



CIRURGIA ORTOGNÁTICA MINIMAMENTE INVASIVA

MARIA FERNANDA FLORENTINO¹
CLAUDINE LOPES THEREZA BUSSOLARO²

RESUMO: A cirurgia ortognática é a área da cirurgia que trata as alterações dentofaciais e cujo objetivo é equilibrar as funções estomatognáticas e a harmonia entre as estruturas anatômicas. Ela firma-se cada vez mais como um procedimento seguro e de resultados bastante satisfatórios, devido à evolução das diferentes técnicas cirúrgicas e materiais ao longo dos anos. As deformidades dentofaciais estão frequentemente relacionadas a alguns problemas de saúde, como a síndrome da apneia do sono, má oclusão, má saúde oral, baixa autoestima, depressão, problemas na função mastigatória, entre outros, que podem comprometer a qualidade de vida do indivíduo afetado. O número de pacientes que optam pela cirurgia ortognática tem continuado a crescer. No entanto, uma proporção dos pacientes a recusa e se submete a tratamento ortodôntico tipo camuflagem. O advento do conceito "cirurgia minimamente invasiva" está mudando essa crença. Portanto, este estudo tem o objetivo de evidenciar como a cirurgia ortognática minimamente invasiva pode trazer vantagens na vida e na recuperação pós-operatória do paciente. O presente estudo utiliza uma revisão de literatura, com buscas principalmente nas bases de dados eletrônicas como PubMed, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Scholar. São utilizados trabalhos publicados nos últimos 26 anos, com ênfase em trabalhos dos últimos 5 anos em língua portuguesa, inglesa e espanhola. Em conclusão, a cirurgia ortognática minimamente invasiva oferece uma abordagem promissora para corrigir deformidades dentofaciais e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Essa técnica cirúrgica utiliza métodos menos invasivos e avançados, resultando em menor tempo de recuperação, menor dor pós-operatória e menor risco de complicações em comparação com as abordagens tradicionais.

PALAVRAS-CHAVE: Deformidades Dentofaciais; Cirurgia Ortognática; Técnicas Minimamente Invasivas.

MINIMALLY INVASIVE ORTHOGNATHIC SURGERY

ABSTRACT: Orthognathic surgery is the area of surgery that deals with dentofacial alterations and whose objective is to balance the stomatognathic functions and the harmony between the anatomical structures, it is increasingly establishing itself as a safe procedure and with very satisfactory results, due to the evolution of the different surgical techniques and materials over the years. Dentofacial deformities are often related to some health problems, such as sleep apnea syndrome, malocclusion, retrognathia, prognathism, among others that can compromise the quality of life of the affected individual. The number of patients opting for orthognathic surgery has continued to grow, although a proportion of patients refuse and undergo camouflage-type orthodontic treatment, the advent of the 'minimally invasive surgery' concept is changing this belief, so this study aims to show how minimally invasive orthognathic surgery can bring

¹ Acadêmica de Graduação, Curso de Odontologia, Centro Universitário Fasipe-UNIFASIFE. Endereço eletrônico: mafeflorentino16@gmail.com.

² Professora Mestra em Ciências Médicas, Curso de Odontologia, Centro Universitário Fasipe-UNIFASIFE. Endereço eletrônico: dra.claudine.bmf@gmail.com



advantages in the patient's life and postoperative recovery. The present study uses a literature review, with searches mainly in electronic databases such as Pubmed, SciELO, Virtual Health Library (BVS) and Google scholar, using works published in the last 26 years, with emphasis on works by last 5 years in Portuguese, English and Spanish. In conclusion, minimally invasive orthognathic surgery offers a promising approach to correct dentofacial deformities and improve patients' quality of life. This surgical technique uses less invasive and advanced methods, resulting in shorter recovery time, less postoperative pain and lower risk. of complications compared to traditional approaches.

KEYWORDS: Dentofacial Deformities; Orthognathic Surgery; Minimally Invasive Techniques.

1. INTRODUÇÃO

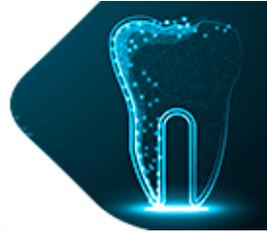
A cirurgia ortognática é a área da odontologia que trata as alterações dentofaciais e cujo objetivo é equilibrar suas funções estomatognáticas e a harmonia entre as estruturas anatômicas. Ela se firma cada vez mais como um procedimento seguro e de resultados satisfatórios, devido à evolução das variadas técnicas cirúrgicas e materiais ao longo dos anos (SANT'ANA; JANSON, 2003; ALASSERI; SWENNEN, 2018).

As deformidades dentofaciais estão frequentemente relacionadas a alguns problemas de saúde, como a síndrome da apneia do sono, má oclusão, má saúde oral, baixa autoestima, depressão, problemas na função mastigatória, entre outros, que podem comprometer a qualidade de vida do indivíduo afetado (PANISSA et al., 2018). A apneia do sono, um problema de saúde pública, não só pela alta prevalência, mas também pelos danos crônicos e cumulativos à saúde geral do paciente, está presente em 2% a 4% da população adulta de meia-idade (BURGOS; CARVALHO, 2012).

Diversas pessoas podem se beneficiar da cirurgia ortognática, incluindo pacientes com oclusão alterada e com maxila e/ou mandíbula mal posicionadas. Um ortodontista pode resolver satisfatoriamente os problemas oclusais quando apenas os dentes estão envolvidos, mas quando o osso precisa ser reposicionado, é indicada a cirurgia ortognática. O objetivo do tratamento é alinhar e corrigir a posição da mandíbula, aprimorar a função e a estética facial, levando a melhorias psicológicas e sociais para os pacientes (CARLINI et al., 2013; SUN et al., 2018).

Em pacientes com alterações leves a moderadas, a camuflagem pode ser indicada. No entanto, para pacientes com alterações dento-esqueléticas graves, o tratamento ortodôntico cirúrgico tem sido recomendado (KAWAI et al., 2021). No início da década de 1980, tornou-se evidente que métodos menos invasivos de tratamento de intervenção em algumas áreas produzem menos complicações, reduzindo o risco de morte e morbidade dos pacientes (KUMAR et al., 2016). Cada vez mais, procedimentos cirúrgicos estão sendo reavaliados em todo o mundo com o objetivo de reduzir o trauma operatório e complicações. A odontologia minimamente invasiva é um conceito em que o objetivo da arbitragem é preservar estrutura saudável, e o propósito do tratamento utilizando a Cirurgia Minimamente Invasiva é a eliminação da quantidade mínima de tecidos (HERNÁNDEZ, 2020; KUMAR et al., 2016).

É possível entender o medo de muitos pacientes em relação à cirurgia clássica ortognática, por ser algo muito invasivo, com alta morbidade e longos períodos de recuperação, justificando qualquer tentativa de evitar as intervenções se outra alternativa pudesse ser oferecida (AL-MORAISSEI et al., 2017). A ortodontia contemporânea desenvolveu procedimentos e técnicas que permitem corrigir a maioria das más oclusões, incluindo alguns



esqueletos. No entanto, um bom número de pacientes apresenta problemas e motivações que vão além da oclusão e estão fundamentalmente relacionados à estética facial e função (HERNÁNDEZ, 2020). O número de pacientes que opta pela cirurgia ortognática tem continuado a crescer, embora uma proporção dos pacientes a recuse e se submeta a tratamento ortodôntico tipo camuflagem. O advento do conceito 'cirurgia minimamente invasiva' está mudando essa crença (ALASSERI; SWENNEN, 2018).

Nesse sentido, esse estudo justifica-se pela necessidade de trazer informações em relação a uma técnica de cirurgia ortognática menos invasiva como opção para alguns casos de cirurgia ortognática, e seu objetivo é evidenciar como a cirurgia ortognática minimamente invasiva pode trazer vantagens na vida e na recuperação pós-operatória do paciente.

O presente estudo utiliza uma revisão de literatura, com buscas principalmente nas bases de dados eletrônicas como PubMed, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Scholar. Foram usadas palavras-chave e descritores como "deformidades dentofaciais", "cirurgia ortognática" e "técnicas minimamente invasivas". São utilizados trabalhos publicados nos últimos 26 anos, com ênfase em trabalhos dos últimos 5 anos em língua portuguesa, inglesa e espanhola. Foram pesquisados 80 trabalhos, dos quais foram utilizados 60, pois materiais que não condiziam com o tema proposto foram excluídos.

Em conclusão, a cirurgia ortognática minimamente invasiva oferece uma abordagem promissora para corrigir deformidades dentofaciais e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Essa técnica cirúrgica utiliza métodos menos invasivos e avançados, resultando em menor tempo de recuperação, menor dor pós-operatória e menor risco de complicações em comparação com as abordagens tradicionais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História e evolução da cirurgia ortognática

A cirurgia ortognática é um procedimento cirúrgico que tem como objetivo corrigir a posição dos ossos da face, especialmente da mandíbula e da maxila. Ela tem sido realizada há mais de dois séculos, com o primeiro procedimento feito na década de 1860, mas somente no final da década de 1950, com o trabalho pioneiro de Obwegeser, começou a era da cirurgia ortognática moderna (STEINHÄUSER, 1996). Desde o princípio, cirurgiões-dentistas e ortodontistas trabalharam em conjunto. Avanços em ambas as partes levaram ao que agora é realizado de forma rotineira. Novos e grandes desenvolvimentos estão em andamento não apenas no diagnóstico, mas também no planejamento do tratamento com simulação cirúrgica auxiliada por computador e o uso de inteligência artificial (IA) para melhorar os resultados do tratamento de cada paciente (CONLEY, 2022).

Entre os primeiros desafios da cirurgia estava a ausência de anestesia, o que exigia que os cirurgiões operassem de forma rápida para evitar perda excessiva de sangue e minimizar o desconforto do paciente. Outros desafios incluíam altas taxas de infecção devido ao grande número de bactérias orais. Com a descoberta da penicilina e subsequente fabricação e distribuição em larga escala, as infecções pós-operatórias tornaram-se controláveis (FLEMING, 1929).

A cirurgia ortognática foi revolucionada em 1957, quando Trauner e Obwegeser relataram a osteotomia sagital do ramo, um grande avanço na técnica cirúrgica. Este novo desenvolvimento cirúrgico utilizou uma osteotomia para iniciar e propagar uma fratura controlada para criar áreas opostas de osso medular para melhorar a cicatrização óssea. Logo



após o relatório, o procedimento foi apresentado à comunidade de cirurgia oral e maxilofacial dos Estados Unidos no Walter Reed Army Medical Center. Os benefícios adicionais incluíram a capacidade de não apenas executar o recuo mandibular, mas também o avanço (TRAUNER; OBWEGESER, 1957).

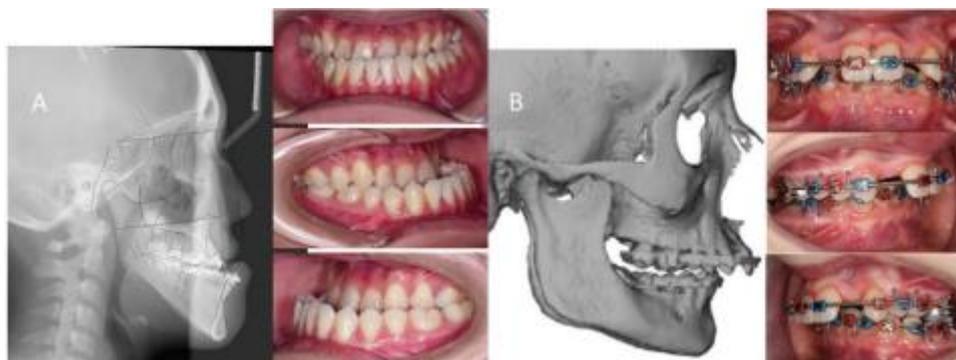
Pouco tempo depois, outras melhorias nos procedimentos de recuo mandibular foram desenvolvidas. Em vez de realizar a ostectomia corporal, uma nova abordagem, a osteotomia vertical intraoral do ramo ou osteotomia vertical transoral do ramo, foi desenvolvida (WINSTANLEY, 1968). Mais tarde, para melhorar a resposta da ATM, Hall e colegas desenvolveram a condilotomia, criando um segmento proximal menor com posicionamento inferior intencional para criar um espaço articular aumentado. A condilotomia era frequentemente realizada unilateralmente usando a oclusão no lado não operado como uma 'parada' vertical (HALL; CHASE; PAYOR, 1975).

Devido à preocupação ainda não resolvida com a viabilidade maxilar, Bell realizou estudos em animais demonstrando que a maxila poderia ser seccionada e, subsequentemente, reposicionada simultaneamente. Investigações posteriores demonstraram que a artéria maxilar poderia ser ligada para prevenir eventos hemorrágicos adversos relacionados à transecção inadvertida (NELSON et al., 1977). Jacobs demonstrou que a maxila pode ser seccionada agudamente (duas, três, quatro peças) para mudanças transversais ou verticais. Quando apenas a correção transversal foi necessária, os aparelhos de expansão foram associados à mobilização cirúrgica. Com as osteotomias maxilares e mandibulares agora possíveis, os cirurgiões podem abordar totalmente todos os três planos de espaço para o paciente com deformidade dentofacial (JACOBS et al., 1980).

Seguindo essas conquistas pioneiras, a disciplina entrou em um estado 'contínuo'. Cirurgiões e ortodontistas concordaram plenamente não apenas sobre os padrões estéticos que facilitam o diagnóstico coordenado e o planejamento do tratamento, mas também sobre quais pacientes se beneficiariam mais com a cirurgia ortognática. Estudos populacionais foram realizados para demonstrar quais características dentárias e esqueléticas eram melhor tratadas com cuidados combinados (YANG et al., 2017).

A Figura 1 apresenta imagens de dois candidatos à cirurgia ortognática, sendo que nas imagens "A", se classificam como classe III e nas imagens "B" a classe II.

Figura 1: Candidatos à cirurgia ortognática



Fonte: Conley (2022).

A cirurgia ortognática minimamente invasiva é uma técnica relativamente nova que surgiu como uma alternativa menos invasiva para a correção de deformidades dentofaciais. Os cirurgiões começaram a desenvolver novos métodos e ferramentas para tornar as cirurgias



menos invasivas, de forma mais segura e eficaz (YANG et al., 2017). Além disso, a cirurgia ortognática é frequentemente combinada com a ortodontia, o que ajuda a garantir que os dentes do paciente também estejam alinhados corretamente antes e após a cirurgia. Nos dias de hoje, essa técnica é considerada um procedimento eficiente para o tratamento de deformidades faciais graves e é amplamente utilizada em todo o mundo (PROOITHI; DREW; SACHS, 2010).

Inicialmente, a cirurgia ortognática envolvia técnicas de osteotomia que eram realizadas manualmente, utilizando serras e outras ferramentas cirúrgicas. No entanto, com o avanço da tecnologia, novos recursos foram desenvolvidos, incluindo o uso de guias cirúrgicos baseados em imagens de tomografia computadorizada e o uso de instrumentos de corte guiados por computador (STOKBRO et al., 2014).

2.1.1 Planejamento cirúrgico virtual

A correção das deformidades dentoalveolares congênitas ou adquiridas depende diretamente da capacidade de diagnóstico, da precisão do planejamento cirúrgico e da correta execução da técnica (CHEN et al., 2021). Embora os métodos tradicionais de planejamento, incluindo a avaliação de radiografias, traçados cefalométricos, cirurgia de modelos e confecção de guias, funcionem de forma efetiva para o tratamento das deformidades maxilo-mandibulares, estes permaneceram inalterados ao longo dos anos, mesmo apresentando em si limitações intrínsecas importantes na visualização, planejamento e avaliação dos resultados (XIA et al., 2015).

Assim, os avanços nos métodos de aquisição de imagens tridimensionais para o planejamento em cirurgia ortognática trouxeram, de forma inquestionável, uma maior clareza e precisão nas etapas pré-operatória e transoperatória, assim como a possibilidade de uma análise sistemática e mais concreta dos resultados pós-operatórios, com maior riqueza de informações e maior facilidade de armazenamento dos dados (CHEN et al., 2021).

O planejamento do tratamento de cirurgia ortognática tradicional é demorado e repleto de erros potenciais devido às muitas etapas envolvidas (ZIZELMANN et al., 2012). Registros completos, incluindo traçados cefalométricos, modelos e arco facial, devem ser obtidos. Após realizar a previsão cefalométrica, deve-se concluir a montagem do modelo, a cirurgia do modelo e a confecção da tala. Cada passo cria a oportunidade para um pequeno erro, que pode se tornar aditivo. Assim, melhorando não só a eficiência, mas também a previsibilidade e simplicidade do tratamento cirúrgico, o planejamento seria uma grande melhoria para os cirurgiões (XIA et al., 2000).

Melhorias tecnológicas, incluindo tomografia computadorizada de feixe cônico, digitalização intraoral digital, impressão estereolitográfica tridimensional (CAD/CAM) e melhorias de software, revolucionaram o planejamento da cirurgia ortognática. A combinação dessas tecnologias separadas levou a um processo chamado simulação cirúrgica assistida por computador ou cirurgia ortognática assistida por computador (SWENNEN, 2020).

O planejamento cirúrgico virtual representa uma mudança de paradigma no tratamento das deformidades faciais, por ser baseado em um modelo virtual composto, confeccionado a partir da sobreposição de um escaneamento tridimensional do esqueleto maxilofacial e dos arcos dentários. Nele, podem ainda ser adicionadas informações de tecidos moles da face, de forma que o planejamento virtual consegue demonstrar de forma mais ilustrativa e preditiva todas as repercussões geradas pelas alterações posicionais das bases ósseas (DE RIU et al., 2018).

Há evidências mostrando que o tempo de planejamento do tratamento é mais rápido e também custa menos do que o planejamento cirúrgico padrão (RESNICK et al., 2016). A

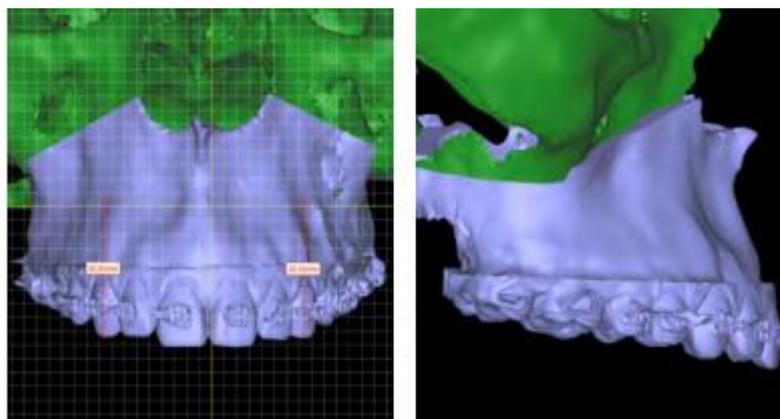


criação de modelos virtuais de pacientes também pode ajudar na comunicação do paciente, ajudar a prever a resposta dos tecidos moles à cirurgia e monitorar os resultados e a estabilidade. Os dados coletados do paciente têm o potencial de serem usados para a modelagem normativa em larga escala da morfologia facial (STEINHUBER et al., 2018).

A tomografia computadorizada de feixe cônico é orientada e alinhada de modo que o plano de referência sagital médio do exame clínico seja o mesmo do modelo de computador. Uma vez feito, os maxilares são 'segmentados' com osteotomias adaptadas à preferência individual do cirurgião, e ele então dá ao técnico de informática os movimentos cirúrgicos antecipados necessários para modelar o plano operatório que é aprovado, rejeitado ou modificado até que o resultado desejado seja alcançado (CHEN et al., 2021).

Uma vez aprovadas, as talas provisórias e definitivas podem ser impressas em 3D e, se desejado, guias de corte e fixação podem ser fabricadas para garantir que o cirurgião execute o plano conforme previsto. O novo fluxo de trabalho digital permite que ambos façam o que fazem de melhor: o cirurgião opera e o técnico de informática trabalha com dados, tornando o processo mais eficiente (CHEN et al., 2021). Em vez de gastar de 6 a 8 horas para um caso individual, o cirurgião pode concluir o processo em 15 a 20 minutos e obter resultados aprimorados ao visualizar o resultado em 3D durante a previsão (GEEVARGHESE et al., 2019).

Figura 2: Aspecto frontal e lateral após osteotomia Le Fort I e reposicionamento virtual



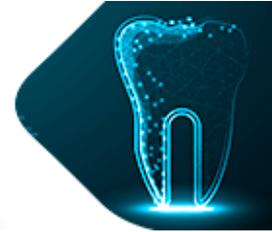
Fonte: Silva; Cortez (2018).

Além disso, o planejamento cirúrgico virtual também permite que o paciente visualize o resultado final da cirurgia, antes mesmo de ser realizada, o que pode ajudar a reduzir a ansiedade e a melhorar a compreensão do processo, e após o planejamento, o cirurgião pode criar guias cirúrgicos personalizados, que ajudam a orientar a cirurgia real e garantir que os ajustes realizados no modelo virtual sejam reproduzidos com precisão durante o procedimento, isso pode reduzir o tempo cirúrgico e melhorar os resultados finais da cirurgia (LIU et al., 2021).

2.2 Problemas de saúde relacionados às deformidades dentofaciais/craniofaciais

2.2.1 Síndrome da apneia do sono

Na síndrome da apneia do sono, que é um dos casos que mais acomete a população adulta de meia idade (de 2% a 4%), identifica-se obstruções recorrentes das vias aéreas superiores em um determinado intervalo de tempo. O sintoma mais frequente é o sono diurno excessivo, além do ronco (CAMPOS et al., 2017). Nessa síndrome, a cirurgia ortognática tem como objetivo a diminuição da resistência da via aérea superior através do aumento do seu



diâmetro, eliminando problemas anatômicos que possam obstruir a via aérea (GERBINO et al., 2016).

O quadro clínico de apneia pode atingir até centenas de paradas respiratórias durante o sono e outros sinais durante o dia e noite, como: enurese noturna, cefaleia matinal, queda do rendimento intelectual, sintomas depressivos, impotência sexual e até mudanças da personalidade, sendo a ocorrência mais preocupante dos distúrbios respiratórios durante o sono (PHILLIPS; KRYGER, 2011).

A cirurgia ortognática mediante avanços maxilares ou bi-maxilares e mandibulares expande o espaço das vias aéreas superiores (nasofaríngeo e bucofaríngeo) e é indicada para os casos moderados e graves de apneia obstrutiva do sono. Este tipo de cirurgia pode diminuir ou acabar com o índice de apneia, podendo ser complementada com outras cirurgias para melhorar a perfusão das vias (PRADO et al., 2017). No que se diz sobre a síndrome da apneia do sono, o cirurgião dentista tem a capacidade de diagnosticar de forma precoce, através do diagnóstico e dos sinais clínicos das deformidades craniofaciais, a possibilidade de o paciente vir ou não a tê-la quando adulto ou até mesmo quando criança (GERBINO et al., 2016).

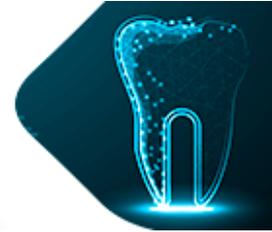
2.2.2 Baixa autoestima e depressão

Dificuldades estéticas e funcionais diminuem significativamente a qualidade de vida de pessoas que possuem deformidades dentofaciais. Um aumento na gravidade da má oclusão tende a diminuir a autoestima geral e a autoconfiança dental, enquanto as preocupações estéticas e o impacto psicológico e social da estética dentária aumentam (GAVRIC et al., 2015). Embora cada paciente tenha motivações, percepções e expectativas diferentes, entre muitos aspectos, as principais razões para procurar tratamento vêm do desejo de melhorar a autoconfiança, a aparência e a função orofacial (KURABE et al., 2016).

A estética facial e as dificuldades funcionais afetam fortemente as relações cotidianas, tanto na vida profissional quanto na vida privada dos indivíduos afetados. Assim, não é de estranhar que esses indivíduos se submetam a procedimentos corretivos na esperança de uma melhoria em sua qualidade de vida (MIGUEL et al., 2014).

Embora possa haver o receio de que olhar o novo rosto no espelho possa gerar problemas psicológicos para os pacientes, a cirurgia produz melhorias em muitas áreas, incluindo imagem corporal, fala, estilo de vida, autoconfiança, suporte social e aprovação. Apenas uma minoria experimenta dificuldade em se adaptar à mudança (PALUMBO et al., 2006). As alterações nas preocupações estéticas, na capacidade social e na consciência estética parecem estar relacionadas com o sexo, com uma diminuição maior no sexo feminino (BERTOLINI et al., 2000; NARDI et al., 2003).

A desregulação das emoções características da depressão envolve não apenas um aumento de emoções negativas, como desesperança ou raiva, mas também um esgotamento relativo de emoções positivas e recursos eficazes, como a capacidade de experimentar recompensas. Uma característica marcante da depressão é o colapso do impulso motivacional para lidar com os desafios da vida, levando ao retraimento e inibição comportamental (DE ÁVILA et al., 2013). No entanto, reconhecer esta condição e compreender as alterações psicológicas em pacientes submetidos à cirurgia ortognática é de extrema importância para um adequado e correto manejo desses pacientes, tanto no pré quanto no pós-operatório, podendo inclusive influenciar na indicação ou não do procedimento (BRUCOLI et al., 2019).



2.2.3 Desordens na articulação temporomandibular

A articulação temporomandibular (ATM) desempenha um papel crucial nos movimentos da mandíbula, controlados pelos músculos da mastigação, sendo considerada a mais complexa das articulações do corpo humano (YAP et al., 2003). É comum ocorrerem situações desfavoráveis que afetam a ATM, uma vez que essa articulação precisa se adaptar a alterações na oclusão, nos músculos e no pescoço. Portanto, desequilíbrios nessa região podem resultar em distúrbios conhecidos como desordens temporomandibulares (DTM), que abrangem um conjunto clínico de 23 sinais e sintomas relacionados aos músculos da mastigação, à própria articulação e às estruturas associadas (GONÇALVES et al., 2020).

As desordens temporomandibulares (DTM) englobam uma variedade de condições que afetam os músculos da mastigação e/ou a articulação temporomandibular (ATM). Essas condições não possuem uma causa comum ou uma base biológica clara para explicar os sinais e sintomas associados, sendo consideradas um grupo diversificado de problemas de saúde relacionados à dor crônica. Sintomas característicos, como dor muscular e/ou articular, sensibilidade ao toque, limitação da função mandibular e ruídos na articulação, podem ocorrer de forma isolada ou em conjunto, afetando até 75% da população adulta (MAGNUSSON; EGERMARK; CARLSSON, 2000).

A deformidade dentofacial é caracterizada por uma anormalidade no esqueleto craniofacial, que afeta a aparência facial e está associada a maloclusão. Existe uma relação próxima entre deformidades dentofaciais e patologias da ATM, como hipoplasia condilar, hiperplasia condilar, aplasia condilar, osteoma, osteocondroma e anquilose da ATM (CAVALLÉRO et al., 2010). Além de causar desconforto estético, a assimetria facial e a maloclusão também podem levar a problemas funcionais (GONÇALVES et al., 2020; CAMPOS LIMONGI et al., 2019).

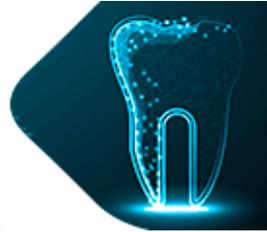
A cirurgia ortognática é considerada uma conquista significativa no tratamento dessas deformidades, pois busca restaurar a função e prioriza a estética. O reposicionamento das bases ósseas, realizado por meio dela, frequentemente leva a modificações na musculatura orofacial, resultando em respostas adaptativas que, em sua maioria, são benéficas para o tratamento dessas disfunções temporomandibulares (FELÍCIO; BRAGA, 2005).

2.3 Exemplos de Deformidades dentofaciais

2.3.1 Retrognatía e micrognatía

A retrognatía e micrognatía são identificadas pela mandíbula estarem em posição posterior em relação à maxila, e estão comumente relacionadas à má oclusão esquelética de classe II. Na maioria dos casos, há excesso maxilar anteroposterior ou ambos. Essas condições têm impactos de intensidade variável na função mastigatória, dor orofacial e na aparência da face, sendo capazes de modificar a qualidade de vida (SUN et al., 2018). Já se sabe que pacientes de classe II são mais predispostos a apresentar Disfunção Temporomandibular (DTM), embora alguns estudos tenham apresentado melhora dos sintomas relacionados à articulação ATM em pacientes com retrognatismo após avanço mandibular, não há informações específicas sobre quais tipos de DTM melhoraram (PAUNONEN et al., 2019).

É interessante ressaltar que, no caso da retrognatía mandibular, esta pode ser uma das causas da diminuição do espaço aéreo posterior e da redução da distância entre o osso hioide até o plano mandibular, promovendo obstrução do ar na hipofaringe (SANTOS JUNIOR et al., 2007). Já na micrognatía, a região posterior da maxila fica deficiente no sentido vertical ou com excesso na região anterior, atuando como um instrumento compensatório (POSNICK;



RICALDE; NG, 2006).

Esses pacientes têm as maiores taxas de problemas funcionais, além de reclamações de dor na região orofacial, histórico de dor crônica, depressão e DTM, o que é mais comum neste grupo de pessoas em comparação com outras má oclusões esqueléticas (TOGASHI et al., 2013). Eles geralmente apresentam muitas queixas e altas expectativas em relação ao tratamento ortocirúrgico. Todos esses aspectos tornam o tratamento desses pacientes um desafio, pois mesmo com melhorias funcionais e estéticas, nem todos podem se sentir satisfeitos no pós-operatório. Para que o tratamento seja bem-sucedido, é preciso conhecer as expectativas e o entendimento do paciente sobre sua qualidade de vida (PAUNONEN et al., 2019).

Após a cirurgia ortognática, pessoas com retrognatismo ou micrognatismo em geral melhoram significativamente a percepção de seus problemas. A maioria delas apresenta melhora (dor física, desconforto psicológico, deficiência e deficiência social). Assim, podemos afirmar que todas as atribuições que envolvem o social e o psicológico melhoraram (BERGAMASCHI et al., 2021).

Figura 3: Paciente com micrognatia



Fonte: Hunter et al. (2020)

Figura 4: Paciente com retrognatia



Fonte: Oueis et al. (2019)

2.3.2 Prognatismo

O prognatismo mandibular é um crescimento exagerado da mandíbula em relação à maxila, frequentemente seguido por subdesenvolvimento da mesma, causando distúrbios oclusais. Estudos de longa data indicam que o prognatismo mandibular é geneticamente determinado e é a razão principal e mais frequente da má oclusão de classe III esquelética (TOMASZEWSKA; KOPCZYNSKI; FLIEGER, 2013). A classe III de Angle é conhecida como a má oclusão mais complicada, devido ao envolvimento das estruturas dentárias, esqueléticas ou uma união de ambas, trazendo como consequência uma face desarmônica. Levando em conta, é importante ressaltar que, dentre os portadores de deformidades dentofaciais, os de classe III costumam ter os índices mais baixos de autoestima (SOUSA; GONÇALVES; PINHEIRO, 2010).

Indivíduos com essa deformidade apresentam os seguintes aspectos miofuncionais: língua hipotônica e disposta no assoalho da cavidade oral, mastigação com predomínio de movimentos mandibulares perpendiculares e o dorso da língua utilizado para esmagar o alimento contra o palato, assim como deglutição com interferência anterior da língua (LUZ et al., 2014).

A cirurgia ortognática é frequentemente usada no tratamento de adultos com prognatismo. Por outro lado, pacientes jovens recebem tratamento ortopédico para o prognatismo com aparelhos para dificultar o crescimento ósseo da mandíbula durante o seu



período de desenvolvimento, com o intuito de melhorar a relação anteroposterior da maxila e da mandíbula (IKUNO et al., 2014). No entanto, mesmo que faça o controle do crescimento durante vários anos, a mandíbula ainda pode crescer excessivamente, podendo haver recidiva no final do período de crescimento, havendo então a necessidade de cirurgia ortognática mesmo com o uso prolongado de aparelhos ortopédicos (CRUZ et al., 2017).

Figura 5: Prognatismo mandibular



Fonte: Leite (2017)

2.4 Cirurgia minimamente invasiva e técnicas utilizadas

A cirurgia minimamente invasiva foi descrita como uma disciplina que envolve procedimentos operatórios de 'uma nova forma' para diminuir as sequelas do tratamento cirúrgico padrão. Uma revisão da literatura revela evidências de que pacientes submetidos à 30 cirurgia ortognática com o uso de pequenas incisões e dissecação mínima, têm menor morbidade e recuperação pós-operatória mais rápida (ALASSERI; SWENNEN, 2018).

Esta técnica deve ser aplicada para menor trauma operatório para o paciente do que um procedimento invasivo convencional, o período operatório é mais extenso, no entanto, o tempo de internação é reduzido, produz menos dor e cicatrizes, acelera a reabilitação e diminui a taxa de complicações, como aderências (KUMAR et al., 2016).

2.4.1 Cirurgia via endoscópio

O endoscópio tem sido usado para auxiliar em vários procedimentos ortognáticos na tentativa de adquirir melhor visualização e aperfeiçoar os aspectos técnicos do procedimento. A redução da morbidade associada ao método cirúrgico assistido por endoscopia pode ampliar as indicações de redução e fixação rígida no futuro (GOKCAN et al., 2010; PEDROLETTI; JOHNSON; MCCAIN, 2010).

O cirurgião operador pode imaginar um campo através do endoscópio e ensaiar considerando as manobras cirúrgicas no monitor, sem barreira à observação. A técnica indicada também disponibiliza outras pessoas dentro e fora da sala para inspecionar a imagem (PEDROLETTI; JOHNSON; MCCAIN, 2010). A cirurgia assistida por endoscopia vem ganhando prestígio e se tornando uma ferramenta frequentemente aplicada pelos cirurgiões para auxiliar e simplificar alguns dos diversos procedimentos complicados que muitas vezes sentem a necessidade de uma exposição cirúrgica mais ampla para visualização (GOKCAN et al., 2010).

Alguns usos para a cirurgia por endoscopia são em situações onde se encontra áreas de visibilidade limitada, como o aspecto inferior e posterior nas fraturas do ângulo mandibular e nas fraturas do ramo ascendente (KUMAR et al., 2016). Como também para cirurgias de



trauma, fraturas do piso orbital, fratura orbital transantral, subcondilares, fratura do seio frontal, osteotomia de divisão sagital, osteotomia Vertical do Ramo, osteotomia Le Fort I, sialoendoscopia, entre outros (PEDROLETTI; JOHNSON; MCCAIN, 2010).

É possível esperar que a cirurgia assistida por computador se comprometa consideravelmente com a promoção da qualidade de vida dos pacientes. Vários dos sistemas minimamente invasivos revelaram grande promessa na melhoria da segurança, precisão e resultado clínico, ao mesmo tempo em que diminuem os tempos operatórios e taxas de complicações (PEDROLETTI; JOHNSON; MCCAIN, 2010).

2.4.2 Cirurgia piezoelétrica

O sistema da piezocirurgia é composto de um aparelho piezoelétrico chamado de unidade central e funciona com uma frequência de até 29 kHz, podendo chegar a 30 Hz, através da modulação digital da unidade central que controla a variação, inserindo curtos momentos de pausa que impedem o aquecimento da ponta ultrassônica, ainda assim mantendo uma brilhante capacidade de corte. Essas pontas têm diferentes formas e são indicadas para usos exclusivos (STEVÃO, 2013).

Segundo Stübinger et al. (2005), o piezo, por meio da frequência ultrassônica e das microvibrações que realiza, oferece três dinâmicas que são superiores quando associadas aos instrumentos rotatórios convencionais. A primeira proporciona um corte micrométrico, promovendo uma eficácia superior no corte sem perda do osso. A segunda é que o aparelho distingue as estruturas mineralizadas, sem causar mal aos tecidos moles próximos, que permanecem íntegros mesmo em caso de contato por acidente da ponta ultrassônica com essas estruturas. Por último, o efeito da cavitação física garante menor sangramento (ESCODA; FRANCOLÍ et al., 2010).

Visto que a cicatrização do osso não é importunada pela piezocirurgia e até mesmo parece ser otimizada, esse método apresentará uma grande autoridade nas técnicas de cirurgia óssea minimamente invasiva com atenção à biomecânica. A piezocirurgia é uma ferramenta favorável na cirurgia bucomaxilofacial quando osteotomias são praticadas próximas a um nervo (STEVÃO, 2013).

2.4.3 Expansão Palatina Assistida Cirurgicamente (SARPE) minimamente invasiva

A SARPE é uma técnica cirúrgica desenvolvida para corrigir defeitos transversais em pacientes adultos ou pacientes com a sutura intermaxilar totalmente fechada. Constitui-se de uma osteotomia palatina mediana transincisa combinada com corticotomia da parede osteotomia lateral do maxilar (HAMEDI SANGSARI et al., 2016). Nos últimos anos, ela foi minimamente transformada; agora, avanços recentes em imagem, anestesia e instrumentação permitiram que os cirurgiões fossem mais precisos, realizando assim uma cirurgia ortognática minimamente invasiva (CASAP; RUSHINEK, 2018).

Existem diferentes técnicas de SARPE dependendo da idade do paciente: se estiverem na fase 1 (pessoas jovens em que a expansão palatina não funcionou ou que têm mais de 25 anos), é realizada a osteotomia palatina; se for na fase 2 (pessoas com mais de 30 anos), realizam osteotomia palatina e lateral; e se está na fase 3 (pessoas com mais de 40 anos), realiza-se osteotomia palatina (SANTOS; DANIL, 2021).

Para tornar a SARPE menos invasiva ao longo dos anos, começou a ser utilizado instrumentos como o endoscópio, uma ferramenta útil para minimizar as complicações intraoperatórias durante a divisão sagital, principalmente em casos complexos, o piezoelétrico minimizando o edema facial e a morbidade, aumentando a satisfação do paciente após a SARPE



(LI; QUO; GUILLEMINAULT, 2019).

2.4.4 Mentoplastia com guias e placas personalizadas

A mentoplastia tem sido classificada como uma cirurgia menor em nível facial. No entanto, suas dificuldades técnicas e potencial estético não justificam esse ponto de vista. Por um lado, do ponto de vista técnico, refere-se a um osso particularmente denso, resultando em osteotomias de difícil execução, uma vez que estão envolvidas duas placas corticais e há riscos e visão limitada da região onde o nervo mental está localizado (LIN et al., 2015). Por isso, atualmente, estão sendo desenvolvidas técnicas simplificadas para mentoplastia, utilizando um guia personalizado fabricado com tecnologia de impressão tridimensional (3D) (MAZZONI et al., 2015).

Portanto, com a criação de protocolos que utilizam guias de corte e placas customizadas, a mentoplastia, quando comparada à técnica convencional, resulta em um procedimento mais seguro. Isso ocorre porque o guia de corte não prejudica o nervo mentoniano, sendo muito mais preciso e menos invasivo, uma vez que o guia e a placa fixam a posição do fragmento osteotomizado (MAZZONI et al., 2015). Além disso, essa técnica possibilita a realização de mentoplastias mais complexas, como a mentoplastia redutora, e permite que a mentoplastia de revisão seja conduzida com sucesso. Esse procedimento minimiza o risco de possíveis erros de planejamento e complicações de posicionamento (BRUNSO et al., 2017).

Tudo isso colabora para a diminuição do tempo cirúrgico e do tempo de recuperação pós-operatória, permitindo o uso de anestesia local e sedação intravenosa ou oral. Deste modo, a mentoplastia com guias e placas personalizadas está em condições de substituir a colocação de implantes como técnica de escolha, obtendo resultados mais naturais. Tanto a técnica cirúrgica quanto a recuperação pós-operatória são comparáveis, sem os inconvenientes agregados à colocação do implante (LI et al., 2015).

2.4.5 Técnica de torção para osteotomia sagital bilateral do ramo

A osteotomia sagital bilateral do ramo é feita próxima ao nervo alveolar inferior, de forma que pode acabar resultando em dano direto ao nervo e déficit neurossensorial irreversível, a técnica de torção, usando osteótomos largos ou espalhadores da borda inferior e superior da mandíbula, tem sido parte deste tipo de cirurgia, aceita por muitos anos, pois é conhecida por reduzir o risco de lesões no nervo (CHOI et al., 2018).

Com base nos estudos, se pensa que o uso de golpes de martelo para avançar o osteótomo da lâmina ou para completar a divisão, é um dos principais agentes desencadeantes de lesão direta do nervo e déficit neurossensorial permanente, então, presume-se que uma osteotomia sagital do ramo feita com a técnica de torção manual teria uma incidência menor de lesão direta ao nervo do que as demais técnicas de divisão usando o osteótomo com um martelo (STEENEN; BECKING, 2016).

2.4.6 Técnica twist para osteotomia Le fort I

A mobilização bem-sucedida da maxila durante a osteotomia Le Fort I, necessita de uma separação efetiva da maxila, do processo pterigóide e do osso esfenoide, essa divisão deve ser limpa e precisa para evitar complicações neurovasculares e potenciais estruturas da base do crânio (UEKI et al., 2009).

Uma separação maxilar bem-sucedida da base do crânio, pode ser analisada sob excelente visão direta e o feixe neurovascular palatino maior pode ser dissecado com facilidade.



Esta técnica modificada, possibilita uma menor incisão do tecido mole (em média 2,8 cm) do que a convencional exposição “de molar a molar”, O risco de eventos isquêmicos é reduzido pela preservação da maior parte do suprimento vascular para o osso através dos corredores bucais (HOFFMAN; ISLAM, 2008).

Figura 6: Incisão usada na técnica twist



Fonte: Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez (2013).

Além do mais, a cicatriz visível no final na mucosa bucal é significativamente menor, a técnica twist é tecnicamente menos exigente e é ensinada como um método padrão para divisão pterigomaxilar, do mesmo modo, nos casos em que se é previsto tecido cicatricial significativo ou anatomia anormal, como por exemplo, pacientes com fissuras ou casos sindrômicos a incisão mais ampla é indicada, apesar de a mobilização da maxila ainda poder ser alcançada com segurança e eficiência com a técnica twist (HERNÁNDEZ-ALFARO; GUIJARRO-MARTÍNEZ, 2013).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia ortognática minimamente invasiva oferece uma abordagem promissora para corrigir deformidades dentofaciais e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Essa técnica cirúrgica utiliza métodos menos invasivos e avançados, resultando em menor tempo de recuperação, menor dor pós-operatória e menor risco de complicações em comparação com as abordagens tradicionais.

O objetivo desta pesquisa é evidenciar como a cirurgia ortognática minimamente invasiva pode trazer vantagens na vida e na recuperação pós-operatória do paciente. Dessa forma, o mesmo foi alcançado, pois mostra os benefícios dessa abordagem que vai além da estética facial. Uma vez que os problemas de saúde relacionados aos desalinhamentos dentofaciais/craniofaciais podem ter impactos significativos na saúde geral de pacientes com má oclusão dentária, assimetria facial ou problemas de respiração, eles podem enfrentar uma série de complicações, incluindo distúrbios da articulação temporomandibular, dores de cabeça crônicas, dificuldades na mastigação e na fala, ronco e apneia do sono.

Conclui-se que ao optar pela cirurgia ortognática minimamente invasiva, esses pacientes têm a oportunidade de corrigir os problemas de saúde subjacentes, resultando em uma melhora significativa na qualidade de vida. Além disso, essa abordagem permite uma recuperação mais rápida e menos dolorosa, o que facilita o retorno às atividades diárias normais e minimiza o impacto psicológico.

A direção para pesquisas futuras poderia ser a comparação da cirurgia ortognática com



a camuflagem ortodôntica, abordando pontos positivos e negativos, e mostrando a idade correta para realizar cada procedimento.

REFERÊNCIAS

ALASSERI, Nasser.; SWENNEN, Gwen. Minimally invasive orthognathic surgery: a systematic review. **Int. Journal Oral Marillofac. Surg.** 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29857982/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

AL-MORAISSEI, Essam Ahmed. et al. Does Orthognathic Surgery Cause or Cure Temporomandibular Disorders? A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal Oral Maxillofac Surg.** 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28419845/>. Acesso em: 21 ago. 2022.

BERGAMASCHI, Isabela Polessi. et al. Orthognathic surgery in class II patients: a longitudinal study on quality of life, TMD, and psychological aspects. **Clin Oral Investig.** 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33415380/>. Acesso em: 11 out. 2022.

BRUCOLI, Marcos. et al. Perfis psicológicos em pacientes submetidos à cirurgia ortognática ou rinoplastia: uma comparação pré-operatória e preliminar. **Oral Maxillofac Surg.** 2019. Acesso em: 11 mai. 2023.

BRUNSO, Joan. et al . Guías y miniplacas personalizadas: un protocolo guiado para cirugía ortognática. **Revista Esp Cirug Oral y Maxilofac, Madrid** 2017. Disponível em <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113005582017000100007&lng=&nrm=iso>. Acesso em: 5 nov. 2022.

BURGOS, Renata Afonso; CARVALHO, Gustavo Azevedo. Síndrome da apneia obstrutiva do sono (Saos) e sonolência diurna excessiva (SDE): influência sobre os riscos e eventos de queda em idosos. **Fisioter Mov.** 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/sVDnyRwtRXmJVTcGqsF4Qzg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 set. 2022.

CAMPOS, C. O. et al. Síndrome da apneia obstrutiva do sono. **Revista Inspirar Mov Saúde** 2017. Disponível em: <https://www.inspirar.com.br/revista/sindrome-da-apneia-obstrutiva-dosono/>. Acesso em: 22 out. 2022.

CASAP, N.; RUSHINEK. H. Cirurgia Ortognática Minimamente Invasiva. **Cirurgia Oral e Maxilofacial Minimamente Invasiva.** 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-662-54592-8_7. Acesso em: 12 nov. 2022.

CAVALLERO, Flávio Cerqueira. et al. Hiperplasia condilar associada à recidiva de deformidade dentofacial. **Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac.** Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial, Camaragibe. 2010. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-52102010000100003. Acesso em: 12 mai. 2023.



CHEN, Chun-Ming. et al. The stability of intraoral vertical ramus osteotomy and factors related to skeletal relapse. **Aesth Plast Surg.** 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20871995/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

CHEN, Xiaoyang. et al. Detecção rápida e precisa de marcos craniomaxilofaciais via R-CNN 3D mais rápido. **IEEE Trans Med Imaging.** 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34310293/>. Acesso em: 05 mai. 2023.

CHOI, Bong-Kyoon. et al. Is inferior alveolar nerve injury still common during orthognathic surgery? Manual twist technique for sagittal ramus osteotomy. **Br Journal Oral Maxillofac Surg.** 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30424986/>. Acesso em: 2 nov. 2022.

CRUZ, Cristiane. et al. Genetic polymorphisms underlying the skeletal Class III phenotype. **American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.** 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28364893/>. Acesso em: 12 nov. 2022.

DE ÁVILA, Éder. et al. Qualidade de vida relacionada à saúde e depressão em pacientes com deformidade dentofacial. **Oral Maxillofac Surg.** 2013. Acesso em: 13 mai. 2023.

ESCODA-FRANCOLÍ, Jaume. et al. Application of ultrasound in bone surgery: two case reports. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.** 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20526244/>. Acesso em: 24 out. 2022.

ESTÊVÃO, Vânia Sofia de Sá Vilar. Cirurgia Ortognática – Correção das Deformidades Dentofaciais. **Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.** Abril 2011. Disponível em: <https://vdocuments.com.br/cirurgia-ortognatica-correcao-das-deformidadesdentofaciaisrepositorio-.html?page=1>. Acesso em: 23 ago. 2022.

FELÍCIO, Cláudia Maria; BRAGA, Ana Paula. Sinais e sintomas de desordem temporomandibular em pacientes orto-cirúrgicos. **J Bras Ortodon Ortop Facial.** 2005. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-510828>. Acesso em: 12 mai. 2023.

FLEMING, Alexandre. Sobre a ação antibacteriana de culturas de um penicillium com referência especial ao seu uso no isolamento de B. Influenze. **Br J Exp Pathol.** 1929. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2048009/>. Acesso em: 12 mai. 2023.

GAVRIC, Anja. et al. Características craniomaxilofaciais, qualidade de vida relacionada à estética dental e auto-estima. **Sou. J. Orthod. Ortopedia Facial.** 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26038075/>. Acesso em: 12 mai. 2023.

GERBINO, Giovanni. et al. The Management of Iatrogenic Obstructive Sleep Apnea Syndrome Following Bimaxillary Surgery in a Patient with Cleft Lip and Palate. **Journal Craniofac Surg.** 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27391499/>. Acesso



em: 20 out. 2022.

GOKCAN, M. K. et al. Técnica de quatro mãos na fixação transoral assistida por endoscópio de fraturas de côndilo. **Journal Otolaryngol Head Neck Surg.** 2010. Acesso em: 20 out. 2022.

GONÇALVES, Kalyne Kelly Negromonte. et al. Aplasia de côndilo mandibular: diagnóstico e manejo de caso. **Odontol. Clín.-Cient.** 2020. Acesso em: 10 mai. 2023.

HALL, H .D; CHASE, D. C; PAYOR, L. G. Avaliação e refinamento da osteotomia vertical subcondilar intraoral. **J Oral Surg.** 1975. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1055188/>. Acesso em: 10 mai. 2023.

HAMEDI SANGSARI, Antonio. et al. Expansão palatomaxilar rápida cirurgicamente assistida com ou sem disjunção pterigomaxilar: uma revisão sistemática e meta-análise. **Journal Oral Maxillofac Surg.** 2016. Acesso em: 5 nov. 2022.

HERNÁNDEZ, Alfaro. ¿El fin de la cirugía ortognática?. **Revista clínica y de investigación oficial de la Sociedad Española de Ortodoncia. Volumen 58 | N2.** 2020. Disponível em: <https://www.ortodonciaespanola.es/articulos/el-fin-de-la-cirurgia-ortognatica-4523>. Acesso em: 22 ago. 2022.

HERNÁNDEZ-ALFARO, Federico; GUIJARRO-MARTÍNEZ, Raquel. “Twist Technique” for Pterygomaxillary Dysjunction in Minimally Invasive Le Fort I Osteotomy. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.** 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S027823911200523X>. Acesso em: 6 nov. 2022.

HOFFMAN, Gary.; ISLAM, Shofiq. The difficult Le Fort I osteotomy and downfracture: a review with consideration given to an atypical maxillary morphology. **Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.** 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1748681508003379>. Acesso em: 6 nov. 2022.

HUNTER, Boss. et al. Mandibular micrognathia and vertical maxillary excess correction with combination LeFort I and inverted L osteotomies. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.** 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32354443/>. Acesso em: 8 nov. 2022.

IKUNO, Keiichiro. et al. Microsatellite genome-wide association study for mandibular prognathism. **American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.** 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24880846/>. Acesso em: 8 nov. 2022.

JACOBS, Joe. D. et al. Controle da dimensão transversal com cirurgia e ortodontia. **Sou J Ortho.** 1980. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6987878/>. Acesso em: 11 mai. 2023.

KAWAI, Nobuhiko. et al. Treatment decision of camouflage or surgical orthodontic treatment



for skeletal Class III patients based on analysis of masticatory function. **Journal of Dental Sciences**. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35756806/>. Acesso em: 9 set. 2022.

KUMAR, Anand. et al. Minimally invasive (endoscopic-computer assisted) surgery: Technique and review. **Ann Maxillofac Surg**. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28299251/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

KURABE, Kaio. et al. Impacto da cirurgia ortognática na qualidade de vida relacionada à saúde bucal em pacientes com deformidades da mandíbula. **Int. J. Oral. Maxillofac. Cirurg**. 2016. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/10070>. Acesso em: 7 mai. 2023.

LI, K.; QUO, S.; GUILLEMINAUL, T.C. Expansão cirúrgica assistida por endoscopia (EASE) para o tratamento da apnéia obstrutiva do sono. **Sono Med [Internet]**. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389945718303915>. Acesso em: 10 nov. 2022.

LIN, Hsiu-Hsia. et al. Three-dimensional computer-assited orthognatic surery: Experience of 37 patients. **Ann Plast Surg**. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25785379/>. Acesso em: 19 out. 2022.

LUZ, Neurilene Oliveira. et al. Tratamento de classe III com expansão rápida da maxila associada à máscara facial. **Journal Odontol FACIT**. 2014. Disponível em: <http://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JOFI/article/view/3>. Acesso em: 19 out. 2022.

MAGNUSSON, Tomas; EGERMARK, Inger; CARLSSON, Gunnar. Longitudinal epidemiologic study of signs and symptoms of temporomandibular disorders from 15 to 35 years of age. **J Orofac Pain**. 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11203765/>. Acesso em: 15 mai.2023.

MAZZONI, Simona. et al. Computer-aided design and computer-aided manufacturing cutting guides and customized titanium plates are useful in upper maxilla waferless repositioning. **Journal Oral Maxillofac Surg**. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25622881/>. Acesso em: 6 nov. 2022.

NARDI, Paulo. et al. Aspectos psicológicos em cirurgia ortognática. Imagem corporal e qualidade de vida na avaliação pós-cirúrgica. **Minerva Stomatol**. 2003. Acesso em: 7 mai. 2023.

NELSON, R. L. et al. Quantificação do fluxo sanguíneo após osteotomia **Le fort I. J Oral Surg**. 1977. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/401447/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

PAUNONEN, Jaakko. et al. Temporomandibular disorders in class II malocclusion patients after surgical mandibular advancement treatment as compared to non-treated patients. **Journal Oral Rehabil** 46:605–610. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30868620/>. Acesso em: 10 out. 2022.



PEDROLETTI, F.; JOHNSON, B.S.; MCCAIN, J.P. Técnicas endoscópicas em cirurgia bucomaxilofacial. **Oral Maxillofac Surg Clin North Am.** 2010. Acesso em: 10 out. 2022.

PHILLIPS, B. A.; KRYGER, M.H. Management of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome in: kryger mh, roth t, dement wc (eds.). **Principles of Sleep Medicine.** 2011. Acesso em: 10 out. 2022.

POSNICK, Jeffrey C.; RICALDE, Pat; NG Pong. A modified approach to "model planning" in orthognathic surgery for patients without a reliable centric relation. **Journal Oral Maxillofac Surg.** 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16413911/>. Acesso em: 6 set. 2022.

PRADO, Bruno Nifossi. et al. Apneia Obstrutiva do Sono: Diagnóstico e Tratamento. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.** 2017. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/revistadaodontologia/article/view/420>. Acesso em: 11 out. 2022.

PROFFIT, W. R; TURVEY, T.A; PHILLIPS, C. Cirurgia ortognática: uma hierarquia de estabilidade. **Int J Adulto Orthodon Orthognath Surg.** 1996. Acesso em: 16 mai. 2023.

SANTOS, Primavera Souza; DANIL, Juliana. Avaliação da expansão transversa maxilar em adultos com recurso a MARPE versus SARPE: uma revisão sistemática. **Rev. SALUS.** 2021. Disponível em: <https://revsalus.com/index.php/RevSALUS/article/view/168#:~:text=Conclus%C3%A3o%20MARPE%20e%20SARPE,os%20custos%20biol%C3%B3gicos%20e%20financeiros>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SOUSA, Maclaine Camila Nunes; GONÇALVES, Mileide ;PINHEIRO, Paulo Márcio. Má oclusão classe III de Angle: diagnóstico e tratamento precoce. **Revista Científica ITPAC.** 2010. Disponível em: <https://assets.unitpac.com.br/arquivos/Revista/32/3.pdf>. Acesso em: 22 out. 2022.

STEENEN, Serge; BECKING, A.G. Bad splits na osteotomia sagital bilateral : revisão sistemática dos padrões de fratura. **Int Journal Oral Maxillofac Surg.** 2016. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S090150271600059X. Acesso em: 11 nov. 2022.

STEVÃO, Eber Luis de Lima. Piezocirurgia aplicada à cirurgia ortognática - estudo retrospectivo com descrição de nova técnica de piezo-osteotomia sagital da mandíbula. **Full Dent. Science.** 2013. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-850871>. Acesso em: 15 out. 2022.

SUN, Hong. et al. Assessing the quality of life in patients with dentofacial deformities before and after orthognathic surgery. **Journal Oral Maxillofac Surg** **76(10):2192–2201.** 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29684310/>. Acesso em: 23 out. 2022.



SWENNEN, G .R. J. Eficiência cirúrgica e minimização da morbidade do paciente usando um novo algoritmo cirúrgico em cirurgia ortognática. **Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.** 2020. Acesso em: 12 mai. 2023.

SWENNEN, G. R; MOLLEMANS, W; SCHUTYSER, F. Planejamento de tratamento tridimensional da cirurgia ortognática na era da imagem virtual. **J Oral Maxillofac Surg.** 2009. Acesso em: 13 mai. 2023.

TOMASZEWSKA, A.; KOPCZYNSKI, P.; FLIEGER, R. Genetic basis of mandibular prognathism. **Archives of Biomedical Sciences, 2 (1) pp. 16-19.** 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28570402/>. Acesso em: 15 out. 2022.

TRAUNER, R; OBWEGESER, H. A correção cirúrgica do prognatismo mandibular e retrognatismo com consideração da mentoplastia. I. Procedimentos cirúrgicos para correção do prognatismo mandibular e remodelação do mento. **Oral Surg Oral Med Oral Path.** 1957. Acesso em: 11 mai. 2023.

UEKI, K. et al. Avaliação da separação do pterigo maxilar na osteotomia Le Fort I em pacientes Classe III. **Journal Oral Maxillofac Surg.** 2009. Acesso em: 19 nov. 2022.

WINSTANLEY, R. P. Osteotomia subcondiliana da mandíbula e abordagem intraoral. **Br J Oral Surg.** 1968. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5246822/>. Acesso em: 12 mai. de 2023.

XIA, J. et al. Bancada de planejamento cirúrgico e simulação tridimensional em realidade virtual para cirurgia ortognática. **Int J Adulto Orthodon Orthognath Surg.** 2000. Acesso em: 12 mai. 2023.

YANG, L. et al. A abordagem da primeira cirurgia produz melhores resultados na cirurgia ortognática? Uma revisão sistemática e meta-análise. **J Oral Maxillofac Surg.** 2017. Acesso em: 13 mai. 2023.

YAP, Adrian U. et al. Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychologic distress, and psychosocial dysfunction in Asian patients. **J Orofac Pain.** 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12756927/>. Acesso em: 13 mai. 2023.