



## Rinosinusitis odontogénica: abordaje actual y comunicación de un caso

Guzmán-Romero AK<sup>1</sup>, Macías-Fernández B<sup>2</sup>

### Resumen

La rinosinusitis de origen dental constituye una afección frecuente y bien conocida. A pesar de la tecnología y los avances radiológicos, sigue subdiagnosticada. Representa entre 12 y 15% de todos los casos de sinusitis maxilar; sin embargo, algunos reportes mencionan que 25% de los casos de cirugía endoscópica nasosinusal corresponde a sinusitis maxilar odontogénica. Requieren especial atención los pacientes con rinosinusitis crónica o cuadros nasosinuales recidivantes, resistentes a tratamiento médico máximo o quirúrgico. La fisiopatología involucra la interrupción en la integridad de la membrana schneideriana del seno maxilar con posterior invasión de microorganismos de la cavidad oral; las causas más frecuentes son iatrogénicas, ya sea por extracción de una pieza dental durante la colocación de un implante o secundario a cirugía maxilofacial. El tratamiento de estos pacientes debe ser individualizado e incluir un equipo multidisciplinario, como cirujanos maxilofaciales u odontólogos para erradicar la causa local. Los estudios radiológicos indicados en esta enfermedad son la tomografía de haz cónico, imagen de elección para valorar la relación de las piezas dentales con el seno maxilar, la neumatización y pseudoquistes, además de que permite identificar la localización exacta de cuerpos extraños dentro del seno maxilar. En este estudio se realizó una revisión sistematizada de la bibliografía en búsqueda de la evidencia más sólida y actualizada para el diagnóstico y tratamiento de la rinosinusitis odontogénica. Asimismo, comunicamos el caso de un paciente con antecedente de procedimiento odontológico que posteriormente padeció rinosinusitis maxilar y bola fúngica.

**PALABRAS CLAVE:** rinosinusitis, odontogénica, tomografía, dental.

An OrL Mex 2017 January;62(1):55-64.

## Odontogenic rhinosinusitis: Current approach and a case report.

Guzmán-Romero AK<sup>1</sup>, Macías-Fernández B<sup>2</sup>

### Abstract

The odontogenic rhinosinusitis represents a frequent and well-established entity. In spite of the technology and the radiological advances,

<sup>1</sup> Otorrinolaringólogo y cirujano de cabeza y cuello. Coordinadora.

<sup>2</sup> Otorrinolaringólogo y cirujano de cabeza y cuello. Director.

Diplomado Avanzado en Cirugía Endoscópica (DACE), Ciudad de México.

**Recibido:** 23 de noviembre 2016

**Aceptado:** 14 de febrero 2017

### Correspondencia

Dra. Ana Karla Guzmán Romero  
karlaguzman00@gmail.com

### Este artículo debe citarse como

Guzmán-Romero AK, Macías-Fernández B. Rinosinusitis odontogénica: abordaje actual y comunicación de un caso. An OrL Mex. 2017 ene;62(1):55-64.

nowadays it continues underdiagnosed. It represents 12-15% of all maxillary rhinosinusitis, nevertheless, some reports mention that 25% of the cases of functional endoscopic sinus surgery corresponds to odontogenic maxillary sinusitis. Special attention is required for patients with chronic rhinosinusitis or recurrent sinonasal episodes, resistant to maximal medical therapy and/or surgery. The pathophysiology involves a disruption of the sinus Schneiderian membrane with subsequent microorganisms invasion from the oral cavity; the main causes are iatrogenic either by a tooth extraction, an implant or secondary to maxillofacial surgery. The treatment of these patients should be individualized and include a multidisciplinary team in collaboration with maxillofacial surgeons or dentists to eradicate local cause. Within the radiological studies indicated for this condition the cone-beam computed tomography represents the gold standard to assess the relationship between the dental pieces and the maxillary sinus floor, pneumatization and pseudocysts; besides allowing to identify the exact location of foreign bodies inside the maxillary sinus. This study includes a systematic review of the literature addressed to search strongest and current evidence for the diagnosis and treatment of odontogenic rhinosinusitis. We also present a case report, a male with history of dental procedure and subsequent maxillary rhinosinusitis and fungal ball.

**KEYWORD:** rhinosinusitis; odontogenic dental; tomography

<sup>1</sup> Otorrinolaringólogo y cirujano de cabeza y cuello. Coordinadora.

<sup>2</sup> Otorrinolaringólogo y cirujano de cabeza y cuello. Director. Diplomado Avanzado en Cirugía Endoscópica (DACE), Ciudad de México.

#### Correspondence

Dra. Ana Karla Guzmán Romero  
karlaguzman00@gmail.com

## ANTECEDENTES

La sinusitis maxilar odontogénica es una afección frecuente y bien establecida. Algunos estudios recientes reportan que incluso en 25% de los pacientes con diagnóstico de sinusitis maxilar tratados con cirugía se encontró una fuente dental de infección.<sup>1</sup>

En 1943 Bauer describió la extensión de procesos inflamatorios periapicales hacia el seno maxilar.<sup>2,3</sup>

### Anatomía y fisiología

El seno maxilar es la primera cavidad paranasal en desarrollarse, a partir del tercer mes de vida fetal. La neumatización primaria ocurre como una invaginación del epitelio del infundíbulo

etmoidal, finalizando su crecimiento entre los 12 y 14 años, en relación con la erupción de la dentición definitiva.<sup>4</sup>

Dentro de las relaciones anatómicas del seno maxilar se encuentran en la parte inferior las raíces dentales, por ello las infecciones odontogénicas tienen probabilidad alta de extenderse hacia el seno.<sup>5</sup> La distancia que existe entre el piso del seno maxilar y los ápices de raíces dentales es considerable en niños y adolescentes, debido a que el seno aún no alcanza su tamaño final. En adultos las raíces dentales pueden protruir dentro de la cavidad maxilar y es raro que sólo el mucoperiostio sinusal rodee la raíz dental.<sup>4</sup>

De todas las raíces dentales, las que se relacionan de manera directa con el piso del seno



maxilar son los premolares y molares, ya que regularmente los incisivos no se encuentran próximos al seno. Por frecuencia las raíces más cercanas a esta cavidad son: los segundos molares, seguidos del primer molar, tercer molar, segundo premolar, primer premolar y caninos.<sup>4</sup>

### Microbiología

Los patógenos implicados en rinosinusitis crónica son diferentes a los de los cuadros agudos, porque la obstrucción del ostium y la inflamación producen cambios en la membrana schneideriana, lo que disminuye la concentración de oxígeno y ocasiona un medio propicio para microorganismos anaerobios, que desarrollan mayor resistencia bacteriana.<sup>4</sup>

Está demostrado que en más de 60% de los casos de sinusitis crónica se aíslan microorganismos anaerobios. Las bacterias más frecuentes en infecciones polimicrobianas son: *Streptococcus α* hemolítico, *Streptococcus* spp, *Staphylococcus aureus*, *Peptostreptococcus* spp y *Fusobacterium*.<sup>5</sup>

Asimismo, los hongos son organismos ubicuos; sin embargo, es poco frecuente que originen infecciones invasivas en pacientes inmunocompetentes. En los casos de bola fúngica el principal responsable es *Aspergillus fumigatus*, aunque también se ha asociado con *Aspergillus flavus*.<sup>6</sup>

La flora en las infecciones dentales responsable de sinusitis maxilar odontogénica es la combinación de bacterias aerobias y anaerobias (*Streptococcus* spp, *Bacteroides*, *Veillonella*, *Corynebacterium*, *Fusobacterium* y *Eikenella*). Asimismo, la saliva y secreciones orales están altamente contaminadas, por lo que existe un riesgo alto de infección maxilar después de procedimientos que lesionen o desplacen las raíces dentales.<sup>4</sup>

### Sinusitis fúngica odontogénica

Se ha encontrado en 10% de los pacientes que requieren cirugía endoscópica nasosinusal; las infecciones fúngicas, aisladas o en combinación con bacterias, son responsables de 13.5 a 28.5% de todos los casos de sinusitis maxilar.<sup>7-9</sup> Su incidencia está aumentando en todo el mundo, probablemente por el amplio consumo de antibióticos y corticoesteroides; otro factor importante son las técnicas diagnósticas radiológicas y clínicas.<sup>6</sup>

La sinusitis fúngica no invasiva se caracteriza porque la mucosa sinusal no está afectada, principalmente en pacientes inmunocompetentes y en este grupo se encuentran la bola fúngica y la rinosinusitis fúngica alérgica. La bola fúngica es la manifestación más frecuente de sinusitis micótica, antes llamada micetoma o aspergiloma con pronóstico favorable posterior al tratamiento quirúrgico.<sup>7</sup>

Los principales agentes causales de la bola fúngica, *Aspergillus fumigatus* y *Aspergillus flavus*, no requieren luz para su desarrollo, pero sí necesitan glucosa, nitrógeno, sulfuro, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro y zinc.<sup>6</sup> Las micosis maxilares pueden surgir de la pulpa de una pieza dental con caries tras la colocación de un implante o un procedimiento de endodoncia.<sup>6</sup>

La fisiopatología de la sinusitis maxilar crónica se debe a discinesia mucociliar reversible, secundaria a múltiples factores nasosinuales, sistémicos, ambientales e inmunológicos.

Los casos de sinusitis maxilar odontogénica se manifiestan cuando la membrana schneideriana se lesiona o perfora, debido a una infección dental, implantes, piezas supernumerarias, traumatismo maxilar, cuerpos extraños, enfermedad de hueso maxilar, granuloma periapical o cirugía dental (extracción u osteotomías ortognáticas).<sup>5</sup>

En los casos secundarios a cuerpo extraño se encuentra con mayor frecuencia material de endodoncia usado para obturar. Este tipo de materiales desencadena una respuesta inflamatoria, lo que altera la función mucociliar.

Las infecciones dentales tienen dos rutas de diseminación para alcanzar el seno maxilar; a través de la pulpa dental, llamada periodontitis apical o puede ser por una infección crónica con destrucción del alvéolo dentario que corresponde a una periodontitis marginal.<sup>5</sup>

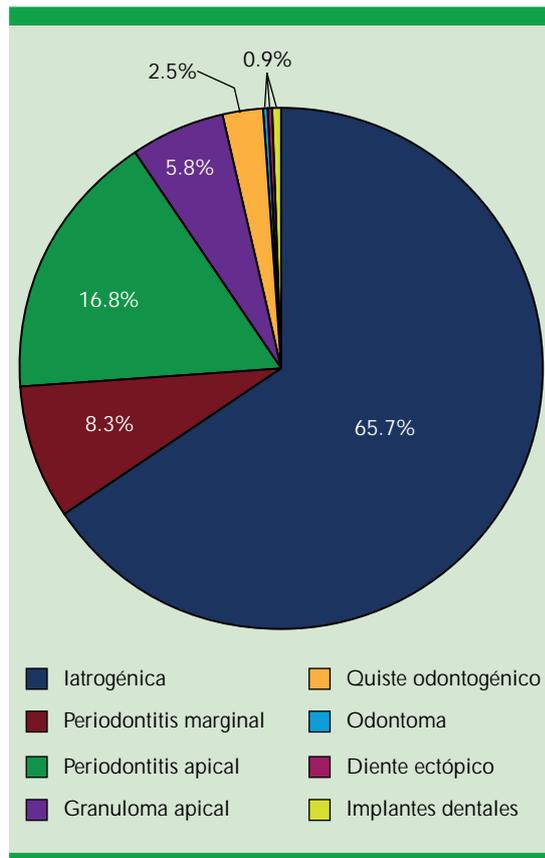
Las amalgamas dentales y otros materiales usados en tratamientos odontológicos contienen sustancias que favorecen el crecimiento de hongos, como óxido de zinc y titanio, sales de calcio, sulfuro y bismuto; de manera especial, aumentan el crecimiento de *Aspergillus*. Por ello, al colocar estos materiales en el canal y vértice de la raíz, se crean condiciones ideales para la proliferación micótica.<sup>5,6</sup>

La mayor parte de las infecciones dentales superiores ocurren como secuelas de una caries, que afectan inicialmente la capa más externa del esmalte y, si no se tratan, se extienden a la parte más interna en la pulpa dental después de erosionar la capa media dentina. La infección dentro de la pulpa produce pus. Las toxinas bacterianas, como las producidas por estreptococo hemolítico del grupo A, dañan el endotelial de los vasos pulpares. Asimismo, las enzimas bacterianas, como la colagenasa, son factores potentes relacionados con la invasión ósea; asimismo, las enzimas lisosomales liberadas por los neutrófilos causan daño tisular. Por lo anterior, se considera que un absceso dental es resultado de enzimas lisosomales, de granulocitos de neutrófilos, que participan en la defensa del huésped contra la infección, ya que la acción de estas enzimas y toxinas es la destrucción de tejido, incluyendo la resorción ósea, que sigue el camino de menor resistencia.<sup>4</sup>

Las infecciones odontogénicas no tratadas perforan el hueso alveolar a través del ápice de la raíz dental. En el maxilar las infecciones dentales generalmente se extienden a través del delgado hueso alveolar hacia el tejido blando del vestíbulo bucal. En ocasiones, las infecciones, sobre todo desde la raíz de los molares superiores o de las raíces de los incisivos laterales, pueden extenderse hacia el subperiostio y diseccionar en el paladar duro; también las infecciones odontogénicas pueden propagarse a la órbita a través del seno o por otras vías. Aunque las infecciones odontogénicas son muy comunes, la incidencia de sinusitis dental es extremadamente baja.<sup>4</sup>

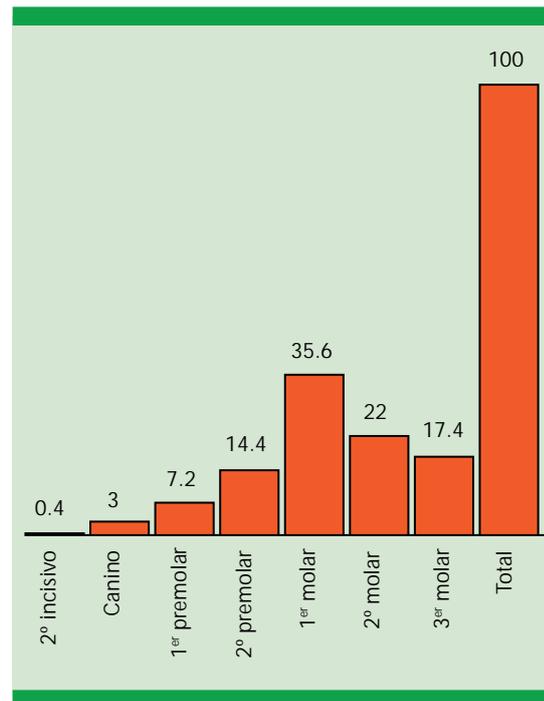
Después de la extracción de las piezas maxilares posteriores, es frecuente que no se detecten algunas lesiones en el piso del seno maxilar y éstas no requieren tratamiento ya que cierran de manera espontánea; las comunicaciones permanentes son raras y representan menos de 1%. Estas comunicaciones son resultado de la manipulación y están en relación con la neummatización del seno.<sup>10</sup>

Lechien y colaboradores realizaron una revisión sistemática de la bibliografía que incluyó 23 artículos de sinusitis maxilar crónica de origen dental, con un total de 674 pacientes. Los hallazgos reportados en esta publicación son: mayor incidencia en mujeres (54%), edad promedio de diagnóstico de 45 años.<sup>5</sup> Entre las principales causas encontradas (Figura 1) la más frecuente es la iatrogénica con 66% de los casos, que incluye lesión por colocación de implantes, amalgamas dentro del seno y fístula oro-antral. La segunda causa reportada fue enfermedad periodontal apical hasta en 25%, en este grupo se encontró periodontitis apical (17%), granulomas apicales (6%) y quistes odontogénicos (2.5%). Asimismo, reportaron las piezas asociadas con mayor frecuencia (Figura 2): primeros y segundos molares en 36 y 22%, respectivamente, tercer molar en 17% y segundo premolar en 14%.<sup>5</sup>



**Figura 1.** Principales causas de sinusitis maxilar odontogénica.<sup>5</sup>

Para el diagnóstico es indispensable la historia clínica completa, exploración física sinusal y dental.<sup>4</sup> Las manifestaciones clínicas incluyen descarga unilateral purulenta anterior, posterior o ambas, dolor dental y centofacial, obstrucción nasal, hiposmia y en casos más avanzados anosmia, cefalea, halitosis y tos. Además, se manifiesta con sensibilidad dental de la pieza afectada y las adyacentes. Es poco frecuente que sea bilateral. El tiempo de evolución entre el inicio de los síntomas y el procedimiento dental desencadenante es variable. Mehra y Murad reportan que en 41% de los pacientes fue en el primer mes, en 18% de los casos fue de uno a tres meses y en 30% tardó entre tres meses y un año.<sup>4,5</sup>



**Figura 2.** Piezas dentales implicadas con mayor frecuencia en sinusitis maxilar odontogénica.<sup>5</sup>

En ocasiones es difícil diferenciar los síntomas de origen dental de los sinusales; por ello es importante realizar una exploración física detallada; palpación de la pared anterior del maxilar, valorar edema de tejidos blandos en el vestíbulo de la cavidad oral, hallazgo poco frecuente en casos de sinusitis crónica maxilar; endoscopia nasal, aspiración y toma de cultivos, además de solicitar los estudios radiológicos adecuados.<sup>4</sup>

Con base en su fisiopatología los casos de sinusitis maxilar de origen dental se dividen en cuatro escenarios clínicos: *a)* sinusitis maxilar más cirugía odontológica (extracción), *b)* sinusitis maxilar e implante dental, *c)* sinusitis maxilar y fístula oral y *d)* sinusitis maxilar e infección periodontal.

### Diagnóstico

La tomografía computada es el estudio de imagen estándar para valorar el seno maxilar, los

cortes coronales, sagitales y axiales muestran la relación de abscesos odontogénicos periapicales y cuerpos extraños con el piso del seno.<sup>4</sup> Además, permite el reconocimiento preciso de micosis sinusales, mostrando las condensaciones y calcificaciones de la bola fúngica.<sup>6</sup>

Ha sido motivo de investigación determinar la distancia que existe entre el seno maxilar y las raíces dentales. Un estudio midió tomográficamente esta distancia y encontró que la distancia promedio entre el piso del seno y el segundo molar es de 1.97 mm, a diferencia de la distancia con el primer premolar, que se reportó, en promedio, de 7.5 mm.<sup>4</sup>

#### Tomografía de haz cónico

La tomografía de haz cónico produce imágenes de resolución milimétrica de 0.4 hasta 0.076 mm y reconstrucción multiplanar, con lo que se logra un nivel de resolución espacial suficientemente preciso para mediciones maxilofaciales, como la evaluación del sitio del implante y para el análisis en ortodoncias.<sup>11</sup>

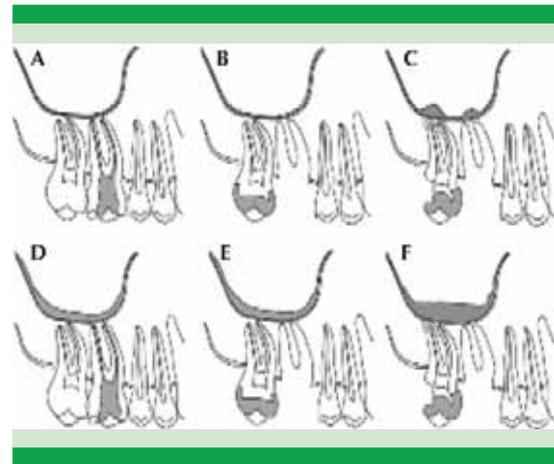
El uso de este tipo de imágenes en endodoncia permite realizar valoraciones prequirúrgicas más completas, así como apreciar el tamaño y localización de la lesión y su relación con estructuras cercanas.<sup>2,11</sup> Este estudio de imagen se ha convertido en el patrón de referencia para valorar el seno maxilar, debido a que permite ver hueso y tejidos blandos. Debido a que una infección dental no tratada puede exacerbar una sinusitis, este tipo de tomografía permite valorar la relación entre lesiones periapicales, defectos el piso del seno o cambios en tejidos blandos dentro del seno.<sup>11</sup> En los casos de sinusitis odontogénica, la tomografía de haz cónico permite mejorar el plan de tratamiento quirúrgico y médico.

En la actualidad, la aplicación más frecuente de la tomografía de haz cónico es la evaluación

de enfermedad ósea dental y otras alteraciones, incluidas fracturas; la evaluación prequirúrgica de piezas dentales retenidas; imágenes de la articulación temporomandibular y en el análisis óseo para valorar la colocación del implante.<sup>11</sup> Este estudio es la técnica de primera elección en la práctica odontológica.

Los criterios radiológicos para el diagnóstico de rinosinusitis dividen la sinusitis maxilar en cuatro categorías (Figura 3):<sup>12</sup>

1. **Seno normal:** las imágenes muestran ausencia de engrosamiento de mucosa o engrosamiento uniforme menor de 2 mm. Los dientes adyacentes pueden estar sanos, con caries, pulpa expuesta, restaurados, extracción, con o sin lesión periapical evidente en radiografía.<sup>12</sup>



**Figura 3.** Clasificación de sinusitis maxilar.<sup>2</sup> **A y B.** Seno normal, mucosa menor de 2 mm. Dientes adyacentes sanos, sin lesión periapical. **C.** Sinusitis odontogénica, limitado engrosamiento de la mucosa en relación con piezas con caries, con o sin evidencia radiológica de lesión periapical. **D y E.** Sinusitis no odontogénica, engrosamiento de mucosa difuso, no relacionado específicamente con una pieza. **F.** Sinusitis de origen indeterminado, existe una probable fuente dental, pero el engrosamiento de mucosa no es localizado.



2. *Sinusitis de origen odontogénico*: densidad de tejidos blandos dentro de los senos, se considera de origen odontogénico si cumple con los siguientes criterios: diente cariado, pieza con restauración defectuosa o extracción. Con o sin lesión periapical evidente y engrosamiento de la mucosa limitado a la zona del diente o sitio de extracción en cuestión.<sup>12</sup>
3. *Sinusitis de origen no odontogénico*: densidad de tejido blando dentro de los senos, es de origen no odontogénico si cumple los siguientes criterios: los dientes no tienen caries, puede tener o no endodoncia sin complicaciones. La radiografía no muestra lesión periapical evidente. En extracciones, cicatrización intacta y el engrosamiento de la mucosa no se limita a algún diente.<sup>12</sup>
4. *Sinusitis de origen indeterminado*: densidad de tejido blando dentro de los senos, es de origen indeterminado si cumple con los siguientes criterios: diente cariado, diente con restauración defectuosa, una lesión periapical o disrupción. Engrosamiento de la mucosa no limitado a alguna pieza específica.<sup>12</sup>

### Tratamiento

El tratamiento de elección de una bola fúngica es la cirugía endoscópica nasosinusal, con el objetivo de reseca completamente el micetoma y crear un amplio espacio para drenaje y ventilación. La apariencia macroscópica del micetoma es característica; sin embargo, se requiere el estudio histopatológico para determinar el agente causal.<sup>6</sup>

El manejo posquirúrgico incluye lavados nasales con solución salina, así como seguimiento endoscópico en consulta externa para el retiro de costras y aspiración de secreciones.<sup>7</sup>

El tratamiento de la sinusitis de origen odontogénico es médico y quirúrgico, abordando el problema dental y el sinusal. La cirugía endoscópica nasosinusal permite extraer cuerpos extraños en caso de encontrarse dentro de la cavidad maxilar, así como crear una antrostomía para permitir la adecuada ventilación y el drenaje del seno.<sup>5</sup>

### CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 57 años de edad, originario y residente de la Ciudad de México. Sin antecedentes personales patológicos de importancia para el padecimiento actual. Cuadro clínico de 10 semanas de evolución: dolor dental superior izquierdo con extensión a la región hemifacial ipsilateral tipo opresivo, descarga anterior y posterior purulenta fétida, hiposmia y obstrucción nasal. Antecedente de tratamiento odontológico con extracción del segundo premolar superior izquierdo dos meses previos. Recibió tratamiento médico, por odontólogo, con clindamicina intramuscular 600 mg durante tres días, cefitibuten tabletas de 400 mg durante siete días, esteroide nasal y lavados nasales con solución salina, sin mejoría.

A la rinoscopia y endoscopia nasal se encontró edema e hiperemia de mucosa en la fosa nasal izquierda con abombamiento de la pared lateral nasal y descarga purulenta por el meato medio (Figura 4). La cavidad oral no mostró evidencia de comunicación oroantral, secreción purulenta o aumento de volumen en la región alveolar.

Se inició tratamiento con ceftriaxona IM 1 g cada 24 horas, clindamicina 300 mg VO cada 8 horas, betametasona ampollita IM de 8 mg, lavados nasales con solución isotónica y fluticasón nasal. La tomografía computada de senos paranasales evidenció pansinusitis izquierda con ocupación total de las cavidades maxilar, etmoidal y frontal por densidad de tejidos blan-



**Figura 4.** Exploración endoscópica de la fosa nasal izquierda: abombamiento de la pared lateral nasal, descarga purulenta.

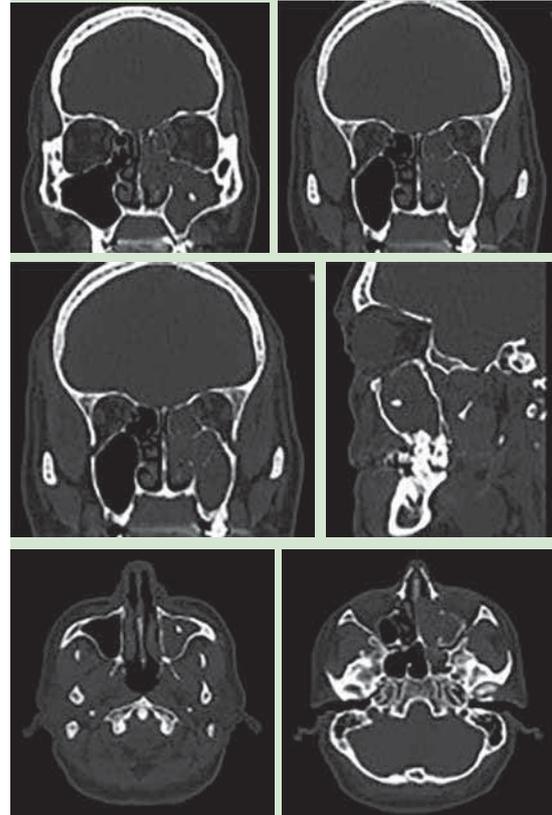
dos, con hiperdensidades en el seno maxilar izquierdo (Figura 5).

Se realizó abordaje endoscópico: antrostomía maxilar izquierda, etmoidectomía total anterior y posterior, Draft I ipsilateral. Los hallazgos quirúrgicos fueron abundante material de aspecto fúngico que se extrajo completamente, y ápice de raíz dental dentro del seno maxilar (Figura 6), sin evidencia endoscópica de comunicación hacia la cavidad oral.

El tratamiento posquirúrgico incluyó lavados nasales con solución isotónica y esteroide nasal. En la actualidad el paciente cursa asintomático, con revisiones periódicas que muestran antrostomía izquierda, cavidad de etmoidectomía y receso frontal permeables con mucosa íntegra (Figura 7), confirmado con tomografía.

## DISCUSIÓN

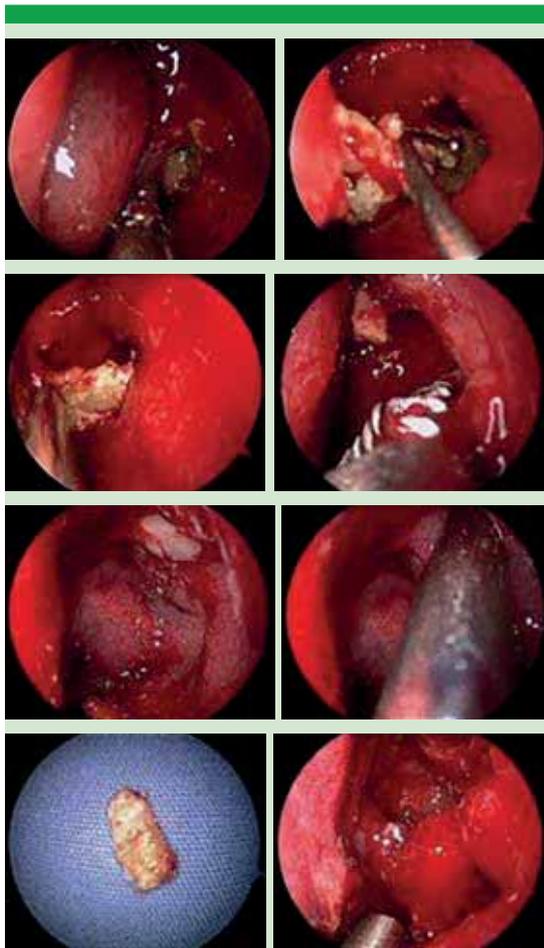
La sinusitis maxilar odontogénica es una enfermedad subdiagnosticada al pasar por alto la enfermedad dental durante la interpretación y



**Figura 5.** Tomografía de senos paranasales: fase simple, cortes coronales, sagitales y axiales. Pansinusitis izquierda, hiperdensidad en el seno maxilar izquierdo.

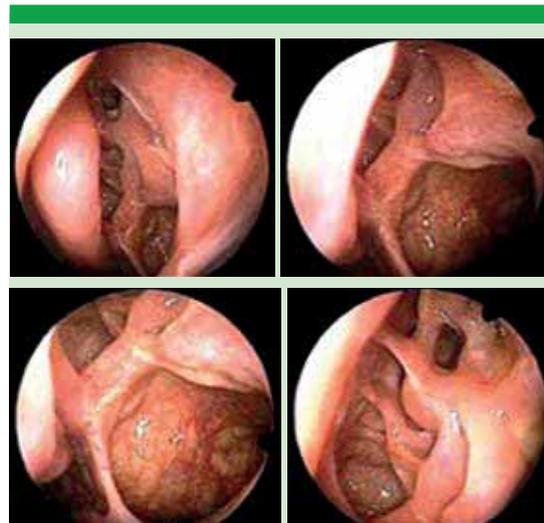
valoración de imágenes. La tomografía de haz cónico es el estudio de elección que permite visualizar específicamente la relación del piso del seno maxilar con las raíces y piezas dentales.<sup>1,2</sup>

No identificar la causa dental ocasiona falla en el tratamiento, pues requiere manejo multidisciplinario que incluye al odontólogo para la realización de procedimientos de endodoncia o extracción dental para erradicar el sitio de origen. Las piezas asociadas con mayor frecuencia con sinusitis maxilar dental son los molares.<sup>1,2</sup>



**Figura 6.** Cirugía endoscópica nasosinusal: anastomía izquierda con abundante contenido de aspecto micótico dentro del seno. Etmoidectomía anterior y posterior. Draft I. Hallazgo de raíz dental dentro del seno.

El tratamiento se basa en erradicar el foco infeccioso o la extracción del cuerpo extraño, previo tratamiento quirúrgico endoscópico para restablecer la ventilación y el drenaje adecuado de las cavidades paranasales. Sin embargo, un artículo menciona la alta recurrencia posquirúrgica en sinusitis maxilar de origen dental, que es, incluso, de 80%,<sup>13,14</sup> por lo que es importante realizar la valoración integral de la cabeza y el cuello e inmunológica.<sup>14</sup>



**Figura 7.** Imágenes de control posquirúrgico. Cavidad de etmoidectomía anterior y posterior izquierda, anastomía. Receso frontal izquierdo permeable.

## CONCLUSIONES

La sinusitis odontogénica es un padecimiento recurrente que debe considerarse ante casos de sinusitis crónica resistente a tratamiento médico máximo. La tomografía de haz cónico para valorar el piso del seno maxilar y sus relaciones es clave. El abordaje de estos pacientes requiere manejo multidisciplinario con odontólogos y médicos radiólogos.

## REFERENCIAS

1. Longhini BA, Branstetter FB, Ferguson JB. Otolaryngologists' perceptions of odontogenic maxillary sinusitis. *Laryngoscope* 2012;122:1910-1914.
2. Maillet M, Bowles WR, McClanahan SL, John MT, Ahmad M. Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *J Endodontics* 2011;37:753-757.
3. Bauer HW. Maxillary sinusitis of dental origin. *Am J Orthodont Oral Surg* 1943;29:133-151.
4. Mehra P, Murad H. Maxillary sinus disease of odontogenic origin. *Otolaryngol Clin North Am* 2004;37:347-364.
5. Lechien, RJ, Filleul O, Costa de Araujo P, Hsieh WJ, et al. Chronic maxillary rhinosinusitis of dental origin: a

- systematic review of 674 patient cases. *Int J Otolaryngol* 2014; Article ID 465173, 9 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/465173>.
6. Rode M, Podboj J, Kogoj-Rode M. Sinus maxillaris mycetoma of odontogenic origin: case report. *Brazilian Dent J* 2004;15:248-250.
  7. Nomura K, Asaka D, Nakayama T, et al. Sinus fungus ball in the Japanese population: Clinical and imaging characteristics of 104 cases. *Int J Otolaryngol* 2013; Article ID 731640, 4 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/731640>.
  8. Grosjean P, Weber R. Fungus balls of the paranasal sinuses: a review. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007;264:461-470.
  9. Nicolai P, Lombardi D, Tomenzoli D, et al. Fungus ball of the paranasal sinuses: experience in 160 patients treated with endoscopic surgery. *Laryngoscope* 2009;119:2275-2279.
  10. Parks ET. Cone beam computed tomography for the nasal cavity and paranasal sinuses. *Dent Clin N Am* 2014;58:627-651.
  11. Scarfe CW, Farman GA. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin N Am* 2008;52:707-730.
  12. Abrahams JJ, Glassberg RM. Dental disease: a frequently unrecognized cause of maxillary sinus abnormalities? *AJR. Am J Roentgenol* 1996;166:1219-1223.
  13. Pereira-Filho VA, Gabrielli MFR, Gabrielli MAC, et al. Incidence of maxillary sinusitis following Le Fort I osteotomy: clinical, radiographic, and endoscopic study. *J Oral Maxillofacial Surg* 2011;69:346-351.
  14. Feng L, Li H, Ling-Ling E, Li CJ, Ding Y. Pathological changes in the maxillary sinus mucosae of patients with recurrent odontogenic maxillary sinusitis. *Pakistan J Med Sci* 2014;30:972.