

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LUCAS DIAS LEAL

REVISÃO DE LITERATURA: FRATURAS MANDIBULARES

Porto Alegre  
2019

LUCAS DIAS LEAL

REVISÃO DE LITERATURA: FRATURAS MANDIBULARES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Dr. Angelo Luiz Freddo

Porto Alegre  
2019

LUCAS DIAS LEAL

## REVISÃO DE LITERATURA: FRATURAS MANDIBULARES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Dr. Angelo Luiz Freddo

Porto Alegre, 12 de julho de 2019

---

Dr. Angelo Luiz Freddo  
Departamento de cirurgia e ortopedia - UFRGS

---

Dr. Carlos Eduardo E. Baraldi  
Departamento de cirurgia e ortopedia - UFRGS

---

Me. Fernando de Oliveira Andriola  
Departamento de cirurgia e ortopedia - UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais que sempre me ajudaram quando tive alguma dificuldade e dúvida em relação a vida, ajudando a me tornar a pessoa que sou hoje.

A companhia dos meus amigos e colegas que fiz durante o curso, deixando o clima de estudos e momentos difíceis mais leves e divertidos.

Ao professor Angelo Freddo, pela parceria durante a faculdade e pela orientação do trabalho de conclusão de curso.

Aos professores de Cirurgia da Faculdade de Odontologia da UFRGS, que mostraram o quão interessante e importante essa área é, dando me uma boa referência sobre o que irei realizar quando me formar.

## RESUMO

As fraturas mandibulares são as fraturas faciais mais frequentes em humanos, isso leva a uma grande importância em saber realizar um tratamento seguro e adequado aos pacientes. Além disso, se pode perceber uma grande predileção pelo sexo masculino, variando entre estudos o valor, porém sempre mantendo essa tendência.

Atualmente existe um relativo consenso em relação aos tratamentos de fraturas mandibulares. Porém um grupo dessas fraturas, as de côndilo, ainda existe muita discussão sobre qual o melhor método de tratamento, e se pode notar uma diferença entre os métodos mais aceitos entre os estudos, principalmente entre trabalhos com distantes épocas de publicação.

Esse trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura sobre fraturas mandibulares, explicando a anatomia dessa região, sua etiologia, sua epidemiologia assim como suas formas de tratamento cirúrgico e conservadores. Realizando uma análise geral e atual, para facilitar a escolha de tratamento dessas ocorrências.

Palavras-chave: Mandíbula; Fratura; Trauma; Tratamento; Cirurgia; Côndilo; Maxilofacial.

## **ABSTRACT**

Mandibular fractures are the most frequent facial fractures in humans, this leads to great importance in knowing how to perform a safe and appropriate treatment for patients. In addition, it is possible to perceive a great predilection for the masculine sex, varying between studies the value, but always maintaining this tendency.

Currently there is a relative consensus regarding the treatment of mandibular fractures, but a group of these fractures, condyle, there is still much discussion about the best method of caring for the fracture, and it is possible to notice a difference between the studies, mainly between works with distant times of publication.

This paper aims to review the literature on mandibular fractures, explaining the anatomy of this region, its etiology, its epidemiology, as well as its surgical and conservative treatment modalities. Performing a general and current analysis, to facilitate the correct treatment of these occurrences.

**Key words:** Jaw; fracture; Trauma; Treatment; Surgery; Condyle; Maxillofacial.

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
4.1 ANATOMIA.....	11
4.2 EPIDEMIOLOGIA.....	12
4.3 ETIOLOGIAS.....	15
4.4 CLASSIFICAÇÃO DAS FRATURAS .....	16
4.5 TRATAMENTO.....	17
<b>4.5.1 Tratamento conservador.....</b>	<b>18</b>
<b>4.5.2 Tratamento cirúrgico aberto .....</b>	<b>19</b>
<b>4.5.3 Tratamento fraturas de côndilo .....</b>	<b>22</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Escritos sobre a fratura de mandíbula são tão antigos quanto 1600 antes de Cristo, onde um papiro egípcio falava sobre exames, diagnósticos e tratamentos sobre fraturas de mandíbula, além de outras necessidades cirúrgicas, e nesse caso a fratura de mandíbula era descrita como incurável<sup>1</sup>. Atualmente a discussão mudou qual a técnica mais adequada para o bem estar do paciente e não se ela funciona ou não.

A mandíbula é um osso ímpar e o único osso móvel da face, situado nas partes inferior e anterior da face que aloja os dentes inferiores e, com o osso hioide, forma o esqueleto do soalho bucal. Articula-se por meio da articulação temporomandibular (ATM) que permite a realização de diferentes movimentos como protrusão, retrusão, abertura, fechamento e lateralidade. Sua origem é derivada do esqueleto visceral (primeiro arco branquial)<sup>2</sup>. Sua ossificação é feita a partir de dois processos diferentes, o intramembranoso e o endocondral, e sua ênfase é mais direcionada sobre a ossificação intramembranosa da cartilagem secundária<sup>3</sup>. Adicionalmente, a ATM cuja estrutura possui grande ligação com a mandíbula, é a mais complexa do corpo humano, visto a sua relação direta e indireta com diferentes estruturas a ela relacionadas que influenciam o seu desenvolvimento e sua função. Essa articulação é composta pela cabeça da mandíbula, a fossa mandibular e a eminência articular do osso temporal, intermediada por um disco de fibrocartilagem chamado de disco articular<sup>3</sup>.

Segundo Montovani *et al.*<sup>4</sup>, o trauma facial se tornou um assunto indispensável para se debater, visto que as frequências de casos ocorridos têm aumentado. Em seu estudo, se percebeu que das fraturas de face, 32,94% são acometidas por acidentes com veículos e 25,1% devido à agressão física. Além disso, dos 513 indivíduos com fraturas de face de sua pesquisa, 205 apresentaram fratura na região de mandíbula, portanto, foi a região mais afetada com 39,9% dos pacientes. E como é confirmado por Filho *et al.*<sup>5</sup>, os traumas na área de mandíbula que resultem em fraturas do processo condilar, tem a possibilidade de causar alterações não somente no desenvolvimento da face, mas também no processo de ocluir e movimentar a ATM. Por conseguinte, o diagnóstico das fraturas e a indicação do tratamento devem ser feitos de forma precisa para se evitar as disfunções desta estrutura ou ainda sequelas mais graves que alterem o crescimento da anatomia facial e da mandíbula ou impossibilitem a abertura satisfatória da boca, como as anquiloses temporomandibulares.

Existem diversos estudos sobre a etiologia, prevalência e o tratamento de fraturas mandibulares, e ainda há uma discussão aberta na literatura em termos de tratamento cirúrgico ou não cirúrgico, em sua maior parte se tratando da fratura de côndilo, porém nos últimos anos

devido a novas técnicas operatórias, em sua maioria tem se optado pelo tratamento cirúrgico. Portanto, esse estudo tem por objetivos analisar os tipos de informações relatadas por diferentes autores, assim como seus resultados e propor uma análise geral das principais causas, com que frequência ocorrem e quais os principais métodos de tratamento para fraturas mandibulares.

## 2 OBJETIVOS

Esse trabalho tem objetivo fazer uma revisão de literatura sobre fraturas mandibulares e analisar determinados aspectos sobre essa região anatômica, como:

- a) as principais epidemiologias e etiologias da fratura mandibular e ver se há um padrão ou tendência para ambos;
- b) formas de tratamento que podem ser realizadas em fraturas de mandíbula;
- c) quais são as melhores formas de se tratar fraturas de côndilo de mandíbula e se atualmente há um consenso entre qual o tratamento de eleição.

### **3 METODOLOGIA**

Esse trabalho buscará nas principais bases de dados como Medline, Pubmed, Periódicos capes, Scielo, além dos livros de referência todo material sobre fratura mandibular desde 1990 até 2019 para obter diferentes opiniões ao longo dos anos, usando palavras-chaves como fratura, mandíbula, trauma, cirurgia, tratamento, côndilo e maxilofacial em português e em inglês. Elaborando uma revisão sobre as suas principais características como a anatomia mandibular, epidemiologia, etiologia e formas de tratamento.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 ANATOMIA

A mandíbula é um osso situado inferiormente e anteriormente na face e aloja os dentes inferiores e, com o osso hioide, forma o esqueleto do soalho bucal. Articula-se por meio da ATM, que permite a realização de diferentes movimentos como protrusão, retrusão, abertura, fechamento e lateralidade. Sua forma é semelhante a uma ferradura horizontal com abertura posterior (corpo), de cujas extremidades livres saem dois prolongamentos (ramos). O corpo é retangular, mais alto que largo. Tem duas porções: inferior ou basilar e superior ou processo alveolar. Não existe linha de demarcação entre a base e os ramos; ao contrário, percebe-se que o processo alveolar se orienta para medial da margem anterior do ramo, delimitando com este um espaço triangular (trígono retromolar)<sup>2</sup>. O ramo da mandíbula assemelha-se a um retângulo. Suas bordas posterior e inferior encontram-se no ângulo da mandíbula ligando o corpo com o ramo da mandíbula <sup>6</sup>.

A mandíbula possui canal, cujo nome é canal mandibular, no qual transita o nervo alveolar inferior, artérias e veias. O canal inicia-se no forame mandibular e estende-se à região dos dentes pré-molares onde se bifurca nos canais incisivos e mentoniano. O curso do canal mandibular e sua relação com os dentes são variáveis<sup>7</sup>. O canal é situado na face medial do ramo, e atravessa o corpo do osso com obliquidade anteroinferior, até a região dos dentes pré-molares, onde ocorre a bifurcação do nervo.

A região também possui diversos acidentes anatômicos como por exemplo o processo alveolar, responsável pelo suporte das raízes dentárias, a sínfise mandibular que divide a mandíbula em duas partes idealmente simétricas. Outras características ósseas relevantes da região anatômica são a linha oblíqua que fica numa porção mais inferior do processo coronoide, onde se inserem alguns músculos da expressão facial. O processo coronoide é a estrutura mais superior e anterior do ramo da mandíbula, apresenta um formato relativamente pontudo, e entre o processo coronoide e o condilar fica a incisura da mandíbula que liga as duas estruturas. O processo condilar, fica mais posterior e seu formato é mais arredondado, é esse processo que terá ligação direta com o côndilo e a ATM<sup>2</sup>. Outras estruturas, são o forame mandibular, que dá acesso ao canal da mandíbula, pelo qual atravessa o nervo alveolar inferior, nervo muito importante para diversos tratamentos cirúrgicos.

O arco mandibular é também considerado o primeiro arco branquial. Desse modo, esse tecido depende das células da crista neural para sua formação, como também dependem os

outros cinco arcos branquiais. Durante o desenvolvimento do arco mandibular, forma-se a cartilagem de Meckel em cada lado do arco. A maior parte dessa cartilagem desaparece conforme a mandíbula vai se formando por ossificação intramembranosa, que ocorre lateralmente e justaposição a ela. O arco mandibular dará origem não somente à mandíbula, mas também aos dentes inferiores e tecidos associados<sup>8</sup>. A mandíbula se ossifica por ossificação endocondral também, porém ela tem ênfase maior sobre a ossificação intramembranosa da cartilagem secundária. Entre a décima-primeira e a décima-quarta semana da de vida fetal aparecem cartilagens acessórias responsáveis pela formação do processo condilar e de parte do processo coronoide, dois processos muito importantes que terão contato com o disco articular da articulação temporomandibular<sup>2</sup>. Durante o primeiro e segundo anos de vida, a proeminência mentoniana se desenvolve em direção à abertura do forame mentoniano, tendo uma direção à frente para cima e para trás. Os alvéolos formam a margem superior do corpo mandibular, a junção do alvéolo e do ramo é demarcada por uma elevação no osso<sup>7</sup>.

Diferentes músculos da expressão facial estão inseridos na mandíbula como, por exemplo, o músculo bucinador que se insere ao longo da base alveolar, cuja sua principal função é manter a bochecha distendida durante todas as fases de abertura e fechamento da boca; o músculo abaixador do angulo da boca, que possui a propriedade de puxar a comissura da boca para baixo, além de poder também retrá-la um pouco; o músculo mentoniano que tem sua origem óssea na fossa mentoniana, ele por sua vez é responsável por elevar a pele do mento e fazer o movimento de eversão do lábio inferior<sup>6</sup>. Outros músculos da expressão facial que se inserem na mandíbula são o orbicular da boca e o abaixador do lábio inferior. Por sua vez há também muitos músculos da mastigação que se inserem na mandíbula como: o masseter, o temporal, o pterigoideo medial, o pterigoideo lateral, o digástrico, o estilo-hióide, o milo-hióide e por fim o gênio-hióide<sup>6</sup>.

É fundamental ter um bom conhecimento sobre a anatomia e suas características, para que se saiba realizar o devido tratamento em caso de fraturas faciais.

## 4.2 EPIDEMIOLOGIA

No geral as informações demográficas baseadas em fraturas mandibulares, são relativamente complexas de se analisar, visto que possuem muitas variáveis associadas. Sendo a grande maioria dos estudos que abordam ela, retrospectivos.

As fraturas apesar de ocorrerem em diferentes populações, por sua vez não ocorrendo apenas com um sexo, ou com uma faixa etária exclusivos, não se pode dizer que não possui

uma distribuição tendenciosa para um determinado grupo. Em se tratando de predileção por sexo um estudo mostra que as fraturas mandibulares têm grande predileção pelo sexo masculino em uma proporção de 5:1 em fraturas mandibulares, em um número de 246 casos tratados no Toronto General Hospital durante os anos de 1995 a 2000<sup>9</sup>, valor muito próximo ao observado no estudo de Wulkan *et al.*<sup>10</sup>, que perceberam que 78% dos traumas totais de face são em homens, dentro de um grupo de 164 casos de paciente que sofreram traumas. Já o estudo de Martini *et al.*<sup>11</sup>, relatou uma proporção ainda maior de 6,6:1 para homens, ou seja, 87% dos pacientes afetados com fraturas mandibulares dentro de uma amostra eram homens, esse estudo respectivo coletou 91 casos dentro dos 98 casos tratados durante o ano de 2001 no Complexo Hospitalar Mandaqui. Outro estudo também relata um resultado similar, em que se observou 84.9% das incidências sendo no sexo masculino, essa última pesquisa sendo um estudo retrospectivo por consulta a prontuários de 513 pacientes vítimas de trauma facial no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu pela Disciplina de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, no período entre 1991 a 2004<sup>4</sup>. Por conseguinte, é notável de se perceber a grande relevância que o sexo dos pacientes tem sobre o risco de sofrer uma fratura facial. Isso pode ter relação aos homens se exporem mais a situações de risco como violência urbana e acidentes automobilísticos, que são umas das principais causas para fraturas de face.

Como dito no estudo de Silva *et al.*<sup>12</sup>, o gênero é um importante fator na vitimização por traumatismo maxilo facial e violência urbana, sendo que os homens são as principais vítimas, além de sugerir que geralmente tem mais risco do traumatismo, o estudo sugere que os homens são mais ameaçados de apresentarem um trauma de maior gravidade, pelo fato de que no estudo comparando os sexos e separando os traumas por fratura múltipla de face os homens aparecem com 86.02% dos casos, um número ainda mais elevado do que quando se comparado a diferença entre os sexos em traumatismos mais leves como fratura simples, em que os homens já apresentam uma prevalência, com 73.99% dos casos e de traumatismos dento alveolares em que os casos do sexo masculino são 67.97% dos totais. Segundo o estudo de Regev *et al.*<sup>13</sup>, que coletou dados de acidente de carros no Reino unido durante os anos de 2002 a 2012 de acordo com idade, sexo e hora do dia (dia, tarde e noite), se pode notar que ambos os sexos possuem proporções similares de acordo com a idade e horário, tendo o pico de risco entre os 20 aos 29 anos de idade. Porém é notável se perceber que o número total de acidentes com homens é bem maior se comparado ao sexo feminino, mesmo nessa idade de maior risco, em que houve 120 casos de acidentes fatais do sexo masculino e 24 femininos durante esse período, já em acidentes não fatais os resultados foram 12578 em homens e 5674 em mulheres. Esses resultados

corroboram com uma percepção de que mulheres são mais cautelosas, e tentam evitar mais riscos durante o seu dia-a-dia se comparado aos homens.

A fratura facial é um assunto muito significativo, visto o grande impacto que causa nos pacientes lesados por ele, seja estético ou seja funcional. Entretanto, o manejo para o tratamento dessas complicações continua complicado, necessitando do cirurgião grande habilidade e alto nível de conhecimento para decidir qual o correto tratamento e como atuar levando a mínima morbidade, e máximo desempenho do procedimento. Dentre os tipos de ossos que podem ser lesados com o trauma de face um dos mais importantes e com risco de fratura é a mandíbula. Segundo um levantamento epidemiológico feito em um hospital em Toronto <sup>9</sup> traumas que ocasionaram fraturas mandibulares foram observado entre 36% a 59% dos pacientes com traumatismos faciais em um grupo de 246 pacientes observados durante os anos de 1995 a 2000, esse estudo levou em conta diferentes fatores causadores da fratura, como fratura devido a pratica de esportes, devido a quedas, e devido a acidentes automotivos por exemplo, e também relevou sobre o uso ou não de drogas como cigarro, álcool entre outras, e se notou que 58.2% dos pacientes com fratura eram fumantes, 22.3% tinham problemas com bebidas alcoólicas e 15.5% usufruíam de outras substâncias. Segundo o artigo <sup>10</sup> as fraturas de mandíbula afetam aproximadamente 22% das fraturas de face, porém nesse estudo estão separadas as fraturas complexas em outra categoria, ou seja, fraturas com mais grupos ósseos que podem incluir mandíbula ou não, desse modo o número de fraturas mandibulares pode variar de 21.9% até 39.7%, se considerarmos todas complexas incluindo a mandíbula. Já no estudo de Montovani *et al.* <sup>4</sup> a mandíbula também foi o local mais atingido nas fraturas, representando 35% do total em um grupo de 513 pacientes analisados. Uma outra análise <sup>14</sup> também concordou com a afirmação da mandíbula ser a região óssea facial mais fraturada cuja incidência foi de em torno de 38%. Por essas revisões com números bastante elevados de pacientes observados e dados bem próximos é possível se concluir que essa região anatômica é muito predisposta a fraturas quando há uma ocorrência de algum trauma na face, e por isso ser necessário avaliá-la após um evento que tenha ocasionado um ferimento rosto.

Os traumas de modo geral, apesar de possuírem características similares dentre eles podem possuir diversas particularidades que um outro trauma pode não apresentar, de modo que isso tem relação com o tipo de trauma sofrido, como por exemplo o trauma perfurante vai apresentar certos traços que um trauma de queda pode não apresentar. Um estudo polonês <sup>15</sup> fez por sua vez uma revisão de literatura sobre traumas perfurantes de face e apresentou nele a suas características. Foi destacado que é um tipo de trauma bem raro, sendo observado apenas em 0,26% dos traumas dos estudos deles, porém apesar desse trauma ser menos evidente os

pacientes usualmente apresentam condições mais críticas, desse modo, correm risco de sofrer lesões de estruturas anatômicas importantes do sistema nervoso, respiratório, nervoso periférico ou dos sistemas visual e circulatório. Isso pode levar a uma seqüela a longo prazo ou até a morte devido a danos as estruturas cerebrais, complicações inflamatórias ou ao choque hemorrágico. Evidentemente, as consequências vão depender das áreas afetadas, do nível de penetração, da direção do corpo agressor e a resistência dos tecidos afetados. Portanto, pode se notar que existe uma enorme complexidade decorrente dos traumas, eles apresentando diferentes causas, possivelmente apresentaram modos de tratamento distintos.

#### 4.3 ETIOLOGIAS

Existem uma enorme quantidade de ocorrências que podem levar pacientes a sofrerem fraturas faciais diferentes estudos mostram que, entretanto, existem determinados acidentes que tem maior chance de causar traumas nessa região.

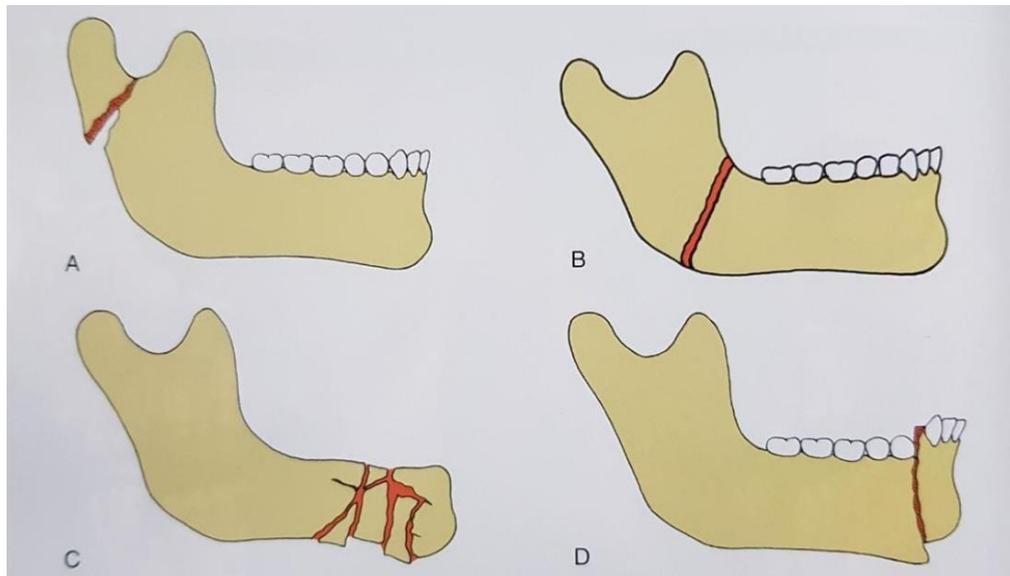
Wulkan *et al.*<sup>10</sup> encontraram em seu trabalho que as causas dos traumas de face mais prevalentes são a violência interpessoal com 48,1%, seguido de queda com 26,2%, o Artigo<sup>11</sup> mostrou que a etiologia mais comum é a agressão nua (sem artefatos), responsável por 47.85% dos traumas maxilo faciais, seguido de acidentes automobilísticos com 18,52% dos casos. O estudo de Montovani *et al.*<sup>4</sup> relata que a causa mais comum é acidentes automobilísticos com 32,94% e depois agressão física com 25,1%, entretanto o estudo é mais antigo feito durante o período de 1991 a 2004, época em que não era tão comum o uso do cinto de segurança pode explicar o fato das agressões não estarem como principal fator causador de traumas faciais. Além disso, devido a um conjunto de fatores atuais como melhoramento da condição das estradas, fabricação de veículos mais seguros e introdução de leis mais rigorosas quanto ao consumo de álcool por motoristas, limite de velocidade, aumento das inspeções de segurança dos veículos e o implemento do uso obrigatório do cinto de segurança, pode se notar que atualmente existe uma grande transição de importância na incidência de fraturas faciais decorrentes de acidentes de trânsito para incidência em casos de violência/agressão<sup>16</sup>. Um trabalho que mesmo sendo mais antigo, já notou essa tendência sobre o aumento da incidência da agressão física como principal etiologia em fraturas de face, foi o do Andrade Filho *et al.*<sup>17</sup> que apesar de ter encontrado na época do estudo a principal causa das fraturas como acidentes automobilísticos, pode notar essa tendência de migração de um para o outro na literatura. Outro estudo que corrobora com essa ideia de que diferentes fatores como o cinto de segurança diminuem os riscos de trauma é o estudo de Sojat *et al.*<sup>9</sup> que foi realizado em Toronto no

Canadá, país onde os índices de educação são mais elevados do que no Brasil mostrou também que a agressão foi a principal causa dos traumas mandibulares com taxa de 53,3% dos casos totais seguido por queda 21,5% e acidentes esportivos com 12,2%. Nesse respectivo estudo apenas 6,1% dos traumas mandibulares foram causados por acidentes automobilísticos

#### 4.4 CLASSIFICAÇÃO DAS FRATURAS

Existem diferentes formas de poder se classificar as fraturas de mandíbulas, que são pela sua localização anatômica, desse modo, as fraturas podem ser classificadas como condilares, de ramo, de ângulo, de corpo, sinfisiais, alveolares e de processo coronoide (mais rara). Além desse, existe o modo de se nomear as fraturas, que as separa em fratura do tipo “galho verde” fratura que envolve uma fratura incompleta do osso, “simples” uma fratura que não produz um traço único e ferida exposta ao meio externo, “cominutivas” fratura em que o osso está em múltiplos fragmentos e “compostas ou expostas” uma fratura em que se comunica com o meio externo. Essa última classificação descreve as fraturas pela condição do fragmento ósseo em sua região e pela possível comunicação com o meio externo, conforme a figura 1. Por sua vez, as fraturas mandibulares também podem ser descritas podendo ser ou não favoráveis de acordo a angulação da fratura e da força de tração muscular proximal e distal a fratura, pelo fato de que ela que irá segurar os tecidos fraturados no local ou dependendo da direção do traço irá resultar em deslocamento dos segmentos<sup>18</sup>. Já, quanto às fraturas de côndilo mandibular algumas das formas mais conhecidas de serem classificadas são basicamente em unilaterais ou bilaterais, sem luxação e com luxação, e por fim extra capsulares, intra capsulares ou subcondilares<sup>1</sup>.

Figura 1- Fraturas pela condição do fragmento ósseo e possível comunicação com o meio externo. A, galho verde. B, simples. C, cominutiva. D, composta.



Fonte: HUPP, J.; *et al.*

#### 4.5 TRATAMENTO

O tratamento das fraturas de mandíbula objetiva basicamente o restabelecimento da oclusão funcional e a continuidade mandibular, além de sua forma anatômica e função<sup>19</sup>. Antes do advento de técnicas e equipamentos modernos, diversos materiais foram usados como forma de tratamento, cada um com a sua individual vantagem e desvantagem, porém como grupo eles falharam em providenciar direta redução estável e imobilização dos segmentos mandibulares. Um exemplo de técnica utilizada no passado era a bandagem de Barton, criada por John Rhea Barton. Essa bandagem providenciava forças direcionais posteriores na mandíbula fraturada, resultando em deformidades como uma união sem sucesso entre as estruturas ósseas<sup>1</sup>. Para realizar um tratamento adequado e seguro para o paciente lesado com a fratura mandibular é necessário levar em conta diversos aspectos como nos princípios que regem a traumatologia: redução, contenção, imobilização e controle da infecção. Todavia, existem outros princípios de acordo com diferentes autores sobre a fratura mandibular. Alguns dos princípios que são sempre essenciais antes da decisão do método de tratamento segundo Fonseca *et al.*<sup>1</sup>, que são bastante relevantes são:

“Verificar a saúde física geral do paciente cuidadosamente e monitorá-lo”, pois a força necessária para fraturar uma mandíbula é forte o suficiente para lesar diversos órgãos

paralelamente, então muitas vezes o paciente precisa de outros cuidados juntamente. “O diagnóstico e tratamento devem ser feitos de forma calma”. Os pacientes com fratura de mandíbula raramente morrem pela fratura em si, então é importante ter calma na hora para decidir o tratamento correto. “Tratar ao mesmo tempo e paralelamente danos dentários”, para evitar focos de infecção e acelerar a cicatrização promovendo uma melhora mais rápida. “Em casos de fraturas múltiplas, as mandibulares devem ser tratadas primeiro”, para formar uma boa base em que os ossos faciais possam ser colocados, visto que a mandíbula é o osso mais inferior da face. Por último é o “Tempo da fixação mandibular deve sempre variar”, deve-se levar em conta o local, a lesão, a severidade, a idade e a saúde do paciente para poder ter uma noção melhor do tratamento adequado para cada caso.

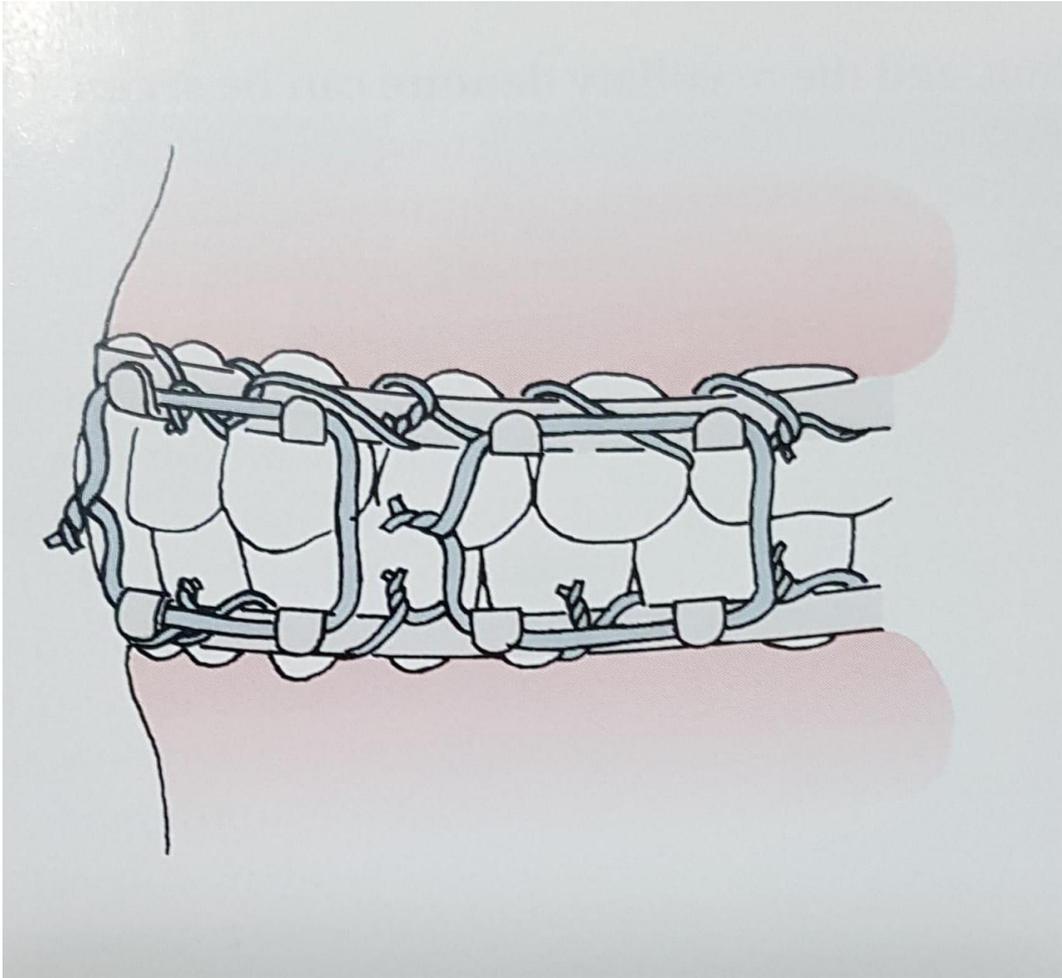
#### **4.5.1 Tratamento conservador**

O tratamento conservador é feito a partir dos métodos mais simples e menos invasivos, para a realização de redução e fixação das fraturas. Ele é um método mais seguro que o cirúrgico em geral, pelo fato de que ele diminui a chance de morbidade, e se possível deve ser a escolha de eleição, mas ele não pode ser usado sempre.

A forma com que esse tratamento é feita é variável e pode ser feita com orientação de dieta, geralmente realizada em crianças ou em casos de alterações oclusais pequenas (esse método cria uma dieta para o paciente com uso de alimentos líquidos ou pastosos), ou cirúrgico fechado, com utilização de bloqueio maxilo-mandibular (BMM) e terapia com elásticos<sup>20</sup>. As fraturas mandibulares, não apresentando desvio dos fragmentos ósseos, são tratadas, na maioria das vezes, com bloqueio intermaxilar<sup>21</sup>, visto que esse método leva a uma adequada recuperação, sem demais chances de morbidades. Esse bloqueio pode ser alcançado com diferentes técnicas como utilizando a barra de Erich, conforme a figura 2, ou a amarria de Ivy<sup>18</sup>.

Entretanto, como citado no estudo de García-Guerrero *et al.*<sup>19</sup>, apesar de uma das principais vantagens ser de evitar riscos ao paciente, muitos resultados são comprometidos principalmente devido a posição cirúrgica de segmentos frágeis, que por sua vez, são acompanhados de complicações como dor residual crônica, desequilíbrio articular e/ou oclusal, e anquilose causada por imobilização prolongada ou assimetria resultante do encurtamento do arco mandibular. Outro ponto negativo do tratamento conservador é o longo tempo, quando utilizado, do paciente com o (BMM) o que acaba sendo bem inconveniente para o paciente, visto que o impede de comer e falar de forma adequada.

Figura 2 – Bloqueio maxilo-mandibular com barra de Erich.



Fonte: HUPP, J.; *et al.*

#### 4.5.2 Tratamento cirúrgico aberto

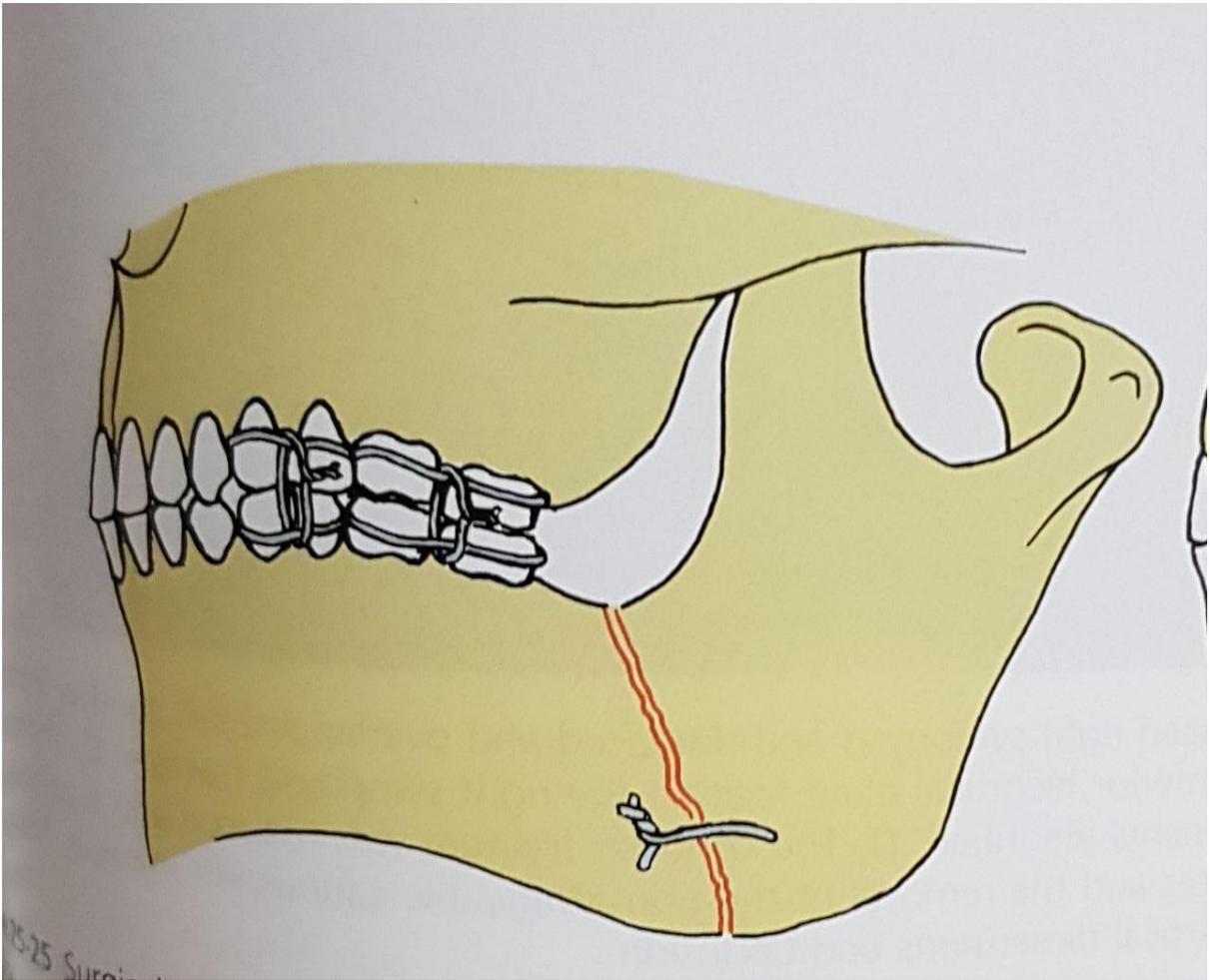
O tratamento cirúrgico aberto é o tratamento mais complexo e invasivo, que requer que o paciente passe por uma cirurgia. É recomendado para certos casos como os com deslocamento ósseo, e é feito com exploração direta do foco da fratura, redução dos fragmentos e fixação, com placas e parafusos de titânio, placas bioabsorvíveis ou fio de aço<sup>18</sup>. Quando a redução aberta é utilizada, ela pode ter acesso intrabucal ou não, quando extrabucal a incisão na pele é ocultada na região submental, submandibular ou numa prega existente. Esse acesso promove a limpeza dos ferimentos e a não contaminação das placas e fios por não estarem em contato com a cavidade bucal<sup>22</sup>. Porém, alguns pacientes desenvolvem cicatrizes aparentes, e o acesso apresenta risco de injúria ao nervo marginal mandibular. O acesso intraoral por sua vez é realizado por incisão na mucosa, ausência de cicatriz, sem possibilidade de injúria ao nervo

marginal mandibular e permite visualização e confirmação da oclusão desejada durante a inserção das placas e parafusos<sup>22</sup>. No entanto deve-se ficar atento a possível lesão no nervo mentoniano e esse acesso é contaminado, com risco de infecção. Fraturas de sínfise, parassínfise e da região anterior do corpo são facilmente tratadas com acesso intraoral; posterior de corpo, ângulo e ramo são tecnicamente mais difíceis por esse acesso<sup>22</sup>. Em alguns casos ambos os acessos são utilizados, ou pelo menos, usa-se o acesso intrabucal com acesso extrabucal via trocarte.

Um sistema de fixação pode proporcionar uma fixação absoluta (rígida) ou funcional. A rígida ocorre quando não há nenhum tipo de movimento entre as estruturas ósseas, o que é o ideal. Já o funcional se tem quando é possível uma mobilidade, porém se tem um equilíbrio entre as forças externas e a fratura permanece dentro de um limite de movimentação viável para a correta consolidação óssea<sup>23</sup>. Em 1980, o primeiro sistema de placas de reconstrução mandibular foi introduzido no mercado, o qual se chamava THORP, entretanto apesar de ser de grande ajuda para criação de pontes em defeitos de continuidade mandibular, elas eram muito grandes e rígidas. Em meados da década de 1990, foi desenvolvida uma placa de bloqueio chamada de UniLOCK que era um modelo menor e mais simples de se utilizar rotineiramente e mesmo em fraturas cominutivas<sup>23</sup>. Um tradicional e ainda aceitável método de redução aberta tem sido a colocação de um fio intraósseo (osteosíntese) combinado com um período de fixação maxilo mandibular conforme a figura 3, variando entre 3 e 8 semanas, e esse método de fixação geralmente é o suficiente para manter os segmentos ósseos em posição adequada durante o tempo de recuperação<sup>18</sup>. Todavia, esse método tem começado a entrar em desuso, pelo fato de que a fixação com placas de titânio se mantém mais rígida, com menos movimentação e muitas vezes dispensa o uso de BMM.

Atualmente, técnicas de fixação interna rígida são amplamente usadas para tratamento de fraturas. Essas formas de tratamento utilizam placas de titânio e parafusos para fixar a fratura, conforme a figura 4, de modo mais rígido e estabilizar os segmentos de osso durante o período de cicatrização<sup>18</sup>. Atualmente se utilizam variações dos primeiros sistemas com placas e parafusos de 1.5mm, 2.0mm e 2.4mm para as fraturas mandibulares. O sistema LOCK, possibilita que placas e parafusos não provoquem a compressão do tecido ósseo, favorecendo a cicatrização.

Figura 3 – Redução e fixação da mandíbula com uso de fio de aço (osteosíntese) e com fixação maxilo mandibular.



Fonte: HUPP, J.; *et al.*

Figura 4 – Tratamento cirúrgico aberto com uso de placas de titânio.



Fonte: Foto cedida pelo Professor: Dr. Angelo Luiz Freddo.

#### 4.5.3 Tratamento fraturas de côndilo

Dentre as fraturas mandibulares, a fratura com mais divergência de opiniões entre autores e uma das mais complexas de se decidir um tratamento, são as fraturas de côndilo de mandíbula, ainda não havendo uma unanimidade entre as formas de escolha no método de intervenção.

Os sinais e sintomas da fratura de côndilo são: dor, limitação dos movimentos mandibulares, oclusão dentária alterada, assimetria facial (à custa de um desvio do mento para o lado fraturado) e retro posicionamento mandibular (nas fraturas bilaterais)<sup>23</sup>. Até existem casos na literatura de contraindicações absolutas para não realizar o tratamento cirúrgico, sendo a fratura intracapsular e cominutiva a principal delas, pois elas podem desenvolver uma importante reabsorção local, em consequência do descolamento periostal necessário no período

trans-operatório<sup>25</sup>. Entretanto, ainda o maior debate na literatura é sobre quando fazer ou não o tratamento conservador em fraturas de côndilo de mandíbula, tendo em vista que muitos autores preferem um a outro. O tratamento conservador pode ser tão simples quanto uma observação e dieta, até períodos de imobilização seguidos de fisioterapia intensa, já o cirúrgico é feito com exploração direta do foco da fratura, redução dos fragmentos e fixação<sup>1</sup>.

As fraturas condilares pediátricas, por exemplo, acarretam o risco de inúmeras complicações que podem ter impacto na sequência normal de crescimento e desenvolvimento craniofacial. Estes incluem dor, assimetria facial, retrognatia, encurtamento da altura do côndilo do ramo, má oclusão de Angle classe 2 com possível mordida aberta, desvio na abertura, ruídos na ATM e anquilose<sup>26</sup>. Segundo os autores Snyder e Cunningham<sup>27</sup>, existe um consenso em tratar pacientes pediátricos com o método fechado, isso se deve ao fato provável das melhores chances de regeneração e reparo dos tecidos em pacientes jovens. Todavia, em adultos não tem esse consenso, e isso pode explicar-se devido ao fato da biologia e boa adaptabilidade da articulação temporomandibular (ATM), pois tanto o tratamento fechado quanto o aberto, apresentam geralmente bons resultados, concordando com o estudo de Monnazzi *et al.*<sup>28</sup> que realizou uma revisão sobre o tratamento de fratura de côndilo e concluiu que ambos os métodos são efetivos.

Atualmente devido ao bom prognóstico em ambos se tem aumentado o número de procedimentos cirúrgicos, podendo ser uma causa evitar sintomas como os descritos no estudo<sup>18</sup>, causados por segmentos ósseos frágeis que podem levar a uma dor residual crônica no local. Porém, segundo o artigo de Andrade Filho *et al.*<sup>5</sup>, que fez um estudo retrospectivo, de janeiro de 1993 a janeiro de 1999, em que foram avaliados 40 indivíduos que sofreram trauma mandibular com fraturas de côndilo, e foram atendidos no setor de trauma Maxilofacial da Disciplina de Cirurgia Plástica do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo – EPM, não existe diferença estatisticamente significativa na anamnese dos pacientes nas queixas de dor, disfunção mastigatória e satisfação após o tratamento aberto ou fechado, após a avaliação pós-tratamento que variou de no mínimo seis meses até 72 meses. Portanto, isso deixa uma ideia de que mesmo que os tratamentos conservadores, possam ter risco de ocasionar complicações crônicas as vezes, não parece ser um número relevantemente expressivo, para se poder colocar como um padrão de eleição entre o conservador e o cirúrgico. Inclusive, de acordo com a revisão feita por Vasconcellos *et al.*<sup>21</sup>, a maioria dos casos de fratura de côndilo de mandíbula é feita de modo conservador, dando uma ideia de que é o método que os profissionais têm mais confiança em realizar.

Muitos estudos, mais antigos, no geral, mostram uma tendência de conclusões neutras ou a favor do tratamento conservador, como os estudos da década de 90 de Andrade Filho *et al.*<sup>5</sup> e de Vasconcellos *et al.*<sup>21</sup>. Todavia, um ponto que é importante se observar é que estudos mais recentes como o de Snyder e Cunningham<sup>27</sup> relata que o tratamento fechado requer mais adaptações oclusais e esqueléticas do que a redução aberta, além de que, o tratamento aberto requer menos adaptação dentária e a remodelação condilar que pode facilitar resultados em longo prazo. Outro motivo citado pelos autores favorável, à escolha do método cirúrgico é que para realizar o método fechado exige uma maxila estável e um complemento adequado dos dentes, idealmente com oclusão posterior bilateral para ajudar a prevenir o colapso vertical. Pacientes com má dentição, com perdas posteriores ou fraturas concomitantes do meio da face são pouco indicados ao tratamento fechado. Um outro estudo recente<sup>29</sup> avaliou qual tratamento apresentou melhores resultados em fraturas de condilo extras capsulares unilaterais, a redução aberta com fixação interna (RAFI) ou o de redução fechada (RF). Nele se observou que em conclusão se sugere que o tratamento de Redução aberta e a fixação interna para fraturas de condilo extra-capsular mandibular unilateral proporcionam melhores resultados clínicos e funcionais sobre abertura inter-incisal, desvio lateral durante a abertura interincisal máxima e laterotrusão em comparação com tratamento de redução fechada em relação à oclusão, enquanto não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo RAFI e RF em relação à protrusão e dor na ATM. Além deles, um trabalho de 2014 feito a partir de uma revisão sistemática<sup>30</sup>, obteve o resultado que confirmou que o ORIF fornece resultados clínicos superiores (subjetivos e objetivos) em comparação com ao tratamento conservador no tratamento de fraturas condilares em adultos. Esse estudo notou que RAFI leva a melhorias na maioria das medidas de mobilidade condilar e mandibular (Maxima abertura interincisal (MAI), laterotrusão, protrusão, desvio de queixo). Além disso, melhorias na redução da dor pós-operatória e oclusão foram melhores para pacientes tratados de maneira aberta. Por exemplo, esta meta-análise mostrou que os pacientes RAFI tinham uma MAI pós-operatória maior do que os pacientes tratados com RF. Apesar disso, é relevante salientar que a maioria dos casos de fratura em adultos ainda são tratados de maneira conservadora.

## 5 DISCUSSÃO

De acordo com os artigos analisados <sup>4,9,10,11</sup> se pode notar determinadas propensões sobre a fratura mandibular. Percebe-se que a grande maioria dos indivíduos que sofrem fraturas e traumas de face são homens, independentemente do nível de desenvolvimento do local e de qualidade de vida, visto que foram analisados estudos de diferentes países como Brasil e Canadá, lugares completamente discrepantes nessas questões. Além desse ponto na literatura há estudos que discorrem sobre outras variáveis como em que período do dia é mais frequente, e qual idade dos indivíduos<sup>13</sup>. Desse modo, uma análise da incidência de fraturas levando em conta o perfil sócio econômico talvez fosse relevante, para notar-se há uma diferença estatística sobre essa relação.

Sobre o osso mandibular em si, ele foi descrito como o osso mais acometido dentre os ossos faciais nas fraturas de face com incidência entre 21.9% podendo até chegar próximo dos 40% <sup>4,10,14</sup> dependendo do estudo e do método como foi analisado, isso mostra a importância de saber lidar com esses casos e o seu correto tratamento com o paciente.

Quando se trata das etiologias, se percebe que atualmente no geral a principal etiologia se deve pela agressão física, ao contrário de estudos mais antigos que se destacavam os acidentes automobilísticos, contudo é importante ressaltar que apesar de ter menos trabalhos, na literatura alguns estudos ainda relatam acidentes com veículos como fator principal. Essa redução das incidências de fraturas por acidentes automotivos nos estudos provavelmente se deve a diferentes fatores como mostrado no estudo<sup>16</sup> como a obrigatoriedade do cinto de 3 pontos em 1997, diminuindo desse modo o risco a fraturas e traumas faciais por colisões de trânsito. Pode se notar que inclusive em países como Canadá com baixos índices de violência se comparado ao Brasil, a etiologia mais comum também foi a agressão, dando uma boa referência de um padrão.

Como já descrito, o principal objetivo do tratamento das fraturas de mandíbula visa basicamente o restabelecimento da oclusão funcional e a continuidade da função mandibular, além de sua forma anatômica <sup>17</sup>. O tratamento das fraturas mandibulares, pode ser dividido em dois grandes grupos, os tratamentos conservadores e os tratamentos cirúrgicos, cada um com a suas vantagens e indicações. Foi percebido que em fraturas mandibulares no geral o tratamento conservador tem menos risco de morbidade que o cirúrgico, porém é importante cuidar como estão alojados pequenos segmentos ósseos que dependendo de sua posição podem causar dor residual crônica, além de que o método conservador pode levar a uma recuperação mais lenta quando feito com o BMM.

Quanto aos tratamentos de fraturas de côndilo de mandíbula pediátricos se pode notar que os tratamentos são quase que sempre conservadores, havendo um consenso em relação a isso<sup>27</sup>, devido ao grande potencial regenerativo do tecido em pacientes jovens. E em adultos, se pode observar divergências, entre alguns autores defendendo o conservador, outros o cirúrgico, Apesar de nos estudos os autores relatarem que ambos funcionam bem geralmente. Todavia, uma alteração de resultados se foi observada de acordo com a época dos estudos. Os estudos mais antigos<sup>5,21</sup> tendem mais para o tratamento conservador ou a neutralidade, enquanto os mais novos<sup>27,29,30</sup> tendem mais para o cirúrgico, dando a entender que novas tecnologias e técnicas melhoraram o procedimento operatório, deixando o cirúrgico mais seguro e com resultados mais adequados. Porém, a maioria dos casos ainda é feita utilizando o método conservador. Além disso, é importante destacar que mais estudos devem ser realizados para confirmar ou negar essa afirmação.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O principal gênero acometido pela fratura mandibular foi o masculino, variando uma alta incidência em todos artigos estudados. Foi analisado, que de acordo com a literatura a principal etiologia varia entre duas categorias específicas, que são acidentes automotivos ou agressões físicas, havendo uma tendência de padrão para agressão física no futuro. Quanto ao tratamento, foi descrito que as fraturas mandibulares podem ser tratadas de ambos métodos, tanto cirúrgico quanto conservador, todavia o método conservador tem menos risco de morbidade. Em tratando de fraturas de côndilo mandibular, existe um consenso apenas em fraturas pediátricas, em que se prefere sempre optar pelo método conservador por questões biológicas de boa recuperação. No caso das fraturas em adultos não há consenso, porém uma tendência observada nesse estudo foi que trabalhos mais antigos os autores discorrem uma preferência para os métodos conservadores ou neutralidade, e nos mais recentes uma preferência para as formas de tratamento cirúrgicas, dando uma ideia de que técnicas e equipamentos modernos melhoraram a segurança e os resultados dos métodos cirúrgicos, e artigos futuros precisarão serem realizados para corroborar ou não com essa afirmação.

## REFERÊNCIAS

- 1- FONSECA, R. *et al.* **Oral and Maxillofacial Trauma**. 3. ed. Sant Luis: Elsevier, 2005.
- 2- FIGÚN, M.; GARINO, R. **Anatomia Odontológica funcional e aplicada**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- 3- MANGANELLO, L; *et al.* **Cirurgia da articulação temporo mandibular**. 1. ed. São Paulo: Guanabara, 2014.
- 4- MONTOVANI, J. C; *et al.* Etiologia e incidência das fraturas faciais em adultos e crianças: experiência em 513 casos. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 235-241, abr. 2006.
- 5- ANDRADE FILHO, E. F; de *et al.* Fraturas do côndilo mandibular: análise clínica retrospectiva das indicações e do tratamento. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 54-59, jan. 2003.
- 6- MADEIRA, M. C. **Anatomia da Face**. 7. ed. São Paulo: Sarvier, 2010.
- 7- BERKOVITZ, B. K. B; *et al.* **Anatomia, Embriologia e Histologia bucal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- 8- BATH-BALOGH, M; FEHRENBACH, M. J. **Anatomia, Histologia e Embriologia dos dentes e das Estruturas Orofaciais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- 9- SOJAT, A. J; *et al.* The epidemiology of mandibular fractures treated at the Toronto General Hospital: a review of 246 Cases. **Journal of the Canadian Dental Association**, v. 67, n. 11, p. 5, 2001.
- 10- WULKAN, M; *et al.* Epidemiologia do trauma facial. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 51, n. 5, p. 290-295, out. 2005.
- 11- MARTINI, M. Z; *et al.* Epidemiology of mandibular fractures treated in a Brazilian level I trauma public hospital in the city of São Paulo, Brazil. **Brazilian Dental Journal**, v. 17, n. 3, p. 243–248, 2006.
- 12- SILVA, C. J. de; *et al.* Maxillofacial injuries as markers of urban violence. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 1, p. 127–136, 2014.
- 13- REGEV, S; *et al.* Crash risk by driver age, gender, and time of day using a new exposure methodology. **Journal of Safety Research**, v. 66, p. 131–140, 2018.
- 14- PATROCÍNIO, L G; *et al.* Mandibular fracture: analysis of 293 patients treated in the Hospital of Clinics, Federal University of Uberlândia. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 5, p. 560–565, 2005.
- 15- NESKOROMNA-JĘDRZEJCZAK, A; *et al.* Penetrating trauma of the face and facial skeleton - a case series of six patients. **Polski Przegląd Chirurgiczny**, v. 89, n. 1, p. 50–60, 2017.

- 16- CAMARGO, I B; *et al.* Fratura parassinfisária em Mulher Vítima de Violência Doméstica: Relato de Caso. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, v. 12, n. 1, p. 11–18, 2012.
- 17- ANDRADE FILHO, E. F. de; *et al.* Fraturas de mandíbula: análise de 166 casos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 46, n. 3, p. 272–276, 2000.
- 18- HUPP, J.; *et al.* **Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- 19- GARCÍA-GUERRERO, I; *et al.* Complications in the treatment of mandibular condylar fractures: Surgical versus conservative treatment. **Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger**, v. 216, p. 60–68, 2018.
- 20- RAMALHO, R. A de; *et al.* Tratamento cirúrgico de fratura bilateral de côndilo associada à fratura de corpo mandibular: relato de caso. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, v. 13, n. 2, p. 69–73, 2013.
- 21- VASCONCELLOS, R; *et al.* Métodos de tratamento das fraturas mandibulares. **Rev. Cir. Traumat. Buco-Maxilo-Facial**, v. 1, n. 2, p. 21-27, jul./dez. – 2001.
- 22- ALENCAR, M G M de; *et al.* Tratamento de fratura complexa de mandíbula por abordagem transcervical: Relato de caso. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, v. 15, n. 4, p. 43–48, 2015.
- 23- MILORO, M; *et al.* Princípios de Cirurgia Bucocomaxilofacial de Peterson. 3. ed. São Paulo: Santos Editora, 2016.
- 24- MANGANELLO, L. C. S; SILVA, A. A. F. Mandibular condylar fractures: classification and treatment. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 68, n. 5, p. 249–255, 2002.
- 25- BIANCHINI, E. M. G; *et al.* Interdisciplinary approach for comminuted condyle fracture of by firearms: myofunctional focus. **Revista CEFAC**, v. 12, n. 5, p. 881–888, 2010.
- 26- BAE, S S.; ARONOVICH, S. Trauma to the Pediatric Temporomandibular Joint. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v. 30, n. 1, p. 47–60, 2018.
- 27- SNYDER, S. K.; CUNNINGHAM, L. L. The Biology of Open Versus Closed Treatment of Condylar Fractures. **Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v. 25, n. 1, p. 35–46, 2017.
- 28- MONNAZZI, M. S; *et al.* Treatment of mandibular condyle fractures. A 20-year review. **Dental Traumatology: Official Publication of International Association for Dental Traumatology**, v. 33, n. 3, p. 175–180, 2017.
- 29- LI, J; *et al.* Open versus closed treatment for unilateral mandibular extra-capsular condylar fractures: a meta-analysis. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, 2019.

30- AL-MORAISSI, E. A; ELLIS, E. Surgical Treatment of Adult Mandibular Condylar Fractures Provides Better Outcomes Than Closed Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 73, n. 3, p. 482–493, 2015.