

## RESUMO EXPANDIDO

### Uso do planejamento cirúrgico virtual num raro caso de luxação lateral traumática da cabeça da mandíbula

Raíssa Cristina Costa Silva<sup>1</sup>, Rosana Yasbecc Chiarella<sup>2</sup>, Marcio Tadashi Tino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Residente de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial do Hospital de Urgências de Goiânia – HUGO

<sup>2</sup> Preceptor (a) do serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial do Hospital de Urgências de Goiânia – HUGO

[Raissa.cris20@gmail.com](mailto:Raissa.cris20@gmail.com)

## 1 INTRODUÇÃO

As fraturas mandibulares, de longe, configuram umas das injúrias mais comuns do complexo craniofacial, devido à proeminência desse osso na face<sup>1</sup>. E diante de trauma de grande energia na região mentual, além do risco de fratura, pode ocasionar ruptura da cápsula articular e a cabeça da mandíbula deslocar-se da fossa articular, configurando um quadro de luxação traumática <sup>2</sup>.

A luxação traumática lateral da cabeça da mandíbula é uma condição rara e está associada a alterações funcionais e estéticas graves, como alargamento facial, restrição de movimentos mandibulares e desordem oclusal, do tipo mordida aberta ou cruzada posterior <sup>3</sup>. O tratamento consiste no reposicionamento condilar em sua posição fisiológica, podendo ser realizado por manipulação fechada ou redução aberta <sup>4</sup>.

A literatura apresenta alta incidência de resultados insatisfatórios na redução, seja por falha no diagnóstico, ou por atraso no estabelecimento de tratamento precoce, uma vez que o processo de adesão fibrosa se inicia na primeira semana após trauma e não permite uma adequada redução <sup>3 4 6</sup>.

Fraturas isoladas de sínfise mandibular já são propensas a causar alargamento mandibular pela tração que os músculos supra-hióides exercem nessa região, provocando o movimento posterior da sínfise e alargamento do ângulo goníaco <sup>5</sup>. E a situação se torna ainda mais desafiadora quando há fratura ou luxação condilar envolvida, pois em virtude da perda de estabilidade fornecida pela Articulação Temporo Mandibular (ATM), a tendência não é apenas de alargamento, mas todo o ramo mandibular se mover lateralmente <sup>5</sup>.

Com a crescente demanda de resultados mais previsíveis e menor incidência de complicações, a aquisição de imagens tomográficas e a tecnologia do planejamento virtual

têm ganhado espaço e sido cada vez mais utilizada, não apenas como ferramenta de diagnóstico, mas para planejamento de cirurgias em um ambiente virtual <sup>7</sup>. Essa tecnologia fornece uma plataforma para orientação de osteotomias e posicionamento que podem otimizar o planejamento pré-operatório e execução intraoperatória <sup>7</sup>. Aliado a isso, o uso da prototipagem e a impressão de biomodelos, por permitir a pré-moldagem das placas, reduz o tempo cirúrgico e garante o correto assentamento dessa ao osso, minimizando o risco de complicações pós operatórias, como o alargamento mandibular <sup>8</sup>.

## **2 OBJETIVO**

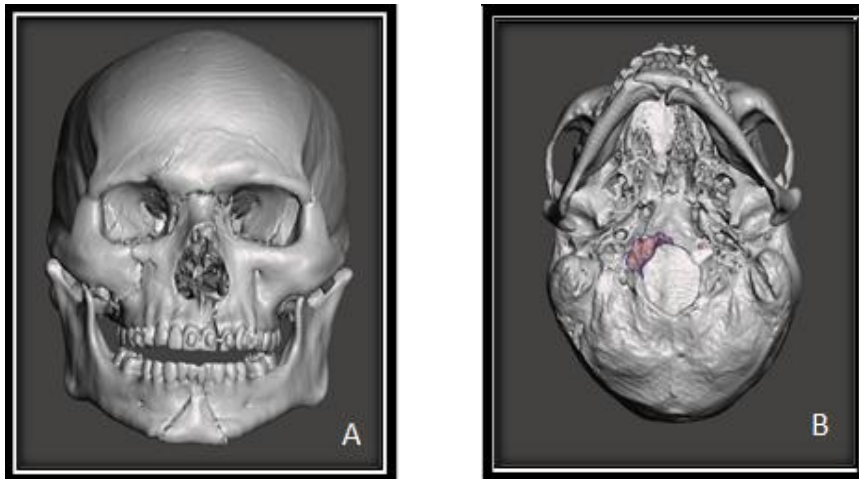
O objetivo deste trabalho é descrever um caso de fratura complexa de mandíbula associada a luxação lateral de côndilo mandibular, no qual foi realizado planejamento cirúrgico virtual associado a tecnologia de impressão de biomodelos, como ferramenta auxiliar para condução cirúrgica do caso.

## **3 RELATO DE CASO**

Paciente ABF, 23 anos, sexo masculino foi vítima de acidente motociclístico (colisão moto x árvore) encaminhando para um hospital terciário de referência em traumatologia no centro-oeste brasileiro. Apresentou fratura cominutiva de sínfise mandibular, associado a luxação lateral bilateral dos côndilos mandibulares (Classe IIA <sup>9</sup>). Paciente foi submetido a osteossíntese de fraturas 72h após trauma.

No primeiro dia pós-operatório, com auxílio de uma tomografia de controle, foi constatado inadequada redução da fratura de sínfise mandibular, com permanência de um *gap* ósseo na cortical lingual, manutenção da luxação lateral dos côndilos mandibulares, bem como, alargamento do terço inferior da face. A partir de então, optou-se por utilizar o planejamento cirúrgico virtual como ferramenta auxiliar no planejamento e condução do caso (Figura 1).

Figura 1 - Visualização tridimensional pré-operatória no software Meshmixer®

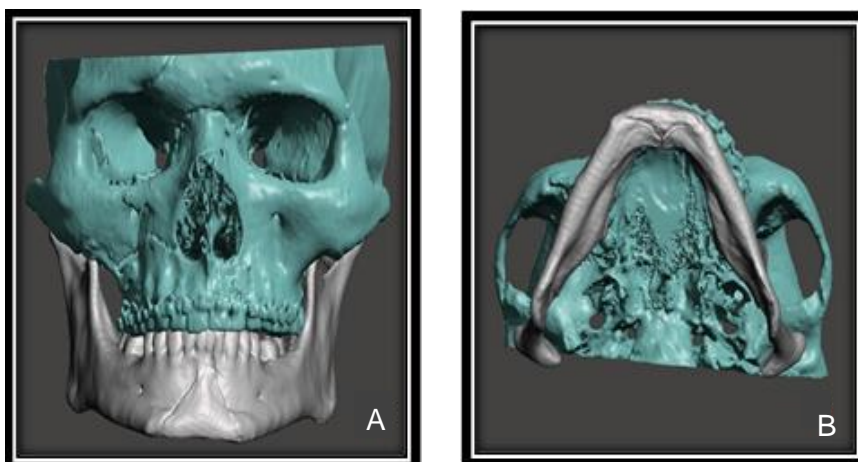


Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Legenda: A e B- Reconstrução 3D pré-operatória antes da modelagem

Em um ambiente virtual (*software* Meshmixer®) foi feito a redução da fratura de sínfise mandibular e reposicionamento condilar, levando em conta o posicionamento anatômico ósseo (Figura 2). Além disso, foi criado também um guia para base mandibular, que mantinha adequadamente o formato do arco mandibular após a redução dos cotos mandibulares.

Figura 2 - Reconstrução 3D após modelagem virtual com redução da fratura sinfisária e reposicionamento condilar, levando em conta o posicionamento anatômico.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Com a mandíbula e guias impressos em resina, foi realizado a moldagem de uma placa de reconstrução do sistema 2.7 e confeccionado guia de posicionamento da placa Polimetilmetacrilato (PMMA) (Figura 3). Procedeu-se a limpeza e desinfecção dos guias por imersão em solução de clorexidina 0,2% e esterilização da placa pré-moldada em calor úmido.

O paciente foi então, submetido a uma nova abordagem cirúrgica, seguindo o planejamento virtual proposto: abordagem de forma aberta apenas da fratura de sínfise, utilizando os guias e placa pré-moldada como referências de redução.

Figura 3 - Mandíbula impressa com placa 2.7 pré-moldada.



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Legendas: A- Mandíbula e guia de base impressos e guia oclusal em PMMA. B - Mandíbula com placa 2.7 pré-moldada e guia oclusal.

Uma nova tomografia pós operatória foi solicitada e as imagens tomográficas mostraram redução e fixação com alinhamento satisfatório dos fragmentos ósseos, boa adaptação da placa de reconstrução e fechamento do *gap* lingual, bem como correção do posicionamento condilar, com assentamento dos côndilos na cavidade articular. Clinicamente, foi observado resolução da assimetria facial, com ausência de estufamento na região pré-auricular, satisfatório padrão oclusal e abertura de boca > 30mm – estadiamento de 06 meses.

Parâmetros de medidas transversais da largura mandibular (distância intergoniáca, distância intercondilar e distância intermolar) foram obtidas e observou-se que todas apresentaram redução quando comparado com os valores pré-operatórios, tanto na abordagem com planejamento virtual, quanto na abordagem convencional (Tabela 1). A distância intergoniáca foi a que apresentou redução mais significativa. Foi obtido uma redução de 5mm (21%) na primeira abordagem (sem planejamento virtual). Em contrapartida, na abordagem com planejamento virtual, apresentou uma redução de 16 mm (69%), comparado com a medida pré-operatória (Tabela 2).

Quando avaliado a distância intercondilar foi observado redução significativa também (Tabela 2). Na abordagem convencional, houve uma redução de 4 mm (15%), enquanto que o valor final da abordagem com planejamento virtual, apresentou redução 3 vezes superior a primeira abordagem (12mm – 45%). Com relação a distância intermolar, houve redução de 2mm (16%) na abordagem sem planejamento virtual e 4mm (32%) com a abordagem cirúrgica

planejada virtualmente (Tabela 2).

Tabela 1 – Dimensões transversais da largura mandibular (mm)

	Largura mandibular (mm)		
	Distância intergoniaca	Distância intercondilar	Distância intermolar
<b>Pré-operatório</b>	124 mm	156 mm	62 mm
<b>Operado SEM planejamento</b>	119 mm	152 mm	60 mm
<b>Operado COM planejamento</b>	108mm	144 mm	58 mm
<b>Planejado virtualmente</b>	101mm	130 mm	50 mm

FONTE: Elaborado pelo autor (2022)

Tabela 2 - Comparação entre as dimensões longitudinais obtidas

(Diferença entre medidas pré-operatória x operado SEM planejamento; diferença entre medidas pré-operatória x operado COM planejamento e diferença entre medidas pré-operatória x planejamento virtual)

	Largura mandibular (mm)					
	Redução da distância intergoniaca		Redução da distância intercondilar		Redução da distância intermolar	
	mm	%	mm	%	mm	%
<b>Operado SEM planejamento</b>	5mm	21%	4 mm	15%	2 mm	16%
<b>Operado COM planejamento</b>	16 mm	69%	12 mm	45%	4 mm	32%
<b>Planejamento virtual</b>	23 mm	100%	26 mm	100%	12 mm	100%

FONTE: Elaborado pelo autor (2022)

## 4 DISCUSSÃO

A perda de estabilidade lateral ocasionado pela luxação, associado a fratura na região de sínfise, são responsáveis pelo alargamento transversal da face e requerem reconhecimento e tratamento adequado <sup>2 3 6 9 10 11</sup>. Falhas na redução desse tipo de trauma perpétua o alargamento dos ângulos goníacos, como na primeira abordagem do caso apresentado.

Uma vez reconhecido que houve falha na redução, deve se identificar a origem do problema e corrigi-lo, seja ele a <sup>2 5 12</sup>:

1. Inadequada redução da luxação;
2. Inadequada redução e fixação das fraturas, especialmente pela má redução da cortical lingual.

Nos últimos 15 anos, mudanças na gestão do trauma maxilo facial foi fortemente

influenciado por inovações de materiais e tecnologias, sobretudo no que se refere as técnicas de fixação interna rígida (FIR) e planejamento cirúrgico virtual. O planejamento cirúrgico virtual aliado a tecnologia de prototipagem de biomodelos surge como ferramentas que auxiliam no diagnóstico e maximiza os resultados cirúrgicos, quando comparado a cirurgia tradicional.

No caso em questão, além da visualização direta da cortical lingual e vestibular, que é imprescindível para uma adequada redução de fratura sinfisária, o planejamento pré-operatório garantiu resultado previsível e satisfatório, pela modelagem prévia e reposicionamento adequado dos cotos mandibulares em ambiente virtual que foi transferido para cirurgia por meio de guias. Além disso, a impressão de guias e biomodelos permitiu a moldagem da placa previamente, o que reduz o tempo cirúrgico e garante um adequado contorno, sem causar deflexões ósseas iatrogênicas<sup>5 7 8</sup>.

Existe unanimidade quando se refere a redução fechada como primeira opção no tratamento de luxação lateral da cabeça da mandíbula<sup>6 10</sup>. O método fechado é a técnica mais simples, segura e menos traumática<sup>4</sup>. No entanto, aderências fibrosas já se iniciam na primeira semana após o trauma e quanto mais tempo de deslocamento, menos precisamente a cabeça da mandíbula será encaixada na fossa articular<sup>6 10</sup>. Embora a redução aberta seja o método viável para solucionar esses casos, acreditamos que a manutenção da luxação após a primeira abordagem cirúrgica se deu pelo inadequado reestabelecimento do arco mandibular.

Deve-se ressaltar que o que antes subtratado com as técnicas tradicionais, foi otimizado, graças às melhorias tecnológicas de aquisição de imagem e desenvolvimento de novas ferramentas terapêuticas, como o planejamento cirúrgico virtual<sup>2 3 6</sup>. Mas, mesmo diante dos consideráveis benefícios do planejamento virtual, seu uso ainda é pouco explorado na traumatologia maxilo facial, sobretudo em casos de luxação condilar envolvida, o que ressalta a notoriedade do caso apresentado<sup>7 8 13</sup>.

Ressaltamos as limitações do planejamento virtual, uma vez que há simulação dos movimentos ósseos, sem levar em conta a interação mandibular com a musculatura, articulação e tecidos moles adjacentes. Tal fator, justifica as diferenças encontradas entre o valor planejado e o obtido. No entanto, ressalta-se a superioridade do resultado obtido com o planejamento virtual, em relação a abordagem convencional, no que diz respeito a previsibilidade cirúrgica e adaptação da placa de reconstrução.

## **5 CONCLUSÃO**

A técnica convencional é resolutiva na grande maioria dos casos, no entanto, quando essa falha, o planejamento cirúrgico virtual, aliado ao uso de biomodelos

apresentam algumas vantagens:

- Precisão aumentada da redução da fratura e restauração da configuração anatômica normal do osso fraturado;
- Previsibilidade cirúrgica;
- Placa dobrada previamente, o que reduz o tempo cirúrgico e garante o adequado contorno ósseo;
- Oportunidade constante de aprendizado e comparação, uma vez que os resultados obtidos podem ser analisados com o pré-operatório e planejado.

Contudo, outros casos são necessários para acreditar a superioridade do planejamento virtual em casos de luxação condilar e alargamento facial, quando comparado com as técnicas convencionais. Além do mais, tendo em vista o risco de distúrbios articulares e processos degenerativos articulares, esses pacientes devem ser acompanhados à longo prazo.

## REFERÊNCIAS

- 1.FONSECA, Raymond J. et al. **Trauma bucomaxilofacial**. Elsevier Brasil, 2015
- 2.WORTHINGTON, Philip. Dislocation of the mandibular condyle into the temporal fossa. **Journal of maxillofacial surgery**. V. 10, p. 24-27, 1982.
- 3.SHEN, Longduo et al. Management of superolateral dislocation of the mandibular condyle: a retrospective study of 10 cases. **Journal of cranio-maxillofacial surgery**, v. 42, n. 1, p. 53-58, 2014.
4. AMARAL, Márcio Bruno et al. Superolateral dislocation of the intact mandibular condyle associated with panfacial fracture: a case report and literature review. **Dental Traumatology**, v. 27, n. 3, p. 235-240, 2011.
5. ELLIS III, Edward; THARANON, Wichit. Facial width problems associated with rigid fixation of mandibular fractures. **Journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 50, n. 1, p. 87-94, 1992.
6. SATOH, Kaneshige; SUZUKI, Hiroyuki; MATSUZAKI, Shohichi. A type II lateral

dislocation of bilateral intact mandibular condyles with a proposed new classification. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 93, n. 3, p. 598-602, 1994.

7. BRITO, Nadja Maria da Silva Oliveira et al. Additive manufacturing for surgical planning of mandibular fracture. **Acta Stomatologica Croatica**, v. 50, n. 4, p. 348-353, 2016.

8. DING, Qian et al. Virtual Surgical Planning and Three-Dimensional Printing to Aid the Anatomical Reduction of an Old Malunited Fracture of the Mandible. **The Journal of Craniofacial Surgery**, 2021.

9. RAHMAN, Tabishur et al. Posttraumatic lateral dislocation of mandibular condyle: a proposed new classification with report of 14 dislocated condyles. **Cranio-maxillofacial trauma & reconstruction**. v.12, n. 4, p. 249 – 253, 2019.

10. ALLEN, F. J.; YOUNG, A. H. Lateral displacement of the intact mandibular condyle: a report of five cases. **British Journal of Oral Surgery**, v. 7, n. 1, p. 24-30, 1969.

11. TAURO, David; LAKSHMI, Subha; MISHRA, Madan. Superolateral dislocation of the mandibular condyle: report of a case with review of literature and a proposed modification in the classification. **Cranio-maxillofacial Trauma & Reconstruction**, v. 3, n. 3, p. 119-123, 2010.

12. PEDEMONTE, Christian et al. Correlation between the posterior mandibular width and the lingual gap caused by symphyseal fractures using a virtual model. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 76, n. 4, p. 832. e1-832. e8, 2018.

13. RAMANATHAN, Mrunalini; PANNEERSELVAM, Elavenil; RAJA, VB Krishna Kumar. 3D planning in mandibular fractures using CAD/CAM surgical splints—A prospective randomized controlled clinical trial. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, v. 48, n. 4, p. 405-412, 2020.