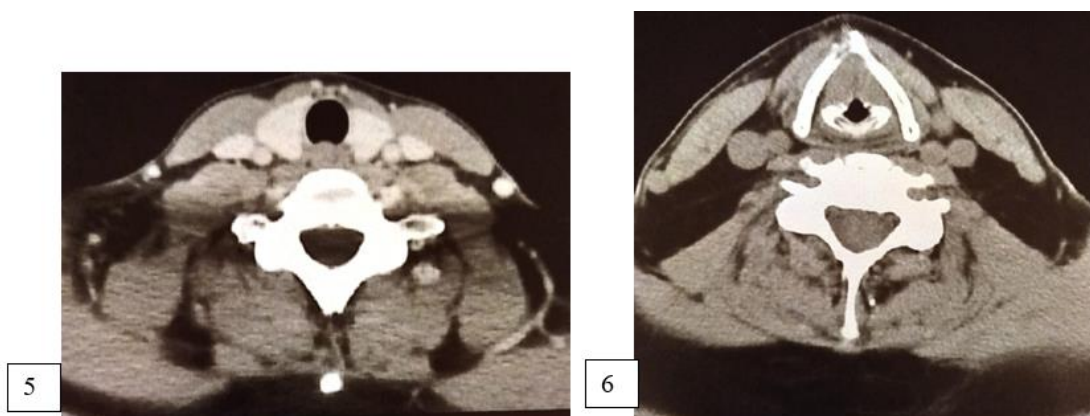


Imagen 17. Fuente: Cortes anatómicos de Marbán Libros

Figura 5. Corte axial de tomografía a nivel de C7. Detallaremos las estructuras que visualizamos de anterior a posterior. 1. Vena yugular anterior. 2. Músculo esternohioideo. 3. Musculo esternotiroideo. 4. Músculo omohioideo. 5. Tráquea. 6. Glándula tiroides. 7. Musculo esternocleidomastoideo. 8. Cartílago cricoides. 9. Esófago. 10. Arteria carótida común. 11. Vena yugular interna. 12. Musculo largo del cuello. 13. Músculo escaleno anterior. 14.

Músculo escaleno medio y posterior. 15. Arteria y vena vertebrales. 16. Cuerpo de C7. 17.
Músculo elevador de la escápula. 16. Músculos del cuello.

Figura 6. Corte axial de tomografía a nivel de C5 de un paciente masculino. Detallaremos las estructuras que visualizamos de anterior a posterior. 1. Cartílago tiroides. 2. Hendidura glótica. 3. Cartílago cricoides. 4. Musculo esternotiroideo. 5. Músculo omohioideo. 6. Faringe. 7. Cartílago cricoides. 8. Arteria carótida común. 9. Vena yugular interna. 10. Músculo largo de la cabeza. 11. Músculo largo del cuello. 12. Musculo esternocleidomastoideo 13. Arteria y vena vertebrales. 14. Cuerpo de C75 15. Músculo elevador de la escápula. 16. Músculos del cuello.

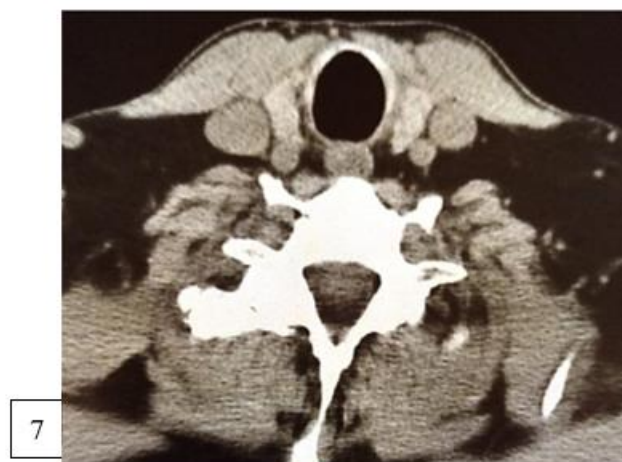


Imagen 18. Fuente: Cortes anatómicos de Marbán Libros

Figura 7. Corte axial de tomografía a nivel de C7 de un paciente masculino. Detallaremos las estructuras que visualizamos de anterior a posterior. 1. Vena yugular anterior. 2. Músculo esternohioideo. 3. Musculo esternotiroideo. 4. Músculo omohioideo. 5. Tráquea. 6. Glándula tiroides. 7. Musculo esternocleidomastoideo. 8. Cartílago cricoides. 9. Esófago. 10. Arteria carótida común. 11. Vena yugular interna. 12. Musculo largo del cuello. 13. Músculo escaleno anterior. 14. Vena yugular externa. 15. Músculo escaleno medio y posterior. 16. Arteria y vena vertebrales. 17. Cuerpo de C7. 18. Músculo elevador de la escápula. 19. Músculos del cuello.

Un estudio de Santacruz-Agüero, J. F., & Mena-Canata, C. E. (2021) afirma que las características anatómicas buscadas incluyendo la calcificación de los cartílagos laríngeos, la altura del cartílago tiroides, las distancias tiro-aritenoidea e interaritenoidea, así como la altura y el diámetro del espacio preepiglótico, se observó que, en general, las mediciones eran mayores en hombres, con la excepción del diámetro transversal del cartílago tiroides, que fue mayor en mujeres. Además, se encontró que más de la mitad de los pacientes estudiados presentaban calcificación de los cartílagos laríngeos.²²

Las imágenes obtenidas mediante cortes de tomografía de cortes finos permiten obtener imágenes diagnósticas de mejor calidad, aportando mayor información sobre la patología del paciente. Una vez analizadas las imágenes de cortes axiales, veremos cortes específicos en plano coronal y sagital sobre la laringe y su interpretación. (Carlavilla, S. et al. 2021).²³

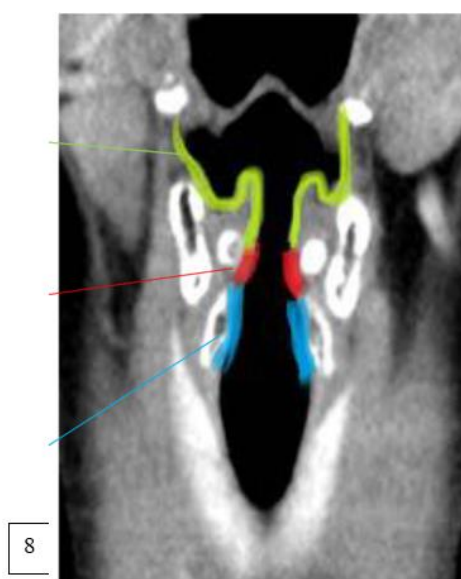


Imagen 19. Fuente: SERAM.

²² Santacruz-Agüero, J. F., & Mena-Canata, C. E. (2021). Características Tomográficas de la Anatomía Laríngea Normal en pacientes que acuden al Servicio de Medicina en Imágenes del Hospital de Clínicas San Lorenzo, Paraguay 2020. *Medicina clínica y social*, 5(3), 131-134

²³ Carlavilla Pérez, S. M., Troconis Vaamonde, S. V., Ambit Capdevila, D. S., Tomás Chenoll, S. M., Rocafuerte Ávila, S. C., & Tárrega Felip, S. C. (2021). Estudio tomográfico de los tumores de laringe. Lo que el laringoscopio no puede ver. *Seram*, 1(1).

Figura 8. Corte coronal a nivel de la laringe, donde se observa de superior a inferior. 1. Supraglotis, que comprende la epiglotis y cuerda vocal falsa. Señalado con verde. 2. Glotis. Espacio comprendido entre las cuerdas vocales falsas y el borde superior del cartílago cricoides. Señalado con rojo 3. Subglotis. Desde 5 mm inferior al borde libre de la cuerda vocal verdadera hasta el borde inferior del cartílago cricoides. Señalado con verde.

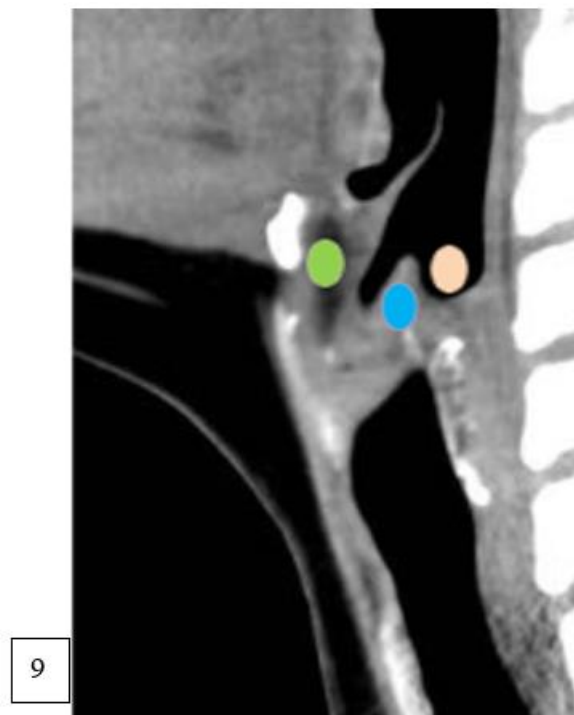


Imagen 20. Fuente: SERAM.

Figura 9. Corte sagital a nivel de la laringe, donde se observa de superior a inferior. 1. Epiglotis. 2. Hueso hioides. 3. Grasa epiglótica. Señalado con verde. 4. Pliegues aritenopigloticos. Señalado con azul. 5. Seno piriforme. Señalado con beige. 6. Cartílago cricoides.

Según Dolado, O. et al. (2012) es esencial que el radiólogo esté al tanto de los hallazgos clínicos obtenidos mediante la observación directa del tracto aerodigestivo. Esta información permite una interpretación más precisa y enfocada de las imágenes, especialmente en la

detección y caracterización del carcinoma. Al conocer la ubicación del tumor, el radiólogo puede evaluar las vías de diseminación más probables e incluir en el informe aquellos datos que sean relevantes para la estadificación y el tratamiento del paciente.²⁴

METODOLOGÍA

Materiales

Se trata de un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo con la finalidad de proponer una alternativa al estudio del cáncer de laringe con compromiso de comisura anterior por tomografía.

Universo: Pacientes con cáncer de laringe en Caba.

Población: Pacientes de un Instituto privado que se atienden en el servicio de otorrinolaringología.

Muestra: 9 pacientes

Métodos

Variables: estadio, espesor de corte, intervalo de corte, dosis absorbida (CTDI, DLP), ml de contraste.

OPERABILIZACIÓN DE VARIABLES

En la siguiente tabla se describen las variables utilizadas en este estudio, así como su definición operacional, tipo de variable e indicadores.

²⁴ Dolado Llorente, O. Rodríguez San Vicente, A. Gandiaga Mandiola et al. Claves útiles para la estadificación del cáncer de laringe y faringe. SERAM 2012/ S-1540

Variable	Definición	Indicador	Tipo de variable
Edad	Tiempo que ha vivido una persona en años.	18-30 31-40 41-50 51-65 +65	Cuantitativa continua
Estadio	Estadio T tumoral según la clasificación TNM AJCC	1=T1N0M0 2=T2N0M0 3=T2aN0M0 4=T2bN0M0	Cualitativa nominal multitómica
Estudio realizado	Tomografía o Resonancia	0=No realizado 1=Tomografia 2=Resonancia	Cualitativa nominal
CTDI	Resultados del informe de dosis	Alta:12-20 Baja: 8-11	Cuantitativa continua en mgy
DLP	Resultados del informe de dosis	Alta:400-500 Baja:250-390	Cuantitativa continua en mgy/cm
MI de contraste	Cantidad de contraste administrado	Alto: 60-100 Medio: 40-50 Bajo: 20-30	Cuantitativa continua en ml

Dosis efectiva	La cantidad de energía que absorbe un tejido biológico por unidad de masa en mGy.	<i>Alta:2.4-4</i> <i>Baja:1.5-2.3</i>	<i>Cuantitativa</i> <i>continua en mGy.</i>
----------------	---	--	--

Herramienta de recolección de datos: Planilla de recolección de datos.

Análisis estadístico: El análisis se realizará mediante los programas Microsoft Excel y IBM SPSS Statistics versión 22 donde obtendremos estadística descriptiva general y específica correspondiente.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ser mayor de 18 años
- Diagnóstico de cáncer de laringe en estadios tempranos de hasta T3N0M0.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Ser menor de edad
- No haya sido diagnosticado de cáncer de laringe.
- Se encuentre en estadios avanzados del cáncer

RESULTADOS

En la muestra, se observa que los pacientes con cáncer de glotis que presentan posible compromiso de comisura anterior. Por fibrolaringoscopia se les pide realizar microcirugía de laringe para la estadificación y tomografía para corroborar el compromiso. No obstante, el informe de la tomografía en algunas ocasiones niega o duda el compromiso de comisura anterior y erosión del cartílago, con lo cual se vuelve a solicitar el informe con énfasis en comisura

anterior. Este problema es frecuente en el servicio de otorrinolaringología, lo que dificulta la correcta estadificación y amplía los tiempos de atención que son vitales para evitar la progresión del tumor.

Se evidenció varios casos que presentaban lesión en $\frac{1}{3}$ anterior de cuerdas vocales y otros ya en etapas avanzadas los cuales fueron descartados en este estudio, ya que el enfoque fue en comisura anterior. Debido a esto el número de casos se redujo de 15 a 9.

Se analizaron casos desde enero del 2023 hasta enero del 2025. En estos dos años, se consiguen un total de 9 casos que presentaban posible compromiso de comisura anterior. El 100% de los casos son pacientes masculinos mostrando su prevalencia. La edad promedio de la muestra fue de 59 años siendo el mínimo 44 años y el máximo 74 años. Aunque la mayoría de los casos son pacientes adultos mayores, no se descarta la presencia de casos en pacientes más jóvenes puesto que en uno de los casos la edad del paciente fue de 44 años. El promedio de CTDI es 12,14 mGy, siendo el mínimo 10 mGy y el máximo 15mGy. Con respecto al DLP, obtuvimos un promedio de 429,29 mGy*cm, con un mínimo de 390 mGy*cm y un máximo de 490mGy*cm. El cálculo de la dosis efectiva dio como resultado un promedio de 2,4 mSv, con un máximo de 2,8 mSv y un mínimo de 2,3 mSv. (Tabla 1).

		Estadísticos			
		Edad	CTDI	DLP	Dosis efectiva
N	Válido	9	7	7	7
	Perdidos	0	2	2	2
Media		59,89	12,14	429,29	2,471
Mediana		61,00	12,00	420,00	2,400
Mínimo		44	10	390	2,3
Máximo		74	15	490	2,8

Tabla1. Estadísticas de los casos.

Con respecto al estadio en los que se encontraban los pacientes vimos que un 44% estaba en T2N0M0, esto representa la mayoría del total de los casos. Siguiendo con un 33% en T1N0M0, un 11% en T2aN0M0, así mismo 11% en T2bN0M0, siendo estos dos últimos vistos en menor frecuencia. (Tabla 2)

		Estadio			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	T1N0M0	3	33,3	33,3	33,3
	T2N0M0	4	44,4	44,4	77,8
	T2aN0M0	1	11,1	11,1	88,9
	T2bN0M0	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Tabla 2. Frecuencia del estadio.

Los síntomas vistos en estos pacientes son dolor, disfagia y disfonía. El más frecuente es el dolor con un 44% del total de los casos. Disfonía un 33% y disfagia un 22%. (Tabla 3).

		Síntomas			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DOLOR	4	44,4	44,4	44,4
	DISFAGIA	2	22,2	22,2	66,7
	DISFONIA	3	33,3	33,3	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Tabla 3. Frecuencia de los síntomas.

El motivo de consulta más frecuente es la dificultad para hablar o disfagia en un 55%, esto muchas veces acompañado de dolor, de ahí la relación con los síntomas. Muchos pacientes dan prioridad el dolor que sienten por sobre otros síntomas como la dificultad para hablar, aunque también depende de su profesión. Un 22% acuden por dolor y un 22% por control luego de haber sido diagnosticado y derivado a otorrinolaringología. (Tabla 4)

Motivo de consulta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DOLOR	2	22,2	22,2	22,2
	DIFICULTAD PARA HABLAR	5	55,6	55,6	77,8
	CONTROL	2	22,2	22,2	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Tabla 4. Frecuencia del motivo de consulta.

Es preocupante que muchos pacientes son fumadores o han sido fumadores gran parte de su vida, con respecto a los casos un 77% respondieron que si han sido o son fumadores, mientras que un 22% respondieron que no. A pesar de las advertencias de sus médicos, muchos siguen fumando incluso cuando han sido diagnosticados con cáncer, debemos seguir con los esfuerzos de generar conciencia sobre esta enfermedad. (Gráfico 1)

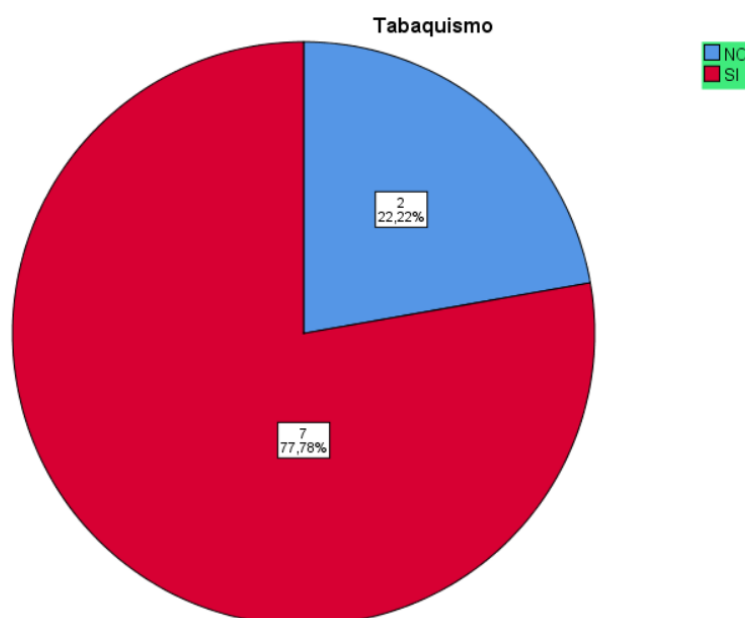


Gráfico 1. Frecuencia de pacientes fumadores.

Por otro lado los pacientes que consumen bebidas alcoholicas con frecuencia son un poco menos, siendo un 55% quienes respondieron que no, y un 44% quienes respondieron que si.

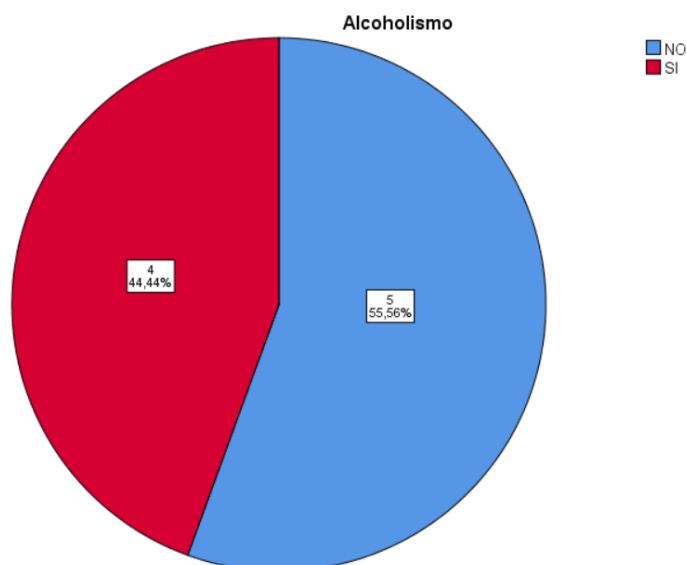


Gráfico 2. Frecuencia de pacientes que ingieren bebidas alcoholicas.

A continuación, presentamos la tabla del informe de dosis de los pacientes que se realizaron tomografía de cuello. (Ver tabla 5)

Informe	Equipo	KV	mA	Espesor de corte (mm)	Intervalo de corte (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy*cm)	Dosis efectiva (mSv)	FOV (mm)
1	Philips Ingenuity 128	120	200	2	1	15	430	2.5	200
2	GE Optima CT660 64	130	220	2.5	1.5	12	420	2.4	220
3	Philips Ingenuity 128	120	250	2	1.5	14	490	2.8	240
4	GE Optima CT660 64	130	200	2	1	10	400	2.3	220
5	Philips Ingenuity 128	120	230	2.5	1.5	13	455	2.6	220
6	GE Optima CT660 64	130	240	2	1.5	11	420	2.4	240
7	Philips Ingenuity 128	120	200	2	1	10	390	2.3	220

Tabla 5. Parámetros del informe de dosis de tomografía de cuello

El parámetro de dosis efectiva ha sido calculado con la calculadora simple de dosis efectiva mencionada en el apartado de principios de tomografía computada. Como se observa en la tabla 7 pacientes se realizaron tomografía de los 9 pacientes estudiados, como el servicio de imágenes

del ISO está tercerizado, se les solicita los estudios y luego ellos traen el informe en su próxima consulta muchas veces sin las imágenes y no se puede corroborar el informe con las imágenes.

La mayoría de las tomografías usaron un espesor de corte de 2mm y un intervalo de 1.5mm, con un FOV de 220 en la mayoría de los casos. Esto dio como resultado en término de dosis un CTDI que va de los 10 a 15mGy, considerándose alto desde los 12mGy para esta zona. Un DLP que va de los 390 a 490 mGy*cm, siendo alto a partir de los 400 mGy*cm. Con respecto al cálculo de la dosis efectiva, esta dio como resultado 2.3 a 2.6 mSv, siendo alto a partir de 2.4 mSv.

Con respecto a los ml de contraste, el promedio utilizado es de 57 ml, siendo el mínimo 45ml y el máximo 80ml. Mayormente se usaron 45 ml, porque algunas instituciones tienen los ml usados fijos para el cuello, mientras que en otras utilizan el estándar de un ml por kilogramo de peso, teniendo así un máximo de 80 ml. (Tabla 6)

ml de contraste					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	45	3	33,3	42,9	42,9
	60	2	22,2	28,6	71,4
	70	1	11,1	14,3	85,7
	80	1	11,1	14,3	100,0
	Total	7	77,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	22,2		
Total		9	100,0		

Tabla 6. Ml de contraste

DISCUSIÓN

A diferencia de los protocolos de tomografía que se referenciaron en el presente trabajo y los utilizados en los casos analizados. Se propone un protocolo específico para evaluar laringe, el mismo tiene los siguientes parámetros. El paquete de cortes va desde el platillo superior de la vertebra C2 hasta el platillo inferior de la vertebra C6, con esto nos aseguramos de incluir toda la laringe. El espesor de corte de 1mm, el cuál ya sido comprobado su utilidad en otros trabajos, pero se añade un intervalo de 0,5mm o menos. La dosis de kilovoltaje de 120 Kv y 200 mA sería la misma, como se usa en la mayoría de los protocolos. Con respecto a los mililitros de contraste, se propone de 20-30ml, puesto que es una estructura pequeña del cuello, no se requiere de mucho contraste para poder visualizar correctamente la laringe. El uso de estas recomendaciones, permitiría mantener el enfoque en la laringe, con más información por los cortes más finos y el paquete focalizado en la zona, además de disminuir la dosis efectiva final recibida por el paciente y minimizar la cantidad de contraste.

CONCLUSIÓN

Un protocolo específico para evaluar laringe mejoraría significativamente la estadificación del cáncer de glotis permitiendo observar si existe o no compromiso de comisura anterior. Es importante mejorar los métodos diagnósticos de imágenes para el cáncer de laringe y así favorecer su valor predictivo en los posibles tratamientos, conservando la calidad de vida. Los resultados obtenidos nos muestran la importancia de no subestimar esta enfermedad, a pesar de su baja incidencia en comparación con otros tipos de cáncer. También cabe resaltar la inconformidad de los informes de tomografía de cuello por los expertos, ya que difieren o no corroboran lo observado por MLD, esto atrasa los diagnósticos y posibles tratamientos. Para finalizar, se requiere de un esfuerzo continuo en investigación, prevención y concientización para combatir el cáncer de laringe y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, E. P., González, I. V., Teno, M. G., Durbán, R. B., Pallàs, G. V., Mestre, M. S., ... & de Cerio Canduela, P. D. (2020). Tumores glóticos precoces con afectación de la comisura anterior. Revisión bibliográfica y documento de consenso. Comisión de cabeza y cuello y base de cráneo. SEORL-CCC. Acta Otorrinolaringológica Española, 71, 1-20. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001651920300777>
2. Gómez Serrano, M. (2009). La invasión cartilaginosa en el cáncer de laringe: estudio anatómico, clínico y radiológico. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14352/48854>
3. Costa, J. Soria, J.A. (2015). Tomografía computarizada dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico.
4. Bálcenas Ortega, A. F. (2023). Implementación de los niveles de referencia para los procedimientos diagnósticos más comunes en tomografía computarizada (CT) de la Clínica Imat Oncomédica AUNA. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/6cc4861f-083c-4d8f-97ad-624483512624>
5. Nett, B. s.f. Calculadora simple de dosis efectiva en TC (DLP -> Dosis efectiva): guía del tecnólogo radiológico para la dosis efectiva (mSv) en TC a partir del producto dosis-longitud (mGy cm).
6. Bushong, S. C. (2022). *Manual de radiología para técnicos: Física, biología y protección radiológica*. Elsevier Health Sciences. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ru1bEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&d>

q=bushong+2022+radiol%C3%B3gica&ots=EsI_sbSNUo&sig=8AA__dYiQra-0M8MS1EbJXMuAqQ#v=onepage&q=bushong%202022%20radiol%C3%B3gica&f=false

7. Incidencia de cáncer en Argentina, 2022 / Natalia Aráoz Olivós; Gisel Fattore. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Nacional del Cáncer, 2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/incidencia-de-cancer-argentina-2022-pdf.pdf>

8. Observatorio Global del Cáncer, de la agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer (IARC). 2020. Estadísticas e incidencias. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/instituto-nacional-del-cancer/estadisticas/incidencia>

9. Mortalidad por cáncer en Argentina, 2021 / Gisel Fattore; Natalia Aráoz Olivós; Andrea Pastrana. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional del Cáncer, 2023. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mortalidad-por-cancer-en-argentina-2021.pdf>

10. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016. CA Cancer J Clin. 2016;66(1):7-30. [[Links](#)]

11. Howlader N, Noone AM, Krapcho M, Miller D, Brest A, Yu M, et al. SEER Cancer Statistics Review, 1975-2016. Bethesda: National Cancer Institute; 2018 [citado 05/02/2019]. Disponible en: https://seer.cancer.gov/csr/1975_2016/3.

12. Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). Anatomía con orientación clínica. 7a edición. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4ywjo9aQDt8C&oi=fnd&pg=PA2&dq>

=anatomia+de+moore+septima+edicion&ots=BC6aup_Rw8&sig=tztPomTR0C2CzyvKM7qWYOe4VJc#v=onepage&q=anatomia%20de%20moore%20septima%20edicion&f=false

13. American Joint Committee on Cancer. Cancer staging manual. 8va. ed. New York: Springer; 2018. Disponible en: www.cancer.org/es/cancer/diagnostico-y-etapa-del-cancer/estadificacion-delcancer.html

14. Carrero, G., Enmanuelli, J., Cordero, A., Medina, I., Liuzzi, J. F., Altimari, R., ... & Muñ, C. (2012). Consenso nacional sobre cáncer de laringe diagnóstico y tratamiento. *Revista Venezolana de Oncología*, 24(1), 64-95. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3756/375634871001.pdf>

15. Harold, E. et al. (2013). Cortes anatómicos, imágenes de TC y RM 3e. Libro físico.

16. Lagier, A., & Ltaief-Boudrigua, A. (2021). Anatomía descriptiva, endoscópica y radiológica de la laringe. *EMC-Otorrinolaringología*, 50(2), 1-27. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S163234752145054X>

17. Blitz AM, Aygun N. Radiologic evaluation of larynx cancer. *Otolaryngol Clin North Am*. 2008 Aug;41(4):697-713, vi. doi: 10.1016/j.otc.2008.01.015. PMID: 18570954. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2008.01.015>

18. Gonzales Vásquez, J. (2011). Manual Práctico de Tomografía. Disponible en: https://www.academia.edu/10780497/MANUAL_PRACTICO_DE_TOMOGRAFIA

19. Martínez González, A. Hernando García, M. Urbasos Pascual et al. Correlación entre la imagen laringoscópica y el estudio TC en la evaluación del carcinoma de laringe. *SERAM 2012 / S- 0687*. <http://dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-0687>

20. Trejo Gallego, D. C., Torres Del Rio, D. S., Pérez Hernández, D. G., Sánchez Canales, D. M., Ortiz Mayoral, D. H., Otón González, D. E., & Ramos Estefanía, D. E.

(2022). Claves en la evaluación multimodal de los ganglios linfáticos cervicales ¿Adenopatía benigna o maligna? Esa es la cuestión. *Seram*, 1(1). Recuperado a partir de <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9327>

21. Costa, J. Soria, J.A. (2015). Resonancia magnética dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico.

22. Santacruz-Agüero, J. F., & Mena-Canata, C. E. (2021). Características Tomográficas de la Anatomía Laríngea Normal en pacientes que acuden al Servicio de Medicina en Imágenes del Hospital de Clínicas San Lorenzo, Paraguay 2020. *Medicina clínica y social*, 5(3), 131-134. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-22812021000300131

23. Carlavilla Pérez, S. M., Troconis Vaamonde, S. V., Ambit Capdevila, D. S., Tomás Chenoll, S. M., Rocafuerte Ávila, S. C., & Tárrega Felip, S. C. (2021). Estudio tomográfico de los tumores de laringe. Lo que el laringoscopio no puede ver. *Seram*, 1(1). Recuperado a partir de <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4466>

24. Dolado Llorente, O. Rodríguez San Vicente, A. Gandiaga Mandiola et al. Claves útiles para la estadificación del cáncer de laringe y faringe. *SERAM 2012/ S-1540* <http://dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-1540>

ANEXOS

En esta sección se describe las historias clínicas analizadas, del Instituto Superior de Otorrinolaringología ISO. Se detallan los datos usados en la investigación y algunas imágenes de los casos.

Historias clínicas

A continuación, se detallan los datos de las historias clínicas de los casos. Esta información es parcial con fines de la investigación.

CASO 1

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 59 años
- Fumador: si
- Bebedor social: si
- Ocupación: Lustrador

MOTIVO DE CONSULTA: control post corpectomía transligamentaria

SÍNTOMAS: Disfonía de larga data, aproximadamente un año.

ESTUDIO REALIZADO: TC, trae el informe, también se solicita RMN pero no se la realizó.

DIAGNÓSTICO: CA escamoso, lesión en 1/3 anterior de CVD, posible compromiso de comisura anterior.

ESTADIO: T1N0M0

TRATAMIENTO: MLD + corpectomía parcial

Parámetros de la tomografía

EQUIPO: Philips Ingenuity 128

ML DE CONTRASTE: 45ml

DOSIS: 120 Kv, 200mA

ESPESOR DE CORTE: 2mm

INTERVALO DE CORTE: 1mm

CTDI: 15mGy

DLP: 430mGy*cm

CASO 2

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 72 años
- Fumador: Si
- Bebedor social: No
- Ocupación: Jubilado

MOTIVO DE CONSULTA: Control

SÍNTOMAS: Disfonía

ESTUDIO REALIZADO: TC, trae el informe, pero no trajo las imágenes, también se solicita RMN pero no se la realizó.

DIAGNÓSTICO: Lesión de comisura anterior. Lesión granulomatosa abscedada. Laringitis crónica. Displasia epitelial de bajo grado.

ESTADIO: T2N0M0

TRATAMIENTO: MLD.

Parámetros de la tomografía

EQUIPO: GE Optima

ML DE CONTRASTE: 60ml

DOSIS: 130Kv, 220mA

ESPESOR DE CORTE: 2.5mm

INTERVALO DE CORTE: 1.5mm

CTDI: 12mGy

DLP: 420mGy*cm

CASO 3

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 65 años
- Fumador: si
- Bebedor social: No
- Ocupación: Jubilado

MOTIVO DE CONSULTA: Control.

SÍNTOMAS: Dolor

ESTUDIO REALIZADO: TC, también se solicita RMN pero no se la realizó.

DIAGNÓSTICO: CA escamoso, posible compromiso de comisura anterior.

ESTADIO: T2bN0M0

TRATAMIENTO: MLD

Parámetros de la tomografía

EQUIPO: Philips Ingenuity 128

ML DE CONTRASTE: 70ml

DOSIS: 120Kv, 250mA

ESPESOR DE CORTE: 2mm

INTERVALO DE CORTE: 1.5 mm

CTDI: 14mGy

DLP: 490mGy*cm

CASO 4

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 74 años
- Fumador: si
- Bebedor social: No
- Ocupación: Jubilado

MOTIVO DE CONSULTA: Dificultad para hablar

SÍNTOMAS: Dolor, disfonía.

ESTUDIO REALIZADO: TC, trae el informe, pero no trajo las imágenes.

DIAGNÓSTICO: Lesión de comisura anterior

ESTADIO: T1N0M0

TRATAMIENTO: MLD + resección marginal filmar.

Parámetros de la tomografía

EQUIPO: GE Optima

ML DE CONTRASTE: 45ml

DOSIS: 130Kv, 200mA

ESPESOR DE CORTE: 2mm

INTERVALO DE CORTE: 1mm

CTDI: 1mm

DLP: 10mGy*cm

CASO 5

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 61 años
- Fumador: si
- Bebedor social: si

- Ocupación: Empleado público.

MOTIVO DE CONSULTA: Ronquera

SÍNTOMAS: Disfagia, ronquera.

ESTUDIO REALIZADO: TC, también trae las imágenes.

DIAGNÓSTICO: CA escamoso, posible compromiso de comisura anterior.

ESTADIO: T2bN0M0

TRATAMIENTO: MLD + corpectomía parcial

Parámetros de la tomografía

EQUIPO: Philips Ingenuity 128

ML DE CONTRASTE: 80ml

DOSIS: 120Kv, 230mA

ESPESOR DE CORTE: 2.5mm

INTERVALO DE CORTE: 1.5mm

CTDI: 13mGy

DLP: 455mGy*cm

CASO 6

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 44 años

- Fumador: si
- Bebedor social: si
- Ocupación: Cantante.

MOTIVO DE CONSULTA: Dificultad para hablar.

SÍNTOMAS: Disfonía.

ESTUDIO REALIZADO: TC, trae el informe, pero no trae las imágenes.

DIAGNÓSTICO: CA escamoso, Posible compromiso de comisura anterior.

ESTADIO: T2N0M0

TRATAMIENTO: MLD + biopsia del ventrículo izquierdo.

Parámetros de la tomografía

EQUIPO: GE Optima

ML DE CONTRASTE: 60ml

DOSIS: 130Kv, 240mA

ESPEJOR DE CORTE: 2mm

INTERVALO DE CORTE: 1.5mm

CTDI: 11mGy

DLP: 11mGy*cm

CASO 7

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 62 años
- Fumador: si
- Bebedor social: No
- Ocupación: Empleado público.

MOTIVO DE CONSULTA: Dificultad para hablar.

SÍNTOMAS: Disfonía.

ESTUDIO REALIZADO: TC, trae el informe, pero no trae las imágenes.

DIAGNÓSTICO: CA escamoso, posible compromiso de comisura anterior.

ESTADIO: T2N0M0

TRATAMIENTO: MLD + corpectomía unilateral y biopsia.

Parámetros de la tomografía

EQUIPO: Philips Ingenuity 128

ML DE CONTRASTE: 45ml

DOSIS: 120Kv, 200mA

ESPESOR DE CORTE: 2mm

INTERVALO DE CORTE: 1mm

CTDI: 10mGy

DLP: 390mGy*cm

CASO 8

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 54 años
- Fumador: No
- Bebedor social: si
- Ocupación: Empleado público.

MOTIVO DE CONSULTA: Dolor**SÍNTOMAS:** Dolor al tragar.**ESTUDIO REALIZADO:** Se solicita TC, pero no se la realizó.**DIAGNÓSTICO:** Lesión de comisura anterior.**ESTADIO:** -----**TRATAMIENTO:** MLD**Parámetros de la tomografía****EQUIPO:** -----**ML DE CONTRASTE:** -----**DOSIS:** -----**ESPESOR DE CORTE:** -----**INTERVALO DE CORTE:** -----**CTDI:** -----**DLP:** -----

CASO 9

Año de historia clínica: 2024

Identificación del paciente:

- Edad: 48 años
- Fumador: no
- Bebedor social: si
- Ocupación: Locutor

MOTIVO DE CONSULTA: Dolor

SÍNTOMAS: Dolor al hablar.

ESTUDIO REALIZADO: Se solicita TC, pero no se realiza.

DIAGNÓSTICO: Lesión de comisura anterior y 1/3 anterior de cuerda vocal izquierda.

ESTADIO: -----

TRATAMIENTO: MLD.

Parámetros de la tomografía

EQUIPO: -----

ML DE CONTRASTE: -----

DOSIS: -----

ESPESOR DE CORTE: -----

INTERVALO DE CORTE: -----

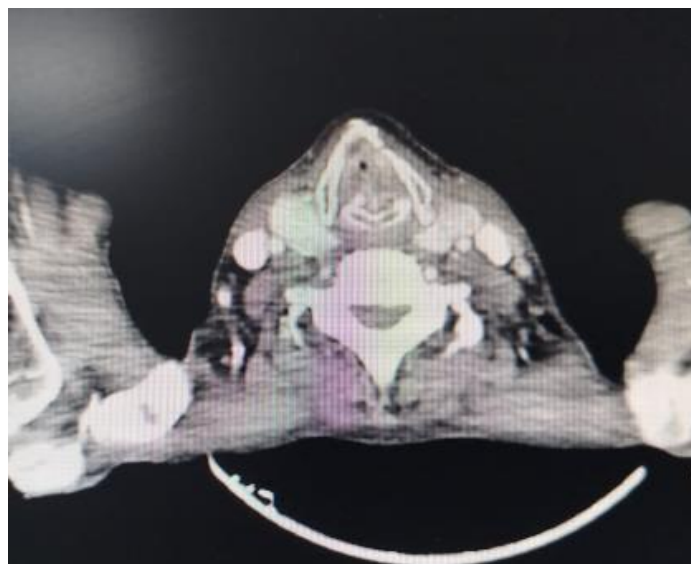
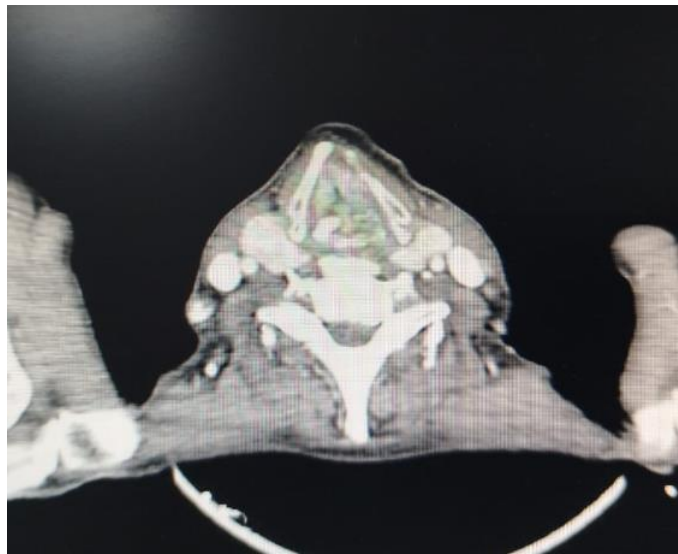
CTDI: -----

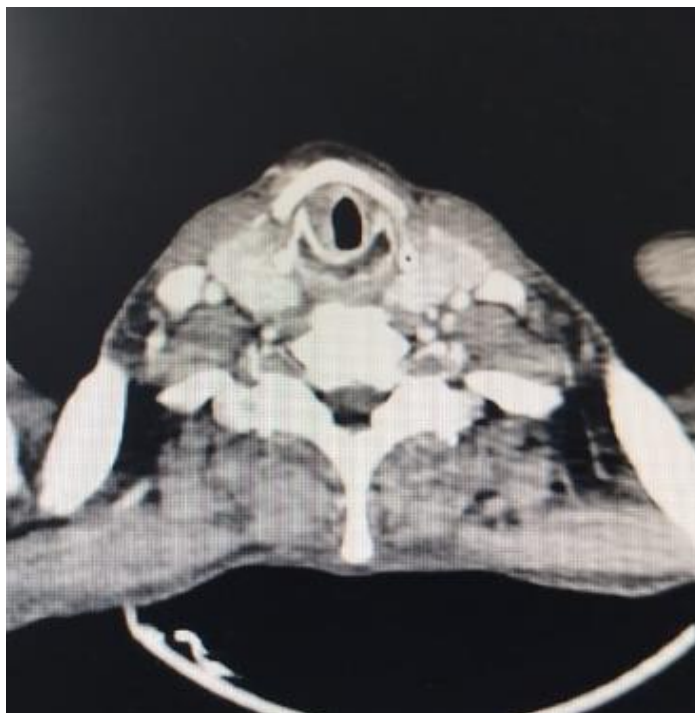
DLP: -----

IMÁGENES DE LOS ESTUDIOS

En este apartado, están imágenes de algunos pacientes que se realizaron tomografía.

Anexo 1. Imagen caso 5.





Anexo 2. QR de la calculadora de dosis efectiva.

