



# Utilidad de la TC para la estimación de la invasión tumoral en profundidad (DOI) en el carcinoma escamoso de lengua

Joaquín Martín Cuartero<sup>1</sup>, Eduardo Ferrer Lahuerta<sup>1</sup>, Celia Bernal Lafuente<sup>1</sup>, Alberto Valero Torres<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza.

<sup>2</sup>Servicio de Anatomía Patológica, Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza.

## Objetivos:

Determinar la utilidad de la Tomografía Computarizada (TC) en la estimación de la profundidad de invasión (DOI) de las neoplasias escamosas de lengua, haciendo correlación entre las imágenes de TC y el estudio anatomopatológico (AP).

Determinar la correlación entre radiólogos a la hora de realizar las medidas de las lesiones (diámetros mayor y menor y DOI).

## Material y Método:

La 8ª edición del Manual de la American Joint Comitee on Cancer (AJCC) publicada en 2017 incorporó el concepto de DOI para establecer la categoría del tumor local (T) dentro de la estadificación tumoral TNM.

El DOI (Depth Of Invasion) establece la profundidad máxima del tumor respecto a la teórica superficie mucosa o membrana basal, a veces no identificable por la presencia de la lesión tumoral.

Es un concepto diferente al del espesor tumoral, especialmente en lesiones exofíticas o ulceradas (figuras 1, 2 y 3).

A la hora de establecer el T en las categorías T1 a T3, además del tamaño tumoral, se tiene en cuenta el DOI:

- T1: tumor de  $\leq 2$  cm, DOI  $\leq 5$  mm
- T2: tumor de  $\leq 2$  cm, DOI  $> 5$  mm y  $\leq 10$  mm  
o  
tumor de  $> 2$  cm y  $\leq 4$  cm, DOI  $\leq 10$  mm
- T3: tumor de  $> 4$  cm o DOI  $> 10$  mm de invasión

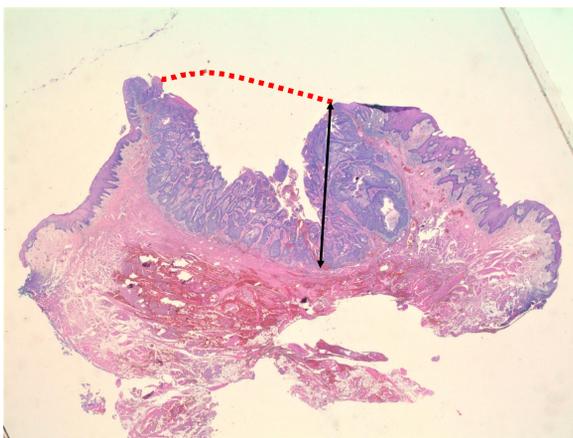


Figura 1: neoplasia ulcerada. El DOI anatomopatológico (flecha negra) se mide entre la teórica mucosa/membrana basal (línea roja punteada) y la profundidad de la lesión.

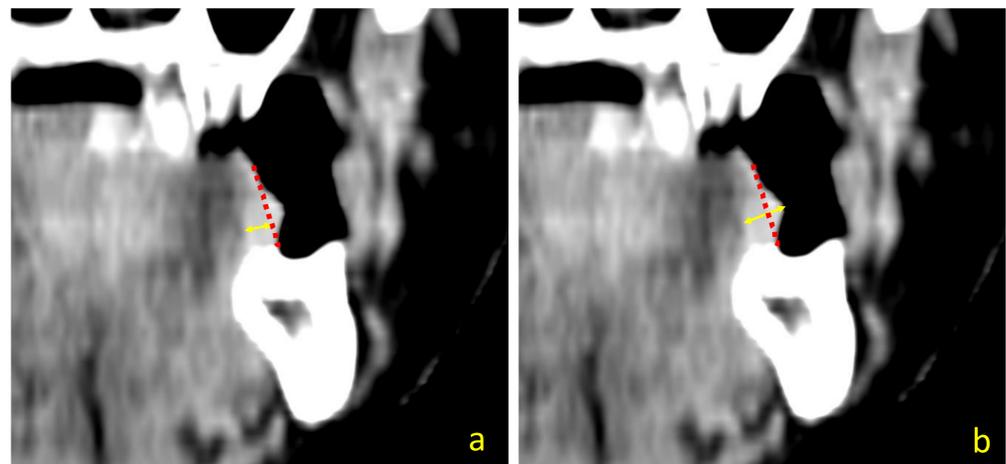


Figura 2: neoplasia exofítica. El DOI radiológico (flecha amarilla) debe medirse entre la teórica mucosa/membrana basal (línea roja punteada) y la profundidad de la lesión (a), y no tomando todo el espesor de la lesión (b).

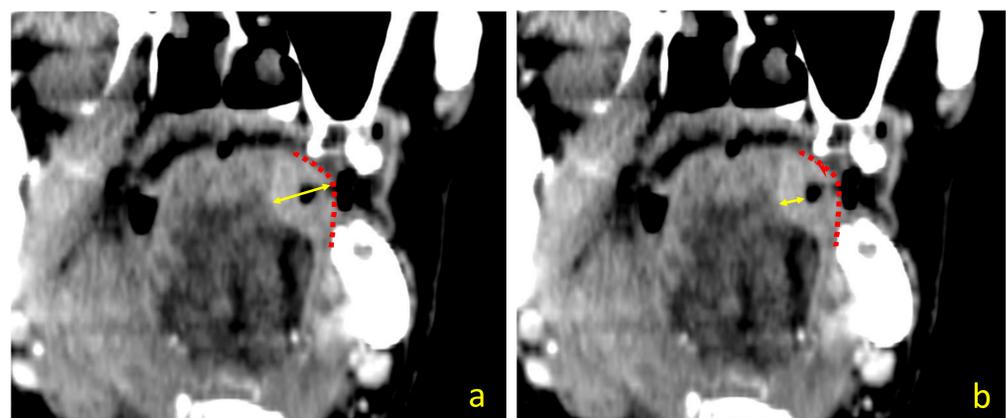


Figura 3: neoplasia ulcerada. El DOI radiológico (flecha amarilla) debe medirse entre la teórica mucosa/membrana basal (línea roja punteada) y la profundidad de la lesión (a), y no desde la profundidad de la ulceración (b).

## Material y Método:

Hemos seleccionado una muestra de 29 pacientes, intervenidos quirúrgicamente en nuestro centro entre marzo de 2020 y agosto de 2021, con diagnóstico anatomopatológico de carcinoma escamoso de lengua.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes sin antecedente previo de cirugía lingual
- Estudio de TC prequirúrgico, realizado en un intervalo menor a 50 días antes de la cirugía
- Estudio de imagen sin artefactos importantes que imposibilitasen la correcta visualización de la lesión lingual
- Márgenes quirúrgicos libres

De la muestra de pacientes, 20 pacientes cumplieron los criterios de inclusión, y 9 no los cumplieron.

De los 20 casos, 13 eran varones (65%) y 7 mujeres (35%) (figura 4). La edad media fue de 68,5 años (42-86 años) (figura 5).

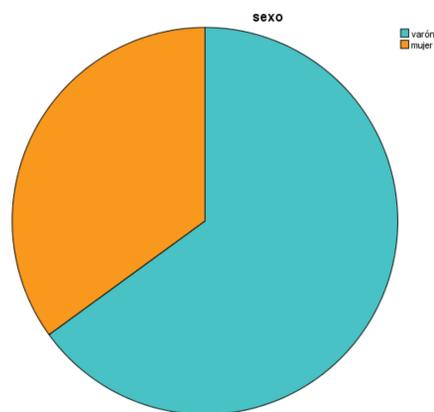


Figura 4: distribución por sexo.

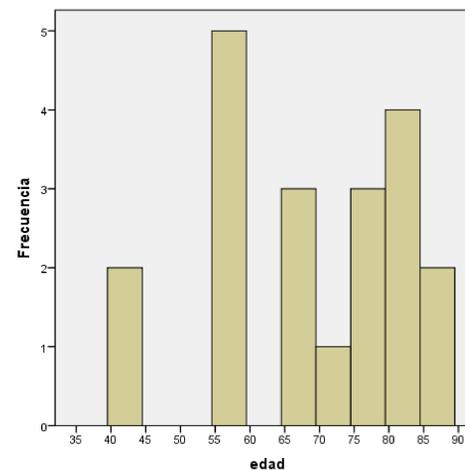


Figura 5: distribución por edad.

## Material y Método:

Los estudios de TC se realizaron en un equipo General Electric Revolution EVO de 64 hileras de detectores.

A los pacientes se les indicó que debían retirarse el material protésico que llevaran en la boca (dentaduras, férulas, etc) que puedan causar artefactos.

Al realizar el topograma/localizador, se valoró la presencia de implantes u otro tipo de material metálico de restauración dental, que no se pudieran retirar (figura 6). En caso de que existieran, se intentó minimizar los artefactos:

- Indicando al paciente que abriera la boca a la hora de realizar la adquisición (figura 7).
- Activando la herramienta MAR (metal artifact reduction) de la TC, que minimiza los artefacto por endurecimiento de haz causado por el metal (figura 8).

El estudio se realizó tras la administración de contraste yodado intravenoso, volumen según peso del paciente (1,5 ml de contraste por Kg de peso), concentración de 320 mg I/ml, velocidad de inyección 2,5 ml/seg.

Se realizó una única adquisición de las regiones facial y cervical, desde base de órbitas hasta la encrucijada cervicotorácica, a los 75 segundos del comienzo de la administración del contraste yodado intravenoso.

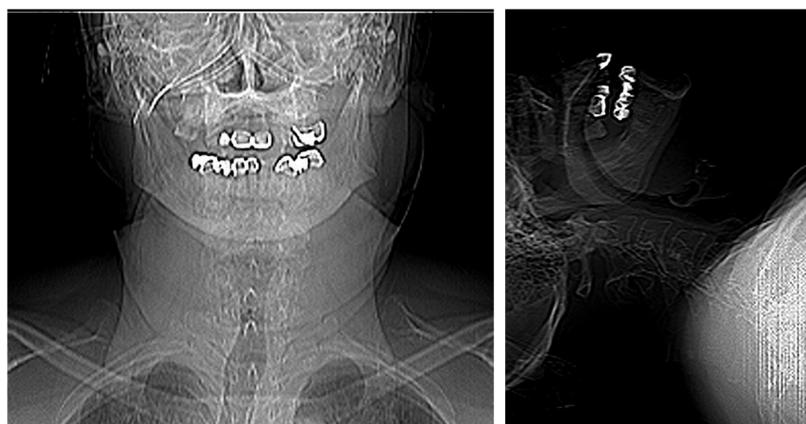


Figura 6: valoración del topograma/localizador para detectar presencia de material de restauración dental radiodenso.

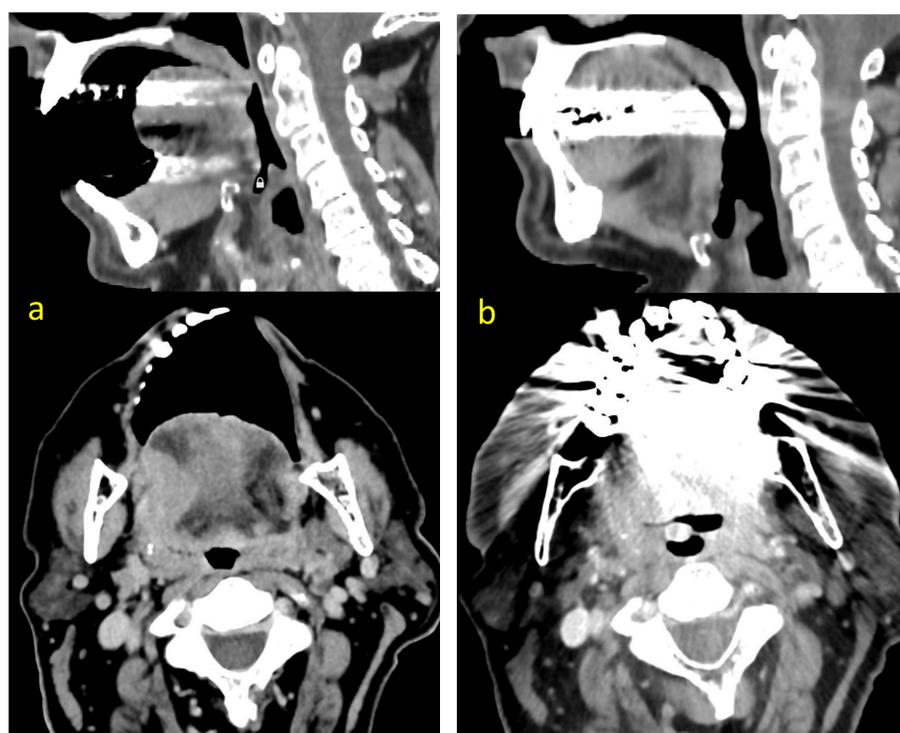


Figura 7: al abrir la boca (a), queda un plano intermedio entre los artefactos del maxilar y de la mandíbula que permite visualizar (al menos en parte) la cavidad oral y la lengua. Con boca cerrada (b), se suman los artefactos de maxilar y mandíbula que impiden la valoración de la cavidad oral.

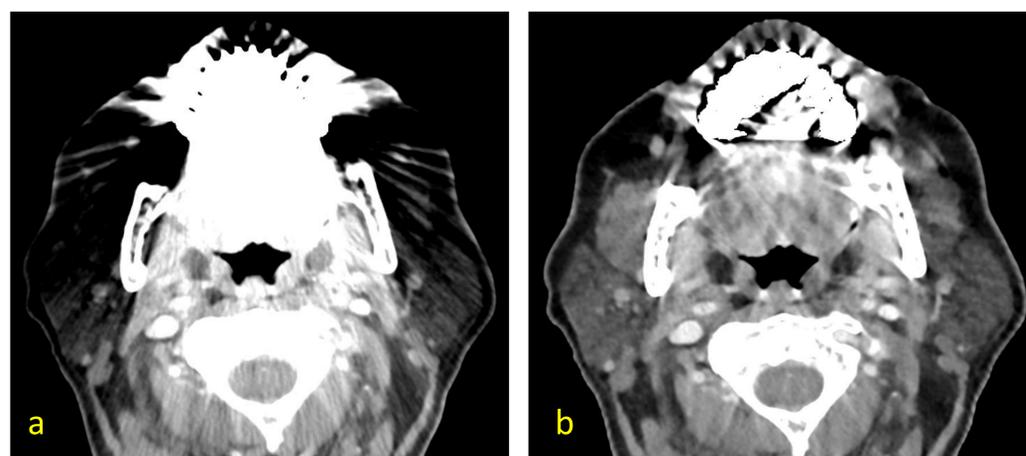


Figura 8: imágenes antes (a) y después (b) de utilizar la herramienta de reducción de artefactos metálicos MAR.

## Material y Método:

Se estudiaron las imágenes en los 3 planos del espacio. Si la lengua no estaba centrada, se corregían los planos siguiendo el eje de la lengua (sagital oblicuo y coronal perpendicular al mismo) (figura 9).

Para valorar la lesión, se determinaron qué planos eran los óptimos para realizar las mediciones según la localización de la lesión (figura 10):

- En la zona lateral: los planos óptimos era el coronal y el axial.
- La zona central de la lengua, la subdividimos en:
  - Dorso: planos coronal y sagital.
  - Punta: planos sagital y axial.
  - Zona ventral: planos sagital y axial.
- Las lesiones localizadas en la transición entre las zonas establecidas, podían requerir corregir los planos para seguir el eje de la lesión (figura 11).

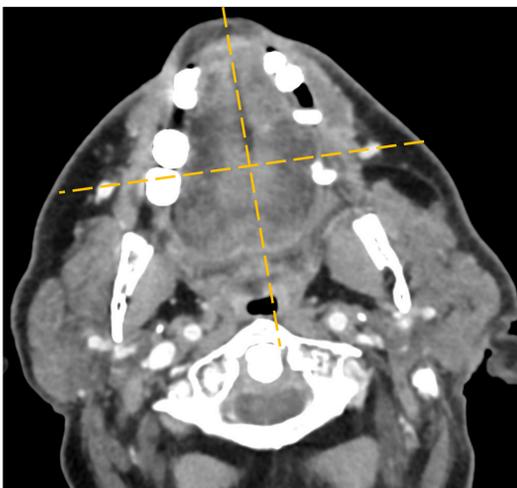


Figura 9: ejemplo de lengua ligeramente oblicuada. Los planos sagital y oblicuo usados para valorar las lesiones se oblicuan siguiendo la línea media de la lengua como se muestra en la imagen.

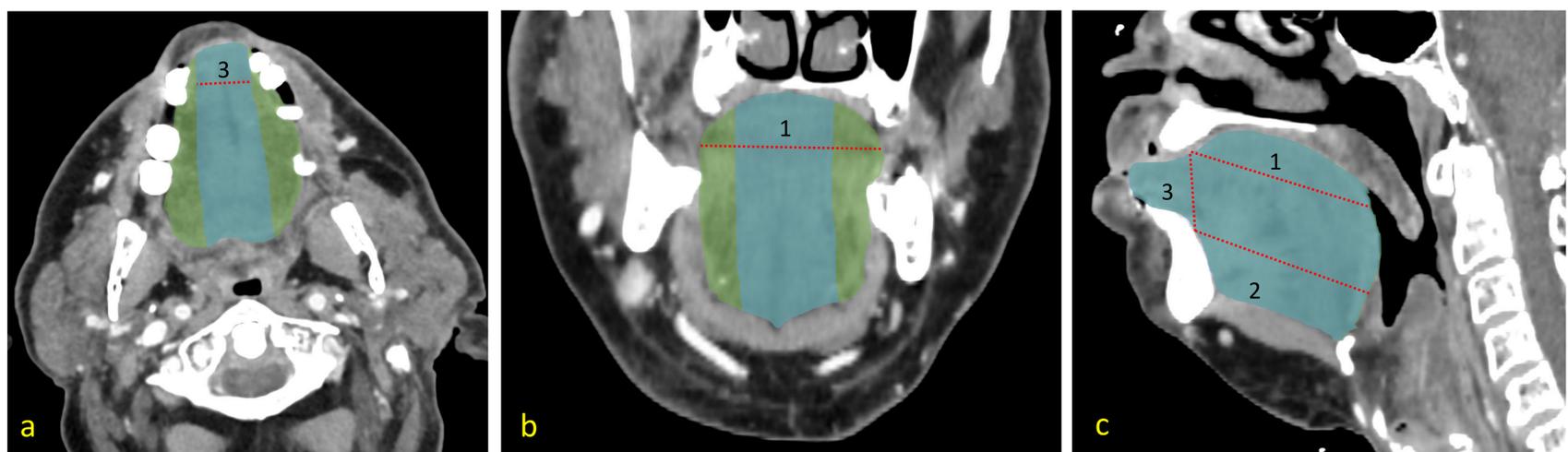


Figura 10: áreas de la lengua: zona central (azul) y lateral (verde) en los planos axial (a), coronal (b) y sagital (c). Subdivisiones: dorso (1), zona ventral (2), punta (3).

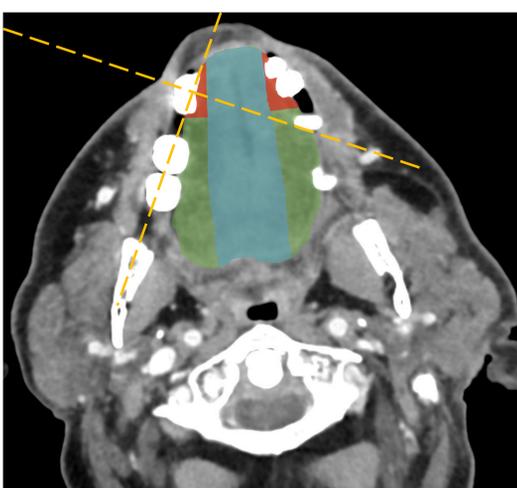


Figura 11: ejemplo de como se oblicuarían los planos en una lesión localizada entre la punta y la región lateral derecha de la lengua. Se intenta que el plano coronal oblicuo sea lo más perpendicular a la lesión.

## Material y Método:

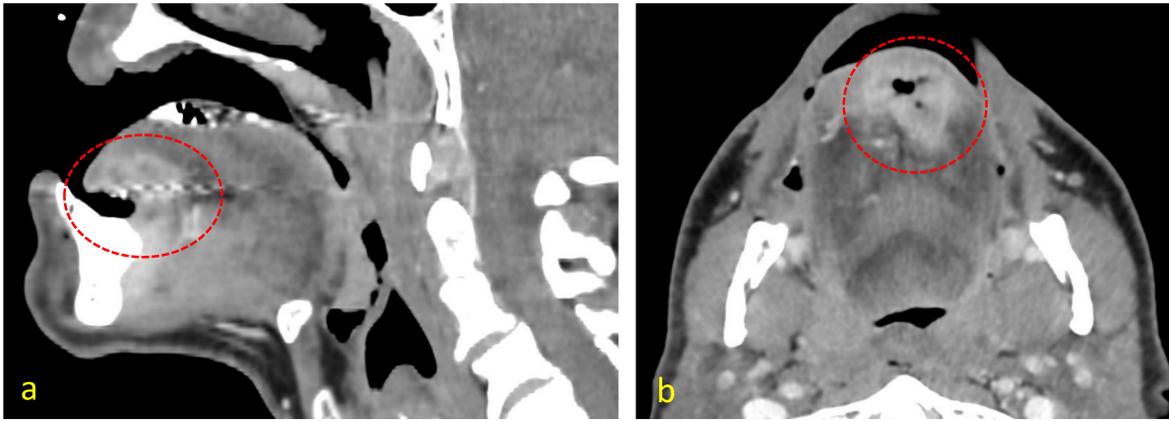


Figura 12: ejemplo de lesión en cara ventral. Los planos óptimos de valoración son el sagital (a) y axial (b).

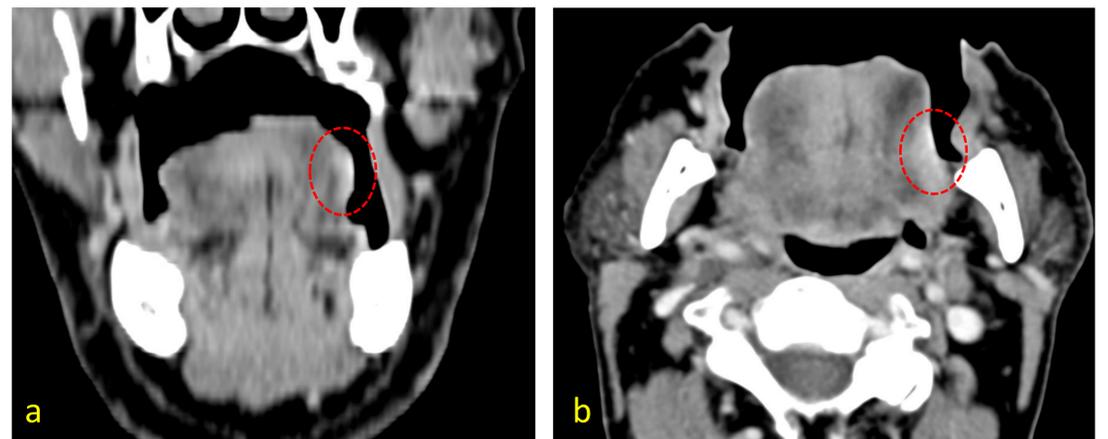


Figura 13: ejemplo de lesión en cara lateral. Los planos óptimos de valoración son el coronal (a) y axial (b).

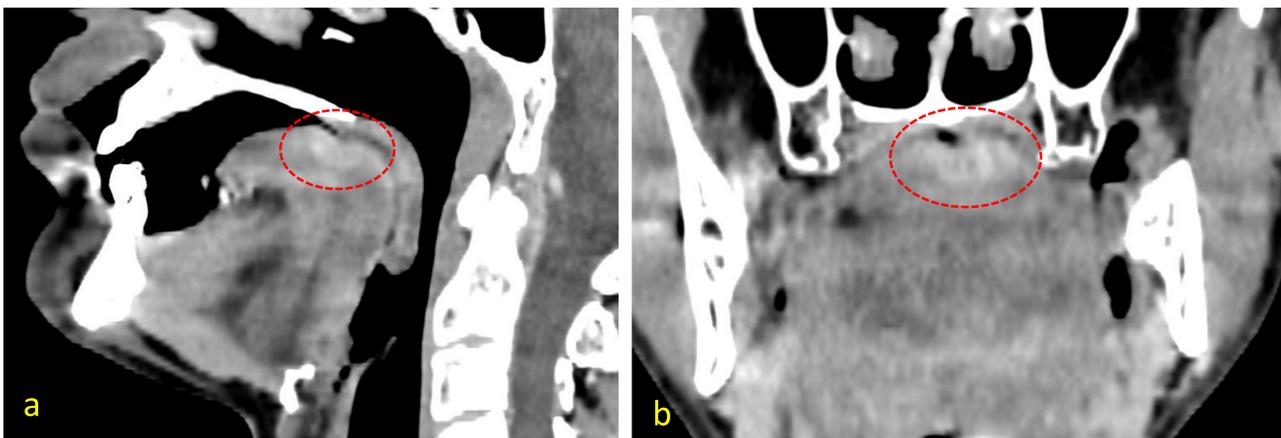


Figura 14: ejemplo de lesión en dorso de la lengua. Los planos óptimos de valoración son el sagital (a) y coronal (b).

## Material y Método:

Las imágenes de TC fueron valoradas por 2 radiólogos con 14 y 19 años de experiencia. Realizaron las siguientes medidas (figuras):

- Eje mayor de la lesión.
- Eje menor de la lesión.
- DOI radiológico.

Se determinó la correlación entre los 2 radiólogos.

Posteriormente se estableció por consenso una de las 2 medidas, para hacer correlación con el estudio anatomopatológico de las 3 determinaciones (eje mayor, eje menor y DOI).

Para la correlación se utilizó el coeficiente de Pearson, considerando  $p < 0,05$  como diferencia estadísticamente significativa.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa IBM SPSS Statistics (versión 21).

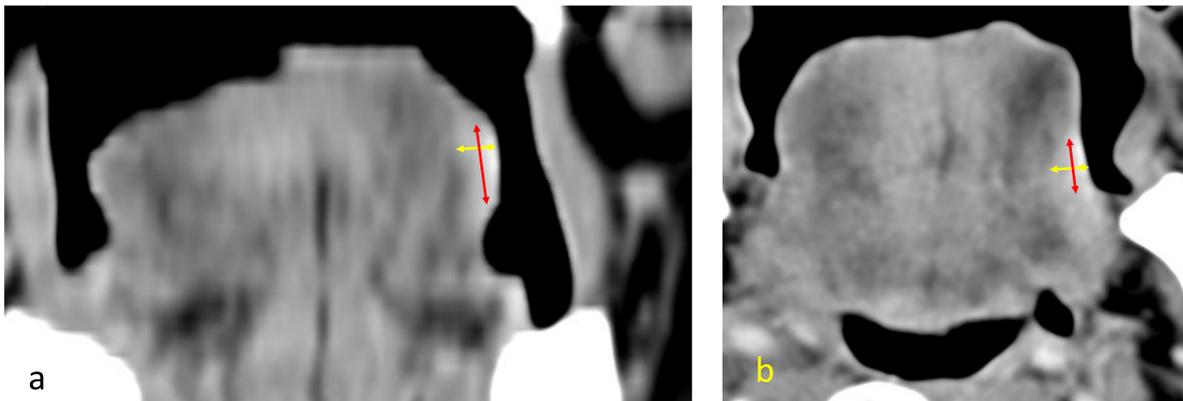


Figura 15: medidas en lesión en cara lateral de la lengua (mismo caso que figura 13). Se determinan las medidas en los planos coronal (a) y axial (b) para obtener los ejes mayor y menor (flechas rojas). Se determina el DOI radiológico en los 2 planos (flechas amarillas), tomando la mayor medida.

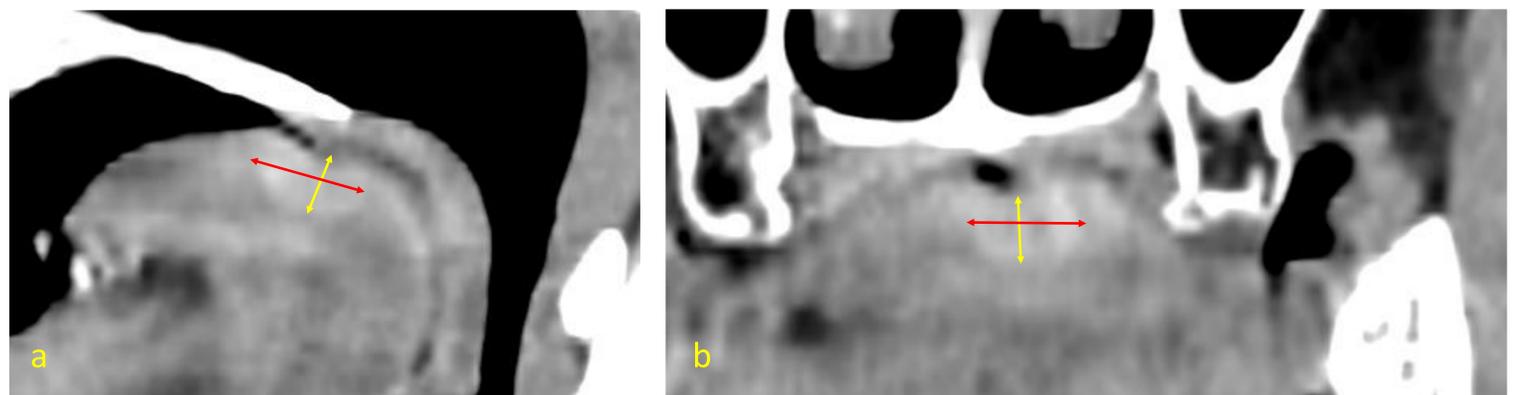


Figura 16: medidas en lesión en cara dorsal de la lengua (mismo caso que figura 14). Se determinan las medidas en los planos sagital (a) y coronal (b) para obtener los ejes mayor y menor (flechas rojas). Se determina el DOI radiológico en los 2 planos (flechas amarillas), tomando la mayor medida.

## Resultados:

La correlación entre los radiólogos a la hora de estudiar las imágenes de TC (figura 17), fue de muy alta para la determinación del DOI radiológico ( $r=0,979$ ;  $p<0,001$ ) y del eje mayor de la lesión ( $r=0,913$ ;  $p<0,001$ ), y alta para el eje menor de la lesión ( $r=0,791$ ;  $p<0,001$ ).

Una vez consensuadas las medidas entre radiólogos, la media del DOI radiológico fue de 10,45 mm (1-22), del eje mayor 19,7 mm (9-36), y del eje menor 13,9 mm (7-24).

En el estudio AP de las piezas quirúrgicas, la media del DOI anatomopatológico fue de 10,37 mm (2-20), del eje mayor 22,95 mm (2-35), y del eje menor 17,56 mm (1-27).

El tiempo medio transcurrido entre el estudio de TC prequirúrgico y la cirugía fue de 26,8 días (10-49).

La correlación entre las medidas radiológicas y las del estudio AP (figura 18) fue alta para la determinación del DOI ( $r=0,821$ ;  $p<0,001$ ), y moderada para el eje mayor de la lesión ( $r=0,676$ ;  $p=0,001$ ) y el eje menor de la lesión ( $r=0,550$ ;  $p<0,018$ ).

Dividiendo la muestra según el tiempo transcurrido entre el estudio de TC prequirúrgico y la cirugía, se vio una correlación algo menor entre el DOI radiológico y el anatomopatológico, cuando el tiempo aumentaba:

- Menos de 25 días (10 casos): DOI  $r=0,889$  ( $p=0,001$ )
- 25 o más días (10 casos): DOI  $r=0,822$  ( $p=0,004$ )

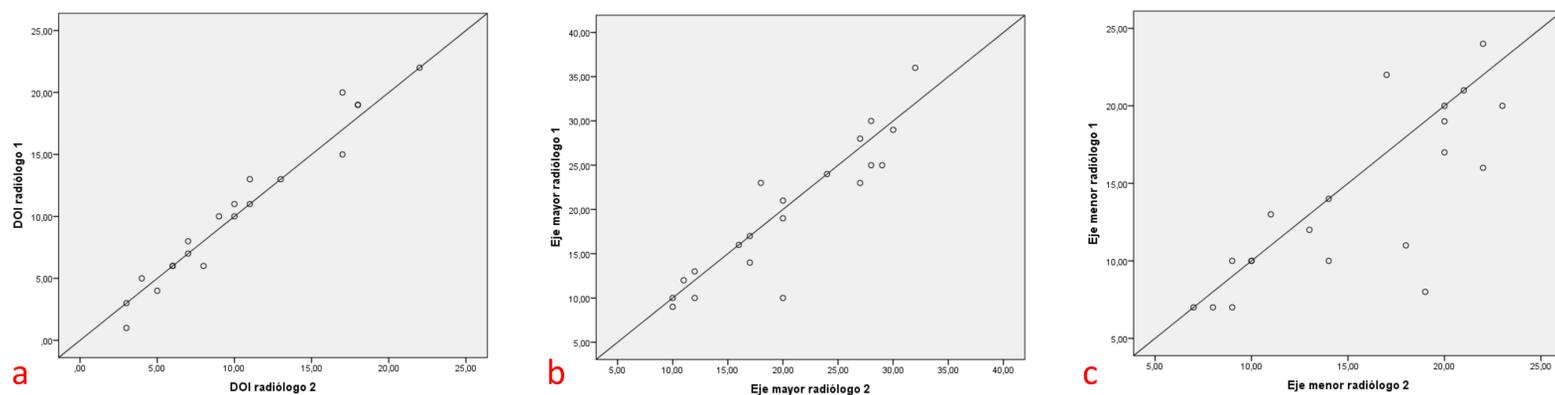


Figura 17: correlación entre radiólogos para la valoración del DOI (a), eje mayor de la lesión (b) y eje menor (c).

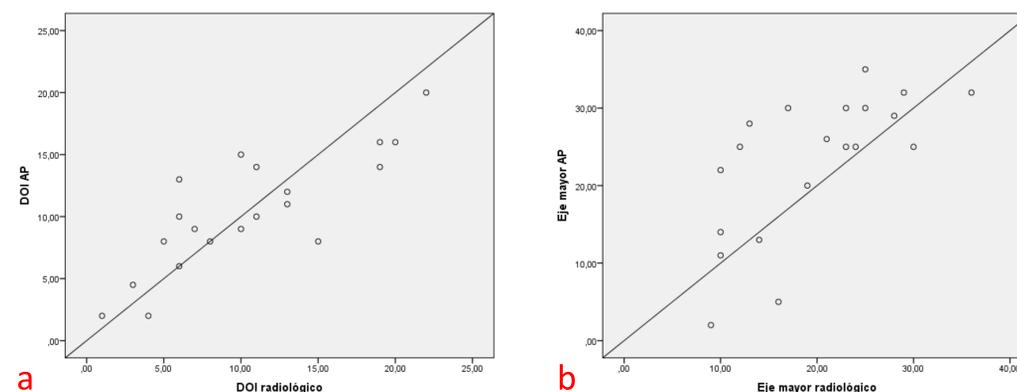


Figura 18: correlación entre el DOI (a) y el eje mayor de la lesión (b) entre los estudios radiológico y anatomopatológico.

## Discusión:

La actualización en la categorización de las lesiones neoplásicas de la lengua y la cavidad oral propuesta por la AJCC en 2017, con los posibles cambios en el estadiaje atribuibles a la profundidad de la invasión tumoral desde la membrana basal (DOI), supone que también puedan existir cambios en la manera de informar el correspondiente estudio de imagen.

Tanto desde el punto de vista de la imagen, como del clínico y del histológico, y teniendo en cuenta las posibles dificultades que pueden surgir por las características anatómicas de la región, resulta útil la estimación del tamaño tumoral que pueden proporcionar los diferentes estudios radiológicos.

En nuestro centro, los pacientes con carcinoma escamoso de lengua se suelen valorar por TC, por la mayor disponibilidad de la técnica (frente a la resonancia magnética), y por la posibilidad de realizar en el mismo estudio la estadificación ganglionar y de otras metástasis.

La presencia frecuente de artefactos por material de restauración dental, dificulta en ocasiones la visualización por imagen de la lesión y la valoración de sus dimensiones. La utilización de recursos como filtros de reconstrucción de imagen o la realización del estudio con diversas maniobras (boca abierta) puede ayudar en el diagnóstico.

La correlación entre radiólogos es muy alta a la hora de determinar el DOI y el eje mayor de la lesión.

La correlación entre el DOI radiológico y el anatomopatológico es alta, similar a la descrita en estudios previos.

En nuestra muestra, el estudio radiológico infraestima ligeramente las medidas de los ejes mayor y menor de la lesión comparativamente con el estudio anatomopatológico.

Para la valoración del eje menor de la lesión, la correlación es menor entre radiólogos, y entre el estudio radiológico y el anatomopatológico. Esto puede deberse a que en la mayoría de los casos ese eje es el cráneo-caudal. Este eje necesita de unas reconstrucciones multiplanares adecuadas, con vóxeles isotrópicos, libres de artefactos, que no siempre se consiguen. En todo caso, el eje menor no se tiene en cuenta para determinar la categoría "T" en la clasificación TNM.

El tiempo transcurrido entre la TC y la cirugía debe ser el menor posible (lo ideal podría ser no exceder de 25-30 días), por la posibilidad de que la lesión evolucione y las medidas radiológicas queden obsoletas.

Este estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar el número de casos de la muestra es limitado. La valoración deficiente (principalmente por la presencia de artefactos) de algunas lesiones tomadas en la muestra, podría limitar los resultados.

Consideramos estos resultados como preliminares, ante un estudio con una muestra mayor de pacientes.

## Conclusiones:

Los estudios de TC deben programarse y realizarse de forma cuidadosa para obtener unas imágenes adecuadas y valorables, con especial atención a la presencia de artefactos por material de restauración dental.

Siguiendo unas normas para valorar las imágenes, se consigue una buena reproducibilidad de las medidas de las lesiones (DOI, eje mayor) con una alta correlación entre observadores.

El DOI radiológico y el anatomopatológico presentan una alta correlación.

## Referencias:

- Baba A, Hashimoto K, Kayama R, Yamauchi H, Ikeda K, Ojiri H. Radiological approach for the newly incorporated T staging factor, depth of invasion (DOI), of the oral tongue cancer in the 8th edition of American Joint Committee on Cancer (AJCC) staging manual: assessment of the necessity for elective neck dissection. *Jpn J Radiol.* 2020 Sep;38(9):821-832. doi: 10.1007/s11604-020-00982-w.
- Baba A, Ojiri H, Ogane S, Hashimoto K, Inoue T, Takagiwa M et al. Usefulness of contrast-enhanced CT in the evaluation of depth of invasion in oral tongue squamous cell carcinoma: comparison with MRI. *Oral Radiol.* 2021 Jan;37(1):86-94. doi: 10.1007/s11282-020-00429-y.
- Chin SY, Kadir K, Ibrahim N, Rahmat K. Correlation and accuracy of contrast-enhanced computed tomography in assessing depth of invasion of oral tongue carcinoma. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2021 Jun;50(6):718-724. doi: 10.1016/j.ijom.2020.09.025.
- Locatello LG, Bruno C, Pietragalla M, Tatema C, Novelli L, Nardo C et al. A critical evaluation of computed tomography-derived depth of invasion in the preoperative assessment of oral cancer staging. *Oral Oncology* 107 (2020) 104749:1-7. doi.org/10.1016/j.oraloncology.2020.104749
- Takamura M, Kobayashi T, Nikkuni Y, Katsura K, Yamazaki M, Maruyama S et al. A comparative study between CT, MRI, and intraoral US for the evaluation of the depth of invasion in early stage (T1/T2) tongue squamous cell carcinoma. *Oral Radiol.* 2022 Jan;38(1):114-125. doi: 10.1007/s11282-021-00533-7.
- Tang W, Wang Y, Yuan Y, Tao X. Assessment of tumor depth in oral tongue squamous cell carcinoma with multiparametric MRI: correlation with pathology. *Eur Radiol.* 2022 Jan;32(1):254-261. doi: 10.1007/s00330-021-08148-6
- M.B. Amin et al. (eds.), *AJCC Cancer Staging Manual*, Eighth Edition, Springer. DOI 10.1007/978-3-319-40618-3\_1