

Fixação de três pontos de fratura do complexo Órbita-Zigomático-Maxilar: relato de caso

Fixation of three fracture points of the Orbit- Zygomatic-Maxillary Complex: case report

DOI:10.34119/bjhrv4n2-430

Recebimento dos originais: 04/03/2021

Aceitação para publicação: 23/04/2021

Clara Maria Bezerra de Almeida

Interna do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial UFBA/OSID
Endereço: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Rua Araújo
Pinho, 62, Canela, 40100-150, Salvador-BA, Brasil
E-mail: almeidaclara4@gmail.com

Marcelo Oldack Silva dos Santos

Residente do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial UFBA/OSID
Endereço: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Rua Araújo
Pinho, 62, Canela, 40100-150, Salvador-BA, Brasil
E-mail: marcelooldack@gmail.com

Juliana Maria Araújo Silva

Residente do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial UFBA/OSID
Endereço: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Rua Araújo
Pinho, 62, Canela, 40100-150, Salvador-BA, Brasil
E-mail: julianaaraujo22@hotmail.com

Dimas Albertiny Barradas de Souza Varela

Residente do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial UFBA/OSID
Endereço: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Rua Araújo
Pinho, 62, Canela, 40100-150, Salvador-BA, Brasil
E-mail: didomas2@gmail.com

Lorena Mendonça Ferreira

Residente do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial UFBA/OSID
Endereço: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Rua Araújo
Pinho, 62, Canela, 40100-150, Salvador-BA, Brasil
E-mail: lorena.mf@yahoo.com

Fátima Karoline Araújo Alves Dultra

Preceptor do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial HGE
Endereço: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Rua Araújo
Pinho, 62, Canela, 40100-150, Salvador-BA, Brasil
E-mail: fatimadultra@hotmail.com

RESUMO

O uso da bicicleta foi mundialmente ampliado devido ao baixo custo e caráter sustentável. No entanto, acidentes ciclísticos representam alta incidência nos traumas faciais, atingindo frequente o terço médio da face, sobretudo, o osso zigomático. Tais fraturas podem causar defeitos estéticos adversos e perturbações das funções oculares e mandibulares. Além disso, fraturas do complexo orbito-zigomático-maxilar (COZM) são desafiadoras para os cirurgiões bucomaxilofaciais, devido anatomia tetrápode do zigoma. Desse modo, o objetivo deste artigo é relatar um caso de paciente vítima de acidente ciclístico com fratura de COZM, abordado pela equipe de Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial do Hospital Geral do Estado (HGE). Paciente do sexo masculino, 49 anos, fioderma, cursando com fratura do complexo órbita-zigomático-maxilar e arco zigomático esquerdos. Após avaliação clínica e com base nos achados imaginológicos foi indicado tratamento cirúrgico. Foram eleitos os acessos em fundo de vestíbulo maxilar, subtarsal e superciliar esquerdos, realizando redução e fixação interna rígida das fraturas em três pontos, com 02 placas retas do sistema 2.0 mm, nas regiões de sutura fronto-zigomática e rebordo infraorbitário, respectivamente, e 01 placa em L do sistema 2.0 mm, no pilar zigomático-maxilar, garantindo maior estabilidade desse complexo. O tratamento das fraturas de COZM varia de acordo com a gravidade do deslocamento, porém, frequentemente emprega-se a redução aberta com fixação interna rígida. Apesar disso, ainda não há um consenso a respeito da quantidade de pontos de fixação dessas fraturas. Embora a fixação de 2 pontos forneça estabilidade adequada ao zigoma fraturado minimamente deslocado, a fixação de 3 pontos oferece excelente acesso, redução e estabilidade tridimensional. Portanto, o cirurgião bucomaxilofacial deve formular uma estratégia operatória com objetivo de recuperar os contornos faciais, a mobilidade ocular e a abertura bucal, através do número de fixações que forneça os melhores resultados clínicos com as menores taxas de complicações.

Palavras-chave: Traumatologia, Ciclismo, Zigoma, Fixação Interna de Fraturas.

ABSTRACT

The use of bicycles has been expanded worldwide due to the low cost and sustainable character. However, cycling accidents represent a high incidence in facial trauma, frequently reaching the middle third of the face, especially the zygomatic bone. Such fractures can cause adverse aesthetic defects and disturbances of the ocular and mandibular functions. In addition, fractures of the orbito-zygomatic-maxillary complex (COZM) are challenging for maxillofacial surgeons, due to the tetrapod anatomy of the zygoma. Thus, the objective of this article is to report a case of a patient victim of a cycling accident with a fracture of COZM, approached by the Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology team at the Hospital Geral do Estado (HGE). Male patient, 49 years old, phaderoderma, with left orbit-zygomatic-maxillary complex fracture and left zygomatic arch. After clinical evaluation and based on the imaging findings, surgical treatment was indicated. The accesses in the left maxillary, subtarsal and superciliary vestibule bottom were chosen, performing reduction and rigid internal fixation of the fractures in three points, with 02 straight plates of the 2.0 mm system, in the regions of fronto-zygomatic suture and infraorbital ridge, respectively, and 01 2.0 mm L-shaped plate on the zygomatic-maxillary pillar, ensuring greater stability of this complex. The treatment of COZM fractures varies according to the severity of the displacement, however, open reduction with rigid internal fixation is often used. Despite this, there is still no consensus regarding the number of fixation points for these fractures. Although the 2-point fixation provides adequate stability to the minimally displaced fractured

zygoma, the 3-point fixation offers excellent access, reduction and three-dimensional stability. Therefore, the maxillofacial surgeon must formulate an operative strategy with the objective of recovering facial contours, ocular mobility and mouth opening, through the number of fixations that provide the best clinical results with the lowest complication rates.

Keywords: Traumatology, Bicycling, Zygoma, Fracture Fixation, Internal.

1 INTRODUÇÃO

O uso da bicicleta foi mundialmente ampliado devido ao baixo custo e caráter sustentável^{1,2}. Entretanto estudos populacionais como os de Teschke *et al.* (2015), Gopinath *et al.* (2016), Hwang *et al.* (2019) e Warnack *et al.* (2017) indicam ressalvas para esse aumento devido aos riscos de alta morbimortalidade aos quais os ciclistas estão expostos³⁻⁶.

Vale ressaltar que os acidentes de trânsito são a causa mais comum de fraturas maxilofaciais, seguidos da violência interpessoal, principalmente em países desenvolvidos⁷⁻⁹. Todavia, no que diz respeito aos acidentes ciclísticos, há uma escassez de pesquisas dedicadas às características dessas fraturas maxilofaciais¹⁰⁻¹³.

Em relação aos traumas ciclísticos, os sítios faciais mais afetados são a mandíbula e o terço médio da face, destacando-se no terço médio os ossos nasais e o zígoma¹⁰. Sobretudo, o osso zigomático é fundamental na estrutura, função e aparência estética do esqueleto facial^{14,15}. Além disso, de acordo com a força extrínseca aplicada sobre o zígoma podem ocorrer fraturas com deslocamentos inferior, medial ou posterior dessa estrutura¹⁶.

Devido à localização e anatomia do complexo órbita-zigomático-maxilar (COZM), tais fraturas apresentam sinais e sintomas patognomônicos como achatamento e alargamento do terço médio da face, assimetria facial, equimose e edema periorbital, enoftalmia, hipoftalmia, limitação de movimentos oculares, diplopia e limitação de abertura bucal¹⁷. Além disso, em decorrência da trajetória do nervo infraorbitário e presença dos ramos temporal e zigomático do nervo facial, é marcante o relato de hipoestesia e/ou parestesia no território inervado por esse nervos^{18,19}.

Para estabelecer um diagnóstico adequado, o emprego de exames de imagem é fundamental¹⁷. A radiografia de Waters era a incidência mais usada na avaliação de

fraturas de COZM²⁰. Contudo, a tomografia computadorizada (TC) fornece a possibilidade de observação tridimensional através de cortes axiais, coronais, sagitais e reconstrução 3D, tornando-se o exame de imagem padrão ouro, principalmente em fraturas do terço médio da face²¹.

Vários métodos de tratamento foram descritos para fraturas do osso zigomático, incluindo técnicas conservadoras, técnicas de redução fechada denominadas como Gillies, Keen, Caroll-Girard e redução aberta com redução interna rígida (ORIF), usando de um até quatro pontos de fixação²².

Apesar das fraturas de COZM possuírem alta incidência, não existe um consenso entre os cirurgiões buco-maxilo-faciais quanto ao manejo cirúrgico mais adequado, tornando o tratamento dessas fraturas desafiador^{22,23}. Contudo, nos últimos anos, observou-se uma crescente na preferência por ORIF por muitos autores^{23,24}. Portanto, o objetivo desse artigo é relatar um caso de paciente vítima de acidente ciclístico com fratura COZM, utilizando a técnica de fixação em três pontos.

2 RELATO DE CASO

Paciente do sexo masculino, 49 anos, faioderma, apresentou-se no Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da emergência do Hospital Geral do Estado (HGE), em Salvador, Bahia, com histórico de acidente ciclístico há cerca de 03 horas, cursando com trauma em face.

Ao exame físico observou-se contornos ósseos faciais preservados em terço superior e inferior, ossos próprios do nariz estáveis, acuidade visual referida bilateralmente, motilidade ocular preservada bilateralmente, ferimento lacero-contuso em supercílio esquerdo, abrasões em hemiface esquerda, edema e equimose periorbital esquerda, hiposfagma em olho esquerdo, degrau ósseo em rebordo infraorbitário esquerdo, perda de projeção em região de malar esquerdo, boa abertura bucal, maxila estável, ausência de mobilidade atípica à manipulação da mandíbula, distopia oclusal, edentulismo parcial em ambas arcadas, higiene oral insatisfatória. O paciente também referiu hipoestesia em região malar esquerdo (figura 1).

Figura 1. Visão extraoral com hiposfagma, edema e equimose periorbital em olho esquerdo e escoriações em hemiface à esquerda.



Ao exame de imagem (tomografia computadorizada – TC) observou-se sinais sugestivos de fratura do complexo órbita-zigomático-maxilar, arco zigomático esquerdo (figuras 2).

Figura 2. Tomografia Computadorizada. Cortes coronal, axial (esquerda e direita superiores respectivamente) e reconstrução 3D (inferiores) evidenciando traços de fratura de COZM esquerdo.



Após avaliação clínica e dos achados imaginológicos foi indicado tratamento cirúrgico para a fratura do COZM esquerdo e tratamento conservador para a fratura de arco zigomático esquerdo e assoalho de órbita esquerda.

Paciente em decúbito dorsal sob anestesia geral, intubação nasotraqueal, assepsia e antisepsia com clorexidina, aposição dos campos operatórios, instalação do tampão orofaríngeo, infiltração com bupivacaína 0,5% e epinefrina 1:200.000, acessos em fundo de véstíbulo maxilar, subtarsal e superciliar esquerdos, descolamento mucoperiosteal, divulsão por planos, exposição dos cotos ósseos fraturados, bloqueio maxilomandibular com fio de aço na melhor oclusão, redução e fixação interna rígida das fraturas com 02 placas retas com 04 furos e 04 parafusos (cada) do sistema 2.0 mm e 01 placa em L com 05 furos e 05 parafusos do sistema 2.0 mm, irrigação copiosa com soro fisiológico 0,9%, remoção do bloqueio maxilomandibular, sutura por planos com vycril 3-0 e 4-0, e em pele com nylon 6-0.

A tomografia computadorizada pós-operatória imediata demonstrou boa redução dos cotos ósseos, com os traços das fraturas bem alinhadas e material de síntese óssea em posição. (figura 3 e 4).

Figura 3. Tomografia Computadorizada. Cortes axial com material de osteossíntese em posição na região de rebordo infraorbitário esquerdo.

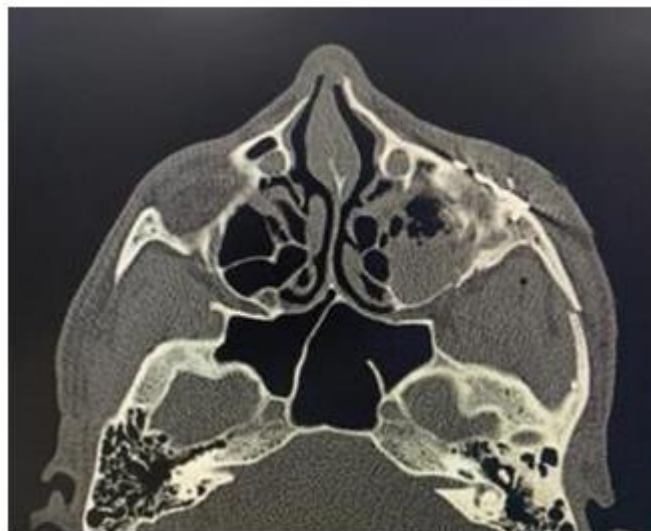
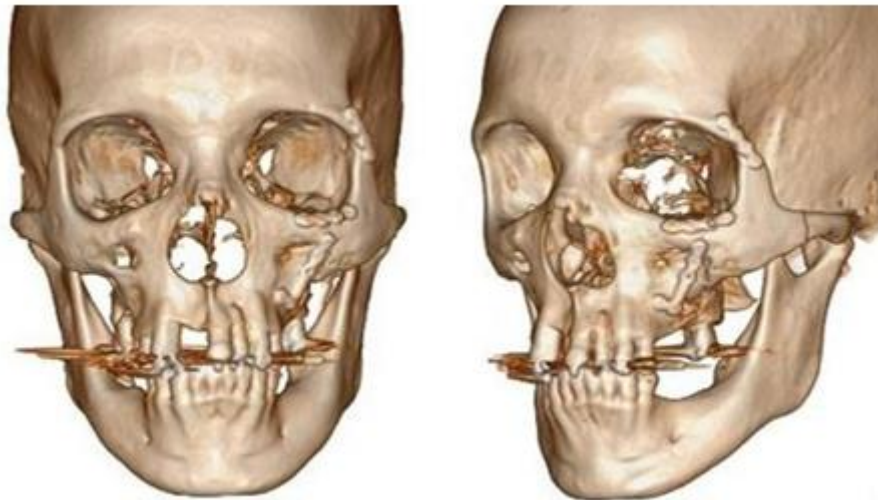


Figura 4. Tomografia Computadorizada. Reconstrução 3D material evidenciando materiais de osteossíntese em posição nas regiões de sutura fronto-zigomática, rebordo infraorbitário, e pilar zigomático-maxilar esquerdos. Observe traço de fratura em arco zigomático esquerdo, indicado para tratamento conservador.



O paciente encontra-se em 30 dias pós-operatórios com boa evolução, apresentando abertura bucal regular, acuidade visual referida e motilidade ocular preservada bilateralmente e discreta hipoestesia em região infraorbitária à esquerda.

3 DISCUSSÃO

Os traumatismos faciais envolvendo o complexo órbito-zigomático-maxilar (COZM) são frequentes, correspondendo aproximadamente a 25% de todas as fraturas em face^{25,26} e podem causar defeitos estéticos adversos e também perturbar as funções oculares e mandibulares²⁷.

De maneira geral, o perfil epidemiológico do acidente ciclístico compreende vítimas do sexo masculino, variando entre a segunda e quinta décadas de vida^{4,28}. No tocante a localização das fraturas, as extremidades, a cabeça e o pescoço e a face são respectivamente os sítios mais acometidos^{3,6,29}. Assim como descrito na literatura, o paciente deste relato é do sexo masculino, encontra-se na sua quarta década de vida, e foi vítima de acidente ciclístico, cursando com trauma em face.

Ademais, a literatura corrente indica que as mulheres são menos acometidas em acidentes de bicicleta, apresentando reduzidas taxas de lesões e fatalidade devido a menor propensão para assumir riscos, pois andam em baixa velocidade e estão em menor número na participação no ciclismo esportivos^{3,5}. Somado a isso, a proporção de mulheres que usam capacete é um pouco maior quando comparado com os homens^{3,30}.

No que se refere ao diagnóstico e ao planejamento pré-operatório, é essencial que estes sejam criteriosos para uma adequada redução da fratura¹⁶. Para tanto, após realizar exame físico sistemático, o emprego da tomografia computadorizada (TC) como exame complementar, revela detalhes outrora camuflados quando as radiografias bidimensionais eram massivamente utilizadas²⁰. Dessa forma, a TC fornece dados de estruturas ósseas, corpos estranhos, hematomas, hérnias e enfisema, e ainda permite a reconstrução tridimensional para melhor avaliação do quadro clínico²¹.

Outro aspecto relevante é a complexidade dessas fraturas, pois o zigoma é uma estrutura tetrápode que define a largura e a projeção anterolateral da face¹⁹. Essa estrutura representa uma área de resistência do esqueleto facial, capaz de absorver parte das forças de impacto da mastigação e também em traumas^{24,31}. Após absorvê-las, tais forças são dissipadas através do pilar zigomático-maxilar, o qual transmite as forças verticais, e por meio do rebordo infraorbitário, que dissipa forças horizontais³². Todavia, existe um limite de resistência e, de acordo com a energia cinética resultante do impacto, ao tipo de agente causador e o sentido de ação podem ocorrer diferentes padrões de fraturas^{33,34}.

No que tange a área com fratura mais expressiva desse caso, esta ocorreu na região do pilar zigomático-maxilar. Isso deve-se a redução da espessura óssea causada pela pneumatização do seio maxilar e também pela presença da cortical óssea mais bem representada neste nível. Ademais, o arco zigomático pode fraturar por mecanismo de flexão indireta, secundária à fratura direta e ao deslocamento ínfero-medial primário do osso zigomático^{24,33}, característica observada nesse relato. Em contrapartida, as fraturas cominutivas ocorrem no contexto de traumas como acidentes de trânsito, armas de fogo ou explosivos³⁵.

Além disso, o paciente foi vítima de acidente ciclístico de baixa energia, culminando em uma fratura importante do pilar zigomático-maxilar, com deslocamento medial, resultado compatível com a fragilidade óssea dessa região como apontada na literatura. No entanto, as demais fraturas em rebordo infraorbitário, assoalho de órbita, sutura fronto-zigomática e arco zigomático foram alinhadas, não permitindo assim, que o zigoma se desloca-se como um único bloco. Isso, portanto, divergente dos achados de Juncar *et al.* (2020), o qual afirma que a maioria das fraturas de zigoma ocorrem com deslocamento em monobloco²⁴.

É importante enfatizar que as fraturas isoladas do arco zigomático são raras, necessitando de uma direção de impacto lateral e perpendicular à face³³. Assim, os impactos de baixa energia cinética frequentemente originam fraturas de arco zigomático fora das linhas de sutura anteriores ou incompletas, como encontrado nesse paciente. A abordagem da fratura de arco zigomático nesse caso foi conservadora, porque tratava-se de uma fratura alinhada e sem repercussões funcionais, permitindo que o paciente fosse acompanhado a nível ambulatorial.

É mister que o manejo das fraturas zigomáticas restabeleça a posição anatômica antecedente ao trauma e que os segmentos fraturados sejam reduzidos, usando fixações adequadas, a fim de restaurar função e simetria facial^{19,24,32}. Enquanto as fraturas não deslocadas podem ser tratadas de forma não cirúrgica, as fraturas deslocadas requerem redução com fixação em um ou mais pilares ósseos^{18,33}. Com o objetivo de alcançar um equilíbrio entre estabilidade de fixação e menores riscos durante a exposição, os cirurgiões utilizam desde 1 a 4 pontos para a fixação da fratura do COZM, não existindo, portanto, um consenso a técnica ideal^{19,22,24}.

A fixação de três pontos é considerada por diversos autores mais estável em comparação com a fixação de 2 pontos para o tratamento de fraturas do osso zigomático em termos de altura malar e abertura de boca. Desse modo, a fixação de três pontos deve ser usada para fornecer melhor estabilidade contra as forças mastigatórias durante a fase de cicatrização³⁶.

Baylan *et al.* (2016) em estudo sobre manejo de fraturas zigomáticas encontrou que a redução aberta e fixação interna rígida (ORIF) é a modalidade de tratamento mais comum, representando mais de 80% da escolha dos cirurgiões, bem como que 70% destes preferem 2 a 3 locais para exposição, redução e fixação com miniplacas de titânio²².

Rudderman e Mullen (1992), recomendam que a fixação do zigoma fraturado deve ser feita de forma não colinear para evitar que forças translacionais e rotacionais atuem sobre ele. Por conseguinte, a terceira placa, quando aplicada na borda infraorbital, irá efetivamente neutralizar as forças e manter a estabilidade do zigoma reduzido³⁷. Tais condutas cirúrgicas corroboram com a técnica adotada para tratamento da fratura de COZM, visto que realizada fixação em rebordo infraorbitário, além da fixação da sutura fronto-zigomática e do pilar zigomático-maxilar.

Acrescenta-se ainda que no transoperatório foi iniciada a redução e fixação pelo pilar fronto-zigomático, assegurando através do acesso superciliar, a redução adequada da sutura zigomático-esfenoide. Sabe-se que zigoma compartilha sua articulação mais longa com a asa maior do osso esfenoide ao longo da parede orbital lateral, tornando a sutura zigomático-esfenoide o indicador mais sensível de redução da fratura e restauração da projeção malar¹⁹.

Independentemente do método terapêutico escolhido, os objetivos do tratamento da fratura do osso zigomático envolvem a restauração do contorno orbital com recuperação funcional do globo, abertura de boca dentro dos limites fisiológicos, restauração das proporções vertical e horizontal da face média, prevenindo também complicações tardias^{18,22,24}. Nesse relato, o paciente apesar de possuir fratura de assoalho de órbita, não evoluiu com enoftalmo, aprisionamento muscular, ou prejuízos estéticos e/ou oftalmológicos, não sendo necessário abordar o assoalho de órbita.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento das fraturas do complexo órbita-zigomático-maxilar (COZM) exigem um reparo bem-sucedido através de diagnóstico preciso. A tomografia computadorizada, após exame físico sistemático, cumpre esse papel, sendo bem indicado em fraturas de terço médio.

Além disso, um dos desafios diagnósticos são as lesões de tecidos moles, como hematomas e edema pós-traumático, as quais podem mascarar temporariamente a assimetria facial, a enoftalmia ou diplopia durante o exame físico, fatores estes importantes para a definição de conduta. Assim, a falha do diagnóstico de fraturas do osso zigomático pode levar ao tratamento incorreto, causando graves consequências funcionais e estética difíceis de corrigir secundariamente.

É válido destacar que o tratamento das fraturas do osso zigomático varia de acordo com a gravidade do deslocamento. Dessa maneira, os melhores resultados no caso de fraturas desviadas, abertas ou cominutivas são obtidos a partir da redução fechada e fixação interna rígida (ORIF), enquanto no caso de fraturas fechadas e sem deslocamento é indicado o tratamento conservador. Apesar disso, ainda não foi alcançado um consenso a respeito da quantidade de pontos de fixação dessas fraturas. Por isso, na maioria das vezes, a escolha é baseada na experiência e/ou preferência do cirurgião bucomaxilofacial.

Ademais, a complexidade anatômica tetrápode do zigoma, fornece uma infinidade de possibilidades de movimentos de translação, rotação o deslocamento nas três

dimensões espaciais. Isso exige um número de pontos de fixação específico para cada caso. Embora a fixação de 2 pontos forneça estabilidade adequada ao zigoma fraturado minimamente deslocado, a fixação de 3 pontos oferece excelente acesso, redução e estabilidade tridimensional à fratura do complexo zigomático deslocado.

Portanto, o cirurgião bucomaxilofacial deve formular uma estratégia operatória para atingir o objetivo cirúrgico, recuperando os contornos faciais, mobilidade ocular e abertura bucal, através do número de fixações que forneça os melhores resultados clínicos com as menores taxas de complicações.

REFERÊNCIAS

1. McLeod K, Murphy E, Halupka P: Onde pedalamos: Análise do deslocamento de bicicleta nas cidades americanas. League of American Bicyclists; 2017. Disponível em: https://bikeleague.org/sites/padrão / arquivos / Where_We_Ride_2017_KM_0.pdf . Acessado 11 de março de 2021.
2. GarciaI LP, de Freitas LRS, Duarte EC. Deaths of bicycle riders in Brazil: characteristics and trends during the period of 2000 – 2010. Rev Bras Epidemiol 2013; 16(4): 918-29. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1415-790x2013000400918&script=sci_arttext&tlng=pt#B01
3. Teschke K et al.. Bicycling injury hospitalisation rates in Canadian jurisdictions: analyses examining associations with helmet legislation and mode share. BMJ Open. 2015 Nov 2;5(11):e008052.
4. Gopinath B et al. Describing and comparing the characteristics of injured bicyclists and other injured road users: a prospective cohort study. BMC Public Health. 2016 Apr 14;16:324.
5. Hwang MJ, Dillon JK, Dodson TB. Helmets Decrease Risk of Bicyclist-Related Maxillofacial Injuries But Not Severity. J Oral Maxillofac Surg. 2019 Oct;77(10):2055-2063.
6. Warnack E et al. . Urban Bicyclist Trauma: Characterizing the Injuries, Consequent Surgeries, and Essential Sub-Specialties Providing Care. Am Surg. 2017 Jan 1;83(1):16-22.
7. Cheema SA, Amin F. Incidence and causes of maxillofacial skeletal injuries at the Mayo Hospital in Lahore, Pakistan. Br J Oral Maxillofac Surg. 2006 Jun;44(3):232-4.
8. Brasileiro BF, Passeri LA. Epidemiological analysis of maxillofacial fractures in Brazil: a 5-year prospective study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Jul;102(1):28-34.
9. Jain V, Garg H. Intra-oral reduction of zygomatic fractures. Dent Traumatol. 2017 Jun;33(3):221-225.
10. Yamamoto K et al. . Maxillofacial fractures sustained in bicycle accidents. J Oral Maxillofac Surg. 2011 Jun;69(6):e155-60.
11. Lindqvist C et al. . Maxillofacial fractures sustained in bicycle accidents. Int J Oral Maxillofac Surg 15:12, 1986.
12. Kloss FR et al. . Trauma injuries sustained by bicyclists. Trauma. 8:77, 2006.
13. Lee KH, Chou HJ. Facial fractures in road cyclists. Aust Dent J. 53:246, 2008.

14. Ellis E 3rd, Kittidumkerng W. Analysis of treatment for isolated zygomaticomaxillary complex fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Apr;54(4):386-400; discussion 400-1.
15. Lin Q et al. . Preoperative evaluation and surgical technique of functional and cosmetic aspects in zygomatic complex fracture patients. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2017 Oct-Dec;31(4):1005-1012.
16. Na WG, Lim H, Koh SH. Three-Dimensional Computed Tomography Analysis of Stability Following Two- and Three-Point Fixation With Biodegradable Plates Among Patients With Zygomatic Fracture. *J Craniofac Surg.* 2019 Mar/Apr;30(2):478-482.
17. Malaviya P, Choudhary S. Zygomaticomaxillary buttress and its dilemma. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* Agosto de 2018; 44 (4): 151-158.
18. Brucoli M et al. The "European zygomatic fracture" research project: The epidemiological results from a multicenter European collaboration. *J Craniomaxillofac Surg.* 2019 Apr;47(4):616-621.
19. Jazayeri HE et al. . Fixation Points in the Treatment of Traumatic Zygomaticomaxillary Complex Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Oct;77(10):2064-2073.
20. van Hout WM et al. . Intraoperative imaging for the repair of zygomaticomaxillary complex fractures: a comprehensive review of the literature. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014 Dec;42(8):1918-23.
21. Marinho RO, Freire-Maia B. Management of fractures of the zygomaticomaxillary complex. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2013 Nov;25(4):617-36.
22. Baylan JM et al. Management of Zygomatic Fractures: a National Survey. *J Craniofac Surg.* 2016; 27 (6): 1571 – 5.
23. Forouzanfar T et al. . A 10-year analysis of the "Amsterdam" protocol in the treatment of zygomatic complex fractures. *J Craniomaxillofac Surg.* 2013Oct;41(7):616-22.
24. Juncar Ri et al. Interrelation between facial soft tissue lesions, underlying fracture patterns and treatment of zygomatic bone trauma: a 10 year retrospective study. *Head Face Med.* 2020 Nov 26;16(1):30.
25. Blumer M et al. .Retrospective analysis of 471 surgically treated zygomaticomaxillary complex fractures. *J Craniomaxillofac Surg.* 2018Feb;46(2):269-273.
26. Strong EB, Gary C. Management of Zygomaticomaxillary Complex Fractures. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017 Nov;25(4):547-562.
27. Nasr WF et al. . Two- versus Three-Point Internal Fixation of Displaced Zygomaticomaxillary Complex Fractures. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* 2018

Dec;11(4):256-264.

28. Delank KW, Meldau P, Stoll W. Die Traumatologie des Gesichtsschädels bei Fahrradunfällen [Traumatology of the facial skull in bicycle accidents]. *Laryngorhinootologie*. 1995 Jul;74(7):428-31. German.

29. Zibung E, Riddez L, Nordenvall C. Helmet use in bicycle trauma patients: a population-based study. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2015 Oct;41(5):517-21.

30. Benjamin T et al.. Association Between Conventional Bicycle Helmet Use and Facial Injuries After Bicycle Crashes. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019 Feb 1;145(2):140-145.

31. Bergeron JM, Raggio BS. Fratura do Arco Zigomático. [Atualizado em 29 de junho de 2020]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549898/?report=classic>

32. Degala S, Radhakrishna S, Dharmarajan S. Zygomaticomaxillary fracture fixation: a prospective comparative evaluation of two-point versus three-point fixation. *Oral Maxillofac Surg*. 2021 Mar;25(1):41-48.

33. Ali-Alsuliman D, Ibrahim EH, Braimah RO. Patterns of Zygomatic Complex Bone Fracture in Saudi Arabia. *J Emerg Trauma Shock*. 2018 Jul-Sep;11(3):170-174.

34. Ungari C et al. . Etiology and incidence of zygomatic fracture: a retrospective study related to a series of 642 patients. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2012 Oct;16(11):1559-62.

35. Keller MW, Han PP, Galarneau MR, Gaball CW. Characteristics of maxillofacial injuries and safety of in-theater facial fracture repair in severe combat trauma. *Mil Med*. 2015 Mar;180(3):315-20.

36. Mahmood HN, Rahim AU, Khan WU. Outcome of treatment of Zygomatic bone fracture by two point fixation versus three point fixation in Mayo Hospital Lahore. *J Pak Med Assoc*. 2019 Nov;69(11):1623-1627.

37. Rudderman RH, Mullen RL. Biomechanics of the facial skeleton. *Clin Plast Surg*. 1992 Jan;19(1):11-29.