

IMAGEN POST-TRATAMIENTO EN EL CÁNCER DE CABEZA Y CUELLO

Hallazgos normales, valoración de recidiva e
identificación de complicaciones

Carmen Somavilla Bueno¹, Ana Belén Cendrero
Camacho², Chiara Santini², Irene Tamayo González, Eva
Briceño García², Almudena Pérez Lara²

¹Hospital Don Benito-Villanueva de la Serena, Badajoz; ²Hospital
Regional Universitario de Málaga, Málaga

ÍNDICE

- 1** Introducción y objetivo docente.
- 2** Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios.
- 3** Complicaciones del tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.
- 4** Signos radiológicos de recidiva tumoral.
- 5** Uso de escala NIRADS en el seguimiento del cáncer de cabeza y cuello.
- 6** Esquemas de seguimiento radiológico.
- 7** Bibliografía.

1. Introducción y objetivo docente

Algunos datos sobre el cáncer de cabeza y cuello:



3% de todos los cánceres
La histología más frecuente es el carcinoma escamocelular



Más frecuente en hombres (10:1)
Esta tendencia se está modificando (aumento mujeres fumadoras)



Asociación a tabaco, alcohol y virus del papiloma humano (VPH)

Localizaciones: senos paranasales, nasofaringe, orofaringe hipofaringe, laringe, cavidad oral, lengua y glándulas salivares



NO EXISTEN PROGRAMAS DE DETECCIÓN PRECOZ



Las pruebas radiológicas juegan un papel fundamental en el diagnóstico, estadiaje, seguimiento y valoración de complicaciones del tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.

Objetivo docente

- Conocer los hallazgos radiológicos secundarios al tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.
- Identificar las posibles complicaciones en los pacientes que han recibido tratamiento y los hallazgos sugestivos de recurrencia.
- Describir las pautas de seguimiento recomendadas para detectar las recurrencias y diferenciarlas de los cambios esperados post tratamiento.

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

De elección en estadio tumoral no avanzado, en lesiones primarias o recurrentes técnicamente resecables.

Procedimientos complejos, pueden afectar a vía aerodigestiva y estructuras fonatorias.

En ocasiones es preciso emplear injertos y colgajos.

Si es precisa linfadenectomía, existen diferentes técnicas quirúrgicas.



RADIOTERAPIA

Se emplea como tratamiento focal del tumor con radiación, como alternativa a cirugía, y para el tratamiento del lecho tumoral tras resección quirúrgica.

Se requiere adecuada simulación y preparación para evitar dañar estructuras sanas.

Radioterapia de intensidad modulada (IMRT): proporciona un tratamiento más localizado y con menos efectos secundarios.



QUIMIOTERAPIA

Se emplea en neoadyuvancia, adyuvancia a radioterapia o cirugía o concomitante a radioterapia.

Quimioterapia clásica: fármacos que buscan la destrucción del tejido tumoral.

Anticuerpos monoclonales: sólo aprobado cetuximab.

Inmunoterapia: si recurrencia o metástasis tras o durante tratamiento con cisplatino.



2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

Puede realizarse de forma directa tras el diagnóstico, tras neoadyuvancia o como tratamiento de una recidiva tumoral.

CIRUGÍA DEL TUMOR PRIMARIO / RECIDIVA

Existen múltiples procedimientos según la localización y extensión de la lesión.

Producen un defecto visible en el área reseca, a veces cubierto con un injerto o colgajo.

Si se produce denervación de alguna estructura muscular, en el momento agudo se aprecia hipointensidad de señal en secuencias potenciadas en T1 y señal variable en secuencias potenciadas en T2; posteriormente evoluciona a atrofia: sustitución del músculo por grasa, hipodensidad en TC, aumento de señal en secuencias potenciadas en T1 y T2.

LINFADENECTOMÍA

Puede realizarse un vaciamiento cervical radical (clásico o modificado), parcial o selectivo.

El vaciamiento radical clásico incluye niveles linfáticos I-V, músculo esternocleidomastoideo, glándula submandibular, vena yugular interna y nervio accesorio.

El vaciamiento radical modificado preserva una o más de las estructuras no linfáticas descritas en el vaciamiento clásico, siempre y cuando no estén afectadas.

En ocasiones los hallazgos radiológicos son sutiles, y pueden suponer únicamente un leve engrosamiento cutáneo, pérdida de tejido graso e irregularidad con aplanamiento del contorno de los tejidos.

INJERTOS Y COLGAJOS

Bloques de tejido transferido para cubrir un defecto quirúrgico.

Injerto: depende de angiogénesis, no dispone de paquete vascular. Suele contener 1-2 tipos de tejido.

Colgajo: contiene paquete vascular (puede requerir de técnicas de microcirugía para reestablecer la circulación sanguínea). Contiene múltiples tejidos (piel, músculo, hueso...).

Tipos de injerto: autoinjerto (propio paciente), aloinjerto (donante, suele ser cadáver) y aloplástico (artificial).

Tipos de colgajo: local (tejido donante adyacente, que se reposiciona), pediculado (tejido cercano que se rota manteniendo su pedículo vascular de origen) y libre (tejido autólogo de región distante, se transfiere con un pedículo vascular que es preciso anastomosar).

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

CIRUGÍA DEL TUMOR PRIMARIO / RECIDIVA

Existen diferentes técnicas según la localización y extensión del tumor primario.

Cavidad oral

Puede afectarse:

- Mucosa bucal
- Encía
- Suelo de la boca
- Paladar duro
- Lengua

Procedimientos quirúrgicos más comunes (en ocasiones combinados):

- Mandibulectomía: marginal, segmentaria o total (en función de grado de invasión).
 - ✓ Marginal: invasión del periostio o cortical.
 - ✓ Segmentaria: invasión medular.
 - ✓ Total: tumor que se afecta a todo el espesor mandibular.
- Maxilectomía
- Glosectomía: parcial, hemiglosectomía, glosectomía subtotal y total.
 - ✓ Parcial: tumores de pequeño tamaño en 2/3 anteriores de la lengua.
 - ✓ Hemiglosectomía / subtotal/total: tumor que afecta o traspasa línea media.
- Resección de suelo de la boca
- Paladectomía

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS NORMALES

- La mayoría de glosectomías parciales se cierran de forma primaria sin colgajo. Producen pérdida de volumen y una cicatriz con distorsión en el área de resección (el ápex lingual puede desviarse hacia el lado resecado).
- Tejido cicatricial en fase temprana: señal intermedia en secuencias potenciadas en T2 y realce focal en secuencias con contraste. Puede simular recurrencia, ver mapa ADC (alta señal es sugestiva de cambios postratamiento).
- Este realce disminuye con el tiempo de evolución, y la cicatriz crónica muestra baja señal en secuencias potenciadas en T2.
- Si se emplea colgajo, éste puede mostrar componente graso y músculo (que con el tiempo se atrofia). La lengua nativa residual puede presentar realce y confundirse con recurrencia.
- Tras mandibulectomía marginal, se aprecia un defecto óseo y realce en el lecho.
- En mandibulectomía segmentaria y total se suele realizar reconstrucción con injerto / colgajo / placa.

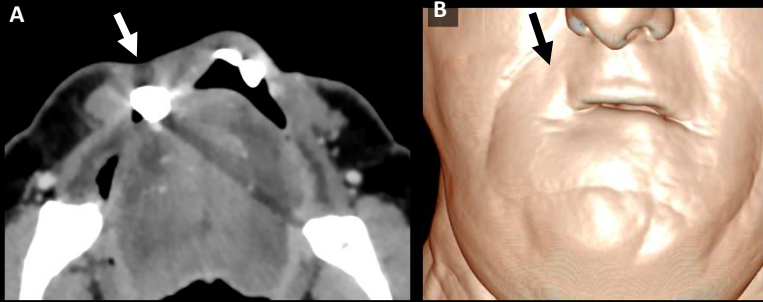


Fig 1. Paciente con carcinoma escamocelular de labio superior derecho, T1 N0, tratado con cirugía con márgenes no afectados.

Se observa un defecto de tejido blando a nivel de labio, con densidad de partes blandas en lecho quirúrgico sin realce significativo sugestivo de cambios postratamiento (flecha blanca). Se observa retracción del tejido con asimetría en reconstrucción 3D secundario a proceso cicatricial (flecha blanca).

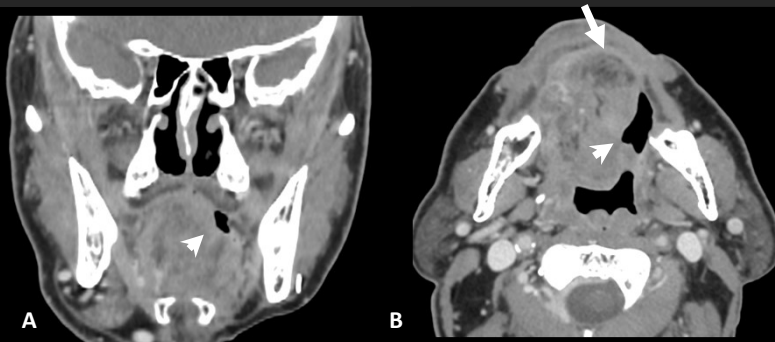


Fig 2. Paciente con carcinoma escamocelular de borde lateral izquierdo de lengua, T2 N0 tratado con cirugía y cierre primario sin colgajo.

Se aprecia una deformidad del contorno de la hemilengua izquierda, con leve aumento de densidad del margen quirúrgico sin evidencia de realce patológico (punta de flecha).

Se observan signos de denervación en porción distal de hemilengua izquierda (flecha blanca, B).

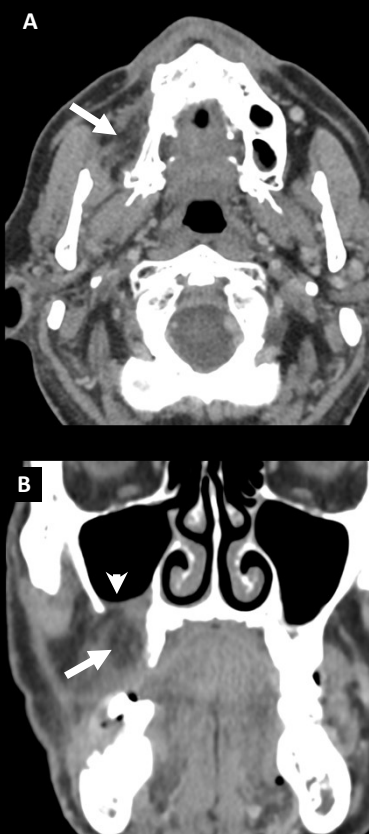


Fig 3. Paciente con carcinoma escamocelular de encía de primer cuadrante con afectación ósea (invasión maxilar derecha, T4 N1).

Se trató con resección de la lesión y maxilectomía parcial, mediante exéresis del proceso alveolar maxilar y de la porción más inferior del seno maxilar derecho (punta de flecha).

Se realizó cobertura del defecto óseo con colgajo de buccinador y de bola de Bichat adyacente (colgajo local con reposicionamiento de tejidos).

El músculo buccinador muestra signos de denervación con infiltración grasa (flecha blanca).

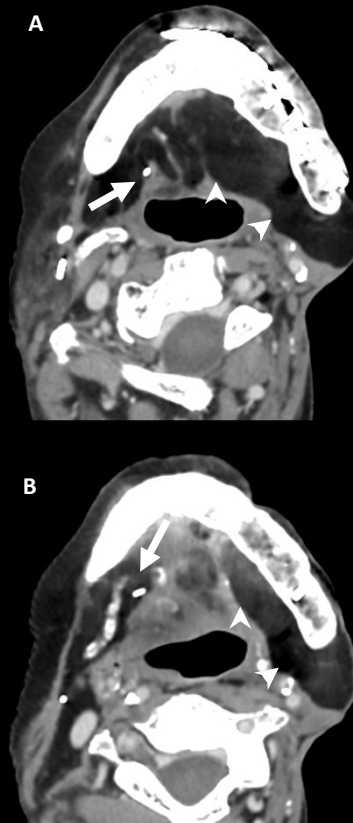


Fig 4. Paciente con carcinoma escamocelular de suelo de la boca, encía de tercer cuadrante e invasión de mandíbula.

Se trató con resección de la lesión mandibulectomía izquierda, precisando un colgajo de peroné microvascularizado y placas de osteosíntesis para reconstruir la mandíbula y cubrir el defecto de tejidos blandos.

El colgajo presenta atenuación grasa y márgenes lisos sin realce ni nodularidad (puntas de flecha).

Además se realizó un vaciamiento cervical bilateral en nivel I y II (flechas blancas).

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

CIRUGÍA DEL TUMOR PRIMARIO / RECIDIVA

Orofaringe

Puede afectarse:

- Amígdalas palatinas.
- Amígdalas linguales.
- Base de lengua.
- Pared lateral.
- Pared posterior.
- Paladar blando.

Procedimientos quirúrgicos más comunes (en ocasiones combinados):

- Cirugía transoral robótica: mínimamente invasiva, disminuye el riesgo quirúrgico. Contraindicada si la arteria carótida interna ipsilateral es retrofaríngea.
- Cirugía con incisión externa: cirugía de tumores de mayor tamaño y complejidad anatómica.
- Cirugía transoral: amigdalectomía, faringectomía parcial. Para resección de lesiones superficiales.

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS NORMALES

- Distorsión de los planos grasos en torno al músculo pterigoideo medial y al rafe pterigomandibular.
- Con la evolución, retracción de la pared lateral de la orofaringe con inclinación del paladar y úvula y asimetría del espacio parafaríngeo.
- Tejido cicatricial: baja señal en secuencias potenciadas en T2.
- Si se ha realizado reconstrucción, puede identificarse un flap miocutáneo en el defecto.

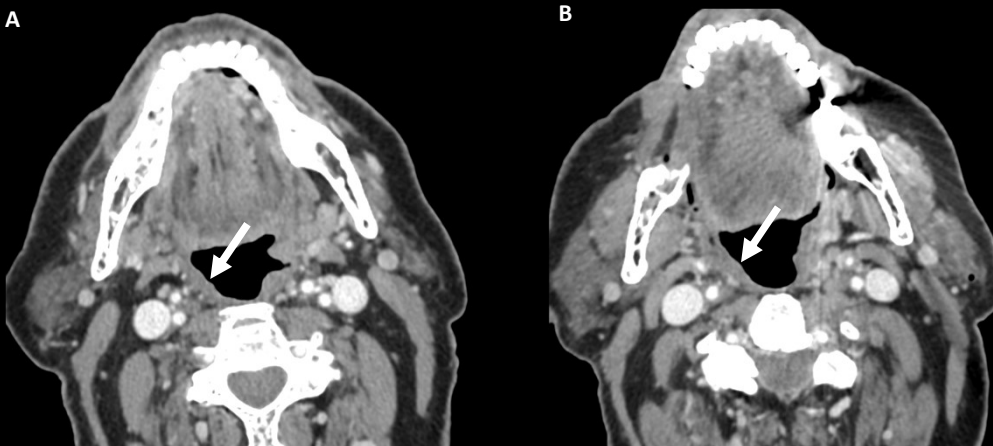


Fig 5. Paciente con carcinoma escamocelular de amígdala derecha p16-, T1 N0, tratado con resección de amígdala con márgenes libres.

Se observa una asimetría de la pared faríngea derecha secundaria a la amigdalectomía (flecha).

No se identifica nodularidad ni realce que sugiera recurrencia local.

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

CIRUGÍA DEL TUMOR PRIMARIO / RECIDIVA

Hipofaringe

Puede afectarse:

- Seno piriforme
- Región postcricoidea
- Pared posterior de hipofaringe

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS NORMALES

□ En faringectomía parcial se reseca una parte de la pared de la hipofaringe con / sin parte del cartílago tiroides. Si se puede hacer cierre primario, se crea una neofaringe por sutura; si no se emplea un colgajo, normalmente de antebrazo.

□ Si se emplea un colgajo de yeyuno para crear una neofaringe, los pliegues intestinales pueden verse como engrosamiento irregular de la mucosa y puede simular una lesión.

Procedimientos quirúrgicos más comunes:

Procedimientos transorales:

- Cirugía robótica transoral.
- Microcirugía laser transoral.
- Videolaringoscopia transoral.
- Cirugía laringofarínge endoscópica.

Procedimientos por incisión externa:

- Faringectomía parcial: resección parcial con preservación total o parcial de laringe.
- Faringolaringectomía parcial.
- Faringectomía con laringectomía total.
- Faringolaringoesofagectomía total.

REQUIEREN
TRAQUEOSTOMÍA Y
RECONSTRUCCIÓN
CON COLGAJO

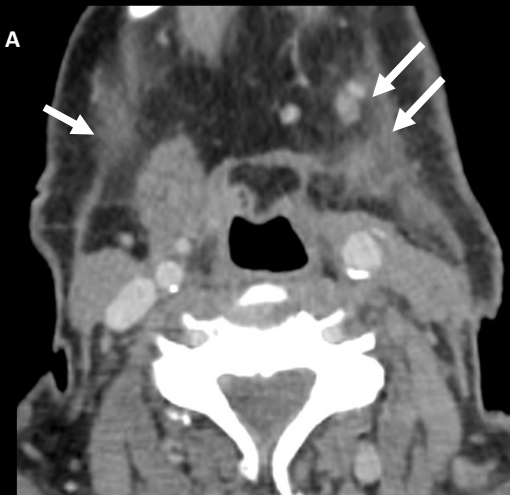


Fig 6. Paciente con carcinoma escamocelular de hipofaringe con afectación laríngea T4 N3 que requirió faringolaringectomía total con traqueostomía y reconstrucción con colgajo de antebrazo. Se observa la neofaringe con contorno ovalado y la traqueostomía. Además se identifican cambios postradioterapia en tejidos blandos del cuello (flechas).

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

CIRUGÍA DEL TUMOR PRIMARIO / RECIDIVA

Laringe

Puede afectarse:

- Región supraglótica
- Región glótica
- Región subglótica

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS NORMALES

- ❑ La extensión de la lesión determina las estructuras que deben resecarse.
- ❑ En laringectomía parcial pueden hacerse procedimientos verticales y horizontales.
- ❑ En el abordaje vertical puede ser preciso reseca el cartílago tiroides ipsilateral, la cuerda vocal verdadera y falsa, el ventrículo laríngeo y la comisura anterior. En ocasiones es necesario reseca el aritenoides contralateral y parte de cuerda vocal contralateral. Morfología redondeada-oval de la neofaringe en laringectomía total.
- ❑ Protusión de tejido normal en la luz de la neofaringe a nivel de la línea de sutura.
- ❑ Si hay reconstrucción con pectoral, puede apreciarse un área de señal / densidad tejido blando en el defecto con engrosamiento de la piel que lo cubre.
- ❑ El tejido tiroideo adyacente al traqueostoma puede confundirse con recurrencia, valorar con ecografía si existen dudas diagnósticas.

Procedimientos quirúrgicos más comunes:

Procedimientos transorales:

- Cirugía robótica transoral.
- Microcirugía laser transoral.

Procedimientos por incisión externa:

- Laringectomía parcial: cirugía conservadora que puede realizarse de forma vertical u horizontal.
- Laringectomía total: indicado en T4a. Se reseca toda la laringe y parte de la tráquea superior. Al desaparecer los cartílagos, la neofaringe presentará una forma redondeada.

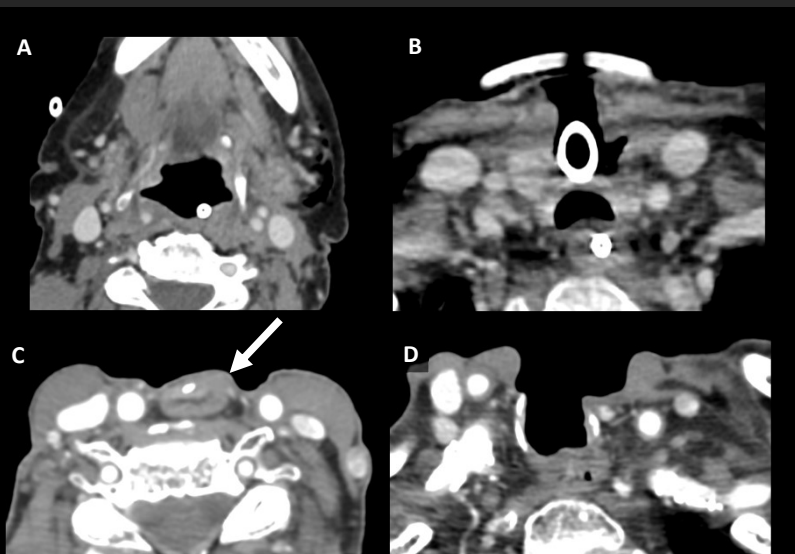


Fig 7. Ejemplos de cambios postquirúrgicos en laringe. Paciente con resección de epiglotis y traqueostomía (A y B), donde se observa un defecto en el área de resección de epiglotis. Paciente con laringectomía total, traqueostomía y neofaringe con morfología ovalada sin realces nodulares (C y D).

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

RECONSTRUCCIÓN CON INJERTOS Y COLGAJOS

| Tipo | Colgajo libre | Reconstrucción | Arteria donante |
|----------|---------------------|--|-------------------------------|
| Muscular | Recto del abdomen | Base del cráneo, órbita | Epigástrica inferior profunda |
| | Latísimo | Base del cráneo, órbita | Toracodorsal |
| Fascial | Radial | Cavidad oral, lengua, paladar, nariz, cara, labio, faringe, laringe, esófago cervical, cuero cabelludo | Radial |
| | Cubital | Cavidad oral, lengua, paladar, nariz, cara, labio, faringe, laringe, cuero cabelludo | Cubital |
| | Muslo lateral | Cavidad oral, lengua, paladar, faringe | Femoral profunda |
| | Muslo anterolateral | Cavidad oral, lengua, paladar, faringe, laringe, esófago cervical | Femoral circunfleja lateral |
| Óseo | Escápula | Cavidad oral, lengua, paladar, nariz, cara, labio | Subescapular |
| | Peroné | Mandíbula | Peronea |
| | Radio | Mandíbula y cara | Radial |
| | escápula | Mandíbula y cara | Subescapular |
| | Cresta iliaca | Mandíbula y cara | Circunfleja profunda |
| Visceral | Yeyuno | Faringe, esófago | Ramas mesentéricas superiores |
| | Omental | Cuero cabelludo | gastroepiploica |

El tipo de colgajo empleado depende del defecto a cubrir, disponibilidad de tejido donante e integridad vascular del tejido.

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

RECONSTRUCCIÓN CON INJERTOS Y COLGAJOS

Valoración radiológica

Siempre revisar estudio prequirúrgico:

- Permite valorar qué estructuras se han resecado.
 - Es fundamental conocer la localización del tumor primario.
- LA UNIÓN ENTRE EL COLGAJO Y LA CAVIDAD QUIRÚRGICA ES EL LUGAR DONDE SUELEN OCURRIR LAS RECURRENCIAS

CHECKLIST

Aspecto del injerto o colgajo:

- Valorar cambios de atenuación / señal
- Puede presentar realce no nodular fino

Lecho quirúrgico

- Valorar los márgenes del injerto o colgajo
- Detectar focos de realce nodulares

Osteotomías

- Detectar fallos en unión o formación de callo óseo
- Si existen fallos en la unión, comprobar que los márgenes son lisos

La composición de los injertos y colgajos puede ser variada.

El aspecto normal es:

HUESO: cortical lisa, sin erosión ni destrucción.

- La interfaz con hueso sano debe mostrar signos de formación de hueso o mostrar un margen liso.
- Si se ha empleado una placa metálica, puede existir diástasis entre el hueso nativo y el injerto. Si la placa se eleva del hueso o si existe lucencia en torno a tornillos, plantear infección o aflojamiento de la placa.

GRASA: aspecto homogéneo, sin induración ni nodularidad.

MÚSCULO: componente fino, plano, isodenso a músculo y con señal variable.

- Fase temprana: edema, hipointensidad en T1, hiperintensidad en T2, realce.
- Fase tardía: pérdida de músculo. Señal heterogénea en T1 y T2, hipoatenuación en TC.

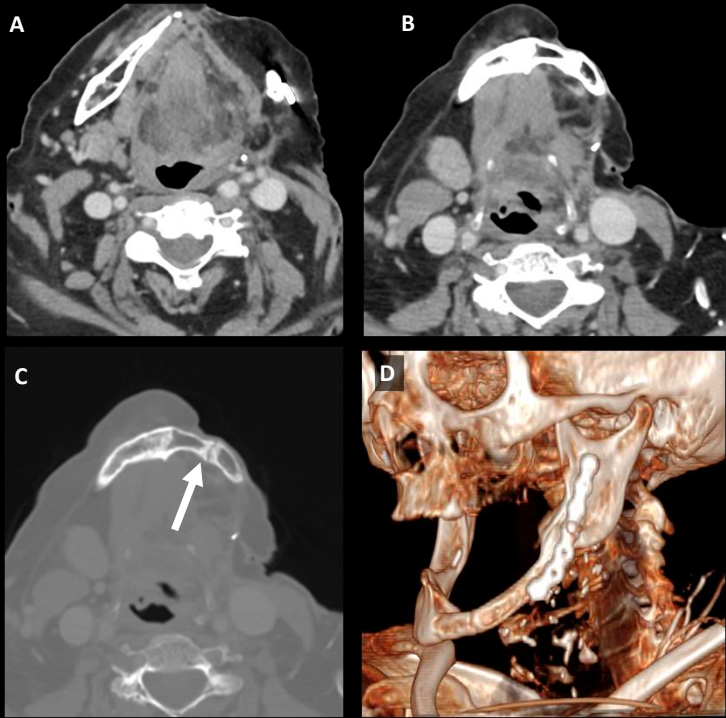


Fig 8. Reconstrucción con colgajo de peroné y material de osteosíntesis tras resección de carcinoma escamocelular de hemimandíbula izquierda, T4 N2a. Se observa una adecuada formación de callo óseo en margen medial de la reconstrucción ósea (flecha), y ausencia de realce patológico en el margen del colgajo.

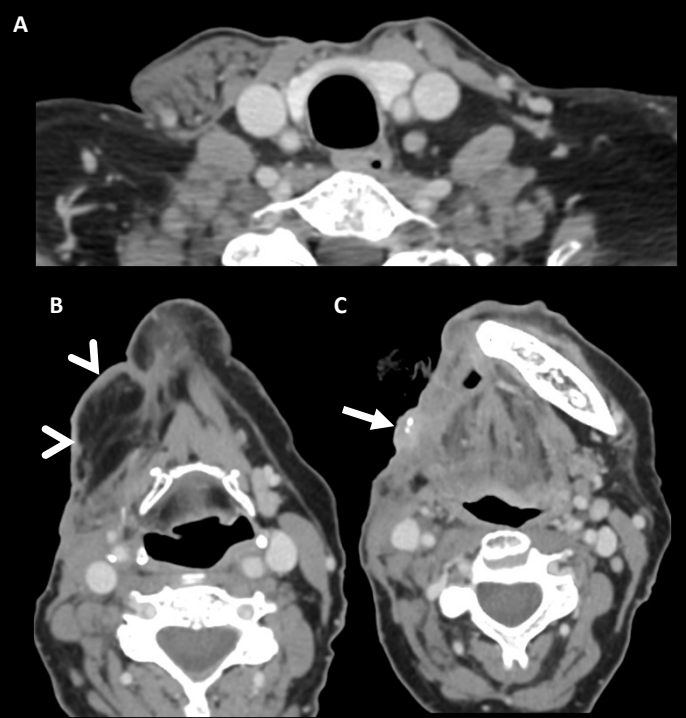


Fig 9. Reconstrucción con colgajo de pectoral en paciente con resección de tumor mandibular y vaciamiento cervical derecho. Se observan sutiles signos de atrofia muscular (punta de flecha) y a nivel del margen superior del colgajo se identifica un realce nodular compatible con recidiva (flecha blanca).

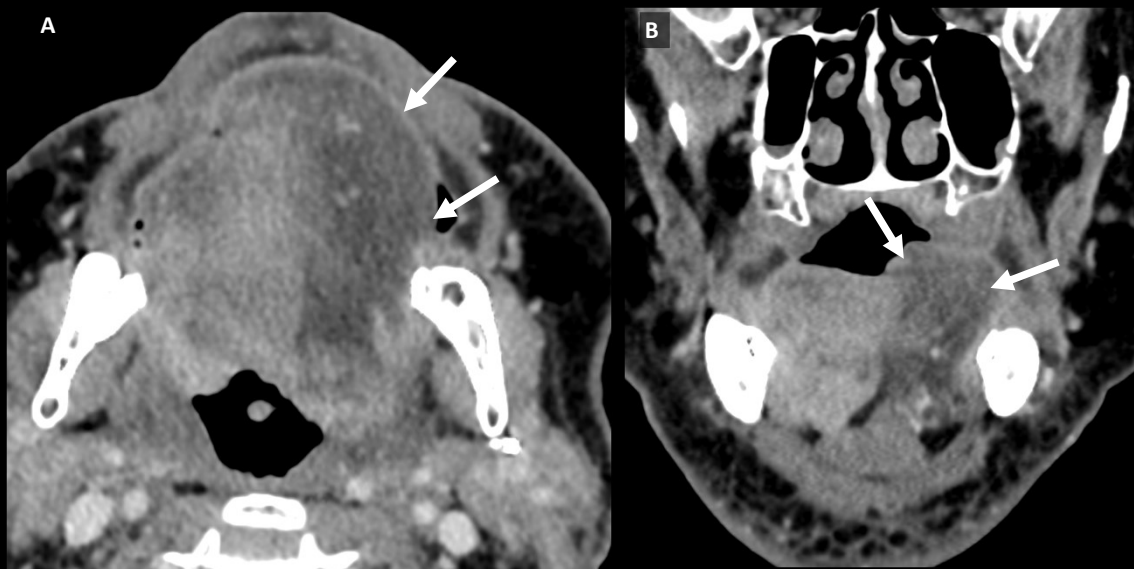


Fig 10. Paciente con carcinoma escamocelular de margen izquierdo de lengua, reconstruido con colgajo de muslo. Se observa un tejido hipodenso bien definido en hemilengua izquierda (flechas), sin identificar realces en el margen medial que sugieran recidiva.

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

LINFADENECTOMÍA: VACIAMIENTO RADICAL

| PROCEDIMIENTO | TEJIDO RESECADO | INDICACIÓN | HALLAZGO RADIOLÓGICO |
|---|---|--|--|
| VACIAMIENTO CERVICAL RADICAL | Niveles ganglionares I-V Glándula submaxilar Músculo esternocleidomastoideo Vena yugular interna Nervio accesorio | Cuando existe extensa afectación ganglionar con afectación de tejidos blandos adyacentes (extensión extranodal) | No se identifica vena yugular interna, glándula submaxilar ni músculo esternocleidomastoideo Aplanamiento del contorno cervical Atrofia del músculo trapecio (por resección de nervio accesorio) |
| VACIAMIENTO CERVICAL RADICAL MODIFICADO TIPO I | Niveles ganglionares I-V Glándula submaxilar Músculo esternocleidomastoideo Vena yugular interna | Cuando existe extensa afectación ganglionar con afectación de tejidos blandos adyacentes SIN afectación del nervio accesorio | No se identifica vena yugular interna, glándula submaxilar ni músculo esternocleidomastoideo Aplanamiento del contorno cervical |
| VACIAMIENTO CERVICAL RADICAL MODIFICADO TIPO II | Niveles ganglionares I-V Glándula submaxilar Músculo esternocleidomastoideo | Cuando existe extensa afectación ganglionar con afectación de tejidos blandos adyacentes SIN afectación del nervio accesorio ni de vena yugular | No se identifica glándula submaxilar ni músculo esternocleidomastoideo Aplanamiento del contorno cervical |
| VACIAMIENTO CERVICAL RADICAL MODIFICADO TIPO III | Niveles ganglionares I-V Glándula submaxilar | Cuando existe extensa afectación ganglionar con afectación de tejidos blandos adyacentes SIN afectación del nervio accesorio, de vena yugular ni de músculo esternocleidomastoideo | No se identifica glándula submaxilar. Aplanamiento del contorno cervical |

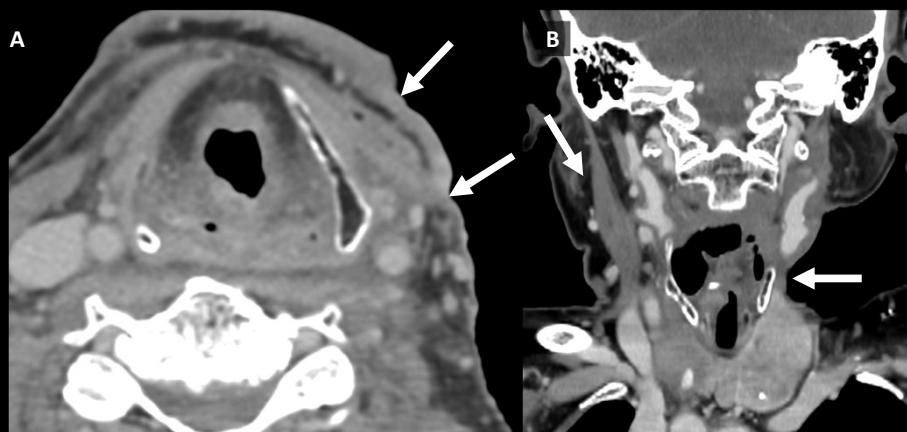


Fig 11. Paciente con carcinoma escamocelular del suelo de la boca, T3 N3 con infiltración del músculo esternocleidomastoideo y de vena yugular interna que requirió vaciamiento cervical radical modificado tipo I izquierdo con resección de músculo esternocleidomastoideo, vena yugular y niveles ganglionares ipsilaterales I-V. Se observa un engrosamiento cutáneo secundario a cirugía y radioterapia, con alteración del contorno cervical (flechas).

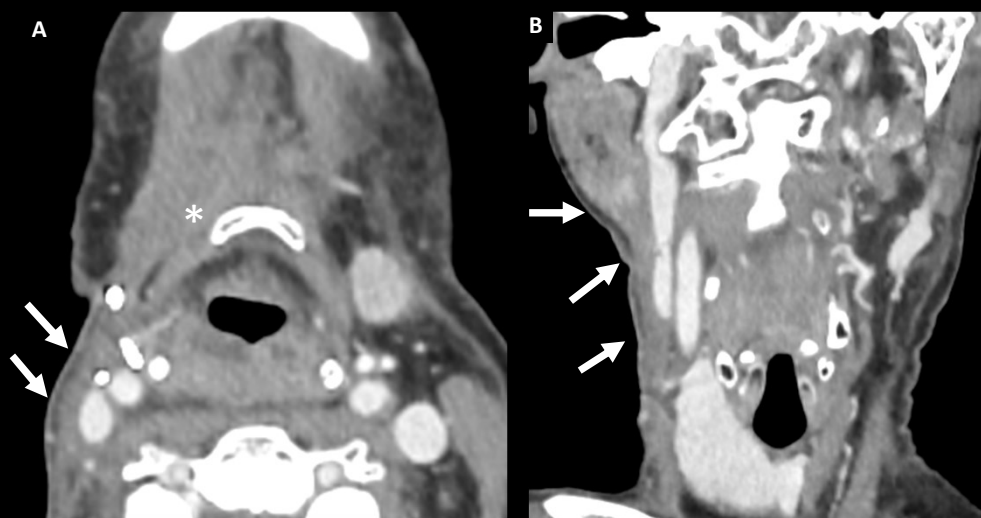


Fig 12. Paciente con carcinoma escamocelular de lengua, T2 N2b con infiltración del músculo esternocleidomastoideo. Se realizó vaciamiento radical modificado tipo II nivel I-V con resección de glándula submaxilar (asterisco), así como resección del músculo esternocleidomastoideo con preservación de vena yugular interna. Se observa engrosamiento de la piel superficial a área de vaciamiento ganglionar (flechas).

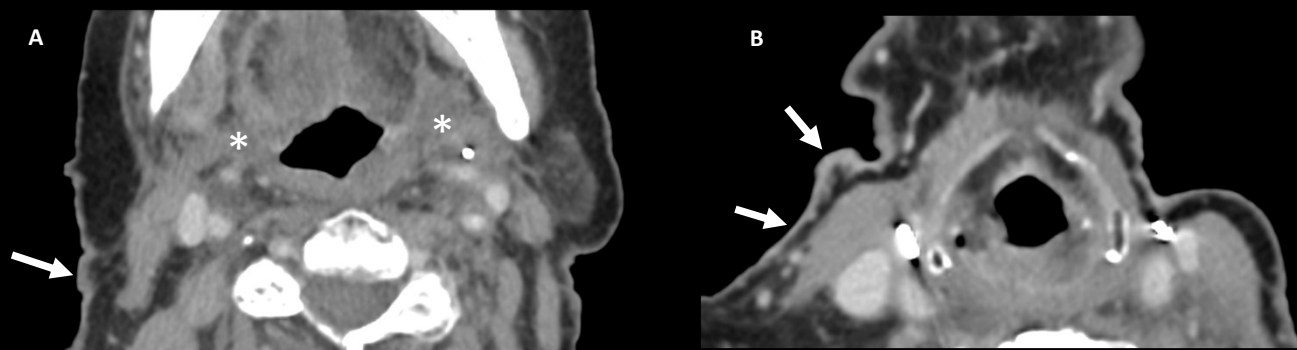


Fig 13. Paciente con carcinoma escamocelular de lengua T3 N1. Se realizó vaciamiento radical modificado tipo III nivel I-V bilateral y resección de glándula submaxilar (asterisco), con preservación de músculo esternocleidomastoideo y de vena yugular interna. Se observa engrosamiento de la piel superficial a área de vaciamiento ganglionar (flechas).

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

CIRUGÍA

LINFADENECTOMÍA: VACIAMIENTOS SELECTIVOS

| DISECCION SUPRAOMOHIOIDEA | VACIAMIENTO CERVICAL SELECTIVO | VACIAMIENTO CERVICAL LATERAL | VACIAMIENTO CERVICAL POSTEROLATERAL |
|--|---|---|---|
| Niveles ganglionares I-II Hacer en tumores NO clínicos, si el primario se encuentra anterior a pabellón auricular o en párpado inferior | Niveles ganglionares Ib-IV Hacer en tumores N1 clínicos / radiológicos con primario en cavidad oral, y en NO con alto riesgo de metástasis linfáticas. | Niveles ganglionares II-IV Hacer en tumores con sospecha de afectación ganglionar SIN extensión extranodal en laringe, hipofaringe, tiroides o melanoma. | Niveles ganglionares II-V, suboccipital, retroauricular Hacer en tumores de parótida, pabellón auricular, CAE... |

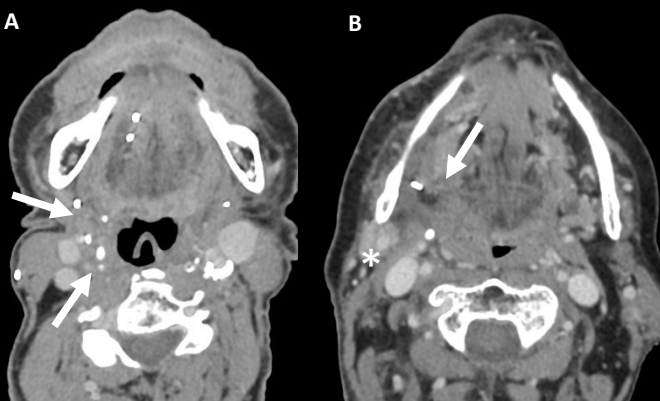


Fig 14. Paciente con carcinoma escamocelular de suelo de boca T2 N1.

Se realizó disección supraomohioidea, con resección de ganglios nivel I y II derechos (flechas) y preservación de glándula submaxilar derecha (asterisco).

Se observa retracción de tejidos blandos adyacentes por proceso cicatricial.

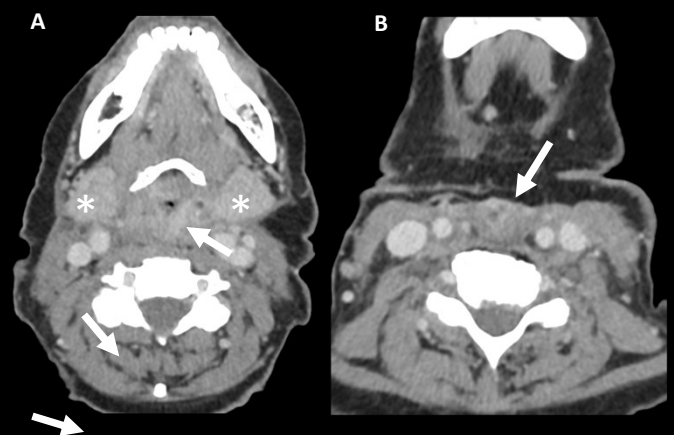


Fig 15. Paciente con carcinoma escamocelular de laringe T4 N2c.

Se realizó vaciamiento cervical lateral, con resección de niveles II-IV bilaterales y preservación de glándulas submaxilares (asteriscos).

Se observan cambios secundarios a laringuectomía total (flechas blancas), así como edema de tejidos adyacentes por tratamiento con radioterapia.

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

RADIOTERAPIA Y QUIMIOTERAPIA

CAVIDAD ORAL

- La radioterapia puede emplearse de forma adyuvante o como tratamiento radical.
- En las imágenes potenciadas en T2, los tejidos blandos del lecho tratado pueden mostrar baja intensidad de señal y realce débil tras la administración de contraste por proceso de fibrosis.
- Puede observarse hiperintensidad de la mucosa oral secundario a edema, así como edematización de la grasa subcutánea y de planos profundos, edema retrofaríngeo y engrosamiento del músculo platisma.
- En fase aguda puede observarse engrosamiento y realce de glándulas salivares.
- En la fase crónica puede observarse atrofia de la musculatura perioral.

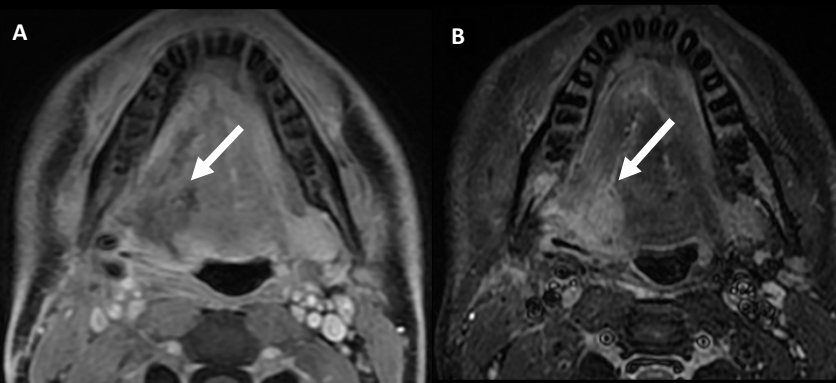


Fig 16. Paciente con carcinoma escamocelular de margen derecho de lengua, tratado con cirugía y radioterapia adyuvante. Estudio de RM realizado 6 meses después del tratamiento. Se observa un área hiperintensa en margen posterior de hemilengua derecha en secuencias potenciadas en STIR (flecha, imagen B), que muestra señal grasa sin realce en las secuencias realizadas tras la administración de contraste (flecha, imagen A).

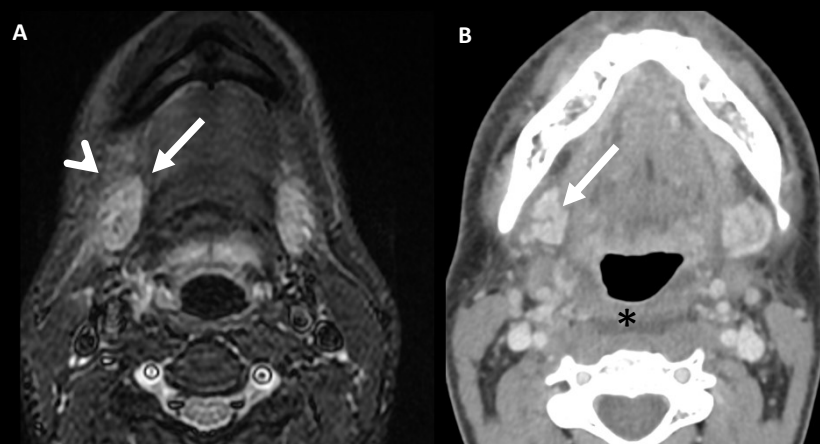


Fig 17. Paciente con carcinoma escamocelular de mucosa yugal izquierda, tratado con cirugía y radioterapia adyuvante (estudio de RM realizado 3 meses después de radioterapia, estudio de TC realizado 6 meses después). Se observa intenso realce de glándulas submaxilares secundario a radioterapia (flechas), engrosamiento y edema del platismo (punta de flecha) y edema retrofaríngeo (asterisco negro, imagen B).

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

RADIOTERAPIA Y QUIMIOTERAPIA

NASOFARINGE

- ❑ La radioterapia es el tratamiento principal del cáncer nasofaríngeo.
- ❑ En las imágenes potenciadas en T2, los tejidos blandos en la localización del tumor primario pueden mostrar baja intensidad de señal y realce débil en secuencias con contraste, indicativo de fibrosis.
- ❑ Durante la fase aguda, de 3 a 6 meses tras tratamiento, se observa engrosamiento de la mucosa faríngea con realce de contraste en los tejidos irradiados. Los músculos pterigoideos medial, lateral y prevertebral pueden mostrar hiperintensidad en secuencias T2 con realce de contraste.
- ❑ En fase aguda puede observarse engrosamiento y realce de glándulas salivares, de mucosa de senos paranasales y de celdillas mastoideas, opacificación de celdillas mastoideas inducida por la radioterapia y cambios de señal secundarios a radioterapia de la base del cráneo con edema óseo.
- ❑ En la fase crónica puede observarse atrofia de los músculos irradiados. Puede producirse engrosamiento de la pared ósea de senos paranasales, y esclerosis ósea de base de cráneo en la región tratada en imágenes de TC, si bien en áreas de invasión tumoral puede no recuperarse y quedar un defecto óseo. La médula ósea gradualmente recupera altas intensidades de señal en imágenes potenciadas en T1, pero puede no recuperarse completamente.

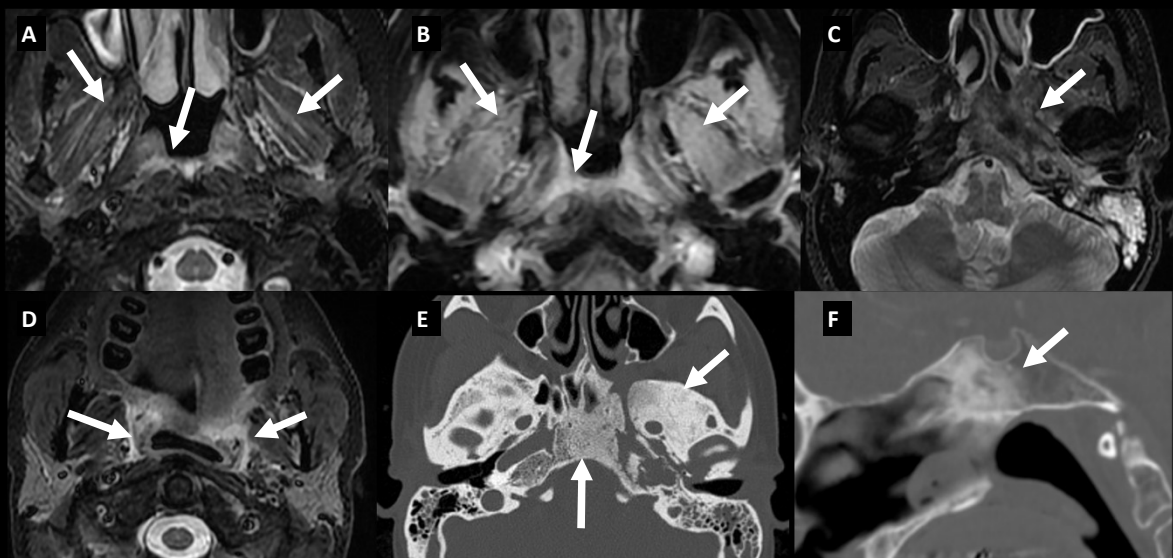


Fig 18. Cambios postratamiento en cáncer de nasofaringe. Edema y realce en la mucosa nasofaríngea y en los músculos pterigoideos (flechas en imagen A y B, secuencia potenciada en STIR y T1 con contraste respectivamente). Cambios de señal con edema óseo secundario a tratamiento de un tumor que infiltraba el clivus (imagen C, secuencia axial T2, flecha) con ocupación de celdillas mastoideas. Edema parafaríngeo (imagen D, secuencia STIR, flechas). Esclerosis del clivus tras tratamiento (imágenes de TC axial y sagital, E y F).

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

RADIOTERAPIA Y QUIMIOTERAPIA

Tras radioterapia, pueden verse hipodensidad en secuencias potenciadas en T2 en el tejido radiado y realce mucoso lineal, sutil y mal definido que disminuye con el tiempo.

OROFARINGE

- ❑ Deformidad y concavidad del área tratada secundario a proceso cicatricial, y defectos de tejido en lecho tumoral.
- ❑ En fase aguda engrosamiento del músculo constrictor, edema de la grasa parafaríngea y edema del espacio retrofaríngeo. Edema y realce heterogéneo en glándulas salivares menores y mayores.
- ❑ En fase tardía, la radioterapia produce atrofia amigdalар, y pueden aumentar de tamaño quistes del conducto tirogloso latentes y quistes en torno al hioides.

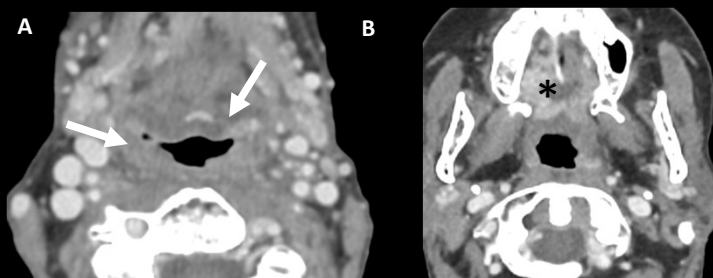


Fig 19. Paciente con carcinoma escamocelular de base de lengua, T2 N0, tratado con radioterapia. Se observa edema de las paredes de la orofaringe (flechas) y realce de la mucosa del paladar (asterisco).

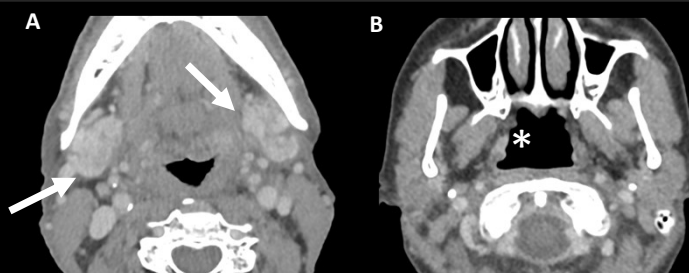


Fig 20. Paciente con carcinoma escamocelular de amígdala derecha. Se observa realce de las glándulas submaxilares (flechas) y atrofia de amígdala derecha (asterisco).

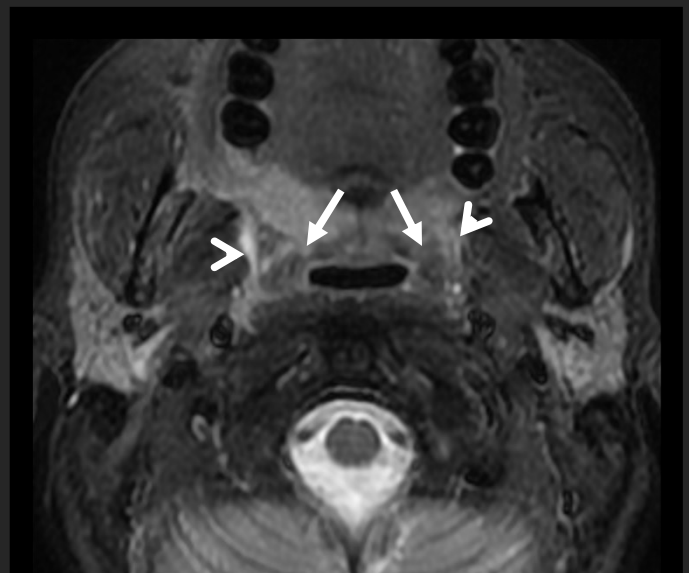


Fig 21. Paciente con carcinoma escamocelular de paladar tratado con radioterapia. Se observa marcado engrosamiento del músculo constrictor (flechas), así como edema de la grasa parafaríngea (puntas de flecha).

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

RADIOTERAPIA Y QUIMIOTERAPIA

HIPOFARINGE Y LARINGE

- ❑ Hipofaringe: engrosamiento de la pared faríngea, aumento de la atenuación de la grasa submucosa, mayor realce de la mucosa faríngea y presencia de líquido en el espacio retrofaríngeo.
- ❑ Laringe: engrosamiento de la epiglotis, pliegues aritenopiglóticos y cuerdas vocales falsas, aumento de la atenuación en los espacios paragloticos y preepiglóticos, engrosamiento de las comisuras vocales anterior y posterior, y engrosamiento subglótico.

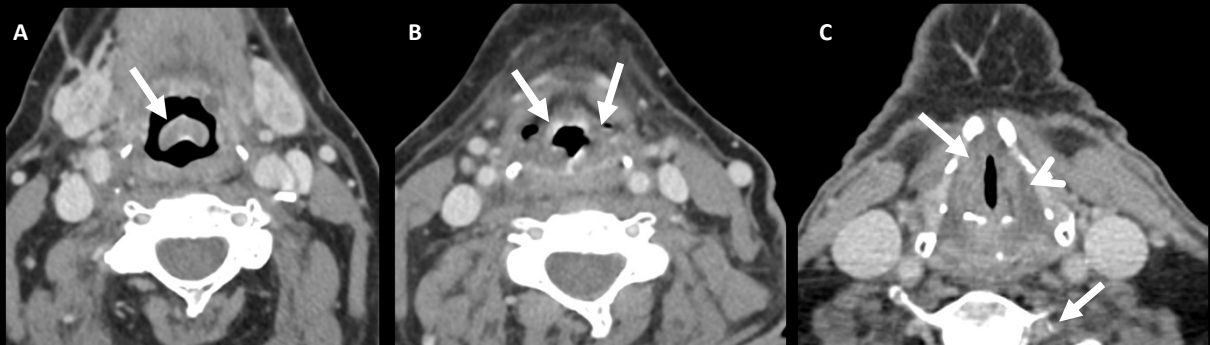


Fig 22. Cambios postratamiento en cáncer de laringe. Tratamiento con radioterapia de cáncer de glotis T3 N0. Se observa marcado edema de la epiglotis (flecha, imagen A), así como de los pliegues ariepiglóticos (imagen B) y de cuerdas vocales (imagen C). Además se observa edema de la grasa paraglótica (punta de flecha, imagen C).

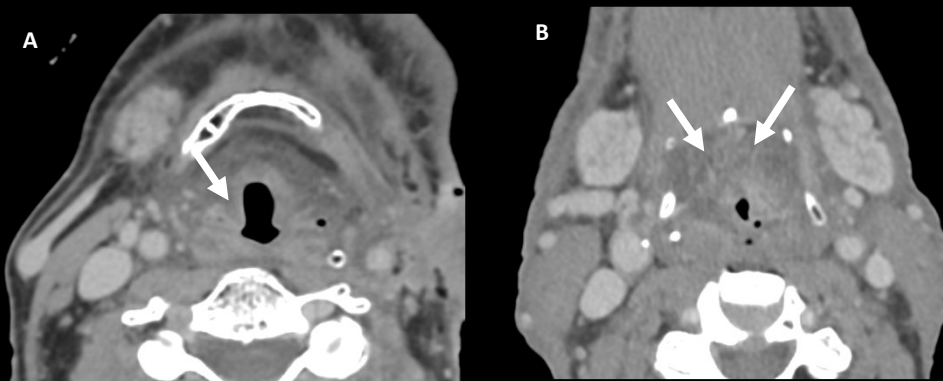


Fig 23. Cambios postratamiento en cáncer de hipofaringe. Tratamiento con radioterapia de cáncer de seno piriforme T2 N0. Se observa marcado edema de los pliegues ariepiglóticos (imagen A), y edema y aumento de atenuación de la grasa preepiglótica (flechas, imagen B). Este edema produce una marcada reducción de la vía aérea.

2. Tratamiento del cáncer de cabeza y cuello y hallazgos radiológicos secundarios

RADIOTERAPIA Y QUIMIOTERAPIA

HIPOFARINGE Y LARINGE

- ❑ Engrosamiento del músculo platisma, de la piel y reticulación de la grasa subcutánea, bilateral y simétrico.
- ❑ Condronecrosis (complicación): desprendimiento del cartílago aritenoides, fragmentación y colapso del cartílago tiroides o cricoides, burbujas de gas alrededor del cartílago.
- ❑ Tiroiditis inducida por la radioterapia: edema y realce heterogéneo de la glándula tiroides en la etapa temprana y atrofia parenquimatosa en la etapa posterior.
- ❑ El ganglio simpático cervical superior puede aumentar de tamaño por la hipertrofia o proliferación de células de Schwann y edema. Se diferencia de la metástasis ganglionar mediante su apariencia como una estructura vertical larga ubicada medial a la arteria carótida interna, preservación de hipointensidad intraganglionar en imágenes ponderadas en T2, valores de ADC aumentados y realce homogéneo.

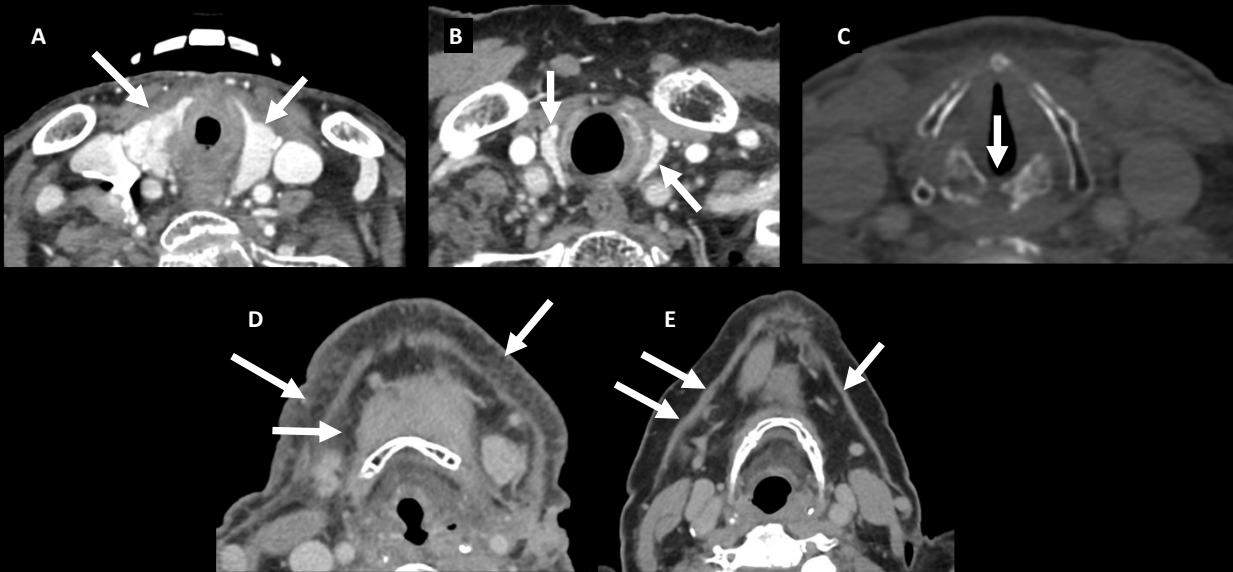


Fig 24. Cambios postratamiento en cáncer de laringe e hipofaringe. Paciente con laringectomía y traqueostomía que presentó una tiroiditis postrádica aguda (imagen A, flechas). Tiroiditis crónica en paciente tratado con radioterapia para cáncer de laringe T2, observando atrofia de la glándula (flechas, imagen B). Condronecrosis cricoidea tras tratamiento con radioterapia en cáncer de laringe T2 (imagen C). Marcado edema de la grasa subcutánea y submaxilar en paciente con cáncer de laringe tratado con radioterapia (imagen D). Engrosamiento de músculo platisma tras radioterapia (imagen E).

3. Complicaciones post tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.



3. Complicaciones post tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.

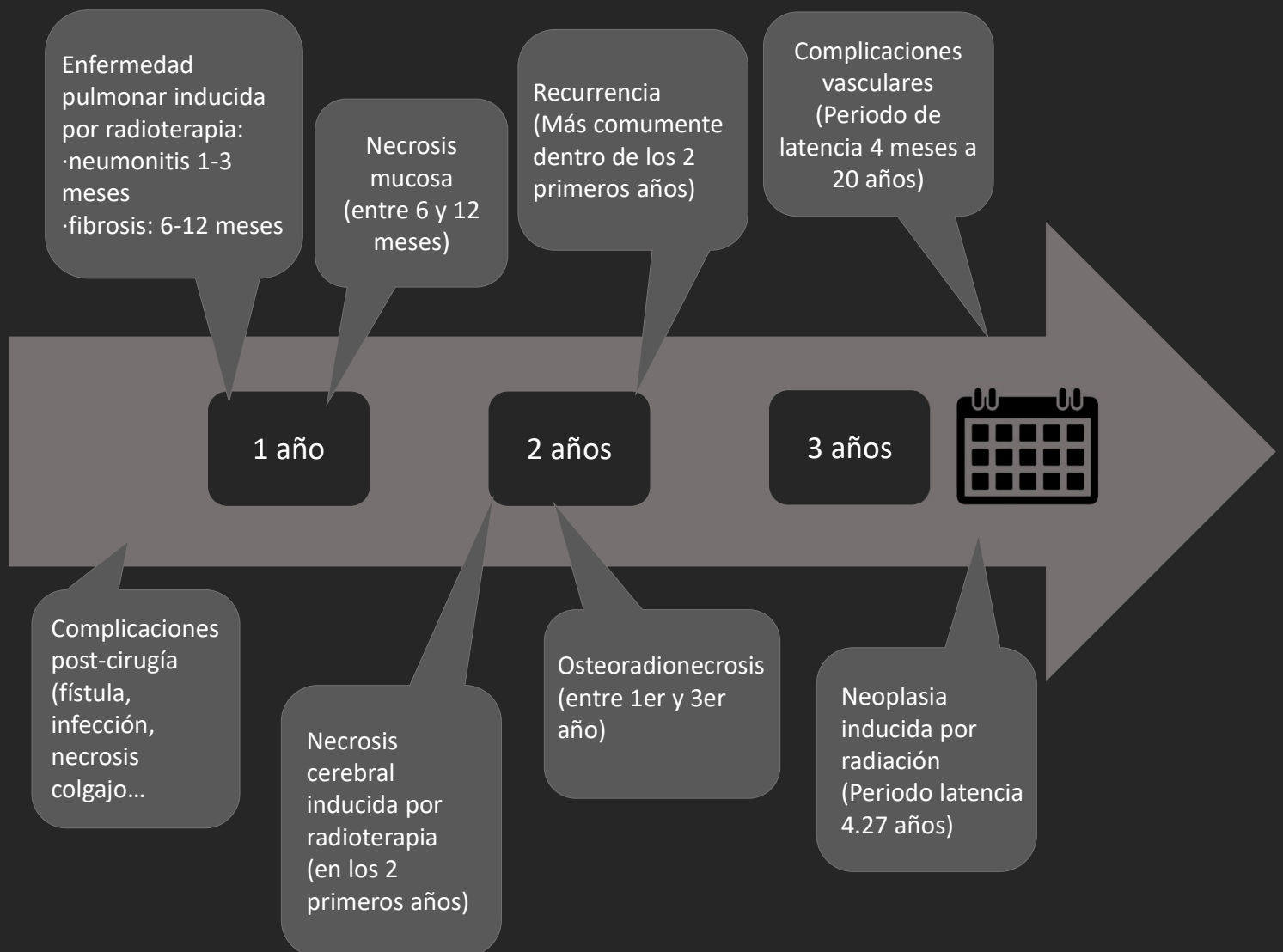


Figura 1. Diagrama resumen de la secuencia temporal de las complicaciones posttratamiento en el cáncer de cabeza y cuello.

3. Complicaciones post tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.

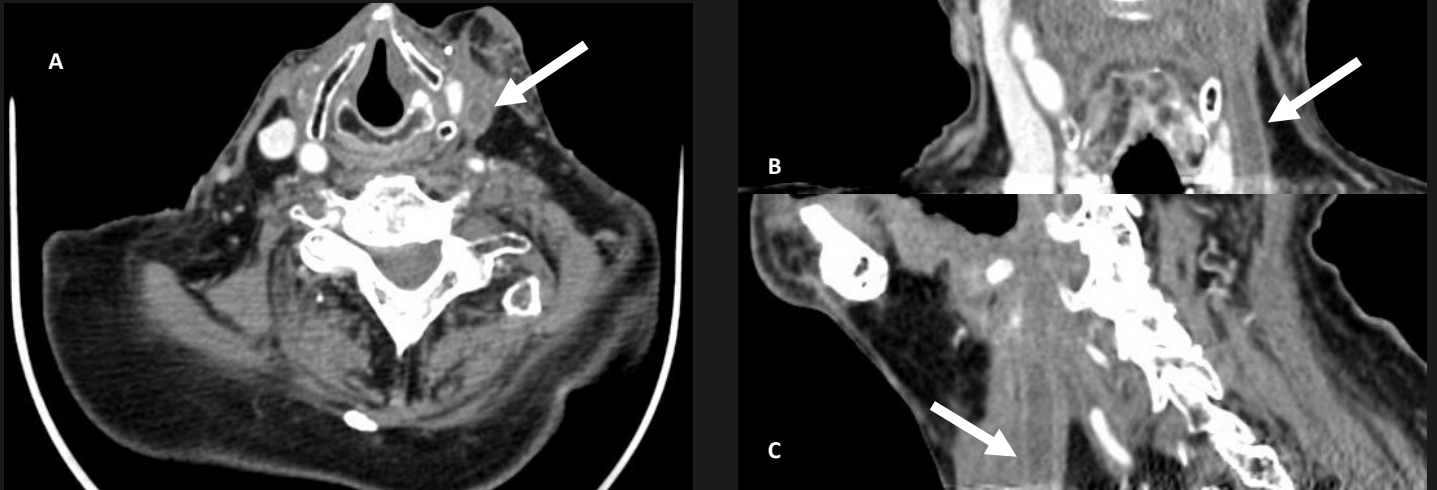


Fig 25. Trombosis de la arteria carótida común izquierda, defecto de repleción tras al administración de contraste en angioTC de troncos supraaórticos. Paciente con carcinoma escamocelular de la cuerda mandíbula tratado con mandibulectomía marginal y radioterapia.

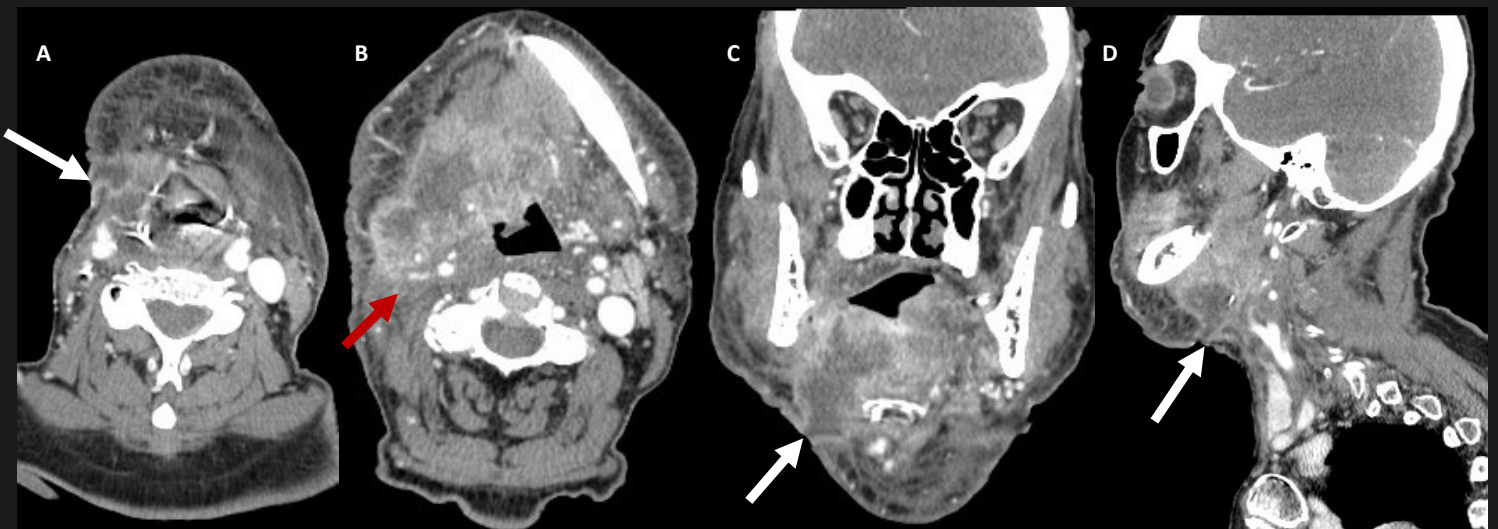


Fig 26. Absceso sobre recurrencia tumoral que fistuliza a piel (flechas) en TC de cuello con contraste iv. en paciente tratado con hemigosectomía y radioterapia por un carcinoma escamocelular de la lengua en planos axial, coronal y sagital. Lesión necrosada abigarrada y realce periferico en el trigono derecho y suelo de la boca que comprime la vía aérea. Trombosis vena yugular derecha englobada por lesión (flecha roja).

3. Complicaciones post tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.

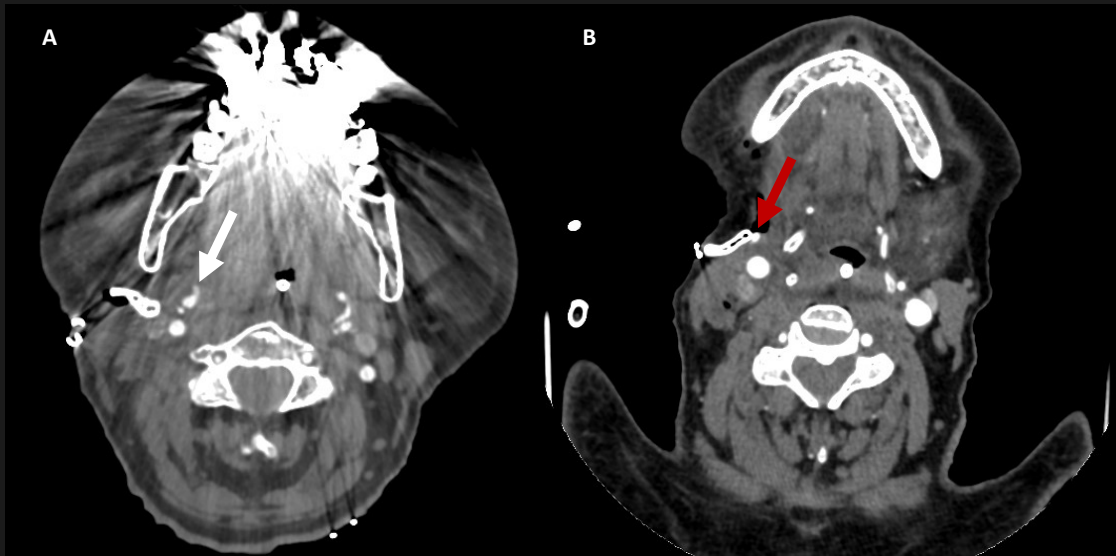


Fig 27. Pseudoaneurisma dependiente de la arteria carótida externa derecha en paciente tratado con glosectomía parcial por un cáncer de escamoso infiltrante bien diferenciado de lengua. AngioTC de cuello en plano axial. Se observa cómo la arteria tiroidea superior derecha se encuentra adyacente al lecho de resección quirúrgica (flecha roja).

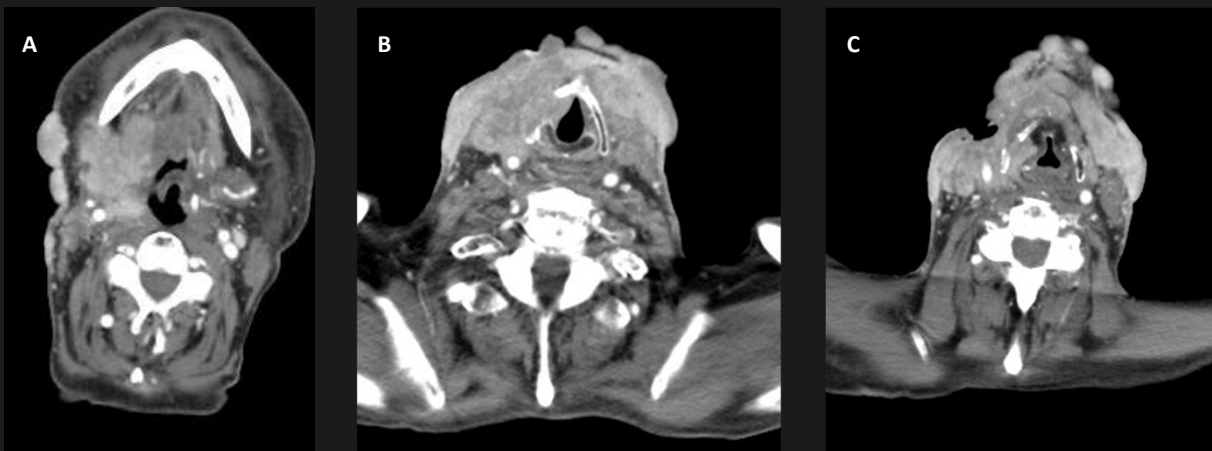


Fig 28. Progresión de enfermedad con letálides en el tejido satélite a la lesión en paciente con carcinoma epidermoide del dorso de la lengua tratado con hemiglossectomía.

3. Complicaciones post tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.

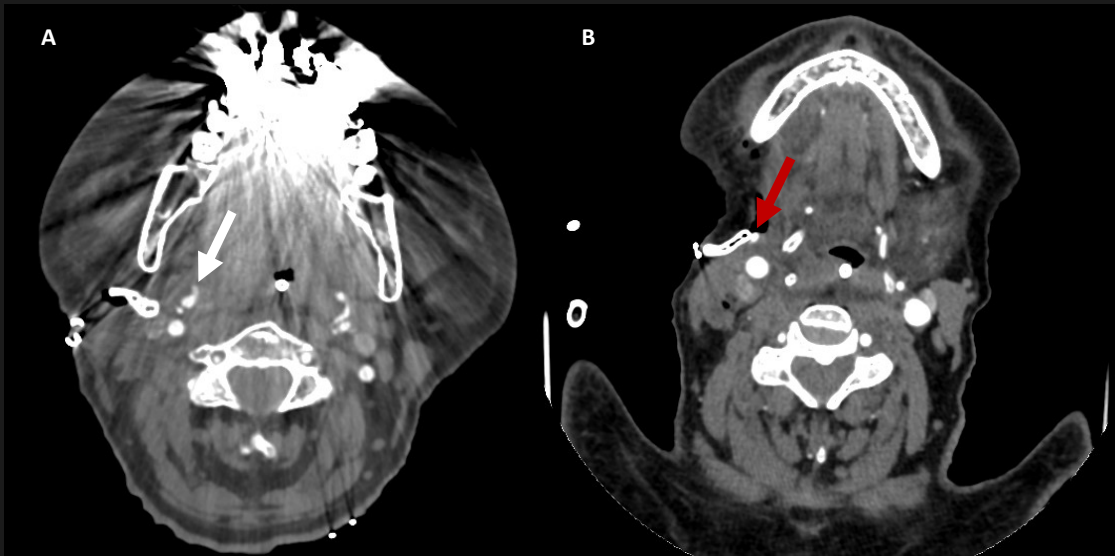


Fig 27. Pseudoaneurisma dependiente de la arteria carótida externa derecha en paciente tratado con glosectomía parcial por un cáncer de escamoso infiltrante bien diferenciado de lengua. AngioTC de cuello en plano axial. Se observa cómo la arteria tiroidea superior derecha se encuentra adyacente al lecho de resección quirúrgica (flecha roja).

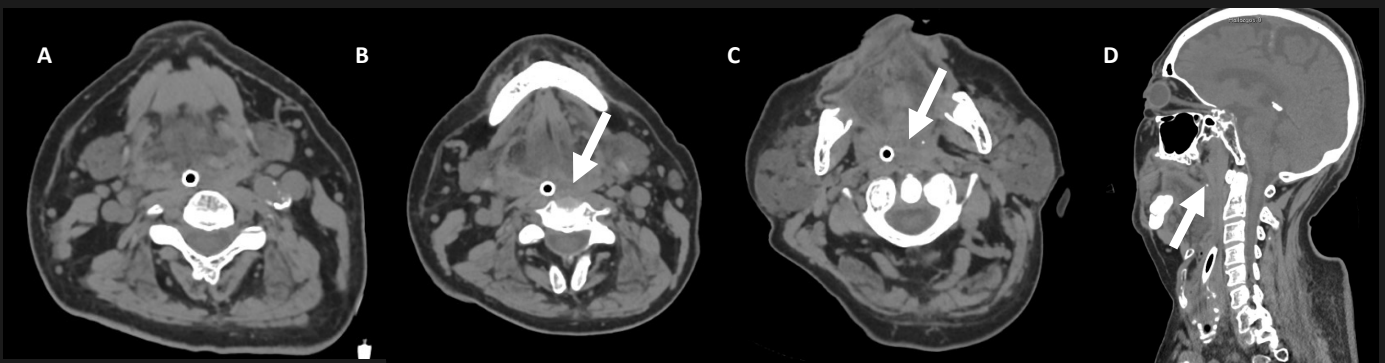


Fig 28. Paciente que tras cirugía de cuello presenta una desintubación complicada. En Tc de cuello se observa un importante aumento de partes blandas a nivel de cavum, orofaringe e hipofaringe con ocupación de senos piriformes y laringe en relación con edematización de los tejidos por cambios postquirúrgicos que fueron los responsables de dificultar la retirada de la intubación en este paciente.

3. Complicaciones post tratamiento del cáncer de cabeza y cuello.

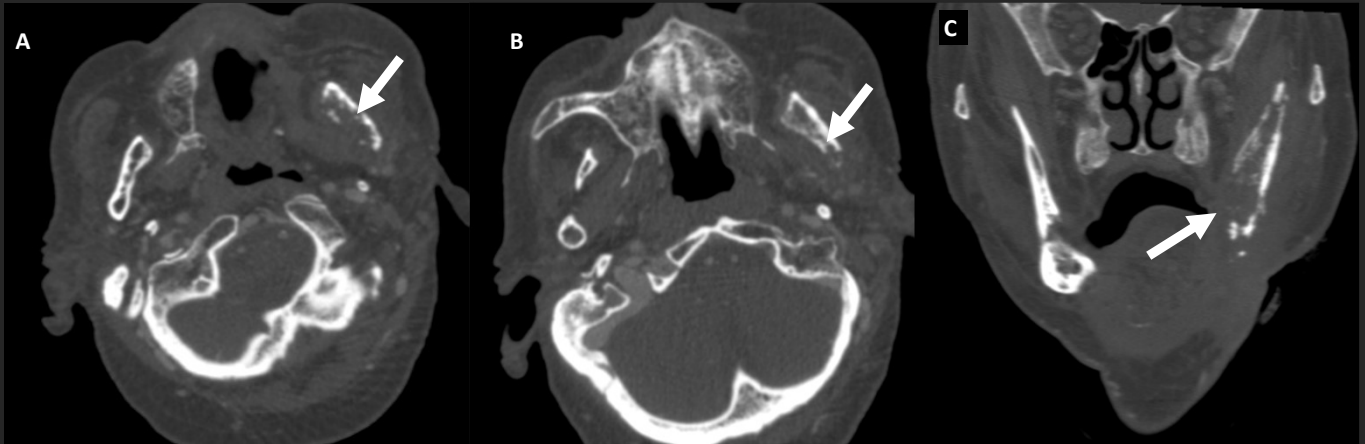


Fig 29. Paciente con carcinoma escamocelular de hemimandíbula izquierda. Tratado con radioterapia, a los 3 años desarrolla cambios por radionecrosis. En TC de cuello con contraste iv se observa la interrupción de la cortical y pérdida de la trabeculación del hueso esponjoso de la hemimandíbula izquierda.

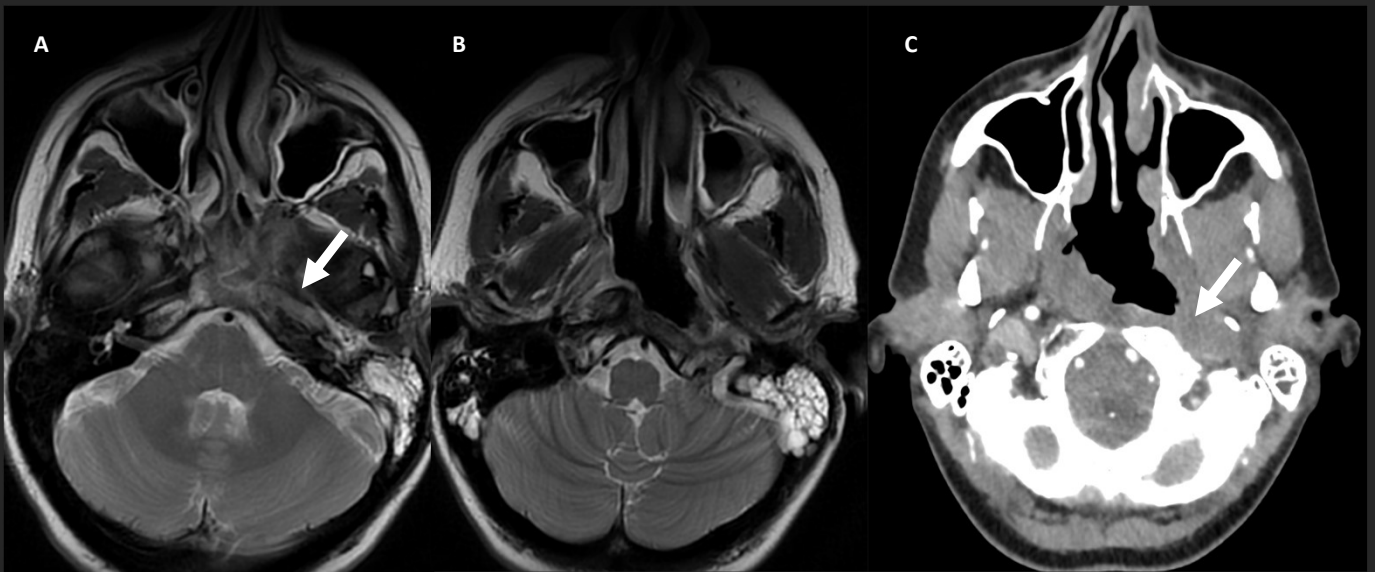
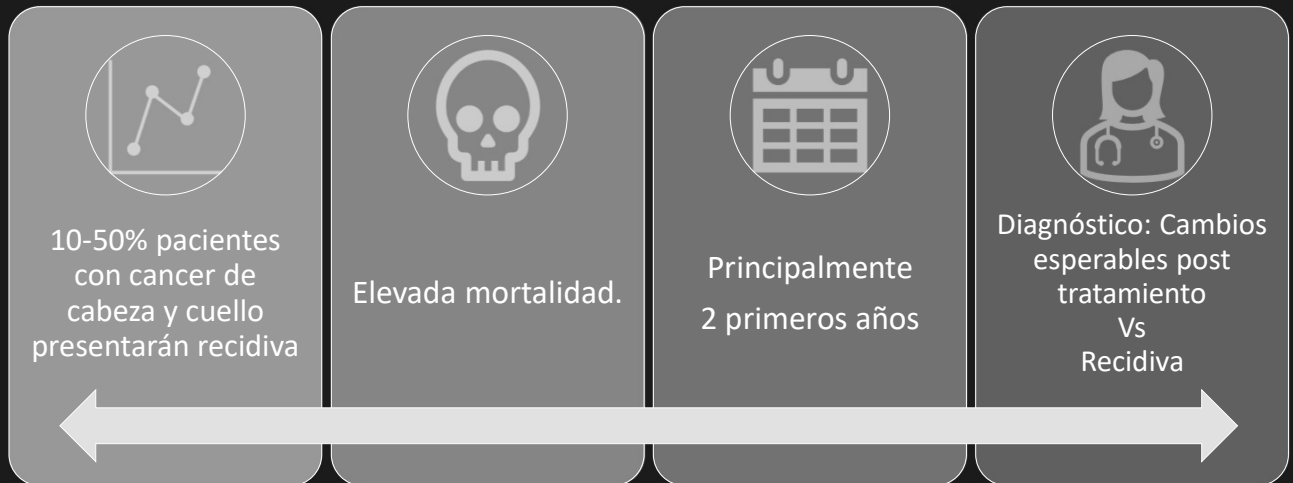


Fig 30. Paciente con carcinoma de nasofaringe tratado con radioterapia. Se observa una hiperintensidad en la localización teórica de la arteria carótida interna izquierda en secuencias potenciadas en T2 (imagen A, flecha). Se realiza angioTC de troncos supraaórticos demostrando oclusión de la arteria carótida interna izquierda (C).

4. Signos radiológicos de recidiva tumoral



Áreas más propensas a la recidiva:

- Lecho tumoral postradioterapia
- Márgenes de rección quirúrgicos o del colgajo.
- Región colindante a traqueostoma.

SIGNOS DE RECIDIVA LESIÓN PRIMARIA

Recidiva tumoral en TC:

- Lesión de alta atenuación con densidad de partes blandas.
- > 1cm o que aumente de tamaño en los controles.
- Nodular.
- Expansiva o infiltrante.

Recidiva tumoral en RM:

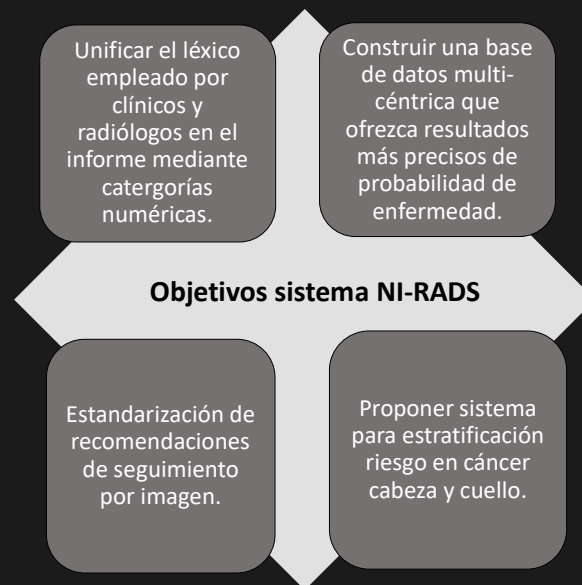
- T1: señal intermedia.
- T2: señal intermedia alta.
- *Contraste: relace.
- DWI/ADC: restricción.

RECIDIVA GANGLIONAR

- Crecimiento adenopatías existentes
- Nuevas adenopatías >1cm.
- Necrosis ganglionar.

5. Uso de escala NIRADS en el seguimiento del cáncer de cabeza y cuello.

NI-RADS: "Neck Imaging Reporting Data System".



- Partimos de imagen post-tratamiento y establecemos estado de la enfermedad en sitio primario y estaciones cervicales nodulares.
- En caso de no disponibilidad de estudio previo basal se designa como = **Incompleto.**
- 4 categorías (que traducen un nivel de sospecha a cada una de las cuales se le asigna un protocolo de manejo y seguimiento específico):

-Categoría 1. No evidencia de recurrencia. Riesgo de recurrencia 3.5%.

-Categoría 2. Baja sospecha, áreas poco definidas de anormalidad solo con leve realce y leve captación de FDG. Riesgo de recurrencia de 17%.

-Categoría 3. Alta sospecha. aparición de una nueva lesión o aumento de tamaño de lesión preexistente con realce marcado y captación de FDG intensa de forma focal. Riesgo de recurrencia 59.4%.

-Categoría 4. Recurrencia definitiva comprobado mediante anatomía patológica o progresión clínica o radiológica definitiva. Recurrencia comprobada 100%.

En sus inicios estaba orientado a los informes de TC con contraste, independientemente de que se realizara PET. Actualmente la plantilla también se emplea para la RM.

5. Uso de escala NIRADS en el seguimiento del cáncer de cabeza y cuello.

| Categoría | Sitio | | Hallazgos en RM | | Manejo |
|-----------------------------|----------|--------|--|--|--|
| | primario | Cuello | Sitio primario | Cuello | |
| Incompleto | 0 | 0 | Nuevo estudio basal sin imágenes previas disponibles Y conocimiento de existencia de imágenes previas que estarán disponibles en momento futuro. | | Asignar score en el adendum tras examinar las imágenes previas cuando estén disponibles |
| No evidencia De recurrencia | 1 | | <ul style="list-style-type: none"> -Cambios esperables post-tratamiento -Realce lineal difuso y delgado de la mucosa y edema submucoso. -Señal de baja intensidad en T1 y T2 sugestivas de cicatriz/fibrosis. -Distorsión sin apariencia de masa de los tejidos blandos con señal hiperintensa en T2 que sugiera edema/inflamación. *Los colgajos suelen tener realce y señal diferente a la del tumor. | | Seguimiento de rutina |
| | 1f | 1 | <p>Compración con estudios previos disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> -No nueva lesión nodular focal o pseudomasa de tejidos blandos. -Sin cambios o disminución de la trabeculación de los planos grasos previo al CIV en T1 y/O sin cambios o disminución del realce en los agujeros de la base del cráneo y en localizaciones periféricas. <p>Primer estudio basal post-tratamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> -Resolución del tumor visto en el estudio pretratamiento; no nueva lesión nodular focal o pseudomasa de tejidos blandos. -Disminución de borramiento de los planos grasos previo al CIV en T1, o disminución del realce en los forámenes de la base del cráneo y en localizaciones periféricas. | Tejido residual nodular hipocaptante en la región de nódulo original, no captación FDG. | |
| Baja sospecha | 2a | | -Realce mucoso focal <u>superficial</u> sin aspecto de masa o difusión focal reducida. | -Tejido residual nodular con áreas heterogéneas persistentes de realce y leve-moderada captación de FDG. | 2a primario: inspección visual directa |
| | 2b | | <ul style="list-style-type: none"> -Partes blandas no nodulares con borde imprecisos en plano <u>profundo</u>. -Partes blandas cuyas características en RM son diferentes del tumor original: DWI, realce y características diferentes señal en T1 y T2 (2b en lugar de 3) -Partes blandas con señal intermedia en lugar de hiperintensa en T2 y realce intermedio en lugar de intenso (2b en lugar de 1). | <ul style="list-style-type: none"> -Nuevo o aumento de tamaño de ganglios sin características morfológicas definitivas de patología. -Cualquier discordancia entre el PET y RM si PET o PET/RM está disponible: aumento del tamaño de ganglios o discreta masa que no capata FDG o con captación focal no correlacionada con la RM | 2b o 2f primario o 2 cuello : Seguimiento con RM o PET en intervalo corto(3m) para evaluar alteraciones en mucosas profundas y ganglios dudosos. |
| | 2f | 2 | <p>Primer estudio basal post-tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Resolución parcial del tumor comparado con estudio pre-tratamiento. -Sin cambios en partes blandas, forámenes de la base del cráneo ni regiones perineurales, que presentan la misma señal y realce que en estudio pre-tratamiento. | | *PET no es tan útil para evaluar enfermedad perineural en la base del cráneo. |
| Alta sospecha | 3 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> -Nódulo o masa discreta en el sitio primario especialmente si son nuevas o aumento de tamaño Y características de señal y realce similares al tumor original. -Captación de FDG intensa focal. -Aumento de partes blandas y/o realce en los forámenes de la base del cráneo y regiones perineurales. -Aumento de la borramiento de los planos grasos y de los forámenes de la base del cráneo en T1 sin CIV, y/o aumento del realce nodular en los tejidos blandos de los nervios principales que inervan la región de enfermedad primaria. | <ul style="list-style-type: none"> -Tejido nodular residual con captación intensa de FDG o evidente aumento de tamaño o relace. -Nuevo o aumento de tamaño de adenopatías con necrosis o bordes irregulares, o captación intensa de FDG. | Biopsia clínica o guiada por imagen |
| Recurrencia definitiva | 4 | 4 | Confirmación anatomopatológica, radiológica o clínica de progresión. | | Manejo clínico |

5. Uso de escala NIRADS en el seguimiento del cáncer de cabeza y cuello.

Categoría NI-RADS 1

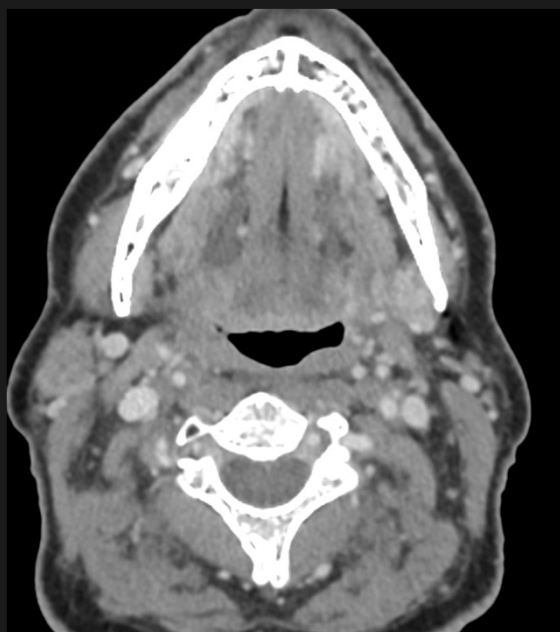


Fig 31. Paciente de 61 años con carcinoma escamoso de orofaringe tratado con radioterapia y quimioterapia. En el TC de cuello con contraste iv no se identifican zonas de realce patológico de contraste, persitiendo el engrosamiento de paredes faringeadas y pliegues aritenopiglóticos en relación con cambios postratamiento. No se demostró enfermedad ganglionar ni recidiva local.

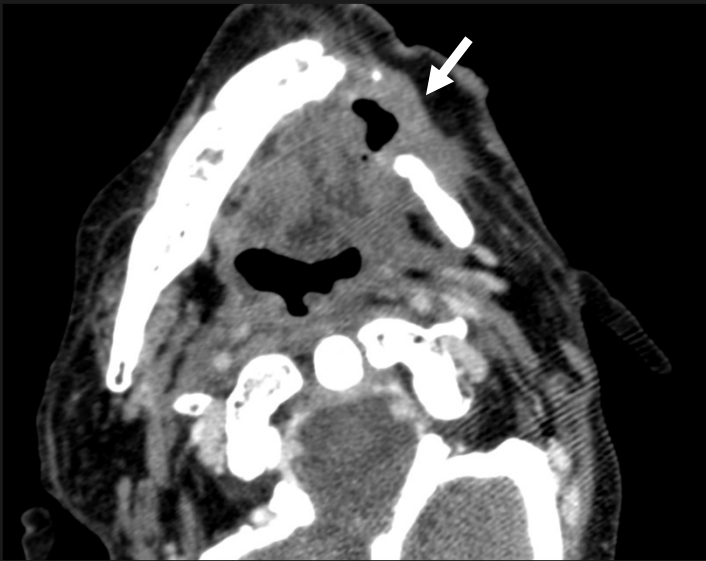
Categoría NI-RADS 2

Fig 32. Paciente de 59 años con carcinoma de cavum tratado con radioterapia y quimioterapia. En el TC de cuello con contraste iv se observa asimetría de cavum con colapso de la fosa de Rosenmuller derecha sin realce de contraste. Además se identificaba asimetría en el grosor de las paredes de la nasofaringe, sin captación de contraste. En la exploración clínica no se identificaron signos de recidiva local.



5. Uso de escala NIRADS en el seguimiento del cáncer de cabeza y cuello.

Categoría NI-RADS 3



➡ Fig 33. Paciente de 70 años con carcinoma escamosocelular de lengua localmente avanzado tratado con cirugía radical y radioterapia que siete años más tarde desarrolla un segundo cáncer primario de estirpe escamocelular en la cavidad oral tratado con quimioterapia. En el TC de cuello con contraste iv se identifica un engrosamiento de partes blandas en el suelo de la boca y mucosa oral y gingival adyacente a la rama horizontal de la hemimandíbula izquierda sugestivo de probable recidiva tumoral. Asociaba erosión del hueso mandibular. Se recomendó biopsia de esta área, que fue compatible con recidiva de carcinoma escamocelular.

Categoría NI-RADS 4

➡ Fig 34. Paciente con carcinoma mandibular izquierdo tratado con mandibulectomía marginal izquierda y radioterapia. En el TC de cuello con contraste iv se visualiza una lesión lobulada con realce heterogéneo localizada en región mandibular izquierda afectando a la musculatura temporal, masetera, pterigoidea y área yugal izquierda en relación con recidiva. Acompañando a la lesión se identificaban cambios líticos y escleróticos en mandíbula y en reborde alveolar del hueso maxilar izquierdo. Esta lesión correspondía a una recurrencia de carcinoma escamocelular.



6. Esquemas de seguimiento radiológico.

| NCCN | NIRADS |
|--|---|
| <p>PET/TC 3 meses, TC o RM a los 6 meses</p> <p>Si negativo: no existe evidencia sobre el beneficio de un seguimiento rutinario con imagen en pacientes asintomáticos</p> <p>Se recomienda seguimiento según el perfil concreto de tumor, sintomatología y factores pronósticos</p> <p>Realizar prueba de imagen siempre que se sospeche recidiva</p> <p>Valorar estudio de imagen en áreas de difícil exploración</p> | <p>PET/TC a las 8-12 semanas de terminar el tratamiento. ESTUDIO BASAL. Si es negativo:</p> <p>PET/TC o TC de cuello + tórax 6 meses tras el primer estudio.</p> <p>Si negativo, TC de cuello o PET/TC 6 meses tras el segundo estudio (si este PET/TC es negativo, parar).</p> <p>Si negativo, TC de cuello y tórax 12 meses tras el tercer estudio.</p> <p>Tras esto existe escaso consenso.</p> <p>En lesiones de la base del cráneo y nasofaringe realizar RM en vez de TC.</p> |

Existen diferentes propuestas de seguimiento para el cáncer de cabeza y cuello. Las más empleadas son la del NCCN (National Comprehensive Cancer Network) y la NIRADS.

Ambas proponen hacer una imagen basal con PET/TC a los 3 meses del tratamiento, como imagen de referencia.

La guía NCCN propone hacer otro seguimiento con TC/RM a los 6 meses. Si es negativo, NO hacer seguimiento con prueba de imagen (sí clínico). Sólo se haría seguimiento con imagen:

- Tumores con alto riesgo de recidiva.
- Áreas de difícil exploración.
- Síntomas de recurrencia.

La guía NIRADS propone un esquema de seguimiento completo de 2 años. Tras completar esos 2 años de seguimiento, existe escaso consenso sobre cómo actuar.

Ambas guías describen el uso de RM y TC. Si bien la RM tiene mayor resolución para valorar tejidos blandos y base de cráneo, el TC es el estudio de elección en el cuello infrahioideo.

Siempre debe realizarse RM si la lesión se encuentra en base de cráneo o si se sospecha diseminación perineural.



Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

RC
RADIÓLOGES DE CATALUNYA

7. Bibliografía

- 1. Aiken, A. H., Rath, T. J., Anzai, Y., Branstetter, B. F., Hoang, J. K., Wiggins, R. H., Juliano, A. F., Glastonbury, C., Phillips, C. D., Brown, R., & Hudgins, P. A. (2018). ACR neck imaging reporting and data systems (NI-RADS): A white paper of the ACR NI-RADS committee. *Journal of the American College of Radiology: JACR*, 15(8), 1097–1108. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.05.006>
- 2. Strauss SB, Aiken AH, Lantos JE, Phillips CD. Best Practices: Application of NI-RADS for Posttreatment Surveillance Imaging of Head and Neck Cancer. *AJR Am J Roentgenol*. 2021 Jun;216(6):1438-1451. doi: 10.2214/AJR.20.23841. Epub 2021 Apr 21. PMID: 32876470.
- 3. Aiken, AH, Farley, A, Bagnon, KL, et al. Implementation of a Novel Surveillance Template for Head and Neck Cancer: Neck Imaging Reporting and Data System (NI-RADS). *JACR*. 2016; 13: 743-746.
- 4. Saito, N., Nadgir, R. N., Nakahira, M., Takahashi, M., Uchino, A., Kimura, F., Truong, M. T., & Sakai, O. (2012). Posttreatment CT and MR imaging in head and neck cancer: what the radiologist needs to know. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 32(5), 1261–1282; discussion 1282-4. <https://doi.org/10.1148/rg.325115160>
- 6. González Moreno, I. M., Torres del Río, S., & Vázquez Olmos, C. (2020). Seguimiento del cáncer de cabeza y cuello tratado. Lo que el radiólogo debe conocer. *Radiología*, 62(1), 13–27. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2019.07.006>.
- 7. Pfister, D. G., Spencer, S., Adelstein, D., Adkins, D., Anzai, Y., Brizel, D. M., Bruce, J. Y., Busse, P. M., Caudell, J. J., Cmelak, A. J., Colevas, A. D., Eisele, D. W., Fenton, M., Foote, R. L., Galloway, T., Gillison, M. L., Haddad, R. I., Hicks, W. L., Hitchcock, Y. J., ... Darlow, S. D. (2020). Head and Neck Cancers, version 2.2020, NCCN clinical practice Guidelines in oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network: JNCCN*, 18(7), 873–898. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2020.0031>.
- 8. Ashour, M. M., Darwish, E. A. F., Fahiem, R. M., & Abdelaziz, T. T. (2021). MRI posttreatment surveillance for head and neck squamous cell carcinoma: Proposed MR NI-RADS criteria. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, 42(6), 1123–1129. <https://doi.org/10.3174/ajnr.a7058>.
- 9. Ferris, R. L., Blumenschein, G., Jr, Fayette, J., Guigay, J., Colevas, A. D., Licitra, L., Harrington, K., Kasper, S., Vokes, E. E., Even, C., Worden, F., Saba, N. F., Iglesias Docampo, L. C., Haddad, R., Rordorf, T., Kiyota, N., Tahara, M., Monga, M., Lynch, M., ... Gillison, M. L. (2016). Nivolumab for recurrent squamous-cell carcinoma of the head and neck. *The New England Journal of Medicine*, 375(19), 1856-1867. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1602252>.