Le dossier – Pathologies sinusiennes

Imagerie des sinus : quand la demander ?

RÉSUMÉ : Les sinusites sont le plus fréquemment d'origine virale et ne justifient pas de traitement spécifique ni d'imagerie. L'imagerie est indiquée quand on suspecte une complication d'une sinusite bactérienne : abcès sous-périosté, thrombose, complication intracrânienne… Il n'y a pas d'indication aux radiographies simples des sinus.
L'examen de choix est le scanner du fait des informations qu'il apporte sur le contenu sinusien, l'existence de collections, d'une éventuelle thrombose associée après injection de produits de contraste et de sa rapidité d'acquisition. Si une complication intracrânienne est identifiée au scanner, l'IRM doit être demandée en complément car elle est plus performante pour évaluer l'existence d'un empyème, une ostéomyélite ou encore une atteinte vasculaire.

N. TEISSIER, C. BENOIT
Service d'ORL pédiatrique,
INSERM U1141, Hôpital Robert Debré, PARIS.

Les pathologies rhinosinusiennes sont fréquentes chez les enfants, mais donnent plus rarement lieu à des complications que chez les adultes. Les étapes du développement des cavités sinusiennes au cours de l'enfance conditionnent la date de survenue des infections sinusiennes et ainsi les tableaux cliniques. Compte tenu de la forte occurrence des événements infectieux – le plus souvent viraux – tout au long de la première décennie, il est important de bien définir les circonstances pouvant justifier la prescription d'examens complémentaires et tout particulièrement radiologiques.

Développement sinusien

Les cavités sinusiennes se développent à partir de la 12e semaine de gestation puis évoluent au cours de l'enfance. Cette cinétique détermine les âges à partir desquels les différents types de sinusites peuvent être observés.

À la naissance, seul l'ethmoïde antérieur est pneumatisé : la pneumatisation progresse caudalement [1]. L'ethmoïde acquiert sa taille et son aspect définitifs vers l'âge de 12 ans.

Le sinus maxillaire se présente à la naissance comme une large cavité ouverte dans la fosse nasale. Il s'individualise progressivement avec la mise en place d'un ostium vers l'âge de 6-8 ans et atteint sa taille définitive à l'adolescence.

Le sinus frontal se développe à partir de l'ethmoïde antérieur et s'individualise à partir de l'âge de 5-6 ans. Il acquiert sa taille définitive vers l'âge de 20 ans, parfois plus tôt. Ce sinus est sujet à de nombreuses variations anatomiques.

Le sinus sphénoïde se développe lui à partir de l'ethmoïde postérieur vers l'âge de 4 ans, pour atteindre sa taille adulte vers 20 ans. Là encore, son anatomie peut être extrêmement variable d'un individu à l'autre.

Rapports anatomiques

Parmi les différents sinus de la face, l'ethmoïde est particulièrement exposé à la survenue de complications sévères

du fait de ses rapports immédiats : en haut, le plancher de l'étage antérieur de la base du crâne ; en dehors, l'orbite, dont les cellules ethmoïdales sont séparées par l'unguis (os lacrymal) en avant et par l'os planum (lame orbitaire) en arrière. Le réseau veineux de proximité comporte de multiples anastomoses entre les veines sinusiennes et les veines orbitaires et transcrâniennes. En outre, le système veineux ophtalmique étant dépourvu de valvule, il existe un risque d'emboles septiques à distance.

Le sinus frontal entretient un rapport postérieur avec le lobe frontal. Le sphénoïde possède des rapports étroits avec la carotide interne en haut, le sinus caverneux latéralement ainsi que les nerfs crâniens III, IV, V1, V2 et VI qu'il contient.

Formes topographiques des sinusites bactériennes aiguës

Les rhinosinusites aiguës (RSA) sont majoritairement virales, elles se compliquent d'une surinfection bactérienne dans 0,5 à 2 % des cas [2]. La RSA bactérienne est définie par la présence de 3 signes parmi les 5 suivants [3] :
– rhinorrhée antérieure ou postérieure mucopurulente ;
– douleur sinusienne importante (souvent unilatérale) ;
– fièvre > 38 °C ;
– élévation de la CRP ou de la PCT ;
– évolution de l'aggravation en deux phases.

1. Sinusite maxillaire

Le diagnostic de sinusite maxillaire doit comporter au moins 2 des 3 critères majeurs suivants : la persistance ou l'aggravation de douleurs sinusiennes infra-orbitaires malgré un traitement adapté depuis 48 heures ou plus, une douleur unilatérale et/ou augmentée par l'antéflexion de la tête et/ou pulsatile et/ou aggravée en fin de journée, une rhinorrhée plus abondante ou purulente. Les signes mineurs sont la fièvre, une obstruction nasale ou encore une toux (***fig. 1***). En cas de sinusite bloquée, le patient se plaint d'une douleur sous-orbitaire intense, non soulagée par le traitement mis en place (antalgiques, antibiotiques).

2. Ethmoïdite

La fréquence des ethmoïdites dans la population pédiatrique est faible et estimée entre 2 et 13 cas par an [4, 5]. Il existe deux pics de fréquence saisonniers, en hiver et au printemps [6], soit les périodes de rhinopharyngites. Les ethmoïdites se compliquent dans 7 à 41 % des cas : les complications orbitaires représentent 74 à 90 % des complications de l'ethmoïdite aiguë [7, 8].

Le tableau d'ethmoïdite aiguë extériorisée concerne préférentiellement les garçons entre 3 et 7 ans [4, 9-11]. Elle peut aussi être observée chez l'adulte ou le nouveau-né, elle reste néanmoins plus fréquente dans la population pédiatrique [12].

Cliniquement, on décrit plusieurs phases selon la gravité du tableau et les résultats d'imagerie. Elle repose sur la classification de Chandler qui présente un intérêt diagnostique et pronostique : elle permet de différencier le stade préseptal (stade I), pour lequel le pronostic ophtalmique est rassurant, des stades suivants, dans lesquels il existe un risque de mise en tension du nerf optique et de souffrance de l'œil (***tableau I***).

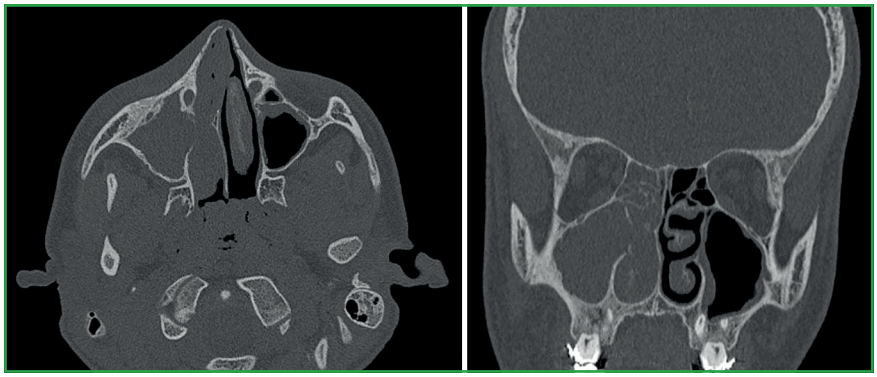

Fig. 1 : Aspect scannographique d'une sinusite maxillaire droite avec comblement complet du sinus maxillaire droit en coupes axiale et coronale.

Stade	Dénomination	Œdème palpébral	Exophtalmie	Ophtalmoplégie	Troubles oculomoteurs ou de l'acuité visuelle
I	Cellulite préseptale	+	0	0	0
II	Cellulite orbitaire	+	Exophtalmie axile	0	0
III	Abcès orbitaire sous-périosté	+	Œil déplacé en avant, en bas et en dehors	Partielle	±
IV	Abcès orbitaire	+	++++	+	+
V	Thrombose du sinus caverneux	±	±	Complète	Parfois cécité

Tableau I : Classification de Chandler.

Le dossier – Pathologies sinusiennes

Le stade I de la classification de Chandler se caractérise par l'apparition d'un œdème inflammatoire à l'angle supéro-interne de l'œil et s'étendant à la paupière supérieure, parfois aussi à la paupière inferieure et aux paupières controlatérales [13]. La température est souvent supérieure à 38,5 °C, les douleurs orbitaires sont inconstantes, l'obstruction nasale et la rhinorrhée rares.

Au stade II, l'œdème s'étend à la région rétroseptale, l'exophtalmie est axile, sans exophorie. Il existe un proptosis avec parfois un chémosis et une rougeur conjonctivale. L'acuité visuelle est conservée et il n'existe pas d'ophtalmoplégie.

Le stade III se caractérise par l'existence d'un abcès intraorbitaire sous-périosté. L'acuité visuelle peut être diminuée. La température est fréquemment élevée, au-dessus de 39,5 °C, on constate des frissons, une altération de l'état général, des douleurs oculaires violentes et parfois insomniantes. L'examen retrouve une exophtalmie avec exophorie, un proptosis, une diminution de la mobilité du globe oculaire dans les mouvements d'abduction (***fig. 2***).

Au stade IV (phlegmon de l'orbite), l'exophtalmie est irréductible, douloureuse, le chémosis est important avec un œdème parfois violacé de la paupière supérieure, une ophtalmoplégie complète et une diminution de l'acuité visuelle.

Le stade V se caractérise par la propagation de l'infection le long du canal optique ou par voie veineuse et peut entraîner une cécité avec abolition du réflexe photomoteur, une anesthésie cornéenne associée à une paralysie du nerf oculomoteur et du nerf abducens, signant l'atteinte du sinus caverneux. À ce stade, l'enfant est très fébrile, avec une altération majeure de l'état général et une prostration qui rend difficile l'appréciation des signes ophtalmologiques.

L'existence d'une photophobie et d'une raideur de la nuque doit faire craindre une méningite. Les abcès sous- et extraduraux sont à suspecter de principe chez un enfant présentant une ethmoïdite extériorisée très fébrile avec altération de l'état général ou des céphalées, même si l'examen neurologique est peu ou pas perturbé.

Les complications intracrâniennes sont rares chez le petit enfant dont l'ethmoïdite est isolée du fait de l'absence de sinus frontaux et sphénoïdaux, mais elles mettent en jeu le pronostic vital et laissent des séquelles dans plus d'un quart des cas [9, 14]. L'extension du processus infectieux se fait par voie veineuse ou par le biais d'une ostéite du toit de l'ethmoïde.

3. Sinusite frontale

La présentation clinique de la sinusite frontale est similaire à celle de la sinusite maxillaire avec cependant une localisation sus-orbitaire de la douleur, voire hémi-crânienne. Elle est souvent associée à une pansinusite. On retrouve souvent une rhinorrhée purulente antérieure et une obstruction nasale. La douleur se majore lors d'une antéflexion (***fig. 3***).

Dans le cas particulier d'une *Pott's puffy tumor*, il existe une déhiscence du mur antérieur du sinus frontal favorisée par une ostéite : ce tableau se caractérise cliniquement par une collection préfrontale fébrile, témoin d'un abcès sous-périosté. À partir de l'ostéite, on peut aussi voir apparaître une atteinte extra- ou sous-durale, éventuellement compliquée d'une atteinte parenchymateuse cérébrale. Peuvent s'y associer des céphalées intenses et des signes neurologiques évocateurs d'une atteinte cérébrale ou méningée (***fig. 4***).

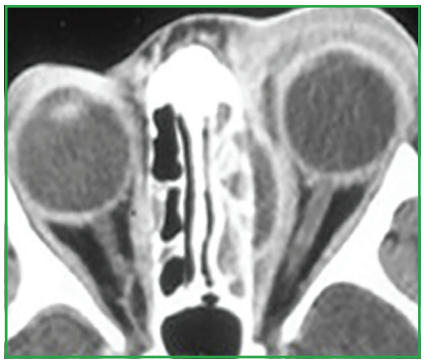

Fig. 2 : Aspect scannographique d'une ethmoïdite gauche avec abcès sous-périosté.

Fig. 3 : Aspect scannographique d'une sinusite frontale bilatérale avec comblement complet des 2 sinus frontaux en coupe axiale.

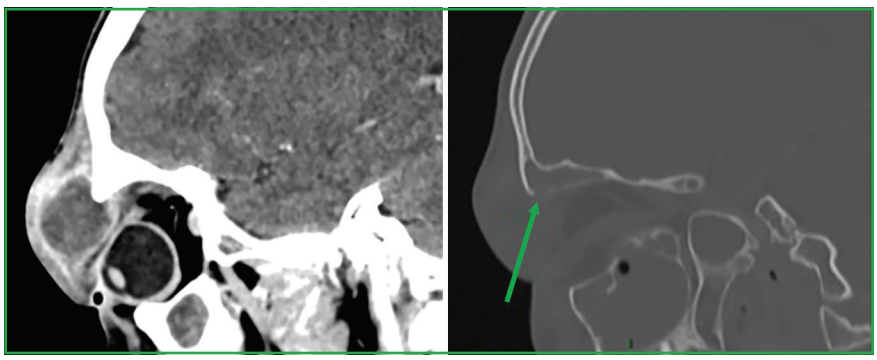

Fig. 4 : Aspect scannographique d'une sinusite frontale compliquée d'un abcès palpébral avec syndrome de masse sur l'orbite en coupes sagittale en fenêtre tissulaire après injection de produit de contraste et osseuse. On constate une déhiscence de la corticale inférieure du sinus frontal, d'où a diffusé l'abcès.

4. Sinusite sphénoïdale

Pour la sinusite sphénoïdale, les céphalées sont rétro-orbitaires, permanentes, maximales en fin de journée et la nuit, et irradient au vertex, ce qui peut simuler une hypertension intracrânienne. Elle peut être associée à une pansinusite (***fig. 5 et 6***).

La sinusite peut se présenter sous 3 types :
– l'atteinte suppurée se caractérise par une rhinorrhée postérieure permanente associée à une douleur en casque irradiant vers les orbites ou la nuque. Elle est souvent associée à une atteinte ethmoïdale postérieure ;
– l'empyème sinusien se manifeste par des douleurs intenses, invalidantes et résistantes aux antalgiques. En l'absence de prise en charge chirurgicale, des complications intracrâniennes peuvent rapidement survenir ;
– la sphénoïdite latente comporte des signes souvent trompeurs et variés, peu spécifiques (ophtalmologique, névralgie faciale, paresthésies…). Le diagnostic est souvent difficile.

Fig. 5 : Aspect clinique d'un abcès orbitaire compliquant une pansinusite.

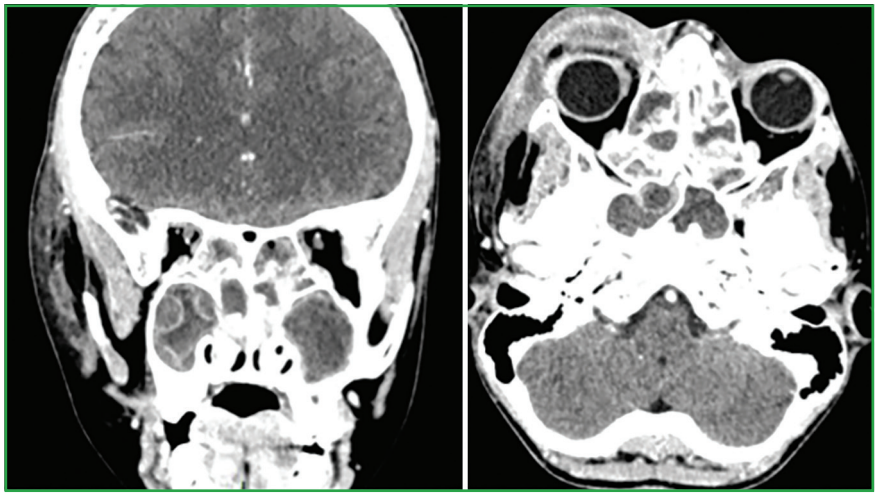

Fig. 6 : Aspect scannographique d'une pansinusite avec abcès orbitaire en coupes frontale et axiale en fenêtre tissulaire avec injections de produits de contraste. On retrouve un comblement bilatéral maxillaire, ethmoïdien et sphénoïdal.

Complications des sinusites aiguës

Les complications des sinusites aiguës, en dehors de l'ethmoïdite, concernent essentiellement les sinusites sphénoïdales et frontales en raison de leur proximité anatomique avec les méninges et le cerveau (empyème frontal, ***fig. 7***), ainsi que des vaisseaux (thrombose du sinus caverneux). Il faut savoir évoquer une complication en cas de fièvre intense résistante aux antibiotiques ou de céphalées résistantes aux antalgiques, surtout si ces dernières sont rétro-orbitaires ou frontales. Des troubles neurologiques (hypertension intracrânienne, troubles de conscience, confusion) peuvent également être constatés dans les formes évoluées. Le tableau clinique peut être plus complexe et associer une ophtalmoplégie, une mydriase, un œdème papillaire, une exophtalmie, un œdème palpébral et/ou une hypoesthésie faciale en cas de thrombose du sinus caverneux.

Des complications ophtalmologiques à type de neuropathie optique rétrobulbaire (NORB) peuvent être observées en cas de sinusite maxillaire ou sphénoïdale du fait de la proximité du nerf optique et peuvent justifier d'un traitement corticoïde prolongé. Cette complication est au mieux mise en évidence à l'aide d'une IRM.

Formes cliniques

1. Rhinosinusite aiguë récidivante

Devant la survenue d'au moins 3 épisodes de RSA par an, il convient de rechercher les facteurs favorisants : une immunodépression doit être évoquée si les épisodes de RSA sont associés à d'autres infections. Sa recherche repose sur des prélèvements sanguins (NFS, dosage pondéral des Ig, sérologies post-vaccinales…). Une résistance aux antibiotiques doit être recherchée si l'intervalle entre les épisodes est court. Il faut effectuer des prélèvements à visée bactériologique au niveau du méat moyen.

Une balle fongique sinusienne peut favoriser la récurrence de RSA. La symptomatologie est habituellement unilatérale, toujours du même côté et non précédée par un tableau de rhinite aiguë simple. Le patient se plaint parfois d'une cacosmie et d'une douleur inconstante à la pression de la dent responsable. Elle est habituellement consécutive à des soins dentaires et le diagnostic est confirmé par la présence de calcifications au niveau du sinus maxillaire sur la tomodensitométrie (TDM) [15].

2. Rhinosinusite fongique invasive

Du fait de sa gravité potentielle en cas de retard diagnostique, il est indispensable de savoir suspecter une rhinosinusite fongique invasive. Les germes en cause appartiennent principalement

Le dossier – Pathologies sinusiennes

aux familles des *Zygomycetes* (mucormycose sinusienne) et des *Aspergillus* (aspergillose invasive du nez) [3]. Cette atteinte reste heureusement rare, il existe donc peu de données épidémiologiques la concernant. La mortalité peut s'élever jusqu'à 70 % selon les populations [16, 17].

Elle survient presque exclusivement sur un terrain immunodéprimé (hémopathie, chimiothérapie, infection par le VIH, diabète déséquilibré…) et se traduit par l'apparition de zones nécrotiques au niveau de la muqueuse (fosses nasales, cornet, palais…) ou cutané (canthus interne, aile du nez…). Des prélèvements à visée mycologique doivent être effectués en urgence dès la suspicion diagnostique à la recherche de filaments mycéliens.

Malgré un traitement agressif et mis en route en urgence, les complications orbitaires et intracrâniennes sont fréquentes [2, 18].

Place de l'imagerie

Quel que soit le tableau sinusien, que ce soit une sinusite simple ou compliquée, la radiographie standard des sinus n'a aucun intérêt [19].

La TDM n'est pas utile pour le diagnostic d'une sinusite simple mais doit être systématiquement demandée en cas de formes sévères ou de suspicion de complications, en particulier devant une ethmoïdite suppurée et une suspicion de sinusite bactérienne frontale ou sphénoïdale [1, 3]. Elle permet de confirmer le diagnostic, de rechercher une atteinte d'autres sinus et de rechercher une complication intracrânienne, orbitaire ou vasculaire. Elle est également indiquée dans le cas des formes récidivantes à la recherche d'un facteur anatomique prédisposant, chez les patients immunodéprimés chez qui les signes inflammatoires seront abâtardis et avant tout geste chirurgical.

1. Échographie orbitaire

Cet examen présente comme avantages de pouvoir se faire au lit du patient et d'être non irradiant. Devant un tableau d'ethmoïdite, elle permet, dans des mains entraînées, de différencier une cellulite préseptale d'une cellulite rétroseptale [20]. Ainsi, les indications de TDM peuvent se limiter aux seuls enfants ayant une cellulite rétroseptale.

2. Examen tomodensitométrique

Si l'on souhaite analyser l'anatomie sinusienne et notamment les parois osseuses, le scanner sans injection est suffisant. Cependant, la recherche de complications nécessite une injection de produit de contraste. Cet examen est indispensable en cas de suspicion de complication [19].

En cas d'ethmoïdite, cet examen permet d'affirmer le comblement ethmoïdien, d'évaluer le comblement des autres sinus et de rechercher une éventuelle complication intraorbitaire ou intracrânienne grâce à l'injection de produit de contraste. Son indication est formelle en cas d'œdème palpébral important ne permettant pas à l'enfant d'ouvrir son œil, d'exophtalmie, de trouble de la mobilité oculaire ou de palpation d'une masse fluctuante à l'angle interne de l'œil. Un abcès sous-périosté se caractérise au scanner par un aspect de dédoublement de la paroi interne de l'orbite, un aspect épaissi du muscle droit interne, une exophtalmie et un éventuel refoulement du cône orbitaire (***fig. 7***). Selon les auteurs, l'indication chirurgicale peut dépendre de la taille et de la localisation de l'abcès sous-périosté au contact de la lame papyracée [7, 8, 21]. Depuis peu, la technologie *cone beam* commence à trouver sa place dans les indications de l'exploration des sinus de la face car elle permet de diminuer sensiblement l'irradiation [22].

Sur le versant intracrânien, un abcès cérébral se caractérise par une zone hypodense avec prise de contraste périphérique. Une thrombose du sinus caverneux est identifiable par un épaississement de la veine ophtalmique supérieure, avec un aspect hétérogène du sinus caverneux. Cependant, la TDM n'est pas assez sensible pour éliminer formellement une complication intracrânienne et en particulier une thrombose débutante du sinus caverneux [23].

En cas de sinusite récidivante, le scanner permet de rechercher un facteur favorisant : un conflit méatal, un obstacle tel qu'une concha bullosa, une sinusite fongique, une mucocèle…

3. Imagerie par résonance magnétique nucléaire

Lorsqu'une complication intracrânienne est suspectée, l'IRM doit être demandée

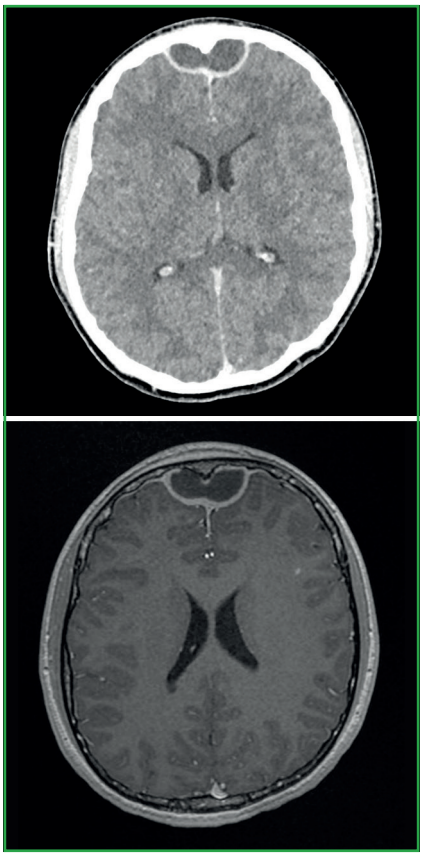

Fig. 7 : Aspect scannographique en coupe axiale après injection de produit de contraste et aspect en IRM en coupe axiale en séquence T1 après injection de gadolinium d'un empyème frontal compliquant une sinusite frontale.

en complément de la TDM [9, 11]. Les séquences IRM les plus utilisées pour mettre en évidence un éventuel abcès ou une thrombose sont les séquences T1 avec injection de gadolinium, T2 Flair et diffusion. En séquence T1 avec injection, l'empyème se présente comme une collection intracrânienne avec prise de contraste alors qu'en séquence de diffusion, il se caractérise par une restriction, contrairement aux collections aseptiques. Par ailleurs, l'IRM permet de rechercher des signes précoces d'une ostéomyélite et l'existence de complications orbitaires (séquence T1 avec injection de gadolinium et suppression du signal de la graisse). Dans ce dernier cas, le scanner est dans la grande majorité des cas suffisant.

Une thrombose du sinus caverneux se caractérise à l'IRM par un élargissement hétérogène du sinus éventuellement associé à une sténose de la portion intracaverneuse de la carotide interne. Un aspect hyperintense de la zone thrombosée sur les séquences pulsées peut également être retrouvé.

BIBLIOGRAPHIE

1. Klossek JM, Quinet B, Bingen E *et al.* [Current management of acute pediatric rhinosinusitis in France]. *Med Mal Infect*, 2007;37:127-152.
2. Revai K, Dobbs LA, Nair S *et al.* Incidence of acute otitis media and sinusitis complicating upper respiratory tract infection: the effect of age. *Pediatrics*, 2007;119:e1408-e1412.
3. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C *et al.* European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2020. *Rhinology*, 2020;58:1-464.
4. François M, Mariani-Kurkdjian P, Dupont E *et al.* [Acute ethmoiditis in children, a series of 125 cases]. *Arch Pediatr*, 2006;13:6-10.
5. Pandian DG, Babu RK, Chaitra A *et al.* Nine years' review on preseptal and orbital cellulitis and emergence of community-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus in a tertiary hospital in India. *Indian J Ophthalmol*, 2011; 59:431-435.
6. Henriksson G, Westrin KM, Kumlien J *et al.* A 13-year report on childhood sinusitis: clinical presentations, predisposing factors and possible means of prevention. *Rhinology*, 1996;34:171-175.
7. Rubin F, Pierrot S, Lebreton M *et al.* Drainage of subperiosteal orbital abscesses complicating pediatric ethmoiditis: comparison between external and transnasal approaches. *Inter J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2013; 77:796-802.
8. Wong SJ, Levi J. Management of pediatric orbital cellulitis: A systematic review. *Inter J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018;110:123-129.
9. Bair-Merritt MH, Shah SS, Zaoutis TE *et al.* Suppurative intracranial complications of sinusitis in previously healthy children. *Pediatr Infect Dis J*, 2005;24:384-386.
10. McKinley SH, Yen MT, Miller AM *et al.* Microbiology of pediatric orbital cellulitis. *Am J Ophthalmol*, 2007;144:497-501.
11. Eviatar E, Lazarovitch T, Gavriel H. The correlation of microbiology growth between subperiosteal orbital abscess and affected sinuses in young children. *Am J Rhinol Allergy*. 2012;26:489-492.
12. Lee S, Yen MT. Management of preseptal and orbital cellulitis. *Saudi J Ophthalmol*, 2011;25:21-29.
13. Chandler JR, Langenbrunner DJ, Stevens ER. The pathogenesis of orbital complications in acute sinusitis. *Laryngoscope*, 1970;80:1414-1428.
14. Seltz LB, Smith J, Durairaj VD *et al.* Microbiology and antibiotic management of orbital cellulitis. *Pediatrics*, 2011;127:e566-e572.
15. Park GY, Kim HY, Min JY *et al.* Endodontic treatment: a significant risk factor for the development of maxillary fungal ball. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2010;3:136-140.
16. Francis JR, Villanueva P, Bryant P *et al.* Mucormycosis in children: review and recommendations for management. *J Pediatr Infect Dis Soc*, 2018;7:159-164.
17. Brunet K, Rammaert B. Mucormycosis treatment: Recommendations, latest advances, and perspectives. *J Mycol Med*, 2020;30:101007.
18. Otto WR, Pahud BA, Yin DE. Pediatric mucormycosis: a 10-year systematic review of reported cases and review of the literature. *J Pediatr Infect Dis Soc*, 2019;8:342-350.
19. *Rhinosinusites infectieuses aiguës*. Paris: Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou, 2004.
20. Pinzuti-Rodné V, Elmaleh M, François M *et al.* [The value of orbital ultrasonography in ethmoid sinusitis in children]. *J Radiol*, 1999;80:569-574.
21. Tabarino F, Elmaleh-Bergès M, Quesnel S *et al.* Subperiosteal orbital abscess: volumetric criteria for surgical drainage. *Inter J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2015;79:131-135.
22. Fakhran S, Alhilali L, Sreedher G *et al.* Comparison of simulated cone beam computed tomography to conventional helical computed tomography for imaging of rhinosinusitis. *Laryngoscope*, 2014;124:2002-2006.
23. Chen MC, Ho YH, Chong PN *et al.* A rare case of septic cavernous sinus thrombosis as a complication of sphenoid sinusitis. *Ci Ji Yi Xue Za Zhi*, 2019;31:63-65.

Les auteures ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.