



ARTÍCULO ORIGINAL

Nuestra experiencia en el manejo de las complicaciones orbitarias en la rinosinusitis aguda



Aina Sansa-Perna^{a,*}, Juan Ramón Gras-Cabrerizo^a, Joan Ramon Montserrat-Gili^a, Fernando Rodríguez-Álvarez^b, Humbert Masegur-Solench^a y Maria Casasayas-Plass^a

^a Servicio de Otorrinolaringología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

^b Servicio de Oftalmología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

Recibido el 19 de septiembre de 2019; aceptado el 17 de noviembre de 2019

Disponible en Internet el 7 de mayo de 2020

PALABRAS CLAVE

Complicación orbitaria;
Rinosinusitis aguda;
Rinosinusitis complicada;
Cirugía endoscópica nasal

Resumen

Antecedentes y objetivo: La propagación de una infección a partir de los senos paranasales es poco frecuente pero grave. Entre un 4 y un 20% de las rinosinusitis se pueden complicar; de ellas, las orbitarias (60-75%) son las más prevalentes. La gran mayoría se presentan en la edad pediátrica, si bien en la edad adulta son más graves. Nuestro objetivo es analizar las características epidemiológicas de estos pacientes así como plantear un protocolo de actuación ante esta situación.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo de 21 pacientes diagnosticados de una complicación orbitaria en el curso de una rinosinusitis aguda entre 2005 y 2018. El diagnóstico se basó en la historia clínica, la exploración endoscópica y las pruebas de imagen. Todos los pacientes recibieron antibioterapia intravenosa y fueron valorados por oftalmología. Se llevó a cabo un tratamiento quirúrgico urgente en caso de existir un absceso o mala evolución con el tratamiento médico.

Resultados: La edad media de los pacientes fue de 24 años. El 52% fueron varones y el 48% mujeres. Según la clasificación de Chandler, el 43% (9/21) fueron celulitis preseptales (7 adultos y 2 niños), el 10% (2/21) celulitis orbitarias (un adulto y un niño), el 43% (9/21) abscesos subperiósticos (2 adultos y 7 niños), hubo un caso de absceso orbitario en un adulto y ningún caso de trombosis de seno cavernoso. Se solicitó una TC a todos los pacientes y se optó por el tratamiento quirúrgico en caso de absceso subperióstico u orbitario, a excepción de 2 abscesos de pequeño tamaño (<4 mm), subperiósticos mediales y en edad pediátrica (<4 años) que presentaron una correcta evolución con tratamiento conservador. El abordaje quirúrgico fue por vía endoscópica endonasal: se resecó la lámina papirácea y se mantuvo intacta la periórbita en el caso de abscesos subperiósticos, pero se incidió en ella en el absceso orbitario. Se complementó con un abordaje externo palpebral en los 4 casos que presentaron una colección en el techo de la órbita o en la pared lateral. Dos pacientes adultos jóvenes (10%) presentaron de manera concomitante una complicación intracraneal.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: aina.sansap@gmail.com (A. Sansa-Perna).

Conclusiones: Las complicaciones orbitarias de la rinosinusitis aguda son poco frecuentes pero potencialmente graves. Es importante conocerlas y sospecharlas para actuar con rapidez. El tratamiento multidisciplinar, la localización y la extensión del cuadro son esenciales para el correcto manejo de estas complicaciones. El abordaje quirúrgico se realiza mediante endoscopia endonasal. Su limitación son las colecciones localizadas en el techo de la órbita o en pared lateral, en las que se tendrá que complementar la actuación con un abordaje externo palpebral. © 2020 Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Orbital complication;
Acute rhinosinusitis;
Complicated
rhinosinusitis;
Endoscopic sinus
surgery

Our experience in the management of orbital complications in acute rhinosinusitis

Abstract

Background and objective: The spread of an infection from the paranasal sinuses is rare but severe. Between 4% and 20% of all rhinosinusitis can become complicated, orbital involvement being the most frequent (60-75%). Orbital complications are more common in children but more severe in adults. We aim to analyse the epidemiological characteristics of these patients and to propose a management algorithm.

Materials and methods: We carried out a retrospective review of 21 patients with orbital complications of acute rhinosinusitis diagnosed in the same institution from 2005 to 2018. The diagnosis was based on clinical history, endoscopic examination and imaging tests. All patients received an intravenous antibiotic and were assessed by ophthalmology. An immediate surgical treatment was performed in the case of an abscess or poor response to medical management.

Results: The average age was 24 years. Fifty-two percent were males and 48% females. According to Chandler's classification, 43% (9/21) had preseptal cellulitis (7 adults and 2 children), 10% (2/21) orbital cellulitis (one adult and one child), 43% (9/21) subperiosteal abscess (2 adults and 7 children), there was one case of orbital abscess in an adult and there were no cases of cavernous sinus thrombosis. A CT scan was performed in all patients and the cases of subperiosteal or orbital abscess were treated surgically, except 2 paediatric patients (<4 years) with a small and medial subperiosteal abscess (<4 mm) who responded well to medical treatment. The surgical approach is performed by endonasal endoscopy, perforating the lamina papyracea in cases of subperiosteal abscess and also opening the periorbita in orbital abscess. It was combined with an external palpebral approach in the 4 cases that presented a superior or lateral abscess. Two young adults (10%) presented an intracranial complication concomitantly.

Conclusion: Orbital complications of acute rhinosinusitis are rare but potentially severe. It is important to be aware of and suspect them in order to act quickly. It is essential to define the location and extension of the infection for correct management, as well as multidisciplinary treatment. The surgical approach is performed by endonasal endoscopy. It is limited by abscesses located on the roof of the orbit or on the lateral wall, when a combined external palpebral approach is required.

© 2020 Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La propagación de una infección a partir de los senos paranasales es un proceso poco frecuente, si bien en determinadas circunstancias puede dar lugar a complicaciones orbitarias o intracraneales graves. Se calcula que entre un 4 y un 20% de las rinosinusitis agudas se pueden complicar, y se estima una incidencia de 3 complicaciones por millón de habitantes/año¹⁻³. Las complicaciones más prevalentes son las orbitarias (60-75%), la gran mayoría en la edad pediátrica⁴. Pueden originarse en cualquiera de los senos paranasales: el etmoides anterior es la localización más frecuente, seguida del seno maxilar, del seno frontal y muy raramente del seno

esfenoidal¹⁻³. Las complicaciones orbitarias suelen ser más graves a partir de la segunda década de la vida, debido a la afectación del seno frontal y a su relación con las complicaciones intracraneales⁵. La extensión de una rinosinusitis hacia la órbita puede ocurrir principalmente por 2 vías: a) por extensión directa, a través de dehiscencias óseas congénitas o por erosión de las paredes óseas, generalmente de la lámina papiirácea, o b) por un mecanismo de tromboflebitis retrógrada, a través de la extensa red venosa que comunica la región facial, la cavidad nasal y los senos paranasales con la órbita. Estas venas carecen de mecanismos valvulares, lo que favorece la propagación del proceso infeccioso.

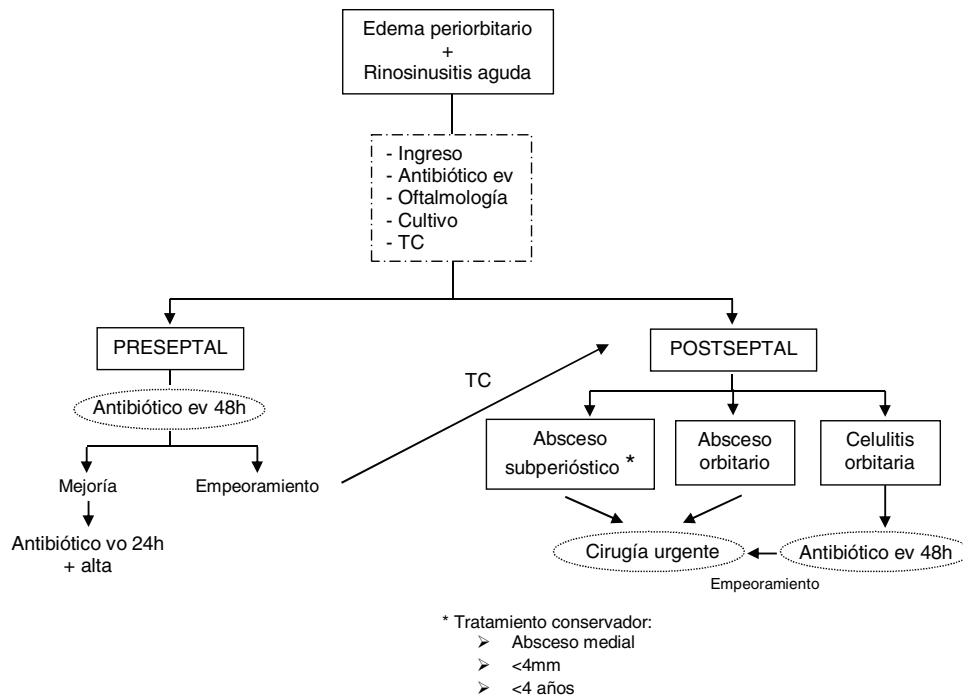


Figura 1 Protocolo de actuación de nuestro servicio ante un edema orbital en el contexto de una rinosinusitis aguda.

Existen diferentes clasificaciones según el grado de extensión^{4,6}. La clasificación propuesta por Chandler es la más utilizada (grados I-V), de los que el edema inflamatorio palpebral o celulitis preseptal es la afección más frecuente⁴.

El tratamiento de estos pacientes depende de la clínica, la localización y la extensión del cuadro infeccioso. En general, en fases precoces (afectación preseptal) el tratamiento es médico y se reserva el tratamiento quirúrgico para fases avanzadas (afectación postseptal). El manejo terapéutico debe ser siempre multidisciplinar.

El objetivo de nuestro estudio es describir las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes diagnosticados de una complicación orbitaria en el contexto de una rinosinusitis aguda con especial énfasis en el manejo de estos pacientes, sus indicaciones quirúrgicas y nuestros resultados.

Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo en 21 pacientes diagnosticados de una complicación orbitaria en el curso de una rinosinusitis aguda entre enero de 2005 y diciembre de 2018 en un mismo centro. La edad media de los pacientes en el momento del diagnóstico fue de 24 años con un rango comprendido entre 1 y 83 años. El 52% de los pacientes fueron varones y el 48% mujeres. El seguimiento mínimo fue de 6 meses. El diagnóstico se basó en la historia clínica del paciente, la exploración endoscópica y en las pruebas de imagen. Se solicitó de manera sistemática valoración del servicio de Oftalmología, que evaluó los siguientes aspectos: proptosis, edema palpebral, hiperemia palpebral, cierre de la hendidura, ptosis, hiperemia conjuntival, quemosis conjuntival, agudeza visual, estudio de las pupilas, estudio de la motilidad ocular extrínseca (MOE) y fondo de ojo.

En la [figura 1](#) se muestra el protocolo de actuación de nuestro servicio. Se solicitó una TC de manera habitual a todos los pacientes ante la sospecha de una complicación orbitaria en el contexto de una rinosinusitis aguda. Si existe la sospecha clínica de una complicación postseptal ante un paciente diagnosticado previamente de un proceso preseptal, dado que sus síntomas no mejoran o empeoran en las primeras 24 h a pesar del tratamiento médico, se puede plantear solicitar de nuevo una TC de senos paranasales para descartar una progresión de la enfermedad. La TC nos localizará el proceso infeccioso, su extensión y nos permitirá planear adecuadamente un eventual abordaje quirúrgico. En el caso de que se asocien síntomas neurológicos, la resonancia magnética ayudará a descartar una afectación intracraneal.

En nuestro centro se emplea antibioterapia intravenosa con amoxicilina-clavulánico (1 g/8 h) en el caso de pacientes adultos y con cefalosporina de 3.^a generación + clindamicina en los pediátricos. Empleamos corticoides sistémicos durante las primeras 48 h de ingreso únicamente en el cuadro preseptal, manteniendo siempre un estricto control clínico del paciente.

Como se muestra en el algoritmo, se indicó tratamiento quirúrgico en los abscesos subperiósticos y en los abscesos orbitarios. De manera excepcional, planteamos un tratamiento conservador en determinados pacientes pediátricos diagnosticados de un absceso subperióstico medial de limitada extensión. La vía de abordaje se decidió en función de la localización. Ante un absceso subperióstico de localización medial, el abordaje fue siempre endoscópico endonasal, resecaando la papirácea y manteniendo íntegra la periórbita. En los abscesos orbitarios de esta misma localización, el procedimiento fue el mismo, pero incidiendo la periórbita para facilitar el drenaje. En aquellas colecciones

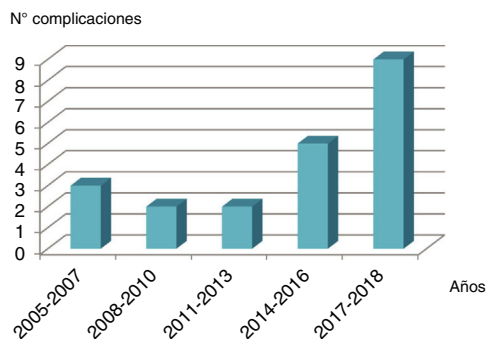


Figura 2 Número total de complicaciones orbitarias distribuidas por años.

situadas en el techo o en la pared lateral de la órbita, el abordaje endonasal, con la finalidad de drenar los senos causantes de la infección, se complementó con un abordaje externo palpebral. Se colocó un taponamiento nasal no reabsorbible durante 24 h y un drenaje tipo *pen-rose* en los casos abordados externamente durante 48 h.

Resultados

El número total de complicaciones en los últimos 13 años fue de 21 casos, con una incidencia global de 3,5 complicaciones por millón de habitantes/año.

En la [figura 2](#) se observa el número total de complicaciones distribuidas por años. El 43% de los pacientes presentaron una afectación preseptal (9/21) y el 57% una afectación postseptal (12/21). En la [tabla 1](#) se muestra la distribución de los pacientes según la extensión y edad en el momento del diagnóstico^{4,6}.

Los abscesos se localizaron en la pared medial de la órbita en 6 casos (60%) y en la pared superior o superoexterna en los 4 restantes (40%). El seno paranasal más frecuentemente afectado fue el seno etmoidal (20/21), seguido del seno maxilar (16/21) y del seno frontal (9/21). Ningún caso presentó afectación del esfenoidal.

En la exploración oftalmológica se constató una agudeza visual conservada en la totalidad de los pacientes. La motilidad ocular estaba conservada en los casos de celulitis preseptales (9/9), pero limitada en la mayoría de los abscesos (8/10). Los 2 pacientes restantes con absceso pero sin limitación en la MOE fueron 2 niños de 1 y 3 años con abscesos subperiósticos mediales pequeños. Las 2 celulitis orbitarias presentaron dolor con la MOE, pero no limitación del movimiento. Recientemente hemos incorporado la medición de la presión intraocular en las complicaciones orbitarias, aunque carecemos de valores suficientes para extraer conclusiones al respecto.

Todos los casos de celulitis preseptal recibieron tratamiento médico. Tres celulitis preseptales (33%) se complicaron durante el ingreso. Un paciente pediátrico presentó un absceso de cornete inferior que requirió drenaje quirúrgico y 2 pacientes adultos evolucionaron a un absceso palpebral que se resolvieron sin necesidad de tratamiento quirúrgico. Los 2 casos de celulitis orbitarias se trataron de forma conservadora.

El abordaje fue quirúrgico en 8 abscesos (80%); un absceso orbitario y 7 abscesos subperiósticos ([fig. 3](#)). En 2

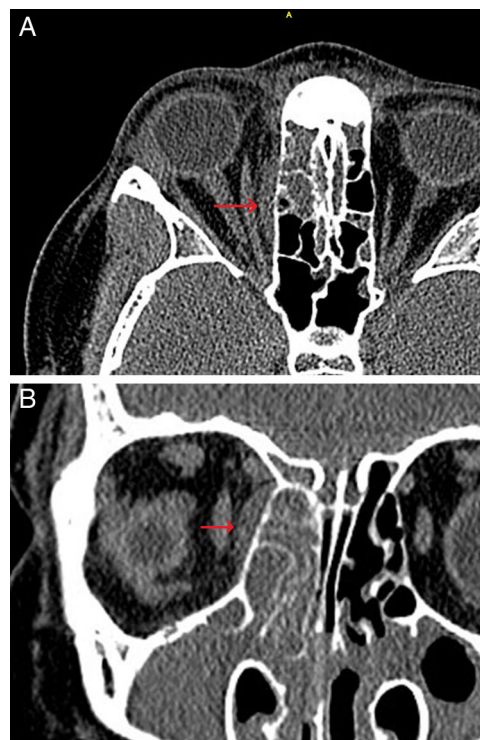


Figura 3 Imágenes que corresponden a una TC de senos de un varón de 13 años. A) Corte axial que muestra una colección subperióstica derecha en forma de semiluna de localización medial en la lámina papirácea y su periostio, respetando la musculatura ocular. B) Cortes coronales del mismo paciente.

abscesos subperiósticos (20%) el tratamiento médico fue conservador. Se trató de 2 pacientes pediátricos de 1 y 3 años con colecciones pequeñas (de 2 mm y 4 mm de diámetro, respectivamente) y de localización medial, que no presentaron limitación en la MOE. Ambos pacientes evolucionaron favorablemente sin necesidad de drenaje quirúrgico ([fig. 4](#)). Dos pacientes (10%) presentaron de forma concomitante una complicación intracraneal. Una mujer de 17 años con afectación del seno frontal presentó un absceso subperióstico de localización lateral acompañado de un mínimo empiema epidural ipsilateral que no requirió cirugía neuroquirúrgica, sí cirugía endoscópica para drenar los senos y cirugía externa para drenar la colección orbitaria. Un hombre de 28 años con afectación también del seno frontal presentó un absceso palpebral y un absceso parenquimatoso frontal ipsilateral. En este caso se requirió drenaje neuroquirúrgico del absceso epidural mediante craneotomía y se desbridó el absceso palpebral en el mismo acto quirúrgico.

Todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente evolucionaron de forma favorable, sin evidenciarse ninguna complicación durante su estancia hospitalaria y sin secuelas en el seguimiento.

Resultaron positivos 11 cultivos (52%). El grupo de gérmenes más frecuentemente aislado fue el de estreptococos (53%), seguido de los anaerobios (24%). El 55% de los cultivos fueron polimicrobianos. El restante 45% de los cultivos fueron monomicrobianos, de los cuales un 60% pertenecían a pacientes pediátricos.

Tabla 1 Distribución de los pacientes según la extensión y edad en el momento del diagnóstico

Moloney	Chandler	Adultos	Niños (<16)	Total	Porcentaje
Preseptal	I Edema inflamatorio	7	2	9	43 preseptal
Postseptal	II Celulitis orbitaria	1	1	2	
Postseptal	III Absceso subperióstico	2	7	9	
Postseptal	IV Absceso orbitario	1	0	1	
Postseptal	V Trombosis del seno cavernoso	0	0	0	
	Total	11	10	21	57 postseptal

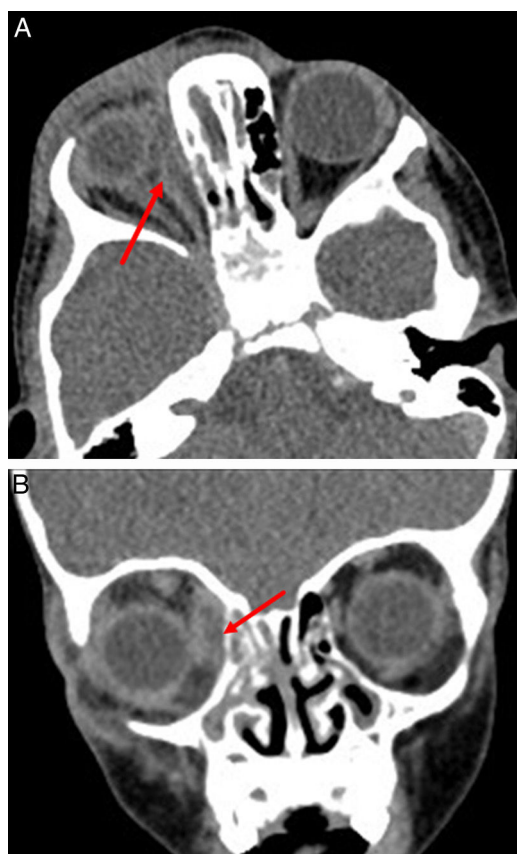


Figura 4 Imágenes que corresponden a una TC de senos en una niña de un año. A) Corte axial de TC de senos en la que observamos una colección subperióstica de localización medial derecha tributaria de tratamiento conservador. B) Cortes coronales de la misma paciente.

Discusión

Las complicaciones que afectan a la órbita son las más frecuentes en el curso de una rinosinusitis aguda; en la población pediátrica, la situación más frecuente es la celulitis preseptal. Se calcula que hasta un 72% del total de estas complicaciones se producen en estas edades⁷. Probablemente es debido a la presencia de un hueso más fino y dehiscente, a la mayor vascularización ósea existente y a la mayor incidencia de procesos catarrales. Este predominio de celulitis preseptales, sobre todo en edad infantil, no se refleja en nuestra distribución de pacientes. En nuestra casuística, las poblaciones adulta y pediátrica presentan un

número similar de complicaciones orbitarias, con un claro predominio de la afectación postseptal en la edad pediátrica. Los porcentajes totales de complicaciones preseptales y postseptales son muy similares (43 vs. 57% respectivamente). Estos datos probablemente se explican porque los servicios de Pediatría y Oftalmología de nuestro centro asumen el manejo de los pacientes con afectación palpebral con poco edema y escasa clínica (preseptal) en un régimen ambulatorio y no requieren la colaboración del servicio de Otorrinolaringología si la afectación no evoluciona a un mayor grado de extensión (postseptal). Los datos epidemiológicos de nuestro estudio son similares a los de la literatura, si bien observamos un aumento del número de complicaciones en los últimos años, con una incidencia que alcanzó las 13 complicaciones por millón de habitantes/año en el 2018.

Basándonos en el protocolo de actuación de nuestro centro, realizamos una TC de senos paranasales en todo paciente con una sospecha de complicación orbitaria de origen sinusal. En nuestra experiencia, la clínica no siempre es clarificadora y es la imagen radiológica la que permite diferenciar una afectación preseptal de una afectación postseptal, hallazgo fundamental en el diagnóstico de estos pacientes por las graves consecuencias que se pueden derivar. En el estudio de Younis et al., se observó que la precisión en la predicción del diagnóstico clínico fue del 82% mientras que con la imagen de la TC fue del 91%⁸.

Utilizamos las clasificaciones propuestas por Chandler y Moloney (tabla 1), ambas basadas en referencias anatómicas (*septum orbitario*), que permiten distinguir 2 grupos de complicaciones; la afectación preseptal o palpebral y la afectación postseptal, más grave y generalmente susceptible de un drenaje quirúrgico. Hay que destacar que la entidad preseptal solo es debida a la rinosinusitis aguda en un 28% de los casos, mientras que las dacriocistitis agudas y los traumatismos en la piel son las más frecuentes. En cambio, la rinosinusitis aguda causa el 90% de los casos postseptales^{9,10}. En este sentido, algunos autores, como Velasco y Cruz, prefieren excluir la celulitis preseptal de las clasificaciones de las complicaciones orbitarias, ya que la consideran una infección propiamente del párpado. Tampoco consideran la trombosis del seno cavernoso como una complicación orbitaria sino como una complicación intracraneal¹¹.

Tradicionalmente, los gérmenes aislados con más frecuencia en estas complicaciones son el *Streptococcus pneumoniae*, el *Haemophilus influenzae* y la *Moraxella catarrhalis*, los mismos gérmenes relacionados con infecciones de la vía aérea superior. En nuestra serie existe una

mayoría de cultivos polimicrobianos, sobre todo en la edad adulta, siendo la especie *Streptococcus* la más frecuente (sin ningún caso de *S. pneumoniae*), seguida de los anaerobios. Resultados parecidos los refleja el estudio de Mulvey et al., en el que los *Streptococcus* fueron encontrados en un 58% de los pacientes y los anaerobios en un 35% de los pacientes, aunque presentaron una mayor incidencia de *Staphylococcus*. Del mismo modo, se registró una muy baja incidencia de las bacterias relacionadas tradicionalmente¹². Existe la hipótesis de que las vacunas para el *H. influenzae* tipo B y el *S. pneumoniae* han sido las causantes de la disminución de estas 2 bacterias así como del aumento del *Staphylococcus aureus* y de otras especies de *Streptococcus*^{13,14}.

El diagnóstico y el tratamiento de este tipo de complicaciones requieren el trabajo multidisciplinar entre otorrinolaringólogos, pediatras y oftalmólogos, fundamentalmente.

Un estudio relacionó de manera significativa diferentes signos oftalmológicos con el grado de extensión de la enfermedad ($p < 0,01$). La limitación de la MOE y la proptosis se observaron a partir del estadio II de Chandler, que se hace más frecuente a partir del estadio III. La elevación de la presión ocular se observó a partir del estadio III, incrementándose de manera proporcional al grado de extensión, mientras que la reducción de la agudeza visual y el defecto del reflejo pupilar aferente se manifestó en los estadios IV y V¹⁵. Nuestros resultados coinciden con este estudio, ya que la limitación de la MOE aparece en infecciones postseptales y se conserva en las celulitis preseptales.

Se debe instaurar un tratamiento antibiótico precoz e ingresar al paciente en un centro hospitalario. Los antibióticos betalactámicos resistentes a betalactamasas son los antimicrobianos de primera elección. Es recomendable la administración de vasoconstrictores nasales para disminuir el edema nasal y mejorar el drenaje de los senos, además de administrar una eficaz analgesia.

El empleo de corticoides sistémicos es controvertido y se deben usar con precaución. En nuestro centro se utilizan a dosis altas en las fases iniciales de celulitis preseptales durante las primeras 48 h.

La confirmación de una colección orbitaria debe implicar el tratamiento quirúrgico en la gran mayoría de los pacientes. De manera excepcional, se puede plantear un tratamiento conservador en algunos casos de absceso subperióstico en la población pediátrica. El documento EPOS plantea el tratamiento médico en abscesos subperiósticos de localización medial, con colecciones de pequeño tamaño de <0,5-1 ml de volumen, con edad <4-2 años y mejoría clínica evidente en las siguientes 24-48 h sin disminución de la agudeza visual ni afectación sistémica¹⁶. Wong et al., en una revisión de 71 artículos, propusieron un protocolo de actuación para las complicaciones orbitarias. En el caso de abscesos subperiósticos, proponen un manejo conservador en niños <9 años con un absceso menor de 3,8 ml sin sinusitis frontal. En niños ≥ 9 años, aparte de las 2 premisas anteriores, también es necesaria una localización medial del absceso para considerar el manejo conservador. Los pacientes que no cumplen estos criterios requieren tratamiento quirúrgico. Las características que más se mencionan en la literatura para plantear un manejo conservador con correcta evolución es la corta edad del paciente, el tamaño reducido del absceso, la localización medial, la ausencia de

disminución de agudeza visual, una mínima proptosis y una mínima limitación de los movimientos oculares¹⁷.

En nuestro centro actuamos de una manera similar, indicando tratamiento conservador en niños <4 años con colecciones subperiósticas <4 mm de diámetro y localizadas en la pared medial de la órbita.

Hoy en día la mayoría de estas intervenciones se ejecutan mediante un abordaje endonasal endoscópico¹⁸. El objetivo de este tratamiento es drenar la colección de pus así como los senos causantes de la infección, disminuir la presión orbitaria y obtener un cultivo adecuado. Si la colección es subperióstica, la exéresis de la papirácea es suficiente para resolver el cuadro. En caso de sobrepasar el periostio y afectar el contenido intraorbitario, la incisión de la periórbita es esencial para alcanzar la colección. La principal limitación del abordaje endonasal endoscópico es localizar el absceso en la pared externa o superoexterna de la órbita. La dificultad en alcanzar este territorio y, en consecuencia, no poder favorecer un adecuado drenaje, conlleva asociar un abordaje externo palpebral al abordaje endonasal endoscópico, a su vez, necesario para drenar los senos causantes.

Conclusión

Las complicaciones orbitarias de la rinosinusitis aguda son poco frecuentes pero potencialmente graves. Es importante conocerlas y sospecharlas para actuar con rapidez. El tratamiento multidisciplinar, la localización y la extensión del cuadro son esenciales para el correcto manejo de estas complicaciones. Ante una colección orbitaria el manejo es quirúrgico mediante cirugía endoscópica en la mayoría de los casos, con excepción de los abscesos subperiósticos mediales, de menos de 4 mm en niños menores de 4 años, cuando nos planteamos un tratamiento conservador. La limitación de la cirugía endoscópica es la localización superoexterna de la colección, en la que se recomienda complementar la cirugía endoscópica con un abordaje externo palpebral para alcanzar la colección.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Clayman GL, Adams GL, Paugh DR, Koopmann CF. Intracranial complications of paranasal sinusitis: A combined institutional review. *Laryngoscope*. 1991;101:234-9.
2. Eufinger H, Machtens E. Purulent pansinusitis, orbital cellulitis and rhinogenic intracranial complications. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2001;29:111-7.
3. Hansen FS, Hoffmans R, Georgalas C, Fokkens WJ. Complications of acute rhinosinusitis in The Netherlands. *Fam Pract*. 2012;29:147-53.
4. Chandler JR, Langenbrunner DJ, Stevens ER. The pathogenesis of orbital complications in acute sinusitis. *Laryngoscope*. 1970;80:1414-28.
5. Herrmann BW, Forsen JW. Simultaneous intracranial and orbital complications of acute rhinosinusitis in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68:619-25.

6. Moloney JR, Badham NJ, McRae A. The acute orbit: Preseptal (periorbital) cellulitis, subperiosteal abscess and orbital cellulitis due to sinusitis. *J Laryngol Otol.* 1987.
7. Al-Madani MV, Khatatbeh AE, Rawashdeh RZ, Al-Khtoum NF, Shawagfeh NR. The prevalence of orbital complications among children and adults with acute rhinosinusitis. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79:716–9.
8. Younis RT, Lazar RH, Bustillo A, Anand VK. Orbital infection as a complication of sinusitis: Are diagnostic and treatment trends changing? *Ear Nose Throat J.* 2002;81:771–5.
9. Chaudhry IA, Shamsi FA, Elzaridi E, Al-Rashed W, Al-Amri A, Arat YO. Inpatient preseptal cellulitis: Experience from a tertiary eye care centre. *Br J Ophthalmol.* 2008;92:1337–41.
10. Botting AM, McIntosh D, Mahadevan M. Paediatric pre- and post-septal peri-orbital infections are different diseases. A retrospective review of 262 cases. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008;72:377–83.
11. Velasco Cruz AA, Demarco RC, Valera FC, dos Santos AC, Anselmo-Lima WT, Marquezini RM. Orbital complications of acute rhinosinusitis: A new classification. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2007;73:684–8.
12. Mulvey CL, Kiell EP, Rizzi MD, Buzi A. The microbiology of complicated acute sinusitis among pediatric patients: A case series. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;160:712–9.
13. Capra G, Liming B, Boseley ME, Brigger MT. Trends in orbital complications of pediatric rhinosinusitis in the United States. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015;141:12–7.
14. Peña MT, Preciado D, Orestes M, Choi S. Orbital complications of acute sinusitis: Changes in the post-pneumococcal vaccine era. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;139:223–7.
15. Chang Y, Chen P, Hung J, Chen H, Tseng S. Orbital complications of paranasal sinusitis in Taiwan, 1988 through 2015: Acute ophthalmological manifestations, diagnosis, and management. *PLoS One.* 2017;12:1–14.
16. Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J, Bachert C, Alobid I, Baroody F, et al. EPOS 2012 European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2012. A summary for otorhinolaryngologists. *Rhinology.* 2012.
17. Wong SJ, Levi J. Management of pediatric orbital cellulitis: A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018;110:123–9.
18. Llorente Pendás JL, del Campo A, Pérez Vázquez P, López Llamas A, Rodríguez Prado N, Sequeiros G. Sinusitis complicadas y cirugía endoscópica nasal. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2003;54:551–6.