

**ANDREI LUTH ROCHA
BICALHO**

**TRATAMENTO CIRÚRGICO DA FRATURA DO OSSO
FRONTAL – REVISÃO DA LITERATURA E RELATO DE
CASO**

2012

ANDREI LUTH ROCHA BICALHO

**TRATAMENTO CIRÚRGICO DA
FRATURA DO OSSO FRONTAL –
REVISÃO DA LITERATURA E RELATO
DE CASO**

**Faculdade de Odontologia
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte
(2012)**

TRATAMENTO CIRÚRGICO DA FRATURA DO OSSO FRONTAL – REVISÃO DA LITERATURA E RELATO DE CASO

Monografia apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Orientador: Cláudio Rômulo Comunian

**Faculdade de Odontologia – UFMG
Belo Horizonte**

2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus por todas as coisas boas que vivi, por que sei que o bem apenas dele é que veio. O que vivi de ruim em minha vida, foi por ignorância, estupidez e escolha minha. Mas minha felicidade eu só devo a Deus!

Aos meus pais Alberto Bicalho e Mires Margarete Dias Rocha Bicalho por ter transformado o meu sonho em realidade. Devo essa pós-graduação a eles.

Ao meu irmão Albert Louis Rocha Bicalho com quem eu reencontrei e passei a morar depois de tanto tempo longe por causa dos estudos. Me ajudou no crescimento pessoal, intelectual e espiritual.

A minha cunhadinha Cristiane a pessoa que mais me entendi. Ela me dá força, me faz levantar nos momentos mais dolorosos da minha vida, me faz sentir a pessoa com qual eu sou.

A minha dupla e grande amigo Ronaldo da Veiga com quem operei bastante. Aprendemos muito né Piedade de Ponte Nova. Tanta pressão que até perdeu os cabelos.

Ao grandes amigos R2 Antônio, Marcelo, Janeysa e Lucas pelo companheirismo nesses 3 longos anos de curso. Nunca esquecerei vocês.

Aos professores Claudio Comunian, Evandro Aguiar, Marcelo Naves, Bruno Campanha, Vladimir Noronha, Fernando Magalhães, André Maia por compartilhar seus conhecimentos com os alunos.

A Cris da UFMG que gosto tanto por fazer parte do meu aprendizado em implantodontia me passando muitos pacientes.

A toda equipe do Hospital Odilon Behrens em especial Marli, Marlene, Neuza, Maria do Carmo, Valdene, Marcia, Lourdes, Geraldo, Amélia, Joel.

A equipe de R1 Henrique, Luiz, Cristiane, Marcelo Rocha, Rodrigo, Flávia, Dani, Rayssa por serem ótimas pessoas. Desejo sucesso pra vocês nesse mais um ano de curso.

A menina que conheci nesse último semestre, Karla do Nascimento que escutou muitas “abobrinhas” do “Dedei” durante esses últimos meses.

RESUMO

No tratamento do paciente politraumatizado a atuação de uma equipe multidisciplinar é decisiva para o sucesso do tratamento. As fraturas do seio frontal são originadas a partir de acidentes de grande intensidade. Varias modalidades de tratamento têm sido descritas. O objetivo do presente trabalho é relatar uma abordagem multidisciplinar com outras equipes médicas no atendimento do paciente politraumatizado. Nesse trabalho utilizou-se acesso coronal para reconstrução da parede anterior do seio frontal e restabelecimento do contorno região frontal. O seio frontal foi curetado. Verificou-se a integridade do ducto nasofrontal, não havendo necessidade de canulização deste. Nenhuma complicação ou seqüela foi observada na preservação de aproximadamente três meses.

Unitermos: Fratura osso frontal, seio frontal, acesso coronal.

ABSTRACT

In the treatment of patients with multiple traumas the work of a multidisciplinary team is crucial for successful treatment. The frontal sinus fractures are caused from accidents of great intensity. Various treatment modalities have been described. The aim of this paper is to describe a multidisciplinary approach with medical staff in the care of patients with multiple traumas. In this work we used to access coronal reconstruction of the anterior wall of frontal sinus and restore frontal contour. The frontal sinus was curetted. It is the integrity of the nasofrontal duct, with no need for cannulation of this. No complications or sequel were observed in preservation approximately three months.

Uniterms: Fracture frontal bone, frontal sinus, coronal access.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Visão frontal do paciente-----	19
FIGURA 2 – Imagem de degrau da região frontal esquerda-----	20
FIGURA 3 – Degrau ósseo e sutura realizada na região frontal -----	20
FIGURA 4 – Fratura de teto supraorbitário-----	21
FIGURA 5 – Descontinuidade da cortical externa do seio frontal -----	21
FIGURA 6 – Fratura cortical externa do frontal-----	22
FIGURA 7 – Reconstrução 3D onde observa-se afundamento do osso frontal-----	22
FIGURA 8 – Reconstrução 3D mostrando comprometimento do teto supraorbital-----	23
FIGURA 9 – Paciente bloco em cirúrgico sob anestesia geral -----	24
FIGURA 10 – Tricotomia da região -----	25
FIGURA 11 – Marcação da incisão -----	25
FIGURA 12 – Degermação área cirúrgica-----	26
FIGURA 13 – Degermação área cirúrgica.-----	26
FIGURA 14 – Incisão -----	27
FIGURA 15 – Rebatimento do retalho coronal-----	27
FIGURA 16 – Exposição da fratura do osso frontal -----	28
FIGURA 17 – Reduzindo fragmento superior do osso frontal -----	29
FIGURA 18 – Fragmento ósseo superior reduzido -----	29
FIGURA 19 – Imagem após realização da curetagem do seio frontal-----	30
FIGURA 20 – Teste miniplaca para contorno do rebordo supraorbitário-----	30

FIGURA 21 – Fragmento ósseo central fixado à miniplaca-----	31
FIGURA 22 – Fragmento ósseo central, lateral e medial reduzidos e fixados-----	31
FIGURA 23 – Fragmento ósseo superior fixado-----	32
FIGURA 24 – Reposicionamento do retalho coronal-----	32
FIGURA 25 – Sutura realizada -----	33
FIGURA 26 – Pós-operatório de 7 dias sutura em posição -----	34
FIGURA 27 – Pós-operatório de 7 dias vista lateral direita -----	34
FIGURA 28 – Pós-operatório de 7 dias vista lateral esquerda-----	35
FIGURA 29 – Pós-operatório de 20 dias vista frontal-----	35
FIGURA 30 – Pós-operatório de 20 dias vista lateral esquerda-----	36
FIGURA 31 – Pós-operatório de 20 dias vista lateral direita-----	36
FIGURA 32 – Pós-operatório de 90 dias vista frontal-----	37
FIGURA 33 – Pós-operatório de 90 dias vista lateral direita-----	37
FIGURA 34 – Pós-operatório de 90 dias vista lateral esquerda-----	38

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO -----	8
2.OBJETIVO -----	11
3. METODOLOGIA-----	12
4.REVISÃO DE LITERATURA -----	13
4.1 Anatomia -----	13
4.2 Etiologia -----	13
4.3 Sinais e Sintomas-----	13
4.4 Imaginologia -----	14
4.5 Acesso Cirúrgico -----	14
4.6 Avaliação intra-operatória do ducto nasofrontal -----	15
4.7 Fraturas parede anterior-----	16
4.8 Fraturas parede posterior -----	16
4.9 Reconstrução do teto orbital -----	17
4.10 Complicações-----	17
5.RELATO DE CASO -----	19
6. DISCUSSÃO -----	39
7.CONCLUSÃO -----	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	44

O homem, em sua marcha para a civilização e desenvolvimento tecnológico, aumentou a complexidade de suas relações e de sua locomoção. Com isso, o trauma facial tem aumentado muito nos últimos anos, em virtude dos acidentes automobilísticos, da violência urbana e dos acidentes de trabalho. Muitas vezes esses traumas faciais são causas de fraturas na região bucomaxilofacial (GABRIELLI, 2004).

O paciente politraumatizado sempre deverá ser visto como especial, tendo em vista inúmeras injúrias que o acometeram. Diante disto, uma abordagem multidisciplinar é de capital importância envolvendo desde o corpo de resgate no atendimento pré-hospitalar até o hospital onde passará pelas equipes de Clínica Médica, Neurocirurgiões, Oftalmologistas, Otorrinolaringologistas, Cirurgiões plásticos, Cirurgiões bucomaxilofaciais, Nutricionistas, dentre outros (PASTORI; MARZOLA; TOLEDO FILHO *et al.*, 2000).

Em estudo retrospectivo com 1.608 pacientes em Tehran, Irã de 1984 a 1990, encontrou como resultados que o terço inferior era o mais comumente acometido pelos traumas craniofaciais (69%), seguido pelo terço médio (42%) e os danos no terço superior eram os menos comuns (28%) sendo o osso frontal a estrutura mais atingida (TAHER, 1996).

É relatado que a idade comum de pacientes com fraturas de frontal é de 29.1 anos e 92.3% eram do gênero masculino. As causas mais comuns de fratura eram acidentes de automóvel e agressão física, sem deixar de destacar o grande número de acidentes de trabalho. Todos os pacientes apresentaram cominuição e afundamento (fratura) da parede anterior, 46% tiveram fraturas assoalho do seio e 34,6% apresentaram fratura da parede posterior (GABRIELLI, 2004).

As fraturas de tipo Le Fort III, panfacial, orbitoetmóide e de seio frontal têm risco de 50% ou mais de estarem associadas à lesão craniana, provavelmente por envolverem uma parede da fossa craniana. As fraturas orbitozigomáticas também são de alto risco de lesão intracraniana, principalmente tendo o acidente de trânsito como etiologia (SANTOS, 1996).

As fraturas se dão quando a força de impacto excede o limite de elasticidade do crânio, podendo haver deformação do crânio em curva para dentro no ponto atingido, deslocamento ósseo e perda de substância (GONTY *et al.*, 1999).

As fraturas craniomaxilofaciais poderão ser: fraturas lineares; fraturas da base de crânio; fraturas com depressão; fraturas abertas; fraturas cominutivas; fraturas diastáticas e fraturas compostas (PASTORI; MARZOLA; TOLEDO FILHO *et al.*, 2000).

MANSON *et al.*, 1995 em estudos apresentam um plano de tratamento para danos craniofaciais baseado no uso de incisões que expõe as três áreas da face: frontal, terço médio, terço inferior. De acordo com os autores, sete incisões permitem acesso ao esqueleto craniofacial anterior inteiro: coronal, suprapalbebral, subpalbebral, sulco gengivo-labial superior e inferior, pré-auricular, retromandibular e risdon. Por estas incisões tem-se acesso às estruturas faciais permitindo a redução e fixação rígida das fraturas existentes.

A utilização do acesso coronal em traumas craniofaciais provou ser indispensável no manejo de injúrias faciais severas. Esta técnica expõe um campo amplo das estruturas críticas como crânio, seio frontal, órbita e terço médio. Embora de grande utilidade, complicações severas como dano do nervo facial, diplopia, telecantus e necrose do retalho podem acontecer (FEITOSA *et al.*, 2001).

A excelente biocompatibilidade do titânio e o fácil manuseio das placas de titânio possibilitam sua utilização no tratamento de fraturas craniofaciais. Estas placas são utilizadas sozinhas, em perdas ósseas menores, associadas a enxertos e em defeitos maiores (MOHR *et al.*, 1994). Enxertos ósseos são particularmente utilizados quando se deseja corrigir grandes perdas ósseas que causam irregularidades comprometendo a estética (MERTEN; LUHR, 1994). Entre as vantagens do uso do sistema de telas e placas de titânio estão à viabilidade imediata sem danos ao local e ao paciente, o fácil manuseio, podendo ser adaptadas e fixadas em minutos e a possibilidade de recuperação de detalhes anatômicos existentes antes do trauma (KUTTENBERG; HARDT, 2001). Apesar de materiais inertes como o titânio serem atualmente usados para a confecção de sistemas de fixação rígida, estes apresentam certas desvantagens. Em um esforço para superar as desvantagens deste sistema, uma nova classe de materiais os polímeros bioabsorvíveis, foram desenvolvidos para o uso na fixação interna rígida (FILHO *et al.*, 2002).

NAHUM, 1975 estudando o mecanismo do trauma craniofacial mostrou que a força do impacto necessária para provocar a fratura do seio frontal é de 360 a 990kg o que é suficiente para provocar outras lesões no segmento cranioencefálico.

Dependendo da intensidade do trauma, pode haver lesões da parede anterior e posterior do osso frontal, sendo que nessa última há frequente associação com lesões do sistema nervoso central, da órbita e dos seios etmoidais (MORH *et al.*, 1994).

Um aspecto controverso nessas fraturas é o manuseio do ducto nasofrontal e a potencialidade de, quando lesado, aparecem complicações como sinusite e mucocele do seio frontal. Para alguns autores, a causa mais frequente de mucocele do frontal são os traumatismos do seio frontal e do ducto nasofrontal. Outros acham que a obstrução do ducto nasofrontal em traumas do seio frontal é bem menos frequente que o descrito na literatura mais antiga, alterando conceitos até então vigentes quando a necessidade de cauterização, curetagem da mucosa e obliteração dos seios frontais (MONTOVANI *et al.*, 2006).

As complicações das fraturas do seio frontal, ainda hoje, continuam sendo um dilema para os cirurgiões de trauma de face, principalmente pelo fato de serem abordadas, não raro, por equipes multidisciplinares, o que propicia uma grande variação na descrição do manuseio e das técnicas cirúrgicas reparadoras dessas lesões. Não podemos esquecer que muitas das complicações graves, como fístula liquórica e danos oculares podem estar presentes independentes do correto manuseio desses traumas (REARDON, 2002).

2. OBJETIVO

11

O objetivo desse trabalho é apresentar uma revisão bibliográfica e um caso clínico de fratura do osso frontal com utilização do acesso bicoronal e reconstrução da parede anterior do seio frontal.

Justifica-se sua apresentação pela possibilidade de mostrar a todos os especialistas em cirurgia bucomaxilofacial a realização dessa intervenção cirúrgica nesse tipo de fratura.

3. METODOLOGIA

12

O critério utilizado para a pesquisa bibliográfica foi a seleção de artigos pelos sites da PubMed(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), Revista de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilifacial, Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery e Journal of Neurosurgery.

Com a seleção dos artigos foi realizada a leitura e análise para montagem do trabalho. Os artigos utilizados foram aqueles que apresentaram assuntos relacionados à fratura do seio frontal como, anatomia, etiologia, sinais e sintomas, exame de imagem, acesso cirúrgico, fratura da parede anterior, fraturas da parede posterior e complicações.

O caso clínico foi realizado no Hospital Municipal Odilon Behrens e documentado para compor um dos objetivos do trabalho.

4.1 Anatomia

O seio frontal é uma cavidade óssea pneumática revestida internamente pelo epitélio ciliado do trato respiratório. A fina parede óssea posterior separa o seio frontal das meninges e do lobo frontal do cérebro. A parede anterior é coberta pelo tecido mole. Através do soalho da cavidade do seio frontal há comunicação dos demais seios paranasais, bem como com as células etmoidais, por onde comunicam a fossa craniana anterior e filetes olfatórios. O teto orbitário é composto também pelo osso frontal (PASTORI *et al.*, 2008).

4.2 Etiologia

Frequentemente as fraturas do seio frontal resultam de acidentes de veículos motorizados. De uma ampla amostra de fraturas encontrou-se uma taxa de 70% de fraturas do seio frontal devido acidentes automobilísticos, 20% de agressão física e os demais causados por quedas, acidentes industriais e desportivos (SCHULTZ, 1975). Essas fraturas são relativamente incomuns comparadas com outras injúrias faciais, representando cerca de 5% a 15% de todas as fraturas faciais (JACOBS, 1984 e SMITH; YANAGISAWA, 1985). São algumas classificações para fraturas do seio frontal sendo as mais utilizadas: fraturas da parede anterior com e sem deslocamento, fraturas da parede posterior com e sem deslocamento e fraturas do trato de drenagem do ducto fronto-nasal (FONSECA; WALKER, 1997).

4.3 Sinais e Sintomas

Os sinais e sintomas da fratura do osso frontal são: dor na região frontal, hipoestesia na região supratroclear, epistaxe, rinoliquorrágia (laceração da dura-máter). Ao exame físico deve-se ficar atento ao abaulamento frontal, a linha de fratura que pode atingir músculos oculares alterando a motilidade ocular, edema ou hematoma subgaleal presentes que podem impedir a palpação adequada mascarando as fraturas afundadas, rinoliquorrágia é sugestivo em fraturas da parede posterior podendo ser determinada pelo glicotest, dosagem de B2-transferrina ou uso de radioisótopos, não existem sinais patognomônicos para fraturas do ducto frontonasal (TAYLOR *et al.*, 2006).

No passado a tomada radiográfica de Waters, AP de Crânio, lateral de Crânio, Towne e Hirtz eram usadas para visualizar as fraturas do terço médio e do terço superior da face. Está claro que uma imagem pré-operatória pode ajudar a impedir o diagnóstico errado e facilitar o plano de tratamento adequado. Recentemente as tomografias computadorizadas são o padrão-ouro para verificar essas fraturas. O plano tomográfico de escolha seio frontal é a vista axial com espessura de corte de 1,0mm a 1,5mm e reconstrução tridimensional (MILORO *et al.*, 2008).

4.5 Acesso cirúrgico

O tratamento de fratura do osso frontal começa com um bom diagnóstico. A abordagem cirúrgica coronal fornece melhor acesso ao osso frontal e ao seio frontal e produz efeitos cosméticos mais desejáveis. Lacerações em pele podem ser consideradas um tipo de abordagem cirúrgica, mas seu tamanho e forma raramente fornecem acesso suficiente para uma adequada redução e fixação da fratura (STEPHEN *et al.*, 2009). Incisões em forma de asa de gaivota ou arqueadas resultam em cicatrizes não atrativas altamente visíveis devido sua proeminência na sobrancelha e reflexão resultante da luz. A abordagem em “céu aberto” também é deformante deixando uma forma em H sobre as sobrancelhas e o nariz (HALLUR *et al.*, 2010).

O acesso coronal precisa-se de uma preparação prévia. Deve-se realizar tricotomia desengordurar a pele com degermante e usar um agente antimicrobiano, de preferência uma solução de povidine-iodo. Deve-se marcar a incisão que deve ir da região pré-auricular esquerda a região pré-auricular direita. A infiltração de anestésico com vasoconstritor é utilizada para ajudar na hemostasia. O eletrocautério não deve ser usado na incisão inicial porque pode danificar folículos capilares. A incisão é feita na camada aponeurótica frouxa. O retalho é deslocado ao longo deste plano e acima do perióstio numa direção anterior. Clipses de Raney são úteis na obtenção de hemostasia; entretanto, a hemorragia pode surgir quando os mesmos são removidos e o eletrocautério pode ser usado cuidadosamente para obter um campo cirúrgico limpo (PASTORI *et al.*, 2008).

O retalho é deslocado aproximadamente 2cm ou 3cm da fratura ou das margens supra-orbitais. O pericrânio é então incisado e o rebatimento do retalho continua intimamente ao pericrânio, de modo que os ramos do nervo facial possam se protegidos. Um rebatimento posterior pode ser obtido com uma maior exposição, pela extensão da incisão pré-auricular, esplintagem galeal (se um retalho da gálea não for antecipado) ou liberação do nervo supraorbital a partir do seu forame ou incisura (MILORO *et al.*, 2008).

A recuperação dos fragmentos ósseos nas fraturas comunitivas é melhor realizada durante o rebatimento do retalho coronal. Os fragmentos da cortical externa devem ser liberados do periósteo e reduzidos um de cada vez. Métodos para organizar esses fragmentos devem ser seguidos. Depois de reduzida e montado os fragmentos deve-se realizar uma exploração seio frontal, cortical interna e do ducto nasofrontal (JUNIOR *et al.*, 2010).

4.6 Avaliação intra-operatória do ducto nasofrontal

Após o acesso ter sido obtido a exploração do campo cirúrgico pode ser bem aproveitada. A patência relativa do ducto pode ser avaliada pela colocação de um angiocateter no ducto nasofrontal e introdução de um meio fluido apropriado para que o fluxo possa ser verificado. Um angiocateter de 3,8 cm (1,5 polegadas) calibre 18 é o melhor instrumento para esta finalidade. A patência do ducto naso-frontal pode ser confirmada pela introdução de solução salina e observação de sua saída abaixo da concha nasal média ou da sua coleta na parte posterior da faringe. Por sua tonalidade o corante azul de metileno tem sido usado como fluido apropriado para avaliar a patência. No entanto, esse corante pode dificultar a visualização do campo cirúrgico porque a remoção completa do azul de metileno é complicada durante o procedimento cirúrgico. A fluoresceína é uma alternativa excelente porque é limpa, incolor, hidrosolúvel e radiolucida. Por outro lado, sua visualização algumas vezes solicita uma fonte de luz ultravioleta e diminuição das luzes da sala de cirurgia. Um corante radiopaco tem sido sugerido para uso com meio de diagnóstico nas fraturas do ducto nasofrontal, mas sua visualização necessita uma unidade de fluoroscopia em braço em C. Além disso, qualquer corante radiopaco deve ser limpo completamente antes das radiografias adicionais ou das imagens de tomografia computadorizada serem feitas (MILORO *et al.*, 2008).

A parede anterior do seio frontal é altamente suscetível à fratura. Fraturas simples em galho verde ou sem deslocamento da parede anterior não necessitam de tratamento cirúrgico enquanto, que as fraturas com deslocamento exigem uma redução aberta. Durante a cirurgia o cirurgião deve inspecionar o assoalho do seio, a parede posterior e a patência do ducto nasofrontal. Se a parede posterior e o assoalho estão livres de lesões, os fragmentos da cortical externa podem ser fixadas com miniplacas de titânio. Qualquer espaço remanescente na parede anterior após a reconstrução pode ser fechado pela colocação de uma tela de titânio, metilmetacrilato ou enxerto ósseo. Então a síntese do tecido mole por planos pode ser realizada (MILORO *et al.*, 2008).

4.8 Fraturas da parede posterior

Fraturas da parede posterior do osso frontal são mais preocupantes devido a proximidade da fossa craniana anterior. Essas fraturas são classificadas em três categorias: sem deslocamento, com deslocamento, com deslocamento e lesão neurológica. Cada subclassificação está associada com a penetração da cortical externa. São tratadas de modos diferentes e requer avaliação de um neurocirurgião. Cobertura com antibiótico é importante na prevenção de infecção. O cirurgião deve verificar cuidadosamente o deslocamento da fratura, extravasamento de líquido cefalorraquidiano, aprisionamento da membrana do seio, e fissuras durais. Se a lesão não é substancial e o ducto nasofrontal é patente, a parede anterior é reparada e é realizada sutura tecidos moles. A comuniação da parede posterior, lesão penetrante, o extravasamento de líquido cefalorraquidiano com dano da dura-máter extenso ou lesão lobo frontal demandam uma cranialização do seio frontal. Em tais situações, a parede posterior seria delicadamente removida com broca diamantada ou com um instrumento delicado. Deve tomar cuidado com o seio sagital para evitar o sangramento severo. Todas as irregularidades do seio são alisadas. Após a remoção óssea a dura-máter vai ser reconstruída pelo fechamento primário com a fáscia ou cobertura sintética ou um retalho da gálea ou pericrânio. Uma atenção deve ser dada a remoção meticulosa de todos os elementos mucosos do seio e septos de todos os fragmentos ósseos. A falha em remover tais elementos poderá resultar em mucocele ou piocele. A mucosa é rebatida para dentro do ducto nasofrontal, e o orifício é obstruído pelo osso ou musculatura local. A gordura é coletada e colocada no seio e compactada até ficar totalmente preenchido (MILORO *et al.*, 2008).

Finalmente, a parede anterior é colocada em posição e fixada como seria feito no caso de uma fratura simples da cortical externa (MILORO *et al.*, 2008).

4.9 Reconstrução do Teto Orbital

Uma vez que a parede posterior do assoalho do seio tenha sido explorada, inspecionada e avaliada em relação ao dano, o teto orbital podem ser corrigidos. Após estes procedimentos um retalho de gálea deveria ser rebatido, o seio obliterado e o ducto nasofrontal obstruído. Os fragmentos ósseos livres que forem recuperados, mapeados e arranjados na mesa devem ser rigorosamente curetados para remoção de qualquer epitélio respiratório que estaria aprisionado entre os ossos durante a reconstrução. Qualquer remanescente epitélio respiratório deve ser removido de cada fissura ou fundo de sulco de modo que a formação de uma futura mucocela seja minimizada. Os fragmentos ósseos reduzidos devem ser fixados com miniplacas e parafusos de titânio. A tela de titânio tem uma vantagem no que tange ao suporte e consolidação dos segmentos nos três planos do espaço. Completada esta fase, os ductos nasofrontais podem ser obstruídos (caso indicado), o seio obliterado, o cérebro isolado com um retalho de gálea (se indicado) e, finalmente a parede anterior substituída ou fixada (REARDON, 2002).

4.10 Complicações

As complicações da lesão do osso frontal variam em severidade e podem ocorrer muitos anos após o trauma. Os principais tipos de complicação são os que acontecem diretamente no momento da lesão, de natureza infecciosa e aquelas crônicas. Alterações mais devastadoras são os problemas neurológicos resultantes do deslocamento ou penetração dos ossos frontais no cérebro. Essas lesões podem resultar em concussão, lesão cerebral severa ou óbito. O deslocamento do assoalho do osso frontal pode causar dano orbital. A complicação ocular mais comum é a diplopia. O dano aos músculos oblíquos superiores e à tróclea ocasiona um movimento limitado no globo ocular. O rompimento do nervo supraorbital pelo trauma ou rebatimento do retalho deixa uma anestesia permanente na região da frente. O trauma ao assoalho do seio frontal ou o deslocamento da margem supraorbital medial pode causar extravasamento de líquido cefalorraquidiano. Na maioria dos casos, a redução das fraturas corrige esses problemas. Se persistente o reparo neurocirúrgico é indicado (MILORO *et al.*, 2008).

Complicações infecciosas surgem da oclusão do ducto nasofrontal ou contaminação do seio por corpos estranhos penetrantes. A infecção mais usualmente encontrada é a meningite. Se o ducto nasofrontal é ocluído, o sangue pode se acumular no seio, criando um ambiente propício para o crescimento de bactérias anaeróbias. O abscesso do seio frontal é disseminado pela extensão direta nas pequenas fraturas do osso frontal ou nos vasos anastomóticos transósseos. O resultado é o abscesso cerebral, meningite, trombose do seio cavernoso ou osteomielite. As mucocèles são os problemas crônicos mais comuns. A mucosa respiratória aprisionada entre os segmentos fraturados ou deixada para trás durante a obliteração pode continuar a crescer. Este crescimento contínuo pode levar a formação de mucocèles ou pioceles. As imagens do seio frontal devem ser requisitadas para detectar uma mucocèle ou piocele pós-operatória. As imagens devem ser realizadas 1, 2 e 5 anos após a cirurgia ou quando os sintomas aparecerem. A dor e a cefaléia podem ser crônicas e persistirem sem uma causa identificável. As deformidades cosméticas como as deficiências ou irregularidades de contorno originam-se de várias causas. A perda óssea da lesão pode não ser notada por meses. A osteomielite com desbridamento subsequente deixa lacunas no osso. Mesmo se as fraturas forem tratadas adequadamente no momento da lesão, o remodelamento pode deixar irregularidades (MILORO *et al.*, 2008).

5. RELATO DE CASO CLÍNICO

19

Paciente D. C. L. E. gênero masculino, 20 anos, melanoderma, foi internado na sala politraumatismo do Hospital Municipal Odilon Behrens aos cuidados das equipes da Cirurgia Geral, Ortopedia, Neurocirurgia, Clínica Médica e Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial após ser vítima de acidente automobilístico com colisão em objeto fixo (poste de energia elétrica).

Após exames clínicos e de imagem realizados pelas equipes responsáveis foi diagnosticado fratura transtrocantérica do fêmur esquerdo, hematoma extradural laminar a esquerda, fratura parede anterior do seio frontal e rebordo supraorbitário.

Ao exame na região bucomaxilofacial o paciente apresentava cefalohematoma, ferida corto contusa supraorbital, escoriações em face, sem diplopia, movimento mandibular e ocular preservado, degraú região frontal e ausência de rinoliquorragia. O paciente estava eupneico, verbalizando e relatava cefaleia.



FIGURA 1 - Visão frontal do paciente.



FIGURA 2 - Nota-se degrau frontal da região esquerda.



FIGURA 3 – Degrau ósseo e sutura realizada região frontal.

Foi realizado tomografia computadorizada para diagnóstico complementar da fratura do osso frontal. No exame imaginológico de escolha notou-se descontinuidade da cortical externa região supraorbital e cortical externa do seio frontal sem comprometimento da cortical interna. Na imagem tridimensional observa-se um afundamento região do osso frontal com comprometimento do teto orbital esquerdo.

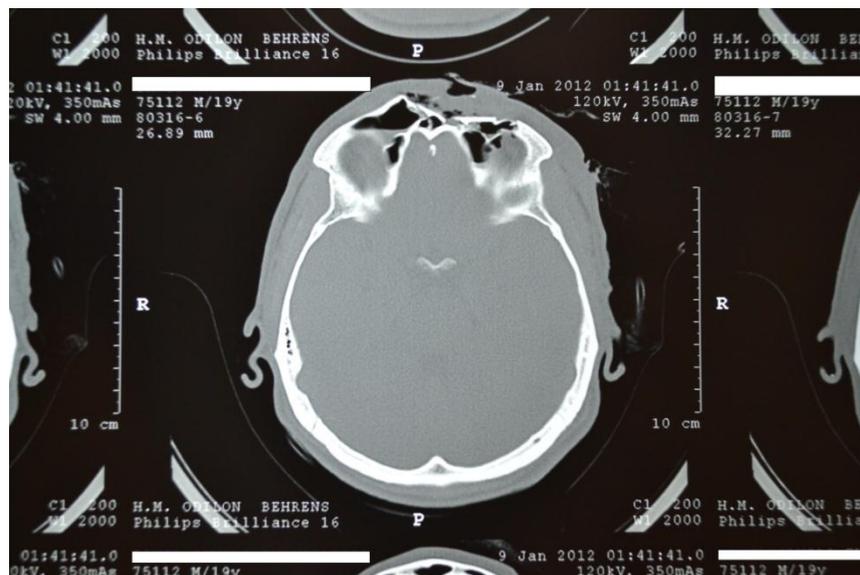


FIGURA 4 – Observa-se fratura do teto supraorbitário.

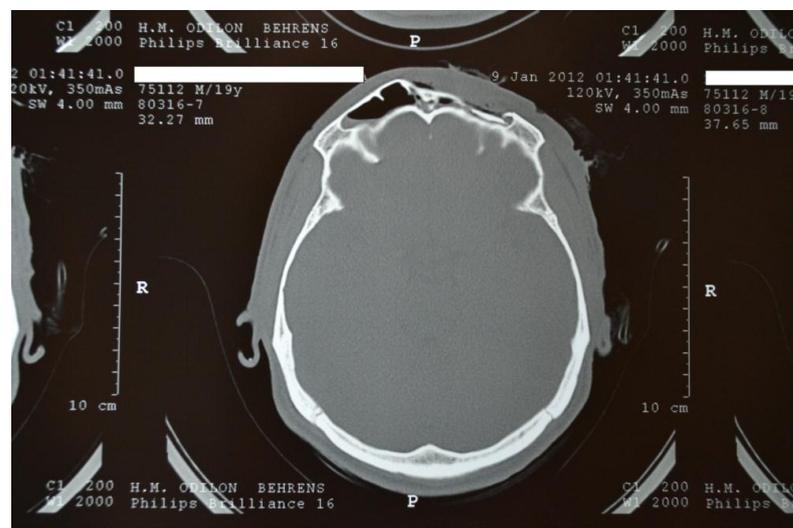


FIGURA 5 – Descontinuidade da cortical externa do seio frontal.

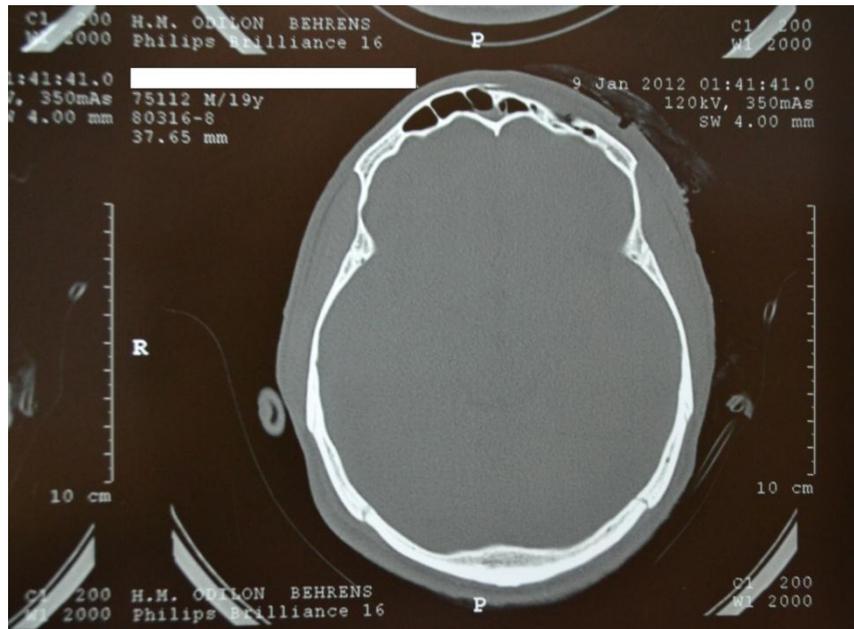


FIGURA 6 – Fratura da cortical externa do frontal.

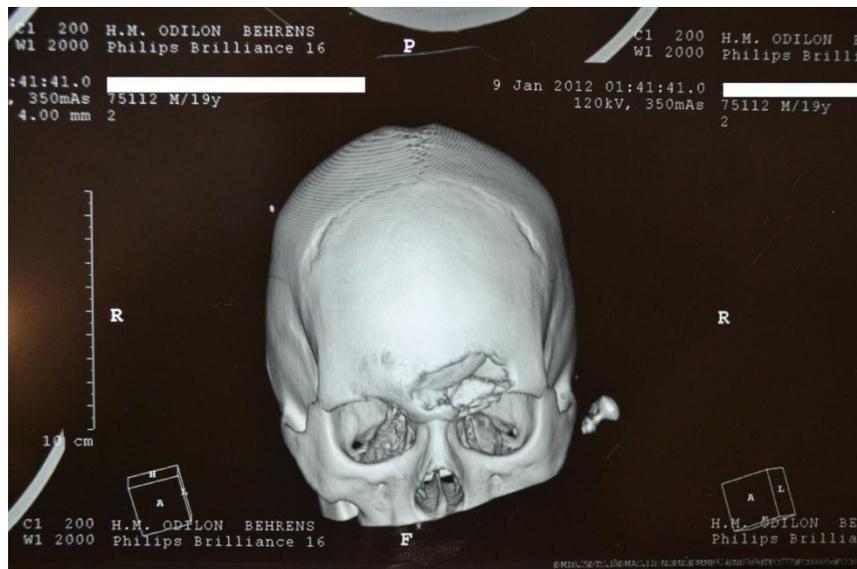


FIGURA 7 – Reconstrução 3D onde observa-se afundamento do osso frontal.

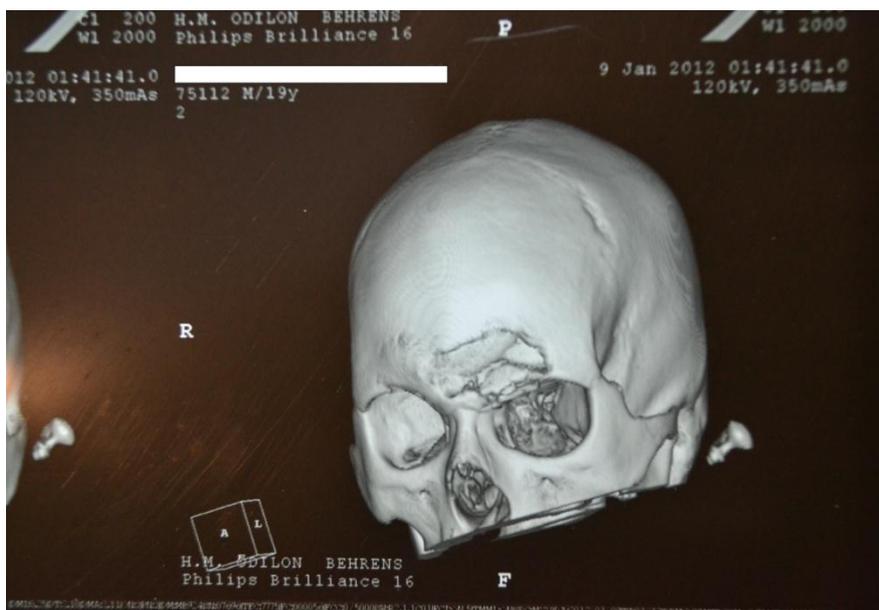


FIGURA 8 – Reconstrução 3D com comprometimento do teto supraorbital e afundamento do osso frontal.

Após estabilização dos sinais vitais o paciente foi transferido para a enfermaria, para aguardar procedimento cirúrgico da ortopedia e da cirurgia bucomaxilofacial. Foi administrado antibioticoterapia e analgesia endovenosa no pré-cirúrgico. O agendamento da cirurgia foi realizado concomitante com os horários da neurocirurgia, ortopedia e bucomaxilofacial.

O procedimento cirúrgico foi realizado sob anestesia geral, intubação orotraqueal, oito dias após o acidente automobilístico. Primeiramente a ortopedia realizou cirurgia para redução fratura do fêmur. Após a cirurgia ortopédica a neurocirurgia e a bucomaxilofacial iniciaram a intervenção cirúrgica da fratura ossos frontal.



FIGURA 9 – Paciente em bloco cirúrgico sob anestesia geral.

O acesso cirúrgico utilizado foi o coronal realizado pela equipe neurocirúrgica. Realizou a tricotomia, marcação da incisão cirúrgica da região pré auricular direita a região pré auricular esquerda e a degermação da área cirúrgica. Após o preparo do campo cirúrgico foi infiltrado anestésico com vasoconstritor. Cinco minutos depois foi fixado sob a área cirúrgica um campo cirúrgico iodoforado. Depois de fixado o campo iniciou a incisão até o pericrânio. Para hemostasia foi utilizado eletrocautério sistema bipolar com irrigação com soro fisiológico. O retalho foi deslocado até a região do nervo supraorbital na qual não foi preciso ser dissecado para obter acesso à fratura. O retalho foi tensionado após utilizar três pontos de tração.



FIGURA 10 – Tricotomia região a ser operada.



FIGURA 11 – Marcação da incisão bicoronal.



FIGURA 12 – Degermação área cirúrgica visão lado direito.



FIGURA 13 – Degermação campo operatório visão lado esquerdo.

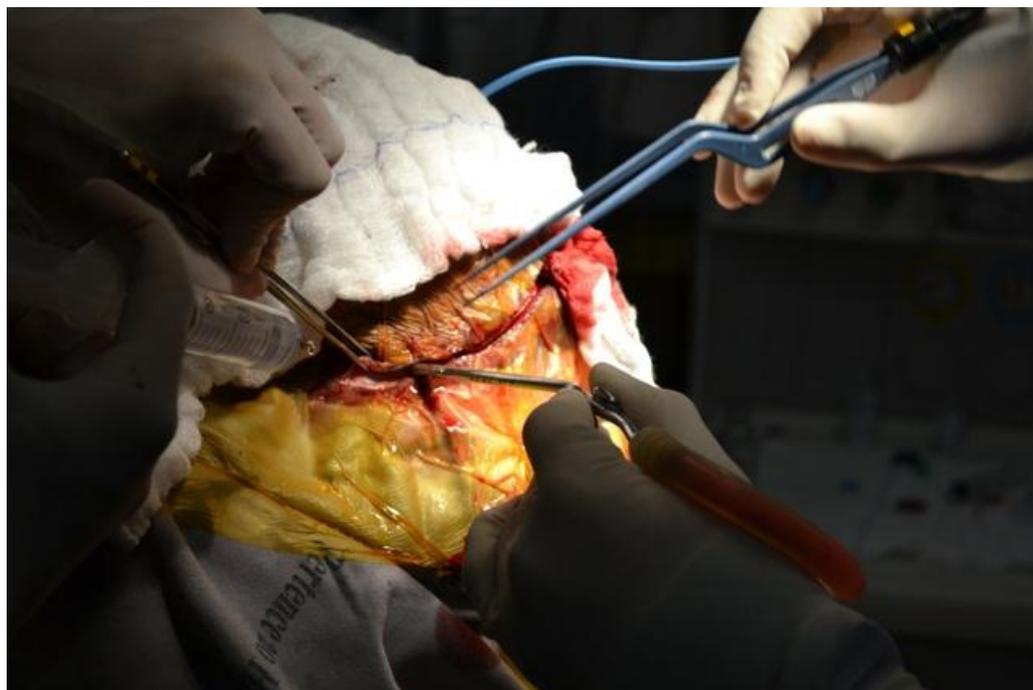


FIGURA 14 – Incisão bicoronal.



FIGURA 15 – Rebatimento do retalho coronal.



FIGURA 16 – Exposição da fratura do osso frontal.

Após o acesso à fratura a equipe da cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial iniciou o procedimento para redução e fixação do osso frontal. Clinicamente observou-se quatro fragmentos ósseos. Superior, lateral, central e medial todos com deslocamento para posterior. O fragmento ósseo superior foi reduzido e após a redução, foi realizada a curetagem de todo o seio frontal e verificada a patência do ducto nasofrontal com soro fisiológico que foi positiva. Em seguida foram reduzidos os fragmentos ósseos lateral, central e medial. Foram selecionadas três miniplacas do sistema 2.0. Uma orbital com oito furos, uma reta com doze furos e uma reta com onze furos. Primeiramente fez uma perfuração no fragmento ósseo central que estava sem inserção na placa de doze furos e fixada a esta. Depois, perfurações e fixações nos fragmentos medial e lateral. O contorno da borda supraorbitária foi obtida com uma placa orbital de oito furos. Já o fragmento superior foi fixado com uma placa reta de onze furos. Fixados os fragmentos ósseos e colocado o retalho em posição realizou sutura donati continua com fio de náilon 2.0.



FIGURA 17 – Reduzindo fragmento superior do osso frontal.

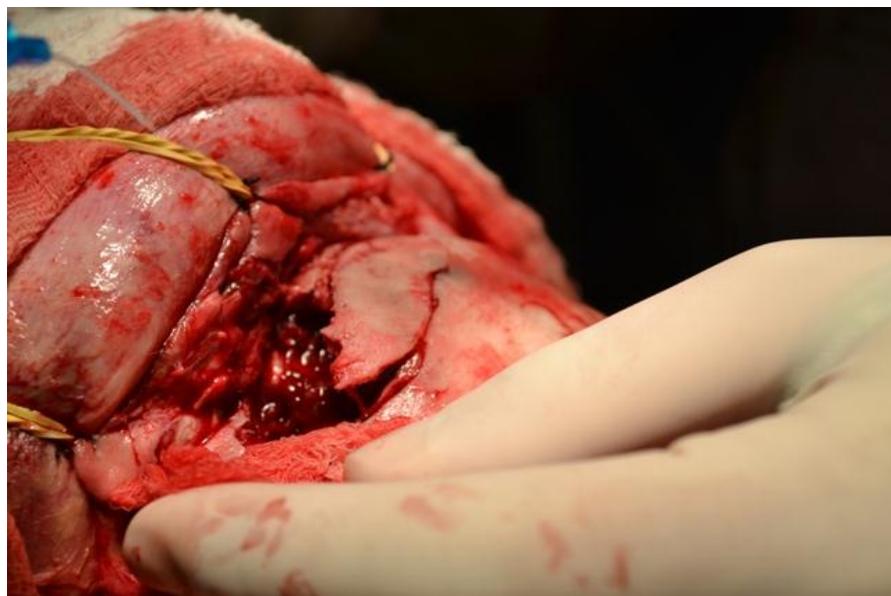


FIGURA 18 – Fragmento ósseo superior reduzido.

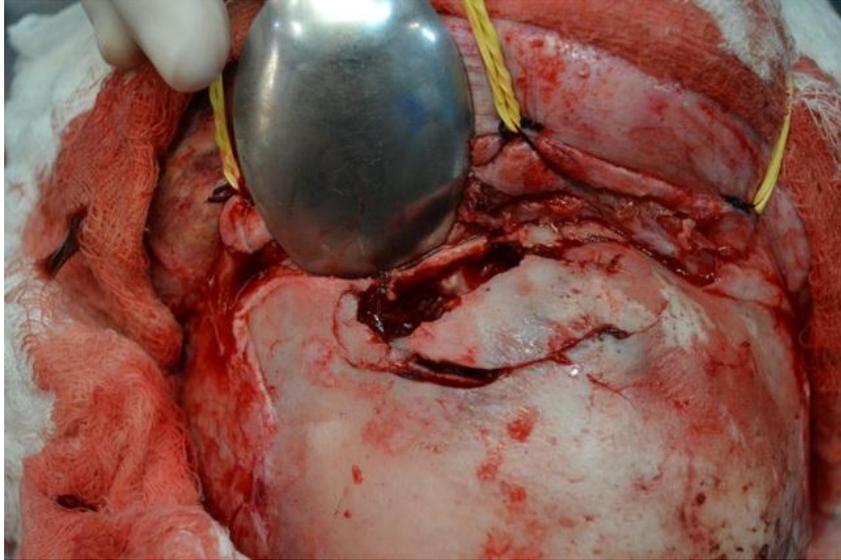


FIGURA 19 – Imagem após realização da curetagem do seio frontal.

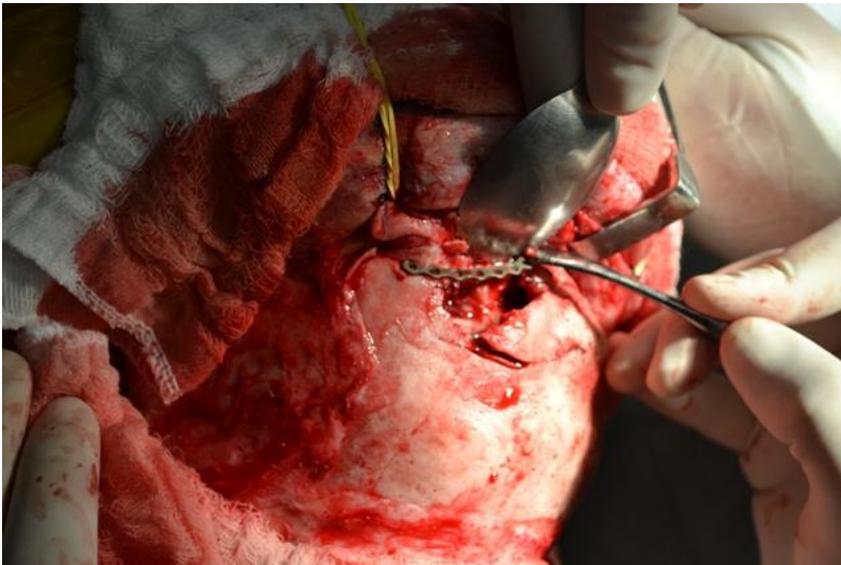


FIGURA 20 – Teste da miniplaca para contorno do rebordo supraorbitário.



FIGURA 21 – Fragmento ósseo central fixado à miniplaca.

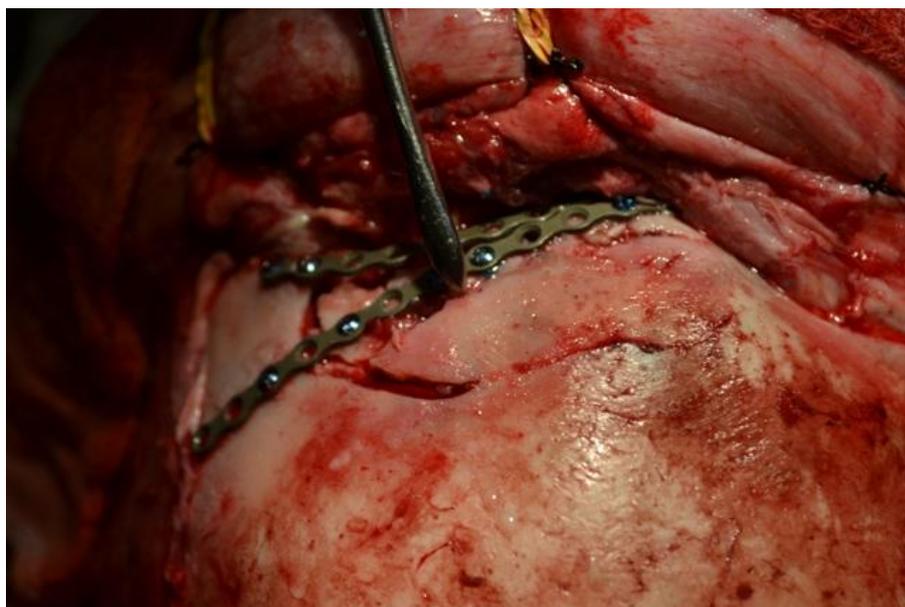


FIGURA 22 – Fragmento ósseo central, lateral e medial reduzidos e fixados.

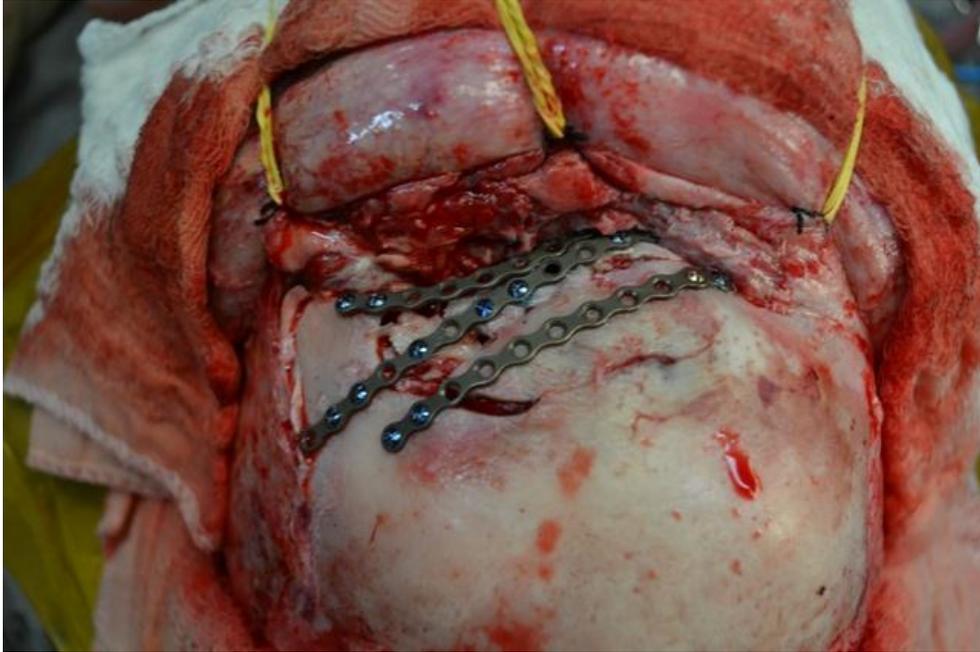


FIGURA 23- Fragmento ósseo superior fixado.



FIGURA 24 – Reposicionamento do retalho coronal.



FIGURA 25 – Sutura realizada.

O paciente encontra-se em pós-operatório de aproximadamente cinco meses, observando-se restauração da estética facial, boa cicatrização cirúrgica, miniplacas parafusos de titânio em posição e sem complicações até o presente momento. Não relata queixa e está satisfeito com o procedimento cirúrgico.



FIGURA 26 – Pós-operatório de 7 dias sutura em posição visão frontal.



FIGURA 27 – Pós-operatório de 7 dias vista lateral direita



FIGURA 28 – Pós-operatório de 7 dias vista lateral esquerda.



FIGURA 29 – Pós-operatório 20 dias vista frontal.



FIGURA 30 – Pós-operatório 20 dias vista lateral esquerda.



FIGURA 31 – Pós-operatório de 20 dias vista lateral direita.

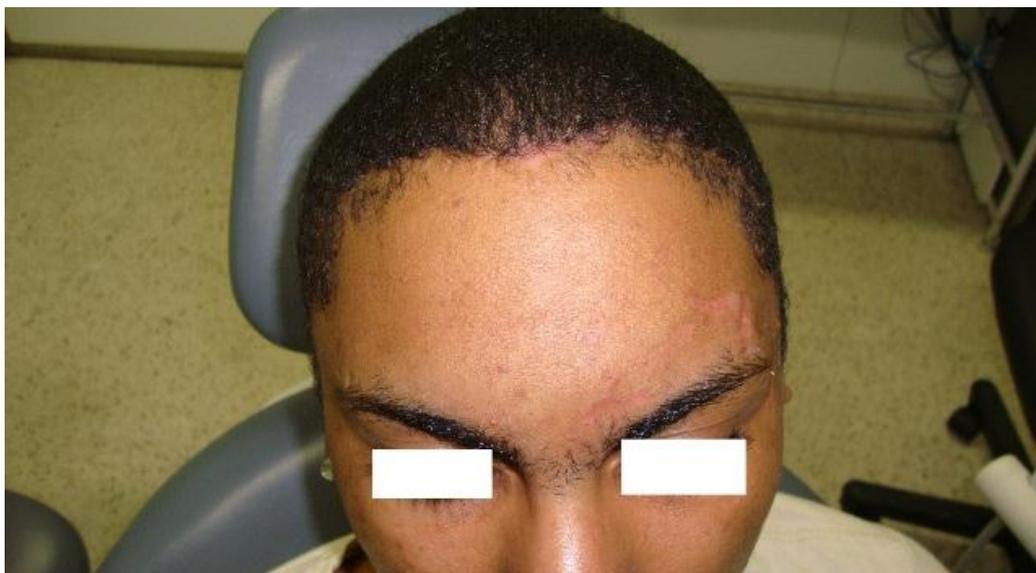


FIGURA 32 – Pós-operatório de 90 dias vista frontal.



FIGURA 33 – Pós-operatório de 90 dias vista lateral direita.



FIGURA 34 – Pós-operatório 90 dias vista lateral esquerda.

Fratura osso frontal são normalmente associadas a um trauma de alta energia. As etiologias mais frequentes são acidentes automobilísticos com 40% das ocorrências; as agressões físicas figuram como segunda mais frequente com 32% e as outras somadas são 28% das ocorrências (SOBREIRA *et al.*, 2002). Segundo estudo de MONTOVANI *et al.* (2006) a etiologia mais frequente fratura do frontal foi acidente automobilístico seguido de agressão física, queda acidental, acidentes esportivos, acidente ciclístico, atropelamento e acidentes com animais. No caso apresentado, o paciente foi vítima de um grave acidente automobilístico.

O gênero mais acometido foi o masculino com 83,3% das fraturas frontais (GABRIELLE, 2004). A faixa etária com maior incidência das fraturas é a de 21 a 30 anos com 35%, dos 31 aos 40 anos com 21,2% e dos 11 aos 20 anos com 20% (SOBREIRA *et al.*, 2002). O paciente nesse estudo apresentou 20 anos de idade enquadrando na faixa de adultos jovens, na qual podemos observar que essa faixa de idade expõe os indivíduos traumas de alta energia, devido o aumento de ocorrências de acidentes automobilísticos.

O exame clínico e a tomada radiográfica de crânio, lateral de crânio, Towne, Waters, são meios utilizados para diagnóstico fratura do osso frontal (COREY *et al.*, 1988). O diagnóstico das fraturas frontais são realizados por meio de exames clínicos e exames complementares de imagens. A tomografia computadorizada é um exame essencial para o diagnóstico do tipo de fratura frontal é um bom planejamento cirúrgico (KENNY *et al.*, 2010). O caso relatado o paciente realizou todos os exames clínicos e de imagens necessários para o correto diagnóstico. A tomografia computadorizada foi o exame essencial para identificar o tipo de fratura osso frontal.

As fraturas da cortical externa do osso frontal são mais comuns do que as da cortical interna, devido essa ser a região a sofrer o impacto inicial durante o trauma (MONTOVANI *et al.*, 2006). A modalidade de tratamento a ser empregada é diferente dependendo do tipo de fratura (PASTORI *et al.*, 2008). Nesse caso observou-se fratura da cortical externa do osso frontal e fratura região teto orbital. Não houve injúria do ducto fronto-nasal e cortical interna do osso frontal.

A associação de outras fraturas faciais é relatada na literatura. Fratura do osso zigomático apresenta uma associação de 16% dos casos e, fraturas naso-órbito-etmoidais (NOE) 12% (WALLIS; DONALD, 1988). Fraturas orbitárias correspondem a 50% e, fraturas NOE a 26% em outra pesquisa (WILSON; DAVIDSON; COREY, 1988). Em outro estudo fraturas do complexo zigomático são relatadas em aproximadamente 3,84% e, fraturas NOE em 7, 69% dentre as fraturas associadas com fraturas do seio frontal (GABRIELLI; HOCHULI-VIEIRA *et al.*, 2004). No presente estudo o paciente não teve fraturas faciais associadas com a do osso frontal.

O tratamento das fraturas do osso frontal constitui uma fonte de controvérsias, apesar do progresso obtido com os atuais modelos de fixação rígida e evolução de técnicas operatórias. Isso se explica, segundo autores como HELMY *et al.* (1990), GONTY *et al.* (1999), GABRIELLI *et al.* (2004). O acesso à fratura do osso frontal pode ser feito por incisão coronal, por incisão palpebral, por incisão supraciliar ou ainda pelo ferimento lacero contuso, quando presente (MANGANELLO; LUZ JGC, 2006).

Como na maioria dos trabalhos a abordagem coronal é a escolhida para localização, redução e estabilização dos traços de fratura (GERBINO; ROCCIA; BENECH *et al.*, 2000; GABRIELLI; HOCHULI *et al.*, 2004 e PASTORI; MARZOLA; SAAB *et al.*, 2008), proporcionando um amplo acesso, melhor visualização, exposição simultânea área doadora para possíveis enxertias ósseas e melhor previsão estética do procedimento cirúrgico, devido a possibilidade de reposicionamento do retalho e visualização dos contornos faciais. A incisão coronal foi realizado no estudo presente como em alguns outros trabalhos científicos (EL KHATIB; DANINO; MALKA, 2004 e GABRIELLI; HOCHULI *et al.*, 2004) e, diferentemente de outro (BELL; DIERKS; BRAR *et al.*, 2007).

FEITOSA *et al.*, (2001) ressalta que as osteosínteses em região crânio-facial podem ser realizados por fio de aço, placas metálicas em aço, vitálio, placas de titânio, por parafusos interfragmentários e placas bioabsorvíveis. Um dos principais materiais usados no tratamento das fraturas crânio-faciais é o titânio devido sua excelente biocompatibilidade e fácil manuseio de suas placas e telas. Defeitos ósseos pequenos podem ser solucionados apenas com placas e telas enquanto os maiores são associados a enxertos (MOHR *et al.*, 1994). Concordando com estes, KUTTENBERGER; HARDT (2001) menciona a viabilidade

imediate sem danos ao local, o fácil manuseio, podendo ser adaptadas e fixadas em minutos e a possibilidade de recuperação de detalhes anatômicos existentes antes do trauma. Em um estudo preservativo após 13 anos da instalação de miniplacas de titânio, (LANGFORD; FRAME, 2002) concluíram que o biomaterial, passado tal período, encontra-se presente extracelularmente nos tecidos moles adjacentes não havendo evidências de respostas inflamatórias nem efeitos locais ou sistêmicos desse material no organismo.

Fraturas da parede anterior do seio frontal sem envolvimento da parede posterior ou de injúria do ducto nasofrontal podem ser reconstruídas e, fixadas rigidamente com miniplacas e parafusos. Enxertos ósseos podem, também, ser utilizados quando houver cominuição excessiva ou perda óssea. Fraturas da parede posterior necessitam ser reposicionadas ou removidas (cranialização). A cranialização deve ser especialmente realizada quando houver cominuição da parede posterior, lesão da dura-máter e drenagem de líquido (FREIHOFER; BRUASSET, 1984; LUCE, 1987; GODIN; MILLER, 1988; WILSON; DAVIDSON; COREY *et al.*, 1988; IONNIDES; HELLER; JACOBS *et al.*, 1989; RORICH; HOLLIER, 1992 e GONTY; MARCIANI; ADORNATO, 1999). A obliteração do seio frontal é realizada quando houver injúria do ducto nasofrontal onde não é possível a canulização. Essa técnica pode ser utilizada também em fraturas da parede posterior, principalmente sem grandes deslocamentos ou cominuição. No presente caso devido à integridade da cortical interna e da conferência da drenagem funcional do seio frontal, realizou-se a reconstrução da cortical externa com miniplacas e parafusos de titânio.

Todas as técnicas implicam em remover completamente a mucosa do seio frontal (WILSON; DAVIDSON; COREY *et al.*, 1988 e GONTY; MARCIANI; ADORNATO, 1999). No caso apresentado toda a mucosa do seio frontal foi removida, pois sua manutenção implica em riscos de sinusite recorrente e mucocele. As complicações inerentes às fraturas do osso frontal podem ser severas, sendo relatadas pneumoencéfalo, infecção intracraniana, sinusite, osteomielite, meningite, abscesso epidural e peri-dural, mucocele e mucopiocele (POLLAK; PAYNE, 1976). Encontrou-se 25,3% de pneumoencéfalo, 24,7% fístula líquórica e 10,1% hematoma extradural como complicações (GERBINO; ROCCIA; BENECH *et al.*, 2000). Dois casos em 40 pacientes acompanhados apresentavam sinusite pós-operatória, outros dois relataram cefaléias constantes e um apresentou abscesso cerebral (EL KHATIB; DANINO; MALKA, 2004). São relatados também, índices de 26,92% de complicações, que

variavam entre sinusite clínica 15,38%, sinusite radiográfica 19,23%, fístula frontal 3,84%, pneumoencéfalo 3,84% além de irregularidade do osso frontal 11,53% (GABRIELLI; GABRIELLI, HOCHULI-VIEIRA *et al.*, 2004). Todavia índice de complicações de 7,8% foi relatado, sendo um caso de mucocele associada com obliteração do seio frontal com cimento de fosfato de cálcio, um caso de mucocele associada com fratura panfacial, um caso de abscesso cerebral, um caso de meningite, um de osteomielite, um de fístula líquórica, dois de deformidade facial e dois de hematoma (BELL; DIERKS; BRAR *et al.*, 2007). Foram também encontrado dois casos de complicações associados com o tratamento cirúrgico 10%, correspondendo a 8% de todas as fraturas do seio frontal, sendo um de enfisema subcutâneo peri-orbitário devido à não obliteração correta do ducto nasofrontal e, uma de mucopiocele, provavelmente oriunda de remanescentes da mucosa sinusal déficit do sistema de drenagem do seio frontal. A remoção de toda a mucosa é imperativo em qualquer modalidade de tratamento cirúrgico, sobretudo em situações onde a mucosa se apresentar necrótica (CAVALIERI-PEREIRA; PASTORI *et al.*, 2007).

Consenso na literatura é a preservação por um longo período das fraturas do osso frontal. Nesse trabalho, devido o curto intervalo de análise retrospectiva, esse período foi menor em alguns trabalhos na literatura; contudo, cabe salientar que, para efeitos clínicos, todos os pacientes são avaliados no período pós-operatório por cerca de dez anos se possível. O paciente dessa pesquisa está em observação de cinco meses pós cirúrgico de redução cruenta fratura do osso frontal. Um a dez anos é o período de acompanhamento relatado, com média de 3,2 (GERBINO; ROCCIA; BENECH *et al.*, 2000), entretanto, período variando de 0 a 90 semanas também e relatado (BELL; DIERKS; BRAR *et al.*, 2007).

Os acidentes automobilísticos vêm sendo uma das principais etiologias das fraturas do complexo bucomaxilofacial. Ocorrido o trauma, a excelência de uma abordagem multidisciplinar pode ser decisiva no prognóstico do paciente.

Podemos afirmar que a decisão do melhor momento para o tratamento e a técnica a ser empregada dependerá da gravidade e extensão da lesão e de uma completa avaliação clínica do paciente e do trauma.

A cirurgia de escolha, nos traumas isolados e simples, deve ser a menos agressiva possível e basear-se na exploração e limpeza da ferida cirúrgica, na observação da permeabilidade do ducto nasofrontal, na fixação interna dos fragmentos ósseos e na aparência estética.

Os objetivos do tratamento cirúrgico da fratura do osso frontal são a prevenção da infecção, o isolamento do conteúdo intracraniano, além da restauração da função e estética sempre alcançados com a técnica reconstrutiva utilizada. É importante salientar que o sucesso do tratamento depende da correta indicação para cada caso cirúrgico e um longo acompanhamento do paciente.

AGRAWAL, A.; BAISAKHIYA, N.; BHOLA, N. Split Calvarial Graft to Repair the Large Frontal Bone Defect. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v.9, n.3, p.166-169, June 2010.

AHN, D. K; SIMS, C. D.; RANDOLPH, M. A. et al. Craniofacial skeletal fixation using biodegradable plates and cyanoacrylate glue. *Plast. Reconstr. Surg.*, v. 99, n. 6, p.1508-5, May, 1997.

ALVI, A.; CARRAU, R. L. The bicoronal flap approach in craniofacial trauma. *J. Craniomaxillofac. Trauma.*, v.2, n.2, p.40-55, 1996.

CHEN, J. M. et al. Early surgical intervention for orbital floor fractures: A clinical evaluation of lyophilized dura and cartilage reconstruction. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v.50, p.935-41, 1992.

CIECHOMSKI, J.; AUFANG, R.; VILLANUEVA, L; DERMARCHI, V. Subcranial Approach in Pediatric Craniofacial Surgery. *Craniomaxillofacial Trauma and Reconstruction*, v.3, n.4, p.231-236, November 2010.

CRUSE, C. W.; BLEVISN, P. K.; LUCE, E. A. Nasoethmoid-orbital fractures. *J. Trauma*, v.20, p.551, 1980.

DE PONTE, F. S.; BOTTINI, D. J.; SASSANO, P. et al. Bicoronal approach in the management of frontal sinus fractures. *Minerva Stomatol.*, v.44, n.11, p.507-14, November 1995.

EDWARDS, R. C. et al. The fate of resorbable poly-lactic/polyglycolic acid (Lactosorb) bone fixation devices in orthognathic surgery. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v.59, n.1, p.19-25, Jan., 2001.

EPPLEY, B, L. Use of resorbable plates and screws in pediatric facial fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.63, n.3 , p.385-91, Mar. 2005.

FONSECA, R. J.; WALKER, R. V. Oral and maxillofacial trauma. Segunda edição. Philadelphia: Ed. W. B. Saunders Co., v.1, p.749, 1997.

GABRIELLI, M. F. R. et al. Immediate reconstruction of frontal sinus fractures: review of 26 cases. J. Oral Maxillofac. Surg., v.62, n.5, p.582-6, May 2004.

GERBINO, G. et al. Analysis of 158 frontal sinus fractures: current surgical management and complications. J. Craniomaxillofac. Surg., v.28, n.3, p.133-139, June 2000.

GODIN, D. A.; MILLER, R. H. Frontal sinus fractures. J. La State Med. Soc., v.50, p.150, 1988.

GONTY, A. A. et. al. Management of frontal sinus fractures: A review of 33 cases. J. oral Maxillofac. Surg., v. 57, n.4 , p372-9, Apr., 1999.

GUSMÃO, S. S; et al. Explosão lombar em vítimas fatais de acidentes de trânsito – frequência e associações com outras lesões encefálicas traumáticas. Arq. Neuro-Psiquiatr., v.57, n.4, Dec., 1999.

HALLUR, N.; GOUDAR, G.; SIKKERIMATH, B.; GUDI, S.; PATIL, R. Reconstruction of Large Cranial Defect with Alloplastic Material(Bone Cement-Cold Cure Polymethyl-Methacrylate Resin). Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, v.9, n.2, p.191-194, June 2010.

HAYTER, J. P.; WARD, A. J.; SMITH, E. J. Maxillofacial trauma in severely injured patients. Br. J. oral Maxillofac. Surg., v.29, p.370-3, 1991.

HELMY, E. S.; KOH, M. L.; BAYS, R. A. Management of frontal sinus fractures. Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol., v.69, n.2, p.137-48, 1990.

HONIG, J. F. et al. Experimental study of the frontal sinus development on goettingen miniature pigs. J. Craniofacial Surg., v.13, n.3, p.418-26, May, 2002.

IIZUKA, T. et al. Reconstruction of orbital floor with polydioxanone plate. Int. J. oral Maxillofac. Surg., v.20, p.83-7, 1991.

IOANNIDES, C.; FREIHOFER, H. P. Fractures of the frontal sinus: classification and its implication for surgical treatment. *Am. J. Otolaryngol.*, v.20, p.273, 1999.

JUNG, S. H.; ANICETO, G. S.; RODRÍGUEZ, I. Z.; DIAZ, R. G.; RECUERO I. I. Posttraumatic Frontal Bone Osteomyelitis. *Craniomaxillofacial Trauma and Reconstruction*, v.2, n.2, p.61-66, February 2009.

JÚNIOR, J. L. L.; ARAÚJO T. N.; RIBEIRO, E. D.; GÓES, K. K. H.; SILVA, C. B.; MARZOLA, C. Reconstrução cirúrgica de fratura frontal e rebordo supraorbital com perda de substância relato de caso clínico cirúrgico. *Journal Craniomaxillofacial Surgery*, v.2, n.2, p.40-55, 2006.

JÚNIOR, K. B. C.; POETKER, D. M.; RHEE, J. S. Sinus Preservation Management for Frontal Sinus Fractures in the Endoscopic Sinus Surgery Era: Systematic Review. *Craniomaxillofacial Trauma and Reconstruction*, v.3, n.3, p.141-149, July 2010.

KAMOSHIMA, Y.; TERASAKA, S.; NAKAMARU, Y.; TAKAGI, D.; FUKUDA, S.; HOUKIN K. Giant Frontal Mucocele Occurring 32 Years after Frontal Bone Fracture: A Case Report. *Case Reports in Neurology*, v.4, n.4, p.34-37, January 2012.

KRÜGER, E. Reconstruction of bone and soft tissue in extensive facial defects. *J. Oral. Maxillofac. Surg.*, v.40, n.11, p.714-720, 1982.

KUTTENBERGER, J. J.; HARDT, N. Long-term results following reconstruction of craniofacial defects with titanium micro-mesh systems. *J Craniomaxillofac. Surg.*, v.29, n.2, p.75-8, Apr. 2001.

LAKHANI, R. S.; SHIBUYA, T. Y.; MATHOG, R. H.; MARKS, S. C.; BURGIO, D. L.; YOO, G. H. Titanium Mesh Repair of the Severely Comminuted Frontal Fracture. *Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, v.127, n.6, p.1-9, June 2001.

LANGFORD, R.J.; FRAME, J.W. Tissue changes adjacent to titanium plates in patients. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, v.30, n.02, Apr., 2002.

- MANSON, P. N.; CLARK, N.; ROBERTSON, B.; CRAWLEY W. A. Comprehensive management of pan-facial fractures. *J Craniomaxillofac. Trauma*, v.1, n.1, p.43-56, Springer, 1995.
- MARCIANI, R. D.; GONTY, A. A. Principles of management of complex craniofacial trauma. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v.51, p.535-42, 1993.
- MCGUIRE, T. P.; GOMES, P. P.; CLOKIE, C. M. L.; SÁNDOR G. K. B. Fractures of the Supraorbital Rim: Principles and Management. *Journal of the Canadian Dental Association*, v.72, n.6, p.537-540, July/August 2006.
- METZINGER S. E.; METZINGER R. C. Complications of Frontal Sinus Fractures. *Craniomaxillofacial Trauma and Reconstruction*, v.2, n.1, p.27-34, 2009.
- MILORO, M. *et al.* Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial de Peterson. Segunda edição. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2008.
- MONTOVANI, J. C.; NOGUEIRA, E. A.; FERREIRA F. D.; NETO, A. C. L.; NAKAJIMA, V. Cirurgia das fraturas do seio frontal: estudo epidemiológico e análise de técnicas. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, v.72, n.2, p.204-209, Julho 2005.
- PASTORI, C. M.; MARZOLA, C.; SAAB, M.; FILHO, J. L. T.; PEREIRA, L. C.; FILHO, S. H. O. B.; MOURA, L. A. Tratamento cirúrgico de fratura do seio frontal – relato de caso. *Revista Brasileira de cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial*, v.4, n.3, p.391-404, 2006.
- PENA, E. O.; MARZOLA, C.; CAMPOS, C. R. N. et al. Tratamento das lesões faciais causadas por armas de fogo – considerações gerais, apresentação de caso e terapêutica. *Rev. Ass. Maringaense Odont.* v.1, n.2, Jan./Mar., 2000. (Revista Virtual). *Rev. Odontologia da ATO*, v.5, n.7, p. 762-81, Dez., 2005. (Revista Virtual) www.actiradentes.com.br.
- PETERSON, L. J. *et al.* Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea. Terceira edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000.
- POLLAK, K.; PAYNE, E. E. Fractures of the frontal sinus. *Otolaryngol. Clin. North Am.*, v.9, p.517, 1976.

REARDON, E. J. Navigation risks associated with sinus surgery and the clinical effects of implementing a navigational system for sinus surgery. *Laryngoscope*, v.112, n.7, p.1-19, 2002.

SCHORTINGHUIS, J.; ZEEBREGTS, C. J.; BOS, R. R. Frontal bone reconstruction using patellar bone: a case report. *J. Oral. Maxillofac. Surg.*, v.57, n.9, p.1132-3, 1999.

SHUMRICK, K. A.; KERTIN, R. C.; KULMIN, D. R.; SINHA, P. K.; SMITH, T. I. Extended access internal approaches for the management of facial trauma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, v.118, n.10, p.1105-1112, 1992.

SILVA, J. J.; ROCHA NETO, A.; PEREIRA, A. M.; CORREIA, V.; LIRA, A. A. Fratura tardia de seio frontal: relato de caso clínico. *Rev. Cir. Traumatol. Bucomaxilofacial*, v.5, n.3, p.51-6, 2005.

SOBREIRA, T. et al., Prevalência de Traumatismos Bucomaxilofaciais em João Pessoa – Paraíba – Brasil. *Rev. Bras. Cienc. Saúde*, v.6, n.1, p.25-32, 2002.

TAHER, A. A. Craniomaxillofacial injuries: experience in Tehran. *J. Craniofac. Surg.*, v.7, n.5, p.384-93, Sep., 1996.

TELFER, M. R.; JONES, G. M.; SHEPHERD, J. P. Trends in the etiology of maxillofacial fractures in the United Kingdom (1977-1987). *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.29, p.250-255, 1991.

WILSON, B. C.; DAVIDSON, B.; COREY, J. P. et al. Comparison of complications following frontal sinus fractures managed with exploration with or without obliteration over 10 years. *Laryngoscope*, v.98, p.516, 1988.

YANO, K.; KURODA, T.; TANABE, Y.; TAKAO, A.; SAKAI, N. Three Dimensional Computed Tomography Imaging of a Frontal Skull Base Fracture: Case Report. *Neurol Med Chir*, v.37, p.838-840, August 1997.

