

ERIKA ANTONIA DOS ANJOS RAMOS

**Análise da qualidade óssea de pacientes com fratura de mandíbula
submetidos ao tratamento de fixação interna rígida,
por meio de tomografia computadorizada**

São Paulo
2019

ERIKA ANTONIA DOS ANJOS RAMOS

**Análise da qualidade óssea de pacientes com fratura de mandíbula
submetidos ao tratamento de fixação interna rígida,
por meio de tomografia computadorizada**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia (Diagnóstico Bucal, Radiologia Odontológica e Imaginologia) para obter o título de Mestre em Ciências.

Orientador: Profa. Dra. Emiko Saito Arita

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Ramos, Erika Antonia dos Anjos .

Análise da qualidade óssea dos pacientes com fratura de mandíbula submetidos ao tratamento de fixação interna rígida, por meio de tomografia computadorizada / Erika Antonia dos Anjos Ramos ; orientador Emiko Saito Arita -- São Paulo, 2019.

93 p. : tab., fig., graf. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Diagnóstico bucal. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida

1. Fixação interna de fraturas. 2. Mandíbula. 3. Tomografia computadorizada multidetectores. 4. Densidade óssea. 5. Calo ósseo. I. Arita, Emiko Saito. II. Título.

Ramos EAA. Análise da qualidade óssea de pacientes com fratura de mandíbula submetidos ao tratamento de fixação interna rígida, por meio de tomografia computadorizada. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: 22 / 08 /2019

Banca Examinadora

Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz

Instituição: Universidade de São Paulo – USP Julgamento: Aprovada

Prof. Dr. Plauto Christopher Aranha Watanabe

Instituição: Universidade de São Paulo – USP Julgamento: Aprovada

Prof. Dr. Alexandre Perez Marques

Instituição: Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ Julgamento: Aprovada

Com imensa alegria, dedico essa dissertação aos meus pais, Pedro e Ilka, por me concederem a dádiva de ser filha do casal. A doçura do meu pai e a perseverança da minha mãe foram essenciais para eu almejar todas as diretrizes das minhas conquistas; sem a proximidade sentimental entre nós, o carinho compartilhado e as orientações ao longo dos meus anos de formação acadêmica/profissional, eu não seria capaz de dar um passo a diante.

Obrigada por serem os melhores pais do mundo;

À minha irmã, Thais Ramos, pelo companheirismo fraterno; a nossa união é um presente de vida;

Às minhas avós (in memoriam), Vanda e Hosana; e aos meus avôs (in memoriam) Bernardinho e Geraldo, leigos na minha área de atuação, porém são os verdadeiros símbolos da minha doce infância, na qual não compreendia as “complexidades” do mundo mas, com a inocência e otimismo de uma criança, já sonhava as atuais conquistas;

À Deus por permitir a minha existência como ser humano e ser tão abençoada diariamente;

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento não poderia ser para outra pessoa a não ser à minha querida orientadora, Professora Dra Emiko Saito Arita. Muito obrigada por ter me ensinado as diretrizes da vida acadêmica. A cada conquista, a professora comemorou como se fosse sua própria conquista. Obrigada pela oportunidade, confiança e paciência. Obrigada pelos sorrisos distribuídos nas vitórias e por todos os conselhos. A Professora é um exemplo de dedicação. Peço desculpas pelo tamanho trabalho de me orientar;

A todos os pacientes do trauma da equipe de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Hospital Municipal do Campo Limpo-HMCL pela confiança e paciência depositada ao residente de plantão;

Ao meu chefe de equipe e coordenador de Residência, Dr. Basílio de Almeida Milani, por me ensinar tantos os princípios cirúrgicos; quanto me ensinar e exemplificar que um hospital do Sistema Único de Saúde-SUS é a melhor escola de vida para um cirurgião. A todos os meus preceptores, plantonistas e colegas residentes do HMCL; em especial, Dr Bruno Mesquita, meu R mais, por compartilhar o sonho do mestrado e ao Dr Mário Vitor Carcassola, meu R igual, por acompanhar o início do sonho de cursar o mestrado, sendo assim não apenas acompanhou como também colaborou para a execução dessa pós-graduação; por meio de troca de escala e bons conselhos pessoais, tendo uma crucial importância nessa etapa.

A todos os meus colegas e funcionários de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia, em especial, Jun Ho Kim, Eduardo Aoki, Luciana Munhoz, Fernando Reis, Giovanna Florenzi e Cidinha;

A todos da minha família, em especial Tia Helena, Tia Tânia, Mamãe, Papai, Thaizinha, Marcus Vinicius e ao querido Rodrigo Gusmão que na fase da reta final dos últimos 4 meses foram os pilares de incentivo para cumprir essa etapa;

"Não é quanto fazemos, mas o quanto amor colocamos naquilo que fazemos.
Não é o quanto damos, mas o quanto amor colocamos em dar".

(Madre Tereza de Calcutá)

RESUMO

Ramos EAA. Análise da qualidade óssea de pacientes com fratura de mandíbula submetidos ao tratamento de fixação interna rígida, por meio de tomografia computadorizada [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2019. Versão Corrigida.

Os traumas de face estão entre os diagnósticos mais frequentes nos pacientes de um pronto-socorro, de forma isolada ou associada ao politrauma, com diversas etiologias, sendo que as regiões do esqueleto facial são mais susceptíveis às fraturas, em especial fraturas de mandíbula. As imagens tomográficas são de suma importância para o acompanhamento pré e pós-operatório do paciente e, por meio da escala de Hounsfield obtida nestas imagens, é possível avaliar a qualidade óssea da região examinada. Assim, o objetivo desta investigação foi verificar a relação entre os valores da escala de Hounsfield obtidos por meio da tomografia computadorizada, que são indicativos da densidade mineral óssea, de pacientes com fraturas mandibulares nos momentos pré e pós-operatório, verificando-se também a existência de diferença nestes valores em diferentes tempos de pós-operatório, grupos etários e vértebras cervicais. Houve a análise das imagens TC em T0 e no momento pós-operatória, verificando o lado da fratura já fixada com material de osteossíntese, ROI em escala HU; além da mensuração das vértebras cervicais C1 e C2. Para os testes estatísticos foram considerados um α bidirecional de 0.05 e intervalo de confiança (IC) de 95%. Com os resultados do estudo, concluímos que o osso possui a capacidade fisiológica reparativa completa; porém existe influência da idade, tempo pós-operatório e grupo controle nos valores de DMO.

Palavras-chave: Fixação interna de fraturas. Mandíbula. Tomografia computadorizada de multidetectores. Densidade óssea. Calo ósseo.

ABSTRACT

Ramos EAA. Bone quality assessment of patients with mandible fixed rigid internal fixation by computed tomography [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2019. Versão Corrigida.

Facial traumas are frequent in patients that need emergency care, mostly in association with polytrauma, with several etiologies. Facial skeletal regions are more susceptible to fractures, especially mandible fractures. The tomographic images are applied in the pre and postoperative follow-up of the patient and through the Hounsfield scale obtained by tomographic images it is possible to evaluate the bone quality of the region examined. Thus, the objective of this investigation was to verify the relationship between the values of the Hounsfield scale obtained through computed tomography, which are indicative of the bone mineral density, of patients with mandibular fractures at the pre and postoperative moments, as well as the difference in these values at distinct postoperative times, age groups and cervical vertebrae. CT images were analyzed at T0 and postoperatively, checking the side of the fracture already fixed with osteosynthesis material, ROI in HU scale; besides measuring the cervical vertebrae C1 and C2. For the statistical tests, a bidirectional α of 0.05 and a confidence interval (CI) of 95% were considered. With the results of the study, we concluded that bone has complete reparative physiological capacity; however there is an influence of age, postoperative time and control group on BMD values.

Keywords: Internal fixation of fractures. Jaws. Multidetector Computed tomography. Bone mineral density. Bone healing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Valores teciduais em HU	41
Figura 2.2 - Correlação entre a classificação de Mish (1987) e unidades HU proposta por Sogo et al (2012)	42
Figura 4.1 - Aspectos tomográficos em cortes sagital, coronal e axial das áreas de fratura	51
Figura 4.2 - Cortes axiais da área de fratura em pré-operatório e após o tratamento, em fase de consolidação	52
Figura 4.3 - Aspecto tridimensional de áreas de fratura no corpo da mandíbula e parassínfise	53
Figura 4.4 - Desenho do ROI em área fraturada.....	55
Figura 4.5 - Aspecto de fratura cominutiva com perda de substância por arma de fogo.....	55
Figura 4.6 - Demarcação do ROI	55
Figura 4.7 - Aferição da área fraturada (lado esquerdo) e da área de controle (lado direito). O ROI foi posicionado na mesma região anatômica e possui a mesma área.....	56
Figura 5.1 - Demonstração gráfica da correlação entre a idade e os valores de DMO(HU) do lado fraturado.....	69
Figura 5.2 - Demonstração gráfica da correlação entre a idade e os valores de DMO(HU) do lado não-fraturado (controle).....	69
Figura 5.3 - Demonstração gráfica da correlação entre a idade e os valores de DMO(HU) da vértebra C1.	70

Figura 5.4 - Demonstração gráfica da correlação entre a idade e os valores de DMO(HU) da vértebra C2.....	70
Figura 5.5 - Representação gráfica do comportamento dos valores de HU das vértebras cervicais, do lado fraturado e do lado controle em relação ao tempo de pacientes de acima de 25 anos (grupo A) e pacientes de até 25 anos (grupo B).....	72
Figura 5.6 - Variação nos valores de HU entre os grupos analisados, de acordo com tempo de realização dos exames.....	74
Figura 5.7 - Gráfico da diferença de valores e HU entre as vértebras cervicais e o grupo controle.	75
Figura 5.8 - Relação valores de HU das vértebras cervicais e os valores de HU aferidos no grupo fratura.	76
Figura 5.9 - Box-plot representando os valores de HU aferidos nas diferentes regiões da mandíbula do grupo controle e do grupo fraturado.	78
Figura 5.10- Box-plot representando os valores de ROI aferidos nas diferentes regiões da mandíbula do grupo controle e do grupo fraturado.	79

LISTA DE TABELAS

- Tabela 5.1 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas demográficas dos indivíduos incluídos no estudo: etnia, gênero, etiologia do trauma.60
- Tabela 5.2 - Detalhamento dos tipos de fratura. Lado, lateralidade, detalhamento da região anatômica fraturada em mandíbula.....61
- Tabela 5.3 - Presença de dentes no traço de fratura, presença de dentes antagonistas e de terceiros molares na área da fratura62
- Tabela 5.4 - Tratamento empregado e alinhamento da fratura 63
- Tabela 5.5-Detalhes das fraturas em relação às suas respectivas regiões anatômicas..... 63
- Tabela 5.6 - Presença de dentes na região das fraturas: detalhamento..... 64
- Tabela 5.7 - Descrição do tratamento empregado para cada fratura, em relação à sua região anatômica detalhada. Utilização da barra de Erich, alinhamento da fratura, material de osteossíntese.....65
- Tabela 5.8 - Queixas clínicas reportadas pelos pacientes no momento do pós-operatório, de acordo com o tempo de pós-operatório.67
- Tabela 5.9 - Número de pacientes com exames realizados em cada tempo68
- Tabela 5.10-Resultados estatísticos de comparação dos valores de HU entre os grupos, de acordo com o teste ANOVA não-paramétrico.71
- Tabela 5.11-Variação nos valores de HU entre os grupos analisados desconsiderando-se a idade dos pacientes, de acordo com o teste estatístico ANOVA não paramétrico.....73
- Tabela 5.12-Variação nos valores de HU entre os grupos analisados, de acordo com tempo de realização dos exames, de acordo com teste estatístico ANOVA não paramétrico, desconsiderando-se a idade dos pacientes.73

Tabela 5.13-Resultados de diferenças entre grupos entre os valores e HU entre o grupo controle e o grupo coluna (vértebras cervicais), considerando-se mensurações em exames realizados com tempo de 24 horas até 18 meses, de acordo com o teste ANOVA não paramétrico..... 75

Tabela 5.14- Relação no processo de consolidação (T 24 horas até T 18 meses) e os valores de HU, de acordo com o teste ANOVA não paramétrico.... 76

Tabela 5.15- Resultados referentes ao processo de consolidação, considerando-se o tempo de 24horas até 18 meses. 77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATLS	Advanced Trauma Life Support
ATM	Articulação temporomandibular
BMM	Bloqueio maxilo-mandibular
CTBMF	Cirurgia e traumatologia buco maxilo facial
DMO	Densidade mineral óssea
DPA	Dual Photon Absorptimetry
DXA	Densitometria óssea por dupla absorção de raios X
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
FIR	Fixação interna rígida
FOV	Field of view
Ft	Fratura
HU	Unidade Hounsfield
IC	Intervalo de confiança
N	Número absoluto de indivíduos
OB	Osteoblastos
OC	Osteoclastos
PO	Pós-operatório
POI	Pós-operatório imediato
PS	Pronto Socorro
QCT	Tomografia Computadorizada Qualitativa
RE-OP	Reoperação
ROI	Região de interesse
SPA	Absormetria por fóton único
TC	Tomografia computadorizada
T	Tempo
TC-PO	Tomografia computadorizada pós-operatório

LISTA DE SÍMBOLOS

(g/m ³)	concentração média de massa óssea por unidade volumétrica
(g/m ²)	área
kVp	quilovoltagem
mA	miliamperes
mm ²	metros quadrados
%	porcentagem
<=	menor e igual
>	maior

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	25
2.	REVISÃO DA LITERATURA	27
2.1	Tecido ósseo	27
2.1.1	Características do Tecido Ósseo.....	27
2.1.2	Densidade Mineral Óssea (DMO) e Diagnóstico Imaginológico	28
2.2	Trauma em ossos da face	29
2.2.1	Conceito de Fratura e Reparação Óssea	29
2.2.2	Fraturas de Mandíbula e Epidemiologia Pública	30
2.3	Aplicabilidade TC como Ferramenta de Diagnóstico imaginológico	31
2.3.1	Exames tomográficos e Escala Hounsfield	31
2.3.2	Correlações de DMO dos ossos maxilares e das demais áreas do esqueleto humano	38
2.3.3	Perspectiva DMO e Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial	40
3.	OBJETIVOS	41
3.1	Objetivo Geral	41
3.2	Objetivos Específicos	41
4.	MATERIAL E MÉTODOS	43
4.1	Atendimento às normas de bioética	43
4.2	População do estudo	43
4.2.1	Fluxograma de atendimento CTBMF-HMCL	43
4.2.2	Composição e seleção da amostra	43
4.2.2.1.	<i>Critérios de Inclusão</i>	44
4.2.2.2.	<i>Critérios de Exclusão</i>	44
4.3	Dados Demográficos	44
4.4	Tomografia Computadorizada	44
4.4.1	Aquisição dos exames de imagem	44
4.4.2	Avaliação Imaginológica.....	47
4.4.2.1	<i>Seleção da Região de Interesse (ROI)</i>	48
4.4.2.1.1.	<i>ROI na região de Fratura de Mandíbula e de Controle</i>	48
4.4.2.1.2	<i>ROI nas vertebra cervicais</i>	48

4.5	Análise Estatística	51
5.	RESULTADOS	53
5.1	Dados demográficos	53
5.2	DMO e Idade do paciente	61
5.2.1	Momento Pré-operatório	61
5.2.2	Nos diferentes tempos de pós-operatório	64
5.3	DMO e vertebrae cervicais	67
5.3.1	DMO mandibular controle e DMO vertebrae cervicais	67
5.3.2	DMO mandibular na região de fratura e DMO vertebrae cervicais.....	68
5.4	DMO mandibular e fraturas mandibulares	70
6.	DISCUSSÃO	73
7.	CONCLUSÕES	79
	REFERÊNCIAS	81
	ANEXOS	87

1 INTRODUÇÃO

O tecido ósseo de origem mesenquimal é constituído por tecido conjuntivo e matriz extracelular (matriz óssea) formada por componentes orgânicos e inorgânicos, possui um dinamismo biológico regulado por fatores locais e sistêmicos, é o principal constituinte do esqueleto humano e está susceptível a desordens osteometabólicas. Assim, os princípios básicos do metabolismo ósseo colaboram para uma melhor compreensão do processo de reparação óssea de fraturas.

Os traumas de face estão entre os diagnósticos mais frequentes nos pacientes de um pronto-socorro (PS), de forma isolada ou associada ao politrauma, tendo como algumas das principais etiologias acidente motociclístico, automobilístico, acidentes de trabalho, agressão física e quedas, sendo a mandíbula uma das regiões do esqueleto facial mais susceptíveis às fraturas. (1, 2)

Quando as fraturas mandibulares são diagnosticadas pelo cirurgião buco-maxilo-facial, o planejamento cirúrgico dessas fraturas possui uma sequência técnica que visa restabelecer as características funcionais como fala, mastigação, fonação e deglutição dos pacientes; além de visar, quando necessário, um tratamento imediato para garantir permeabilidade da via aérea do paciente, de acordo, com o protocolo “Advanced Trauma Life Support” (ATLS). (3, 4)

A tomografia computadorizada (TC), introduzida em 1970, é uma das melhores modalidades imagiológicas para o auxílio do diagnóstico de trauma, com imagens que demonstram com precisão o esqueleto crânio-facial e suas relações espaciais, facilitando a exploração cirúrgica e o planejamento para osteossíntese das fraturas mandibulares. O diagnóstico por imagem pode colaborar na classificação da gravidade, auxiliando nas opções do tratamento; e no acompanhamento do pós-operatório da osteossíntese mandibular. (1, 5)

Além disso, a TC dos ossos da face pode ser aplicada para uma melhor avaliação da qualidade óssea, por meio de uma escala de radiodensidade denominada de escala de Hounsfield.

Em contexto de aplicabilidade da escala de Hounsfield, as pesquisas mostram a evolução na investigação dos valores de densidade mineral óssea (DMO) em coluna e ossos longos, porém pouco se sabe sobre a influência da DMO em ossos da face, assim como suas implicações nas cirurgia e traumatologia bucomaxilofaciais (CTBMF) e suas possíveis correlações com o processo de reparação óssea em fraturas mandibulares.(6, 7)

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Tecido ósseo

2.1.1 Características do Tecido Ósseo

O tecido ósseo tem algumas funções básicas de suporte, proteção e locomoção, estando sob o controle de fatores sistêmicos, locais, hormonais, fatores de crescimento e citocinas. (8, 9)

Macroscopicamente, o tecido ósseo pode se apresentar como compacto, na região mais periférica da estrutura, denominada cortical, enquanto na porção mais interna encontra-se a parte esponjosa, com rede de trabéculas contendo espaços intercomunicantes que abrigam a medula óssea. As superfícies ósseas externas são revestidas pelo periósteo, enquanto a camada intermediária entre a porção cortical e trabecular é constituída pelo endósteo. (8, 9)

Quanto aos aspectos microscópicos, os ossos possuem na região compacta o sistema de Canais de Havers que são uma série de tubos estreitos nos quais passam vasos sanguíneos e células nervosas. Esses canais são formados por lamelas concêntricas de fibras colágenas e possuem comunicações menores e mais transversais denominadas Canais de Volkmann, com função de nutrir, mineralizar e enervar os ossos. (8, 9)

A dinâmica e homeostase do sistema esquelético depende de células especializadas: (8, 9)

- Osteócitos: células, achatadas derivadas dos osteoblastos, localizadas em cavidades ou lacunas no interior da matriz óssea. Responsáveis pela manutenção da integridade da matriz e capazes de detectar alterações físico-químicas regionais,

induzindo o recrutamento de osteoclastos e osteoblastos para suas respectivas funções;

- Osteoblastos (OB): células cúbicas ou colunares localizadas na superfície óssea. Responsáveis pela síntese do componente orgânico da matriz óssea; quando esse processo é finalizado, a própria matriz óssea se dispõe em torno do OB, formando o osteócito. Dessa forma, a matriz óssea circunjacente não calcificada é chamada de osteóide;

- Osteoclastos (OC): células gigantes multinucleadas localizadas na superfície óssea. Responsáveis pelo processo de reabsorção óssea, possuem propriedades fagocitárias e são capazes de secreção de enzimas ácidas e hidrolíticas, removendo sais da matriz inorgânica e, assim liberando fragmentos minerais ósseos e colágeno.

2.1.2 Densidade Mineral Óssea (DMO) e Diagnóstico Imaginológico

Densidade Mineral Óssea (DMO) é a concentração média de massa óssea por unidade volumétrica (g/m^3) ou área (g/m^2), tendo seus valores numéricos quantificados por meio de exames imaginológicos como radiografias convencionais de esqueleto, Single Photon Absorptiometry (SPA) para esqueleto apendicular, Dual Photon Absorptiometry (DPA) - específicos para rádio e calcâneo, Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA), Tomografia Computadorizada Qualitativa (QCT) e ultrassom calcâneo e falange, existindo esforços em pesquisas de diagnóstico de imagem para melhor compreensão da densidade mineral óssea de ossos mais susceptíveis a manifestação da osteoporose. O risco de fraturas pode ser associado a doença osteoporose, a qual se caracteriza pela diminuição da massa óssea ou baixa densidade óssea, associada à desorganização da microarquitetura dos ossos, levando a Organização Mundial da Saúde (OMS) caracterizar a osteoporose como um problema de saúde pública. (10,11)

2.2 Trauma em ossos da face

2.2.1 Conceito de Fratura e Reparação Óssea

Fratura do osso é uma interrupção ou perda de continuidade completa ou parcial da estrutura óssea, promovida por ação de um agente mecânico. A fratura determina alterações vasculares iniciais, caracterizadas por hemorragia, a qual constitui como importante elemento do processo de reparação, que finalizará com a formação de calo ósseo, representando a resposta final de reparação óssea.(12)

O processo de reparação da fratura pode ser dividido em duas partes, resposta vascular e resposta celular, sendo a última dividida formação de tecido de granulação, condificação do calo, remoção e remodelamento do calo ósseo.(12)

Após a ruptura óssea, o tecido circundante à fratura produz um sangramento local devido ao rompimento dos vasos sanguíneos. O sangue extravasa e impregna no tecido ósseo, a partir de então, ocorre a hemostasia local e inicia os efeitos dos elementos plasmáticos vinculados aos processos de coagulação. O coágulo formado é uma orientação química e mecânica do tecido de granulação reativo, formado pela presença de diversos tipos de células como os fibroblastos, células endoteliais e macrófagos. O tecido de granulação formado é exposto a migração celular sofrendo diferenciação celular que se caracteriza por presença de elementos celulares de caráter condroblástico. Assim, um novo tecido, do tipo cartilaginoso ou fibrocartilaginoso, é formado ao redor da área fraturada; constituindo a fase de condificação do calo. Contudo, gradualmente, o tecido cartilaginoso é substituído porque, após o início da mineralização, o calo imaturo dará lugar à formação de osso trabecular, prosseguindo o processo osteogênico.(12)

Concomitante ao processo osteogênico, a atividade dos macrófagos inicia a fase de “remoção do calo”, sendo assim o traço de fratura vai sendo reabsorvido. Por fim, temos a fase de remodelação do calo ósseo. Nesse instante, tem o início do processo de osteólise do osso “excessivo” do calo já mineralizado. Por ação

osteoclástica, a osteólise é a dissolução da matriz orgânica, facilitada pela intervenção hormonal do paratormônio (PTH), de outros fatores acoplados e de uma demais sequência de ação hormonal.(12)

2.2.2 Fraturas de Mandíbula e Epidemiologia Pública

A mandíbula compõe o esqueleto facial como um osso móvel, ímpar, composto por uma porção horizontal, o corpo, e duas porções perpendiculares, os ramos, que se unem ao corpo em um ângulo quase reto. (3) As características anatômicas e topográficas mandibulares conferem uma projeção óssea no terço inferior da face, tornando-o osso mais vulnerável às colisões que podem resultar em fraturas mandibulares isoladas ou associadas a outras fraturas faciais. (1, 2, 5)

As fraturas de mandíbula são classificadas quanto ao tipo de exposição ao meio (aberta ou fechada), ao mecanismo do trauma (direta ou indireta), ao tipo do traço (simples, composta, cominutiva e galho verde), à quantidade (unilateral, bilateral); ao descolamento muscular (favorável, desfavorável); à extensão do traço (incompleta, completa) e quanto à localização anatômica (sínfise, parassínfise, corpo, ângulo, ramo, cabeça da mandíbula e processo coronóide).(2, 5) O diagnóstico constitui associação do exame clínico à palpação (intra e extra oral), feito pelo cirurgião buco-maxilo-facial, com os exames de imagens (radiográfico convencional e/ou tomográfico). Sendo o diagnóstico o fator determinante para a escolha da técnica de tratamento: cirúrgico ou não-cirúrgico.(2, 4)

A presença de fraturas crânio-faciais causa complicações funcionais no aparelho estomatognático, comprometendo-o fisiologicamente. Não obstante ao comprometimento funcional, as fraturas de mandíbula quando não tratadas ou subtratadas estão susceptíveis a complicações como infecções dos espaços fasciais, que podem evoluir para infecções em regiões cervicais; aumentando, conseqüentemente, o risco de mediastinite.(13) Desse modo, sugere-se que a qualidade do atendimento ao trauma facial prestado no PS CTBMF pode influenciar o prognóstico do tratamento da fratura.

Para os tratamentos cirúrgicos de fratura de mandíbula a escolha é a redução dos segmentos ósseos e a fixação interna rígida (FIR) com material de titânio, o qual proporciona melhor estabilidade e menor tempo de retorno às funções mandibulares quando comparado com a técnica de bloqueio maxilo-mandibular (BMM).(2, 3, 14) dessa forma, as placas e os parafusos de titânio são o material de primeira escolha para os casos de osteossíntese de fraturas mandibulares. Esse consenso de protocolos de fixação, que preconiza tipos, quantidades e localização específicas dos materiais de osteossíntese para cada tipo de fratura de mandíbula, é reforçado pela literatura nacional, internacional e por grandes grupos comerciais de pesquisa. (3, 15, 16)

Apesar da predileção quanto ao uso de material de titânio para FIR, ainda é pouco correlacionado com a qualidade óssea alcançada na região de fratura mandibular após tratamento osteossíntese.(15, 16) A qualidade da reparação óssea também pode variar consideravelmente de acordo com a idade, presença de dentes e condições físicas do paciente.(17)

2.3 Aplicabilidade TC como Ferramenta de Diagnóstico imaginológico

2.3.1 Exames tomográficos e Escala Hounsfield

A introdução do uso da tomográfica computadorizada (18) promoveu uma significativa aplicação da mesma em diversas especialidades médicas, resultando num impacto positivo no diagnóstico dos pacientes.(7, 19-21)

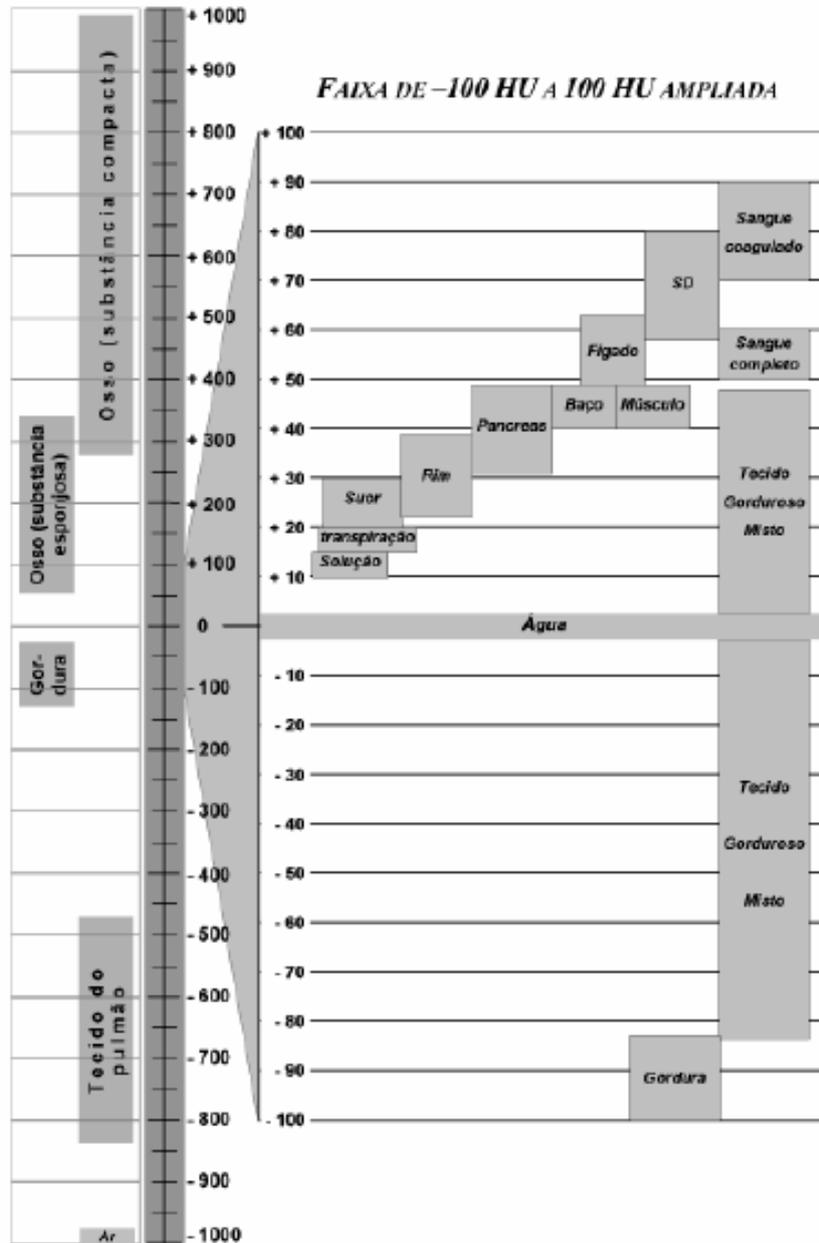
A TC mede o coeficiente de atenuação dos diferentes tecidos examinados que se constitui como um recurso ímpar, pois permite a caracterização do tipo de tecido em relação a sua densidade. Quanto menor a densidade do tecido, menor o coeficiente de atenuação e quanto maior a densidade, maior o coeficiente de atenuação, sendo que o coeficiente de atenuação é representado de forma numérica nas diferentes densidades dos tecidos.(22)

Os coeficientes de atenuação são representações numéricas em uma escala de valores denominados Unidades de Hounsfield (HU). Eles representam a quantidade de radiação absorvida no corpo e traduzem estas variações numa escala de cinza. O cálculo matemático se baseia no coeficiente de atenuação das substâncias avaliadas e da água, a qual se atribuiu um valor de zero. Esses números variam através de uma escala onde -1000 HU representa densidade do ar e +1000 é a densidade da cortical óssea.(7, 23, 24)

A imagem digital é formada por pixels que refletem diferentes tons de cinza, onde cada tom de cinza, existe um número de TC correspondente à densidade do tecido, que é representado em HU. Assim, a gradação da densidade dos tecidos na escala de cinza perfaz um total de cerca de 2.000 tons de cinza. Substâncias que absorvem mais os raios X, quando comparados à água, são designadas com HU positivos e possuem tons de cinza mais claros. Os elementos densos compostos por metais, como placas e parafusos, são representados por áreas brancas. Portanto, a quantificação dos valores de pixels fornece dados para comparação dos diferentes tipos de tecidos, denominando os tecidos com densidade positiva são de hiperdensos e os negativos de hipodensos. (22)

A TC é considerada como uma técnica de alta sensibilidade, aplicabilidade e precisão no diagnóstico de perda de estrutura e densidade mineral óssea. (19) Sendo assim, TC é uma ferramenta que pode auxiliar a obter informações referentes à radiodensidade das estruturas ósseas.(7, 23, 25). Um esquema destes valores referentes à radiodensidade encontra-se disponível na Figura 1.

Figura 2.1 - Valores teciduais em HU



Fonte: Pisco e Sousa (1999)(25)

A aplicabilidade da escala de cinza constantemente é utilizada em diferentes pesquisas, para tentativa de mapeamento de alguns ossos do corpo utilizando valores médios de HU. A ideia de mapeamento, por meio de valores de HU, estende-se nas áreas de neurocirurgia e ortopedia porque pesquisadores dessas áreas realizam mensurações das vertebrae com alguns protocolos já determinados para região lombar.(26, 27)

Sabe-se que é possível estratificar os valores de HU para as vertebrae lombares (L1-L4) e evidenciaram que o “padrão ouro” para mensuração de DMO é por meio de uma correlação idade paciente, valores médios de HU e DXA. (23)

A avaliação da qualidade óssea é utilizada com frequência nos estudos de região lombar. Os valores descritos para verificar a DMO lombar podem fornecer o risco de incidência de fraturas, assim como as informações sobre a influência da densidade óssea com possíveis complicações má-união óssea local. (20)

Pesquisadores discutiram previamente a relação dos valores de HU com o prognóstico de material de fixação para, respectivamente, trauma em coluna lombar e fratura de calcâneo, evidenciando que a identificação da qualidade óssea pré-operatória afeta os desfechos clínicos dos cirurgiões. (27)(28)

Inicialmente, em 2016, ao analisar 110 pacientes, dos quais 80 pacientes sem comorbidades e 40 com doenças degenerativas em região, submetidos aos exames DXA e TC de coluna, aferindo HU do osso trabecular dos grupos. Observaram valores médios de HU de 167 +-47.2 para pacientes sem doença, enquanto para pacientes com doença degenerativa DMO T-score -0.9 e valores HU 80.2 (L1-L4). Os pacientes com doença degenerativa tiveram indicação cirúrgica lombar, observando que a avaliação da parte óssea trabecular é importante para ter maiores informações sobre o risco de fratura, distribuição de forças axiais e estabilidade de FIR. (27)

No ano seguinte, em 2017, ao realizar três mensurações dos cortes axiais de calcâneo fraturado e comparar com os valores de HU do calcâneo contra-lateral não-fraturado, os autores encontraram altas correlações entre os valores de HU da lesão com os valores da região não-lesionado em calcâneo contra-lateral, assim como alta correlação com os escores de densidade óssea de DXA. (28)

Ao descrever a importância do HU quanto a fixação de parafusos uma vez que, aproximadamente 50% dos pacientes com cirurgia em coluna, evoluíram para afrouxamento dos parafusos, sendo necessário a indicação de uma nova cirurgia,

pesquisadores observaram que para região de coluna lombar, valores de HU de 120 podem ser utilizados como ponto para o aumento da quantidade de parafuso. (29)

Neste mesmo ano, (2019) pesquisadores valorizaram a utilização das medidas de HU para coluna afirmando que o tamanho do ROI e contraste das imagens têm pouco efeito sobre os valores HU resultantes. Medidas tomadas, por corte axial, no corpo L1 ajuda nos estudos de padronização e correlação, já que essa localização vertebral pode ser visualizada nas tomografias de tórax, abdômen e pelve. Os valores de HU nos resultados cirúrgicos demonstraram como uma previsão segura; porém não houve provas suficientes para afirmar que os valores de HU substituem os valores de DXA para definir osteoporose e a evolução dessa doença. Os autores descrevem para os pacientes acima de 50 anos os valores do intervalo de 200-250 HU como DMO normal, maior e igual (\leq) 110 possível osteoporose, \leq 135 possível osteopenia, sendo esses direcionados para o exame de DXA. Pacientes com valores de HU abaixo de 120 foram classificados como pacientes com risco de afrouxamento de parafuso e pseudo-artrose. Pacientes com valores inferiores a 150 estão associados a pseudartrose de fusão e fraturas do segmento ósseo adjacente. Desse modo, os autores descrevem a mensuração de HU como rápida, simples, reproduzível e que devem ser realizadas em todos pacientes com TC preexistente uma vez que os valores de HU foram correlacionados com as medições da DMO. (26)

Protocolos de diagnóstico de DMO para colunas lombares, apontaram imagens tomográficas de região cervical e lombar como uma ferramenta de “screening” (rastreamento) para determinação de DMO. Esse estudo conseguiu mapear a população quanto aos valores de HU para coluna cervical de pacientes adultos jovens (média de 43 anos) e pacientes idosos (média de 80 anos) e utilizaram como parâmetro os valores médios de HU L-1 para diagnóstico de osteoporose ou não, usando um ROI circular central em região de coluna. A amostra desse estudo descreveu 226 fraturas cervicais -124 fraturas em paciente jovens cuja etiologia do trauma foi, principalmente, acidentes automobilísticos; enquanto 102 fraturas em pacientes acima de 65 anos teve uma etiologia de queda da própria altura – com diferentes valores de HU de C2, sendo a diferença entre os grupos com significância estatística. Conseguiram, por meio de valores de HU, “mapear” que

paciente idosos que sofreram fratura cervical têm a doença osteoporose, sendo indicado o exame DXA; enquanto para os pacientes mais jovens houve a observação de valores não-osteoporóticos. Nesse estudo conseguiram confirmar a correlação entre coluna cervical e idade dos pacientes, sugerindo que a TC oferece um maior grau de sensibilidade e especificidade do que DXA, garantindo confiança dos dados apresentados. (30)

Em odontologia, foi sugerida uma escala de DMO, por meio de HU, para instalação de implantes dentários. Foi demonstrada a existência da seguinte correlação entre a escala de DMO e unidades de HU de acordo com regiões de interesse maxilomandibulares, exibidas no Quadro 1 (31):

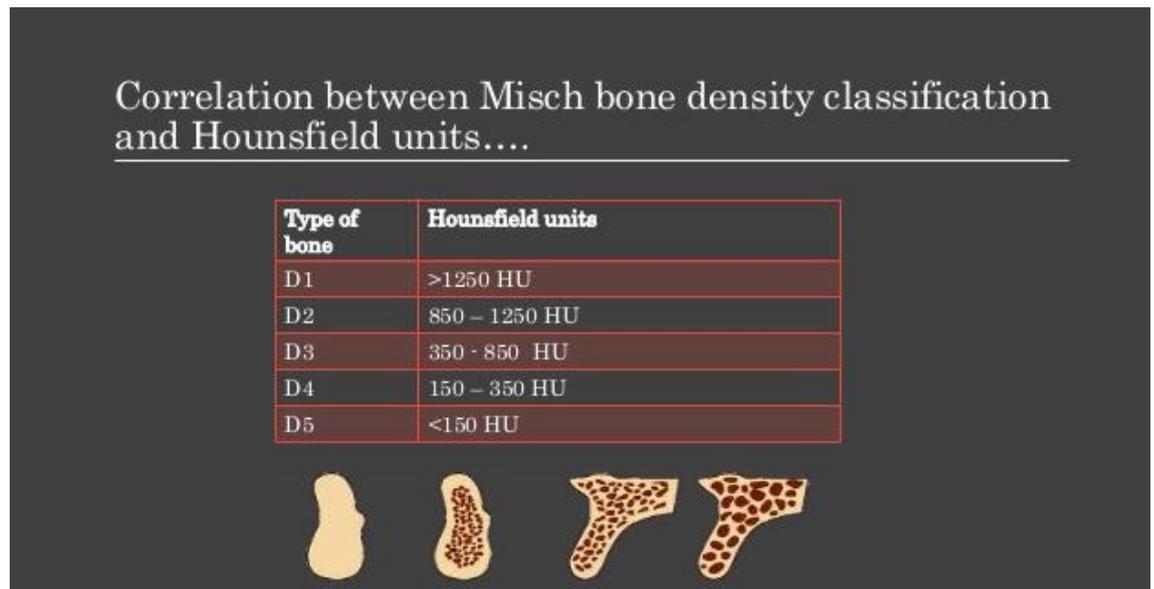
Quadro 2.1 - Correlação entre a DMO, HU e ROIs maxilomandibulares

DMO	HU	ROI
D1	>+850	Mandíbula Anterior
D2/D3	+ 500 até + 850	Mandíbula Posterior Maxila Anterior
D4	de 0 até +500	Maxila Posterior

Fonte: adaptado de Norton e Gamble 2000 (31)

Outros pesquisadores propuseram-se a analisar a relação entre a DMO, aferida por meio dos valores de HU na maxila posterior, utilizando-se da classificação de criada por Misch (33) como parâmetro imaginológico. Os autores sugeriram a seguinte correlação entre a classificação de Misch(33) e as unidades HU, conforme Figura 2(32):

Figura 2.2- Correlação entre a classificação de Mish (33) e unidades HU proposta por Sogo *et al.* (32)



Fonte: Sogo et al. (32)

Adicionalmente, foi proposta a ideia de mapeamento, por meio de TC, visando melhor prognóstico e planejamento na instalação mini-implantes de ancoragem ortodôntica em ossos alveolares de maxila e mandíbula. (34) Os proponentes utilizaram-se de uma amostra de 50 pacientes de idade jovem (17-21 anos), mapearam maxila e mandíbula quanto a sua extensão vestibulo-palatina ou vestibulo-lingual em 3mm, 6mm e 9mm. (34) Posteriormente, outros pesquisadores realizaram o mesmo mapeamento com valores de HU, os quais realizaram a correlação entre os valores de HU e o sítio para instalação de mini-implantes para ancoragem de caninos em maxila. (35)

Ademais, foi possível evidenciar a redução de aproximadamente 24,5% de DMO nos sítios de osso alveolar por movimentação ortodôntica. (36)

Em mandíbulas edêntulas, pesquisadores estudaram a DMO de indivíduos com idade média de 76,2 anos. Ao analisarem 206 imagens de mandíbulas edêntulas bilaterais de 103 indivíduos, sugeriram diferentes valores de DMO entre homens e mulheres devido progressão da osteoporose e concluíram que a região posterior de mandíbula está mais susceptível a redução de DMO para ambos. (37)

2.3.2 Correlações de DMO dos ossos maxilares e das demais áreas do esqueleto humano

Num estudo composto por 40 mulheres edêntulas submetidas a DXA da coluna lombar (L2-L4), DXA do fêmur, DXA do antebraço proximal e antebraço distal e DXA da mandíbula, observou-se que existe uma correlação dos valores mandibulares com coluna lombar e colo do fêmur. (38)

Ao avaliar, por meio de um estudo prospectivo com 36 mulheres e 6 homens, a correlação dos valores de DXA de mandíbula, DXA quadril e dos parâmetros ultrassonográficos do calcâneo e falanges da mão, ao longo de 28 meses, investigadores conseguiram confirmar que apesar da perda óssea ocorrer em todos os locais do esqueleto humano, a quantidade de perda óssea não é uniforme. A taxa de perda óssea em homens saudáveis é baixa, provavelmente na ordem de 3% a 5% por década, assim como para as mulheres, antes da menopausa. Enquanto nos primeiros anos da pós-menopausa, a quantidade de osso perdido na parte cortical dos ossos periféricos difere da perda de osso esponjoso do esqueleto axial, ou seja, a taxa de perda óssea é maior e mais rápida na região de coluna do que na região de antebraço. Esse estudo sugere que o osso mandibular sofre uma diminuição na mineralização óssea, assim como outros ossos porque a mandíbula é constituída, principalmente, pela porção cortical, tendo uma massa trabecular menor. Sendo assim, a perda óssea mandibular é semelhante aos sítios ósseos que são constituídos por osso cortical; porém para perda DMO mandibular, os autores suspeitam de associação com fatores locais e apontam a necessidade de novos estudos longitudinais. (39)

Ao mapear região bilateral maxilar, em pacientes controles e osteoporóticos do gênero feminino com idade média de 60 anos, submetidos aos exames tomográficos em maxila e DXA de quadril e coluna lombar, investigadores aplicaram os valores de HU de maxila como método diagnóstico inicial para osteoporose, comparando com outros sítios, porém encontraram baixa correlação e as correlações mudam de acordo com a localização óssea de maxila. (40)

2.3.3 Perspectiva DMO e Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial

A literatura mundial já descreveu algumas considerações da DMO para área de implandontia, ortodontia e peridontia; porém a literatura mundial pouco descreve a relação osteoporose com o prognóstico das cirurgias bucomaxilofacial. O perfil demográfico dos pacientes do trauma em face, destacando que os pacientes com fraturas de mandíbula atróficas possuíam osteoporose e evoluíram com complicações de má-união na região de ruptura óssea. (41)

Em um estudo composto por um grupo de 47 pacientes com diagnóstico de osteoporose prévio, confirmado por DXA L-1,(23-75 anos), e um grupo controle de 49 pacientes (27-80 anos), foi possível “mapear” em HU as regiões dos pontos anatômicos de face, sugerindo que os valores de HU dos pacientes com osteoporose são menores do que os valores do grupo de controle, concluindo que a osteoporose por si só é um fator de risco e pode aumentar o número de locais faciais fraturados por causa da instalação da doença. Além disso, notou-se que a DMO na região das osteotomias em terço médio de face pode auxiliar na prevenção de complicações como má-união ou fraturas cominutivas em áreas com menores valores de HU, por exemplo na região de ligamento cantal medial, sugerindo osteotomias mais meticulosas e cuidadosas para regiões de maior fragilidade. (7)

Ao selecionar 21 pacientes com fraturas de mandíbulas em região anterior, os quais foram divididos em dois grupos: FIR com técnica lag-screw e FIR com placa e parafuso, comparando a DMO de pré-operatório e DMO 3 meses de pós-operatório dos grupos, por valores de HU. (42)

A ausência de pesquisas de DMO nas regiões de osteotomia de cirurgia ortognática, levaram pesquisadores a focar no estudo deste tema. Em um estudo pioneiro(43), selecionaram 7 regiões de interesse (ROIs) - em 4 sítios mandibulares de osteotomia sagital bilateral e 3 sítios maxilares na região de osteotomia do tipo Le Fort I. Observaram diferenças significativas nos valores médios de HU entre os grupos, evidenciando que a osteoporose ou osteopenia podem influenciar qualidade

dos resultados cirúrgicos. Sugeriram “rastreamento” prévio, por meio de aferições os valores de HU, para pacientes com baixa DMO nos sítios de osteotomia afim de prevenir complicações cirúrgicas. (6)

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo desta investigação foi verificar a relação entre os valores da escala de Hounsfield obtidos por meio da tomografia computadorizada helicoidal, que são indicativos da densidade mineral óssea (DMO), de pacientes com fraturas mandibulares nos momentos pré e pós-operatório, verificando-se também a existência de diferença nestes valores em diferentes tempos de pós operatório, grupos etários e vértebras cervicais (C1 e C2).

3.2 Objetivos Específicos

- Verificar a influência da idade do paciente sobre a DMO mandibular;
- Verificar influência do tempo pós-operatório na DMO mandibular;
- Verificar a capacidade regenerativa óssea dos pacientes fraturados em relação ao grupo controle.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Atendimento às normas de bioética

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo e instituição co-participante Hospital Municipal do Campo Limpo aprovado sob Protocolo: 2.441.529 (Anexo A).

Os pacientes foram convidados, durante uma consulta ambulatorial para participarem da pesquisa por meio da permissão do uso de suas imagens tomográficas.

4.2 População do estudo

4.2.1 Fluxograma de atendimento CTBMF-HMCL

Rotineiramente, os pacientes traumatizados atendidos no PSCTBMF são submetidos aos exames iniciais técnica radiográfica convencional e/ou TC de acordo com a necessidade. Os pacientes são internados nos leitos do HMCL, assinam documento de consentimento cirúrgico e são submetidos a cirurgia de redução e FIR de fratura de mandíbula sob anestesia geral. Após a alta hospitalar, são assistidos via ambulatório em períodos selecionados pelos cirurgiões responsáveis, os quais avaliam os pacientes de acordo com os itens pré-estabelecidos e, conforme a necessidade são solicitados exames de TC para o seguimento de controle pós-operatório.

4.2.2 Composição e seleção da amostra

O estudo retrospectivo foi composto por 31 pacientes com fratura de mandíbula, 27 homens e 4 mulheres, com idade de 18-60 anos, do ambulatório da equipe de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial HMCL, tratados cirurgicamente no período de novembro de 2016 a fevereiro 2018.

4.2.2.1 *Crítérios de Inclusão*

Foram incluídos pacientes:

- Com fratura de mandíbula com tratamento cirúrgico com FIR;
- Maiores de 18 anos, sem comorbidades prévias;

4.2.2.2 *Crítérios de Exclusão*

Foram excluídos pacientes:

- Com exames apresentando artefatos, na ROI proposta;
- Pacientes pediátricos;
- Maiores de 60 anos
- Submetidos a medicações que possam alterar o metabolismo ósseo
- Pacientes com alguma doença sistêmica
- Pacientes com mandíbula atrófica com ou sem placa de fixação “Recon”

4.3 Dados Demográficos

Por meio de consulta aos dados dos prontuários dos pacientes convidados, obtivemos idade, etnia, gênero, etiologia do trauma, associação de outros ossos da face com a fratura de mandíbula e a lateralidade da fratura de mandíbula (unilateral, bilateral, direita e/ou esquerda). Os dados prontuários também foram utilizados para

melhor descrição das características das fraturas de mandíbula como região anatômica acometida, presença dentária no traço de fratura, indicação do cirurgião bucomaxilofacial para instalação do dispositivo de redução de fratura com apoio dentário (Barra de Erich), classificação da fratura quanto ao deslocamento, assim como o tipo de material de FIR utilizado (sistema 2.0 e/ou 2.4).

4.4 Tomografia Computadorizada

4.4.1 Aquisição dos exames de imagem

Foram utilizados os dados dos arquivos digitais das imagens tomográficas de face em formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) realizadas nos pacientes no PS do Hospital Municipal de Campo Limpo (TC inicial e para controle). Todos os exames tomográficos foram realizados em aparelho com 16 canais (Philips Diamond Select Brilliance CT 16 slice, Amsterdam, Netherlands) com cortes de 1mm-2mm de espessura e com protocolo de aquisição (250mm FOV, 120kVp, 250mA). Nas figuras 4.1, 4.2 e 4.3, ilustração dos casos estudados.

Figura 4.1 - Aspectos tomográficos em cortes sagital, coronal e axial das áreas de fratura.

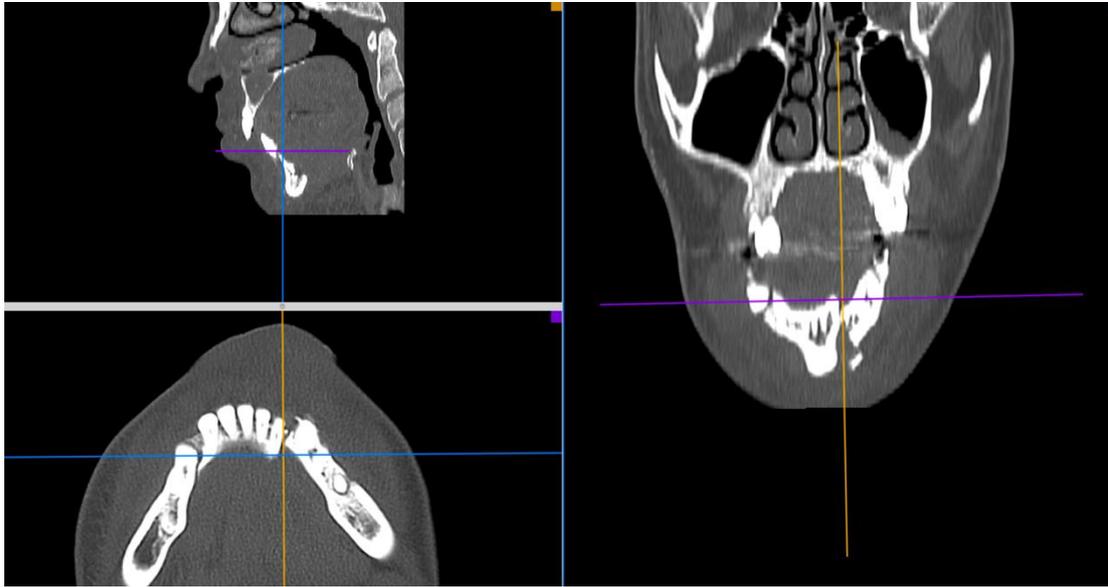


Figura 4.2- Cortes axiais da área de fratura em pré-operatório e após o tratamento, em fase de consolidação

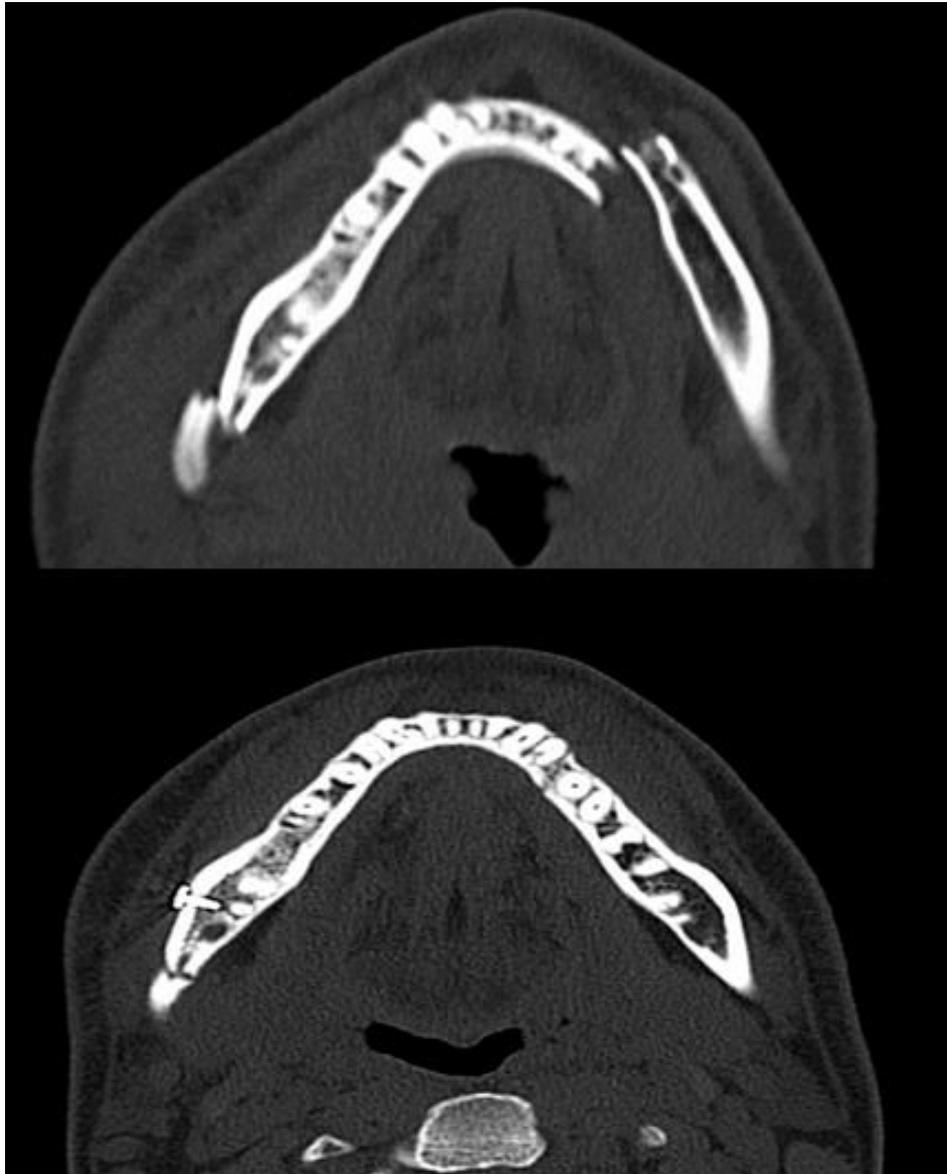
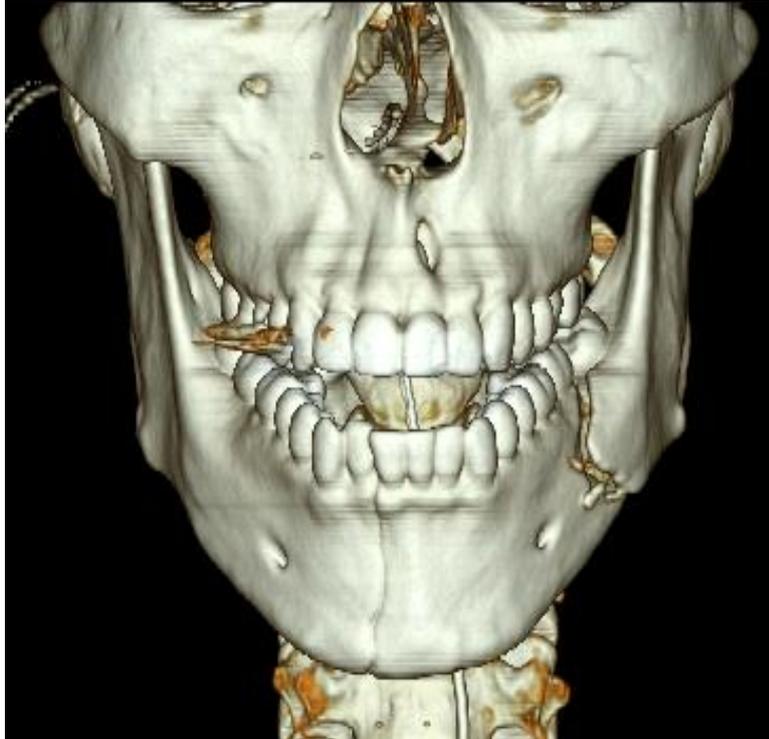


Figura 4.3- Aspecto tridimensional de áreas de fratura no corpo da mandíbula e parasínfise.



4.4.2 Avaliação Imaginológica

Os valores de HU foram aferidos por meios de cortes axiais, com a devida criação de ROIs de acordo com a região a ser analisada, por meio de dois observadores independentes. Objetivando-se propiciar a devida análise estatística, foram criados 3 grupos de estudo: um primeiro grupo com valores de HU referentes às regiões fraturadas (grupo “fratura”, no qual as HUs foram aferidas posicionando-se o ROI na região que continha a fratura); um segundo grupo denominado de “controle” (no qual foram aferidas as unidades de HU do paciente fraturado com o mesmo tamanho e ROI na mesma região anatômica da fratura, entretanto do lado oposto ao da fratura, em uma região livre de fratura); e um terceiro grupo detalhado nos gráficos como “coluna” no qual foram aferidos os valores de HU das vértebras cervicais C1 e C2.

Adicionalmente, os arquivos de imagens tomográficas dos pacientes foram divididos em tempo:

- T0 – inicial, momento de entrada do paciente no PS-CTBMF;
- T 24h – pós-operatória imediata, 24h após a cirurgia;
- T1 – pós-operatória com 1 mês de reparação óssea;
- T3 – pós-operatória com 3 meses de reparação óssea;
- T6 – pós-operatória com 6 meses de reparação óssea;
- T12 – pós-operatória com 12 meses de reparação óssea;
- T18 – pós-operatória com 18 meses de reparação óssea;

4.4.2.1 Seleção da Região de Interesse (ROI)

Na análise das imagens TC em T0, o próprio traço da fratura de mandíbula, desviando anatomicamente das imagens de artefaro, foi definido como a região de interesse (ROI entrada), em mm², para todos os exames foram utilizados os cortes axiais, avaliando assim os valores do osso cortical e trabecular em valores de HU. Em todas as imagens, a região do lado contra-lateral da mandíbula, lado oposto sem fratura, foi utilizado como controle. Para o mesmo paciente, nas imagens da TC controle/TC pós-operatória, verificou-se no lado da fratura já fixada com material de osteossíntese, ROI em escala HU. Foram realizadas a mensuração das vértebras cervicais C1 e C2, por meio de um ROI circular de área, aproximada, de 33mm², em todos exames de TC.

Para a avaliação do HU, foram incluídos no ROI as corticais vestibular e lingual e seus respectivos ossos trabeculares.

Todas as imagens foram armazenadas em arquivos DICOM em um disco rígido externo e analisadas em um computador com plataforma IOS, MacBook Pro, core i5 2,5GHz, 8GB de memória RAM; onde todos os exames foram avaliados pelo software OsiriX MD DICOM Viewer (Pixmeo SARL – Suíça).

4.4.2.1.1 ROI na região de Fratura de Mandíbula e de Controle

Os valores de ROI oscilaram de acordo com o tipo da fratura e a região anatômica, conforme demonstrado nas figuras 4.4, 4.5, 4.6 e 4.7. Só os cortes axiais foram escolhidos para mensuração do HU e posicionamento do ROI devido a complexidade das fraturas e a dificuldade de estabelecer o ROI.

Figura 4.4- Desenho do ROI em área fraturada



Figura 4.5- Aspecto de fratura cominutiva com perda de substância por arma de fogo

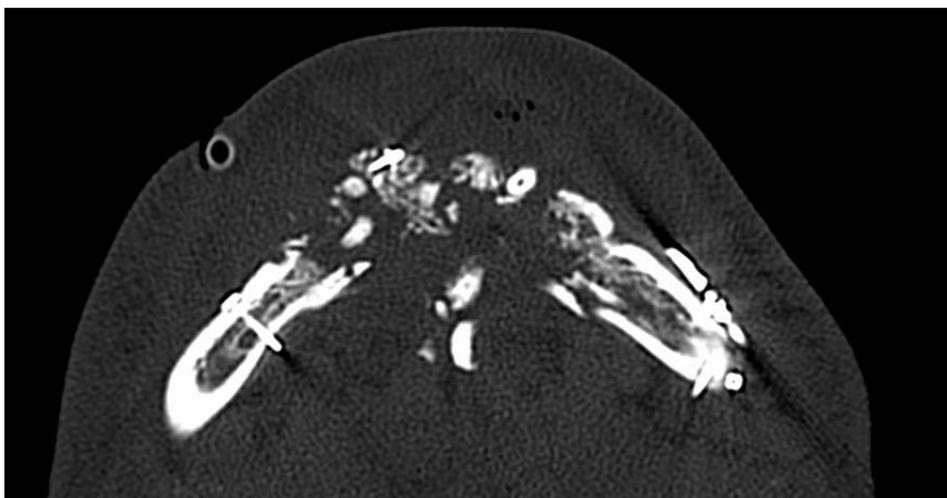
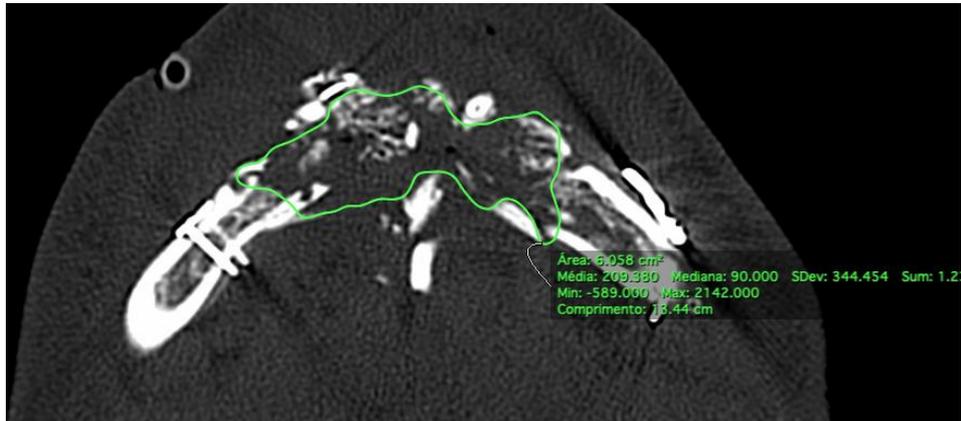


Figura 4.6- Demarcação do ROI



A área de controle, na região contralateral do mesmo paciente, foi aferida na mesma região anatômica da área fraturada e com o mesmo ROI, conforme demonstrado na figura 4.7.

Figura 4.7- Aferição da área fraturada (lado esquerdo) e da área de controle (lado direito). O foi posicionado na mesma região anatômica e possui a mesma área



4.4.2.1.2 ROI nas vértebras cervicais

O ROI circular das vértebras cervicais foi constante, com valor de 33,5 mm², tanto para a vértebra cervical C1, quanto para a vértebra cervical C2.

4.5 Análise Estatística

Devido ao pequeno tamanho de amostra e as características da distribuição foram utilizadas técnicas não paramétricas para o estudo das correlações, por meio do teste tau de Kendall (análise não paramétrica). A evolução temporal das variáveis foi avaliada através de teste estatístico semelhante a ANOVA (ANOVA não paramétrica), implementada no pacote NparLD. Todos os testes realizados levaram em consideração um α bidirecional de 0.05 e intervalo de confiança (IC) de 95% e foram realizados com apoio computacional dos softwares R 3.5.0 GUI 1.70 El Capitan build e RStudio (Version 1.1.453 – © 2009-2018 RStudio, Inc.) ou SPSS v25 (Statistical Package for the Social Sciences).

5 RESULTADOS

5.1 Dados demográficos

A população total do estudo foi constituída por 31 indivíduos, com idade mediana de 25 anos, sendo 45 fraturas de mandíbulas submetidas ao tratamento de FIR. A maioria dos indivíduos eram indivíduos do gênero masculino. No tocante à etiologia do trauma, a agressão física da face foi o trauma mais frequente, seguido de queda de moto com capacete e queda da própria altura. Na tabela 5.1, tais dados descritivos são reportados, em valores absolutos, suas porcentagens e seus respectivos intervalos de confiança.

Tabela 5.1- Estatística descritiva das variáveis qualitativas demográficas dos indivíduos incluídos no estudo: etnia, gênero, etiologia do trauma

Variável	n	%	IC 95%	
<i>Etnia</i>				
Branco	18	58,1	41,9	74,2
Afrodescendente	13	41,9	25,8	58,1
Total	31	100,0	100,0	100,0
<i>Gênero</i>				
Feminino	4	12,9	3,2	25,8
Masculino	27	87,1	74,2	96,8
Total	31	100,0	100,0	100,0
<i>Etiologia do Trauma</i>				
Moto com capacete	8	25,8	9,7	41,9
Moto sem capacete	3	9,7	0,0	22,6
Agressão física em face	10	32,3	16,1	51,6
Queda da própria altura	8	25,8	12,9	41,9
Ferimento corto-contuso	1	3,2	0,0	9,7
Ferimento arma de fogo	1	3,2	0,0	9,7
Total	31	100,0	100,0	100,0

Abreviações: n: número absoluto de indivíduos; %: porcentagem; IC: intervalo de confiança.

Quanto ao tipo de fratura, observou-se que foram mais frequentes fraturas em mandíbula isoladas, sendo que ao detalhar tais fraturas, ângulo e corpo da mandíbula foram mais acometidos. Fraturas desalinhadas foram mais observadas que as alinhadas. Na tabela 5.2, detalhes sobre as fraturas incluídas neste estudo.

Tabela 5.2- Detalhamento dos tipos de fratura. Lado, lateralidade, detalhamento da região anatômica fraturada em mandíbula

Variável	n	%	IC 95%	
<i>Tipos de fraturas</i>				
Ft Mandíbula isolada	27	87,1	74,2	96,8
Ft Mandíbula associada ao Terço Médio de face	2	6,5	0,0	16,1
Ft Mandíbula associada a dois terços de face	2	6,5	0,0	16,1
Total	31	100,0	100,0	100,0
<i>Lateralidade da fratura</i>				
Unilateral	14	45,2	25,8	61,3
Bilateral contra-lateral	16	51,6	35,5	71,0
Isolateral	1	3,2	0,0	9,7
Total	31	100,0	100,0	100,0
<i>Lado da fratura</i>				
Direito	23	51,1	35,6	66,7
Esquerdo	22	48,9	33,3	64,4
Total	45	100,0	100,0	100,0
<i>Região anatômica da mandíbula fraturada</i>				
Sínfise	3	6,7	0,0	15,6
Parassínfise	11	24,4	11,1	37,8
Corpo	14	31,1	17,8	44,4
Ângulo	14	31,1	17,8	46,7
Ramo	1	2,2	0,0	6,7

Ft colo do processo condilar	2	4,4	0,0	11,1
Total	45	100,0	100,0	100,0
<i>Região anatômica codificada*</i>				
Sínfise ou parassínfise	14	31,1	17,8	44,4
Corpo	14	31,1	17,8	44,4
Ramo, ângulo ou colo do processo condilar	17	37,8	24,4	51,1
Total	45	100,0	100,0	100,0

*Região Codificada: Agrupamento de regiões anatômicas de mandíbula. Região anterior (sínfise e parassínfise), região de corpo de mandíbula e região posterior (ângulo, ramo e colo de processo condilar). Abreviações: n: número absoluto de indivíduos; %: porcentagem; IC: intervalo de confiança; Ft: fratura

Quanto à presença de dentes na região da fratura, nota-se que em todos os casos haviam dentes presentes e na maioria dos casos, dentes antagonistas. Tais dados encontram-se descritos na tabela 5.3:

Tabela 5.3 - Presença de dentes no traço de fratura, presença de dentes antagonistas e de terceiros molares na área da fratura

<i>Variável</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>IC 95%</i>	
<i>Dentes no traço da fratura</i>				
Sim	45	100,0	100,0	100,0
<i>Presença de dentes antagonistas</i>				
Sim	42	93,3	84,4	100,0
<i>Ausência dentária parcial</i>	3	6,7	0,0	15,6
Total	45	100,0	0,0	100,0
<i>Presença de terceiro molar</i>				
Ausente	2	14,3	0,0	35,7
Presente erupcionado	1	7,1	0,0	23,5
Dente semi-incluso	1	7,1	0,0	25,0
Dente incluído	10	71,4	46,2	92,3
Total	14	100,0	100,0	100,0

Abreviações: n: número absoluto de indivíduos; %: porcentagem; IC: intervalo de confiança.

Detalhes de alinhamento e tratamento utilizado para as fraturas encontram-se descritos na tabela 5.4.

Tabela 5.4 - Tratamento empregado e alinhamento da fratura

Variável	N	%	IC 95%	
<i>Uso de Barra de Erich (aparelho de redutor de fratura por fixação dentária)</i>				
Presente	27	60,0	46,7	73,3
Ausente	18	40,0	26,7	53,3
Total	45	100,0	100,0	100,0
<i>Alinhamento da fratura</i>				
Alinhada	19	42,2	26,7	55,6
Desalinhada	26	57,8	44,4	73,3
Total	45	100,0	100,0	100,0
<i>Material de osteossíntese utilizado</i>				
1 placa, sistema FIR 2.0	10	22,2	11,1	35,6
2 placas, sistema FIR 2.0	33	73,3	60,0	84,4
1 placa, sistema FIR 2.4	2	4,4	0,0	13,3
Total	45	100,0	100,0	100,0

Abreviações: n: número absoluto de indivíduos; %: porcentagem; IC: intervalo de confiança; FIR: Fixação interna rígida.

Nas tabelas 5.5, 5.6 e 5.7, encontram-se expostos detalhes precisos das fraturas estudadas, presença de dentes e tratamentos executados.

Tabela 5.5 - Detalhes das fraturas em relação às suas respectivas regiões anatômicas

Variável		n	%	IC 95%	
<i>Lado da fratura</i>					
Sínfise ou parassínfise	Direito	10	71,4	50,0	92,9
	esquerdo	4	28,6	7,1	50,0
	Total	14	100,0	100,0	100,0
Corpo mandíbula	direito	9	64,3	35,9	85,7
	esquerdo	5	35,7	14,3	64,1
	Total	14	100,0	100,0	100,0
Ramo, ângulo ou colo do processo condilar	direito	4	23,5	5,9	47,1
	esquerdo	13	76,5	52,9	94,1
	Total	17	100,0	100,0	100,0

Abreviações: n: número absoluto de indivíduos; %: porcentagem; IC: intervalo de confiança.

Tabela 5.6 - Presença de dentes na região das fraturas: detalhamento

Variável		n	%	IC 95%	
<i>Presença de dentes no traço da fratura</i>					
sínfise ou parassínfise	sim	14	100,0	100,0	100,0
Corpo	sim	14	100,0	100,0	100,0
ramo, ângulo ou colo do processo condilar	sim	17	100,0	100,0	100,0
<i>Presença de dentes antagonistas</i>					
sínfise ou parassínfise	sim	12	85,7	64,3	100,0
	parcial	2	14,3	0,0	35,7
	Total	14	100,0	0,0	100,0
Corpo mandíbula	sim	13	92,9	78,6	100,0
	parcial	1	7,1	0,0	21,4
	Total	14	100,0	0,0	100,0
ramo, ângulo ou colo do processo condilar	sim	17	100,0	100,0	100,0

Abreviações: n: número absoluto de indivíduos; %: porcentagem; IC: intervalo de confiança.

Tabela 5.7 - Descrição do tratamento empregado para cada fratura, em relação à sua região anatômica detalhada. Utilização da barra de Erich, alinhamento da fratura, material de osteossíntese

Variável		n	%	95%IC	
<i>Barra de Erich (aparelho de redutor de fratura por fixação dentária)</i>					
sínfise ou parassínfise	Presente	7	50,0	21,4	78,6
	Ausente	7	50,0	21,4	78,6
	Total	14	100,0	100,0	100,0
Corpo	Presente	8	57,1	35,7	78,6
	Ausente	6	42,9	21,4	64,3
	Total	14	100,0	100,0	100,0
ramo, ângulo ou colo do processo condilar	Presente	12	70,6	47,1	94,1
	Ausente	5	29,4	5,9	52,9
	Total	17	100,0	100,0	100,0
<i>Alinhamento da fratura</i>					
sínfise ou parassínfise	alinhada	4	28,6	7,1	50,0
	não alinhada	10	71,4	50,0	92,9
	Total	14	100,0	100,0	100,0
Corpo	alinhada	9	64,3	42,9	85,7
	não alinhada	5	35,7	14,3	57,1
	Total	14	100,0	100,0	100,0
ramo, ângulo ou colo do processo condilar	alinhada	6	35,3	11,8	58,8
	desalinhada	11	64,7	41,2	88,2
	Total	17	100,0	100,0	100,0
<i>Material de osteossíntese</i>					
sínfise ou parassínfise	1 placa 2.0	1	7,1	0,0	21,4
	2 placas 2.0	11	78,6	57,1	100,0

	1 placa 2.4	2	14,3	0,0	35,7
	Total	14	100,0	0,0	100,0
Corpo	1 placa 2.0	1	7,1	0,0	21,4
	2 placas 2.0	13	92,9	78,6	100,0
	Total	14	100,0	0,0	100,0
ramo, ângulo ou colo do processo condilar	1 placa 2.0	8	47,1	23,5	70,6
	2 placas 2.0	9	52,9	29,4	76,5
	Total	17	100,0	100,0	100,0

Abreviações: n: número absoluto de indivíduos; %: porcentagem; IC: intervalo de confiança.

Queixas clínicas verificadas durante o acompanhamento ambulatorial, de acordo com o tempo (T) pós-operatório de cada paciente participante do estudo encontram-se descritas na tabela 5.8.

Tabela 5.8- Queixas clínicas reportadas pelos pacientes no momento do pós-operatório, de acordo com o tempo de pós-operatório

Paciente	Idade	Queixa clínica	TC-PO(T)	RE-OP
1	40	Dor ATM, maloclusão	T24h	SIM
2	44	Soltura material FIR	T24h	SIM
3	19	Maloclusão	T24h	SIM
4	18	Infecção recorrente	T1 e T3	NÃO
5	18	Maloclusão	T1	SIM
6	19	Sem queixa	T1	NÃO
7	21	Sem queixa	T1	NÃO
8	43	Dor ATM	T1	NÃO
9	40	Infecção dentária	T6	NÃO
10	24	Dor intensa	T24h e T6	NÃO
11	21	Sem queixa	T6	NÃO
12	24	Infecção recorrente	T3 e T6	NÃO
13	28	Maloclusão	T6	NÃO
14	61	Infecção dentária	T12	NÃO
15	22	Sem queixa	T12	NÃO
16	35	Sem queixa	T12	NÃO
17	22	Infecção dentária	T12	NÃO
18	26	Sem queixa	T12	NÃO
19	40	Dor local esporádica	T12	NÃO
20	19	Sem queixa	T12	NÃO
21	50	Sem queixa	T12	NÃO
22	23	Maloclusão	T12	NÃO
23	24	Sem queixa	T3 e T12	NÃO
24	30	Soltura material FIR	T12	SIM
25	25	Diagnóstico cisto	T18	NÃO
26	25	Infecção recorrente	T3 e T18	NÃO
27	23	Dor local esporádica	T18	NÃO
28	30	Sem queixa	T18	NÃO
29	23	Maloclusão	T18	NÃO
30	57	Sem queixa	T18	NÃO
31	39	Sem queixa	T18	NÃO

Abreviações: ATM: articulação temporomandibular; T: tempo; FIR: Fixação interna rígida; TC-PO: tomografia pós operatória; RE-OP: reoperação.

Os pacientes realizaram TCs nos momentos pós-operatórios em tempos diferentes. Alguns pacientes realizaram mais de uma TC. A descrição dos tempos de execução dos exames pós-operatório de TC e a quantidade de pacientes que realizaram mais de um exame de TC no pós-operatório encontra-se na tabela 5.9.

Tabela 5.9 - Número de pacientes com exames realizados em cada tempo

Tempo	Dados únicos				Dados duplos				Total de pacientes
	n	%	IC 95%		n	%	IC 95%		
Pré-operatório	19	61,3%	44,1%	78,4%	12	38,7%	0,0%	25,9%	31
24 horas	2	50,0%	1,0%	99,0%	2	50,0%	0,0%	74,0%	4
1 mês	3	60,0%	17,1%	102,9%	2	40,0%	0,0%	64,9%	5
3 meses	0	0,0%	0,0%	0,0%	3	100,0%	0,0%	0,0%	3
6 meses	2	40,0%	0,0%	82,9%	3	60,0%	0,0%	64,9%	5
12 meses	7	63,6%	35,2%	92,1%	4	36,4%	0,0%	42,9%	11
18 meses	4	66,7%	28,9%	104,4%	2	33,3%	0,0%	57,0%	6

Abreviações: n: número absoluto de indivíduos; %: porcentagem; IC: intervalo de confiança.

5.2 DMO e Idade do paciente

5.2.1 Momento Pré-operatório

De acordo com o teste estatístico de Tau, os valores de DMO e a idade não apresentaram correlação significativa, tanto no lado do traço de fratura ($p=0,1302$) quanto no lado controle ($p=0,8214$), o que encontra-se demonstrado nos gráficos das figuras 5.1 e das figuras 5.2, respectivamente.

Figura 5.1- Demonstração gráfica da correlação entre a idade e os valores de DMO (HU) do lado fraturado

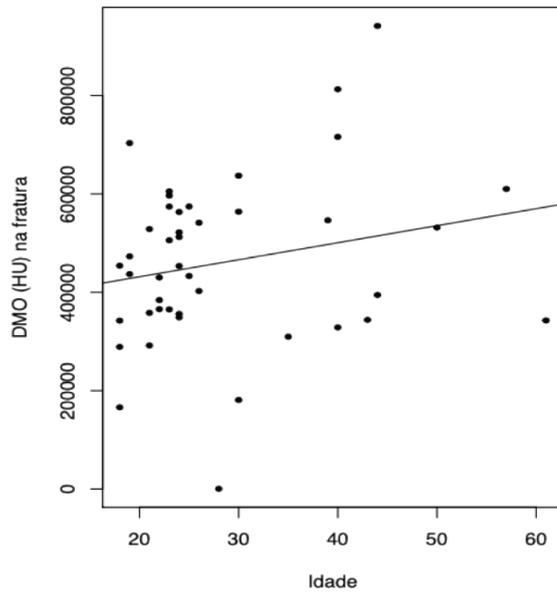
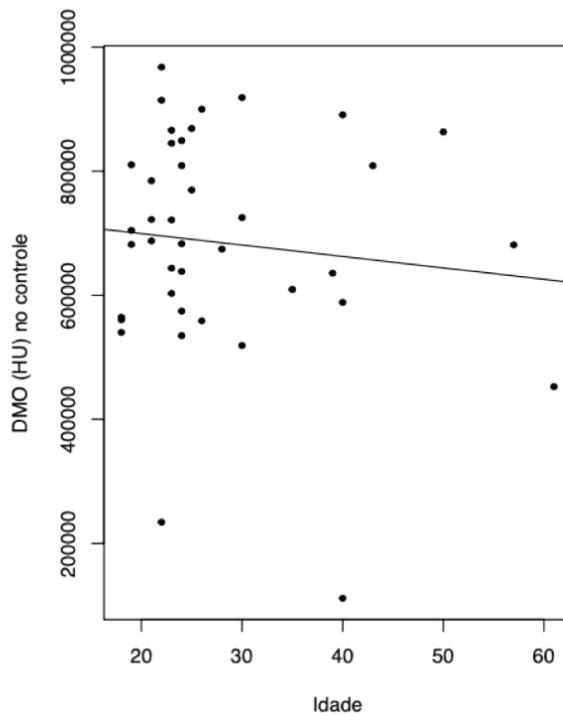


Figura 5.2- Demonstração gráfica da correlação entre a idade e os valores de DMO(HU) do lado não-fraturado (controle)



Adicionalmente, não foram observadas correlações significativas entre a idade e a vértebra C1; a idade e a vértebra C2, conforme gráficos das figuras 5.3 e 5.4 respectivamente. ($p=0,5799$ e $p=0,133$, respectivamente)

Figura 5.3- Demonstração gráfica da correlação entre a idade e os valores de DMO(HU) da vértebra C1

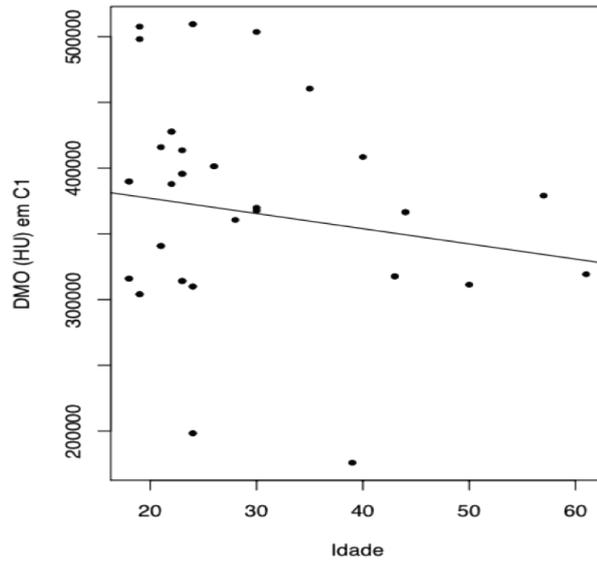
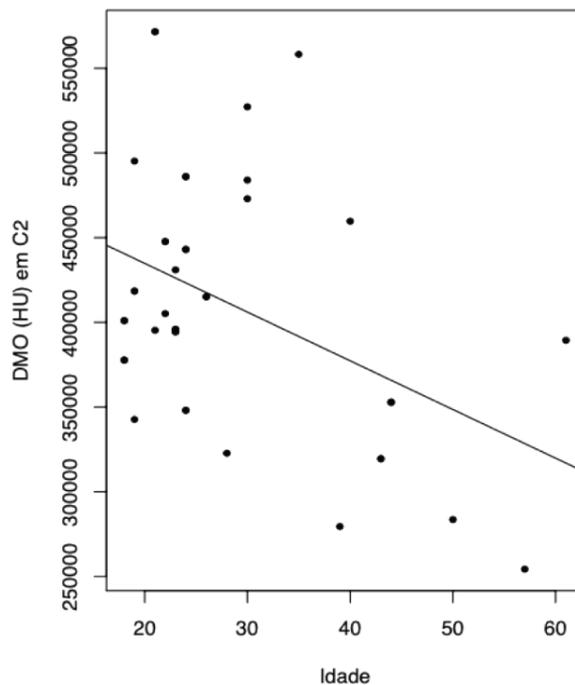


Figura 5.4- Demonstração gráfica da correlação entre a idade e os valores de DMO (HU) da vértebra C2



5.2.2 Nos diferentes tempos de pós-operatório

Os resultados da análise do teste estatístico ANOVA não-paramétrico para os três grupos experimentais estão descritos na tabela 5.10. Houve diferença estatisticamente significativa nos valores de HU entre os sítios fraturados, o lado controle e as vértebras cervicais. Além disso, notou-se diferença dos valores de HU em relação ao tempo. Os valores de HU são diferentes para indivíduos com mais de 25 anos e menos de 25 anos; o tempo influencia os valores de HU no lado fraturado.

Tabela 5.10- Resultados estatísticos de comparação dos valores de HU entre os grupos, de acordo com o teste ANOVA não-paramétrico

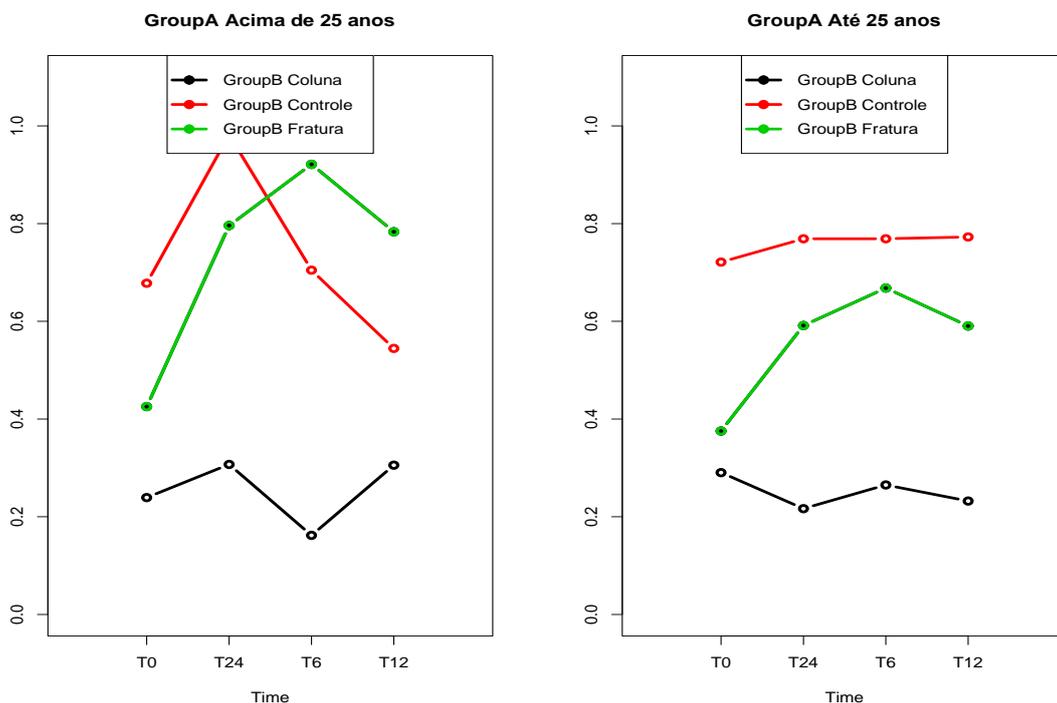
Análise	Descrição	p-valor
Grupo Idade	Não foi encontrada diferença na DMO para os grupos de idade estudados	0,1748
Grupo Experimental	Houve diferença significativa na DMO entre os grupos Fratura, controle e vértebras C1 e C2	<0,0001
Tempo	Há influência do tempo na DMO	0,0017
Grupo Idade – Grupo Experimental	Os Valores de DMO nos grupos experimentais se comportam de forma diferenciada acima ou abaixo de 25 anos*.	0,0438
Grupo Idade – Tempo	O tempo parece não influenciar no DMO para as diferentes idades	0,1164
Grupo experimental – Tempo	O tempo influencia os valores de DMO nos grupos experimentais	0,0002
Grupo Idade – Grupo Experimental – Tempo	Não foi observada interação simultânea dos dois grupos com o tempo	0,1951

*Teste realizado utilizando-se 25 anos como idade mediana.

A demonstração gráfica do comportamento dos valores de HU em relação à idade, considerando-se 25 anos como idade mediana, encontra-se na figura 5.5 na qual demonstra-se o comportamento dos valores de HU para os pacientes com

idade superior a 25 anos e para os pacientes com idade de até 25 anos. Nota-se que no grupo controle abaixo de 25 anos, os valores de HU mantêm-se constantes ao longo do tempo, enquanto que no grupo acima de 25 anos, os valores de HU oscilam de acordo com o tempo, com declínio com o passar do tempo. No grupo de pacientes fraturados, os pacientes acima de 25 tem os valores de HU máximos em T6 (provável tempo de formação do calo ósseo), enquanto que, no T12 houve declínio nos valores de HU (provável remodelação do calo ósseo). Nos pacientes fraturados abaixo de 25 anos os valores máximos de HU também são atingidos em T6 (provável formação de calo ósseo), todavia foram aferidos valores mais baixos de HU nestes paciente quando comparados com os pacientes com idade maior do que 25 anos.

Figura 5.5- Representação gráfica do comportamento dos valores de HU das vértebras cervicais, do lado fraturado e do lado controle em relação ao tempo de pacientes de acima de 25 anos (grupo A) e pacientes de até 25 anos (grupo B)



Desconsiderando-se a idade dos pacientes, observou-se que os valores de HU entre os grupos controle, fratura e vértebras cervicais apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Ademais notou-se variação dos valores de HU ao longo do tempo, conforme demonstrado na tabela 5.11.

Tabela 5.11-Variação nos valores de HU entre os grupos analisados desconsiderando-se a idade dos pacientes, de acordo com o teste estatístico ANOVA não paramétrico

Sub-análise	Descrição	p-valor
Grupo	Houve diferença significativa na DMO entre os grupos fratura, controle e vértebras cervicais	<0,0001
Tempo	Não foi encontrada influência do tempo na DMO	0,1498
Grupo – Tempo	Foi observada interação entre grupo e tempo, significando que o DMO dos grupos se comporta de forma diferente ao longo do tempo	0,0269

Ainda desconsiderando a idade dos pacientes, notou-se que houve diferença significativa dos valores de HU de acordo com o tempo de execução do exame, conforme demonstrado na tabela 5.12.

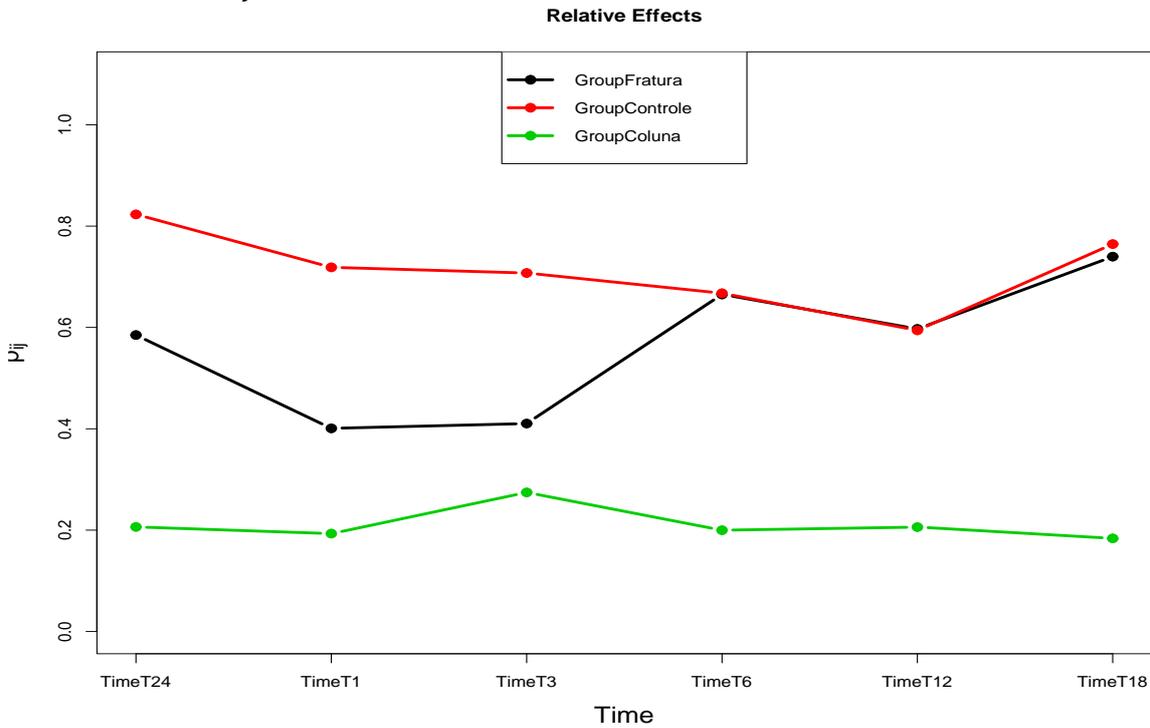
Tabela 5.121: Variação nos valores de HU entre os grupos analisados, de acordo com tempo de realização dos exames, de acordo o teste estatístico ANOVA não paramétrico, desconsiderando-se a idade dos pacientes

Grupo – Tempo	Descrição	p-valor
Fratura	Houve diferença significativa na DMO entre os tempos no grupo fratura.	0,0260
Controle	Não foi encontrada influência do tempo na DMO do grupo controle	0,1713
Vértebras cervicais	Não foi encontrada influência do tempo na DMO do grupo vértebras cervicais	0,7525

Na figura 5.6, demonstra-se o gráfico as alterações dos valores de HU para os grupos fraturado, controle e vértebras cervicais ao longo do tempo, sem considerar-se a idade dos pacientes. Nota-se que no grupo de pacientes fraturados os valores de HU tem um declínio acentuado entre T1 e T3, com pequena variação entre T1 e T3 (provável formação de tecido osteóide), com aumento gradativo nos valores de

HU atingindo seu máximo em T6 e equiparando-se ao grupo controle em T6. Os valores de HU da coluna cervical mantêm-se praticamente constante.

Figura 5.6- Variação nos valores de HU entre os grupos analisados, de acordo com tempo de realização dos exames



5.3 DMO e vertebrae cervicais

5.3.1 DMO mandibular controle e DMO vertebrae cervicais

Na tabela 5.13, resultados demonstrando que houveram diferenças significativas nos valores de HU entre os grupos controle e coluna (vértebrae cervicais) em relação ao processo de consolidação, considerando-se exames realizados em tempos de 24 horas até 18 meses.

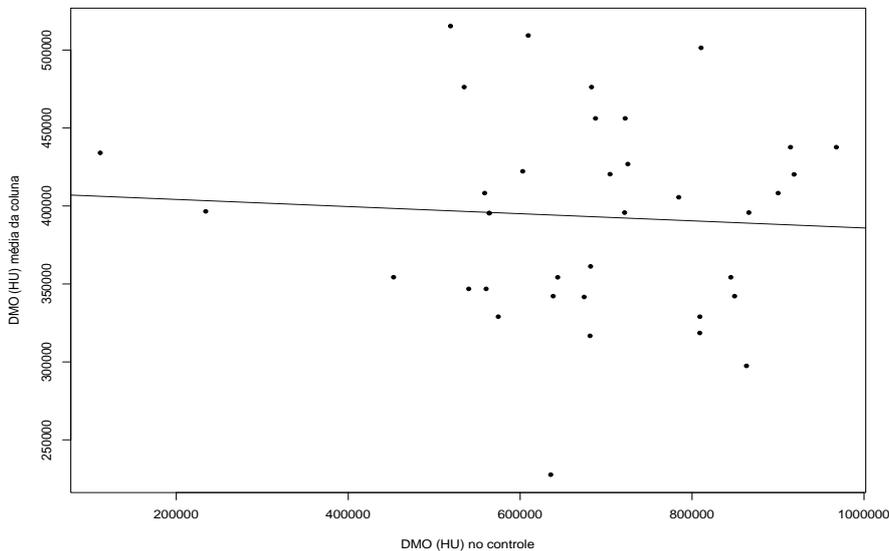
Tabela 5.13: Resultados de diferenças entre grupos entre os valores e HU entre o grupo controle e o grupo coluna (vértebras cervicais), considerando-se mensurações em exames realizados com tempo de 24 horas até 18 meses, de acordo com o teste ANOVA não paramétrico

Controle-Coluna

Sub-análise	Descrição	p-valor
Grupo	Houve diferença significativa na DMO entre os grupos controle e coluna	<0,0001
Tempo	Não foi encontrada influência do tempo isoladamente na DMO	0,3472
Grupo – Tempo	Ao longo do tempo, os grupos tem comportamento semelhante	0,2711

Na figura 5.7, a relação entre os valores médios de HU das vértebras cervicais e os valores de HU do grupo controle, considerando-se os tempos 24hrs e até 18 meses são demonstrados.

Figura 5.7- Gráfico da diferença de valores e HU entre as vértebras cervicais e o grupo controle



5.3.2 DMO mandibular na região de fratura e DMO vertebras cervicais

Na tabela 5.14, resultados dos valores e HU considerando-se diferentes tempos de realização das TCs (T24h até T18).

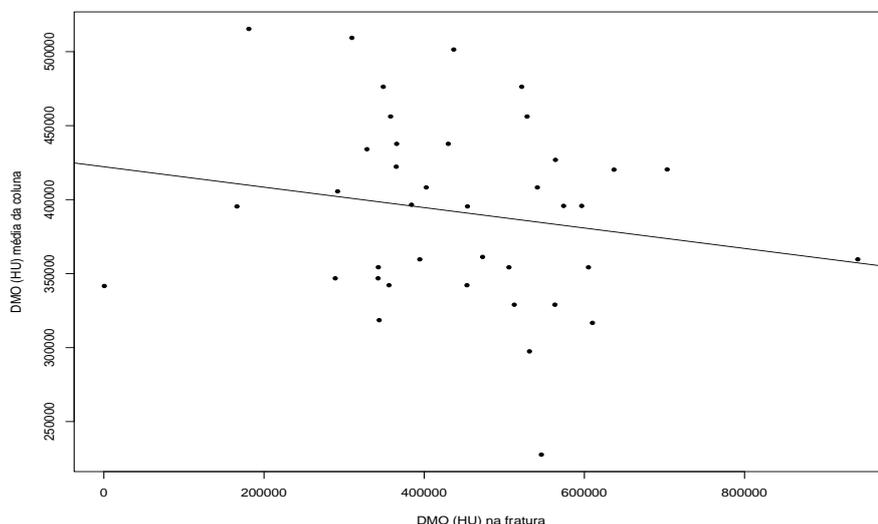
Tabela 5.14- Relação no processo de consolidação (T 24 horas até T 18 meses) e os valores de HU, de acordo com o teste ANOVA não paramétrico

Fratura-Coluna

Sub-análise	Descrição	p-valor
Grupo	Houve diferença significativa na DMO entre os grupos fratura e coluna	<0,0001
Tempo	Não foi encontrada influência do tempo isoladamente na DMO	0,1651
Grupo – Tempo	Foi observada interação entre grupo e tempo, significando que o DMO dos grupos fratura se comporta diferente do grupo coluna ao longo do tempo	0,0221

Não foi observada correlação significativa entre os valores de HU das vértebras cervicais e os valores de HU no momento pré-cirúrgico ($p=0,2978$). Esta ausência de correlação é demonstrada no gráfico da figura 5.8.

Figura 5.8- Relação valores de HU das vértebras cervicais e os valores de HU aferidos no grupo fratura



5.4 DMO mandibular e fraturas mandibulares

Durante o processo de consolidação, considerando-se o tempo de execução da CT de 24 horas até 18 meses, observou-se que houve diferença significativa entre os valores de HU do grupo controle e fratura e que a variação de tempo influencia nos valores de HU. Tais resultados com seus respectivos valores de p estão descritos na tabela 5.15.

Tabela 5.152- Resultados referentes ao processo de consolidação, considerando-se o tempo de 24horas até 18 meses

Fratura-Controle Sub-análise	Descrição	p-valor
Grupo	Houve diferença significativa na DMO entre os grupos controle e fratura	0,0044
Tempo	O tempo influencia na DMO	0,0400
Grupo – Tempo	Ao longo do tempo, os grupos parecem ter comportamento semelhante com relação a DMO	0,0579

Analisando-se a DMO mandibular na região de controle e de fratura, foi observado diferentes valores de HU e ROI, conforme descrito nas figuras 5.9 e 5.10, respectivamente.

Figura 5.9- Box-plot representando os valores de HU aferidos nas diferentes regiões da mandíbula do grupo controle e do grupo fraturado

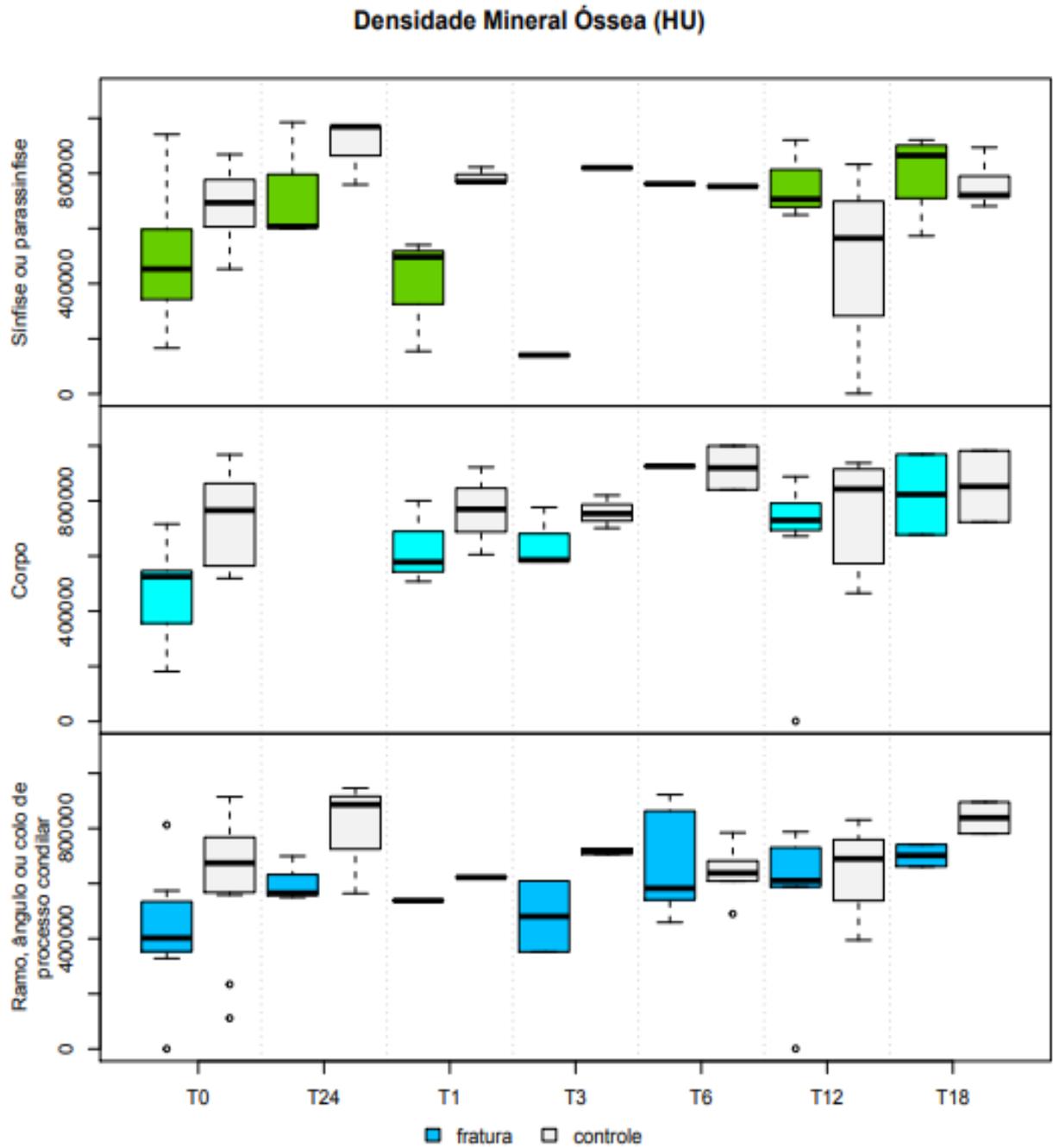
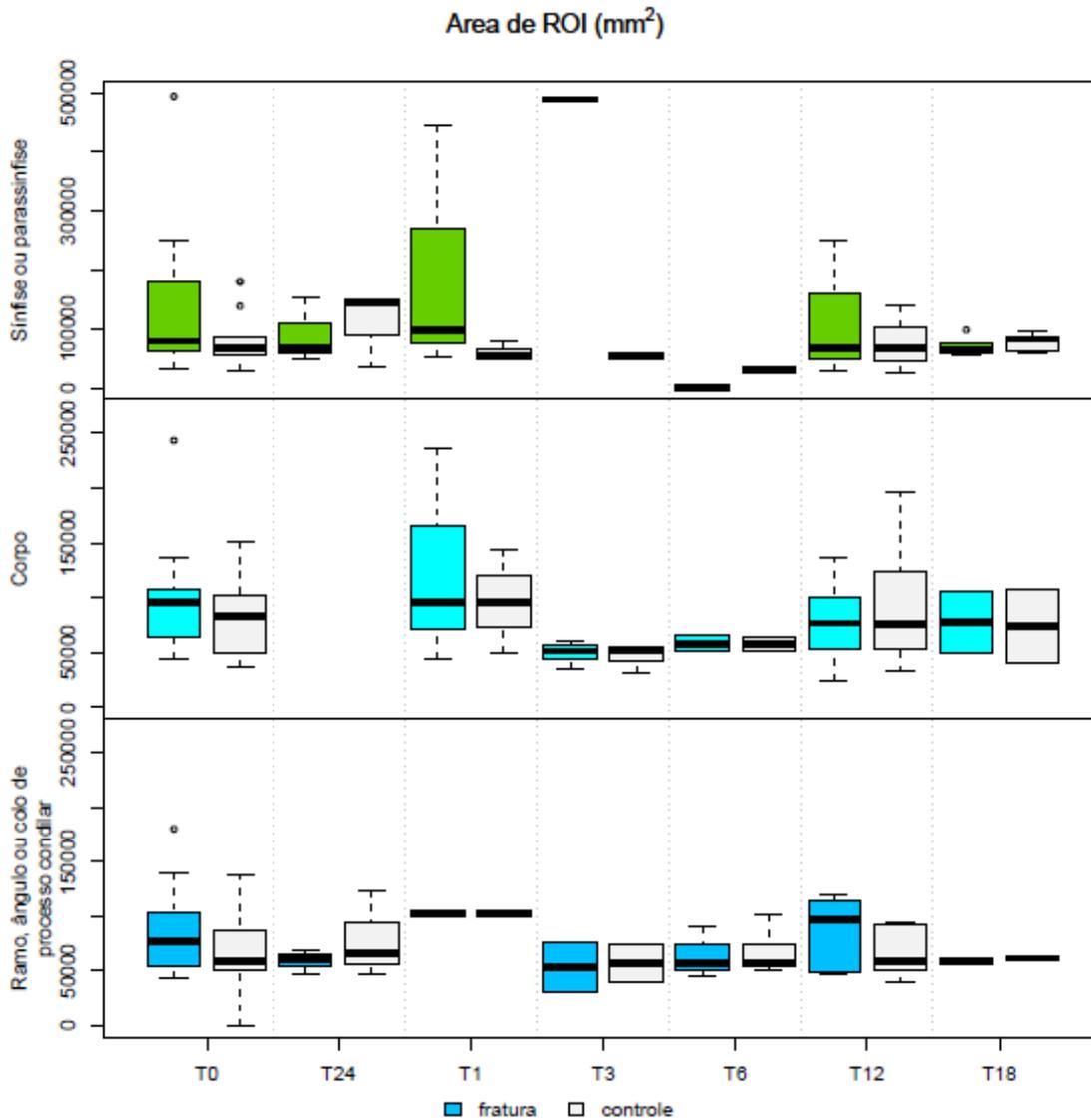


Figura 5.10- Box-plot representando os valores de ROI aferidos nas diferentes regiões da mandíbula do grupo controle e do grupo fraturado



O ROI teve oscilação do tamanho e no formato de acordo com a região anatômica e do tipo de fratura estudado.

6 DISCUSSÃO

A estrutura do tecido ósseo e sua arquitetura são renovados por meio de processos fisiológicos de reparação óssea e de manutenção da DMO. Perante a ação de agentes agressores como trauma, essa estrutura óssea é fraturada, iniciando os desafios da reparação óssea. Se o paciente não é acometido por distúrbios do metabolismo ósseo, como osteoporose, o processo de reparação óssea pode ser menos complexo (6, 7); porém ainda é pouco discutido sobre a DMO de pacientes vítimas de trauma facial, em processo de reparação óssea de fraturas mandibulares.

O perfil do paciente com fratura de mandíbula é variável quanto a região anatômica afetada. Variáveis descritivas como idade e etnia são fatores populacionais mais específicos de cada região, os quais juntamente com fatores culturais e exposição a fatores de risco, como a violência, podem influenciar a etiologia do trauma e sua incidência.

No Brasil, foi descrito, em 2006 a epidemiologia de um hospital público na zona norte da cidade de São Paulo e observam que a incidência das fraturas mandibulares causadas por acidente automobilístico são apenas 8%, tendo a maior causa os acidentes motociclisticos, em seguida das agressões físicas em face. (1) No estudo citado, haviam 31 pacientes de fraturas mandibulares que confirmam a prevalência da etiologia do trauma por acidente motociclistico (35,5%), seguida da agressão física (32,3%) na cidade de São Paulo. No presente estudo, a maior proporção de fraturados foi por agressão física em face (32.3%) seguido de acidentes motociclisticos (com capacete 25.8% e sem capacete 9.7%). Ao somar os acidentados motociclisticos, observam-se resultados semelhantes ao do autor citado.

O perfil demográfico do presente estudo é composto por pacientes do gênero masculino (87,1%), idade mediana de 25 anos, 58,1% brancos e 41,9%

afrodescendentes. A maioria das fraturas mandibulares (87,1%) não são associadas a outros ossos face, sendo os traços de fraturas localizados bilateralmente (54,8%) e unilateral (45%) e com prevalência pelo lado direito do paciente (51,1%).

Método de tratamento tem 2 opções. O uso da barra de Erich é o procedimento mais antigo e o FIR é o mais moderno. A escolha do sistema de fixação é peculiar a cada serviço hospitalar. No presente estudo, a Barra de Erich foi utilizada em 60% dos casos. O tratamento cirúrgico com FIR tem sido utilizado com mais frequência atualmente, embora a amostra do presente estudo o uso da barra de Erich foi predominante. Um dos motivos da preferência pelo uso da FIR é a ausência de imobilização mandibular por longos períodos que pode levar a perda de peso corpóreo, além da dificuldade de higienização. (43) Mediante o uso de FIR, em 73,3% foram utilizados como padrão 2 placas de titânio do sistema 2.0 com 4 parafusos cada, obedecendo a instalação das placas adjacentes ao traço de fratura em regiões de força de tensão e compressão mandibulares.

A TC craniofacial foi utilizada como ferramenta de diagnóstico inicial e de acompanhamento pós-operatório, de acordo a evolução clínica individual do paciente e complexidade da fratura mandibular. Na presente amostra, foi menos frequente a exposição a tomográfica em 24h após cirurgia (12,9%) e mais prevalente a indicação em T12 (35,4%). A exposição em T3 deveu-se principalmente mediante a presença de quadro infeccioso. Nas primeiras 24h de pós-operatório, quatro pacientes apresentaram sinais clínicos ou de soltura de material FIR, ou maloclusão ou dor intensa, necessitando indicação tomográfica no pós-operatório imediato (POI), a fim de obter um novo planejamento cirúrgico. Esses pacientes de T24h, exceto 1, foram submetidos a um novo momento cirúrgico e evoluíram sem novas queixas clínicas.

No tempo T3, os pacientes que evoluíram com quadro infeccioso apresentavam um determinado perfil de idade e gênero (média 20 anos, masculino). Em relação aos valores de HU foram observadas discrepâncias entre

si. O menor valor médio foi 209.380 HU, relacionado à etiologia de ferimento de arma de fogo, região de sínfise com área infectada, caracterizando a menor DMO entre os pacientes com a menor reparação óssea (caso demonstrado na figura 8). Os demais pacientes de T3 apresentaram valores de HU inferiores aos valores da DMO controle, sinalizando a influência da infecção local na reparação óssea. Nos tempos sem infecção ativa, observamos que os valores de DMO na região de reparação da fratura são valores próximos aos demais pacientes de mesmo gênero e idade.

Para um mesmo intervalo de tempo e mesma região anatômica mandibular, existe influência dos dentes envolvidos na fratura. Foram observadas que infecções restritas ao espaço periodontal com manifestação clínica de odontalgia não interferiram nos valores de DMO da região de fratura e são mais prevalentes na região de molares inferiores (15,1%). Para os pacientes com infecções dentárias, os valores medianos de reparação óssea da região de sínfise foram 680.555 HU, corpo 675.450 HU e ângulo 780.525 HU são diferentes entre si; porém próximos aos valores da DMO controle de suas respectivas regiões anatômicas.

As pesquisas que correlacionam DMO em ossos da face e idade dos pacientes foram realizadas em pacientes com osteoporose ou em pacientes com idade maior de 60 anos, não existindo publicações com avaliação de DMO em pacientes homens jovens com fraturas mandibulares.(7, 41) Outras pesquisas investigaram a DMO por meio dos valores de HU de colunas lombares, sendo raro a mensuração de colunas cervicais.(19, 23, 27, 30)

Pioneiramente, foram observados neste estudo DMO em jovens com fraturas mandibulares, assim como a influência da idade, comparação com sítios controles (sadios) e diferentes tempos pós-operatórios. Ademais, os dados de HU obtidos foram comparados com as vértebras cervicais C1 e C2.

Adotando como parâmetro de idade o valor mediano de 25 anos, ao dividir o estudo em 2 grupos etários (indivíduos com idade menor do que 25 anos e indivíduos com idade maior do que 25 anos), foi verificado que o grupo controle com pacientes jovens mantém valores HU constantes como esperado, todavia os pacientes com idade superior a 25 anos apresentaram declínio nos valores de HU com o passar do tempo de execução das TCs. Este fato pode ser explicado pela remodelação ossea do paciente, com redução da atividade osteoblástica. Na presente amostra, parte dos indivíduos que compõem o grupo de pacientes acima de 25 anos possuem idade superior a 45 anos. Para o grupo de pacientes fraturados, valores de HU máximos são observados mediante a formação de calo ósseo, que ocorreu predominantemente em T6, em ambos os grupos com idades diferentes. O aumento do HU é seguido de declínio, possivelmente por conta da remodelação óssea que ocorre pós formação do calo ósseo. Valores de HU da coluna (vértebras cervicais C1 e C2) oscilaram para os pacientes acima de 25 anos e mantiveram-se praticamente constantes nos pacientes de até 25 anos.

A diferença estatisticamente significativa da DMO entre os grupos fraturado, controle e as vértebras cervicais ($p < 0,0001$) observada era esperada. Tal resultado pode ser explicado pelo fato da mandíbula sadia (grupo controle) e das vértebras cervicais terem naturalmente DMOs diferentes; para os pacientes do grupo de fraturados, a perda de substância leva a redução da DMO local e, por conseguinte, a redução nos valores de HU.

O fator tempo, para o grupo de fraturados, influencia diretamente a DMO por conta da neoformação óssea no local da fratura, fato aferido pelo teste estatístico que exibiu valores significativos. Não obstante, os valores de DMO comportam-se de forma distinta em indivíduos abaixo ou acima de 25 anos ($p = 0.0438$). Nos indivíduos com idade maior do que 25 anos, os valores de HU apresentaram-se maiores do que nos jovens, apesar de pico em T6 semelhante, por conta do fato de que os indivíduos com menos de 25 anos (jovens) ainda estão em fase de formação óssea, que estabiliza-se com 30-35 anos; enquanto que os maiores de 25 anos, já encontram-se numa fase de remodelação óssea menos ativa.

Desconsiderando-se o fator idade, os valores de HU do grupo fraturado diminuem em T1 e T3 atingindo valores semelhantes ao grupo controle em T6. A redução inicial deve-se a reabsorção óssea e formação de tecido osteóide que não é radiograficamente observável. Do tempo T3 até o tempo T6, os valores de Hu aumentam constantemente até atingir o máximo em T6, como consequência da mineralização dos tecidos osteóides e provável formação do calo ósseo. Os valores do grupo controle e fraturados equiparam-se em T18, o que indica a capacidade de reparativa do tecido ósseo, regularizando-se ao tecido ósseo normal. Assim, tantos os pacientes com idades distintas tiveram reparação ósseo normal.

Apesar de etiologias, tipos de fraturas, intercorrências pós-operatórias e formas de tratamento dissimilares, o osso possui a capacidade reparativa completa e normal, conforme observado na presente investigação.

7 CONCLUSÕES

Neste estudo, demonstrou-se que apesar de etiologias, tipos de fraturas, intercorrências pós-operatórias e formas de tratamento diferenciadas, o osso possui a capacidade fisiológica reparativa completa e normal.

Adicionalmente, observou-se que:

- Houve influência da idade do paciente sobre a DMO mandibular;
- Houve influência do tempo de pós-operatório na DMO e remodelação óssea mandibular;
- Os pacientes fraturados apresentaram capacidade regenerativa do tecido ósseo equiparando-se ao grupo controle.

REFERÊNCIAS

1. Martini MZ, Takahashi A, de Oliveira Neto HG, de Carvalho Júnior JP, Curcio R, Shinohara EH. Epidemiology of mandibular fractures treated in a Brazilian level I trauma public hospital in the city of São Paulo, Brazil. *Braz Dent J.* 2006;17(3):243-8.
2. Ellis E. Rigid skeletal fixation of fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993;51(2):163-73.
3. Al-Moraissi EA, Ellis E. What method for management of unilateral mandibular angle fractures has the lowest rate of postoperative complications? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72(11):2197-211.
4. Beza SA, Attia S, Ellis E, Omara L. A Comparative Study of Transbuccal and Extraoral Approaches in the Management of Mandibular Angle Fractures: A Systematic Review. *Open Access Maced J Med Sci.* 2016;4(3):482-8.
5. van den Bergh B, Heymans MW, Duvekot F, Forouzanfar T. Treatment and complications of mandibular fractures: a 10-year analysis. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012;40(4):e108-11.
6. On SW, Kim HJ, Kim J, Choi JW, Jung YW, Song SI. Effect of Osteoporosis on Bone Density of Orthognathic Osteotomy Sites in Maxillofacial Region. *J Craniofac Surg.* 2016;27(7):e678-e83.
7. Lee IJ, Lee JJ, Bae JH, Hwang E, Lee S, Cho M, et al. Significance of osteoporosis in facial bone density using computed tomography. *J Craniofac Surg.* 2013;24(2):428-31.
8. Paiva KBS, Granjeiro JM. Matrix Metalloproteinases in Bone Resorption, Remodeling, and Repair. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2017;148:203-303.
9. Siddiqui JA, Partridge NC. Physiological Bone Remodeling: Systemic Regulation and Growth Factor Involvement. *Physiology (Bethesda).* 2016;31(3):233-45.
10. Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 1994;9(8):1137-41.

11. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. World Health Organ Tech Rep Ser. 1994;843:1-129.
12. Luz JGC RL, Manganello LCS. Publishing Q, editor. São Paulo 2018.
13. Vural FS, Girdwood RW, Patel AR, Zigiriadis E. Descending mediastinitis. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 2012;20(3):304-7.
14. Bergsma JE, de Bruijn WC, Rozema FR, Bos RR, Boering G. Late degradation tissue response to poly(L-lactide) bone plates and screws. Biomaterials. 1995;16(1):25-31.
15. Sverzut CE, de Matos FP, Trivellato AE, Kato RB, Sverzut AT, Taba Junior M, et al. Histologic and Histometric Analysis of Bone Repair at the Site of Mandibular Body Osteotomy and at the Bone-Screw Interface After Using a Biodegradable 2.0-mm Internal Fixation System. J Craniofac Surg. 2015;26(4):1214-9.
16. Sverzut CE, Kato RB, Rosa AL, Trivellato AE, Sverzut AT, da Silveira KM, et al. Comparative study of bone repair in mandibular body osteotomy between metallic and absorbable 2.0 mm internal fixation systems. Histological and histometric analysis in dogs: a pilot study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2012;41(11):1361-8.
17. Jonasson GB, Sundh V, Hakeberg M, Ahlqwist M, Lissner L, Hange D. Evaluation of clinical and radiographic indices as predictors of osteoporotic fractures: a 10-year longitudinal study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2018;125(5):487-94.
18. Aggarwal S, Singh M, Modi P, Walia E, Aggarwal R. Comparison of 3D plate and locking plate in treatment of mandibular fracture-a clinical study. Oral Maxillofac Surg. 2017;21(4):383-90.
19. Grampp S, Jergas M, Lang P, Steiner E, Fuerst T, Glüer CC, et al. Quantitative CT assessment of the lumbar spine and radius in patients with osteoporosis. AJR Am J Roentgenol. 1996;167(1):133-40.
20. Schreiber JJ, Anderson PA, Hsu WK. Use of computed tomography for assessing bone mineral density. Neurosurg Focus. 2014;37(1):E4.

21. Schreiber JJ, Anderson PA, Rosas HG, Buchholz AL, Au AG. Hounsfield units for assessing bone mineral density and strength: a tool for osteoporosis management. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(11):1057-63.
22. Yune HY. Two-dimensional-three-dimensional reconstruction computed tomography techniques. *Dent Clin North Am.* 1993;37(4):613-26.
23. Lee S, Chung CK, Oh SH, Park SB. Correlation between Bone Mineral Density Measured by Dual-Energy X-Ray Absorptiometry and Hounsfield Units Measured by Diagnostic CT in Lumbar Spine. *J Korean Neurosurg Soc.* 2013;54(5):384-9.
24. Zainab M A-BB. Validity of Hounsfield Units from computed tomographic images of mandibular bone in detection of osteoporosis. *J Bah College Dentistry.* 2014;26(3):79-83.
25. Pisco JM SL. Noções fundamentais de imagiologia. ed, editor: ED Lisboa; 1999.
26. Zaidi Q, Danisa OA, Cheng W. Measurement Techniques and Utility of Hounsfield Unit Values for Assessment of Bone Quality Prior to Spinal Instrumentation: A Review of Current Literature. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019;44(4):E239-E44.
27. Choi MK, Kim SM, Lim JK. Diagnostic efficacy of Hounsfield units in spine CT for the assessment of real bone mineral density of degenerative spine: correlation study between T-scores determined by DEXA scan and Hounsfield units from CT. *Acta Neurochir (Wien).* 2016;158(7):1421-7.
28. Warner SJ, Garner MR, Fabricant PD, Lorich DG. Bone density correlates with clinical outcomes after ankle fracture fixation. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018;138(12):1653-7.
29. Bredow J, Boese CK, Werner CM, Siewe J, Löhner L, Zarghooni K, et al. Predictive validity of preoperative CT scans and the risk of pedicle screw loosening in spinal surgery. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016;136(8):1063-7.
30. Emohare O, Dittmer A, Morgan RA, Switzer JA, Polly DW. Osteoporosis in acute fractures of the cervical spine: the role of opportunistic CT screening. *J Neurosurg Spine.* 2015;23(1):1-7.

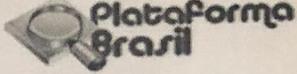
31. Norton MR, Gamble C. Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12(1):79-84.
32. Sogo M, Ikebe K, Yang TC, Wada M, Maeda Y. Assessment of bone density in the posterior maxilla based on Hounsfield units to enhance the initial stability of implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14 Suppl 1:e183-7.
33. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *Int J Oral Implantol.* 1987;4(2):49-58.
34. Hernández LC, Montoto G, Puente Rodríguez M, Galbán L, Martínez V. 'Bone map' for a safe placement of miniscrews generated by computed tomography. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(6):576-81.
35. Santiago RC, de Paula FO, Fraga MR, Picorelli Assis NM, Vitral RW. Correlation between miniscrew stability and bone mineral density in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(2):243-50.
36. Chang HW, Huang HL, Yu JH, Hsu JT, Li YF, Wu YF. Effects of orthodontic tooth movement on alveolar bone density. *Clin Oral Investig.* 2012;16(3):679-88.
37. Inoue S, Kawara M, Iida T, Iwasaki M, Komiyama O, Kaneda T. Analysis of correlation between height of residual ridge and bone density of residual ridge crest at edentulous mandible using computed tomography. *J Prosthodont Res.* 2017;61(4):371-8.
38. Horner K, Devlin H, Alsop CW, Hodgkinson IM, Adams JE. Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. *Br J Radiol.* 1996;69(827):1019-25.
39. Drozdowska B, Pluskiewicz W. Longitudinal changes in mandibular bone mineral density compared with hip bone mineral density and quantitative ultrasound at calcaneus and hand phalanges. *Br J Radiol.* 2002;75(897):743-7.
40. Merheb J, Temmerman A, Rasmusson L, Kübler A, Thor A, Quirynen M. Influence of Skeletal and Local Bone Density on Dental Implant Stability in Patients with Osteoporosis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18(2):253-60.

41. Hohlweg-Majert B, Schmelzeisen R, Pfeiffer BM, Schneider E. Significance of osteoporosis in craniomaxillofacial surgery: a review of the literature. *Osteoporos Int.* 2006;17(2):167-79.

42. El-Mahallawy Y, Al-Mahalawy H. Herbert Cannulated Bone Screw Osteosynthesis in Anterior Mandibular Fracture Treatment: A Comparative Study With Lag Screw and Miniplate. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76(6):1281.e1-.e8.

43. Johnson AW. Dental occlusion ties: A rapid, safe, and non-invasive maxillo-mandibular fixation technology. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2017;2(4):178-83.

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

	USP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA		
Título da Pesquisa: Análise, por tomografia computadorizada espiral, da qualidade óssea de pacientes com fratura de mandíbula submetidos ao tratamento de fixação interna rígida		
Pesquisador: Emiko Saito Arita		
Área Temática:		
Versão: 1		
CAAE: 80423617.3.0000.0075		
Instituição Proponente: Universidade de São Paulo - Faculdade de Odontologia		
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio		
DADOS DO PARECER		
Número do Parecer: 2.441.529		
Apresentação do Projeto:		
Os dados dos pacientes, em número de 45 participantes, com fraturas de mandíbulas fixadas, que permitirem a análise de suas tomografias, serão divididos em dois subgrupos: quanto ao número de fraturas (pacientes com fraturas unilaterais e bilaterais) e quanto a quantidade de material de fixação (1 placa de titânio e 2 placas de titânio, por traço). Serão avaliadas normalidade e comparação de médias da amostra. Sendo assim, serão utilizados o teste de ShapiroWilk e Teste Kolmogorov-Smirnov para a avaliação da normalidade das variáveis contínua: idade, espessura da cortical óssea na região da fratura tratada e DMO. Para avaliar a comparação das médias serão usados o Teste T-pareado ou Teste Wilcoxon. Todas as análises estatísticas serão realizadas através do software IBM SPSS Statistics 17 (SPSS, Inc, Chicago, IL), considerando estatisticamente significativos somente quando $p < 0,05$.		
Objetivo da Pesquisa:		
Sabendo que a técnica de fixação interna rígida é estável e segura, o objetivo principal desta pesquisa será verificar a relação entre a qualidade óssea do paciente e a qualidade óssea do osso formado após o tratamento de osteossíntese.		
Avaliação dos Riscos e Benefícios:		
Não haverá riscos aos indivíduos avaliados pois serão utilizados dados de arquivo. Das fichas clínicas e exames radiográficas.		
Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227 Bairro: Cidade Universitária CEP: 05.508-900 UF: SP Município: SAO PAULO Telefone: (11)3091-7960 Fax: (11)3091-7814 E-mail: cepfo@usp.br		
Página 01 de 03		



USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 2.441.529

Esse estudo oferecerá benefícios para o meio científico, assim como para os cirurgiões melhorando a compreensão de como a análise das imagens da tomografia computadorizada pode ajudar a determinação da resistência de estruturas ósseas, por fornecer informações adicionais sobre a reparação óssea, beneficiando assim os pacientes operados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa bem elaborada e estruturada, cujos resultados deverão trazer benefícios substanciais para a área de conhecimento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Autorização do Hospital Municipal de Campo Limpo - coordenadoria doe CTMMF- HMCL para utilização do arquivo de documentação clínica e radiológica.

TCLE; Folha de rosto; Projeto detalhado; Informações básicas do Projeto.

Recomendações:

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final, utilizando-se da opção "Enviar Notificação" (descrita no Manual "Submeter Notificação", disponível na Central de Suporte - canto superior direito do site www.saude.gov.br/plataformabrasil).

Qualquer alteração no projeto original deve ser apresentada "emenda" a este CEP, de forma objetiva e com justificativas para nova apreciação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não são observadas pendências ou inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO 1009439.pdf	27/11/2017 16:07:15		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ErikaTCLE17nov.pdf	27/11/2017 16:05:18	Emiko Saito Arita	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizaerikabuco.PDF	22/11/2017 17:06:21	Emiko Saito Arita	Aceito
Projeto Detalhado	Erikaprojeto2017.pdf	22/11/2017	Emiko Saito Arita	Aceito

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br



USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 2.441.529

/ Brochura Investigador	Erikaprojeto2017.pdf	17:04:48	Emiko Saito Arita	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.PDF	22/11/2017 17:04:22	Emiko Saito Arita	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 15 de Dezembro de 2017

Assinado por:

Décio dos Santos Pinto Junior
(Coordenador)

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

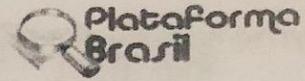
Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

HOSPITAL MUNICIPAL DR.
FERNANDO MAURO PIRES DA
ROCHA / HOSPITAL



PARECER DO COLEGIADO

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise, por tomografia computadorizada espiral, da qualidade óssea de pacientes com fratura de mandíbula submetidos ao tratamento de fixação interna rígida

Pesquisador: Emiko Saito Arita

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 80423617.3.3001.5452

Instituição Proponente: Hospital Municipal de Campo Limpo/ Hosp. Municipal Fernando Mauro

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.560.643

Apresentação do Projeto:

Apresentação adequada e objetiva.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo pertinente e poderá ser alcançado com a metodologia do trabalho.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco baixo

Benefício significante

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação

Endereço: Estrada de Itapecerica, nº 1661

Bairro: Vila Maracanã

CEP: 05.835-005

UF: SP

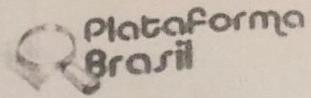
Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3394-7506

Fax: (11)3394-7512

E-mail: smensouza@prefeitura.sp.gov.br

HOSPITAL MUNICIPAL DR.
FERNANDO MAURO PIRES DA
ROCHA / HOSPITAL



Continuação do Parecer: 2.560.643

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ErikaTCLE17nov.pdf	27/11/2017 16:05:18	Emiko Saito Arita	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Erikaprojeto2017.pdf	22/11/2017 17:04:48	Emiko Saito Arita	Aceito

Situação do
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 23 de Março de 2018

Assinado por:
basilio de almeida milani
(Coordenador)

Endereço: Estrada de Itapeperica, nº 1661

Bairro: Vila Maracanã

CEP: 05.835-005

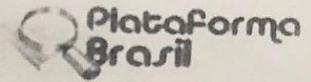
UF: SP Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3394-7506

Fax: (11)3394-7512

E-mail: smensouza@prefeitura.sp.gov.br

HOSPITAL MUNICIPAL DR.
FERNANDO MAURO PIRES DA
ROCHA / HOSPITAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise, por tomografia computadorizada espiral, da qualidade óssea de pacientes com fratura de mandíbula submetidos ao tratamento de fixação interna rígida

Pesquisador: Emiko Saito Arita

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 80423617.3.3001.5452

Instituição Proponente: Hospital Municipal de Campo Limpo/ Hosp. Municipal Fernando Mauro

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.560.657

Apresentação do Projeto:

Apresentação adequada e objetiva.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo pertinente e poderá ser alcançado com a metodologia do trabalho.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco baixo

Benefício significativo

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Estrada de Itapecerica, nº 1661

Bairro: Vila Maracanã

CEP: 05.835-005

UF: SP

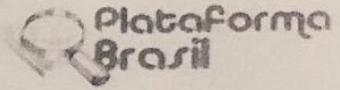
Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3394-7506

Fax: (11)3394-7512

E-mail: smensouza@prefeitura.sp.gov.br

HOSPITAL MUNICIPAL DR.
FERNANDO MAURO PIRES DA
ROCHA / HOSPITAL



Continuação do Parecer: 2.560.657

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ErikaTCLE17nov.pdf	27/11/2017 16:05:18	Emiko Saito Arita	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Erikaprojeto2017.pdf	22/11/2017 17:04:48	Emiko Saito Arita	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 23 de Março de 2018

Assinado por:
basilio de almeida milani
(Coordenador)

Endereço: Estrada de Itapecerica, nº 1661

Bairro: Vila Maracanã

CEP: 05.835-005

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3394-7506

Fax: (11)3394-7512

E-mail: smensouza@prefeitura.sp.gov.br