

Complicações de Rinossinusite Aguda em idade pediátrica - 10 anos do Hospital Garcia de Orta

Complications of Acute Rhinosinusitis in the pediatric population - 10 years at Hospital Garcia de Orta

Catarina Areias • Joana Sousa Martins • Lília Mendes Ferraria • Jorge Dentinho • Paulo Calhau • Luís Antunes

RESUMO

Objetivos: As complicações de rinossinusite aguda (RSA) são causa de elevada morbidade, sendo mais frequentes em idade pediátrica. Pretende-se descrever as complicações de RSA na população pediátrica com necessidade de internamento: clínica, características epidemiológicas e o tratamento médico e cirúrgico realizados na nossa instituição.

Desenho de estudo: Observacional retrospectivo.

Material e métodos – Realizada análise processos clínicos de doentes em idade pediátrica com entrada na Urgência Pediátrica do Hospital Garcia de Orta e posterior internamento por complicações de RSA, num período de 10 anos (2010-2019).

Resultados: Incluíram-se 46 crianças neste estudo. Reportaram-se 43 complicações orbitárias (93,5%), 3 complicações intracranianas (6,5%) e 1 complicação óssea associada à intracraniana. Foi necessário submeter a cirurgia 8 crianças com complicações orbitárias. Todas as complicações intracranianas foram intervencionadas.

Conclusões: Observou-se boa resposta a alta dose de antibioterapia endovenosa de largo espectro nas complicações orbitárias. Uma abordagem médica e cirúrgica multidisciplinar deve ser conduzida para uma orientação terapêutica adequada.

Palavras-chave: rinossinusite aguda; complicações; criança; adolescente

ABSTRACT

Objectives: Complications of acute rhinosinusitis (ARS) carry a potential risk of severe morbidity and fatal outcome, and are more frequent in the pediatric population. The authors aim to describe complications of ARS in need of hospitalization: clinical features, epidemiology and medical and surgical treatment in our institution.

Study design: Observational retrospective.

Material and methods: Assessment of medical files of pediatric patients who were admitted to the Pediatric Emergency Room and later hospitalization, over a 10-year period (2010-2019).

Results: Forty-six children were included in this study. There were 43 orbital complications (93,5%) reported, 3 intracranial complications (6,5%) and 1 bony complication associated with a intracranial complication. Eight children with orbital complications were submitted to surgery. All intracranial complications were operated.

Conclusion: There was a good response to high doses of intravenous antibiotics in orbital complications. A multidisciplinary approach must be conducted in order to achieve an optimal treatment.

Keywords: acute rhinosinusitis; complications; infant; child; adolescent

INTRODUÇÃO

As complicações de rinossinusite são decorrentes de infeções agudas primárias (rinossinusite aguda – RSA) ou agudizações da rinossinusite crónica, tanto por disseminação local como por disseminação sanguínea. São classificadas de acordo com o local da extensão extrassinusial da infeção, podendo ser orbitárias (60-75% dos casos), intracranianas (15-20%) ou ósseas (5-10%)⁽¹⁾. A sua sazonalidade sobrepõe-se à da RSA, sendo mais frequente nos meses de inverno. É mais frequente em adultos jovens e em crianças. No caso particular da população pediátrica, a incidência das complicações de rinossinusite é maior face à população adulta, podendo ocorrer mesmo sob antibioterapia oral. Um sistema imunitário menos competente, a porosidade das lâminas papirácea e crívosa, e um desenvolvimento dos seios perinasais com consequente aumento da vascularização local e disseminação da infeção são teorias que podem explicar este incremento

Catarina Areias
Hospital Garcia de Orta, Portugal

Joana Sousa Martins
Hospital Garcia da Orta, Portugal

Lília Mendes Ferraria
Hospital Garcia de Orta, Portugal

Jorge Dentinho
Hospital Garcia de Orta, Portugal

Paulo Calhau
Hospital Garcia de Orta, Portugal

Luís Antunes
Hospital Garcia de Orta, Portugal

Correspondência:
Catarina Areias
catarina1234@gmail.com

de incidência⁽²⁾. Dado o seu potencial para eventos potencialmente fatais, é importante o seu diagnóstico precoce e tratamento atempado.

Habitualmente a infeção está presente em mais do que um grupo de seios, sendo a afeção de um único seio uma situação rara⁽³⁾. Assim, podem coexistir no mesmo doente complicações orbitárias e intracranianas, por exemplo. Os seios mais frequentemente envolvidos são o frontal e o etmoidal. Relativamente à sinusite frontal, esta pode progredir erodindo a tábua externa do crânio, originando um processo de ostiomielite denominado tumor de Pott; ou pode ter progressão posterior, dando origem a empiema, meningite, cerebrite ou abscesso cerebral. A principal complicação decorrente de sinusite etmoidal é a celulite periorbitária. As complicações variam de severidade de acordo com a classificação de Chandler (tabela 1). Outras complicações decorrentes de sinusite maxilar isolada são raras, sendo associadas a doença dentária ou a um quadro de pansinusite, e cursando com edema malar ipsilateral. Analogamente, a sinusite esfenoidal isolada é pouco comum, mas as suas complicações podem resultar em meningite ou trombose do seio cavernoso por disseminação direta. As complicações descritas podem ser a apresentação inicial na população pediátrica, grupo etário onde muitas vezes o quadro de rinosinusite pode estar oculto. Assim, os autores pretendem descrever as complicações de RSA na população pediátrica com necessidade de internamento: contexto clínico, características epidemiológicas e o tratamento médico e cirúrgico realizados no Hospital Garcia de Orta.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão retrospectiva dos processos clínicos de doentes em idade pediátrica com entrada na Urgência Pediátrica do Hospital Garcia de Orta (UPHGO) e posterior internamento por complicações de RSA, num período de 10 anos (2010-2019).

Os dados analisados incluíram: demografia, sinais e sintomas de apresentação, características analíticas, microbiológicas e imagiológicas na admissão, terapêutica, duração de internamento e evolução. Foram excluídos os doentes com mais de 18 anos, bem como os doentes cujos processos clínicos foram considerados

incompletos pelos autores. Foi considerada falência de tratamento médico ausência de melhoria ao fim de 48h sob antibioterapia endovenosa ou agravamento clínico e de marcadores inflamatórios na presença de antibioterapia endovenosa

A análise estatística foi executada com o software SPSS versão 25.0. As variáveis discretas são apresentadas como frequências e percentagens, e as variáveis contínuas são resumidas com média e desvio-padrão. Foi realizada revisão da literatura existente na PubMed, com os *MeSH terms* "Sinusitis", "Complications", "Child" e "Infant".

RESULTADOS

No período em estudo foram registados 46 casos pediátricos de complicações de RSA. Quarenta e seis crianças cumpriram os critérios de inclusão. A idade média foi de 7,2(±4,6) anos. Vinte e cinco (54,3%) doentes eram do sexo feminino e vinte e um (43,7%) do sexo masculino. O *ratio* masculino:feminino foi 0,84:1. Mais de metade dos casos ocorreram em meses de inverno: 58,6% (21) vs. 13,1% (5) em meses de verão.

Previamente à admissão na UPHGR, 19 crianças (41,3%) encontravam-se sob antibioterapia prévia oral na altura do diagnóstico (amoxicilina e clavulanato em 70% dos casos). O tempo médio de evolução da sintomatologia até apresentação na UPHGO foi de 4,6(±3,1) dias. Clinicamente, os sintomas de apresentação mais comuns foram edema palpebral superior e inferior, dor ocular e febre. Ao exame objetivo, a proptose e quemose, edema da mucosa nasal e conteúdo purulento no meato médio foram os achados mais frequentes.

Analicamente, a elevação dos parâmetros inflamatórios foi observada na maioria dos casos. Na avaliação inicial, o valor de leucocitose médio foi 15,5x10³(±4,7)/mL e a PCR 12,6 (±5,3) mg/dL. A avaliação imagiológica com tomografia computadorizada (TC) dos seios perinasais (SPN) foi realizada em 45 doentes. O *score* de Lund-Mackay médio foi de 11,2(± 4,3).

Foram reportadas 43 complicações orbitárias (93,5%), 3 complicações intracranianas (6,5%) e 1 complicação óssea que coexistiu com uma complicação intracraniana. Todos os doentes avaliados realizaram antibioterapia endovenosa. O antibiótico usado mais frequentemente

TABELA 1

Classificação de Chandler (Retirado de *Scott Brown's Otorrinolaringolgy*⁽²⁾)

| | | |
|-----|--|---|
| I | Celulite pré-septal | Não há extensão da inflamação para além do septo orbital membranoso |
| II | Celulite pós-septal ou celulite orbitária sem abscesso | Extensão da inflamação para os tecidos orbitários |
| III | Abscesso subperiosteal | Abscesso profundamente ao periosteal dos ossos orbitários, tipicamente adjacente à lâmina papirácea do etmóide |
| IV | Abscesso orbitário | Abscesso intraorbitário que ultrapassa o periosteal orbitário |
| V | Trombose/abscesso do seio cavernoso | Extensão do processo inflamatório para o seio cavernoso, havendo trombose com possível progressão para abscesso |

em regime de internamento foi amoxicilina e clavulanato endovenoso (70%; n=32), associado clindamicina se existência de abscesso (22%; n=10). Houve necessidade de alteração de antibioterapia em 3 doentes (6,5%), sendo a segunda linha terapêutica preferencial o uso de ceftriaxone nestes 3 doentes. Nos casos de complicações intracranianas, a escolha antibiótica recaiu sempre sobre a associação de ceftriaxone e metronidazol (3 casos). A prescrição de corticoterapia foi efetuada em 20 doentes (43%), sendo o fármaco de eleição, nestes casos, a prednisolona 1mg/kg/dia per os ou endovenosa, mediante presença ou ausência de via oral. O tempo médio de internamento foi de 5,6(±4,5) dias.

Acerca das complicações orbitárias, 38 casos (83%) foram tratados com sucesso com tratamento médico exclusivo com antibioterapia e 8 casos (17%) necessitaram de

intervenção cirúrgica. Houve falência de tratamento médico em 6 doentes (13%), necessitando de cirurgia nesses casos. No grupo submetido a tratamento cirúrgico foi efetuada a colheita de amostra de exsudado para estudo microbiológico em todos os casos com identificação dos seguintes agentes, por ordem decrescente: *Staphylococcus aureus*⁽²⁾, *S. pneumoniae*⁽¹⁾, *Streptococcus milleri*⁽¹⁾, *Streptococcus viridans*⁽¹⁾ e *Eikenella corrodens*⁽¹⁾. Houve isolamento de *S. pneumoniae* em hemocultura num caso de empiema subdural.

Sumarizam-me os resultados na tabela 2 para uma melhor percepção.

Para facilitar a compreensão dos resultados, os autores subdividiram esta secção em tipo de complicação de RSA.

TABELA 2

Características socio-demográficas e clínicas

| Variável | N (N=46) (%) |
|---|-------------------------|
| Idade média (anos) | 7,2 (2 meses – 15 anos) |
| Sexo | |
| Feminino | 25 (54) |
| Masculino | 21 (46) |
| Febre | 28 (61) |
| Alterações visuais | 8 (17) |
| Distribuição sazonal | |
| Inverno | 21 (47) |
| Primavera | 8 (16) |
| Verão | 3 (7) |
| Outono | 16 (30) |
| Estadio Chandler | (N=43) |
| I | 2 |
| II | 27 |
| III | 13 |
| IV | 1 |
| V | 0 (0) |
| Envolvimento de seios (baseado na TC) | (N=45) |
| Etmóide | 41 (91) |
| Maxilar | 32 (71) |
| Frontal | 14 (31) |
| Esfenóide | 9 (20) |
| Score Lund-Mackay médio | 11,2 |
| Antibioterapia prévia à admissão | 19 (41) |
| Média de evolução da sintomatologia (dias) | 4,6 |
| Falência tratamento médico | 6 (13) |
| Tratamento cirúrgico | 8 (17) |
| Média de internamento hospitalar (dias) | 5,6 |

Complicações orbitárias

As complicações orbitárias pareceram afetar crianças mais jovens que as complicações intracranianas (6,8 vs. 13 anos de idade média). Quarenta e três crianças (93%) tiveram este tipo de complicações. Todas as crianças foram observadas por Oftalmologia à admissão e durante o internamento para avaliação tanto de acuidade visual (foram usados teste de cores de Ishihara e a escala optométrica de Snellen), como presença ou não de restrição de movimentos oculares.

Dentro das complicações orbitárias, a celulite pré e pós-septal foram as mais comuns (67,5%). Treze crianças (30,2%) desenvolveram abscesso subperiósteo, cujas dimensões variaram de 2-8mm de maior eixo (mediana de 5mm). Foi necessária drenagem cirúrgica de 3 destas crianças (23%), por alterações da acuidade visual de novo e limitação dos movimentos oculares, bem como elevação dos parâmetros inflamatórios analíticos. Nestas crianças os abscessos localizaram-se mais superiormente e a abordagem cirúrgica realizada foi endoscópica transnasal, e os procedimentos maioritariamente antrostomia e etmoidectomia anterior. Houve identificação e incisão na lâmina papirácea e este osso foi removido parcialmente com saída de conteúdo purulento, com pressão delicada na pálpebra ipsilateral. Houve recorrência de 4 casos de abscesso periósteo, que motivaram um regime de antibioterapia mais prolongado e nova drenagem cirúrgica em 2 casos, sendo os outros 2 tratados com novo curso de antibioterapia (escalada terapêutica de amoxicilina e clavulanato com clindamicina para ceftriaxone e clindamicina).

Uma criança teve abscesso orbitário (figura 1), tendo necessitado de intervenção cirúrgica à admissão e reintervenção 4 dias após a primeira cirurgia. À admissão apresentava restrição e diplopia na supradução do

FIGURA 1

Abcesso orbitário de 28mm de maior diâmetro à direita. É possível observar coleção abcedada com ar (seta a vermelho).



olho direito, bem como palidez do disco óptico direito. Neste caso de abscesso orbitário, foi realizada em primeiro tempo etmoidectomia anterior e posterior, esfenoidectomia, abertura de recesso frontal (Draf I) e lâmina papirácea direita; em segundo tempo foi realizada nova repermeabilização do seio frontal direito (Draf IIa), com remoção total da lâmina papirácea direita e drenagem da coleção purulenta supraorbitária.

Todas as crianças com complicações exclusivamente orbitárias recuperaram sem sequelas.

Complicações intracranianas

A média de idades das crianças que sofreram complicações intracranianas foi de 13 anos (mínima de 11, máxima de 15 anos). Nenhuma das crianças com complicações intracranianas se encontrava sob antibioterapia prévia à admissão. Os seios envolvidos foram o frontal e o etmoidal. Todas as complicações intracranianas (1 caso de meningite e 2 casos de empiema subdural) foram submetidas a intervenção cirúrgica pela especialidade de Neurocirurgia em conjunto com Otorrinolaringologia. Todas cumpriram ciclo de antibioterapia com ceftriaxone e metronidazol durante 3 semanas por via endovenosa. O tempo médio de internamento neste grupo foi de 17(\pm 3,5) dias. Uma das crianças com complicação intracraniana (empiema subdural) desenvolveu como patologia sequelar epilepsia focal.

Complicações ósseas

A criança que registou uma complicação óssea tinha 15 anos. Esta complicação coexistiu com uma complicação intracraniana – meningite a partir da erosão óssea da parede posterior do seio frontal – cuja abordagem cirúrgica foi realizada pela especialidade de Neurocirurgia. Cumpriu 3 semanas de antibioterapia com ceftriaxone e metronidazol, com 19 dias de internamento.

DISCUSSÃO

Ainda que pouco frequentes na era pós-antibiótica, as complicações de RSA são tendencialmente graves, acarretando elevada morbidade e podendo atingir taxas de mortalidade até 20%⁽²⁾. Esta série de doentes vai ao encontro da literatura publicada, que relata que tem havido uma média crescente na idade de apresentação das complicações⁽⁶⁾ - 9.4 anos (\pm 6.1). Isto pode ser explicado pela introdução da vacina pneumocócica polissacárida conjugada (13-valente) no Plano Nacional de Vacinação até 2015, ano da sua introdução em Portugal, que confere proteção contra doença pneumocócica invasiva. Do mesmo modo, as complicações orbitárias também foram as mais frequentes, seguindo a tendência reportada na literatura⁽⁶⁾.

Nesta análise retrospectiva, 41% das crianças estavam sob antibioterapia oral (amoxicilina e clavulanato em

70% dos casos) previamente à admissão na UPHGO. Embora a maior parte dos agentes fosse sensível ao antibiótico em questão, apenas após a troca para antibiótico endovenoso houve resposta clínica. Destas crianças sob antibioterapia oral prévia, 26% necessitaram de intervenção cirúrgica. Nenhuma das crianças com complicações intracranianas se encontrava sob antibioterapia prévia à admissão.

Ainda no que diz respeito ao tratamento farmacológico, a terapia com corticóides foi instituída em apenas 43% dos pacientes. A corticoterapia em idade pediátrica continua a ser um tema controverso. Por um lado, o seu efeito potente anti-inflamatório é desejável para diminuir o edema da mucosa e facilitar a drenagem de secreções; por outro lado, os seus efeitos adversos que não podem ser desprezados, tanto a imediatos como a longo prazo. De facto, a literatura é discordante nas vantagens de administração destes fármacos, havendo autores que demonstram menor de tempo de internamento nos doentes que estão sob esta terapia e autores que mostram não haver diferença estatisticamente significativa neste grupo. Na nossa instituição, os critérios usados para administração de prednisolona foram alterações da visão, envolvimento pós-septal (Chandler II-V), doentes imunodeprimidos e ausência de melhoria após 24 horas de antibioterapia endovenosa de largo espetro.

Relativamente às complicações orbitárias, é de referir que a celulite pós-septal (estadio II de Chandler) foi a complicação mais frequente. Trivić *et al.*⁽⁴⁾ indicaram uma maior prevalência de celulite pré-septal no seu trabalho. Este estudo retrospectivo baseou-se em dados de internamento e não em tratamento de ambulatório, pelo que tal facto poderá ser uma justificação para a literatura estar discordante. Neste trabalho, 1 complicação orbitária coexistiu com uma complicação intracraniana.

A decisão cirúrgica nos casos de abscesso subperiosteal continua sem reunir consenso atualmente, havendo estudos prospetivos⁽⁸⁾ que advogam o uso com sucesso de antibioterapia endovenosa nestes casos, bem como estudos retrospectivos que contradizem esta informação. A resposta ao tratamento médico é muito variável na literatura, e o risco de tratamento conservador nos casos de abscesso subperiosteal (ulceração córnea, neurite retrobulbar, panoftalmite, trombose da artéria central da retina, complicações intracranianas) deve ser ponderado face à opção de tratamento cirúrgico. A meta-análise realizada por Adil *et al.*⁽⁹⁾ identificou o volume do abscesso como o fator mais significativo para a falência da terapêutica médica, não conseguindo, no entanto, encontrar valor de *cut-off* para o volume a partir do qual seria necessário intervencionar um abscesso subperiosteal, dado que até abscessos com volume <1mL foram preditivos para falência de terapêutica e necessitaram de intervenção cirúrgica.

Na instituição dos autores, a indicação cirúrgica

colocou-se quando, no momento de admissão, havia diminuição da acuidade visual ou limitação dos movimentos oculares e quando houve falência de tratamento médico. A falência de tratamento médico foi definida como ausência de melhoria ao fim de 48h sob antibioterapia endovenosa ou agravamento clínico e de marcadores inflamatórios na presença de antibioterapia endovenosa. Os procedimentos mais utilizados durante a cirurgia endoscópica nasossinusal tentaram sempre ser conseguidos de modo a conseguir ter uma boa exposição da lâmina papirácea, com a sua fractura e, se necessário, remoção, de modo a que se conseguisse aliviar o sofrimento das estruturas intraorbitárias.

No que diz respeito à microbiologia destas infeções, é de ressaltar que a larga maioria das culturas de material purulento e de hemoculturas foram estéreis. Os agentes isolados nesta série foram *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus milleri*, *Streptococcus viridans*, *Eikenella corrodens* e *Streptococcus pneumoniae*. O agente mais comum de etmoidite na população pediátrica é o *S. aureus*, seguido da espécie *Streptococcus*.⁽¹⁰⁾ O isolamento de *S. pneumoniae* em crianças mais velhas poderá refletir a ausência da vacina pneumocócica polissacárida conjugada (13-valente), como já referido anteriormente.

O tratamento em ambulatório de complicações de RSA tem vindo a ser discutido nos últimos anos. Tritt *et al.*⁽¹¹⁾ defendem o tratamento endovenoso em regime de ambulatório com bons resultados em crianças com celulite pré-septal sem outros fatores à apresentação como abscesso; imunossupressão sinusite fúngica invasiva; bacteriemia concomitante; celulite devida a outras causas. Na nossa instituição isto é realizado em esquema de Hospital de Dia, havendo avaliação periódica a cada 24 horas, com bons resultados de compliance da criança e dos pais.

Por último, é de referir o tratamento tópico nasal nas complicações de RSA, muitas vezes subvalorizado. O uso de descongestionantes e corticoides tópicos está associado a menor tempo de internamento⁽⁵⁾, embora esta prática não pareça estar estandardizada entre pares. No estudo de Mahalingam *et al.*, apenas 70% das crianças se encontravam a fazer medicação tópica aquando o seu internamento. O uso de ambos os fármacos, deve ser encorajado e instituído, se não houver contra-indicações, pois o seu efeito sinérgico promove a patência da via aérea e facilita a drenagem purulenta de secreções.

CONCLUSÃO

Mesmo na presença de antibioterapia oral prévia, as complicações de RSA podem surgir. Apesar de a complicação ser consequência da RSA, na maioria das vezes a história de RSA não é óbvia, sobretudo para os pais da criança. O tratamento médico foi a primeira linha no caso de celulite pré e pós-septal, tendo-se observado uma boa resposta a alta dose de antibioterapia

endovenosa de largo espectro. Não havendo linhas de orientação estabelecidas para tratamento de abscesso subperiosteal, é fundamental uma análise cuidadosa do risco-benefício do tratamento médico versus cirúrgico. É importante ressaltar a multidisciplinaridade necessária nas complicações de RSA com as especialidades de Oftalmologia e Neurocirurgia, visando uma abordagem adequada do diagnóstico e terapêutica da patologia do doente.

Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativo a este artigo.

Confidencialidade dos dados

Os autores declaram que seguiram os protocolos do seu trabalho na publicação dos dados de pacientes.

Proteção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos diretores da Comissão para Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

Política de privacidade, consentimento informado e Autorização do Comitê de Ética

Os autores declaram que têm o consentimento por escrito para o uso de fotografias dos pacientes neste artigo.

Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

Referências bibliográficas

- 1 - Pignatari S S N, Anselmo-Lima W T, ed. Tratado de Otorrinolaringologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. Chapter 62.
- 2 - Watkinson JC, Clarke R. Scott-Brown's Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery. 8th ed. USA: CRC Press; 2018. Vol 1, Chapter 101.
- 3 - Çelik M, Kaya KH, Yegin Y, Olgun B. Anatomical Factors in Children with Orbital Complications Due to Acute Rhinosinusitis, Iran J Otorhinolaryngol. [Internet] 2019 Sep;31(106):289-295. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6764809/pdf/ijo-31-289.pdf>.
- 4 - Trivić A, Cevik M, Folić M, Krejovic-Trivić S, Rubino S, Micić J. et al. Management of Orbital Complications of Acute Rhinosinusitis in Pediatric Patients. *Pediatr Infect Dis J*. 2019 Oct;38(10):994-998. doi: 10.1097/INF.0000000000002414.
- 5 - Mahalingam S, Hone R, Lloyd G, Grounds R. et al. The management of periorbital cellulitis secondary to sinonasal infection: a multicenter prospective study in the United Kingdom. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2020 Jun;10(6):726-737. doi: 10.1002/alr.22535.
- 6 - Levy DA, Pecha PP, Nguyen SA, Schlosser RJ. Trends in complications of pediatric rhinosinusitis in the United States from 2006 to 2016. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020 Jan;128:109695. doi: 10.1016/j.ijporl.2019.109695.
- 7 - Wu D, Wasserman J, Boruk M. Practice Patterns of Systemic

Corticosteroid Use in Complicated Acute Rhinosinusitis Among Rhinologists and Pediatric Otolaryngologist. *Am J Rhinol Allergy*. 2018 Nov;32(6):485-490. doi: 10.1177/1945892418797056.

8 - Garcia GH, Harris GJ. Criteria for nonsurgical management of subperiosteal abscess of the orbit: analysis of outcomes 1988–1998. *Ophthalmology*. 2000 Aug;107(8):1454-6; discussion 1457-8. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00242-6

9 - Adil EA, Muir ME, Kawai K, Dombrowski ND, Cunningham MJ. Pediatric Subperiosteal Abscess Secondary to Acute Sinusitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Laryngoscope*. 2020 Dec;130(12):2906-2912. doi: 10.1002/lary.28570.

10 - Coudert A, Ayari-Khalfallah S, Suy P, Truy E. Microbiology and antibiotic therapy of subperiosteal orbital abscess in children with acute ethmoiditis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2018 Mar;106:91-95. doi: 10.1016/j.ijporl.2018.01.021

11 - Tritt A, Kay-Rivest E, Paradis T, Duval M. Daily outpatient intravenous antibiotic therapy for the management of paediatric periorbital cellulitis, a retrospective case series. *Clin Otolaryngol*. 2019 May;44(3):273-278. doi: 10.1111/coa.13284