



**UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara**



Willian Caetano Rodrigues

**Tratamento de fraturas de seio frontal:
estudo retrospectivo**

**Araraquara
2019**



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Willian Caetano Rodrigues

**Tratamento de fraturas de seio frontal:
estudo retrospectivo**

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia de Araraquara, para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas, na Área de Diagnóstico e Cirurgia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marisa Aparecida Cabrini Gabrielli

Araraquara
2019

Rodrigues, Willian Caetano

Tratamento de fraturas de seio frontal: estudo retrospectivo / Willian Caetano Rodrigues. -- Araraquara: [s.n.], 2019
69 f.; 30 cm.

Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marisa Aparecida Cabrini Gabrielli

1. Osso frontal 2. Traumatismo 3. Fratura 4. Seio frontal
5. Tomografia computadorizada I. Título

Willian Caetano Rodrigues

Tratamento de fraturas de seio frontal: estudo retrospectivo

Comissão julgadora

Tese para obtenção do grau de Doutor em Ciências Odontológicas

Presidente e Orientadora: Profa. Dra. Marisa Aparecida Cabrini Gabrielli

2º Examinador Prof. Dr. Eduardo Hochuli Vieira

3º Examinador Prof. Dr. Alexandre Elias Trivellato

4º Examinador Prof. Dr. Marcelo Silva Monnazzi

5º Examinador Prof. Dr. Alexander Tadeu Sverzut

Araraquara, 01 de março de 2019

DADOS CURRICULARES

Willian Caetano Rodrigues

Nascimento: 01.11.1971 – Jussara, Goiás, Brasil

Filiação: Irone Caetano Rodrigues
Maria Ferreira Rodrigues

- 2013 – 2015** **Mestrado acadêmico em Odontologia - “Stricto sensu” - (Área de concentração: Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial)**
Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOA – UNESP), São Paulo, Brasil.
Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
- 2010 – 2012** **Mestrado Profissional - “Stricto sensu” - (Área de concentração: Lasers em Odontologia)**
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), São Paulo, São Paulo, Brasil
- 2007 – 2009** **Especialização em Implantodontia - “Lato sensu”**
Associação Brasileira de Odontologia (ABO), Brasília, Distrito Federal, Brasil
- 2005 – 2007** **Especialização em Ortodontia - “Lato sensu”**
Associação Paulista de Cirurgiões-dentistas (APCD), Araraquara, São Paulo, Brasil
- 1990 – 1994** **Graduação em Odontologia.**
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás, Brasil

Dedico esse trabalho à minha família, por me permitir sonhar além de minhas reais possibilidades sem jamais me desestimular. Pelas renúncias a que todos foram obrigados para possibilitar a realização do sonho da pós-graduação. Pela solidariedade nos momentos difíceis, que não foram poucos. A indulgência de vocês em relação aos meus defeitos e limitações demonstra o quanto sou abençoado por Deus.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Minha eterna gratidão à minha esposa, *Ana Cláudia N. dos Anjos Carrijo*, à minha filha, *Yasmin dos Anjos Rodrigues*, e aos meus irmãos, *Cleuder Caetano Rodrigues* e *Kchristiane Ferreira Rodrigues*. Especial consideração àqueles que se integraram mais recentemente à família: minha cunhada, *Lúcia Paula Lemes*, e os sobrinhos *Cleuder Caetano Rodrigues Filho* e *Júlia Caetano Lemes Rodrigues*.

MÃE, eu jamais conseguiria expressar a real importância que tens em tudo na minha vida! Com sua coragem, simplicidade e benevolência você conseguiu, mesmo diante de tantas dificuldades, possibilitar que seus três filhos estudassem e se tornassem pessoas dignas. Você é a maior responsável pelo mínimo sucesso que obtive até agora! Nada mais justo que uma homenagem especial àquela que jamais me abandonaria sob quaisquer circunstâncias. **Senhora Maria Ferreira Rodrigues**, muito me orgulho por ser seu filho!

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Marisa Aparecida Cabrini Gabrielli, Sem seu auxílio e benevolência eu realmente não completaria esse curso de pós-graduação! À senhora, meu eterno reconhecimento e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas pela oportunidade de aprendizado no âmbito da pesquisa e da cirurgia bucomaxilofacial, além da estrutura para a realização desta tese.

Agradeço à CAPES: O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

A todos os professores do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas pelo aprendizado acadêmico em ensino e pesquisa, além do aprimoramento no exercício diagnóstico e abordagem cirúrgica. Expresso também minha gratidão a todos os funcionários do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia pelo ótimo convívio e amizade.

Aos pacientes, que foram sempre solícitos no fornecimento das informações necessárias e nos concederam seu tempo e paciência.

Aos colegas contemporâneos da pós-graduação pelo convívio agradável e pela troca de experiências ao longo do curso.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

“Um pequenino passo à frente e você já não está mais no mesmo lugar.”
(Chico Science)

“Na vida, não vale tanto o que temos, nem tanto importa o que somos. Vale o que realizamos com aquilo que possuímos e, acima de tudo, importa o que fazemos de nós”.

(Chico Xavier)

Rodrigues WC. Tratamento de fraturas de seio frontal: estudo retrospectivo [tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

RESUMO

Complicações precoces e tardias de fraturas do seio frontal não são infrequentes, independentemente da técnica utilizada para tratamento. O objetivo do presente estudo foi avaliar o resultado do tratamento de fraturas da região frontal. Ao todo, 155 pacientes foram incluídos no estudo e avaliados por meio clinicamente e por meio de imagens de tomografia computadorizada. A média de idade foi de 32,86 anos e 88,30% eram do sexo masculino. As três principais etiologias do trauma foram acidente motorciclístico (23,87%), agressão física (20%) e acidente automobilístico (18,70%). O tempo de pós-operatório avaliado variou entre 6 meses a 27 anos (média: 7 anos e meio). Foram tratados por meio de reconstrução do seio frontal, 61,29%; obliteração, 6,45%; cranialização, 21,93% e tratamento não cirúrgico, 10,32%. Vinte e quatro por cento dos pacientes desenvolveram complicações pós-operatórias, tais como sinusite frontal, infecção do tecido mole, osteomielite, dor, mucocele, pneumoencéfalo e irregularidade óssea. As complicações diretamente relacionadas ao tipo de tratamento instituído foi a seguinte: reconstrução do seio frontal 6,3%; obliteração do seio frontal, 75%; cranialização: 2,94% e o tratamento não cirúrgico: 6,25%. Por meio dessa avaliação pode-se concluir que: (1) todas as técnicas de tratamento para fratura do seio frontal desenvolveram complicações pós-operatórias; (2) a obliteração do seio frontal apresentou prevalência para o desenvolvimento de complicações, devendo ser reservada para situações específicas; (3) cranialização do seio, quando indicada, resultou no menor índice de complicação; (4) acompanhamento pós-operatório dos pacientes tratados de fratura do seio frontal, deve ser contínuo, por período prolongado e indeterminado.

Palavras-chave: Osso frontal. Traumatismo. Fratura. Seio frontal. Tomografia computadorizada.

Rodrigues WC. Treatment of frontal sinus fractures: retrospective study [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

ABSTRACT

Early and late complications of frontal sinus fractures are not infrequent, independently of the technique used for treatment. The objective of the present study was to assess the evolution of patients stricken by this type of fracture and treated by different surgical techniques or who received non-surgical treatment. In all, 155 patients were included in the study. They were recalled and evaluated both clinically and through computed tomography (CT) images. The mean age was 32.86 years and 88.30% were males. The three main causes for trauma were motorcycle accidents (23.87%), physical assault (20%) and automobile accidents (18.70%). Minimum postoperative follow-up was 6 months and the longest follow-up was 27 years (mean 7.5 years). Frontal sinus fractures were treated by reconstruction of the sinus (61.29%); obliteration (6.45%); cranialization (21.93%) and non-surgical treatment (10,32%). 23% of patients developed postoperative complications, such as frontal sinusitis, soft tissue infections, osteomyelitis, pain, mucocele, mucopyocele, pneumocephalus and bone irregularity. The distribution of complications regarding the established type of treatment was as follows: reconstruction of the sinus presented complications in 6.3% of the cases; obliteration of the sinus resulted in complications in 75%; cranialization had complications in 2.94% and non-surgical treatment in 6.25%. By means of this evaluation it can be concluded that: (1) all available techniques for treatment of frontal sinus fractures may present complications; (2) obliteration of the sinus resulted in the highest incidence of complications and should be reserved for very specific situations; (3) cranialization of the sinus, when indicated, resulted in the lowest incidence of complications; (4) follow-up of patients with frontal sinus fractures should be continued for a very long undetermined period of time.

Keywords: Frontal bone. Trauma. Fracture. Frontal sinus. Computed tomography.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 PROPOSIÇÃO.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	29
4.1 Etiologia do trauma.....	29
4.2 Tábuas ósseas envolvidas nas fraturas do seio frontal.....	29
4.3 Associação com outras fraturas faciais/cranianas.....	30
4.4 Tipo de acesso cirúrgico para tratamento da fratura.....	30
4.5 Tipo de tratamento instituído.....	30
4.6 Tamanho do seio frontal.....	30
4.7 Complicações pós-operatórias.....	33
4.8 Achados tomográficos pós-operatórios.....	33
5 RESULTADOS.....	34
5.1 Etiologia do trauma.....	34
5.2 Tipo de fratura e tábua óssea envolvida.....	35
5.3 Associação com outras fraturas de face e/ou crânio.....	36
5.4 Acesso cirúrgico para tratamento da fratura de seio frontal... 37	
5.5 Tempo do trauma ao tratamento e de acompanhamento pós operatório.....	37
5.6 Tamanho do seio frontal.....	38
5.7 Tipo de tratamento inicial.....	39
5.8 Achados tomográficos pós-operatórios.....	43
6 DISCUSSÃO.....	45
7 CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS.....	58
ANEXO A - Períodos do acompanhamento e tratamento de complicações pós-operatórias.....	64
ANEXO B – Parecer do CEP.....	67

1 INTRODUÇÃO

O seio frontal tem seu desenvolvimento completo dos 15 a 18 anos de idade, 10% da população apresenta agenesia unilateral e apenas 4%, agenesia bilateral¹. As fraturas de osso frontal variam de 5 a 12% de todas as fraturas faciais e normalmente ocorrem devido ao trauma de alta energia². É a fratura do crânio mais comumente associada a fratura de face, ocorrendo em aproximadamente 37% dos casos, comparado a outras fraturas cranianas³.

O seio frontal quando totalmente desenvolvido, está localizado diretamente superior e posterior aos rebordos orbitários superiores e teto orbitário, anteriormente a fossa craniana anterior e ao lóbulo frontal do cérebro⁴. Portanto, fratura dos ossos que compõem o seio frontal ocorre em proximidade com o cérebro, olho e nariz. Por essa razão, fraturas associadas como de base do crânio, naso-órbito-etimoidal (NOE), cavidade orbitária e complexo zigomático não são infrequentes¹. Da mesma forma, envolvimento de injúrias importantes como trauma ao globo ocular, fístula liquórica e injúrias intracranianas poderão estar presentes. Por isso, frequentemente, o tratamento se dá de forma multidisciplinar⁴.

Para o diagnóstico e tratamento adequados é necessária aquisição de tomografia computadorizada (TC) de crânio e face, com cortes axial, coronal e sagital, além de reconstrução tridimensional^{2,3}.

As complicações do tratamento de fratura do osso frontal não são infrequentes, independentemente da técnica utilizada para o tratamento. Podem manifestar-se a curto prazo ou tardiamente e classificam-se em estéticas (devido a afundamento ou irregularidades da parede anterior do seio); neurológicas (fístulas liquóricas, abscesso cerebral, abscesso epi ou subdural, meningite, encefalite e pneumoencéfalo); funcionais (sinusite, mucocèle, mucopiocele, oteomielite e abscesso de tecido mole) e oftalmológicas (amaurose, abscesso orbitário e oftalmoplegia)⁵.

A melhor forma do tratamento para fraturas de osso frontal ainda é um assunto controverso na literatura. Parece ser bastante viável o tratamento preconizado de acordo com o estado da parede posterior e da forma como se encontra a viabilidade dos ductos nasofrontais³.

Atualmente, as opções de tratamento incluem^{1,6,7}.

- **Observação ou tratamento não cirúrgico** – indicada nos casos de fratura apenas na parede anterior do seio frontal, com deslocamento mínimo ou ausente e não

havendo comprometimento estético; além disso, ductos nasofrontais patentes. Deverão ser obtidas tomografias ao longo do acompanhamento pós-operatório e observação até que o seio se apresente totalmente aerado.

- **Reconstrução da parede anterior** – os ductos nasofrontais apresentar-se-ão com drenagem patente e a mucosa lesada do seio deverá ser minuciosamente removida. Em seguida, a parede anterior é reconstruída por meio de fixação dos próprios fragmentos ósseos, enxertos ósseos ou implantes aloplásticos. Ainda, se os ductos não se apresentarem intactos, haverá necessidade de canulação dos mesmos.

- **Obliteração do seio** – consiste em obliterar os ductos e o seio como um todo. A obliteração pode ser realizada por meio de gordura autógena, osso autógeno, biomateriais, esponja de gelatina, tecido muscular ou associação desses.

- **Cranialização** – quando a parede posterior apresenta fratura deslocada ou instável, ou ainda quando o paciente necessita craniotomia. Haverá necessidade de se remover a parede posterior e reconstruir a parede anterior do seio frontal.

Independentemente da técnica cirúrgica utilizada para tratamento cirúrgico de fraturas do seio frontal, há necessidade de se remover por completo a mucosa lesionada do seio e reconstruir a parede anterior. Outro aspecto importante, é a necessidade da avaliação das imagens da TC pré-operatória no sentido de diagnosticar a presença de fratura do assoalho do seio que compromete a patência dos ductos nasofrontais. Esses dois aspectos são cruciais para favorecer um prognóstico de tratamento⁸.

Em virtude desse tipo de fratura apresentar uma considerável incidência de complicações, sobretudo a longo prazo, foi realizado uma avaliação retrospectiva de pacientes tratados de fraturas do osso frontal pelo Serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP. O objetivo principal foi discutir a necessidade de individualização do tratamento de acordo com as complicações apresentadas por esses pacientes a curto, médio e longo prazo, visando assim reduzir a as chances de morbidade pós-operatória.

Ainda, o presente trabalho justifica-se pela própria evolução de tecnologias de obtenção de imagens e técnicas cirúrgicas que trazem uma variedade de filosofias, protocolos e procedimentos usados para tratamento de fratura de seio frontal, todos com o objetivo de promover resposta estética, restaurar a função e prevenir complicações. Apesar disso, mundialmente, não há concordância sobre qual forma de tratamento ou manuseio da fratura é melhor para alcançar os objetivos. Como a

casuística foi significativa, acreditamos que a presente pesquisa traz importante contribuição à literatura para melhor compreensão do tema.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a evolução pós-operatória de pacientes tratados de fratura em região frontal, independentemente da técnica cirúrgica utilizada.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O seio frontal, com o passar do tempo, sofre pneumatização a um grau altamente variável. O subdesenvolvimento do seio frontal é relativamente comum, estimando-se que 4% da população não apresentem desenvolvimento e outros 5% demonstrem pneumatização mínima⁹. Aproximadamente 10% da população têm desenvolvimento apenas unilateral do seio frontal¹⁰.

Quando presente, o seio não é identificável radiograficamente antes dos 6 anos de idade e não apresenta desenvolvimento apreciável até a puberdade¹². O tamanho compatível com o do adulto é normalmente atingido entre a metade e o final da adolescência. É esperado que o seio frontal totalmente desenvolvido seja altamente variável em tamanho e forma. Quando presente, a assimetria entre direita e esquerda é a norma e as septações ósseas podem estar presentes. Os seios podem estar presentes em duplicata ou triplicata bilateralmente. Em geral, o seio frontal chega a uma capacidade variável entre 5 e 16 ml^{11,12}.

A altura média de um seio frontal desenvolvido é de 32 mm e a largura média é de 26 mm¹³. A proximidade do seio frontal a estruturas anatômicas nobres acentua a importância do manejo cauteloso das fraturas nessa região. A porção anterior do seio é limitada pelo osso frontal, o qual apresenta dois arcos horizontais espessos e fortes. O primeiro é uma faixa de osso mais denso no limite superior e o segundo é a borda supraorbitária, localizada inferiormente. Entre esses pilares, a parede anterior torna-se mais atenuada e um pouco mais frágil. A parede posterior, composta por cortical fina, é adjacente à cavidade intracraniana e à base anterior do crânio. Na linha mediana, a parede posterior do seio frontal é adjacente à crista galli, que se eleva superiormente à placa cribiforme¹⁴. Na superfície profunda, a dura-máter é densa e firmemente aderente e afina ao longo da linha média da base anterior do crânio devido às múltiplas foraminas neurovasculares¹⁵. Notadamente, após a pneumatização completa dos seios, a posição final da placa cribiforme é variável e frequentemente se torna situado em uma posição bem inferior às células aéreas etmoidais.

A porção pósteromedial do assoalho do seio contém um óstio que é o início do ducto nasofrontal. A sua drenagem é para o nariz e normalmente ocorre abaixo do corneto médio próximo ao meato médio, tendo uma relação variável com o infundíbulo etmoidal na origem do seio. Geralmente, a drenagem é feita diretamente para o recesso frontal e medial ao processo uncinado, mas menos comumente pode ocorrer

acima ou no infundíbulo etmoidal lateral ao processo uncinado, com ocorrências raras acima da bula etmoidal^{16,17}.

As porções laterais do assoalho do seio frontal formam a porção medial do teto orbitário. Anteriormente e inferiormente, é o complexo nasoetmoidal, que tem uma probabilidade significativa de lesão simultânea. A relevância dessas lesões no contexto do trauma do seio frontal é sua relação com a obstrução do trato nasofrontal, bem como a posição da placa cribriforme e o potencial de injúria intracraniana¹¹. O suprimento arterial para a região do seio frontal é da artéria etmoidal anterior e dos ramos da artéria esfenopalatina via meato médio. As artérias supra-orbitária, temporal superficial anterior, cerebral anterior e meníngea média suprem o osso frontal⁶.

A drenagem venosa é trans-óssea para as veias subcutâneas, orbitárias e intracranianas. As veias diplóicas de Breschet estão associadas a forames no osso frontal com porções significantes de mucosa sinusal profundamente invaginante, o que pode ser uma fonte de formação de mucocele se incompletamente removida durante o tratamento de fraturas nessa área. Além disso, permitem conexões vasculares diretas entre os sistemas venoso mucoso e dural^{10,11,15,18}. Esse padrão de drenagem venosa tem implicações clínicas para o desenvolvimento e manejo do abscesso intracraniano associado à sinusite frontal e infecção. A função sinusal normal é mantida por epitélio respiratório pseudoestratificado, colunar e ciliado, coberto por uma camada de mucina. Os cílios batem a uma velocidade de 10 a 15 movimentos/segundo, com drenagem mucociliar do seio frontal para o meato médio do nariz^{9,17}.

Curiosamente, o seio frontal é o único seio da face em que há algum fluxo retrógrado de muco, com movimento superior ao longo da parede medial, lateralmente ao longo do aspecto superior, e depois de volta ao óstio ao longo dos aspectos inferiores do seio. A velocidade dos movimentos é mais lenta no teto do seio e mais rápida ao redor do ducto nasofrontal¹⁹.

As fraturas são raras em crianças e incomuns em adolescentes^{5,7}. O trauma do seio frontal representa entre 5% a 15% de todas as fraturas faciais de grandes centros de trauma^{20,21}. A idade média mais frequente desse tipo de fratura é na quarta década e a maioria ocorre no sexo masculino^{5,11,15,18,19}. Fraturas maxilofaciais associadas são relatadas presentes em mais de 70% dos pacientes²⁰⁻²². Em relação ao próprio seio, a maioria das fraturas envolve apenas a tábua anterior (43% a 61%) ou as tábuas anterior e posterior (19% a 51%). O recesso frontal ou o acometimento do assoalho

frontal com possível ruptura do sistema de drenagem ocorre com menor frequência (2,5% a 21%). Lesões isoladas da tábua posterior são raras (0,6% a 6%)^{5,22,23}.

Mais de 50% dos pacientes diagnosticados com fraturas do seio frontal apresentam lesão neurológica, com até 25% demonstrando lesão oftalmológica associada¹¹. Hematomas subdurais ou epidurais que requerem intervenção neurocirúrgica aguda podem ser encontrados entre 8% e 10%²⁴. Rodriguez et al.²² (2008) encontraram lesões da coluna cervical em 7% a 14% de suas séries, com maior ou menor gravidade da lesão. Em uma série de pacientes avaliados, Bell e Chen²¹, em 2010, encontraram que a rinorréia esteve presente em 26% das fraturas frontobasilares, mas o vazamento de líquido céfalo-raquidiano (LCR) em apenas 4,6%.

Jacobs²⁵, em 1997, fez uma revisão sobre os 100 anos de tratamento cirúrgico do seio frontal. De acordo com esse autor, a primeira cirurgia relatada no seio frontal foi por Viega em 1586 para o tratamento de um osteoma frontal. Já em 1870, uma tentativa de tratar cirurgicamente uma piocele frontal por meio de abordagens externas e intranasais foi publicada por Wells. Pouco depois, houve relatos de tratamento para infecção do seio frontal pela punção do recesso frontal para melhorar a drenagem ou preenchimento do seio²⁵. Jacobs²⁵ ainda atribui a Ogston, em 1884, a primeira descrição substancial de uma abordagem externa ao seio frontal para estabelecer a drenagem, a dilatação do fluxo de saída e a colocação de dreno intranasal. Reidel, em 1898, relatou uma exenteração radical das paredes do seio e da rima supraorbitária, seguida da remoção de toda a mucosa do seio, deixando os tecidos moles subjacentes para se retraírem no defeito contra a parede posterior²⁵. A expectativa era reduzir o potencial para desenvolvimento de mucocele, mucopiocele, meningite ou abscesso cerebral.

Na primeira metade do século XX, as fraturas do osso frontal eram geralmente abordadas de forma não cirúrgica²⁵. A partir de 1934, Bergara e Itoiz desenvolveram o acesso pelo retalho osteoplástico, no qual a parede anterior do seio frontal era removida, mas mantida em um pedículo inferior de pericrânio para permitir a reposição dos fragmentos ósseos²⁶. Esse procedimento ofereceu melhor acesso ao seio danificado de modo que a remoção do revestimento da mucosa poderia ser realizada mais cuidadosamente, preservando ao mesmo tempo a tábua anterior para uma reconstrução mais natural. O uso de tecido adiposo para a obliteração do seio frontal foi inicialmente relatado por Marx em 1910, mas Bergara e Itoiz, 1934, e mais tarde Montgomery, em 1964, examinaram e popularizaram a técnica, publicando uma série

de artigos enfatizando a importância da função de drenagem nasofrontal e obliteração do seio frontal com gordura autóloga para evitar complicações inflamatórias^{25,26,27}.

Embora considerado o padrão-ouro para tratamento de sinusite frontal crônica por um período, o retalho osteoplástico caiu em desuso devido às complicações associadas - vazamento de LCR, proeminência frontal, neuralgia supraorbitária, sepse crônica, formação de mucocele e osteíte²⁸. Com o desenvolvimento das modernas técnicas craniofaciais, tornou-se claro que o amplo descolamento subperiosteal, na maioria das vezes por meio de uma incisão coronal no couro cabeludo, juntamente com a reconstrução primária de enxerto ósseo, eram estratégias viáveis na região craniomaxilofacial. Resultados impressionantes, com baixa morbidade após a exenteração da mucosa e obliteração dos seios com gordura com ductos nasofrontais lesionados de acordo com esses métodos, já foram relatados²⁹.

A remoção da parede posterior do seio frontal em casos de cominuição grave, pneumoencéfalo ou necessidade de craniotomia havia sido descrita anteriormente³⁰, mas a cranialização do seio frontal em sua forma contemporânea pode ser atribuída a Donald e Bernstein em 1978³¹. Eles descreveram um procedimento no qual a parede posterior do seio frontal era removida, a mucosa sinusal era eliminada e o conteúdo intracraniano era isolado do nariz por obstrução do ducto nasofrontal. É importante ressaltar que eles desenvolveram a ideia de que se poderia reconstruir a tábua óssea anterior, mesmo em um cenário de lesão contaminada após a desinfecção. Isso proporcionou resultados cosméticos e funcionais melhorados no grupo de pacientes com lesão frontobasilar complexa. Desde então, o tratamento se concentrou em grande parte nas variações das técnicas de cranialização, obliteração, reconstrução da parede anterior e manejo do trato nasofrontal²⁵.

Não há uma classificação universalmente aceita das lesões do seio frontal. Do ponto de vista clínico, a distinção é comumente feita entre lesões laterais e centrais^{7,32}. Entretanto, Raveh et al.³³, em 1992, descrevem as lesões do esqueleto fronto-orbitário lateral frequentemente envolvem a margem supraorbitária e a parede lateral da órbita, além de ocasionalmente envolver o crânio temporal ou parietal. Nessas, a presença de lesão do globo ocular e lesões graves intracranianas é mais frequente. As lesões centrais atingem mais diretamente o complexo naso-órbita-etmoidal (NOE)¹¹ e a base do crânio³⁴. A classificação também pode ser encontrada dividida em unidades funcionais e anatômicas específicas, incluindo a tábua anterior, tábua posterior e base

do crânio, competência dural (extravasamento de LCR), complexo NOE e integridade da via de saída do fluxo nasofrontal^{22,34}.

Embora o exame clínico nunca deva ser desvalorizado, poucas áreas do traumatismo craniofacial são tão auxiliadas pela tecnologia da tomografia computadorizada (TC) moderna quanto a lesão frontobasilar. Os scanners de TC helicoidais *multislice* permitem uma aquisição de dados rápida e de alta resolução; os cortes axiais de 1 a 1,5 mm fornecem imagens detalhadas, que são extremamente úteis para avaliar lesões no seio frontal e do terço médio da face^{35,36}. Imagens axiais, coronais e sagitais são necessárias para a coleta abrangente de dados. Imagens axiais revelam claramente a localização, severidade e grau de cominuição das fraturas das tábuas anterior e posterior, bem como demonstram a presença ou o grau de impactação nasoetmoidal e do estado do sistema lacrimal. Imagens coronais evidenciam melhor as fraturas do assoalho do seio frontal, do teto orbitário e das paredes. As vistas sagitais são importantes para avaliar o trato nasofrontal e o grau de deslocamento das paredes anterior e posterior do seio frontal e também os assoalhos orbitários. Reconstruções tridimensionais fornecem excelentes representações ilustrativas dos padrões de fratura e da posição dos principais segmentos^{35,36}.

A escolha de um acesso cirúrgico que minimize a cicatriz facial é um princípio básico da cirurgia craniomaxilofacial^{11,34}. Por isso, a abordagem preferencial é o retalho coronal, meticulosamente descrita por Ruiz et al.³⁷, em 2010. Consiste em uma incisão atrás do topo do vértice da cabeça com extensões pós ou pré-auriculares, bilateralmente. Se realizado corretamente, permite acesso amplo e rápido ao osso frontal e terço superior da face, além de proporcionar os resultados estéticos mais desejados, exceto em pacientes calvos ou com alopecia total. Um benefício adicional do acesso coronal é a pronta disponibilidade de osso autógeno e tecidos moles que podem ser necessários durante o reparo e reconstrução de lesões frontais, com mínima dissecação adicional³⁸. O uso de uma incisão sinusoidal evita uma cicatriz em linha reta e acredita-se que seja útil para camuflar a cicatriz após a cicatrização, especialmente quando o cabelo fica úmido³⁷.

Raramente, lacerações existentes são usadas e estendidas, fornecendo acesso limitado à tábua óssea anterior do seio frontal. A incisão "asa de gaivota" pode resultar em cicatriz pouco atraente, altamente visíveis devido à sua localização na proeminência da testa. A abordagem "céu aberto" é igualmente problemática,

deixando uma cicatriz em forma de H sobre as sobrancelhas e região do *nasion*. O uso dessas abordagens diretas deve ser limitado a pacientes com calvície e com rugas ou cicatrizes pesadas, mesmo assim, muito pouco indicadas³⁹.

Inúmeros algoritmos de tratamento são encontrados na literatura^{14,22,34}. Semelhantemente aos princípios do tratamento clássico do trauma facial, preconiza-se uma abordagem de dentro-para-fora que enfatiza a importância da integridade frontobasilar e busca a preservação funcional do seio, quando possível³⁹.

A abordagem da fratura da tábua posterior é determinado pelo grau de envolvimento frontobasilar, condição dos tratos nasofrontais de drenagem e presença de lesão intracraniana. Usando um modelo animal para estratificar o risco de laceração da dura-máter e as conseqüentes complicações, Donald⁴⁰ recomendou tratamento cirúrgico para pacientes com defeitos de mesa posteriores maiores que 25%. Outros cirurgiões têm defendido que, na presença de um ducto nasofrontal patente e sem lesão dural ou lesão cerebral concomitante, qualquer quantidade de deslocamento da tábua posterior é irrelevante e pode ser gerenciado com observação^{22,39}.

A técnica de cranialização, está descrita como sendo a remoção da parede posterior do seio frontal, mantendo o contorno da fronte no contexto de lesão frontobasilar^{14,31,41}. A exposição completa da tábua posterior é obtida, geralmente, por meio de uma craniotomia bifrontal. A tábua óssea posterior é então inteiramente removida, incluindo fragmentos soltos e a eliminação meticulosa da mucosa do seio frontal é realizada. O tecido cerebral necrótico, se for o caso, é removido e o reparo da dura-máter é completado. Os ductos nasofrontais são obliterados. Para isso, vários materiais podem ser usados, incluindo gordura abdominal, osso autógeno, músculo temporal e fásia ou associação destes^{34,39,41}. Estudos relatam que a obstrução dos ductos nasofrontais reduz o risco de infecção nesta técnica cirúrgica^{14,41}. Em seguida, retalho de pericrânio é transposto recobrando a dura-máter e a porção exposta do cérebro⁴¹. Finalmente, a parede anterior é reconstruída por meio dos fragmentos da tábua anterior que são reposicionados e estabilizados com fixação interna ou com uso de enxertos ósseos autógenos ou por meio de materiais aloplásticos^{11,14,38-40}.

Avaliar o estado dos ductos de drenagem nasofrontal é uma questão fundamental no tratamento das lesões do seio frontal. O status do assoalho do seio frontal e do trato nasofrontal é avaliado primariamente pela TC. Os indicadores específicos de lesão incluem cominuição grosseira da região dos ductos nasofrontais,

fratura do assoalho do seio frontal e fratura da porção medial da tábua anterior. No entanto, avaliar a patência do sistema de drenagem por imagem não é suficiente; exploração e avaliação intra-operatória são necessárias³⁹.

A partir de uma abordagem superior, soro fisiológico, corantes ou contraste podem ser usados no intra-operatório para avaliar a patência do sistema de drenagem. Uma das formas é colocar fluoresceína no interior do ducto, em seu aspecto de entrada pelo seio frontal. O líquido, em poucos segundos, deve ser visualizado abaixo da concha média ou como uma coleção na faringe posterior para confirmar a permeabilidade do trato nasofrontal^{22,39}. Se o trato de drenagem nasofrontal não está patente, as recomendações convencionais de manejo são para o tratamento cirúrgico aberto com obliteração do ducto e do seio frontal ou a canulação do ducto no caso de apenas reconstruir a parede anterior^{14,22}. A técnica de obliteração do seio frontal consiste em eliminar toda a mucosa do seio, a obstrução do sistema de drenagem e a obliteração do espaço morto remanescente. Assim como nas técnicas de cranialização, a remoção completa da mucosa sinusal é realizada por curetagem e o uso de uma broca cirúrgica com irrigação de soro fisiológico^{14,39}.

A obliteração sinusal tem sido realizada com uma série de materiais relatados na literatura, incluindo hidroxapatita, cimentos ósseos, osso, cartilagem, músculo, esponjas de gelatina absorvível, osteoneogênese espontânea, fáscia temporal, acrílico ou metil-metacrilato e gordura^{11,14,22}. A gordura, de acordo com a literatura, é a escolha mais comum, pois pode ser facilmente obtida no abdômen. Porém, existem achados conflitantes. Rodriguez et al.²² demonstraram uma taxa mais alta de complicações quando obliteraram apenas com gordura (22%) em comparação com a obliteração por tecido ósseo ou hidroxapatita, sem gordura (5%). Outros autores demonstram que nenhum material para obliteração de seio frontal é superior a outro⁴². A tábua anterior é então reconstruída com o osso frontal removido previamente, malha de titânio ou enxerto ósseo craniano livre, todos estabilizados em posição por meio de fixação interna^{11,14,22,39}.

Mais contemporaneamente, as abordagens endoscópicas tem sido utilizadas para lesões nas quais há evidência de obstrução do trato nasofrontal e para específicas fraturas da tábua óssea anterior^{43,44}. Isso permite que o cirurgião evite a obliteração do seio e é estabelecido como uma opção apropriada no cenário não-traumático⁴⁵. Embora venha ganhando interesse, a técnica endoscópica ainda não é

rotineiramente usada em traumatismos do osso frontal, pois é indicada para lesões muito específicas³⁹.

Uma revisão de 158 fraturas do seio frontal descreveu apenas um paciente tratado endoscopicamente⁵. Alguns autores acreditam que, a partir do crescente desenvolvimento de habilidades, técnicas e tecnologia, o manejo endoscópico de lesões do seio frontal, incluindo as traumáticas, está ganhando relevância⁴⁴. O endoscópio pode ser inserido por meio de uma pequena trepanação para diagnosticar danos ao ducto nasofrontal e auxiliar na colocação de um *stent*. O implante de *stent* no recesso frontal no quadro agudo, no entanto, tem sido associado a uma alta incidência de reestenose^{18,34,42}.

A técnica de Lothrop modificada, ou procedimento de Draf III, envolve a remoção do assoalho dos seios frontais, incluindo o septo antero-superior e septo intersinusal³⁹. Essa abordagem também evita a lesão do supratroclear e nervos supra-orbitais. O acompanhamento clínico endoscópico pode ser mais fácil do que interpretar imagens de RM em pacientes submetidos à obliteração do seio frontal. Essa abordagem foi bem-sucedida no manejo primário de fraturas do seio frontal selecionadas⁴³. No pós-operatório, os pacientes que passaram por procedimentos com Draf III foram acompanhados de perto para desbridamento frequente. A irrigação com solução salina é geralmente recomendada. Com essas medidas, até 90% dos pacientes terão um recesso frontal patente, com drenagem mucociliar normal^{44,45}. De qualquer forma, a endoscopia pode ser um excelente coadjuvante no tratamento, principalmente, de complicações pós-operatórias de fratura do seio frontal⁴⁵.

Segundo Xie et al.²³ (2000), fraturas de tábua anterior simples sem deslocamento ou minimamente deslocadas não requerem tratamento cirúrgico. Historicamente, o deslocamento de menos do que a espessura da mesma foi considerado irrelevante. Frequentemente, a reavaliação clínica após 7 a 10 dias pode ser necessária para determinar a quantidade de deformidade visível após o edema dos tecidos moles tenha se resolvido. Relatos de casos indicaram que fraturas minimamente deslocadas e não-cominuídas podem ser abordadas por meio de endoscopia ou por meio de insuflação⁴²⁻⁴⁶. Essas lesões são em grande parte de natureza estética e podem exigir recontorno tardio ou camuflagem com enxerto autógeno ou implantes aloplásticos³⁹.

Segundo Bell³⁴, 2009, fraturas deslocadas e multifragmentadas requerem intervenção cirúrgica para tratar deformidades de contorno e talvez diminuir o risco de

formação de mucocele. A reconstrução da parede anterior estará indicada em qualquer tipo de situação em que se encontrem as paredes anterior, posterior e da condição do ducto frontonasal^{11,14,34,39}.

As complicações podem ocorrer anos após o tratamento do trauma, tornando o acompanhamento um componente essencial do manejo bem-sucedido das lesões do seio frontal; no entanto, isso pode ser difícil de alcançar na prática⁴². Uma estratégia atualmente recomendada é o acompanhamento semanal para o primeiro mês de pós-operatório, depois a cada três meses para o primeiro ano, depois anualmente para os primeiros cinco anos e, em seguida, uma vez a cada cinco anos subsequentes^{11,22,47}. Para todas as lesões do seio frontal, a avaliação radiográfica pós-operatória imediata e a TC seriada pós-operatória podem ser indicadas por um período prolongado, porque as mucocelos tem sido diagnosticadas décadas após o tratamento cirúrgico, por vários autores⁴⁸.

Chuang e Dodson⁴⁹, em 2005, revisaram a literatura por meio de um levantamento no Medline de 1980 a 2003, procurando por complicações inflamatórias significativas de fratura de seio frontal, incluindo dor persistente no seio frontal ou cefaleia, meningite, abscesso cerebral, mucopiocele, osteomielite e extravasamento persistente de LCR ou fístula após tratamento. Em seu estudo, 25 artigos foram incluídos, mas foram considerados de baixa qualidade. Eles concluíram que, apesar das limitações significativas nos artigos revisados, no contexto do manejo cirúrgico das lesões do seio frontal, a incidência média de complicações inflamatórias graves é de aproximadamente 9% (intervalo, 0% a 50%; intervalo de confiança de 95% [IC], 0% a 21%)⁴⁹.

Dois revisões retrospectivas significativas foram publicadas mais recentemente, ambas incluindo algoritmos de tratamento. Inicialmente, Bell e Chen²¹, em 2010, revisaram seu tratamento contemporâneo de 144 pacientes durante 10 anos. No estudo, 28 pacientes foram excluídos devido a registros insuficientes. O foco do algoritmo de tratamento foi a manutenção de um seio funcional, quando possível. Dos 116 pacientes incluídos, 66 receberam tratamento não cirúrgico (apenas observação) devido a fraturas minimamente deslocadas, enquanto 50 foram submetidos ao tratamento cirúrgico. Não houve complicações registradas no grupo tratado não cirurgicamente, enquanto 16% do grupo cirúrgico sofreram alguma complicação dentro do período de 90 semanas de acompanhamento²¹.

No segundo relatório, Rodriguez et al.²² (2008) incluíram uma revisão mais extensa, de 26 anos, do tratamento de 857 pacientes com fraturas do osso frontal, usando o estado do trato nasofrontal como o principal parâmetro diagnóstico. Classificaram os casos em cirúrgicos ou não, baseados na necessidade de tratamento do ducto nasofrontal. Dessa forma, 353 pacientes não receberam tratamento cirúrgico do ducto (sem obstrução evidente do ducto nasofrontal); esse grupo apresentou uma taxa de complicação de 3,1%. Os 504 pacientes que foram submetidos a tratamento cirúrgico do ducto (obstrução do trato nasofrontal), apresentaram taxa de complicação de 10,4%. De acordo com seu protocolo, os pacientes que apresentaram obstrução do trato nasofrontal exigiram cranialização ou obliteração do seio com tecido ósseo autógeno além de gordura. Ambos os procedimentos continham uma taxa aproximada de 10% de complicações²².

Infecção pós-operatória como meningite e abscesso cerebral podem ocorrer, dependendo do tipo da fratura e fragmentação óssea, extensão da exploração, reparo cirúrgico e presença de contaminação da ferida ou do próprio seio frontal (sinusite)^{39,50}. Complicações precoces são definidas como aquelas que ocorrem nos primeiros 6 meses após a lesão. Elas são categorizadas como inflamatórias, infecciosas ou estéticas¹⁴.

Pneumoencéfalo mais comumente é resultado do trauma craniofacial, mas pode estar presente como complicação pós-operatória de tratamento de fratura do seio frontal. O pneumoencéfalo de tensão resulta de uma combinação de pressão de ar do trato da via aérea superior e um fenômeno de válvula esférica. A tomografia computadorizada é a melhor investigação para diagnóstico. Se leve em tamanho, gravidade e sem sintomas, pode inicialmente ser preservado de forma conservadora. O tratamento cirúrgico para fechar a comunicação geralmente envolve a mesma abordagem da cirurgia inicial. Isso pode incluir abordagens endoscópicas, externas ou combinadas⁵⁰.

Sinusite frontal pode ocorrer precocemente no período pós-operatório. Os pacientes podem apresentar edema, eritema e sensibilidade dolorosa generalizada nas regiões frontal e periorbitária⁵⁰. Descongestionantes são profilaticamente recomendados para todos os pacientes submetidos a cirurgia sinusal para que evitem assoar o nariz. Eles também ajudam a minimizar a inflamação da mucosa e facilitam a drenagem e a função normais, com o objetivo de prevenir a sinusite pós-operatória³⁹. A imagem radiográfica é uma necessidade e pode demonstrar espessamento da

mucosa. O tratamento clínico inicial da sinusite pode consistir em descongestionantes, levando em consideração o uso de antibióticos, dependendo da gravidade dos achados clínicos e radiográficos associados, como febre e opacificação sinusal^{48,50}.

Infecção invasiva pode progredir a partir de uma sinusite bacteriana. Abscesso intracraniano e meningite podem ser a complicação infecciosa precoce mais grave associada ao traumatismo do seio frontal. A incidência relatada de meningite parece estar entre 0,9% e 6%^{1,18,21,24}. A causa pode estar associada à obstrução incompleta do ducto de drenagem nasofrontal, permitindo comunicação da via aérea com o espaço intracraniano ou cavidade do seio frontal obliterada. Além disso, a drenagem frontonasal inadequada do seio, remanescentes de mucosa do seio, lesões durais e defeitos cranianos podem criar condições favoráveis ao desenvolvimento de uma complicação infecciosa^{1,18,21,24,50}.

O extravasamento direto de materiais ou tecidos contaminados através de pequenas fraturas da díploe também pode resultar em meningite, empiema, trombose do seio cavernoso e abscesso intracraniano. Os pacientes podem apresentar sintomas de sinusite, bem como dores de cabeça, convulsões, achados neurológicos focais, alterações na visão e febre^{39,50}.

Irregularidades de contorno e deformidade estética podem ser perceptíveis à medida que o edema da lesão inicial diminui. Isso pode ser observado tanto em pacientes não operados quanto nos reconstruídos. Além disso, a perda do osso frontal por infecção ou reabsorção pode comprometer o reparo original. Isto pode ser normalmente abordado após um período de maturação dos tecidos moles pela adição de enxertos livres de osso, implantes aloplásticos ou cimento ósseo. Material de fixação palpável ou visível pode ser removido. A disponibilidade de fixação interna de baixo perfil e o uso de enxertos ósseos primários diminuíram a probabilidade de deformidades do contorno do osso frontal no manejo contemporâneo dessas lesões. Outra situação que pode se tornar aparente é o uso de malha de titânio diretamente sob o tecido muscular e pele da região frontal. Em longo prazo, essas podem se aderir ao tecido, formando fibrose e tendendo a tornar-se aparente na pele^{11,21,39,50}.

Segundo Rohrich e Hollier¹⁴, 1992, as complicações tardias das fraturas do seio frontal ocorrem 6 meses ou mais após a lesão inicial, sendo insidiosas por natureza. Estes são geralmente infecciosos ou inflamatórios e incluem a formação de mucocèle ou mucopiocèle, sinusite frontal tardia e abscesso cerebral secundário a uma infecção do seio frontal. A maior parte das mucocèles ou mucopiocèles aparecem muitos anos

após a lesão original. O atraso entre a lesão e o surgimento de uma complicação pode colocar em questão a verdadeira relação entre a lesão e as complicações subsequentes¹⁴.

Uma das explicações da formação da mucocèle se dá pela presença de fragmentos de mucosa respiratória aprisionados entre segmentos da fratura ou remanescente após a obliteração do seio pode continuar a crescer, resultando em mucocèle ou mucopiocele, mais frequentemente, décadas após a lesão⁵¹. Uma mucocèle é um cisto expansivo cheio de muco secretado por células caliciformes na mucosa ciliada⁵². As mucocèles podem variar de tamanhos pequenos a extensos, com expansão óssea e erosão. Tomografia computadorizada e ressonância magnética podem ajudar a determinar a extensão e se há comprometimento intracraniano. A natureza expansiva desta lesão benigna é responsável pela sua potencial morbidade, que pode incluir o efeito de massa cerebral e a cegueira^{48,53}.

O tratamento cirúrgico de uma mucocèle pode se dar por abordagens endoscópica, externa e combinada. Uma simples marsupialização com restauração do ducto de drenagem frontal pode ser opção efetiva, com baixa morbidade. A obliteração do seio frontal e a cranialização são outras opções⁵¹. Mucopioceles são mucocèles infectadas e têm maior probabilidade de serem agudamente sintomáticas. O manejo é mais urgente e as extensões intracranianas e/ou intra-orbitárias são mais comuns^{48,51,52}. Os antibióticos intravenosos são incluídos no tratamento. O manejo cirúrgico inclui as mesmas opções listadas acima⁵¹.

4 MATERIAL E MÉTODO

Para a realização do estudo, foram analisados a evolução descrita nos prontuários, imagens radiográficas e/ou tomográficas da época do trauma. Também, os pacientes retornaram para avaliação clínica e com tomografia pós-operatória atual. Os pacientes de que trata a avaliação foram aqueles que sofreram traumatismo craniomaxilofacial e que apresentaram fratura em região do osso frontal. Os pacientes foram atendidos pela equipe de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP e receberam tratamento de acordo com a indicação para o tipo da fratura e as condições de alterações neurológicas.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética de Pesquisa em Humanos e aprovado sob o número de protocolo CAAE: 88432218.8.0000.5416 (ANEXO B).

Foram obedecidos os critérios de inclusão: pacientes acometidos por fratura em região do osso frontal, tratados cirurgicamente ou não; avaliação considerando o tempo pós-operatório mais longo, porém, com no mínimo, 6 meses de preservação.

Foram excluídos do estudo, pacientes cujo prontuário apresentasse preenchimento deficiente, casos em que o paciente não aderiu de forma assídua aos retornos pós-operatórios do tratamento ou aqueles que não apresentaram retorno para reavaliação com imagem tomográfica para a presente pesquisa.

Foram analisadas as seguintes variáveis:

4.1 Etiologia do trauma

Avaliada a causa de ocorrência do trauma facial.

4.2 Tábuas ósseas envolvidas nas fraturas do seio frontal

Por meio da descrição clínica, cirúrgica e das imagens foi observada a presença de fratura em tábua óssea anterior e/ou posterior do seio frontal. Além disso, o estado de fragmentação e deslocamento também foram avaliados. Para os pacientes que não apresentaram seio frontal, apenas o estado da fratura ocorrida foi observado.

4.3 Associação com outras fraturas faciais/cranianas

Avaliação do tipo de fratura concomitante de face e/ou crânio associada a fratura da região frontal.

4.4 Tipo de acesso cirúrgico para tratamento da fratura

Avaliação do tipo de acesso para exposição e tratamento da fratura do osso frontal.

4.5 Tipo de tratamento instituído

Nesse caso, foram avaliados os tipos de tratamentos instituídos para a fratura do osso frontal, dentre esses, foram classificados em:

- Não cirúrgico (apenas observação);
- Reconstrução da parede anterior do seio frontal e o tipo de material usado para a reconstrução. Também, foi observada se houve a necessidade de canulação do ducto nasofrontal);
- Obliteração do seio frontal e descrição do tipo de material para obliteração;
- Cranialização do seio frontal.

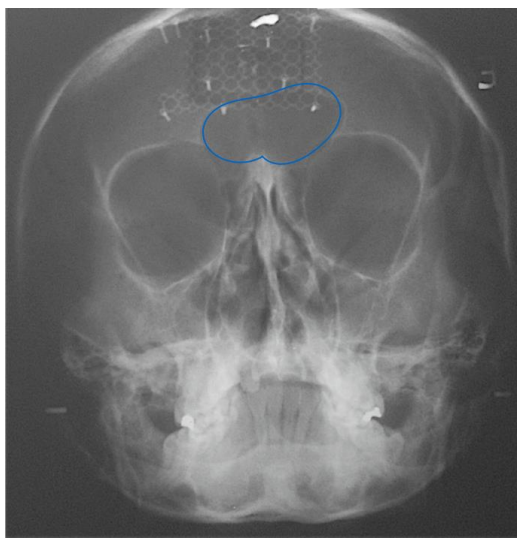
4.6 Tamanho do seio frontal

Para definição do tamanho do seio frontal foram seguidos os seguintes critérios:

- A. Pequeno:** imagem obtida por meio de telerradiografia pósterio-anterior, PA de Water's ou corte axial de tomografia computadorizada evidenciando uma extensão látero-lateral do seio envolvendo apenas a área central do osso frontal, ou seja, da porção medial do rebordo orbitário superior direito até mesma localização do rebordo orbitário superior esquerdo (Figuras 1 e 2).
- B. Médio:** imagem obtida por meio de telerradiografia pósterio-anterior, PA de Water's ou corte axial de tomografia Computadorizada evidenciando uma extensão látero-lateral do seio envolvendo a área do osso frontal desde a porção mediana da extensão rebordo orbitário superior direito à mesma localização do rebordo orbitário superior esquerdo (Figura 3).

C. Grande: imagiologia evidenciando seio frontal estendendo-se desde a porção mais lateral da extensão rebordo orbitário superior direito até mesma localização do rebordo orbitário superior esquerdo (Figuras 4 e 5).

Figura 1 - Radiografia PA de Water's mostrando um tamanho de seio frontal definido como "pequeno"



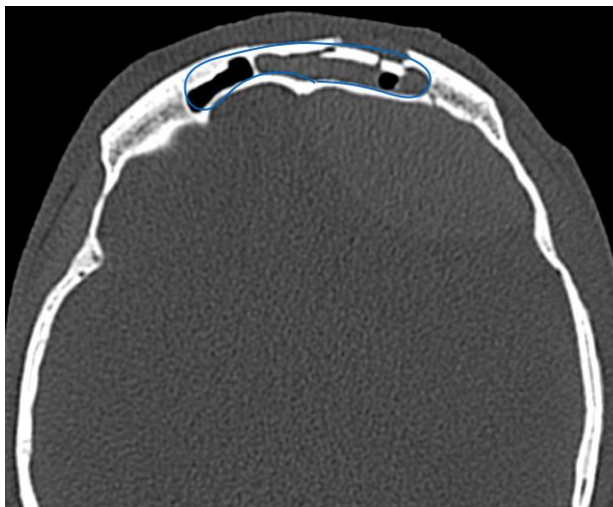
Fonte: Elaboração própria.

Figura 2 - Exemplo tomográfico, corte axial, mostrando um tamanho de seio frontal definido como "pequeno"



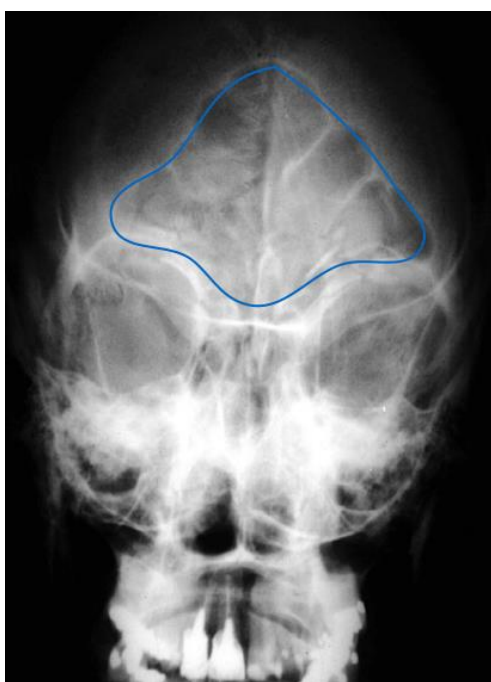
Fonte: Elaboração própria.

Figura 3 - Exemplo tomográfico, corte axial, mostrando um tamanho de seio frontal definido como “médio”



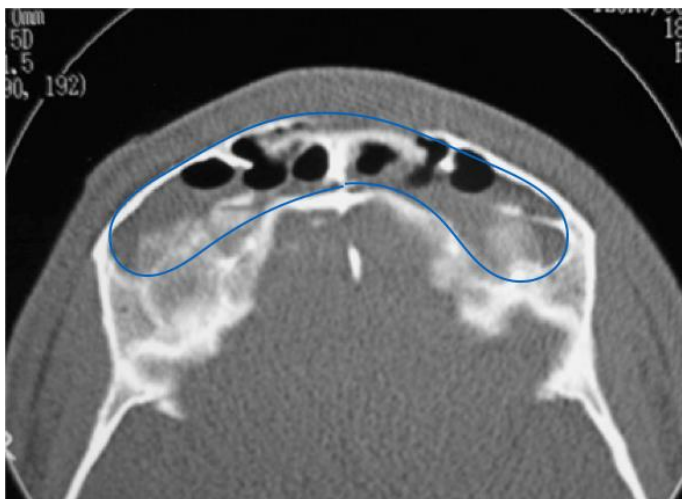
Fonte: Elaboração própria.

Figura 4 - Telerradiografia PA mostrando um tamanho de seio frontal definido como “grande”



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5 - Exemplo tomográfico, corte axial, mostrando um tamanho de seio frontal definido como “grande”



Fonte: Elaboração própria.

4.7 Complicações pós-operatórias

Foram analisados os tipos de complicações pós-operatórias, o tempo do tratamento da fratura até a ocorrência do evento e o tratamento instituído para a complicação.

4.8 Achados tomográficos pós-operatórios

Por meio de tomografia computadorizada do tipo espiral foram analisados o estado da fratura, o envolvimento das tábuas ósseas, a condição e resultado obtidos no pós-operatório do tratamento.

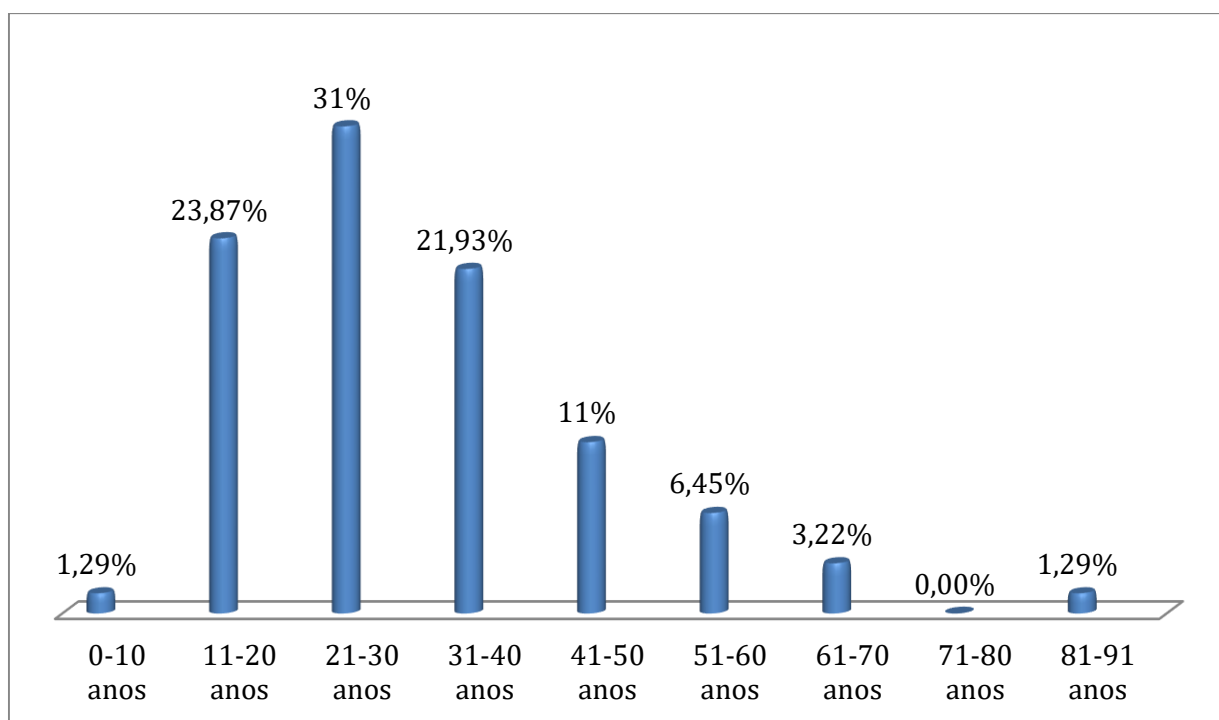
Os dados obtidos foram compilados em planilha do programa Excel (Microsoft® Office Professional Plus 2013) e apresentados por meio de descrição e de seus percentuais.

5 RESULTADOS

O total de pacientes submetidos a tratamento para fratura do seio frontal no Serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia de Araraquara foi de 182 indivíduos. Entretanto, apenas 155 pacientes apresentavam documentação completa e cumpriam todos os critérios de inclusão, conforme a metodologia descrita.

Desse total, 137 pacientes (88,3%) eram do sexo masculino e 18 (11,7%) do sexo feminino. A média de idade, à época do trauma, foi de 32,86 anos (1 ano e oito meses – 91 anos). Dados demográficos explicitados no gráfico 1.

Gráfico 1 - Número de pacientes acometidos por fratura do seio frontal, distribuídos por faixa etária e apresentados em percentuais



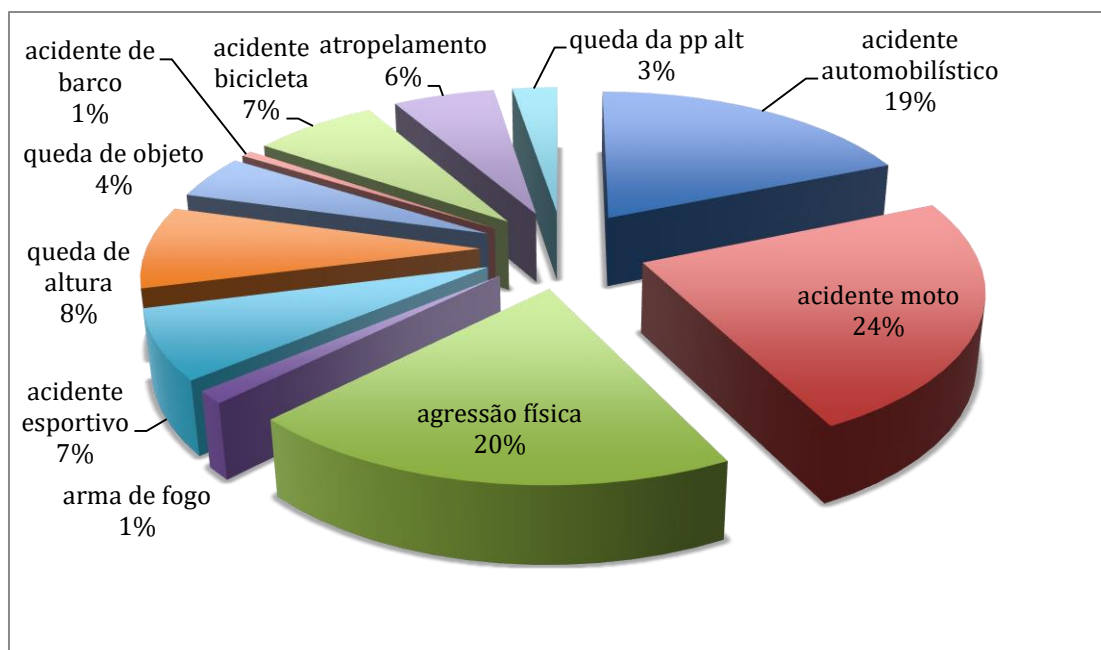
Fonte: Elaboração própria.

5.1 Etiologia do trauma

Dentre os 155 pacientes avaliados, encontramos como principais etiologias do trauma: acidente com motocicleta (37 – 23,87%), agressão física (31 – 20%), acidente automobilístico (29 – 18,70%), queda de altura (13 – 8,38%), acidente ciclístico (11 –

7,09%), acidente esportivo (11 – 7,09%), atropelamento (09 – 5,80%), queda de objeto ou anteparo na face (07 – 4,51%), queda da própria altura (04 – 2,58%), acidente com arma de fogo (02 – 1,29%), e acidente náutico (01 – 0,64%). O Gráfico 2 mostra a distribuição dos pacientes de acordo com a etiologia do trauma.

Gráfico 2 - Distribuição em porcentagem dos pacientes de acordo com a etiologia da fratura do osso frontal



Fonte: Elaboração própria.

5.2 Tipo de fratura e tábua óssea envolvida

Baseado nas imagens de radiografias e tomografias computadorizadas bem como na descrição apresentada na evolução dos 155 prontuários, foi possível observar que 99 (63,87%) pacientes apresentaram fratura envolvendo apenas a parede anterior do seio frontal. Cinquenta (32,25%) pacientes apresentaram fraturas envolvendo as paredes anterior e a posterior do seio frontal, 02 (1,29%) pacientes apresentaram envolvimento com fratura apenas da parede posterior e 04 pacientes com agenesia de seio frontal (2,58%). A Tabela 1 mostra a associação das fraturas de acordo com o envolvimento das paredes do seio frontal e o tipo da fratura.

Tabela 1 - Envolvimento das paredes ósseas do seio frontal e tipo da fratura

PAREDE ÓSSEA ENVOLVIDA	DESLOCAMENTO E/OU FRAGMENTAÇÃO	NÚMERO DE PACIENTES
Apenas Parede Anterior (n=99)	Com deslocamento	19
	Com deslocamento e fragmentação	73
	Sem deslocamento ou minimamente deslocada	07
Apenas Parede Posterior (n=02)	Sem deslocamento ou minimamente deslocada	02
Paredes anterior e posterior (n=50)	Parede anterior sem deslocamento e posterior deslocada	01
	Sem deslocamento ou minimamente deslocada [#]	08
	Parede anterior com deslocamento* e fragmentação, parede posterior sem deslocamento	13
	Parede anterior fragmentada e parede posterior com deslocamento	13
	Ambas deslocadas e fragmentadas	15
	Ausência de seio frontal (n=4)	Ossos frontais deslocados e fragmentados
	Ossos frontais mínimo deslocamento	02

[#]: apresenta deslocamento que não ultrapassa a própria espessura da cortical óssea na área da fratura

*: apresenta deslocamento igual ou maior que a própria espessura da cortical óssea da área da fratura

Fonte: Elaboração própria.

5.3 Associação com outras fraturas de face e/ou crânio

Dos pacientes avaliados, encontramos 79,35% (123 pacientes) apresentando, além da fratura do seio frontal, outras fraturas faciais ou cranianas envolvidas (tabela 2).

Tabela 2 - Pacientes com fratura do osso frontal associada a outras fraturas faciais /cranianas

Fratura de face e crânio associadas	Número de pacientes
Naso-etmóide-orbitária	40 (32%)
Parede orbitária	101 (82%)
Oso malar	56 (45%)
Oso temporal	07 (5%)
Nariz	15 (12%)
Maxila	29 (23%)
Mandíbula	17 (13%)

Fonte: Elaboração própria.

5.4 Acesso cirúrgico para tratamento da fratura de seio frontal

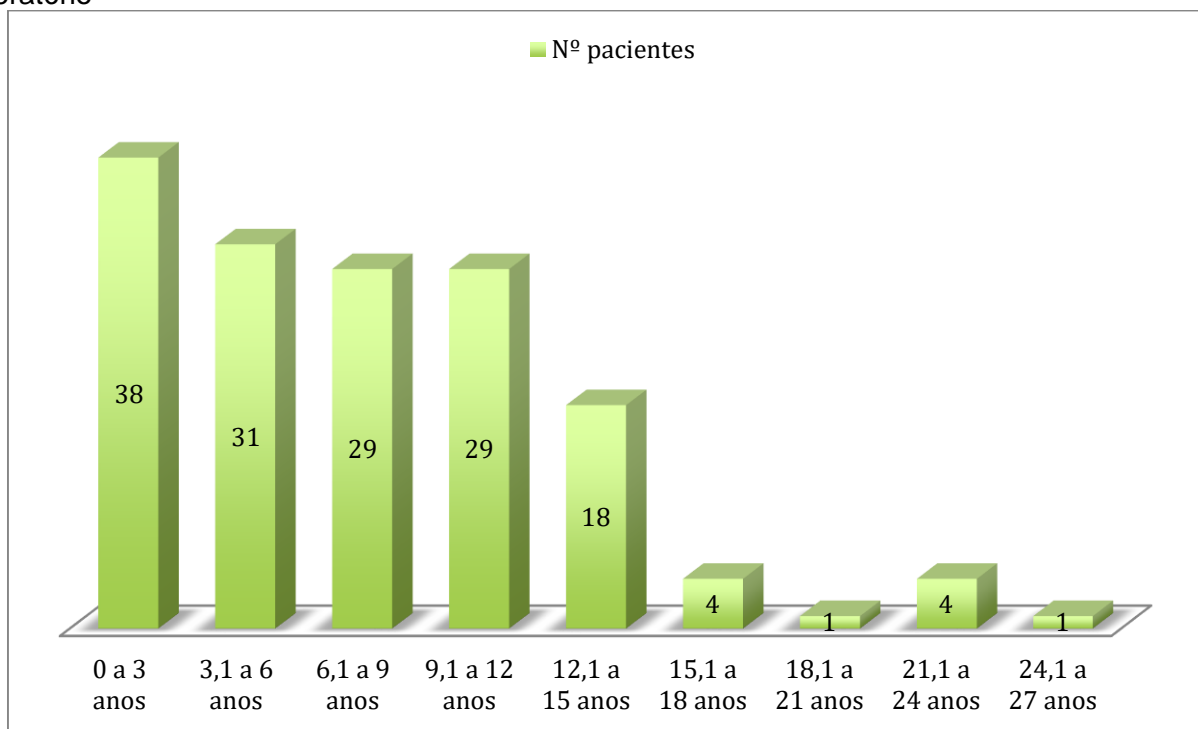
Apenas duas fraturas de frontal (1,44%) foram tratadas utilizando-se a laceração na região frontal como acesso cirúrgico. Um foi submetido a tratamento para reconstrução da parede anterior e o outro teve o seio frontal e os ductos nasofrontais obliterados. Um paciente recebeu retalho hemicoronal (0,72%) e 16 foram tratados por meio de observação. Os demais (136 pacientes - 97,84%), receberam acesso bicoronal para o tratamento da fratura do seio frontal.

5.5 Tempo do trauma ao tratamento e de acompanhamento pós operatório

Dos 155 pacientes avaliados, 16 receberam tratamento não cirúrgico da fratura. Portanto, para os 139 pacientes tratados cirurgicamente, encontramos como média do tempo em que o paciente foi inicialmente atendido até o tratamento a fratura da região frontal, de 6 dias (1 - 21 dias).

O tempo de acompanhamento foi no mínimo de 06 meses e o maior tempo de 27 anos, com média de 7 anos e meio. O gráfico 3, apresenta a distribuição do acompanhamento pós-operatório tardio.

Gráfico 3 - Distribuição dos pacientes de acordo com o intervalo de acompanhamento pós-operatório



Fonte: Elaboração própria.

5.6 Tamanho do seio frontal

Quatro pacientes apresentaram ausência de seio frontal, dois deles são pacientes adultos com agenesia e dois, infantes com idade de vinte e vinte e quatro meses. Dos 151 pacientes restantes, pudemos definir a presença de 43 (28,47%) seios frontais classificados de tamanho pequeno, 67 (44,37%) médios e 41 (27,15%) grande. A tabela 3 mostra a distribuição de pacientes que apresentaram complicações pós-operatórias e a relação com o tamanho do seio classificado.

Tabela 3 - Relação entre o tamanho do seio frontal, tipo de tratamento e complicações pós-operatórias

Tamanho	Tratamento inicial	Número de pacientes com complicações	Complicações - Distribuição Percentual
Médio (n=67) 14 complicações (20,89%)	Cranialização	05	7,46%
	Reconstrução parede anterior	06	8,95%
	Obliteração	02	2,98%
	Tratamento não cirúrgico	01	1,49%
Grande (n=41) 15 complicações (36,58%)	Cranialização	05	12,19%
	Reconstrução parede anterior	06	14,63%
	Obliteração	04	9,75%
Pequeno (n=43) 09 complicações (20,93%)	Reconstrução parede anterior	07	16,27%
	Cranialização	02	4,65%

Fonte: Elaboração própria.

5.7 Tipo de tratamento inicial

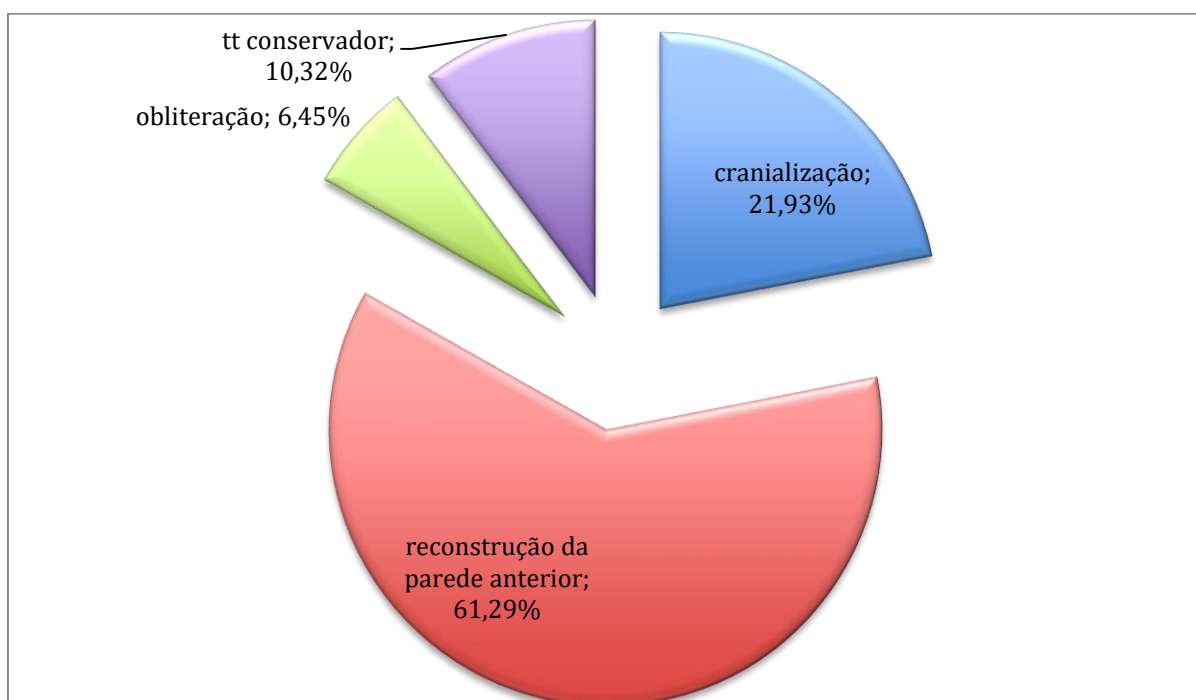
Foram incluídos, de acordo com a metodologia, pacientes tratados cirurgicamente ou não de fratura do osso e seio frontal. Dentre os tratamentos instituídos, pudemos observar:

- **Reconstrução do seio frontal:** os pacientes que receberam reconstrução do seio frontal, somaram 95 pacientes (61,29%).
- **Obliteração do seio frontal:** neste caso, foram obliterados os ductos nasofrontais e o seio frontal. Estão incluídos 08 pacientes (5,16%)
- **Cranialização:** em 34 pacientes (21,93%) houve a necessidade de cranialização devido a presença de fratura com deslocamento da parede posterior do seio frontal ou necessidade de craniotomia.

- **Tratamento não cirúrgico (observação clínica e de imagens):** os pacientes que apresentaram fratura de parede do seio frontal não deslocada ou com mínimo deslocamento, foram tratados apenas com acompanhamento do caso. Observamos um total de 16 pacientes (10,32%).

Abaixo, o gráfico 4 mostra os percentuais dos tipos de tratamentos realizados aos 155 pacientes com fratura óssea da região frontal. A tabela 4 mostra detalhes da cada técnica cirúrgica do tratamento.

Gráfico 4 - Apresentação em percentual dos tipos de tratamentos cirúrgicos realizados



Fonte: Elaboração própria.

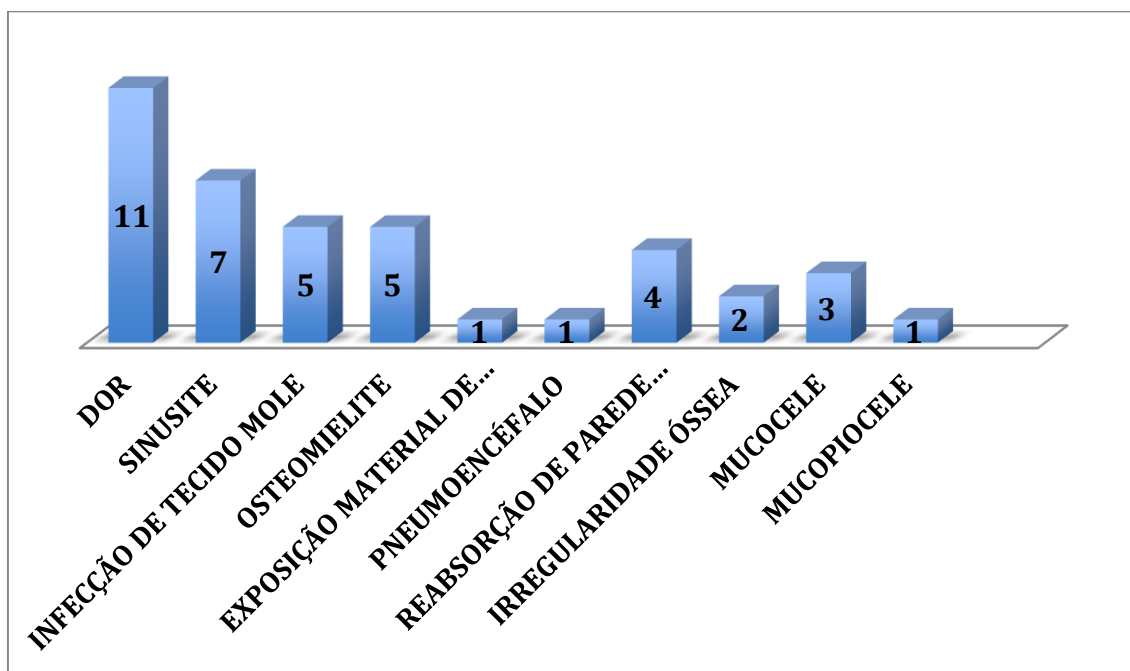
Tabela 4 - Descrição de detalhamentos das técnicas cirúrgicas

Tratamento	Detalhamento	Número de pacientes
Reconstrução da parede anterior (n:95)	Osso [#]	30
	Osso [#] + Polietileno	03
	Osso [#] + cimento	02
	Osso [#] + malha de titânio	61
	Canulação do ducto	05
Cranialização (n:34)	Obliteração do ducto com gálea ou músculo temporal + cola fibrina	16
	Obliteração do ducto c/ osso + músculo + cola fibrina	18
Obliteração (n:08)	Osso autógeno particulado	05
	Gordura	02
	Músculo	01
Tratamento não cirúrgico (n:16)	-----	16

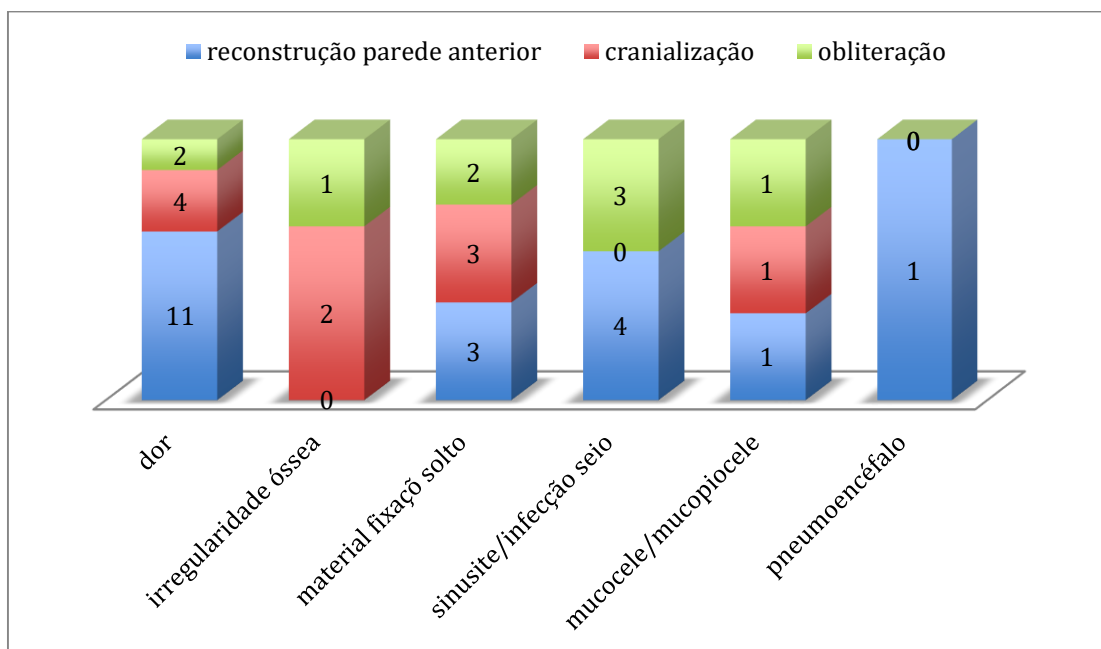
#: fragmentos maiores da fratura e/ou enxerto de calota craniana e osso costal

Fonte: Elaboração própria.

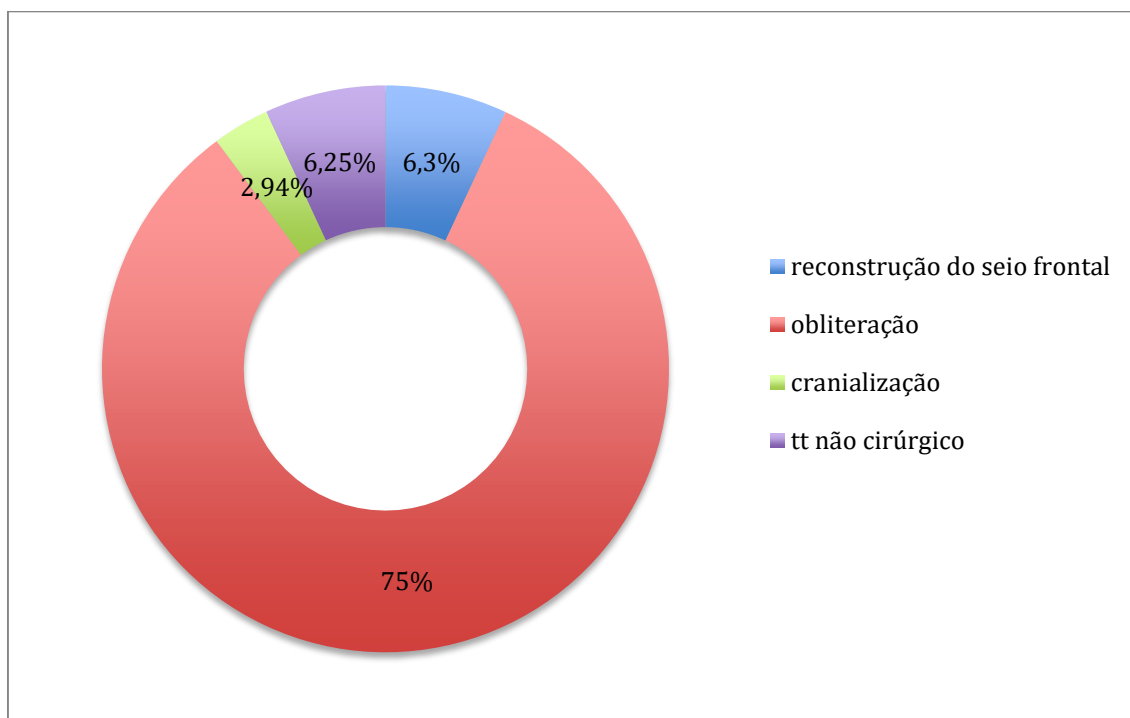
Foram encontrados 38 pacientes com desenvolvimento de complicações pós-operatórias (24,51%). Os tipos de complicações encontradas foram: sinusite frontal, infecção do tecido mole, material de fixação instável, osteomielite, reabsorção de parede óssea, dor, mucocele, mucopiocele, pneumoencéfalo, irregularidade óssea. No gráfico 5, é apresentada a distribuição dos pacientes de acordo com as complicações. No Anexo A, estão relacionados o tempo pós-operatório em que cada uma das complicações ocorreram após o tratamento inicial, como foi tratada a complicação e o tempo de acompanhamento após o último tratamento. Gráfico 6, estão distribuídas as principais complicações de acordo com o tipo tratamento instituído.

Gráfico 5 - Tipo de complicação pós-operatória

Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 6- Distribuição das principais complicações de acordo com tratamento

Fonte: Elaboração própria.

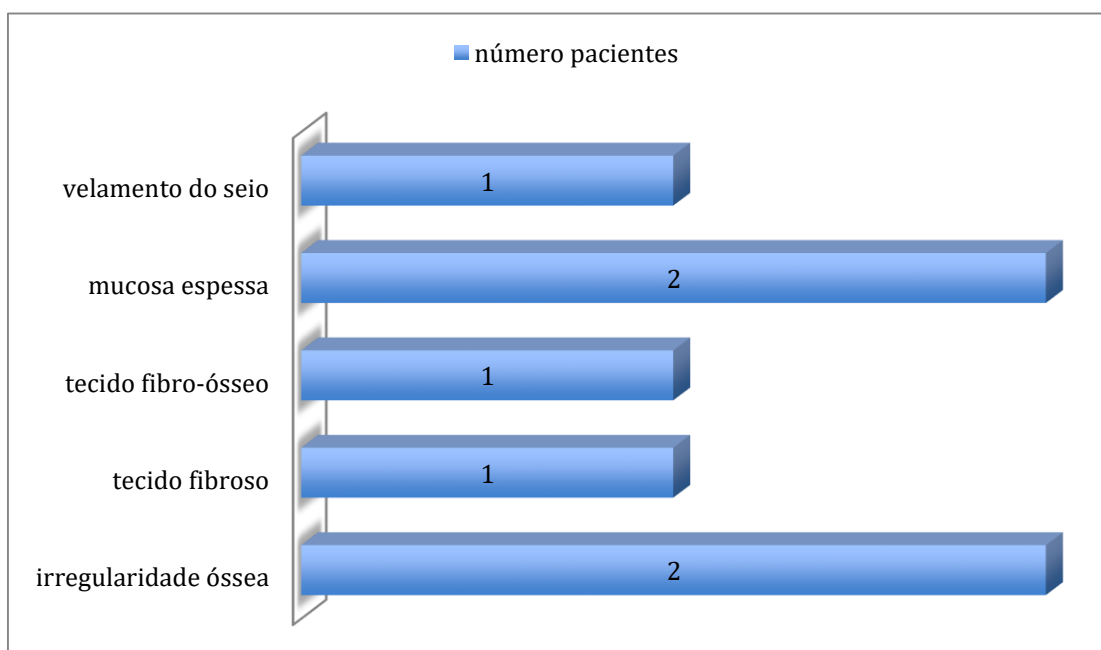
Gráfico 7- Distribuição das complicações para cada técnica de tratamento

Fonte: Elaboração própria.

5.8 Achados tomográficos pós-operatórios

Os 155 pacientes da amostragem foram avaliadas as imagens de tomografia computadorizada espiral recentes, com cortes de 1mm e reconstrução 3D.

Do total dos pacientes, 07 (4,51%) apresentaram alteração nas imagens tomográficas. Desses 07 pacientes, apenas 03 apresentavam queixas compatíveis com os achados da TC. Abaixo, a gráfico 6 apresenta as alterações colhidas.

Gráfico 8 - Achados das imagens tomográficas

Fonte: Elaboração própria.

6 DISCUSSÃO

O seio frontal é composto por duas paredes, a anterior que é espessa e resistente e a posterior, fina, pouco resistente e que está em contato com a dura-máter^{9,17}. No assoalho do seio estão localizados, medialmente, os ductos nasofrontais, que drenam para o interior das fossas nasais. A drenagem também é realizada para as células anteriores do seio etmoidal^{16,19}. Normalmente, as fraturas do seio frontal ocorrem devido a traumatismos de alta energia. Por isso, a casuística, segundo a literatura, varia entre 5 a 15% das fraturas faciais^{1,11,14,22,25,32}.

No trauma facial, é consenso a literatura apontar maior prevalência para o gênero masculino e faixa etária do adulto jovem^{1,5,7}. Neste estudo, a prevalência não foi diferente, sendo maior para o gênero masculino. A idade dos pacientes variou de 20 meses a 91 anos, com incidência maior para a faixa etária dos 20 aos 30 anos. Diante do exposto, fica claro que o trauma facial, inclusive as fraturas do osso frontal, resulta em alto custo financeiro. Isso não só pelos custos do tratamento e das suas complicações e sequelas, muitas vezes irreversíveis, como também pelo fato de que, na maior parte do tempo, são comprometidos pacientes em faixa etária economicamente ativa. O tratamento de pacientes que sofreram trauma facial tem alto custo para o Sistema Único de Saúde e para o sistema privado.

É importante destacar que, dentre os pacientes avaliados, encontramos extremos de idade, o que não é uma característica apresentada na maior parte das publicações. Os dois pacientes mais jovens (20 e 24 meses), não apresentavam seio frontal devido às características da própria idade, mas tinham fraturas discretamente deslocadas estendendo-se desde a porção medial do rebordo orbitário superior, envolvendo osso frontal e parte do temporal. Um deles, inclusive, sofreu fratura do teto orbitário, causando compressão ao globo ocular. No outro extremo de idade, com a melhoria da qualidade de vida e aumento da média de idade dos indivíduos, hoje em dia é frequente encontrarmos trauma facial no idoso. Na amostra estudada, a população de idosos está representada em 4,5%, sendo que 1,29% são indivíduos acima dos 80 anos de idade, cuja causa do traumatismo foi queda da própria altura (8%).

Acima de 62% dos casos de fratura do osso frontal estão associados a outras fraturas faciais, principalmente as fraturas do tipo naso-etmóido-orbitária (NOE), da órbita e da maxila^{11,23}. Bell et al.¹ (2007), apresentam, de uma amostra de 144

pacientes com fraturas do osso frontal, uma associação com outras fraturas faciais em 76% dos casos. Esse resultado é muito próximo ao encontrado no presente estudo, que aponta 79,35% dos pacientes com fraturas associadas, sendo mais frequente a de parede orbitária, seguida por complexo zigomático e NOE.

Por isso, a localização da fratura do seio frontal é um ponto importante a ser considerado no diagnóstico e tratamento. As que ocorrem mais centralizadas na face estão frequentemente associadas às fraturas NOE e as localizadas mais lateralmente favorecem a ocorrência de lesões oculares compressivas e diretas ao globo ocular, bem como traumatismos intracranianos mais severos^{22,32,33}. Por isso, tratar fraturas do seio frontal requer interdisciplinaridade e experiência no tratamento de fraturas NOE e reconstruções da cavidade orbitária.

Fraturas do seio frontal podem envolver ambas as paredes ósseas que compõem o seio, como também atingi-las separadamente. Raveh et al.³³ (1992), classificam como tipo I as fraturas que envolvem apenas a parede anterior e tipo II quando a força se dissipa comprometendo as tábuas ósseas anterior e posterior. No presente estudo, a maior parte dos pacientes (63,84%) apresentou fratura envolvendo apenas a parede anterior, em 34,87% a fratura atingiu as duas paredes e um menor percentual apresentou envolvimento apenas da parede posterior (1,29%). Esses achados são variáveis na literatura. Por exemplo, o percentual encontrado é próximo ao descrito por Bell et al.¹ (2007) com 59,5% de fraturas da parede anterior e 39,7% de fratura de ambas as paredes. Entretanto, são diferentes dos resultados dos autores Stanwix et al.³ (2010) que encontraram uma casuística maior de pacientes com fraturas simultaneamente na parede anterior e posterior do seio frontal, enquanto que as fraturas isoladas da parede anterior ocorreram em 7% dos casos. Possivelmente, a diferença tão acentuada nesses resultados pode ser explicada pela etiologia dos traumas. Convém lembrar que as fraturas de tábua óssea posterior se justificam pelo efeito de desaceleração. Na presente pesquisa, os acidentes motorciclísticos (23,87%) e as agressões físicas (20%) estavam mais presentes do que os acidentes automobilísticos (18,70%). Já na amostragem Stanwix et al.³ (2010), somente os acidentes automobilísticos somaram 42%.

Em relação à agenesia de seio frontal, a literatura relata cerca 10% da população apresentando agenesia unilateral e 4% bilateral^{9,10,14}. Encontramos apenas 02 (1,29%) pacientes adultos com agenesia bilateral do seio frontal. Os outros dois

pacientes citados nos resultados são infantes e por essa razão não apresentavam seio frontal desenvolvido^{9,11,17} (Tabela 1).

A exceção de três pacientes, os acessos cirúrgicos para realização do tratamento das fraturas do osso frontal foram por meio do retalho bicoronal (98%). Em um caso foi utilizado retalho hemicoronal e dois outros foram abordados por meio de lacerações. O acesso bicoronal permite exposição ampla, que é a melhor forma para tratamento de fraturas do osso frontal, com resultados estéticos favoráveis e baixa morbidade^{37,38}. Acessos através de lacerações devem ser reservados para pequenas fraturas da parede anterior⁵; porém, são frequentemente inadequados.

Os dois pacientes tratados por meio de laceração frontal apresentavam seio frontal pequeno. Um deles apresentava fratura da parede anterior sem comprometimento na imagem dos ductos nasofrontais e atualmente tem 12 anos de acompanhamento pós-operatório, apresentando-se assintomático e com imagem da TC mostrando o seio frontal aerado. O outro paciente recebeu obliteração dos ductos com segmento livre de músculo temporal e obliteração do seio frontal por meio de esponja de fibrina. Neste caso, há potencial para complicações futuramente. A fratura envolvia a parede anterior deslocada, porém a posterior sem deslocamento, fragmentação na área dos ductos nasofrontais e fístula liquórica que se resolveu espontaneamente no período pré-operatório. Possivelmente a melhor forma de tratamento fosse por meio do retalho bicoronal, com cranialização formal e reparação da dura-máter, se necessário. No momento, o paciente encontra-se em acompanhamento pós-operatório de 30 meses, sem queixas clínicas. A TC desse período de pós-operatório apresenta-se com imagem de velamento do seio frontal que pode ser resultante de processo inflamatório, porém sem sintomatologia, ou de fibrose, nesse caso com prognóstico favorável.

Fragmentação e deslocamento de parede fraturada podem ser fator determinante, não só para a definição do tipo de tratamento, como para ocorrência de complicações^{2,54,55}. Dentre os pacientes deste estudo que apresentaram fratura envolvendo apenas a parede anterior, 93% das fraturas eram deslocadas e fragmentadas e apenas 7% não apresentavam deslocamento ou eram minimamente deslocadas, conforme a tabela 1. Muito embora o estado da parede anterior do seio não defina a forma de tratamento do seio frontal, um dos objetivos do tratamento é devolver o contorno estético²³. Por isso, em todos os pacientes que tiveram fraturas da parede anterior com deslocamento, ou com deslocamento e fragmentação, a

parede anterior recebeu reconstrução, independentemente da técnica utilizada para o tratamento do seio. Para a reconstrução da parede anterior, foram utilizadas formas diferentes de reconstruir, na dependência da disponibilidade de material de reconstrução, da extensão da fragmentação óssea e da necessidade de craniotomia.

Dezesseis pacientes (10,32%) puderam ser tratados de forma não cirúrgica. Destes, apenas um paciente (6,25%) desenvolveu infecção do seio frontal, dois anos após o traumatismo. O tratamento da complicação consistiu em obliteração do seio. No momento, apresenta 04 anos de acompanhamento, sem sintomatologia ou sinais de complicações. A escolha do tratamento não cirúrgico se deu por apresentar fratura com discreto deslocamento da parede anterior, sem comprometimento estético. Apresentava as imagens da TC com velamento parcial do seio frontal. Não apresentava fratura facial associada que comprometesse os ductos nasofrontais. Não foi possível saber com certeza se a imagem pós trauma de velamento do seio frontal era decorrente de inflamação da mucosa previamente ao trauma ou se era decorrente da fratura. De qualquer forma, a literatura demonstra baixos índices de complicações nas fraturas tratadas por meio de observação^{1,4,14}. Não existem na literatura trabalhos que comparem o tratamento cirúrgico e não cirúrgico para fraturas de frontal. Isso decorre da própria indicação de tratamento. Sem dúvida, pacientes com trauma menos severo e sem comprometimento estético e funcional podem ser apenas observados, com baixo risco de complicações.

Nos pacientes avaliados neste estudo, a parede anterior foi reconstruída por meio de osteossíntese dos fragmentos ósseos fraturados, malhas de titânio, enxertos ósseos de calota craniana, ou combinação desses métodos. Em um caso, cimento de fosfato de cálcio foi utilizado sobre malha para recuperação da simetria da bossa frontal. Em outro, foi utilizado enxerto de costela em espessura dividida e em dois pacientes foi utilizado polietileno poroso de alta densidade.

Entretanto, Hammer* em apresentação de palestra em congresso da especialidade, em 2018, mostrou dois casos onde fora realizada reconstrução extensa das paredes anteriores por meio de grandes malhas de titânio. Após 15 e 17 anos de acompanhamento, os pacientes apresentaram irregularidade da superfície cutânea, tornando aparente o contorno e as perfurações da malha, indicando formação de

* Hammer, B. Palestra: "Sequelas de fraturas do seio frontal". 14º COPAC, ocorrido de 25 a 27/10/2018. Palestra apresentada no dia 27/10/2018. Comunicação pessoal, 2018.

fibrose entre a malha e o plano muscular. Sugere que, na reconstrução com malha metálica, deve-se interpor uma camada de gordura sobre a malha, na tentativa de evitar essa alteração cosmética.

A média do tempo entre o trauma e o tratamento cirúrgico foi de 6 dias, sendo o mínimo de 1 e o máximo de 21 dias. Os períodos mais tardios foram decorrentes da necessidade de estabilidade sistêmica do paciente para a realização da cirurgia. O tempo de acompanhamento pós-operatório, para os pacientes incluídos no estudo foi, para os pacientes com tratamento mais recente, de 6 meses, sendo o mais tardio de 27 anos. De acordo com o gráfico 3, podemos observar um número expressivo de pacientes cujo acompanhamento pós-cirúrgico se apresenta acima dos 9 anos (n=57 pacientes). Desses, 6 (10%) apresentaram complicações pós-operatórias que podem ser consideradas mais severas.

Do total de 38 pacientes (24,51%) que apresentaram algum tipo de complicação pós-operatória, 32 pacientes foram tratados de complicações decorrentes de dor, infecção do tecido mole ou do seio e por material de fixação solto. As complicações decorrentes do tratamento de fratura de frontal podem ocorrer de forma precoce ou tardiamente, sendo as tardias consideradas complicações em geral mais graves⁵⁶.

Os objetivos do tratamento de fratura frontal são bem estabelecidos e constituem em isolamento do conteúdo intracraniano, reparação de fístula liquórica, prevenção de infecção, restabelecimento da integridade funcional do seio frontal e restauração do contorno e estética frontal⁵⁶.

Partindo do princípio que, na maioria dos casos, a função e anatomia do seio frontal podem ser preservadas, o tratamento para cada paciente deve ser individualizado. A literatura tem descrito protocolos de tratamento para as fraturas de seio frontal, na tentativa de minimizar as complicações pós-tratamento^{5,57}. A definição do tipo de tratamento está condicionada ao tipo de fratura e fragmentação, grau de instabilidade ou deslocamento da parede posterior, estado da drenagem do seio e presença de injúria intracraniana.

Reconstrução do seio frontal foi indicada na maior parte dos casos (61,29%). A necessidade de cranialização do seio (21,96%) foi também expressiva, sendo utilizada para o tratamento de fraturas de parede posterior mais severamente deslocadas, fragmentadas ou em caso de necessidade de reparação de injúria intracraniana. Já a obliteração do seio frontal, que pode ser realizada em casos de

lesão ou obstrução dos aparatos de drenagem, com a parede óssea posterior íntegra ou com discreto deslocamento, foi o tratamento escolhido para um menor número de casos (6,45%).

A técnica de reconstrução do seio frontal é a mais conservadora dentre as cirúrgicas e a nossa tendência é, sempre que possível, tratar fraturas de frontal de forma a manter um seio preservado e seguro. Sem dúvida, com raras exceções, a literatura mostra nos trabalhos sobre o assunto que a maior amostragem de tratamento consiste na reconstrução do seio. Além disso, quando o seio pode ser reconstruído, as outras opções de tratamento podem ser, ainda, utilizadas em caso de complicações intra-sinusais. Independentemente de ser necessária a obliteração ou cranialização, haverá necessidade de reconstruir a parede anterior²³. Portanto, à exceção dos 16 pacientes de fratura do seio frontal tratados de forma não cirúrgica, todos receberam reconstrução da parede anterior.

Dentre os 95 pacientes (61,29%) que foram tratados por meio de reconstrução da parede óssea anterior, 05 (5,26%) receberam canulação dos ductos de drenagem. Rodriguez et al.²² (2008), em uma revisão de 857 pacientes tratados com e sem canulação dos ductos de drenagem, observaram complicações em 3,1% e 10,4% para o grupo sem canulação e com canulação, respectivamente. Isso ocorre porque, quando há necessidade de canular os ductos, a injúria ao aparato de drenagem foi mais severa e a patência estava comprometida pelo traumatismo. O tratamento instituído para essas complicações foram cranialização ou obliteração do seio frontal. No presente estudo, um dos pacientes do grupo canulado desenvolveu mucocele após 14 anos de pós-operatório e o seio foi então cranializado.

No total 20 pacientes (21%) tratados com reconstrução sinusal tiveram complicações pós-operatórias. A complicação mais frequente foi a dor crônica (11,5%), perda estabilidade do material de fixação (4,21%), sinusite (3,15%), osteomielite (1,05%), pneumoencéfalo (1,05%) e mucocele (1,05%). Então, as complicações diretamente relacionadas ao seio frontal foram 6,3%. Portanto, 9,47% dos pacientes necessitaram outros procedimentos cirúrgicos complementares. Dentre as três complicações graves relatadas acima, o paciente com osteomielite apresentava inicialmente uma fratura extremamente cominutiva e contaminada; no caso do pneumoencéfalo havia indicação de cranialização e não de reconstrução do seio. O caso onde ocorreu o mucocele fora tratado após 21 dias da fratura, tendo sido canulados os ductos nasofrontais. Na verdade, o sucesso, quando o tratamento é a

reconstrução do seio, depende muito da indicação correta e acompanhamento pós-operatório a longo prazo. Se a indicação for limítrofe e o paciente não puder ser acompanhado por tempo longo é preferível escolher outra técnica⁵⁸.

Na literatura existem vários trabalhos^{1,3,57} que mostram a importância da patência dos ductos de drenagem. Quando o aparato de drenagem apresenta-se com injúria pelo trauma e inviável, ocorrerão acúmulo de muco e proliferação da mucosa sinusal, que podem resultar em sinusite, mucocele, mucopiocele, meningite ou abscesso cerebral^{34,51}.

Com o avanço tecnológico e as imagens tomográficas, é possível observar detalhes que a radiografia convencional não mostrava. Por essa razão, no pré-operatório, é possível ter previsão do estado de drenagem dos ductos nasofrontais. Stanwix et al.³ em 2010, descrevem um protocolo de tratamento de fraturas do seio frontal baseado nas imagens tomográficas, levando em conta a área do trato de drenagem do ducto nasofrontal, tendo verificado estatisticamente sua adequação para definir o tipo de tratamento para a fratura do seio frontal. Nos nossos pacientes que receberam canulação da drenagem, a decisão foi baseada em evidência de imagens de TC mas, principalmente, nos achados após a abertura cirúrgica dos seios e inspeção dos tratos de drenagem.

Obliteração do seio frontal foi realizada, como tratamento, em 08 pacientes (5,16%). Bell et al.¹ (2007), descrevem em uma série de 116 fraturas do seio frontal, 10% com necessidade de tratamento por obliteração.

Existem várias alternativas utilizadas para obliteração do seio frontal, incluindo obliteração espontânea¹⁸, esponja de gelatina, biovidro, sulfato de cálcio, cartilagem liofilizada, fásia temporal, pericrânio, entre outros, com taxas variáveis de sucesso^{47,59}. Osso autógeno particulado e gordura abdominal, são os mais utilizados²⁹.

Dentre os pacientes do presente estudo, apenas um apresentou, no pós-operatório de 3 anos, obliteração espontânea de aproximadamente metade do seio frontal. O paciente apresentava fraturas múltiplas de face, entre elas NOE, e um seio frontal de volume muito grande, com fragmentação e deslocamento significativos da parede anterior, associadas a fratura sem deslocamento da parede posterior. Foi tratado por meio de reconstrução da parede anterior e canulação dos ductos nasofrontais. Apresenta-se, no momento, com 07 anos de acompanhamento pós-operatório, sem complicações. O sucesso do tratamento, até o presente momento,

deve ter ocorrido pela cuidadosa remoção da mucosa do seio frontal, associada a escarificação óssea realizada nas paredes do seio e principalmente pela recuperação da patência do sistema de drenagem, criando um seio protegido.

O objetivo principal da obliteração do seio é eliminar ou minimizar o espaço morto, prevenindo o acúmulo de sangue ou fluido, após completa remoção da mucosa, escarificação das paredes ósseas por meio de instrumento rotatório, e obliteração da drenagem sinusal. Teoricamente, isso preveniria o desenvolvimento de infecção. Entretanto, este fato é questionável, pois todos os materiais até hoje utilizados na obliteração são passíveis de se deteriorarem ou tornarem-se necróticos.

A literatura é controversa quanto aos resultados dos diferentes tipos de materiais passíveis de utilização para a obliteração do seio. Manolidis et al.⁴² (2007) descreve resultados favoráveis e semelhantes na comparação com obliteração por vários tipos de materiais. Montgomery e Pierce, 1963⁶⁰, em estudo realizado em animais, descrevem bons resultados com obliteração por meio de gordura abdominal, tendo a vantagem de ser de fácil obtenção.

Hochuli-Vieira et al.⁶¹ (2003), em trabalho realizado em seios frontais de macacos, tratados por meio de obliteração dos ductos com músculo e do seio com osso heterógeno comparado o mesmo tipo de obliteração dos ductos e decorticação interna das paredes do seio. Houve formação óssea em ambos os grupos de forma efetiva, entretanto o grupo da decorticação mostrou osso com maior maturação osteogênica. Rodriguez et al.²² (2008), demonstram taxas mais altas de complicações quando utilizaram gordura (22%), em comparação ao osso autógeno particulado (5%). Bell et al.¹ (2007) reportam que pacientes tratados com obliteração do seio com uso de materiais aloplásticos apresentam altas taxas de insucesso, devido ao alto grau de degeneração do material e desenvolvimento de infecção. O fato é que na literatura não existem grandes séries de pacientes tratados com diferentes materiais para a obliteração do seio frontal que possam apresentar resultados seguros.

Segundo Zubillaga Rodriguez et al.⁶² (2014), o uso de osso para a obliteração do seio frontal apresenta o melhor resultado a longo prazo: biologicamente, é mais natural para o preenchimento de uma cavidade óssea e radiograficamente a imagem ao longo da reparação é mais nítida, sendo mais fácil distinguir quando ocorre formação de mucocele. Referem ausência de complicações precoces, ao contrário do que ocorre com a gordura.

Dentre os oito pacientes da amostra tratados por obliteração sinusal, 5 receberam osso autógeno particulado e 3 pacientes tiveram o seio frontal obliterado por gordura. Além desses, para tratamento de complicação de procedimento anterior, mais três pacientes receberam obliteração (Anexo A). Desses três últimos pacientes, um apresentou complicação de fratura do seio frontal tratada de forma não cirúrgica, que após 2 anos desenvolveu infecção e foi obliterado com retalho de pericrânio. O segundo, que na primeira cirurgia foi obliterado com osso e após 9 meses desenvolveu infecção, recebeu tratamento com nova obliteração com osso autógeno e, após 4 meses, devido a reinfecção, teve o seio cranializado. O terceiro, inicialmente tratado por meio de reconstrução, após 18 meses recebeu obliteração do seio por osso particulado devido a infecção e, após 18 anos, desenvolveu mucocele e foi tratado por meio de cranialização do seio.

O total de seios frontais obliterados primariamente foi 8 e 7 evoluíram com algum tipo de complicação. Infecção intra-sinusal ocorreu em 62,5%, mucocelos em 12,5% e dor em 12,5%. Assim, 87,5% dos pacientes assim tratados apresentaram complicações e apenas um deles não necessitou de outro procedimento cirúrgico. As complicações relacionadas ao seio frontal foram 75%. Atualmente, reservamos a obliteração sinusal para seios frontais de volume pequeno, ou para situações onde a reconstrução do seio não esteja indicada e a parede posterior tenha suficiente integridade para não necessitar cranialização, em pacientes que também não necessitem de intervenção neurocirúrgica intracraniana.

Dentre os pacientes tratados por obliteração que apresentaram complicações, em 5 a complicação foi tratada por cranialização do seio e em 1 a drenagem foi reconstituída. Esse paciente retornou com infecção sinusal após 8 meses de pós-operatório. No segundo procedimento, o material de obliteração do seio degradado foi removido parcialmente, do lado direito do seio frontal, pois no lado esquerdo do seio o osso da obliteração encontrava-se incorporado e consolidado e aparentemente livre de infecção. A drenagem do lado direito foi refeita. No momento, o paciente encontra-se em acompanhamento há 12 anos e não há evidência clínica ou tomográfica de alterações.

A técnica de cranialização está reservada para os casos em que haja fratura deslocada, fragmentada ou instável da parede posterior e/ou na presença de lesão intracraniana que necessite abordagem neurocirúrgica. Fraturas da parede posterior criam comunicação entre o espaço intracraniano e a fossa nasal, permitindo

contaminação intracraniana. Por essa razão, a técnica de cranialização cria uma separação física entre o nariz e a cavidade intracraniana e também oferece acesso para reparação de lacerações da dura-máter ou outras injúrias intracranianas. Na técnica, a mucosa é removida, a parede anterior escarificada e os ductos de drenagem são obliterados. A parede posterior é removida e interpõe-se retalho de pericrânio para proteção das estruturas intracranianas, atapetando a fossa craniana anterior. Esses retalhos apresentam vantagens por apresentarem excelente suprimento sanguíneo e serem resistentes à infecção⁵⁶.

No presente estudo, 34 pacientes (21,93%) receberam tratamento por meio da técnica de cranialização. Dentre os pacientes cranializados, temos 11 (32,35%) com complicações precoces ou tardias (Anexo A). Dentre essas complicações, ocorreram material de fixação solto (8,82%), infecção de tecidos moles (8,82%), dor crônica, (8,82%), irregularidade de frontal, (2,94%) e mucopiocele (2,94 %). Portanto, a incidência de complicações diretamente sinusais, com a técnica, foi 2,94%.

Complicações precoces são definidas como aquelas que ocorrem nos primeiros 6 meses após a lesão¹⁴. Das complicações precoces, todas ocorreram em prazo de 2 a 6 meses de acompanhamento pós-operatório e foram decorrentes de material de fixação solto ou infecção de tecidos moles. Os que apresentaram material de fixação solto, receberam tratamento cirúrgico para troca ou remoção da fixação. Os que apresentaram infecção envolvendo apenas o tecido mole, foram tratados por meio de drenagem e antibioticoterapia.

Segundo Rohrich e Hollier¹⁴ (1992), as complicações tardias das fraturas do seio frontal ocorrem 6 meses ou mais após a lesão inicial, sendo insidiosas por natureza. Incluem a formação de mucocèle ou mucopiocele, sinusite frontal tardia e abscesso cerebral secundário a uma infecção do seio frontal e dor. A maior parte das mucocèles ou mucopioceles aparecem muitos anos após a lesão original.

As complicações tardias tiveram seu aparecimento em período pós-operatório que variou de 1 a 17 anos. Três pacientes apresentaram-se com queixa dor crônica após 1, 2 e 5 anos, sendo tratados pela neurocirurgia de forma clínica e continuam em acompanhamento. Ainda fazem uso de medicamentos para enxaqueca e apresentam dores esporádicas.

Um paciente, aos 17 anos de pós-operatório desenvolveu mucopiocele frontal que reabsorveu parcialmente o teto e parede medial da cavidade orbitária esquerda. Recebeu cirurgia para curetagem e remoção da lesão e reconstrução das paredes

orbitárias. Está, no momento, com 7 anos de acompanhamento da segunda cirurgia e sem alterações clínicas ou de imagens. Como é bem demonstrado na literatura, a mucopiocele nada mais é que uma mucocele infectada^{48,51}. A formação da mucocele é uma das complicações possíveis no tratamento de fratura de seio frontal e pode evoluir independentemente do tratamento instituído. É bastante conhecido que a mucocele se forma pela presença de mucosa alterada no interior do seio e principalmente, em decorrência da inadequação da patência ou da obliteração dos ductos de drenagem^{48,51}. Quando essas situações ocorrem, há proliferação do epitélio e processo inflamatório instalado que, ao longo do tempo, evoluem para a formação de mucocele¹. A mucocele frontal é uma lesão “silenciosa”, expansiva e com alta capacidade de reabsorver paredes ósseas.

A ocorrência de mucocele no paciente com 17 anos de pós – operatório de cranialização foi possivelmente devida a várias razões. No tratamento da fratura, a parede posterior não foi totalmente removida. Isso significa que há possibilidade de terem permanecido intactas as veias diplóicas de Breschet que estão associadas a forames na parede posterior do osso frontal, onde se invagina a mucosa sinusal, que é uma fonte de formação de mucocelos quando incompletamente removida durante o tratamentos de fraturas nessa área^{51,52,53}. Outra razão é que o aparato de drenagem não foi obliterado e ao mesmo tempo o paciente era portador de outras fraturas faciais, incluindo NOE. Mucosa remanescente e não isolada nessa área, ou proveniente do seio etmoidal, pode adentrar o espaço onde se localizava o seio frontal. Ainda, a face interna da parede anterior pode não ter sido adequadamente escarificada.

Dor crônica idiopática foi observada como complicação exclusiva em 14 pacientes (41,17%). A etiologia da dor pós-operatória relacionada às fraturas do osso frontal é difícil de determinar. Quando idiopática, na maior parte das vezes é advinda do efeito traumático inicial, independentemente do tipo de tratamento instituído para a fratura. A evidência sobre a incidência, prevalência e natureza dessa sintomatologia é informal, não existindo um protocolo de tratamento⁵⁶. Gossman et al.⁶³ (2006), descrevem que a maior incidência de complicações em sua avaliação de 48 pacientes tratados de fratura de frontal foi a dor crônica.

Dor decorrente de infecção, mucocele, meningite, uma vez que essas alterações são diagnosticadas, subsequentemente são tratadas e a dor se resolve. No entanto, dor pós-traumática neurogênica, que não apresenta evidência por exames auxiliares, decorre de injúria cerebral e pode ocorrer em associação a fratura

de frontal⁵⁷. Dor pós-traumática crônica é aquela que persiste por mais de 3 meses⁶⁴. Acidentes que envolvem força de desaceleração estão altamente relacionados com cefaléia. Fraturas e reparo cirúrgico podem resultar em injúria neurológica e frequentemente evoluem para dor neuropática. O tratamento, de forma geral, consiste em analgésicos, devendo ser reduzidos os efeitos psicológicos e emocionais, e é realizado por neurologistas⁵⁶.

Assim, os autores esperam que com esses resultados possam contribuir positivamente para o aprimoramento no tratamento de fraturas do osso frontal.

7 CONCLUSÃO

De acordo com a avaliação realizada, foi possível concluir que:

1. Todas as técnicas de tratamento para fratura do seio frontal desenvolveram complicações pós-operatórias;
2. A obliteração do seio frontal apresentou prevalência para o desenvolvimento de complicações, devendo ser reservada para situações específicas;
3. Cranialização do seio, quando indicada, resultou no menor índice de complicações;
4. Acompanhamento pós-operatório dos pacientes tratados de fratura do seio frontal, deve ser contínuo, por período longo e indeterminado.

REFERÊNCIAS*

1. Bell B, Dierks EJ, Brar P, Potter JK, Potter BE. A protocol for management of frontal sinus fractures emphasizing sinus preservation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(5): 825-39.
2. Tiwari P, Higuerra S, Thornton J, Hollier LH. The management of frontal sinus fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63(9): 1354-60.
3. Stanwix MG, Nam AJ, Manson PN, Mirvis S, Rodriguez ED. Critical computed tomographic diagnostic criteria for frontal sinus fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68(11): 2714-22.
4. Metzinger SE, Guerra AB, Garcia RE. Frontal sinus fracture: Management guidelines. *Facial Plast Surg.* 2005; 21(3): 199-206.
5. Gerbino G, Raccia F, Benech A, Cal-Darelli C. Analysis of 158 frontal sinus fractures: current surgical management and complications. *J Craniomaxillofac Surg.* 2000; 28(3): 133-9.
6. Salentijn LM: Anatomy and embryology. In: Blitzer A, Lawson W, Friedman W, editors. *Surgery of the paranasal sinuses.* Philadelphia: WB Saunders, 1991.
7. Gruss JS, Pollock RA, Phillips JH, Antonyshyn O. Combined injuries of the cranium and face. *Br J Plast Surg.* 1989; 42(4): 385-98
8. Yakirevitch A, Bedrin L, Alon EE, Yoffe T, Wolf M, Yahalom R. Relation between preoperative computed tomographic criteria findings in fracture of the frontal sinus. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 51(8): 799-802.
9. McLaughlin RB, Jr, Rehl RM, Lanza DC. Clinically relevant frontal sinus anatomy and physiology. *Otolaryngol Clin North Am.* 2001; 34(1): 1-22.
10. Helmy ES, Koh ML, Bays RA. Management of frontal sinus fractures: Review of the literature and clinical update. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990; 69(2): 137-48.
11. Manolidis S. Frontal sinus injuries: associated injuries and surgical management of 93 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 62(7): 882-91.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-marco-2015.pdf>

12. Schaeffer JP. Further observations on the anatomy of the sinus frontalis in man. *Ann Surg.* 1916; 64(6): 665-71.
13. Urken ML, Som PM, Lawson W, Edelstein D, McAvay G, Biller HF. The abnormally large frontal sinus. I: a practical method for its determination based on an analysis of 100 normal patients. *Laryngoscope.* 1987; 97(5): 602-5.
14. Rohrich RJ, Hollier LH. Management of frontal sinus fractures: changing concepts. *Clin Plast Surg.* 1992; 19(1): 219-32.
15. Donald PJ. Frontal sinus ablation by cranialization. Report of 21 cases. *Arch Otolaryngol.* 1982; 108(3): 142-6.
16. Van Alyea OE. Frontal sinus drainage. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1946; 55(4): 959; discussion.
17. Skinner D, White P: Anterior ethmoid and frontal sinuses. In: Youngs R, Evans K, Watson M, editors. *The paranasal sinuses, a handbook of applied surgical anatomy.* London: Taylor and Francis; 2006.
18. Wallis A, Donald PJ. Frontal sinus fractures: a review of 72 cases. *Laryngoscope.* 1988; 98(6 Pt 1): 593-8.
19. Dolezal RF, Baker SR. Mucociliary flow in the canine frontal sinus. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1983; 92(1 Pt 1): 78-80.
20. Sailer HF, Gratz KW, Kalavrezos ND. Frontal sinus fractures: principles of treatment and long-term results after sinus obliteration with the use of lyophilized cartilage. *J Craniomaxillofac Surg.* 1998; 26(4): 235-42.
21. Bell RB, Chen J. Frontobasilar fractures: contemporary management. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2010; 18(2): 181-96.
22. Rodriguez ED, Stanwix MG, Nam AJ, St Hilaire H, Simmons OP, Christy MR, Grant MP, Manson PN. Twenty-six year experience treating frontal sinus fractures: a novel algorithm based on anatomical fracture pattern and failure of conventional techniques. *Plast Reconstr Surg.* 2008; 122(6): 1850-66.
23. Xie C, Mehendale N, Barrett D, Bui CJ, Metzinger SE. 30-year retrospective review of frontal sinus fractures: the Charity Hospital experience. *J Craniomaxillofac Trauma.* 2000; 6(1): 7-15; discussion 16-8.
24. Strong EB, Pahlavan N, Saito D. Frontal sinus fractures: a 28-year retrospective review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006; 135(5): 774-9.

25. Jacobs JB. 100 years of frontal sinus surgery. *Laryngoscope*. 1997; 107(11 Pt 2): 1-36.
26. Bergara AR, Itoiz AO. Present state of the surgical treatment of chronic frontal sinusitis. *AMA Arch Otolaryngol*. 1955; 61(6): 616-28.
27. Goodale RL, Montgomery WW. Experiences with osteoplastic anterior wall approach to frontal sinus. *AMA Arch Otolaryngol*. 1958; 68(3): 271-83.
28. Casiano RR, Livingston JA. Endoscopic Lothrop procedure: The University of Miami experience. *Am J Rhinol*. 1998; 12(5): 335-9.
29. Weber R, Draf W, Keerl R, Kahle G, Schinzel S, Thomann S, Lawson W. Osteoplastic frontal sinus surgery with fat obliteration: Technique and long-term results using magnetic resonance imaging in 82 operations. *Laryngoscope*. 2000; 110(6): 1037-44.
30. Guardian ES, Shawan HK. Management of skull fractures involving the frontal sinus. *Ann Surg*. 1932; 95(1): 27-32.
31. Donald PJ, Bernstein L. Compound frontal sinus injuries with intracranial penetration. *Laryngoscope*. 1978; 88(2 Pt 1): 225-32.
32. Sturla F, Abnsi D, Buquet J. Anatomical and mechanical considerations of craniofacial fractures: An experimental study. *Plast Reconstr Surg*. 1980; 66(6): 815-20.
33. Raveh J, Laedrach K, Vuillemin T, Zingg M. Management of combined frontonasal-orbital/skull base fractures and telecanthus in 355 cases. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992; 118(6): 605-14.
34. Bell RB. Management of frontal sinus fractures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2009; 21(2): 227-42.
35. Johnson DH, Jr. CT of maxillofacial trauma. *Radiol Clin North Am*. 1984 Mar; 22(1): 131-44.
36. Harris L, Marano GD, McCorkle D. Nasofrontal duct: CT in frontal sinus trauma. *Radiology*. 1987; 165(1): 195-8.
37. Ruiz RL, Pattisapu JV, Costello BJ, Golden BA. The coronal scalp flap: Surgical technique. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2010; 18(2): 69-75.

38. Gabrielli MA, Monnazzi MS, Gabrielli MF, Hochuli-Vieira E, Pereira-Filho VA, Mendes Dantas MV. Clinical evaluation of the bicoronal flap in the treatment of facial fractures. Retrospective study of 132 patients. *J Craniomaxillofac Surg*. 2012; 40(1): 51-4.
39. Golden BA, Jaskolka MS, Vescan A, MacDonald KI. Evaluation and management of frontal sinus injuries. In: Fonseca RJ, Walker RV, Betts NJ, et al. editors. *Oral and maxillofacial trauma*. 4th ed. St. Louis: Elsevier, 2013. p 470-492.
40. Donald PJ. Frontal sinus ablation by cranialization. Report of 21 cases. *Arch Otolaryngol*. 1982; 108(3): 142-6.
41. Ducic Y, Stone TL. Frontal sinus obliteration using a laterally based pedicled pericranial flap. *Laryngoscope*. 1999; 109(4): 541-5.
42. Manolidis S, Hollier LH, Jr. Management of frontal sinus fractures. *Plast Reconstr Surg*. 2007; 120(7 Suppl 2): 32S-48S.
43. Smith TL, Han JK, Loehrl TA, Rhee JS. Endoscopic management of the frontal recess in frontal sinus fractures: a shift in the paradigm? *Laryngoscope*. 2002; 112(5): 784-90.
44. Chen DJ, Chen CT, Chen YR, Feng GM. Endoscopically assisted repair of frontal sinus fracture. *J Trauma*. 2003; 55(2): 378-82.
45. Georgalas C, Hansen F, Videler WJ, Fokkens WJ. Long terms results of Draf type III (modified endoscopic Lothrop) frontal sinus drainage procedure in 122 patients: a single centre experience. *Rhinology*. 2011; 49(2): 195-201
46. Lappert PW, Lee JW. Treatment of an isolated outer table frontal sinus fracture using endoscopic reduction and fixation. *Plast Reconstr Surg*. 1998; 102(5): 1642-5.
47. Monnazzi M, Gabrielli M, Pereira-Filho V, Hochuli-Vieira E, de Oliveira H, Gabrielli M. Frontal Sinus Obliteration with Iliac Crest Bone Grafts. Review of 8 Cases. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr*. 2014; 7(4): 263-70.
48. Koudstaal MJ, Van der Wal KGH, Bijvoet HWC, A. Vincent AJPE, Poublon RM. Post-trauma mucocele formation in the frontal sinus; a rationale of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2004; 33(8): 751-4.

49. Chuang SK, Dodson TB: Evaluation and management of frontal sinus injuries. In: Fonseca RJ, Walker RV, Betts NJ et al., editors. Oral and maxillofacial trauma. St. Louis: Elsevier; 2005. v.2, p. 721–735.
50. Wichova H, Chiu AG, Villwock JA. Does the frontal sinus need to be obliterated following fracture with frontal sinus outflow tract injury? *Laryngoscope*. 2017; 127(9): 1967-69.
51. Rosado P, de Vicente JC, Villalaín L, Fernández S, Peña I. Posttraumatic frontal mucocele. *J Craniofac Surg*. 2011; 22(4): 1537-9.
52. Maliszewski M, Ladzinski P, Kaspera W, Majchrzak K. Mucocoele and mucopyocoele of the frontal sinus penetrating to the cranial cavity and the orbit. *Neurol Neurochir Pol*. 2011; 45(4): 342-50.
53. Gupta S, Goyal R, Shahi M. Frontal sinus mucopyelocoele with intracranial and intraorbital extension. *Nepal J Ophthalmol*. 2011; 3(1): 91-2.
54. Posnick JC, Costello BJ. Dermoid cysts, gliomas, and encephaloceles: evaluation and treatment. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2002; 10(1): 85-99.
55. Chegini S, Gallighan N, Mcleod N, Corkill R, Bojanic S, Griffiths S, Dhariwal D. Outcomes of treatment of fractures of the frontal sinus: review from a tertiary multispecialty craniofacial trauma service. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016; 54(7): 801-5.
56. Sivori LA 2nd, de Leeuw R, Morgan I, Cunningham, Jr LL. Complications of frontal sinus fractures with emphasis on chronic craniofacial pain and its treatment: a review of 43 cases. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010; 68(9): 2041-6.
57. Chen KT1, Chen CT, Mardini S, Tsay PK, Chen YR. Frontal sinus fractures: a treatment algorithm and assessment of outcomes based on 78 clinical cases. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 118(2): 457-68.
58. Gabrielli MF, Gabrielli MA, Hochuli-Vieira E, Pereira-Fillho VA. Immediate reconstruction of frontal sinus fractures: review of 26 cases. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004; 62(5): 582-6.
59. Fattahi T, Johnson C, Steinberg B. Comparison of 2 preferred methods used for frontal sinus obliteration. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005; 63(4): 487-91.

60. Montgomery WW, Pierce DL. Anterior osteoplastic fat obliteration for frontal sinus: clinical experience and animal studies. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1963; 67: 46–57.
61. Hochuli-Vieira E, Real Gabrielli MF, Garcia IR Jr, Cabrini Gabrielli MA. Frontal sinus obliteration with heterogenous corticocancellous bone versus spontaneous osteogenesis in monkey (cebus paella): histologic analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 61(2): 214-21.
62. Zubillaga Rodríguez I, Lora Pablos D, Falguera Uceda MI, Díez Lobato R, Sánchez Aniceto G. Frontal sinus obliteration after trauma: analysis of bone regeneration for two selected methods. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43(7): 827-33.
63. Gossman DG, Archer SM, Arosarena O. Management of frontal sinus fractures: A review of 96 cases. *Laryngoscope.* 2006; 116(8): 1357-62.
64. Headache Classification Committee of the International Headache Society. *The International Classification of Headache Disorders (2 ed).* London: HIS; 2004; (Cephalalgia, 24 Suppl: 1).

ANEXO A - Períodos do acompanhamento e tratamento de complicações pós-operatórias

Pacien te	Tratamento inicial	Tipo de complicação	Tempo pós operatório do tratamento inicial	Tratamento da complicação	Tempo de acompanhamento após o último procedimento
1.TAT	Obliteração (médio)	sinusite	14 anos	cranialização	16 meses
2.TMB	reconstrução par. ant.	cefaléia	02 anos	tratamento com neurocirurgia	05 anos (refere sintoma esporádico)
3.RAM	cranialização	infecção tecido mole	02 meses	drenagem + antibióticoterapia	15 anos (irregularidades p.a.)
4.VASG	cranialização	infecção tecido mole	05 meses	drenagem + antibióticoterapia	10 anos
5.CRST	reconstrução par. ant. (canulação ducto)	1.dor 2.mucocele	3 anos 14 anos	analgésico cranialização	1 ano
6.DLO	reconstrução par. ant.	dor	03 anos	analgésico	06 anos
7.DMG	Cranialização	Infecção e sequestro ósseo	05 meses	Remoção sequestro ósseo e material de fixação, reconstrução com malha de titânio	11 anos
8.NS	reconstrução par. ant.	infecção tecido mole	04 meses	drenagem + antibióticoterapia	11 anos
9.AA	cranialização	1.infecção tecido mole e 2. sequestro ósseo	32 dias 60 dias	drenagem + antibióticoterapia remoção mat fixação e osso necrótico	08 anos
10.ANN	cranialização	infecção tecido mole	04 meses	drenagem + antibióticoterapia	09 anos
11.VAC	obliteração com osso (médio)	sinusite	08 meses	Curetagem seio, canulação ducto	12 anos
12.AFT	TT não cirúrgico	sinusite	02 anos	Obliteração com músculo	04 anos
13.LIM	Obliteração com gordura (grande)	Infecção tecido mole	10 dias	Drenagem, remoção do material de fixação	02 anos
14.AML	cranialização	dor	05 anos	analgésico	07 anos, dor esporádica
15.AJS	cranialização	dor	02 anos	Lyrica (pregabalina)	07 anos, dor esporádica
16.MTS	reconstrução par. ant.	dor	01 anos	analgésico	04 anos
		1.dor	04 meses	1.analg + antibióticoterapia	

17.WAF	obliteração com osso (grande)	2. infecção 3. infecção 4. irregularidades ósseas 5. infecção	09 meses 04 meses 05 meses 07 meses	2. remoção material de fixação e da obliteração. Re-obliteração com osso e reconstrução com malha 3. cranialização 4. reoperação, contorno com cimento 5. remoção cimento e recontorno com malha	12 anos
18.WMR	cranialização	dor	09 meses	analgésico	01 ano
19.VRS	reconstrução par. ant.	dor	03 meses	analgésico	14 meses
20.MSS	reconstrução parede anterior	dor	05 anos	neuro/analgésico (diagnóstico: distúrbio cerebral paroxístico)	07 anos
21.TMB	reconstrução parede anterior	dor	06 meses	neuro/analgésico	07 anos
22.VCM	reconstrução parede anterior	osteomielite	02 anos	reconstrução parede anterior com enxerto ósseo	23 anos
23.VLT	cranialização	dor e infecção	06 meses	remoção material de fixação	02 anos
24.VRB	reconstrução parede anterior	dor	05 meses	neuro/analgésico	06 anos
25.RFL	reconstrução parede anterior	dor	18 meses	neuro/analgésico	18 anos
26.PP	reconstrução par. ant.	dor	06 meses	neuro/analgésico	14 anos
27.PRR L	reconstrução parede anterior	infecção tec. mole	03 meses	Drenagem, troca material de fixação	06 anos
28.RVS	reconstrução parede anterior	reabsorção, material fixação solto, infecção tecido mole	09 anos	remoção material de fixação, recontorno com malha de titânio	13 anos
29.WEP F	reconstrução par. ant.	infecção seio frontal	05 anos	Curetagem seio, canulação ducto, reconst. par. ant.	01 ano
30.MGS	obliteração com osso (grande)	dor e sinais de infecção	03 anos e 6 meses	antibióticoterapia e acompanhamento	16 anos
31.CAP	reconstrução parede anterior	dor reabsorção parcial do teto orbitário	14 anos	neuro/analgésico	16 anos discreta irregularidade de parte da região frontal

32.EJL	cranialização	Mucopiocele e reabsorção teto orbitário	17 anos	remoção lesão e reconstrução parede anterior	07 anos
33.TEP	reconstrução parede anterior	1.pneumoencéfalo e dor 2.infecção tecido mole e dor 3.irregularidade e óssea e dor	15 dias 04 anos 08 anos	1.cranialização 2.drenagem e remoção material de fixação 3. enxerto ósseo particulado	04 anos do último procedimento/ queixa de dor
34.VSM	reconstrução parede anterior (médio)	1.infecção seio frontal 2.mucocele seio frontal e reabsorção teto orb. 3.mucocele seio etmóide	18 meses 16 anos 18 anos	1.obliteração com osso 2.curetagem lesão, reconstrução das reabsorções 3.remoção da lesão via endoscópica	05 anos
35.JCB S	reconstrução parede anterior	Sinusite frontal	02 anos	antibióticoterapia	14 anos
36.AUT	reconstrução parede anterior	dor	06 meses	analgésico	11 meses
37.MB	cranialização	irregularidade	02 anos	implante polietileno poroso	16 anos
38.BS	reconstrução parede anterior	exposição material de fixação e infecção	02 anos	Curetagem do seio frontal, remoção material de fixação, canulação do ducto e reconstrução com malha de titânio	10 anos

ANEXO B – Parecer do CEP



UNESP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA - CAMPUS
ARARAQUARA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação de pacientes tratados de fratura de osso frontal.

Pesquisador: Marisa Aparecida Cabral Gabrielli

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 88432218.8.0000.5416

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.660.061

Apresentação do Projeto:

Serão analisados prontuários (n=180), imagens radiográficas e tomográficas de pacientes que foram submetidos a cirurgia para tratamento de fratura da região frontal pela equipe de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial de Araraquara. Serão incluídos os pacientes acometidos com fratura da região frontal, tratados cirurgicamente ou não, considerando o tempo pós-operatório mais longo, porém com no mínimo 6 meses de acompanhamento.

As seguintes informações serão coletadas nos prontuários: Etiologia do trauma, Tábua óssea envolvida nas fraturas do seio frontal, Associação com outras fraturas faciais/craniana, Tipo de acesso cirúrgico para tratamento da fratura, Tipo de tratamento preconizado, Tamanho do seio frontal, Complicações pós-operatórias, Achados radiográficos pós-operatórios.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do estudo será avaliar, retrospectivamente, por meio das evoluções de prontuários e de exames imagiológicos pacientes acometidos por traumatismo com envolvimento de fratura da região frontal e a evolução pós-operatória dos tratamentos instituídos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O único risco apresentado pelos pesquisadores é de eventual violação do sigilo da pesquisa. Entretanto, o pesquisador responsável tomará todos os cuidados e precauções necessárias para manutenção do sigilo. No que se refere ao paciente, estes já receberam o tratamento em decorrência do trauma, cumprindo todos os cuidados e de acordo com a indicação exigida pelo

Endereço: HUMAITÁ 1680

Bairro: CENTRO

CEP: 14.801-900

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: (16)3301-6438

E-mail: cep@foar.unesp.br



UNESP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA - CAMPUS
ARARAQUARA



Continuação do Parecer: 24660.001

tipo de fratura. Bem como, Independentemente da pesquisa, os casos de desenvolvimento ocorridos de complicações já foram tratados e resolvidos.

O maior benefício é que os pacientes que vierem a ter o mesmo tipo de fratura, objeto do estudo, poderão se beneficiar se os resultados da pesquisa se mostrarem favoráveis. Da mesma forma, se os resultados mostrarem tratamentos insatisfatórios, baseado no que existe atualmente na literatura, os futuros pacientes serão também beneficiados pois a pesquisa contribuirá com a divulgação literária com observações importantes para que técnicas futuras de tratamento de fraturas de osso frontal sejam aperfeiçoadas. Além disso, é importante que um serviço que presta atendimento à população, obtenha dados estatísticos de andamento dos tratamentos e outros dados importantes que poderão advir da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta grande importância para a área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial podendo trazer grande contribuição para as formas de abordagem das fraturas da região frontal.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os pesquisadores apresentam uma solicitação de dispensa do TCLE justificando que os pacientes não encontram mais em tratamento no setor e os contatos dos paciente podem estar desatualizados.

Todos os outros documentos obrigatórios foram apresentados adequadamente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem pendências.

Considerações Finais e critério do CEP:

Protocolo APROVADO em reunião de 17 de Maio de 2018.

O pesquisador deverá encaminhar relatórios parciais a cada 01 (um) ano até o prazo final da pesquisa, quando deverá encaminhar o relatório final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P OBJETO_1111442.pdf	03/05/2018 17:00:16		Aceito
Outros	resposta_parecerista.pdf	03/05/2018	Marisa Aparecida	Aceito

Endereço: HUMAITA 1680

Bairro: CENTRO

CEP: 14.201-900

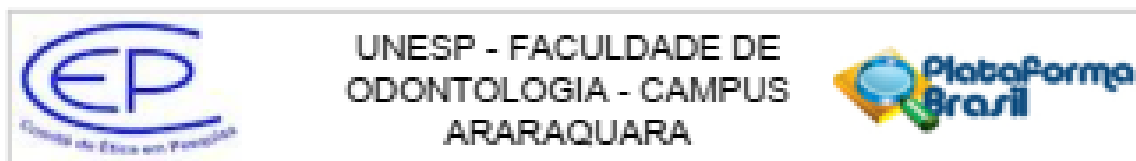
UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: (16)3301-6456

E-mail: cep@foar.unesp.br

ANEXO B – Parecer do CEP



Continuação do Parecer: 2018.001

Outros	resposta_parecerista.pdf	16:59:27	Gabrini Gabrielli	Acelto
Cronograma	cronograma_pesquisa1.pdf	03/05/2018 15:45:40	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
Outros	declaracao_orcamento.pdf	23/04/2018 10:05:34	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
Outros	autorizacao_prontuarios.pdf	20/04/2018 17:15:13	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
Outros	normas.pdf	18/04/2018 23:26:36	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
Outros	custelo.pdf	18/04/2018 23:24:24	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
Cronograma	cronograma.pdf	18/04/2018 23:20:54	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	trabalho_frontal.pdf	18/04/2018 23:18:29	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	dispensadotclepdf.pdf	18/04/2018 23:14:41	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao_departamento.pdf	18/04/2018 23:11:02	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto
Folha de Rosto	folhadecostotrabalhofrontal.pdf	18/04/2018 23:08:54	Marisa Aparecida Gabrini Gabrielli	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

ARARAQUARA, 17 de Maio de 2018

Assinado por:
 Andréa Gonçalves
 (Coordenador)

Endereço: HUMAITÁ 1680

Bairro: CENTRO

CEP: 14.201-900

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: (16)3301-6450

E-mail: cep@foar.unesp.br

Autorizo a reprodução deste trabalho.

(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 24 de abril de 2019.

Willian Caetano Rodrigues