

ATLAS EN LIBRE ACCES DE L'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE ET DE LA CHIRURGIE DE LA TÊTE ET DU COU



GESTION CHIRURGICALE DES FRACTURES DU SINUS FRONTAL

Gaelen Stanford-Moore, David Shaye

Le sinus frontal est une structure médiale revêtant une importance fonctionnelle et esthétique. Les fractures du sinus frontal peuvent survenir à la suite d'un traumatisme contondant ou pénétrant¹. L'os frontal présente une épaisseur supérieure à celle des os pariétaux et temporaux adjacents, car ils sont souvent soumis à des mécanismes de blessures plus violents. Pour cette raison, les lésions du sinus frontal ne représentent que 5 à 15 % des traumatismes maxillo-faciaux et sont principalement causées par des accidents de la route à haute cinétique, des agressions ou des sports de contact direct²⁻⁴. Dans les régions où des lois sur la sécurité routière, l'utilisation des ceintures de sécurité, des airbags et des casques sont en vigueur, les taux de blessures à fort impact ont significativement diminué. En revanche, dans les régions où ces mesures de sécurité routière sont limitées (par exemple, absence de lois sur les casques ou les ceintures de sécurité), les fractures du sinus frontal sont fréquemment observées⁵⁻⁷.

Sans prise en charge appropriée, les fractures du sinus frontal peuvent entraîner une large gamme de complications, telles que des déformations faciales, des fuites de Liquide cérébro-spinal (LCS), des mucocèles, voire la mort. Pour ces raisons, le diagnostic précis et le traitement des traumatismes aigus du sinus frontal constituent une composante essentielle de la prise en charge des traumatismes de la tête et du cou.

Anatomie du sinus frontal

Contrairement à d'autres sinus, le sinus frontal est absent à la naissance. À partir de l'âge de 2 ans, l'aération des cellules ethmoïdes s'étend dans l'os frontal jusqu'à environ 15 ans. Il existe une hétérogénéité dans la taille et la forme du sinus frontal chez l'adulte. Un sinus frontal unilatéral et unique est

retrouvé chez 11 % des individus, et 4 % des personnes n'en ont pas du tout.

Le septum inter sinusal divise le sinus frontal en deux, chaque côté drainant le mucus par sa propre voie de drainage prenant la forme d'un sablier. Le récessus nasofrontal est le tractus de drainage du sinus frontal, et l'extrémité de l'infundibulum représente le point le plus étroit de la configuration en sablier (*Figure 1*). Les fractures perturbant l'écoulement peuvent entraîner des sinusites aiguës et chroniques, et éventuellement la formation de mucocèles. Ainsi, la voie de drainage du sinus frontal est une structure anatomique cruciale.

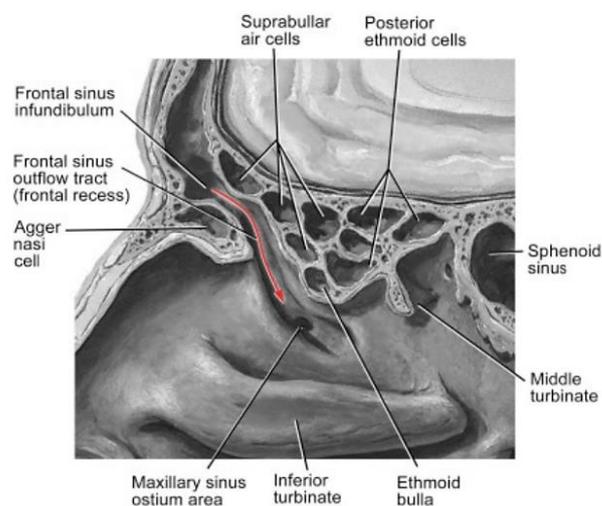


Figure 1 : Anatomie de la voie de drainage du sinus frontal

Le sinus frontal pourrait avoir offert un avantage évolutif en tant que "zone de déformation" absorbant l'énergie des impacts élevés pour protéger le cerveau. La table antérieure du sinus est connue pour être plus épaisse que la table postérieure, offrant ainsi la majeure partie de la protection à la voûte crânienne. Avec une épaisseur de 4 mm, la table antérieure nécessite une force importante pour se fracturer.

En conséquence, les fractures du sinus frontal sont souvent associées à d'autres traumatismes maxillo-faciaux ou corporels. Un tiers des traumatismes du sinus frontal sont des fractures isolées de la table antérieure ; deux tiers impliquent une combinaison des tables antérieure et postérieure ainsi que le récessus nasofrontal ; tandis que les fractures isolées de la table postérieure restent très rares (<2 %) ^{8,9}.

Anamnèse et examen clinique

Il est important de recueillir un historique détaillé pour tout patient victime de traumatisme. L'heure et la date de la fracture doivent être précisées pour évaluer l'ancienneté de la blessure. Si le traumatisme est lié à un mode de transport, ces informations doivent être obtenues, y compris l'utilisation de ceintures de sécurité, le déploiement de l'airbag, ou le port du casque dans le cas des vélos ou motos. Les détails du mécanisme du traumatisme, tels que la vitesse, le déploiement de l'airbag et la présence de verre brisé, aideront les chirurgiens à évaluer la gravité de la blessure et à détecter les blessures associées. Il est également important de savoir si un objet métallique, tel qu'un couteau, un clou ou un outil agricole, a été impliqué, ce qui pourrait nécessiter un rappel de vaccin contre le tétanos.

L'examen d'un patient présentant des fractures du sinus frontal comprend l'attention portée à la déformation faciale, les saillies osseuses, les examens ophtalmologiques et neurologiques. Les lacérations des tissus mous doivent être examinées pour évaluer leur profondeur et les structures blessées, puis abondamment irriguées avant une fermeture en couches.

La rhinorrhée de liquide cérébro-spinal (LCS) ou la présence de LCS dans une plaie indique une blessure ayant perforé la dure-

rière. La présentation clinique la plus courante de la rhinorrhée de LCS est un écoulement nasal antérieur intermittente, taché de sang ou clair, un drainage postnasal salé et des maux de tête. Si une rhinorrhée est présente, elle peut être évaluée avec un « test du halo », où le liquide est déposé sur un tissu ou du papier filtrant. Si du LCS est présent, il diffusera plus rapidement que le sang, créant un halo clair autour du sang (*Figure 2*).



Figure 2 : Signe du Halo évocateur d'une fuite de LCS mélangé à du sang.

Cependant, il a été démontré que ce signe présente une faible sensibilité et spécificité, car du sang mélangé à des larmes ou de l'eau du robinet peut également produire un motif similaire ¹⁰. Un diagnostic plus définitif de rhinorrhée de LCR peut être établi à l'aide d'un test de la bêta-2-transferrine. Ce test a une sensibilité élevée (99 %) et une spécificité (97 %) et constitue le gold standard pour diagnostiquer une rhinorrhée de LCR. Toutefois, il est coûteux, nécessite un délai d'attente prolongé (minimum de 3 à 5 jours) et n'est pas disponible dans de nombreuses régions du monde ^{11,12}. Par conséquent, le diagnostic initial et la prise en charge reposent souvent sur une suspicion clinique.

Étant donné la force nécessaire pour provoquer une fracture du sinus frontal, d'autres

fractures crânio-maxillo-faciales doivent être exclues. Les fractures naso-orbito-ethmoïdales (NOE) se produisent fréquemment en association avec les fractures du sinus frontal. En cas de fractures NOE, un télécanthus traumatique peut indiquer une discontinuité possible du tendon canthal médial.

L'intégrité du tendon canthal médial peut être évaluée à l'aide du *test de la corde d'arc*¹³. Un doigt est utilisé pour tirer latéralement au niveau du tendon canthal latéral, tandis qu'un autre doigt est délicatement placé sur le tendon canthal médial pour palper une éventuelle tension. Une tension lors de la traction latérale indique un tendon canthal médial attaché à un os stable, tandis qu'une absence de tension indique un tendon attaché à un fragment mobile ou complètement avulsé.

Imagerie

La tomodensitométrie (TDM) est le gold standard pour diagnostiquer les fractures du sinus frontal. L'imagerie standard inclut une TDM sans contraste, avec des coupes fines du squelette crânio-maxillo-facial. Les reconstructions coronales, sagittales et tridimensionnelles (3D) offrent une compréhension supplémentaire du schéma fracturaire (Figures 3, 4).

En l'absence d'imagerie par TDM, des radiographies standard du visage peuvent être réalisées. Cependant, les radiographies conventionnelles ont une faible sensibilité pour identifier les fractures du sinus frontal et ne permettent pas de distinguer entre les tables antérieure et postérieure.

Certaines coupes de la TDM sont utiles pour évaluer les aspects anatomiques du sinus frontal. Les images axiales mettent en évidence la continuité des tables antérieure et postérieure ainsi que le degré de déplacement de la fracture (Figure 5).

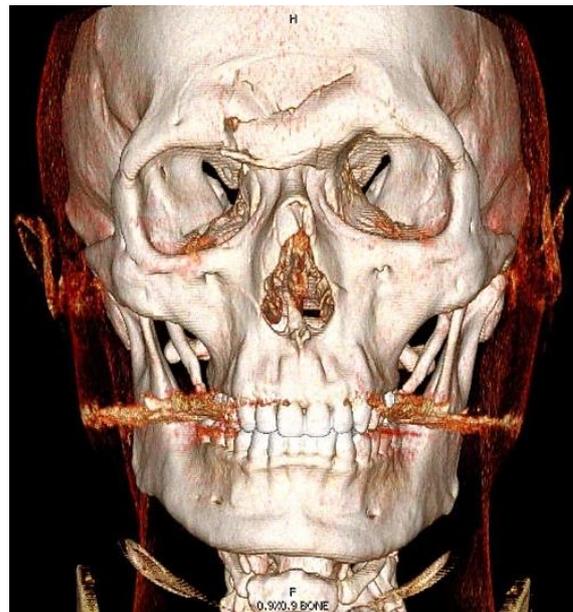


Figure 3 : TDM 3D – Vue frontale d'une fracture comminutive du sinus frontal

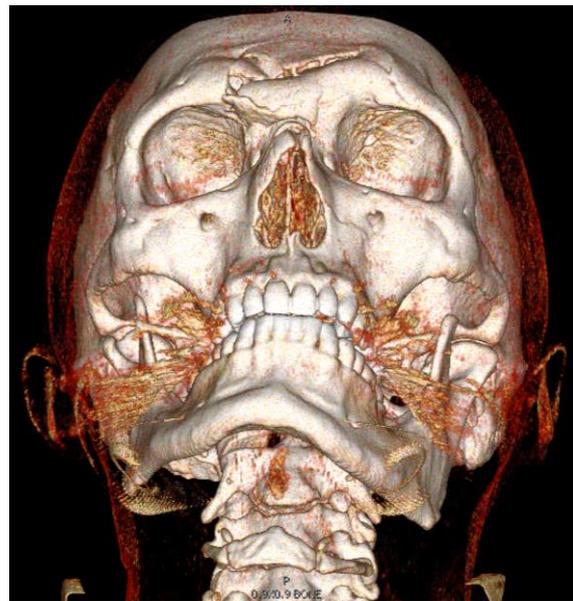


Figure 4 : TDM 3D – Vue contre plongeante d'une fracture comminutive du sinus frontal

Les images sagittales permettent de visualiser la voie de drainage du sinus frontal et la base du crâne (Figure 6).

Les images coronales sont utilisées pour visualiser le toit de l'orbite et le plancher du sinus frontal.

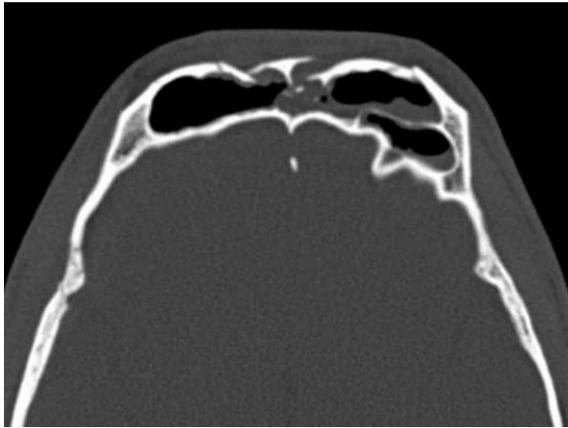


Figure 5 : Coupe axiale d'une TDM passant par une fracture comminutive du sinus frontal



Figure 6 : Coupe sagittale d'une TDM passant par une fracture comminutive du sinus frontal

L'imagerie par TDM peut également détecter une pneumocéphalie. Il est impératif d'examiner attentivement les images radiologiques de la voie de drainage du sinus frontal, car celle-ci influence souvent les décisions de prise en charge.

Voies d'abord chirurgicales

Plaie existante

Lorsqu'une blessure traumatique a provoqué une lacération ouverte au niveau du sinus frontal, cette voie peut constituer l'ap-

proche la plus directe vers le sinus. Il est recommandé d'éviter d'étendre la lacération et de préférer une rétraction des tissus si nécessaire. Une approche combinée ouverte et endoscopique peut également être utile dans ce contexte.

Approche transcutanée directe dite en "Aile de mouette"

Chez les patients présentant des rhytides profonds (légers plis cutanés), une approche directe par une incision dans un rhytide horizontal situé au-dessus de la fracture peut offrir un accès suffisant aux fractures de la table antérieure. Une incision en "*aile de mouette*" correspond à une approche directe au-dessus des sourcils, s'étendant bilatéralement dans les rhytides profonds. Les incisions transcutanées directes comportent un risque de paresthésie à long terme (bien que la plupart se résorbent) ainsi qu'un risque de cicatrices visibles¹⁸.

Blépharoplastie supérieure

Une incision de blépharoplastie supérieure offre l'avantage d'une cicatrice plus discrète (Figure 7). Elle permet une bonne visualisation du rebord orbitaire et du plancher du sinus, mais un accès limité à la paroi médiale et antérieure du sinus, sauf si les nerfs supra-orbitaire et supra-trochléaire sont sacrifiés ou si un endoscope est utilisé (Figures 8, 9).



Figure 7 : Incision de blépharoplastie supérieure (avec l'autorisation de Darlene Lubbe)



Figure 8 : Exposition du rebord orbitaire latéral et du pédicule nerveux supraorbitaire (avec l'autorisation de Darlene Lubbe)

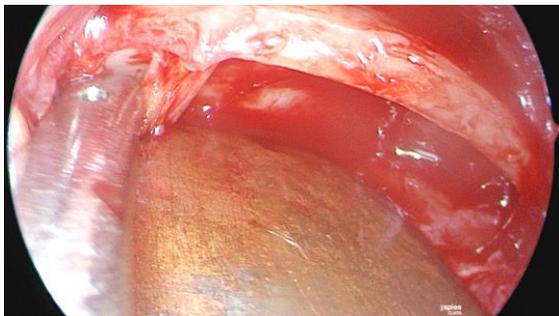


Figure 9 : Vue endoscopique du rebord orbitaire et du toit de l'orbite préservant le pédicule nerveux supraorbitaire (avec l'autorisation de Darlene Lubbe)

Abord endoscopique endonasal

A L'approche des sinus frontaux en cas d'obstruction de la voie de drainage du sinus frontal se fait généralement par une approche de type Draf IIb ou Draf III. Les auteurs recommandent des approches endoscopiques uniquement si le chirurgien possède une expérience significative en chirurgie endoscopique des sinus et dispose d'un ensemble complet d'instruments. Les complications des approches endoscopiques du sinus frontal incluent les fuites de LCR, les lésions orbitales et les sténoses post-opératoires entraînant une obstruction de la voie de drainage.

Les approches endoscopiques transnasales pour une lésion isolée de la table antérieure doivent être envisagées avec prudence. Le

risque de déformation du contour de l'os frontal doit être mis en balance avec le potentiel de lésions iatrogènes.

Dans de nombreux cas, une simple observation suffit, et de nombreux patients ne nécessiteront aucune intervention chirurgicale^{15,19}. D'autres approches plus directes peuvent également être envisagées, avec un risque réduit de lésions iatrogènes de la base du crâne.

Abord Coronal

Un abord coronal offre une large exposition de la voûte crânienne antérieure et constitue le *Gold standard* pour la réparation chirurgicale des fractures du sinus frontal (*Figure 10*). Une bonne compréhension de l'anatomie du cuir chevelu est essentielle pour exécuter cette approche sans entraîner de complications. Les risques iatrogènes incluent l'alopecie, la paresthésie, les lésions du nerf facial et les cicatrices visibles.



Figure 10 : Abord coronal permettant d'exposer le foyer de fracture du sinus frontal

Le chirurgien doit éviter de léser les faisceaux neurovasculaires supra-trochléaires et supraorbitaires. Pour éviter ces lésions, ainsi que celles de la branche frontale du

nerf facial, il est impératif de bien comprendre les différentes couches du cuir chevelu (Figure 11).

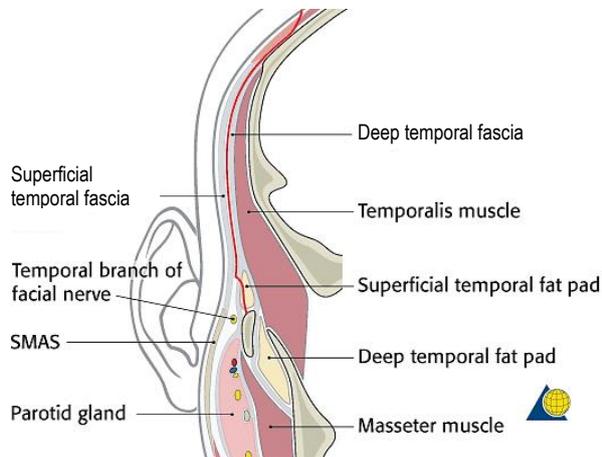


Figure 11 : Plans de dissection temporaux du cuir chevelu : avec un abord coronal, la branche temporale du nerf facial est protégée en restant dans le plan profond à la couche de fascia temporal superficiel (AO Foundation).

Au-dessus de la ligne temporale supérieure, la branche frontale du nerf facial circule au sein du fascia temporo-pariétal (Figures 11, 12).

Réalisez une incision coronale qui s'étend juste au-dessus de la racine de l'hélix et traverse l'os pariétal en arrière de la ligne des cheveux, se terminant juste au-dessus de la racine hélicoïdale contralatérale (Figures 10, 13)

- **Pour minimiser les cicatrices visibles**, l'incision peut être réalisée en ligne pointue, en zigzag ou en ligne ondulée, certaines de ces techniques dissimulant la cicatrice grâce à son irrégularité (Figure 13)
- **L'alopecie au niveau de la ligne d'incision** est une complication qui peut être réduite en utilisant un scalpel froid plutôt que de la cautérisation afin d'éviter de léser les follicules pileux. L'utilisation d'agrafes hémostatiques pour limiter le saignement et l'inclinaison de la lame du scalpel pour éviter de couper

les follicules sont également des méthodes utiles pour prévenir l'alopecie²⁰

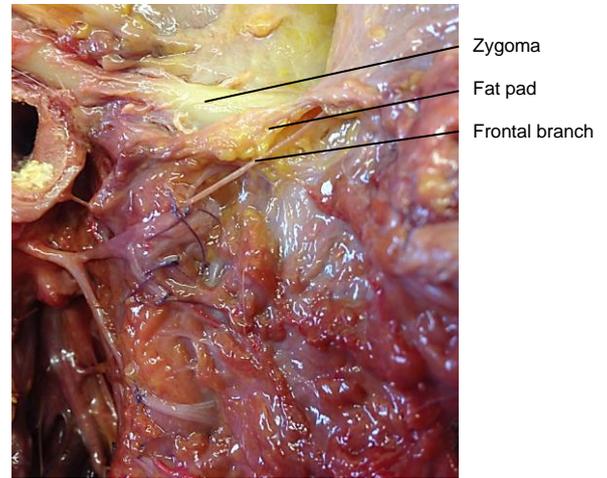


Figure 12 : Rameau fronto-temporal du nerf facial croisant le zygoma en regard d'un coussin adipeux

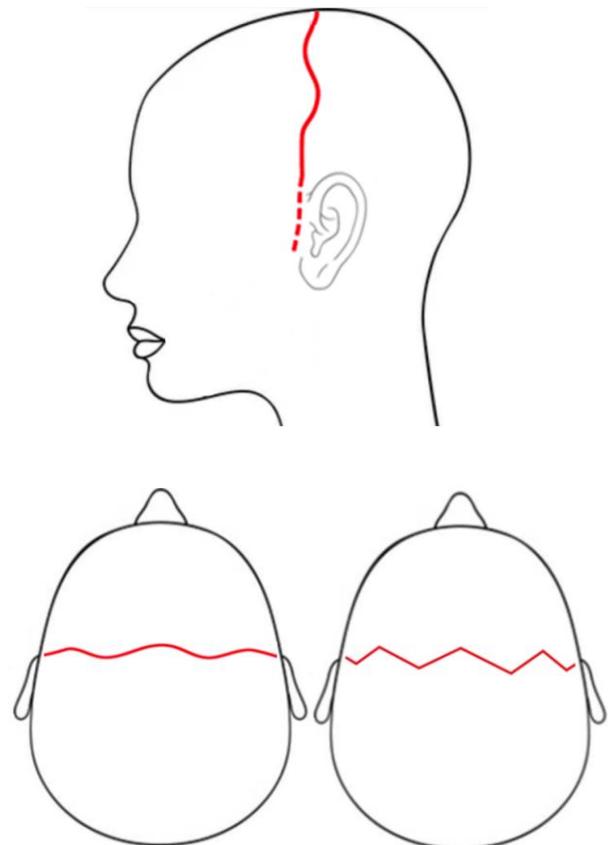


Figure 13 : Incision coronale usant de ligne courbes réduisant le risque d'alopecie. Une incision en lignes brisées et une alternative favorisant le recouvrement plus naturel de la cicatrice par les cheveux

- **Entre les lignes temporales supérieures**, descendez l'incision jusqu'à la calvaria
- **Latéralement**, la dissection passe dans un plan situé entre le fascia temporal superficiel (FTS) et le fascia temporal profond (FTP)
- **Soulevez le FTS** dans le lambeau coronal. Il contient l'artère temporale superficielle (ATS) et la branche frontale du nerf facial
- **Le FTP** est le fascia blanc et brillant qui est fixé directement au muscle temporal et reste en place (*Figure 14*)

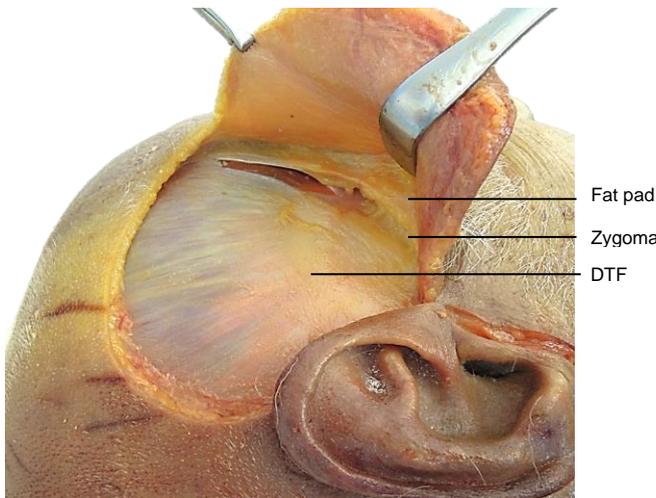


Figure 14 : Incision hémi coronale démontrant que le fascia temporal profonde et son coussinet adipeux sont plus profonds que le Rameau frontal du nerf facial

- Prenez une **précaution particulière en approchant le zygoma** pour éviter de léser la branche frontale du nerf facial, qui traverse l'arcade zygomatique au sein du FTS, en restant dans le plan profond au coussin adipeux illustré dans les *Figures 12 et 14*
- Pour la réparation des **fractures isolées du sinus frontal**, l'exposition de l'arcade zygomatique n'est pas nécessaire
- Si **l'exposition de l'arcade zygomatique** est nécessaire, par exemple en cas d'autres fractures du milieu de la face, il est crucial de rester dans le plan profond au

FTS et au coussin adipeux superficiel afin de protéger le nerf facial (*Figure 12*)

- Pour une protection supplémentaire, certains chirurgiens incisent le FTP à 2 cm au-dessus de l'arcade zygomatique, ce qui ouvre un plan dense entre le fascia et le coussin adipeux temporal superficiel avant d'exposer la crête supérieure de l'arcade zygomatique (*Figure 14*).
- Une fois la position supérieure de l'arcade zygomatique atteinte, le périoste est incisé et soulevé à l'aide d'un décolleur pour exposer l'os en vue de la réduction.

Lambeau de périocrâne

Le lambeau périocrânien est un lambeau de périoste crânien vascularisé notamment par les vaisseaux supraorbitaires. Il peut être utilisé pour l'oblitération du sinus frontal et pour reconstruire la dure-mère en cas de lésions de la table postérieure et de la dure-mère.

- **Réalisez une incision coronale** comme précédemment décrit
- **Soulevez le cuir chevelu** dans un plan sous-galéal en laissant le périocrâne attaché à l'os
- **Incisez le périocrâne** le long des deux lignes temporales supérieures et au niveau de l'incision coronale sur l'os (*Figure 15a*)
- **Soulevez le lambeau périocrânien** du crâne en tant que lambeau séparé à l'aide d'une gaze humide ou d'un élévateur (*Figure 15b*)
- Au fur et à mesure de la dissection vers le bas, il est essentiel **d'identifier et de préserver les faisceaux neurovasculaires supra-trochléaire et supra-orbitaire** lorsqu'ils quittent le crâne par la gouttière supraorbitaire (chez 2/3 des patients) ou un foramen (chez 1/3 des patients) (*Figure 16*)
- Pour une exposition supplémentaire, le **foramen supraorbitaire peut être frac-**

turé en dehors à l'aide d'un petit ostéotome, et le faisceau neurovasculaire peut être délicatement extrait de l'os

- Si un *lambeau péricrânien n'a pas été initialement soulevé*, mais qu'il est nécessaire, il peut être soigneusement disséqué à partir du lambeau coronal soulevé

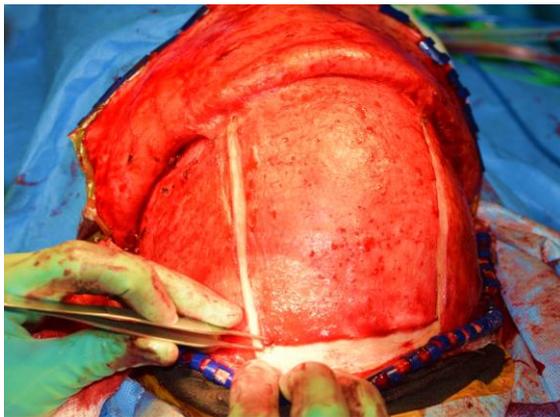


Figure 15a : Le péricrâne est incisé et mobilisé du crâne, suivant les lignes temporales latéralement et l'incision coronale pour la coupe postérieure. La coupe postérieure peut être étendue de plusieurs centimètres supplémentaires vers l'arrière si une longueur supplémentaire est nécessaire pour la reconstruction



Figure 15b : Le lambeau péricrânien est soulevé séparément du lambeau coronal, ce qui peut être utilisé pour l'oblitération du sinus frontal et la réparation de la dure-mère

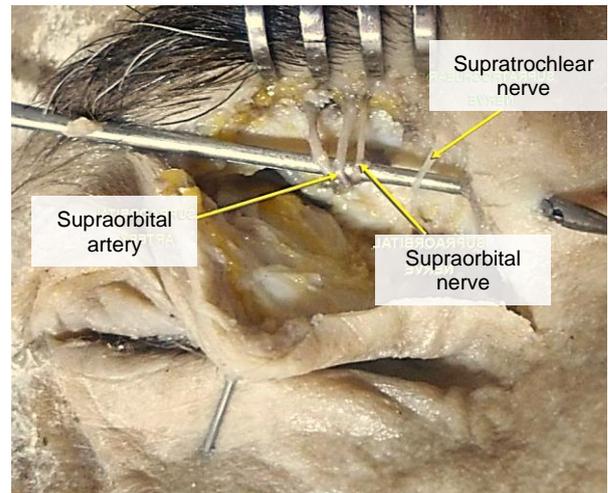


Figure 16 : Nerfs supraorbitaire et supra trochléaire (œil droit)

(<http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ASlide1h.JPG>)

Gestion des fractures du sinus frontal

Observation

La gestion des fractures du sinus frontal a évolué vers une approche plus conservatrice¹⁴⁻¹⁶. L'abstention peut être la première ligne de traitement lorsqu'une fracture ne cause pas de déformation esthétique significative, ou lorsqu'il n'y a pas de préoccupation fonctionnelle à long terme concernant le sinus.

Lors de la détermination du traitement, il est important de prendre en compte l'approche chirurgicale pour exposer le sinus frontal. Dans de nombreux cas, une approche ouverte du sinus frontal nécessite une incision coronale, qui comporte des risques d'alopécie et/ou de cicatrices, ces risques pouvant être plus importants que ceux de la gestion non opératoire. La coiffure du patient est un facteur important à considérer en relation avec la morbidité d'une incision coronale, car des cheveux courts entraînent une cicatrice beaucoup plus visible.

Le pronostic fonctionnel du sinus frontal peut être prédit par la localisation et la gravité du déplacement de la fracture observé sur une TDM. L'observation est justifiée

pour les fractures de la table antérieure légèrement déplacées sans préoccupations esthétiques ou fonctionnelles. Des TDM en série peuvent être effectués à intervalles réguliers pour évaluer la capacité du sinus frontal à drainer efficacement, par exemple à 3, 6 et 12 mois au cours de la première année. Si les preuves radiographiques montrent une opacification du sinus frontal, une chirurgie endoscopique du sinus pour améliorer le drainage peut être envisagée.

Réduction ouverte et fixation interne (ROFI) du sinus frontal

Les indications pour une ROFI incluent les fractures qui entraîneront une déformation esthétique importante, ainsi que celles présentant un risque élevé d'obstruction du flux du sinus frontal et, par conséquent, de mucocèle.

- Exposer et entrer dans le sinus frontal (Figure 17)
- Enlever les fragments obstructifs pour évaluer la modification de la perméabilité de la voie de drainage du sinus frontal et faciliter la réduction de la fracture
- Irriguer le sinus pour déterminer la perméabilité du canal fronto-nasal
- Instiller un liquide coloré dans le sinus en per-opératoire, comme du colorant bleu de méthylène, de la fluorescéine ou du propofol (uniquement pour sa couleur blanche) et observer s'il s'écoule dans le nez pour confirmer la perméabilité du canal fronto-nasal¹⁷
- Une fois la perméabilité de la voie de drainage du sinus frontal confirmée, réduire et fixer les fragments osseux
- La réduction manuelle des fragments osseux peut être réalisée à l'aide d'instruments par exemple un petit crochet osseux pour élever et réduire les fragments individuels d'une fracture comminutive
- La réparation précise repose sur les fragments osseux restants ; Par consé-

quent, la majorité des fragments doivent être laissés en place

- La fixation peut être réalisée avec des microplaques de 1,0 à 1,33 mm (Figures 18, 19)



Figure 17 : Fracture comminutive du sinus frontal exposée via une voie coronale



Figure 18 : Fracture comminutive du sinus frontal réduite par voie externe et contenue par des fixateurs internes (plaques en titane)

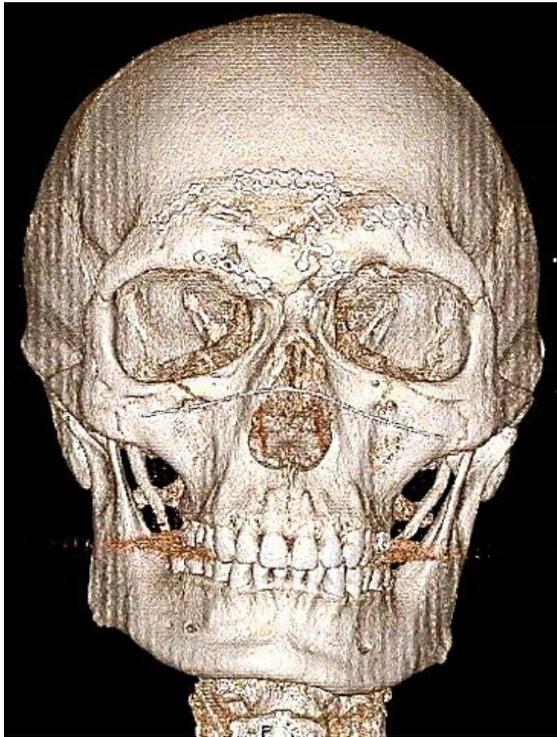


Figure 19 : TDM postopératoire après ROFI d'une fracture comminutive du sinus frontal

- Si les plaques ne sont pas disponibles, des sutures ou des fils de grande taille peuvent fournir une fixation semi-rigide pour les segments osseux plus grands
- Le micromesh peut être utilisé pour couvrir les défauts osseux et pour obtenir un contour du visage lisse

Oblitération du sinus frontal

L'oblitération du sinus frontal est réalisée lorsque le tractus de sortie du sinus frontal est gravement obstrué. Elle consiste à transformer un sinus traumatisé en un espace non fonctionnel, ne produisant pas de mucus. Cela nécessite l'élimination de toutes les cellules productrices de mucus sous vision directe et le remplissage du sinus avec du fascia, de la graisse abdominale, du péricrâne, etc.

- Exposer le sinus frontal via un abord coronal
- Enlever les fragments osseux de la table antérieure, en notant soigneusement

leur orientation à l'aide d'une carte écrite sur une table à côté

- Une fois le sinus ouvert, établir ses limites exactes en utilisant l'une des trois méthodes suivantes :
 1. Transillumination du sinus et traçage des contours du sinus sur l'os (méthode préférée des auteurs) (Figure 20)
 2. Utiliser un instrument à deux branches, par exemple des pinces bipolaires avec une branche à l'intérieur du sinus et l'autre à l'extérieur pour déterminer et marquer les limites du sinus frontal (Figure 21)
 3. Navigation per-opératoire

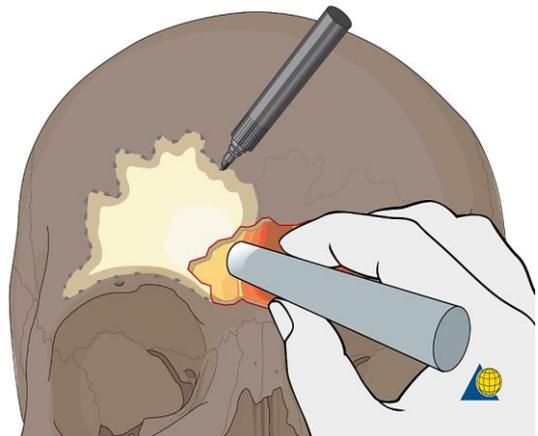


Figure 20 : Transillumination du sinus frontal pour déterminer ses contours (AO Foundation)

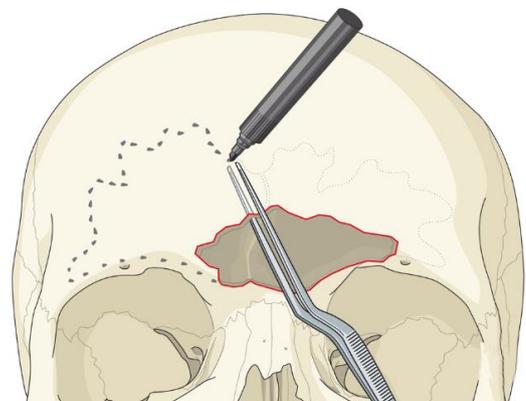


Figure 21 : Bipolaire ou instrument à deux mors dont l'un est dans le sinus, l'autre à la surface de la calvaria pour

reperer les contours du sinus ([AO Foundation](#))

- Préparez la plaque de fixation sur les bords extérieurs du sinus avant de retirer le reste de la table antérieure
- Faites pivoter les plaques partiellement fixées loin de l'os à enlever
- Retirez la table antérieure restante en bloc avec un ostéotome ou une scie tranchante pour offrir une large exposition du sinus
- Détachez complètement la muqueuse du sinus
- Meulez la surface de l'os pour s'assurer qu'aucune cellule muqueuse ne reste afin d'éviter une future mucocèle
- Bouchez le récessus frontal avec du fascia ou du muscle temporal et des fragments osseux
- Remplissez l'espace du sinus frontal avec de la graisse abdominale prélevée par une incision péri-ombilicale pour compléter l'oblitération
- Remplacez avec précision les fragments osseux de la table antérieure et fixez-les avec des miniplaques ou des fils
- En l'absence de matériel pour fixation, les segments osseux plus grands peuvent être fixés de manière semi-rigide avec des sutures non absorbables de taille 0, en les passant à travers des trous forés, en plaçant les nœuds dans des trous à l'intérieur du sinus pour éviter qu'ils ne soient palpables à travers la peau

Cranialisation

La crânialisation fait référence à l'ablation totale de la table postérieure du sinus, de sorte que le cerveau occupe désormais cet espace. Elle est pratiquée pour des fractures comminutives sévères des tables antérieure et postérieure, une grande disruption de la table postérieure, ou pour accéder à une fuite de liquide cérébro-spinal (LCS) à réparer. Elle est moins couramment réalisée

en raison de ses taux de morbidité élevés, nécessitant une collaboration chirurgicale neurochirurgicale qualifiée et une admission en soins intensifs postopératoires. L'intervention est effectuée en collaboration avec la neurochirurgie.

- Une approche coronale avec préservation du lambeau péri-crânien est utilisée pour l'accès
- Effectuer une craniotomie frontale, en enlevant toute la voûte crânienne antérieure, y compris les tables antérieure et postérieure du sinus frontal
- Sur une table d'opération, utilisez une fraise pour retirer la table postérieure du sinus frontal et la muqueuse du sinus
- Inverser la muqueuse autour des tracts de sortie du sinus frontal dans la voie de drainage du sinus frontal et la remplir de fascia ou de poussière osseuse
- Les blessures durales sont réparées soit de manière primaire, soit à l'aide du lambeau péri-crânien
- Si un lambeau péri-crânien est utilisé, créer un espace entre la coupe inférieure de la craniotomie et le bord du lambeau osseux à l'aide d'une scie ou d'une fraise pour permettre l'entrée du lambeau péri-crânien
- Remplacer et fixer le lambeau osseux comme décrit dans la section d'oblitération ([Référence alternative](#))

Fuites de LCS

Les fractures qui perforent la dure-mère et causent une fuite de LCS nécessitent une consultation avec un neurochirurgien. Une fuite de LCS, en tant que complication des fractures du sinus frontal, est fréquemment associée aux fractures de la table postérieure. La majorité des fuites traumatiques de LCS se résolvent spontanément sans intervention²¹. La gestion initiale consiste donc en une observation étroite à l'hôpital pendant 5-7 jours, sans antibiotiques, sauf en cas de signe de méningite.

Si la fuite ne se résout pas, une réparation chirurgicale est nécessaire. Auparavant, si la fracture n'était pas visible sur une TDM du sinus, un cisternogramme pouvait être utilisé pour localiser le site de la fuite mais cette technique a été abandonnée.

Les fuites de LCS associées aux défauts médiaux de la base du crâne sont plus accessibles à une réparation endoscopique en fonction de l'expertise chirurgicale, bien que les défauts de la base du crâne médiale et latérale puissent être réparés par une approche ouverte.

Complications des fractures du sinus frontal et réparation

Complications précoces liées à la réparation chirurgicale - Les complications précoces incluent des paresthésies du front, de l'alopécie, des infections de la plaie et des lésions du nerf facial. Les altérations sensorielles du front sont souvent transitoires. La majorité des paresthésies s'améliorent avec le temps, bien qu'elles puissent mettre jusqu'à un an à disparaître. L'alopécie au niveau des lignes d'incision peut être réduite en évitant l'utilisation de bistouris monopolaires et en utilisant seulement une bipolaire de manière modérée, ainsi qu'en biseautant la lame du scalpel. Les blessures au nerf facial sont évitées par une connaissance intime de l'anatomie du cuir chevelu. Les infections de la plaie peuvent être réduites par des antibiotiques périopératoires et des soins locaux de la plaie.

Complications à long terme - Des complications peuvent survenir des années après la blessure ou la réparation initiale, notamment des sinusites et des mucocèles. Les patients et leurs familles doivent être informés des signes et symptômes de ces complications, qui incluent la fièvre, un gonflement péri-orbital ou frontal, un écoulement nasal muco-purulent, une obstruction nasale et des maux de tête. Une surveillance régu-

lière avec un scanner des sinus est recommandée les 1-2 premières années à la discrétion de l'opérateur. Toutefois, les patients doivent consulter plus tôt s'ils sont symptomatiques.

Mucocèle - Les mucocèles sont des accumulations kystiques de mucus piégé qui se forment lorsque le tractus de sortie d'un sinus est obstrué. Les mucocèles peuvent être localement destructrices, provoquer des déformations et éroder les os des tables antérieure et postérieure (*Figures 22, 23*).



Figure 22 : Une mucocèle suite à une ancienne fracture du sinus frontal illustre l'importance d'un traitement approprié et précoce des fractures du sinus frontal pour réduire les complications à long terme

Un traitement approprié des fractures du sinus frontal réduit le risque de mucocèles, qui peuvent devenir potentiellement mortelles²². Pour surveiller la fonction du sinus, des scanners CT séquentiels peuvent être réalisés, par exemple à 3, 6 et 12 mois au cours de la première année. Le diagnostic repose sur les signes et symptômes cliniques, appuyés par l'imagerie par CT.

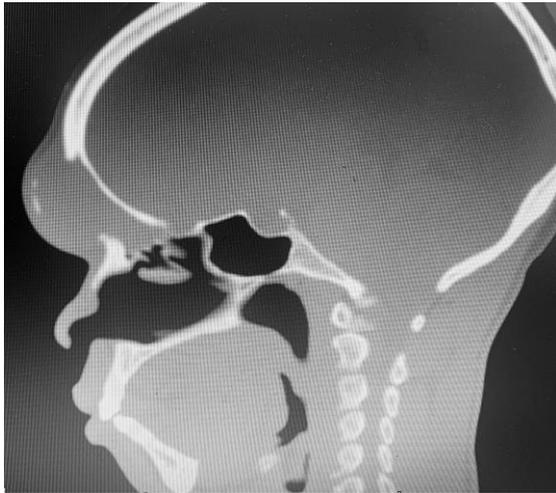


Figure 23 : Une mucocèle observée sur une coupe sagittale d'un scanner CT montre une érosion de la table antérieure, tandis que la table postérieure reste intacte

En cas de mucocèle, une intervention chirurgicale est nécessaire pour stopper la progression et éviter la destruction locale. La priorité est de rétablir les voies normales de drainage du sinus. Si cela s'avère impossible, une oblitération du sinus peut être envisagée. Les approches chirurgicales disponibles incluent des techniques endoscopiques, ouvertes ou une combinaison des deux, en fonction de la complexité de la situation et de l'expertise chirurgicale disponible.

Résumé

Identifier et gérer efficacement les fractures du sinus frontal nécessite une connaissance approfondie de l'anatomie régionale pour limiter les complications fonctionnelles et esthétiques à long terme. Dans les régions où des mesures de sécurité publique, telles que la sécurité routière, les airbags, ainsi que les lois sur le port de ceinture et de casque, sont en vigueur, l'incidence des fractures du sinus frontal est en diminution⁵⁻⁷.

References

1. Sinclair D, Schwartz M, Gruss J, McLellan B. A retrospective review of the relationship between facial fractures, head injuries, and cervical spine injuries. *J Emerg Med.* 1988;6(2):109-12
2. Strong EB. Frontal Sinus Fractures: Current Concepts. *Craniofacial Trauma Reconstr.* 2009;2(3):161
3. Strong EB, Pahlavan N, Saito D. Frontal sinus fractures: a 28-year retrospective review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;135(5):774-9
4. Wallis A, Donald PJ. Frontal sinus fractures: a review of 72 cases. *Laryngoscope.* 1988;98(6 Pt 1):593-8
5. Majambo M, Sasi R, Mumena C, et al. Prevalence of Oral and Maxillofacial Injuries among Patients Managed at a Teaching Hospital in Rwanda. *Rwanda J Heal Sci.* 2013;2(2):20
6. Meara JG, Leather AJM, Hagander L, et al. Global Surgery 2030: Evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *Lancet.* 2015;386(9993):569-624
7. Olufunmilayo F, Taoreed O, Dayo O, Alake P. Facial Bone Fractures in Ile-Ife, Nigeria : An Update on Pattern of Presentation and Care. *J Maxillofac Oral Surg.* 2016;15(2):184-90
8. Rohrich RJ, Hollier LH. Management of frontal sinus fractures. Changing concepts. *Clin Plast Surg.* 1992;19(1): 219-32
9. Nahum AM. The biomechanics of maxillofacial trauma. *Clin Plast Surg.* 1975;2(1): 59-64
10. Dula DJ, Fales W. The "ring sign": is it a reliable indicator for cerebral spinal fluid? *Ann Emerg Med.* 1993;22(4): 718-20
11. Meco C, Oberascher G, Arrer E, Moser G, Albegger K. Beta-trace protein test: new guidelines for the reliable diagnosis of cerebrospinal fluid fistula. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 129(5):508-17
12. Warnecke A, Averbach T, Wurster U, et al. Diagnostic relevance of beta2-transferrin for the detection of cerebrospinal fluid fistulas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(10):1178-84
13. Pawar SS, Rhee JS. Frontal sinus and naso-orbital-ethmoid fractures. *JAMA Facial*

- Plast Surg.* 2014;16(4):284-9
14. Egemen O, Özkaya Ö, Aksan T, Bingöl D, Akan M. Endoscopic repair of isolated anterior table frontal sinus fractures without fixation. *J Craniofac Surg.* 2013;24(4):1357-60
 15. Delaney SW. Treatment strategies for frontal sinus anterior table fractures and contour deformities. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2016;69(8):1037-45
 16. Kim DW, Yoon ES, Lee B Il, Dhong ES, Park SH. Fracture depth and delayed contour deformity in frontal sinus anterior wall fracture. *J Craniofac Surg.* 2012;23(4):991-4
 17. Cole PD, Hollier LH. Facial Fractures: Principles of Evaluation and Repair. *Head Neck Reconstr.* January 2009: 153-65
 18. Noury M, Dunn RM, Lalikos JF, Fudem GM, Rothkopf DM. Frontal sinus repair through a frontalis rhytid approach. In: *Annals of Plastic Surgery.* Vol 66. *Ann Plast Surg;* 2011: 457-9
 19. Rodriguez ED, Stanwix MG, Nam AJ, et al. Definitive treatment of persistent frontal sinus infections: elimination of dead space and sinonasal communication. *Plast Reconstr Surg.* 2009; 123(3):957-67
 20. Kadakia S, Badhey A, Ashai S, et al. Alopecia Following Bicoronal Incisions. *JAMA Facial Plast Surg.* 2017;19(3):220
 21. Phang SY, Whitehouse K, Lee L, et al. Management of CSF leak in base of skull fractures in adults. *Br J Neurosurg.* 2016; 30(6):596-604
 22. Bordley JE, William Bosley MR. Mucocoeles of the frontal sinus: Causes and treatment *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1973;82:696–702

Comment citer ce chapitre

Stanford-Moore G, Shaye D. (2023). Surgical management of frontal sinus fractures. In *The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery*. Retrieved from <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/ba5fb1bd-be95-48e5-81be-586fbaeba29d/Surgical%20management%20of%20frontal%20sinus%20fractures.pdf>

Traducteur

Dr. Clair Vandersteen
Praticien Hospitalier
ORL - Chirurgie de la Face et du Cou
Institut Universitaire de la Face et du Cou
NICE, France
vandersteen.c@chu-nice.fr

Auteurs

Gaelen Stanford-Moore MD MPhil
Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery
University of California-San Francisco
San Francisco, California, USA
gstanfordmoore@gmail.com

David Shaye MD MPH
Division of Facial Plastic & Reconstructive Surgery
Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery
Massachusetts Eye & Ear
Harvard Medical School
Boston, Massachusetts, USA
Department of Surgery
University Teaching Hospital of Kigali
Kigali, Rwanda
david_shaye@meei.harvard.edu

Editeur

Emeritus Professor and Past Chair
Division of Otolaryngology
University of Cape Town
Cape Town, South Africa
johannes.fagan@uct.ac.za

**THE OPEN ACCESS ATLAS OF
OTOLARYNGOLOGY, HEAD &
NECK OPERATIVE SURGERY**
www.entdev.uct.ac.za



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](#)

johannes.fagan@uct.ac.za is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

