

تظاهر غير اعتيادي لالتهاب جيوب قيحي حاد مختلط؛ تقرير حالة مع مراجعة للأدب الطبي

*¹ أحمد عبد الكريم مصطفى

*¹ أستاذ مساعد في قسم الأذن والأنف والحنجرة وجراحة الرأس والعنق، كلية الطب البشري، جامعة دمشق، مستشفى الموساة الجامعي.

ahmustafa.ent@damascusuniversity.edu.sy

الملخص:

خلفية البحث وهدفه: حالة طبية غير شائعة من ترافق اختلاطين لالتهاب الجيب الجبهي وهما الخراج تحت السمحاق الحجاجي والخراج تحت الجافية.

مواد البحث وطرائقه: تقرير حالة لطفل بعمر 13 سنة راجع بترفع حروري واختلاجات، أظهر الفحص السريري وجود التهاب جيوب حاد مع جحوظ بالعين اليسرى ووذمة جفن علوي. بالاستقصاءات تبين وجود خراج تحت السمحاق الحجاجي الأيسر وخراج داخل القحف. أجري له العمل الجراحي الإسعافي متلازماً مع العلاج الوريدي المناسب بالصادات بعد إجراء الزرع والتحسس وكشف العامل المسبب وهو الايشيريشيا القولونية.

النتائج: هذه الحالة والمراجعات الأدبية لها تستعرض حالة سريرية نادرة ويناقش فيها التعاون متعدد الاختصاصات في تدبير حالة التهاب الجيب الجبهي الحاد المختلط وتبين أنه رغم توفر الصادات الحيوية الفعالة ووسائل التشخيص والعلاج، لا تزال اختلاطات التهابات الجيوب جانب الأنفية تحدث وقد تكون خطيرة.

الكلمات المفتاحية: خراج تحت السمحاق، خراج تحت الجافية، التهاب جيوب حاد مختلط.

تاريخ القبول: 2025/5/28

تاريخ الإيداع: 2025/2/20

حقوق النشر: جامعة دمشق - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب CC BY-NC-SA

ISSN: 2789-7214 (online)

<http://journal.damascusuniversity.edu.sy>



An unusual presentation of complicated acute purulent sinusitis; a case report with literature review.

Ahmad Abdulkarim Mustafa^{1*}

¹Associate professor at ENT-HNS department, faculty of medicine, Damascus University, Almowasat Hospital.
ahmustafa.ent@damascusuniversity.edu.sy

Abstract:

Background and aim: An uncommon medical condition with two complications of frontal sinusitis: subperiosteal orbital abscess and subdural abscess.

Materials and methods: A case report of a 13-year-old male who presented with fever and seizures. Clinical examination revealed acute sinusitis with left exophthalmos and blepharodema. Investigations revealed a left subperiosteal orbital abscess and an intracranial abscess. Urgent surgery was performed, combined with appropriate intravenous antibiotic therapy, after culture and sensitivity test, and detection of the pathogen that was Escherichia coli.

Results: This case with literature review present a rare clinical case and discuss multidisciplinary collaboration in managing acute complicated frontal sinusitis. It was clear that despite the availability of effective antibiotics and diagnostic and therapeutic means, complications of paranasal sinusitis still occur and may be serious.

Keywords: Subperiosteal Abscess, Subdural Abscess, Complicated Acute Sinusitis.



Submitted: 20/2/2025

Accepted: 28/5/2025

Copyright: Damascus University Syria.

The authors retain copyright under CC BY-NC-SA

خلفية البحث وهدفه:

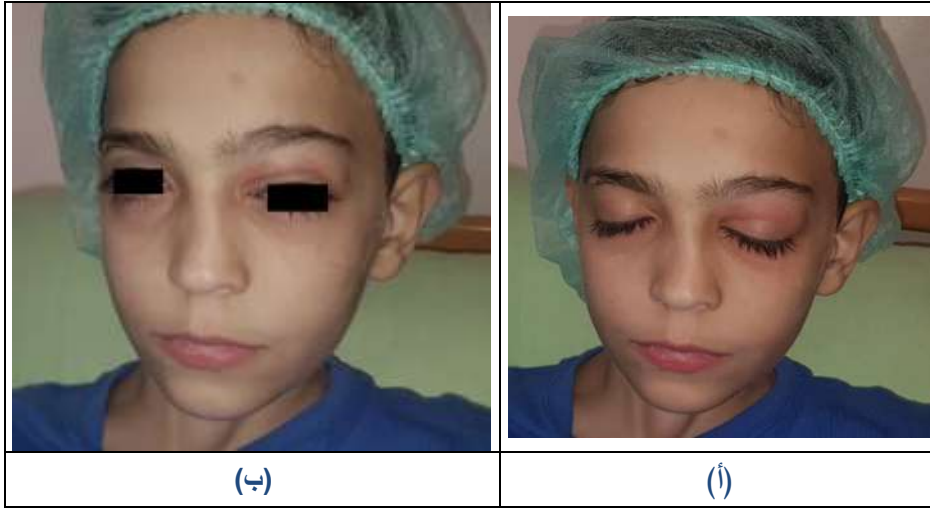
التهاب الجيوب جانب الأنفية هو حدثية التهابية تصيب مخاطية الأنف والجيوب المتصلة بها (الجيبين الجبهيين والجيب الوتدي والجيبين الفكيين والجيب الغربالي)، أحدها أو جميعها. تصنف التهابات الجيوب جانب الأنفية حسب استمرار الأعراض إلى حاد وفيه تستمر الأعراض لأكثر من أسبوع وأقل من 12 أسبوع ومزمن تستمر فيه الأعراض أكثر من 12 أسبوع (1). وتصنف نسبة إلى العامل المسبب إلى فيروسية وجراثومية وفطرية. يعتبر التهاب الجيب الجبهي حالة شائعة نسبياً يتظاهر بصداغ جبهي وترفع حروري وتعب ودعث. أشيع المسببات الفيروسية هي الفيروسات الأنفية الفيروسات الغدية وفيروسات الانفلونزا وفيروسات البارانفلونزا وأشيع المسببات الجرثومية هي المكورات الرئوية والمستدميات النزلية والموراكسيلا. تعد قصة المرضية الدقيقة و الفحص السريري الوسيلتين الأهم للتشخيص كما يتم الاعتماد على مجموعة من الاستقصاءات المتممة لتأكيد التشخيص و هي الصور الشعاعية البسيطة و الطبقي المحوري المحسوب CT ويعد الأخير الخيار الأمثل بسبب دقته في توصيف البنى العظمية و أهميته في حال إقرار العمل الجراحي كما أضيف حديثاً التصوير الطبقي المحوري ذو الحزمة المخروطية CBCT (2)(3). يعتمد تدبير التهاب الجيوب جانب الأنفية على العامل المسبب ففي حال الإصابات الفيروسية يضم العلاج مضادات

الاحتقان الموضعية والعلاجات العرضية بينما تحتاج الجرثومية إلى علاج بالصادات الوريدية أو الفموية تبعاً لدرجة الإصابة ووجود الاختلاطات وقد تحتاج إلى تدخلات جراحية إسعافية في حال وجود اختلاطات مرافقة. تقسم الاختلاطات المرافقة لالتهاب الجيوب الأنفية إلى اختلاطات خارج القحف واختلاطات قحفية واختلاطات داخل القحف. قد يؤدي بعضها إلى فقد البصر أو الوفاة. يعتبر التشخيص الباكر حجر الأساس في العلاج والحد من هذه الاختلاطات.

نقدم في هذه المقالة حالة سريرية نادرة في قسم الأذن والأنف والحنجرة، يناقش فيها التعاون متعدد الاختصاصات في تدبير حالة التهاب الجيب الجبهي الحاد المختلط بالخراج تحت السمحاق والخراج تحت الجافية مترافقين وتبين أنه رغم توفر الصادات الحيوية الفعالة ووسائل التشخيص والعلاج، لا تزال اختلاطات التهابات الجيوب جانب الأنفية تحدث وقد تكون خطيرة.

مواد البحث وطرائقه:

راجع الطفل بعمر 13 سنة إسعاف قسم الأذن والأنف والحنجرة بقصة إقياءات وترفع حروري وصداغ معمم منذ 3 أيام سابقة مع فقدٍ للوعي لمدة دقيقتين. بالفحص السريري كانت الأذنين طبيعيتين، وعند فحص الأنف أظهر خروج مفرزات قيحية صفراء مخضرة من الأنف كما ترافق بمضض بقرع الجيب الجبهي مع وذمة بالجفن العلوي الأيسر وجحوظ خفيف بالعين. كانت القدرة البصرية طبيعية وحركات العين طبيعية.



(ب)

(أ)

الشكل 1. (أ) و (ب): صور قبل العمل الجراحي توضح وذمة الجفن العلوي الأيسر و جحوظ العين.

عند إجراء الاستقصاءات المتممة أظهر تصوير الطبقي المحوري المحوسب كثفاً في معظم الجيوب جانب الأنفية وتخرب بأرضية الجيب الجبهي كما أظهرت التحاليل المخبرية ارتفاعاً بتعداد الكريات البيض 24090 دون ارتفاع المشعرات الالتهابية. تم قبول المريض في المستشفى والبدء بتسريب

الصادات الوريدية وهي فانكوميسين و ميروبيينيم. عند إجراء تصوير الرنين المغناطيسي أظهر تجمعات سائلة منتشرة في المسافات تحت الجافية في المنطقتين الجبهية والحدارية اليسرى تبدي كثفاً محيطياً بعد الحقن يتمشى مع تقيح تحت الجافية (دبيلة تحت جافية) مع التهاب نسيج خلوي حول الحجاج.



(ج)

(ب)

(أ)

الشكل 2. (أ): مقطع محوري بالرنين المغناطيسي للدماغ بالزمن الأول يبين وجود تقيح تحت الجافية، (ب): مقطع إكليلي بالرنين المغناطيسي للدماغ

بالزمن الأول يبين وجود تقيح تحت الجافية، (ج): مقطع سهمي بالرنين المغناطيسي للدماغ بالزمن الأول يبين وجود تقيح تحت الجافية

عند إجراء تصوير الطبقي المحوري بمقاطع رقيقة تبين وجود تجمع سائل تحت السمحاق بمستوى سقف الحجاج الأيسر. ثم إجراء شق لينش أيسر ورفع الأنسجة الرخوة حتى السمحاق وبالتسليخ الكلل تحت السمحاق تم نزح التجمع القيحي مع إرسال عينات من القيح لاختبار الزرع الجرثومي والتحسس ووضع منزع. تم استكمال الجراحة من قبل أطباء الجراحة العصبية. تضمنت الإجراءات الجراحية جراحة جيوب تنظيرية وظيفية ثنائية الجانب مع خزع المركب الصماخي ومن

مزدوجة ثم فتح الأغشية السحائية الجبهية وتفرغ القح تحت الجافية وجانب المشول ووضع منزحين فوق وتحت الجافية. أظهرت نتائج الفحص الجرثومي العامل المسبب و هي levofloxacin و amikacin و colistin إلى تراجع بعدها الأعراض بشكل تدريجي واختفى الجحوظ والإطراق. وكان الفحص السريري للطفل بعد 6 أشهر طبيعياً.



الشكل.3. (أ): ندبة العمل الجراحي "الشق الإكليلي". (ب): صورة بعد العمل الجراحي تبين زوال الجحوظ ووذمة الجفن العلوي الأيسر.

النتائج ومراجعة الأدب الطبي:

أما خارج القحف تضم الاختلاطات الحجاجية (40.8%) والتي شملت: التهاب النسيج الخلوي (42%) الخراج تحت السمحاق (29%) خراج الحجاج (21%) وذمة العين الالتهابية (8%) وغير حجاجية: ورم بوت بوفي (17%) وفي ما يلي نستعرض النتائج: تقدر نسبة شيوخ الاختلاطات 6-12% (4) و تضم: الاختلاطات خارج القحف: وتضم الاختلاطات الحجاجية، صنفت للمرة الأولى بعام 1937 من قبل Hubert ، ومن ثم في عام 1970 قام chandler بوضع مراحل للتصنيف كما قام Moloney بعام 1987 بوضع تصنيف يعتمد على موجودات التصوير الطبقي المحوري (5)(6). الجدير بالذكر أنه على الرغم من تعدد التصنيفات لا يزال تصنيف Chandler الأكثر استخداماً حيث تقسم المراحل إلى: الأولى: وذمة التهابية، الثانية: التهاب نسيج خلوي حجاجي، الثالث: خراج تحت السمحاق، الرابعة: خراج حجاجي، الخامسة: التهاب جيب كهفي خثري

عند مراجعة الدراسات المتعلقة باختلاطات الجيوب جانب الأنفية تم تضمين 18 دراسة منشورة في الفترة ما بين عامي 1991 و 2022، وشملت دراسات وسلاسل حالات، ومراجعات منهجية، وتحليلات تلوية. تم اختيار الدراسات التي ناقشت حالات سريرية لمضاعفات التهاب الجيوب الأنفية الحاد، سواء داخل القحف أو خارجه. تم استخراج البيانات المتعلقة بالفئات العمرية، ونوع الاختلاطات، ووسائل التشخيص، وخيارات العلاج، والنتائج السريرية. شملت الدراسات المختارة ما مجموعه 720 مريضاً ظهرت لديهم اختلاطات نتيجة التهاب الجيوب الأنفية الحاد، وقد تبين ما يلي:

- الاختلاطات داخل القحف: عدد الحالات 232 (32.2%)

- الاختلاطات خارج القحف عدد الحالات 488 (67.8%)

أكثر الاختلاطات داخل القحف شيوعاً تشمل الخراج تحت الجافية (34%) الخراج فوق الجافية (21%) خراج الدماغ (18%) التهاب السحايا (16%) تخثر الجيب الكهفي (11%)

تحدث ذات العظم والنقي التالية لالتهاب الجيوب الحاد بسبب انتشار الانتان عبر صفيحة الجبهي وذلك من خلال الأوعية الدقيقة التي تربط مخاطية الجيب مع الترابيق العظمية، يشيع هذا الاختلاط في الجيب الجبهي ويليه الجيب الفكي. قد ترتبط ذات العظم و النقي في الجيب الجبهي بما يدعى (ورم بوت بوفي) و الذي ذكر للمرة الأولى في عام 1768 من قبل Sir percal pott سمي بالورم رغم كونه غير تشوي لأنه يضم صفات الورم الأربع: الاحمرار، التورم، الحرارة والألم وهو يصف الخراج تحت السمحاق بالصفحة الأمامية للجيب الجبهي ويتظاهر عادة عند اليافعين بتورم مؤلم على الجبهة مع مضض بالجلس وصداع وترفع حروري بالإضافة للسيلان الأنفي القيجي وهي حالة إسعافية تتطلب التدبير الفوري بإجراء جراحة الجيوب التنظيرية و العلاج الدوائي بالصادات الوريدية كما يمكن اللجوء لحج القحف في بعض الحالات (10)(11). أما الاختلاطات داخل القحف تضم التهاب السحايا و الخراج فوق الجافية والخراج تحت الجافية والخراج الدماغي (12)(13). يشير التهاب السحايا إلى توذم معم في أغشية السحايا ويقسم تبعاً إلى العامل المسبب إلى فيروسي وجراثومي وفطري. قد يختلط التهاب الجيوب الحاد بالتهاب السحايا الجرثومي ويشيع الانتقال عبر الجيوب الجبهي والوتدي والخلايا الغربالية الخلفية، يتظاهر بالصداع والترفع الحروري وصلابة النقرة بالإضافة لرهاب الضياء وقد تصل إلى التخليط الذهني. يعتمد وضع التشخيص على الفحص السريري و يتأكد التشخيص من خلال إجراء البزل القطني، تعتبر الصادات الوريدية الخط الأول في التدبير وتستطب جراحة الجيوب التنظيرية في حال عدم تحسن حالة المريض خلال 48 ساعة بعد تطبيق العلاج الدوائي (14). يترافق التهاب السحايا في بعض الحالات مع إحدى الاختلاطات الأخرى. ذكر Szyfter في دراسته أن 80% من الحالات ترافق التهاب السحايا باختلاط آخر (15). يعرف الخراج فوق الجافية أنه تجمع موضع للقيح بين عظم

الفيزيولوجيا المرضية: ينتقل انتان الجيوب إلى الحجاج إما بالانتشار المباشر عبر أرضية الجيب الجبهي أو إلى الصفيحة الورقية أو بسبب الانتشار الدموي عبر الأوردة الجفنية والتي تتميز بعدم وجود صمامات ضمنها إلى داخل الحجاج وإلى الجيب الكهفي كما قد ترتبط بآلية مناعية تتعلق بالمرض أو بفوعة الجرثومة العالية. يعد التهاب النسيج الخلوي أمام الحاجز الحجاجي أشيع الاختلاطات الحجاجية ويتظاهر بوذمة الجفن العلوي والحرارة الموضعية دون تأثر حركات العين أو الرؤية ويمكن للعلاج الدوائي أن يكون كافياً في تراجعها دون الحاجة إلى تدخل جراحي يتظاهر شعاعياً بتراكم سائل في المسافة أمام الحاجز و ثخانة الوسادة الشحمية (7). يمكن التنبؤ بوصول الانتان إلى خلف الحاجز الحجاجي من خلال ظهور الإطراق وتبدل القدرة البصرية وتحدد حركات العين مترافقين مع المضض والألم كما يمكن أن يمتد الانتان ليصل إلى سمحاق عظم الحجاج. يعتبر الخراج تحت سمحاق عظم الحجاج اختلاطاً غير شائع لالتهاب الجيب الجبهي بالمرتبة الأولى والتهاب الجيب الغربالي ثانية ويعد حالة مهمة سريرياً بسبب المراضة المرافقة له. يتظاهر سريرياً بالإطراق الكاذب بسبب تورم الجفن العلوي والألم بتحريك العين والمضض بجس العين (8). يتظاهر شعاعياً باستخدام التصوير الطبقي المحوري على شكل هلال عند حافة الحجاج كما يمكن استخدام الرنين المغناطيسي في كشف التجمع القيجي والذي يبدو مرتفع الإشارة في الزمن الثاني (2). يعد التدخل الجراحي العاجل الحل الأمثل من خلال إجراء جراحة جيوب تنظيرية وظيفية مع أو بدون نزح جراحي عبر شق خارجي (9) و بشكل موافق للمراجعة الطبية و اعتماداً على التصوير الطبقي المحوري و الموجودات السريرية تقرر التدخل الجراحي عبر شق لينش أيسر تالياً لجراحة الجيوب التنظيرية و ذلك بسبب استمرار الأعراض على الرغم من العلاج بالصادات الوريدية الفعالة. تضم الاختلاطات القحفية ذات العظم والنقي وورم بوت بوفي،

الجيب الجبهي أشيعها يليه الجيب الوتدي(12). يعد الفص الجبهي أشيع أماكن التوضع. تتظاهر المراحل المبكرة بأعراض الوذمة الدماغية كالصداع والدعث والقهم وتبدل الحالة الذهنية وتظهر الأعراض الموضعية والاختلاجات وقد تضطرب فيه الشخصية. يبدو على الرنين المغناطيسي على شكل حلقة ناقصة الكثافة في المركز ومعززة للمادة الظليلة في المحيط. يختلف تدبير الخراجات الدماغية حسب المكان والحجم ففي الخراجات الصغيرة يمكن أن يحدث التراجع باستخدام العلاج الدوائي أما الكبيرة منها وغير المستجيبة للعلاج فتعالج بالتدخل الجراحي للجيوب الملتهبة واستئصال الخراج الكامل عبر القحف أو رشف الخراج الموجه.

يجدر الإشارة أن خثار الجيب الكهفي يصنف كاختلاط حجاجي واختلاط داخل القحف لالتهاب الجيوب الجبهي والوتدي حيث يمكن أن ينشأ بسبب الانتقال عبر الأوردة الجفنية أو بسبب الانتشار المباشر للانتان داخل القحف المجاور، يتظاهر سريرياً بالجحوظ والألم العيني والإطراق العيني في بعض الحالات كما يؤدي إلى شلل الأعصاب المحركة للعين والشفع. يعد التصوير الرنين المغناطيسي أفضل من الطبقي المحوري في كشف خثار الجيب الكهفي والذي يتميز بفجوات نقص امتلاء غير متجانسة وارتفاع الإشارة في الزمن الأول والثاني وتوسع الوريد العيني العلوي. يضم التدبير العلاج بمشاركة الصادات الوريدية vancomycin و metronidazole وسيفالوسبورينات الجيل الثالث و تبقى المشاركة مع المميعات مثيرة للجدل(20)(21). ويجد الإشارة أنها مفضلة عند معظم الخبراء. إنَّ للاستقصاءات الشعاعية دوراً هاماً في التشخيص ولأسيما التصوير الطبقي المحوري المحوسب والرنين المغناطيسي والتصوير الطبقي المحوري ذو الحزمة المخروطية لكن لا بد من الإشارة أنها غير مستطبة عند المرضى الأطفال الأصغر من 3 سنوات المراجعين بأعراض التهاب جيوب غير مختلط وغير معالج و ذلك لإمكانية وجود تسمكات فيزيولوجية

القحف والجافية ويحدث بسبب التهاب الجيب الجبهي نظراً لضعف التصاق الجافية بالصفحة الخلفية للجيب الجبهي. يتظاهر بالترفع الحروري والصداع دون علامات عصبية وذلك لأن الجافية تشكل حاجزاً أمام الانتان. يتظاهر شعاعياً عند إجراء الطبقي المحوري على شكل تجمع سائل محاط بمحيط معزز للمادة الظليلة أمامياً بالنسبة لمشول المخ. قد قام Fountas بوصف حالتين من اختلاط التهاب الجيب الجبهي الحاد بالخراج فوق الجافية و قد بين أن كلا الحالتين كان العلاج الجراحي و الصادات الوريدية الطريقة المختارة في التدبير(16).

عند وصول الانتان عبر الأوردة الثاقبة إلى المسافة تحت الجافية تتطور الحالة إلى الخراج تحت الجافية وهي توصف بتجمع القيح بين الجافية والغشاء العنكبوتي وهي حالة عصبية إسعافية تتطور فيها الأعراض بسرعة وتترافق بتدهور الحالة الذهنية والأعراض العصبية الموضعية والاختلاجات علاوة عن الأعراض الانتانية العامة وصلابة النقرة. يتظاهر شعاعياً بتجمع سائل على إحدى جانبي مشول المخ وإلى الخلف وهذا ما يميزه عن الخراج فوق الجافية. ذكر Al Yacesh في دراسته على 5 حالات من اختلاط التهاب الجيوب حالة خراج تحت الجافية عند طفلة 13 عام وتم تدبير الحالة بتطبيق الصادات الوريدية وجراحة الجيوب التنظيرية وحج قحف جبهي (17). يعد الرنين المغناطيسي والتصوير الطبقي المحوري الاستقصاءين الأنسب في التشخيص حيث تبدو على الرنين المغناطيسي على شكل تجمع عالي الإشارة في الزمن الثاني ويندخل بين التلافيف الدماغية (18)(19). في الحالة الموصوفة تم اللجوء إلى حج القحف عبر شق إكليلي بسبب مساحة الخراج الواسعة وعدم ملاحظة تحسن على الرغم من تطبيق العلاج بالصادات الوريدية. يتصف الخراج الدماغى بتجمع قيجي موضع ضمن البرانشيم الدماغى يحدث بسبب التهاب الجيوب الحاد في 14-34% من الحالات و يعتبر

الخلاصة:

تقدم الحالة ترافقاً يذكر للمرة الأولى لاختلاطين داخل قحفي وخارج قحفي لالتهاب الجيب الجبهي الحاد على الرغم من توفر الصادات الحيوية الفعالة ووسائل التشخيص والعلاج وتسلط الضوء على أهمية الفحص السريري والاستقصاءات الشعاعية للوصول إلى التشخيص الباكر فهذه الاختلاطات لا تزال تحدث وتتظاهر بأعراض مخاتلة غير صارخة وقد تكون خطيرة ومهددة للحياة.

في مخاطيات الجيوب عند الأطفال بنسبة تصل إلى 68%(22). ويعد التصوير الطبقي المحوري الاستقصاء الأمثل في حالة الاختلاطات خارج القحف والرنين المغناطيسي الخيار الأفضل في الاختلاطات داخل القحف.

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

1. Vázquez A, Baredes S, Setzen M, Eloy JA. Overview of Frontal Sinus Pathology and Management. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016 Aug;49(4):899-910. doi: 10.1016/j.otc.2016.03.014. Epub 2016 Jun 18. PMID: 27329984.
2. Dankbaar JW, van Bommel AJ, Pameijer FA. Imaging findings of the orbital and intracranial complications of acute bacterial rhinosinusitis. *Insights Imaging*. 2015 Oct;6(5):509-18. doi: 10.1007/s13244-015-0424-y. Epub 2015 Aug 8. PMID: 26253983; PMCID: PMC4569601.
3. Han M, Kim HJ, Choi JW, Park DY, Han JG. Diagnostic usefulness of cone-beam computed tomography versus multi-detector computed tomography for sinonasal structure evaluation. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*. 2022 Mar 30;7(3):662-670. doi: 10.1002/lio2.792. PMID: 35734052; PMCID: PMC9195011
4. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings PW, Kern R, Reitsma S, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhino-logy*. 2020 Feb;58[Suppl S29]:1-464.
5. Chandler JR, Langenbrunner DJ, Stevens ER. The pathogenesis of orbital complications in acute sinusitis. *Laryngoscope* 1970;80:1414-28.
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;101(Suppl.12):1-14.
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[6]:716-9.
8. Trivić A, Cevik M, Folić M, Krejovic-Trivić S, Rubino S, Micić J, Stevanović G, Milovanović J, Jotić A, Barać A. Management of Orbital Complications of Acute Rhinosinusitis in Pediatric Patients: A 15-Year Single-Center Experience. *Pediatr Infect Dis J*. 2019 Oct;38(10):994-998.
9. Ikeda K, Oshima T, Suzuki H, Kikuchi T, Suzuki M, Kobayashi T. Surgical treatment of subperiosteal abscess of the orbit: Sendai's ten-year experience. *Auris Nasus Larynx*. 2003 Aug;30(3):259-62. doi: 10.1016/s0385-8146(03)00060-9. PMID: 12927288.
10. Apostolakis D, Tang I. Image Diagnosis: Pott Puffy Tumor. *Perm J*. 2016 Summer;20(3):15-157.
11. Koltsidopoulos P, Papageorgiou E, Skoulakis C. Pott's puffy tumor in children: A review of the literature. *Laryngoscope*. 2020 Jan;130[1]:225-31.
12. Patel NA, Garber D, Hu S, Kamat A. Systematic review and case report: Intracranial complications of pediatric sinusitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016 Jul;86:200-12.
13. Glickstein, J.S., Chandra, R.K. and Thompson, J.W. (2006), Intracranial Complications of Pediatric Sinusitis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 134: 733-736.
14. Younis RT, Anand VK, Childress C. Sinusitis complicated by meningitis: current management. *Laryngoscope* 2001;111:1338-4.
15. Szyfter W, Bartochowska A, Borucki Ł, Maciejewski A, KrukZagajewska A. Simultaneous treatment of intracranial complications of paranasal sinusitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2018;275:1165-73.

16. Fountas KN, Duwayri Y, Kapsalaki E, Dimopoulos VG, Johnston KW, Peppard SB, Robinson JS. Epidural intracranial abscess as a complication of frontal sinusitis: case report and review of the literature. *South Med J*. 2004 Mar;97(3):279-82; quiz 283. doi: 10.1097/01.SMJ.0000117331.31320.83. PMID: 15043336.
17. Al Yaeesh I, AlOmairin A, Al Shakhs A, Almomen A, Almomen Z, AlBahr A, AlNaim A, Al Abdulgader A, Alawadh A. The serious complications of frontal sinusitis, a case series and literature review. *J Surg Case Rep*. 2020 Dec 31;2020(12):rjaa474.
18. Lal D, Hwang PH. Frontal sinus surgery: a systematic approach. Lal D, Hwang PH, editors. Phoenix: Springer International Publishing; 2019. p. 448.
19. Scullen T, Hanna J, Carr C, Mathkour M, Aslam R, Amenta P, et al. Surgical Approaches in the Treatment of Intracranial Complications of Para-nasal Sinus Disease: A Review of the Literature. *World Neurosurg*. 2019 Oct;130:24–9.
20. Plewa MC, Tadi P, Gupta M. Cavernous Sinus Thrombosis. [Updated 2023 Jul 3]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-.
21. Wald ER, Applegate KE, Bordley C, Darrow DH, Glode MP, Marcy SM, Nelson CE, Rosenfeld RM, Shaikh N, Smith MJ, Williams PV, Weinberg ST; American Academy of Pediatrics. Clinical practice guideline for the diagnosis and management of acute bacterial sinusitis in children aged 1 to 18 years. *Pediatrics*. 2013 Jul;132(1):e262-80. doi: 10.1542/peds.2013-1071. PMID: 23796742.
22. Kristo A, Uhari M, et al. Paranasal sinus findings in children during respiratory infection evaluated with magnetic resonance imaging. *Pediatrics*. 2003;111(5 Pt 1):586–589. doi: 10.1542/peds.111.5.e586.