



FMUC FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Área de Medicina Dentária

Reabsorção condilar progressiva após cirurgia ortognática - Revisão sistemática com  
Meta-análise

Maria João Almeida Rocha

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Luísa Maló de Abreu

Coorientador: Prof. Doutor Francisco José Fernandes do Vale

Coimbra, Junho de 2017

Reabsorção condilar progressiva após cirurgia ortognática - Revisão sistemática com Meta-análise

*Progressive Condylar Resorption after orthognathic surgery – Systematic review with meta-analysis*

Almeida MJ \*, Vale F\*\*, Maló AL\*\*

\* Aluna do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

\*\* Professor auxiliar da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (Ortodontia)

Endereço:

Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Avenida Bissaya Barreto, Bloco de Celas

3000 – 075 Coimbra

Telefone: +351 239484183 Fax: +351 239402910

Endereço de e-mail: [mjar2712@gmail.com](mailto:mjar2712@gmail.com)

ÍNDICE GERAL

<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Fisiopatologia da RCP</b> .....	<b>12</b>
1.1. Formação De Radicais Livres.....	13
1.2. Vias De Sinalização Das Citocinas.....	14
1.3. Metaloproteinases Da Matriz.....	14
1.4. Catabolismo Do Ácido Araquidónico E Peroxidação Lipídica.....	15
<b>2. Cirurgia Ortognática e Reabsorção Condilar</b> .....	<b>15</b>
<b>3. Diagnóstico Da Reabsorção Condilar Progressiva</b> .....	<b>19</b>
3.1. Fatores Não Cirúrgicos E Ocorrência De RCP.....	22
3.2. Fatores Cirúrgicos E Ocorrência De RCP .....	24
<b>4. Tratamento Da RCP</b> .....	<b>25</b>
4.1. Segunda Intervenção Ortognática .....	26
4.2. Substituição Total Articular Com Enxerto Autólogo .....	27
4.3 Tratamento Conservativo .....	27
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>29</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>30</b>
1. Tipos De Estudos.....	30
2. Tipo De Participantes .....	30
3. Tipo De Intervenção .....	30
4. Tipos De Resultados .....	30
5. Pesquisa Bibliográfica E Análise Estatística .....	30
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>47</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I Classificação dos tipos condilares baseados na rácio comprimento/altura e posição o ponto mais superior da cabeça condilar classificado por Hoppenreijns <i>apud</i> (Moraes et al. 2012).....	23
Tabela II - Diagrama PRISMA de pesquisa eletrónica para seleção de publicações (2009).....	32
Tabela III - Critérios de exclusão dos artigos elegíveis para estudo de meta-análise.....	33
Tabela IV Estudos eleitos para o estudo estatístico ordenados por ano de publicação, com descrição dos resultados e conclusões associadas por cada autor ou grupo de autores. (continua na página seguinte).....	34
Tabela V - Esquema de meta-análise resultante da avaliação estatística dos estudos eleitos.....	36
Tabela VI - Viés dos estudos incluídos na meta-análise.....	37
Tabela VII - Tabela resumo das características gerais dos estudos selecionados para meta-análise (continua na página seguinte) .....	38

## LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

2D	2 Dimensões
3D	3 Dimensões
99 mTc-MDP	Technetium (99mTc) de ácido medrónico
ATM	Articulação Temporomandibular
BSSO	Osteotomia Bilateral Sagital, <i>Bilateral sagittal split osteotomy</i>
DTM	Disfunção Temporomandibular
IL-6	Interleucina-6
IMF	Fixação maxilomandibular, <i>Intermaxillary fixation</i>
IVRO	Osteotomia vertical de ramo mandibular, <i>Intraoral vertical ramus osteotomy</i>
JRA	Artrite Reumatóide Juvenil, <i>Juvenile rheumatoid arthritis</i>
LFI	Osteotomia Le Fort I, <i>Le Fort I osteotomy</i>
MMP	Metaloproteinases da Matriz
NRF	Fixação não rígida, <i>Nonrigid fixation</i>
OPG	Osteoprotegerina
RANKL	Ligando do recetor Ativador do NF- $\kappa$ B, <i>Receptor activator of nuclear factor kappa-<math>\beta</math> ligand</i>
RCP	Reabsorção Condilar Progressiva
RCT	Ensaio clínicos aleatórios, <i>Randomized controlled trials</i>
RIF	Fixação rígida, <i>Rigid internal fixation</i>

RM	Ressonância Magnética
SRCT	Ensaios clínicos não-aleatórios, <i>Semi-randomized controlled trials</i>
TIMP	Inibidores teciduais de metaloproteinases, <i>Tissue inhibitor metalloproteinases</i>
TNF	Fator de Necrose Tumoral, <i>Tumor necrosis factor</i>
USSO	Osteotomia unilateral sagital, <i>Unilateral Sagittal Split Osteotomy</i>

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Doutora Luísa Maló, por toda a disponibilidade demonstrada ao longo deste percurso e pela forma competente e rigorosa com que me orientou na concretização deste trabalho.

Ao meu coorientador, Prof. Doutor Francisco do Vale, pela disponibilidade, ajuda e incentivo para a realização deste trabalho, assim como o rigor que foi solicitando ao longo do tempo.

Ao Prof. Doutor Francisco Caramelo, pela cooperação e prontidão com que me auxiliou na realização da análise estatística.

À Dr<sup>a</sup> Rita Guerreiro, pela prontidão e ajuda indispensáveis que sempre demonstrou, foram um ponto de apoio para mim, obrigada.

À minha mãe, pela força e esperança com que sempre me acompanhou neste que é o concretizar do projeto mais bonito da minha vida: a minha gratidão é enorme.

Ao meu pai, que nunca me deixou sozinha durante todo este caminho, e que sempre me incentivou a perseverar perante todas as adversidades que me foram surgindo: muito obrigada.

Ao Nuno Saldanha, por todo o apoio ao longo destes 5 anos em que nunca permitiu que deixasse de acreditar que era possível esta realização.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A reabsorção condilar progressiva é uma patologia degenerativa da articulação temporomandibular, havendo a remodelação disfuncional da articulação com a alteração progressiva da sua forma e volume. Ocorre diminuição da altura facial posterior, retrognatia mandibular e aumento da mordida aberta com rotação mandibular no sentido horário. Fatores predisponentes pré-operativos como disfunção da ATM, idade entre os 16-35 anos, sexo feminino e aumento do ângulo do plano mandibular associado a hipoplasia mandibular devem ser considerados quando estes indivíduos são sujeitos a tratamento ortodôntico-cirúrgico combinado. Neste tipo de tratamentos, as recidivas que decorrem com a tendência à classe II acompanhada da abertura da mordida por rotação horária da mandíbula poderão ter na sua gênese uma reabsorção condilar progressiva. O diagnóstico é clínico e imagiológico, considerando-se os fatores predisponentes pré-cirúrgicos, o tipo de cirurgia: osteotomia de Le Fort I, osteotomia sagital bilateral, cirurgia bimaxilar, genioplastia ou osteotomia vertical do ramo mandibular; e as alterações oclusais e estéticas associadas ou não a queixas de disfunção temporomandibular. O tratamento foca-se no controlo dos fatores de risco, da oclusão e das deformações ósseas progressivas.

**OBJETIVOS:** Dado o elevado número de pacientes portadores de deformidades dentofaciais sujeitos a cirurgia ortognática pretendeu-se demonstrar através de uma revisão sistemática qual a relação entre a reabsorção condilar progressiva e a cirurgia ortognática, tentando inferir quais as melhores opções terapêuticas e o melhor método de controlo dos fatores intervenientes no complexo processo de aparecimento desta condição, permitindo ao clínico prevenir ou minimizar os efeitos indesejáveis desta patologia.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** Foi efetuada uma pesquisa nas bases de dados eletrónicas: MedLine, Lilacs, Ovid, Science Direct, Elsevier and Cochrane Library em Janeiro de 2017. Foram selecionados 18 artigos (com *follow-up* variável entre 12 a 72 meses), um ensaio clínico randomizado e 17 estudos não randomizados retrospectivos e prospetivos. Foi analisada uma amostra total de 2313 pacientes submetidos a cirurgia ortognática uni ou bimaxilar com idade mínima de 16 anos e máxima de 46. Em 206 casos (8,9%) apresentavam reabsorção condilar progressiva. Os artigos selecionados foram agrupados numa meta-análise.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A reabsorção condilar progressiva apesar de ser uma patologia já extensamente documentada é ainda pouco conhecida, não estando, por exemplo, ainda estabelecido um protocolo universal de atuação. Os resultados obtidos em resposta à pergunta PICO vieram demonstrar a grande

heterogeneidade que existe entre os artigos selecionados, impossibilitando a sua comparação. Ficou, no entanto, confirmada através da meta-análise que a prevalência de reabsorção condilar progressiva para os pacientes submetidos a cirurgia ortognática se insere num intervalo que varia entre 6-35%, com valor médio 2,1%.

**CONCLUSÕES:** A patologia estudada, apesar de rara é uma potencial sequela da cirurgia ortognática. Contudo, a prevalência e quantificação desta patologia necessita de ser estudada com mais acuidade no futuro, através de estudos com maior validade científica e metodologias que permitam reduzir o enviesamento de resultados, consequência da grande heterogeneidade que caracteriza os estudos incluídos nesta meta-análise.

**Palavras-chave:** “orthognathic surgery”, “condylar resorption”, “progressive condylar resorption”, “idiopathic resorption”, “condylar atrophy”, “dysfunctional remodeling”, “avascular necrosis” e “condylysis”.

## ABSTRACT

**Introduction:** Condylar resorption after orthognathic surgery is a rare but well-known clinical entity affecting the temporomandibular joint. It is defined as a progressive alteration of shape and volume of the mandibular condyles following either a bilateral sagittal split osteotomy, a bimaxillary surgery, Genioplasty or even a Le Fort I osteotomy. Several authors have presented evidence of the relation between orthognathic surgery and condylar remodeling and resorption. It leads to posterior facial and ramal heights decrease, a progressive mandibular retrusion, and an anterior open bite. It is commonly seen in young girls with a range of age between 16-35 years, with an Angle class II malocclusion and anterior openbite, an open mandibular plane angle, a clock wise mandibular rotation and a low posterior to anterior facial height ratio. Temporomandibular joint dysfunction must be distinguished from condylar resorptions associated with local (traumatic, tumoral or malformative) or systemic (inflammatory or infectious) diseases. The diagnosis is clinical and radiological. Identifying at-risk patients before orthognathic surgery is important as Progressive Condylar resorption is a known relapse factor.

**Objectives:** The aim of this research was to evaluate the incidence and the relation between condylar resorption following orthognathic surgery in patients with dentofacial deformities, as well as assessing what factors may have contributed to the problems.

**Materials and Methods:** A systematic review was realized with literature search performed in the electronic databases MedLine, Lilacs, Ovid, Science Direct, Elsevier and Cochrane Library for current evidence in the world literature as conducted, and relevant articles were selected according to inclusion and exclusion criteria, and the findings were compared on a meta-analysis. Eighteen papers, (*follow-up* 12 months to 72 months) were included, one randomized controlled trial and 17 non-randomized studies. A sample of 2313 patient with mandible or bimaxillary surgery with an age ranging from 16 to 50 years old was observed. In 206 patients (8,9%) condylar resorption was observed.

**Results and Discussion:** Progressive condylar resorption, despite being a pathology already extensively documented it is still known very minutely. There is, for example, a still established universal protocol of action. The results obtained in response to the PICO question of this thesis have demonstrated a great heterogeneity that exists among the selected articles, making it impossible to compare them. However, it was confirmed by the meta-analysis that a prevalence of progressive condylar resorption for patients undergoing orthognathic surgery is within a range of 6-35%, with a medium value of 2.1%.

**Conclusions:** The studied pathology, despite being rare, can be a sequel to orthognathic surgery. However, the prevalence and quantification of this pathology needs to be studied more accurately in the future, through studies with greater scientific validity and methodologies that allow reducing the bias of results, which are consequence of the great heterogeneity that characterizes the studies included in this meta-analysis.

**Key words:** “orthognathic surgery”, “condylar resorption”, “progressive condylar resorption”, “idiopathic resorption”, “condylar atrophy”, “dysfunctional remodeling”, “avascular necrosis” e “condylysis”.

## INTRODUÇÃO

A reabsorção condilar progressiva (RCP) é descrita como uma disfunção na remodelação óssea da articulação temporomandibular na qual ocorre uma alteração progressiva da forma e do volume condilar induzida por fatores locais, sistêmicos e iatrogênicos. Devido à sua complexidade, a patologia costuma ser classificada em total, parcial, ativa e inativa, idiopática e secundária (Moraes et al. 2012).

Esta RCP manifesta-se por alterações morfológicas orofaciais como diminuição da altura facial posterior com consequente retrusão mandibular progressiva acompanhada de perda de altura do ramo mandibular, mordida aberta anterior no adulto e diminuta taxa de crescimento mandibular em adolescentes (Campos et al. 2017; te Veldhuis et al. 2017). Apesar da co-existência de sinais como estalidos e ruídos articulares, a funcionalidade da ATM pode ser preservada. O processo é progressivo e auto-limitativo, sofrendo os côndilos reabsorção óssea – osteólise - ao nível da curvatura/chanfradura sigmóide mandibular (Moraes et al. 2012; Bermell-Baviera et al. 2016; Ferri et al. 2016).

Existem duas teorias, mais aceites pela comunidade científica, que têm vindo a ser discutidas como preponderantes no estabelecimento da reabsorção condilar progressiva: 1) a hiperplasia condilar sinovial mediada por hormonas que decorre com malformação do desenvolvimento esquelético, sem origem neoplásica, caracterizada pelo alongamento progressivo e auto-limitado do côndilo mandibular e consequentes assimetria e deformações dentofacias, entre os quais mordida aberta anterior e/ou mordida cruzada, pode ser acompanhada de sintomas de DTM como dor, trismos, ruídos e crepitações articulares e 2) a condíliase derivada de necrose avascular local decorrente da interrupção/redução do fluxo sanguíneo no tecido ósseo. A etiologia é multifatorial e inclui lesões articulares ou ósseas, pressão óssea interna ou outras condições sistêmicas (Nogami et al. 2016; Campos et al. 2017; Díaz Reiher et al. 2017; te Veldhuis et al. 2017). Em imagens obtidas por ressonância magnética, o côndilo afetado apresenta uma imagem escura - por baixo sinal - como resultado de alterações edematosas no osso trabecular (Hoppenreijns et al. 1997, 1999).

Apesar da sua etiologia idiopática, natureza multifatorial e do estudo aprofundado rumo à identificação precisa de eventos desencadeantes correlacionados direta e patognomonicamente com esta condição, não existem conclusões clarividentes sobre este tema, contudo esta condição já foi alvo de vários estudos científicos (Merckx and Van Damme 1994; Hoppenreijns et al. 1997; Kersey et al. 2003; Moraes et al. 2012). Pode estar associada a procedimentos cirúrgicos ortognáticos como osteotomia de Le

Fort I (LFI), ostetomia sagital bilateral da mandíbula (BSSO) e cirurgia bimaxilar ou com algumas condições entre as quais a artrite reumatóide, a degeneração interna da ATM, fraturas condilares e doenças autoimunes do tecido conjuntivo. Uma intervenção ortodôntica, *per si*, pode desencadear a reabsorção condilar. Em 1995, Peltola et al. *apud* (Papadaki et al. 2007) observaram o achatamento dos côndilos em 9% da amostra (625 doentes). Mais tarde, em 1999, Kato et al. *apud* (Papadaki et al. 2007) trataram uma impactação bilateral dos caninos numa paciente com 12 anos com história de doença degenerativa da ATM. Aos 21 anos, a sua análise cefalométrica mostrava diminuição do ramo mandibular, rotação postero-inferior da mandíbula e uma severa perda óssea condilar bilateral. Contudo, não foi possível comprovar que o desenvolvimento de RCP se deve especificamente ao tratamento ortodôntico. Em 1991, Iizuka et al. *apud* (Papadaki et al. 2007) reportaram 13 casos de doentes com fraturas condilares tratadas com redução da abertura e fixação com mini-implantes, monitorizados durante um período de 18 meses. Os sinais de reabsorção condilar eram visíveis radiograficamente, tendo sido descrito um aumento da rapidez e severidade da reabsorção em doentes com associação de várias fraturas dos ossos da face.

Em termos epidemiológicos, a RCP, pode ser caracterizada como rara, afetando maioritariamente jovens do sexo feminino, sobretudo se portadoras de ângulos mandibulares planos e maloclusão de classe II com mordida aberta, com diagnóstico de DTM derivadas de uma resposta anormal à carga funcional condilar (Kerstens et al. 1990; Bouwman et al. 1994; Merckx and Van Damme 1994; Arnett and Gunson 2013; Xi et al. 2015; Nogami et al. 2016).

## 1. Fisiopatologia da RCP

A ATM, como articulação funcional, sofre processos de remodelação e reparação tecidulares cruciais para a manutenção das relações funcionais e mecânicas entre as superfícies articulares (Arnett and Gunson 2013; Hatcher 2013; Ferri et al. 2016; Nogami et al. 2016; Ursi et al. 2017). O equilíbrio entre as taxas de remodelação ósseas: aposição/reabsorção locais determina a ocorrência de patologia intra-articular, ressaltando a sua etiologia multifatorial, ainda não totalmente compreendida. Mesmo dentro dos limites funcionais considerados normais para esta articulação num indivíduo saudável, a presença de patologias sistémicas e perturbações hormonais podem comprometer a eficiência funcional da ATM (Moraes et al. 2012; Hatcher 2013; Hoppenreijts et al. 2013; Wang et al. 2016; Ursi et al. 2017). Contudo, devido à complexidade deste sistema articular e de todos os mecanismos de controlo internos

presentes, pode estabelecer-se um cenário patológico ou disfuncional derivado, somente, da existência de sobrecarga mecânica de elevada magnitude que, em muitos dos casos exibe um carácter crónico (Moraes et al. 2012; Hatcher 2013; Hoppenreijns et al. 2013; Wang et al. 2016; Ursi et al. 2017).

Sabe-se que as forças individuais aplicadas localmente são inúmeras e complexas, mas, no entanto, a capacidade adaptativa articular permite que essa variabilidade não represente necessariamente o desencadear de um processo patológico. A alteração morfológica da ATM ao longo da vida é um facto, mas, a ausência de sinais e sintomas sugestivos de problemas articulares severos, a estabilidade da altura do ramo mandibular, acompanhadas por um crescimento normal e oclusão estável são fatores indicadores positivos de uma função articular funcional. Se existir uma sobrecarga física que exceda o limite da capacidade adaptativa da ATM, ou caso este limite se encontrar diminuído, por razões locais ou sistémicas, estabelece-se um padrão disfuncional (Merkx and Van Damme 1994; Bouwman et al. 1997; Huang et al. 1997; Kersey et al. 2003; Moraes et al. 2012; Hatcher 2013; Hoppenreijns et al. 2013; Wang et al. 2016; Ursi et al. 2017).

A explicação fisiopatológica para RCP em que a remodelação óssea articular disfuncional é uma resposta a um *stress* físico excessivo das estruturas da ATM após terapia oclusal, degeneração interna articular, parafunção, microtrauma ou oclusão instável (Arnett and Gunson 2013). (Ow and Cheung 2010), por sua vez, estabeleceram uma correspondência entre o mecanismo de necrose avascular da cabeça do fémur e a RCP, reportando obliteração intra e extraluminal de pequenas veias, danos nas paredes venosas ou arteriais, e aumento da pressão intraóssea por aumento das células adiposas intramedulares ou osteócitos.

Estão descritos na literatura vários mecanismos que podem associados com o aparecimento desta condição:

1.1. Formação De Radicais Livres - em que todas as moléculas instáveis que, por apresentarem um eletrão livre, têm tendência a emparelhar com outras moléculas para se tornarem quimicamente mais estáveis através de reações de oxidação-redução. Este tipo específico de reações químicas tem um impacto negativo no metabolismo dos tecidos articulares (Gunson et al. 2012; Moraes et al. 2012; Wang et al. 2016; Ursi et al. 2017). Distinguem-se duas vias de formação de radicais livres associados com a ATM sujeita a sobrecarga mecânica: 1) a presença de um mecanismo de hipóxia/reperfusão local que produz radicais livres de oxigénio, 2) a compressão patológica e o desgaste dos tecidos articulares derivados das forças de cisalhamento pode originar radicais livres resultantes da fissão homolítica das moléculas dos tecidos articulares. Verifica-se que doentes com diagnóstico clínico de DTM apresentam níveis mais elevados destes

compostos no líquido sinovial (de Mol van Otterloo et al. 1993; Bouwman et al. 1997; Moraes et al. 2012).

1.2. Vias De Sinalização Das Citocinas - moléculas que ao nível local da ATM são produzidas, não exclusiva mas maioritariamente, pelos sinoviócitos. A sua função envolve a sinalização de vias e processos intercelulares: os osteoblastos ativados pelas citocinas recrutam e ativam os osteoclastos que secretam enzimas responsáveis pela degradação da hidroxiapatite e do colagénio (Ursi et al. 2017).

O fator de necrose tumoral (TNF, tumor necrosis factor), a Interleucina-6 (IL-6), o ligando do Recetor ativador do NF-  $\kappa$ B (RANKL, Receptor activator of nuclear factor  $\kappa$ - $\beta$  ligand) e a osteoprotegerina (OPG) têm um papel fundamental na regulação do processo remodelação/reabsorção óssea articular. A OPG, produzida pelos osteoblastos e células estaminais osteogénicas, tem um papel inibidor sobre o RANKL atuando no controlo da reabsorção óssea excessiva. Por essa razão, a proporção relativa entre estas duas moléculas é um fator preditivo do equilíbrio dos processos de remodelação óssea, constituindo um fator importante na determinação diagnóstica da patologia. Estudos anteriores estabeleceram uma correlação entre as concentrações tecidulares destas citocinas, isoladas localmente a partir de doentes com DTM e a severidade da doença (Gunson et al. 2012; Arnett and Gunson 2013).

Em 2012, Alstergren et al. *apud* (Xi et al. 2015) demonstraram que a degradação dos tecidos condilares varia proporcionalmente aos níveis de TNF encontrados na região temporomandibular. Hamada et al. *apud* (Gunson et al. 2012) concluíram que na presença de DTM, em consequência da elevação quantitativa de IL-6 no líquido sinovial da ATM, o sucesso do procedimento de artrocentese para alívio da pressão intra-articular, diminuía. Ambos os estudos fundamentaram os seus resultados no exame clínico e avaliação de artroscopias, ressonância magnética e registo radiográfico.

1.3. Metaloproteínases Da Matriz - endopeptídases cuja ativação é dependente do elemento químico Zinco. Estão presentes na ATM e promovem a degradação de colagénio e elastinas da matriz extracelular. O seu impacto na patogénese da ICR relaciona-se com a produção indireta de TNF- $\alpha$ , IL-6 e RANKL através da ativação dos osteoclastos. No entanto, a secreção destas proteínas pode ser desencadeada quer por reações de oxidação/redução iniciadas pelos radicais livres, quer como produto da ação de enzima. Os TIMP são moléculas que regulam negativamente a ativação das MMP, inibindo a sua função na ausência de qualquer processo degenerativo local da ATM. Da desregulação deste sistema pode resultar a RCP.

A sua importância no processo de RCP é fundamentada por evidência científica que identificou a presença de 6 tipos destas proteínas (dos 28 existentes): MMP-1, MMP-2, MMP-3, MMP-8, MMP-9, e MMP-13 em amostras de tecido articular e no líquido

sinovial de doentes com patologia articular temporomandibular, sugerindo uma desregulação no equilíbrio entre a atividade das MMPs e das TIMPs (Gunson et al. 2012; Moraes et al. 2012; Arnett and Gunson 2013).

1.4. Catabolismo Do Ácido Araquidónico E Peroxidação Lipídica - processo no qual a modulação das atividades celulares intra-articulares da ATM é também feita pelos fosfolípidos, integrantes estruturais da membrana celular. Os produtos desta via metabólica têm uma função reguladora importante na condrogénese, osteogénese, bem como na nocicepção da ATM. Paralelamente, as fosfolipidases intervêm na produção de ácido araquidónico que, por sua vez, é convertido em prostanóides por acção de ciclo-oxigenases, ou convertido em leucotrienos por intermédio das lipoxigenases. Esta cadeia de eventos metabólicos intracelulares culmina na produção de radicais livres resultado de reações de oxidação/redução promovidas pelos fosfolípidos (Bouwman et al. 1997; Gunson et al. 2012; Moraes et al. 2012).

## 2. Cirurgia Ortognática e Reabsorção Condilar

A cirurgia ortognática é uma das áreas da cirurgia maxilofacial com impacto funcional no paciente: ao nível da respiração, oclusão, fonação e mastigação, mas também com uma componente estética facial importante.

Em 1978, Phillips e Bell *apud* (Merckx and Van Damme 1994) reportaram atrofia condilar bilateral após osteotomia sagital para avanço mandibular. À data, foi teorizado que o fenómeno dever-se-ia a um aumento da tensão muscular. A hipótese foi reformulada anos mais tarde, ficando estabelecida a associação da reabsorção condilar com instabilidade oclusal e esquelética no período pós-operatório (Scheerlinck et al. 1994; Cutbirth et al. 1998; Kersey et al. 2003; Mercuri 2008; Veras et al. 2008).

Os pacientes com deformidades dentofaciais sujeitos a cirúrgica ortognática são avaliados em termos oclusais e esqueléticos e são objeto de estudo no que diz respeito à altura facial, simetria, função respiratória, tónus muscular e espessura tecidual, de forma a que se maximize a taxa de sucesso estético e funcional. Este facto tem como objetivo último a promoção da durabilidade e estabilidade deste tipo de procedimentos invasivos (de Mol van Otterloo et al. 1993; Crawford et al. 1994; Kersey et al. 2003; Bermell-Baviera et al. 2016; Díaz Reiher et al. 2017; El-Rabbany et al. 2017)

As deformidades dentofaciais podem ser divididas em três categorias consoante a sua origem: dentárias, esqueléticas ou dento-esqueléticas. Nas de origem dentária, a relação intermaxilar encontra-se funcionalmente estável pelo que podem ser tratadas com recurso apenas à ortodontia. As deformações dentofaciais esqueléticas

apresentam geralmente uma relação oclusal aceitável dentro dos parâmetros de análise de normalidade, sendo também tratadas ortodonticamente. Já as deformações dentofaciais mais complexas, as dento-esqueléticas, implicam a presença de uma má oclusão concomitante com uma desarmonia na relação intermaxilar. A má oclusão presente nestes casos pode ser um reflexo da compensação dentoalveolar. O tratamento destes casos exige uma abordagem combinada ortodôntica e cirúrgica, sendo que, estes cenários clínicos representam a maioria da aplicabilidade das cirurgias ortognáticas (Kawamata et al. 1998; Veras et al. 2008; Kobayashi et al. 2012; Moraes et al. 2012; Valladares-Neto et al. 2014; Nale 2014; Bermell-Baviera et al. 2016; Nogami et al. 2016; Tabrizi et al. 2016; Aneja et al. 2017; El-Rabbany et al. 2017; Miao et al. 2017)

Da preparação dos casos ortodôntico-cirúrgicos, tal como em qualquer tratamento ortodôntico, fazem parte o diagnóstico e o plano de tratamento bem como todos os procedimentos ortodônticos prévios necessários que, se corretamente efetuados, reduzem a probabilidade de recidiva e previnem resultados pós-cirúrgicos menos satisfatórios. De referir que também é essencial compreender profundamente quais as expectativas do doente, pois este facto tem impacto no sucesso do período pós-operatório. Desta forma, o plano de tratamento deve ser discutido com o doente para que este sinta que a condição presente que o preocupa será devidamente resolvida (Hoppenreijns et al. 1997, 1999, Van Sickels et al. 1999, 2002, Wolford et al. 2003, 2002; Borstlap et al. 2004c; Robl et al. 2014; Bermell-Baviera et al. 2016; Wang et al. 2016; Campos et al. 2017).

A prevenção de complicações derivadas de uma intervenção cirúrgica começa com um planeamento meticuloso. Atualmente, a existência de programas computadorizados de simulação cirúrgica veio aumentar a eficiência e a precisão na programação da cirurgia ortognática, pois permite além da visualização 3D dos movimentos cirúrgicos, a fabricação em impressoras 3D das férulas cirúrgicas (Park et al. 2012; Xi et al. 2015). Na programação elaborada segundo o protocolo convencional, o planeamento pré-cirúrgico exige a reprodução cuidada da discrepância oclusal do doente num articulador semi-ajustável. Durante a manipulação do articulador para simulação dos movimentos cirúrgicos quer do maxilar quer da mandíbula podem existir erros que poderão persistir até à intervenção cirúrgica e consequentemente interferir com os resultados terapêuticos do doente. Um dos erros mais comuns, apenas detetado nas fases intra e pós-operatória, reside na determinação dos valores de relação cêntrica. Também nesse sentido, a aplicabilidade dos programas computadorizados de simulação cirúrgica ganha uma nova ênfase (De Clercq et al. 1994; Kawamata et al. 1998; Borstlap et al. 2004c; Junior et al. 2007; Kyzas et al. 2012; Moraes et al. 2012;

Arnett and Gunson 2013; Kuehle et al. 2016; Díaz Reiher et al. 2017).

Na fase intra-operatória, o tipo de complicações que podem suceder está diretamente relacionado com o tipo de cirurgia aplicada e o tipo de deformidade dentofacial que se pretende corrigir. Posições condilares forçadas conseguidas intra-cirurgicamente podem conduzir a uma remodelação condilar tardia e conseqüentemente a uma recidiva esquelética tardia (Van Sickels et al. 2002; Ueki et al. 2005; Veras et al. 2008).

Devido ao impacto que vários tipos de técnicas cirúrgicas têm na ATM, qualquer complicação nas intervenções pode ter efeitos articulares. A osteotomia Le Fort I pode ser responsável pelo desenvolvimento, nomeadamente, de uma DTM. O uso de osteossínteses mais estáveis, tornou, ao longo do tempo, a fixação intermaxilar pós-operatória obsoleta, reduzindo substancialmente os problemas derivados da limitação da abertura bucal. Contudo, note-se que se o doente em questão apresentar sintomas prévios concordantes com uma disfunção temporomandibular, estes tendem a agravar-se após a cirurgia ortognática (de Mol van Otterloo et al. 1993; Merckx and Van Damme 1994; Hoppenreijns et al. 1997; Huang et al. 1997; Politi et al. 2007; Park et al. 2012; Tabrizi et al. 2016; Li et al. 2017; te Veldhuis et al. 2017).

Na osteotomia bilateral sagital mandibular, uma das complicações possíveis é a RCP. Como prevenção deste tipo de complicação, é fulcral que o clínico seja muito conservador quando a BSSO inclui um ou mais das seguintes características: 1) avanço mandibular extenso nos casos de hipoplasia do ramo mandibular, 2) quando é necessária correção do plano oclusal e este se encontra muito inclinado e 3) quando está planeada uma rotação distal do segmento ósseo distal. A melhor forma de evitar a RCP é executar um reposicionamento sem pressão, evitando assim a transmissão de forças à ATM, que podem exceder a capacidade adaptativa do hospedeiro e desencadear esta patologia (Crawford et al. 1994; Hoppenreijns et al. 1997; Reyneke and Ferretti 2002; Van Sickels et al. 2002; Kersey et al. 2003; Borstlap et al. 2004a; Ueki et al. 2005; Veras et al. 2008; Ow and Cheung 2010; Xi et al. 2015; Mousoulea et al. 2017)

No caso da osteotomia vertical de ramo mandibular, o posicionamento e estabilização do segmento proximal, a maior dificuldade na execução da técnica, deverá segundo muitos autores ser efetuada com ausência de fixação ou uso de fixação não-rígida como vantagem para obtenção de um posicionamento funcional do segmento proximal. Este facto é fulcral em doentes que exibam sintomas prévio de DTM, pois representa um benefício na recuperação funcional da articulação. Uma disseção menos conservadora do músculo pterigoideu lateral deve ser evitada como forma de prevenção de uma potencial necrose do segmento proximal e reabsorção condilar severa. Após a conclusão da osteotomia, o segmento proximal deve ser lateralizado, pois, devido às

forças musculares exercidas pelo músculo pterigoideu lateral, este segmento pode ser deslocado no sentido anterior e mesial, no sentido anterior à eminência articular, mesialmente ou inferiormente. Graves consequências são decorrentes do mau posicionamento do segmento proximal: se houver deslocamento anterior e mesial, o rolo vâsculo-nervoso alveolar inferior pode ser lacerado ao entrar na língula mandibular; se a osteotomia for incompleta e o segmento for reposicionado posteriormente, pode criar-se um obstáculo ao seu reposicionamento funcional, podendo, em último recurso, ser necessária a remoção dos côndilos com substituição total condilar. No entanto, é de referir que se o segmento proximal não se encontra numa aposição estável, os tecidos moles circundantes podem conseguir manter uma posição condilar adequada e funcional. A literatura recomenda que a permanência de uma porção mesial do músculo pterigóide segura ao segmento proximal possa significar uma diminuição do risco de reabsorção condilar (Kawamata et al. 1998; Van Sickels et al. 2002; Ueki et al. 2005; Ow and Cheung 2010; Robl et al. 2014; te Veldhuis et al. 2017).

Também a DTM pode se uma complicação pós-operatória das osteotomias mandibulares. As técnicas cirúrgicas que incluam dissecação de tecido mole, que compreendam o avanço biomecânico de grande magnitude e outros fatores biomecânicos associados têm um papel fulcral na recuperação/estabilidade funcional da mandíbula. O deslocamento posterior do côndilo na fossa glenóide durante a fase intra-operatória tem sido apontado como fator desencadeante no desenvolvimento de DTM em pacientes previamente assintomáticos. A manipulação forçada da estrutura condilar pode causar edema intracapsular, embora este seja auto-limitado. As forças oclusais permanecem menos intensas, como anteriormente referido, até 6 semanas após a cirurgia, recuperando progressivamente a sua intensidade durante os primeiros 2 anos (de Mol van Otterloo et al. 1993; Wolford et al. 2003; Park et al. 2012; Valladares-Neto et al. 2014; Nogami et al. 2016; Miao et al. 2017).

A hipomobilidade mandibular é geralmente causada pelo trauma cirúrgico da mucosa, do tecido conjuntivo intersticial, dos músculos e do perióstio envolvente. A atrofia muscular pode também associar-se a estes sinais sobretudo de for usada a fixação maxilo-mandibular. É importante ressaltar que a introdução de placas e parafusos na fixação maxilo-mandibular diminuiu substancialmente a incidência de DTM. Ainda assim, se a fixação maxilo-mandibular for prolongada pode acompanhar-se de alterações degenerativas da ATM e de atrofia transitória dos músculos mastigatórios (Kerstens et al. 1990; de Mol van Otterloo et al. 1993; Cutbirth et al. 1998; Reyneke and Ferretti 2002; Politi et al. 2007; Bermell-Baviera et al. 2016; Ursi et al. 2017).

Na eventual presença de sinais e sintomas de DTM num doente proposto a tratamento ortognático-cirúrgico, é essencial que estes estejam bem documentados e

cl clinicamente avaliados na história clínica individual. Estes doentes podem beneficiar de uma intervenção ortognática com melhorias na sua DTM através estabelecimento de uma oclusão balanceada, estável e reprodutível. Contudo, não existe na literatura previsibilidade suficiente que permita aferir qualitativamente o grau de sucesso desta intervenção em doentes disfuncionais. Aliás, os sintomas temporomandibulares podem apresentar melhorias, podem agravar-se ou manterem-se estáveis mesmo após a cirurgia. Estima-se que cerca de 1% dos indivíduos apresente sintomas associados com DTM por períodos de 6 meses após a intervenção. Nestes casos pode ser benéfico a aplicação de terapia oclusal conservadora e artroscopia (de Mol van Otterloo et al. 1993; Wolford et al. 2002; Borstlap et al. 2004b; Arnett and Gunson 2013; Nale 2014; Valladares-Neto et al. 2014; te Veldhuis et al. 2017).

A IVRO pode apresentar também como complicação pós-operatória a reabsorção condilar, nos seus vários estádios, nos quais o agravamento do deslocamento condilar na fossa glenóide no sentido posterior, origina o surgimento de mordida aberta anterior. Uma recidiva precoce associada a esta cirurgia é manifesta clinicamente através de um movimento posterior e rotação horária do segmento distal durante a fixação intermaxilar, com retroinclinação e extrusão dos dentes incisivos (Kerstens et al. 1990; Kawamata et al. 1998; Ueki et al. 2005; Robl et al. 2014; te Veldhuis et al. 2017).

### 3. Diagnóstico Da Reabsorção Condilar Progressiva

Após cirurgia ortognática, a prevalência de reabsorção condilar varia de 1% - 31% dependendo dos fatores cirúrgicos e não-cirúrgicos implicados.

O diagnóstico desta patologia é clínico e radiológico. Após anamnese detalhada e objetiva, os exames complementares de diagnóstico imagiológicos de rotina são indicadores prováveis na formulação da hipótese diagnóstica de RCP: um padrão de reabsorção condilar em pacientes com mordida aberta adquirida com tendência e/ou evolução progressiva, aumento gradual de *overjet* ou agravamento da má oclusão de classe II, retrognatia mandibular com perfil facial convexo sucessivo - “desaparecimento do mento”. Os primeiros sinais radiológicos surgem 6 meses após cirurgias como: avanço mandibular, impactação maxilar, auto-rotação mandibular ou osteotomias bimaxilares. O diagnóstico diferencial é uma dificuldade para o clínico uma vez que facilmente se identificam sinais e sintomas comuns a quadros clínicos associados a outras condições sistémicas e/ou fatores locais (Huang et al. 1997; Kawamata et al. 1998; Hoppenreijns et al. 1999; Hwang et al. 2000b; Kersey et al. 2003; Moraes et al. 2012; Xi et al. 2015; Ferri et al. 2016; Nogami et al. 2016). A osteoartrite, artrite reativa, necrose avascular da ATM, infeção local e traumatismo e a reabsorção condilar –

entidade em si, circunscrita – hipoplasia condilar ou aplasia condilar integram a lista de fatores locais que se relacionam com o desenvolvimento desta condição (Kerstens et al. 1990; Mercuri 2008; Aneja et al. 2017). A artrite reativa, como se associa a infecções bacterianas do foro gastrointestinal ou genito-urinária é um desafio em termos clínicos para o diagnóstico diferencial com RCP, contudo, a primeira exhibe uma diminuição do espaço articular temporomandibular, erosão do côndilo e da fossa glenóide, com perda de fibrocartilagem, formação de osteófitos, comprometendo funcionalmente outras articulações, não exclusivamente a ATM (Cutbirth et al. 1998; Papadaki et al. 2007; Mercuri 2008; Troulis et al. 2008; Gunson et al. 2012; Pagnoni et al. 2013; Nogami et al. 2016).

Por outro lado, perturbações sistémicas que interfiram com o metabolismo da fibrocartilagem como:

- a artrite reumatóide – a literatura relata que em cada 3 casos, 2 exibem RCP;
- a artrite psoriática,
- artrite poliarticular precoce - associada a um elevado risco de compromisso severo do osso condilar,
- doenças autoimunes: o lúpus eritematoso sistémico, a síndrome de Sjorgén, a espondilite anquilosante, a dermatomiosite, a esclerodermia - promove erosões ósseas às quais se atribui uma origem isquémica afetando o côndilo e processo coronóide, bilateralmente;
- doenças endócrinas: enfoque para o hiperparatiroidismo secundário como consequência do tratamento de diálise de longa duração nestes doentes;
- doenças metabólicas,
- distúrbios alimentares e nutricionais como por exemplo: anorexia nervosa, septicémia,
- condições cardiovasculares,
- discrasias ósseas ou até *stress* psicológico,

têm um papel preponderante na diminuição da capacidade adaptativa da ATM, por enfraquecimento estrutural e biológico do sistema articular (Huang et al. 1997; Cutbirth et al. 1998; Kawamata et al. 1998; Hoppenreijns et al. 1999; Hwang et al. 2000b; Kersey et al. 2003; Ow and Cheung 2010; Moraes et al. 2012; Gunson et al. 2012; Kobayashi et al. 2012; Kyzas et al. 2012; Ferri et al. 2016; Nogami et al. 2016)

A idade média para a deteção da RCP integra-se na faixa etária dos 20,5 anos, quando a origem desta condição se relaciona com fatores locais marcados e identificáveis e sistémicos presentes, nomeadamente condições de natureza autoimune: artrite reumatóide, esclerodermia ou lupus eritmatoso sistémico. No entanto,

quando se considera a RCP como resultante de uma degeneração articular gerontológica, de uma capacidade adaptativa diminuída do hospedeiro ou de uma diminuição da densidade celular cartilaginosa da ATM, a faixa etária mais provável para o diagnóstico altera-se para os 50 anos de idade (Huang et al. 1997; Gill et al. 2008; Moraes et al. 2012; Arnett and Gunson 2013; Nogami et al. 2016; Campos et al. 2017).

Na RCP, as restantes articulações ósseas, de forma geral, não apresentam sinais concomitantes associados ou atribuídos a esta condição de degeneração condilar. Durante todo o acompanhamento do caso clínico, deve constar do processo do doente todos os registos de procedimentos, observações do clínico, um registo fotográfico sequencial cuidado e completo (fotografias intra e extraorais – frontais e lateral direita e esquerda), radiografias panorâmicas, radiografias periapicais (dentárias), cefalometrias com orientação anterior e lateral, cefalometrias computadorizadas, tomografias computadorizadas, ressonâncias magnéticas e cintigrafias. O diagnóstico definitivo é confirmado através do estudo conjunto da anamnese e de todos os exames complementares de diagnóstico. Podem ainda ser bons auxiliares neste processo, exames dirigidos especificamente à avaliação do metabolismo do tecido conjuntivo e do metabolismo ósseo nos quais se inserem os testes de pesquisa de auto-anticorpos, testes imunoenzimáticos e testes de imunofluorescência (Moraes et al. 2012; Xi et al. 2015; Nogami et al. 2016; Aneja et al. 2017; Ursi et al. 2017).

A análise dos dados imagiológicos nos casos de RCP apresenta um padrão comum: tamanho condilar reduzido com aparência pontiaguda na porção mais superior do contorno anatómico do côndilo, o comprimento do complexo ramo mandibular-côndilo apresenta-se mais curto e a sua proporção relativa é menor na ortopantomografia. Numa RCP ativa, a linha cortical externa não se encontra presente. Contudo, após o fim do surto, são observados fenómenos de recorticalização do segmento ósseo, após um período de 1 ano aproximadamente (Merks and Van Damme 1994; Hoppenreijns et al. 1999, 2013, Borstlap et al. 2004c, 2005; Veras et al. 2008; Aneja et al. 2017).

A cefalometria lateral fornece indicações relativas aos valores de *overjet*, *overbite*, ao plano oclusal, à diminuição da altura do ramo mandibular, à angulação dos incisivos superiores, à altura posterior da face e ao ângulo mandibular. A tomografia computadorizada revela a diminuição do tamanho condilar, a perda de integridade do osso cortical e o espaço articular disponível, que é excessivo se ocorrer hiperplasia concomitante dos tecidos retro-discoais. A ressonância magnética é útil na avaliação dos tecidos moles articulares: evidencia a sua consistência amorfa e fina entre a superfície condilar e a fossa glenóide, mostra ainda uma eventual deslocação do disco articular e permite uma avaliação criteriosa na aferição da viabilidade, ou não, da manutenção do

disco articular num futuro cenário cirúrgico (Huang et al. 1997; Wolford et al. 2002; Ueki et al. 2005; Catherine et al. 2016; Nogami et al. 2016; Miao et al. 2017).

A cintigrafia é muito relevante para a determinação do estágio/localização da RCP: ativa ou inativa, uni ou bilateral. Esta categorização utiliza a marcação de um isótopo:  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP – metileno difosfonato Technetium<sup>99m</sup>. Os valores para a avaliação deste isótopo no esqueleto da criança e do adulto foram tabelados (Huang et al. 1997). Nos testes efetuados, a razão comparativa para extrapolação dos dados para os valores condilares é a 4ª vértebra lombar. Após a realização do exame, os valores obtidos são então comparados com os valores estabelecidos como normais. Quando a RCP está ativa, o diagnóstico dos valores anormais corresponde a valores que excedam em 2 ou mais pontos os valores *standard*, considerando sempre os valores de desvio padrão dos mesmos. Quando se pretende aferir a evolução/estabilização do padrão de reabsorção condilar estão indicadas cintilografias ósseas sequenciais. Fruto da evolução da investigação médica, surgem novos métodos de diagnóstico com aplicação muito promissora na avaliação da RCP como é o caso da Tomografia por Emissão De Positrões: utiliza um radiofármaco derivado da glicose, a desoxiglicose marcada pelo isótopo  $^{18}\text{F}$  para detetar e localizar reações bioquímicas associadas a determinados processos patológicos. Trata-se de um exame inócuo, de simples execução, não invasivo, indolor, cujo resultado pode ser determinante na orientação do diagnóstico bem como na instituição e programação terapêutica (Papadaki et al. 2007).

Distinguem-se, segundo (Hoppenreijns et al. 1997), 2 tipos de reabsorção condilar:

- Reabsorção condilar associada com mordida profunda: apresenta-se como uma absorção na região condilar superior, no seu ponto de maior convexidade.
- Reabsorção condilar associada com mordida aberta: exhibe um padrão de osteólise na região condilar superior e anterior.

Os sintomas mais frequentes referem-se a diferenças na oclusão: funcionais e estéticas associadas, ou não, a queixas concomitantes de disfunção da ATM.

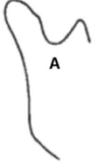
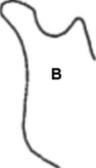
A literatura aponta para diversos fatores de risco cirúrgicos e não cirúrgicos, no entanto a predisposição do próprio doente para esta condição antes da intervenção cirúrgica é um fator crucial para o seu desenvolvimento (Hwang et al. 2000b, 2004; Gill et al. 2008; Arnett and Gunson 2013; Nogami et al. 2016; Campos et al. 2017).

### 3.1. Fatores Não Cirúrgicos E Ocorrência De RCP

Consideram-se variáveis individuais não cirúrgicas importantes: 1) o sexo com maior prevalência é o feminino, usualmente com aparência simétrica e bilateral; 2) a idade, na qual o intervalo etário mais significativo inclui-se entre os 15 e 50 anos; 3) a

presença de deformidade dentofacial como a má oclusão de classe II de Angle, 4) a mordida aberta anterior, fator indicador mais preditivo quando comparados pacientes com mordida profundas; 5) a rotação posterior da mandíbula; 6) altura facial anterior e posterior reduzida (inferior a 66%); 7) má oclusão, particularmente quando se identifica um padrão oclusal de intercuspidação máxima com contactos prematuros responsáveis pela compressão condilar e 8) a própria variabilidade individual anatômica da ATM como inclinação posterior dos cêndilos e forma condilar pequena e fina e a inclinação do pescoço. Este último parâmetro é classificado de acordo com um sistema elaborado por (Hoppenreijns et al. 1997) que compara a localização e a razão entre o comprimento e espessura do ponto de maior convexidade condilar em relação ao cêndilo do eixo. Os cêndilos cuja rácio comprimento-espessura inferior a 1:1 têm o ponto mais convexo do cêndilo localizado posteriormente ao cêndilo do eixo, o que significa que o pescoço apresenta uma curvatura no sentido posterior. A presença desta morfologia parece representar um risco acrescido em doentes com mordida aberta anterior. A relação entre a inclinação posterior do pescoço e uma predisposição mais acentuada ao desenvolvimento de RCP foi também comprovada mais tarde num estudo desenvolvido por (Hwang et al. 2000a) no qual numa amostra de 240 indivíduos com RCP, todos partilhavam este padrão anatômico.

Tabela I Classificação dos tipos condilares baseados na rácio comprimento/altura e posição o ponto mais superior da cabeça condilar classificado por Hoppenreijns *apud* (Moraes et al. 2012)

Condylar type	A	B	C	D	E
H/W ratio	≥ 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Condylar tip location	Posterior to the condylar axis	Posterior to the condylar axis	On condylar axis	Anterior to condylar axis	Identification impossible
Condylar shape	Round	Posteriorly curved	Round	Posteriorly curved	Sharp and finger-shaped
Frequency (%)	7	22	49	19	3
					

A predisposição do sexo feminino para esta condição está relacionada com a influência do estrogénio – especificamente 17β estradiol - e da prolactina no metabolismo ósseo, nomeadamente ao nível dos recetores de estrogénio presentes no disco articular da ATM. Para este sexo são encontrados 5 vezes mais recetores locais específicos para progesterona e estrogénio em pacientes com processos degenerativos internos da ATM face a pacientes assintomáticas. Este é um fator muito discutido na comunidade científica como uma variável desencadeante importante na RCP (Hwang et al. 2000b, 2004; Gill et al. 2008; Arnett and Gunson 2013; Nogami et al. 2016; Campos

et al. 2017).

### 3.2. Fatores Cirúrgicos E Ocorrência De RCP

Os fatores cirúrgicos são controversos, podendo a ocorrer RCP como consequência de todos os tipos de osteotomia. O procedimento cirúrgico com o maior número de casos documentados de reabsorção condilar é a BSSO para correção de retrognatia mandibular com mordida aberta anterior, com taxa de incidência de 25%. Após LFI isolada, a sua ocorrência ronda os 7%. Num estudo com 206 intervenções foram reportados 12 casos de RCP (Kerstens et al. 1990). Anos mais tarde, (De Clercq et al. 1994) apontam para uma incidência de 31% de reabsorção condilar com mais de 2 mm de perda óssea em doentes do sexo feminino com marcada deficiência no ângulo mandibular após osteotomias bimaxilares. Não foi encontrada co-relação entre a idade, a gravidade de retrognatia ou antecedentes de DTM e os valores de incidência (Kerstens et al. 1990; De Clercq et al. 1994).

Após LFI com impação maxilar posterior e autorrotação da mandíbula, a incidência de RCP situa-se entre 9% - 12,5%. Nestes casos, a carga biomecânica condilar causada pela autorrotação da mandíbula foi considerada um fator contribuinte. Da mesma forma, infere-se que o tipo de fixação usado na cirurgia ortognática interfere com a incidência da reabsorção condilar, na medida em que são encontradas maiores percentagens em doentes tratados cirurgicamente com fixação comparativamente com doentes tratados cirurgicamente sem fixação - 26,4% face a 11,9% respetivamente, sugerindo assim que a ausência de fixação intermaxilar após tratamento cirúrgico parece reduzir a incidência de reabsorção condilar (Bouwman et al. 1994). A reabsorção condilar após avanço mandibular estabilizado com parafusos bicorticais (3 por lado), foi avaliada, a longo prazo (Kersey et al. 2003). Os resultados indicaram que em 10% dos doentes existia uma perda óssea unilateral, na ordem dos 10%, principalmente nos casos com antecedentes de DTM. Num estudo multicêntrico levado a cabo num grupo de 200 pacientes submetidos a BSSO e fixação rígida com dois mini-implantes para avanço mandibular, 4% dos doentes desenvolveram reabsorção condilar no período pós-operatório (Borstlap et al. 2005). Os doentes tratados em idades inferiores a 14 anos, parecem estar mais expostos ao risco de ocorrência de reabsorção condilar. Durante o período de *follow-up*, nomeadamente nos primeiros meses após cirurgia, foram registados em ambos os estudos, dor e estalidos articulares, fazendo prever que a estrutura condilar estivesse sob transformação (Borstlap et al. 2005).

Na distração osteogénica, o alongamento mandibular por distração gradual dos fragmentos ósseos pode provocar um aumento de atividade osteoclástica na ATM. Essa

actividade é condicionada por vários factores como o ritmo e frequência da activação do parafuso de distração e o mecanismo de osteogénese de ocorre durante o processo. É importante que em casos de retrognatia mandibular sejam bem avaliados fatores como eventos traumáticos, funcionais ou riscos metabólicos (Ow and Cheung 2010).

De referir que o avanço mandibular promove *stress* por compressão mecânica dos tecidos moles retrodiscais, os quais, por sua vez, tendem a deslocar o côndilo posteriormente. Idealmente, o avanço mandibular insere-se em intervalos de 5 a 15 mm. O risco de RCP varia consoante o avanço mandibular: para avanços menores ou iguais a 5 mm, o risco de RCP é 5,2 vezes maior; se se tratarem de avanços na ordem dos 5-10 mm o risco aumenta para 20 vezes (Scheerlinck et al. 1994). Existe alguma controvérsia na literatura em relação a esta variável, contudo, aceita-se que avanços superiores a 10 mm provoquem RCP (Scheerlinck et al. 1994).

Dispositivos de reposicionamento condilar como é o caso de fixação rígida pós-cirúrgica como microplacas de osteointegração e parafusos bicorticais, à luz da literatura atual, representam um fator preventivo no aparecimento de RCP.

Num estudo de um grupo de 158 pacientes com predisposição à reabsorção condilar, 32, ou seja, (3%) apresentaram RCP (Bouwman et al. 1994). Dos 91 pacientes intervencionados ortognaticamente submetidos a IMF: 24 indivíduos (26,4%) desenvolveram RCP, os restantes 67 pacientes sujeitos a fixação rígida apresentara uma taxa de prevalência de RCP consideravelmente mais baixa: 11,9%. Em pacientes susceptíveis ao desenvolvimento de RCP, a IMF deve ser muito bem ponderada, uma vez que, caso se prolongue por mais de 4-6 semanas compromete a circulação sinovial da ATM e conseqüentemente a recuperação funcional articular adequada (Bouwman et al. 1994).

#### 4. Tratamento Da RCP

O tratamento desta patologia é controverso e foca-se no controlo dos fatores de risco, controlo da oclusão instável e das deformações ósseas progressivas (Moraes et al. 2012). Não são conhecidos fatores e/ou marcadores patognomónicos para a classificação concisa da presença de RCP, tal como referido. Ainda assim, após o diagnóstico definitivo de RCP, a aplicação/reforço da fixação intermaxilar é usualmente recomendada com o objetivo de se conseguir o alívio mecânico funcional da ATM e, simultaneamente, um meio de monitorização da progressão da doença. A determinação detalhada da abordagem terapêutica a seguir deve ser delegada até que a condilíase estabilize e haja, simultaneamente, um padrão oclusal inalterado por um período mínimo de um ano (Merckx and Van Damme 1994; Moraes et al. 2012). A

cintigrafia com marcação do isótopo  $^{99m}\text{Tc-MDP}$  é fundamental para aferir o estágio da atividade osteolítica condilar de forma exata. Se o resultado é positivo, é prudente optar-se por uma correção oclusal definitiva e mais invasiva. Quando as circunstâncias funcionais ou o estado psicológico do doente são tais que uma abordagem cirúrgica se exclui do plano de tratamento, é esperada a ocorrência de recidiva terapêutica, caso a ATM for deixada intacta e apenas forem efetuadas correções oclusais. A quantidade e o grau de severidade da recidiva em si são imprevisíveis (Merkx and Van Damme 1994).

São consideradas opções de tratamento para esta condição técnicas como a recessão bilateral da ATM, a reconstrução total articular com enxerto autólogo, uma segunda cirurgia ortognática, distração osteogénica e um tratamento conservativo, podendo-se particularizar:

4.1. Segunda Intervenção Ortognática - uma segunda cirurgia ortognática parece ser a opção de eleição, no entanto, vários autores salvaguardam 4 princípios fundamentais: o período de estabilização óssea, oclusal e morfológica de 6 meses; plano de tratamento e técnica cirúrgica adaptada e meticulosa; período de terapia parafuncional prévia e um apertado período de *follow-up* do doente. Se esta opção terapêutica for executada sem outras medidas terapêuticas adjuvantes, tais como acupuntura, fisioterapia ou electroestimulação, esta não parece ser a solução ideal. O estudo mais aprofundado desta condição é importante para o estabelecimento de um protocolo específico aplicável a vários casos. O conhecimento íntegro dos fatores de risco implicados pode ser muito útil na intervenção precoce neste tipo de doentes. Vários autores desenvolveram um protocolo de tratamento específico, para o qual obtiveram bons resultados, e que pressupõe: 1) remoção do tecido sinovial hiperplásico e bilaminar, 2) reposicionamento do disco e reparação do ligamento, 3) cirurgia ortognática para correção funcional e estética da deformidade dentofacial. Note-se bem que se a reabsorção se encontrar ativa durante a reintervenção cirúrgica, é muito mais provável que esta se reative no período pós-operatório, daí a importância extrema de uma avaliação clínica e dos exames complementares de diagnóstico bastante meticulosa. Mesmo após estabilização da condilíase após LFI e BSSO, pode haver reincidência desta condição. Na tentativa de evitar as consequências de uma segunda intervenção ortognática mais invasiva e prevenir todas as várias complicações já descritas, inerentes à execução de uma intervenção cirúrgica, existem estudos que sugerem uma abordagem ortognática apenas ao nível maxilar. Teoricamente, esta medida prudente deveria ser acompanhada de um decréscimo percentual e absoluto do número de reincidência de RCP, contudo, os resultados estéticos associados, nem sempre são satisfatórios, pois esta opção acaba por representar uma solução de cariz

atenuante ao processo reabsortivo já estabelecido (Merkx and Van Damme 1994; Moraes et al. 2012; Mousoulea et al. 2017).

4.2. Substituição Total Articular Com Enxerto Autólogo - vários tecidos de origem autóloga tem vindo a ser usados para a reconstrução do côndilo mandibular em ordem a estabelecer a forma farcial, promover a correção funcional mandibular, tratar eventos traumáticos e defeitos ou fenómenos de anquilose. Nos anos 1920, 1964, 1967, 1972, 1990 foram consecutivamente estudados os benefícios clínicos do uso da cabeça do 4º osso metatarso para procedimentos cirúrgicos de substituição total articular. Aliado a estes estudos foi também discutido o uso da cartilagem entre metatarso e falange como aplicação para reconstrução da ATM com objetivo de tirar partido da vascularização da cartilagem da falange. Entre estes, destacam-se ainda estudos que usaram enxerto de costela vascularizado, enxerto da crista ilíaca, enxertos de fíbula, clavícula e de articulação esternoclavicular. Segundo estudos retrospectivos, o mais recomendado dentro da categoria dos excertos autólogos é o enxerto costochondral devido à sua semelhança anatómica com o côndilo mandibular; devido à sua adaptação ao local receptor – a reconstrução do ramo mandibular expõe o centro de crescimento localização na junção costochondral; à baixa morbidade do enxerto e baixa morbidade no leito dador; e ainda o seu potencial de crescimento osteogénico em jovens. Há vários estudos que sugerem o uso de implante aloplástico para os casos em que o côndilo apresenta defeitos extensos, degenerativos ou perda óssea. É uma opção terapêutica com sucesso funcional e sintomático ótimo, sendo uma opção de tratamento muito útil sobretudo quando o doente apresenta artrite com elevado índice de inflamação e anquilose. À luz da literatura atual, a reconstrução total da ATM com implante aloplástico parece ser uma abordagem segura e apropriada (Merkx and Van Damme 1994; Moraes et al. 2012; Campos et al. 2017; Mousoulea et al. 2017).

4.3 Tratamento Conservativo: inclui medidas terapêuticas como a prescrição de anti-inflamatórios, férulas oclusais e fisioterapia que parecem ter algum sucesso. Contudo, há que salvaguardar que este tipo de protocolos é baseado em resultados de estudos randomizados que se debruçam sobre controlo dos fatores decorrentes de doenças sistémicas como artrite reumatóide. Foi definido como protocolo terapêutico, por (Gunson et al. 2012), a associação entre doxiciclina, ácidos gordos ómega-3 e Etanercepte, ainda assim, os seus efeitos sobre a RCP permanecem numa perspetiva empírica.

Em última instância, mas não menos importante, qualquer opção terapêutica levada a cabo deve compreender que é crucial que seja assegurado o final prévio do processo reabsortivo. É fundamental que, numa fase pré-operatória, sejam evitadas falhas na identificação dos pacientes de risco, e seja considerada a limitação do avanço

mandibular através de medidas como: osteotomias maxilares adicionais ou reposicionamento atraumático e especialmente neutro do condilo mandibular com recurso à fixação rígida. Posteriormente, num período pós-cirúrgico, é crucial um *follow-up* a longo prazo adequado e cuidado que garanta a recuperação funcional da ATM (Gunson et al. 2012; Moraes et al. 2012; Arnett and Gunson 2013; Mousoulea et al. 2017).

## OBJETIVOS

A reabsorção condilar progressiva, apesar de ser uma patologia relativamente bem documentada, é ainda muito pouco compreendida. Dado o elevado número de pacientes portadores de deformidades dentofaciais sujeitos a cirurgia ortognática pretendeu-se recorrer à evidência científica para avaliar esta condição rara mas de consequências graves.

Na persecução deste objetivo procurou-se demonstrar através de uma revisão sistemática qual a relação entre a reabsorção condilar progressiva e a cirurgia ortognática, tentando através deste estudo inferir quais as melhores opções terapêuticas e o melhor método de controlo de todos os fatores intervenientes no complexo processo de aparecimento desta condição e assim, permitir ao clínico prevenir ou eventualmente minimizar os efeitos indesejáveis quer desta patologia.

Questão PICO: Prevalência de reabsorção condilar progressiva em doentes com deformidades dentofaciais após cirurgia ortognática num período de *follow-up* mínimo de 12 meses.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### 1. Tipos De Estudos

Para a realização desta revisão foram analisados estudos de revisão sistemática, meta-análise e ensaios clínicos aleatórios (RCT, *randomized controlled trials*), estudos multicêntricos, ensaios clínicos não-controlados (SRCT, *semi-randomized controlled trials*), estudos retrospectivos observacionais analíticos e estudos prospectivos e estudos de cohort publicados em revistas científicas, com a finalidade de avaliar a prevalência da RCP após cirurgia ortognática no tratamento de adolescentes (>16 anos) e adultos com deformidades dentofaciais.

### 2. Tipo De Participantes

Os participantes dos estudos selecionados foram adolescentes (>16 anos) e adultos com deformidades dentofaciais submetidos a tratamento ortodôntico-ortognático.

### 3. Tipo De Intervenção

As intervenções ortognáticas estão dependentes do tipo de deformação dentofacial presente e podem compreender várias técnicas: LFI, BSSO, genioplastia, IVRM, distração osteogénica e cirurgia bimaxilar.

### 4. Tipos De Resultados

Os resultados são obtidos por análises sequenciais pré-operatórias de exames de diagnóstico radiológicos 2D e 3D, e pós-operatórios nas várias fases do *follow-up* pós-cirúrgico (mínimo de 12 meses). O diagnóstico inclui alterações condilares morfológicas, volumétricas da cabeça condilar, altura do ramo mandibular, e aparecimento ou agravamento de sintomas de DTM relacionados.

### 5. Pesquisa Bibliográfica E Análise Estatística

Foi efetuada uma pesquisa nas bases de dados eletrónicas: MedLine, Lilacs, Ovids, Science Direct, Elsevier and Cochrane Library em Janeiro de 2017. Foram usadas palavras-chave e MeSH terms. A base de dados Embase não é subscrita pela Biblioteca de Ciências da Saúde da Universidade de Coimbra pelo que não foi possível consultá-la durante a pesquisa. As palavras-chave que se seguem foram usadas para identificação das publicações relevantes: “condylar resorption”, “progressive condylar resorption”, “idiopathic resorption”, “condylar atrophy”, “dysfunctional remodeling”,

“avascular necrosis”, “osteonecrosis” e “condylitis”. Foi usado o algoritmo de pesquisa que se segue: (“orthognathic surgery” [MeSH]) AND (“condylar resorption” OR “progressive condylar resorption” OR “idiopathic resorption” OR “condylar atrophy” OR “dysfunctional remodeling” OR “avascular necrosis” OR “osteonecrosis” OR “condylitis”). Os critérios de inclusão englobaram: literatura escrita em língua inglesa e portuguesa disponível em texto integral, restringindo a pesquisa a estudos de revisão sistemática, meta-análises, estudos multicêntricos, SRCT, estudos retrospectivos observacionais analíticos e estudos prospectivos e publicados desde Janeiro 1970 até Janeiro de 2017.

Durante a pesquisa nas bases de dados primárias foi efetuada uma pesquisa cruzada a partir dos MESH terms associados a artigos de interesse à temática apresentada, entre os quais: “mandibular condyle/pathology”, “bone resorption”, “mandibular diseases”, “mandibular injury”, “malocclusion surgery”, “oral surgical procedures/adverse effects”, “mandibular advancement/ adverse effects”, “orthognathic surgery/ adverse effects”, “osteotomy Le Fort I/adverse effects”, “sagittal split osteotomy/adverse effects” e “postoperative complications”.

As publicações selecionadas foram importadas para o *software* Mendeley<sup>®</sup>, sendo eliminadas as referências bibliográficas duplicadas.

Após leitura de todos os títulos e resumos foram selecionados 18 artigos que englobam estudos retrospectivos, prospectivos e RCT e estudos observacionais analíticos foram usados para estudo estatístico da questão PICO. As restantes publicações incluídas nos critérios de pesquisa foram utilizadas na construção e desenvolvimento do conteúdo teórico deste trabalho.

Os dados recolhidos dos estudos selecionados nesta revisão sistemática foram agrupados numa tabela e a análise estatística dos mesmos foi calculada com recurso ao programa RStudio<sup>®</sup>, com utilização do pacote de análise “metafor”.

## RESULTADOS

A pesquisa eletrônica inicial identificou 432 publicações nas diferentes bases de dados conforme apresentado na Tabela II. Após a seleção seriada por títulos e posteriormente por resumos, foram eleitos para estudos estatístico 22 estudos, dos quais foram excluídos 4 segundo os critérios enunciados na tabela III, obtendo-se 18 artigos. Foram adicionados manualmente 62 artigos usados no desenvolvimento do teórico do tema em estudo desta revisão sistemática.

Tabela II - Diagrama PRISMA de pesquisa eletrônica para seleção de publicações (2009)

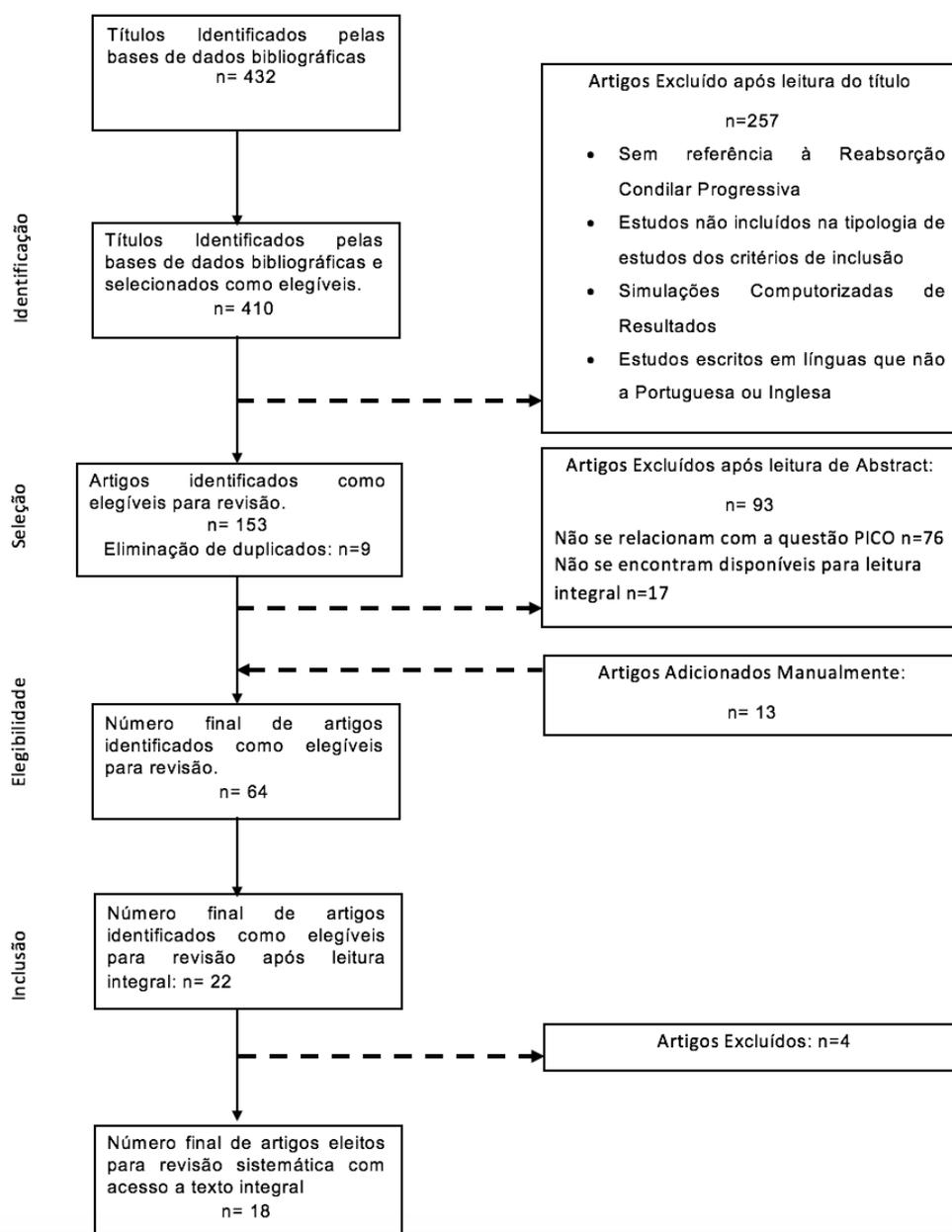


Tabela III - Critérios de exclusão dos artigos elegíveis para estudo de meta-análise.

<b>Estudos potencialmente relevantes</b>	<b>Critérios de Exclusão</b>
Moore <i>et al.</i> , 1991	Desenho de estudo não englobado nos critérios de exclusão.
Hoppenreijns <i>et al.</i> , 1997	Não estuda a ocorrência de RCP, apenas se foca na estabilidade dento alveolar após osteotomia Le Fort I.
Veras <i>et al.</i> , 2008	Não apresenta valores de incidência de RCP, apenas avalia eficácia do tipo de fixação na recidiva pós-cirúrgica.
Kobayashi <i>et al.</i> , 2011	A amostra em estudo inclui pacientes com diagnóstico de RCP prévio à CO.
Chen <i>et al.</i> , 2015	Artigo integral escrito em chinês.

Os 18 estudos eleitos para revisão e estudo estatístico foram agrupados na tabela IV consoante o autor, ordenados por ano de publicação, com o respetivo título e o desenho de estudo efetuado. Estão sintetizados os principais resultados obtidos por cada um deles e as conclusões associadas pelos autores que permitem interpretar de forma mais clara a relação entre a RCP e os procedimentos ortodônticos-ortognáticos que foram utilizados no tratamento da amostra.

Tabela IV Estudos eleitos para o estudo estatístico ordenados por ano de publicação, com descrição dos resultados e conclusões associadas por cada autor ou grupo de autores. (continua na página seguinte)

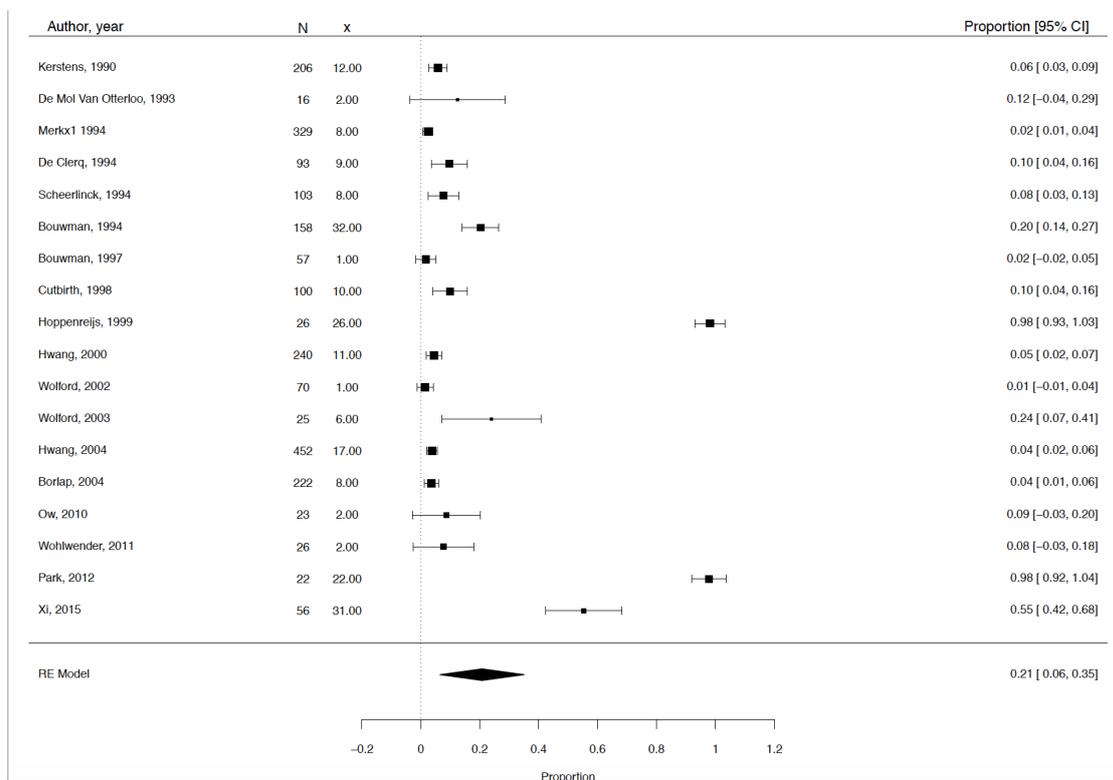
Autores	Ano	Título	Tipo de estudo	Resultados	Conclusões	Observações
Kerstens et al.	1990	'Condylar atrophy and osteoarthritis after bimaxillary surgery'.	Retrospectivo	12 pacientes com atrofia condilar diagnosticada 1 ano após a cirurgia (com padrões de reabsorção bilaterais em 3 dos casos e unilaterais em 9 dos casos). Todos os doentes apresentavam ângulos mandibulares divergentes correspondentes a uma deformação dentofacial classe II com mordida aberta, e todos foram sujeitos a uma cirurgia ortognática, à exceção de 1. Em 87% dos casos foi registado um deslocamento condilar no sentido posterior. A percentagem de perda óssea mais acentuada decorreu na superfície articular anterior, embora esta não se apresente, no artigo, sob forma de dados quantitativos. Dos 12 doentes com diagnóstico de RCP, 3 deles apresentavam alterações degenerativas pré-operatórias relacionadas com osteoartrite.	Os autores associaram a atrofia condilar com o procedimento cirúrgico para correção da deformação dentofacial. São reportados, como fatores agravantes consequentes da intervenção ortognática: um aumento da carga funcional articular da ATM, a mobilização do disco articular derivada dos movimentos intra-cirúrgicos de rotação/auto-rotação ou como uma fixação intermaxilar.	Não foi estudado o impacto dos fatores não cirúrgicos como: a idade e o género do paciente neste desenho de estudo.
De Mol Van Otterloo et al.	1993	"TMJ performance and behaviour in patients more than 6 years after Le Fort I osteotomy"	Retrospectivo	Pela comparação de telerradiografias de perfil da face e ortopantomografias entre doentes, foram observados 2 casos de alterações de origem reabsortiva na forma condilar e redução da altura posterior da face. Nenhum dos 2 pacientes identificados apresentou sintomas relacionados com tais alterações verificadas. Embora os valores pré e pós-operatórios não diferissem de forma estatisticamente significativa, 43,8% (7/16) dos doentes ou apresentaram sintomas de DTM por um período pós-operatório de 6 anos ou desenvolveram RCP. Um dos 7 pacientes apresentava hiper mobilidade da ATM.	A incidência de RCP, 6 anos após a intervenção cirúrgica ortognática, sintomática ou assintomática ocorreu em 12,5% (2/16) dos pacientes tratados com Osteotomia Le Fort I para correção da dimensão vertical da face. Ambos os doentes com atrofia condilar apresentavam ângulos mandibulares acentuadamente divergentes (planos) o que é um fator predisponente para o desenvolvimento pós-cirúrgico de DTM e/ou RCP	A incidência de RCP em doentes sem nenhum tipo de intervenção ortognática permanece desconhecido.
Merkx & Van Damme	1994	"Condylar resorption after orthognathic surgery - Evaluation of treatment in 8 patients"	Estudo descritivo observacional	RCP apareceu na amostra em estudo apenas associada a BSSO e não a Osteotomia Le Fort I. As queixas pós operatórias (dor na ATM, sensibilidade local e redução da capacidade mastigatória) iniciaram-se 7,5 semanas após BSSO. Dos 329 doentes da amostra, 8 desenvolveram RCP e apresentavam, simultaneamente recidiva do overjet com diminuição do overbite. 1 ano após uma segunda intervenção cirúrgica para correção das consequências da RCP, a análise das ortopantomografias e telerradiografias de perfil da face mostraram um aumento do grau de reabsorção óssea condiliana bem como um aumento da divergência do ângulo mandibular (mais plano) e redução da altura posterior da face.	Indivíduos do género feminino com ângulos mandibulares marcadamente divergentes, acompanhados de mordida aberta anterior parecem ter um risco elevado de desenvolver RCP	
De Clerq et al.	1994	'Condylar resorption in orthognathic surgery: a retrospective study'.	Retrospectivo	O padrão reabsortivo do comprimento total do ramo mandibular observado em 31% dos indivíduos do género feminino em estudo (9/29) foi >2 mm ou >6%.	Indivíduos do género feminino com ângulos mandibulares marcadamente divergentes, acompanhados de mordida aberta anterior parecem ter um risco elevado de desenvolver RCP, num período pós-operatório que varia: dos 6 meses aos 2 anos.	Não foi encontrada nenhuma correlação estatisticamente significativa entre a presença de RCP, a idade, do doente, o grau de severidade do retrognatismo mandibular e a pré-existência, ou não, de
Scheerlinck et al.	1994	'Sagittal split advancement osteotomies stabilized with miniplates'.	Retrospectivo	Foram diagnosticados 8 doentes com RCP, entre os quais 1 do sexo masculino, 7 do sexo feminino, resultante de uma diminuição acentuada no comprimento do ramo mandibular. 6 pacientes deste grupo apresentavam RCP unilateral e 2 bilateralmente. 4 desses indivíduos apresentavam perda completa do contorno anatómico condilar, enquanto que os restantes 4 apenas exibiam uma reabsorção condilar parcial. 7 dos 8 doentes com RCP exibiam sintomas de DTM pré-cirúrgicos. Os autores demonstraram que para avanços cirúrgicos >10mm aumentam em 20 vezes o risco de desenvolvimento de RCP quando comparados com avanços iguais ou inferiores a 5mm.	O uso de mini-placas de osteointegração após BSSO parece conduzir a resultados pós-cirúrgicos estáveis e previsíveis, contudo, em 7,7% dos pacientes apresentam sinais de RCP. Quanto maior o avanço mandibular (em mm), maior é o risco de desenvolvimento desta condição, sobretudo para doentes do género feminino em cerca de 3-33%.	
Bouwman et al.	1994	"Condylar resorption in orthognathic surgery - The role of intermaxillary fixation"	Retrospectivo	A análise radiográfica 1 ano após cirurgia demonstrou alterações na forma e volume condilar em 32 pacientes (20,2%). Deste grupo de doentes, 14 indivíduos apresentavam sinais de osteo-artrite nas radiografias pré-operatórias após o final do tratamento ortodôntico. Foi observada uma incidência de RCP em 26,4% dos casos (n=24) submetidos a fixação intermaxilar durante 6 semanas e de 11,9% dos indivíduos (n=8) submetidos a carga funcional imediata pós-cirúrgica.	Nos casos em que a deficiência mandibular presente inclui um ângulo mandibular >35°, os côndilos tem uma aparência radiológica mais frágil e de menor tamanho comparativamente com valores angulares considerados normais (<30°). A RCP pode surgir associada ao tratamento ortodôntico ou ao tratamento ortodôntico-ortognático. Não são avaliadas as variáveis: género e idade da amostra neste estudo. São identificados como fatores predisponentes adicionais: osteomielite, osteólise, artrite reumatóide e osteodistrofia renal. Um aumento da carga funcional da ATM é um fator preponderante no estabelecimento da RCP e está intimamente relacionado com a magnitude (em mm) do avanço mandibular e da rotação horária dos segmentos durante a cirurgia. O período de fixação maxilomandibular pode restringir as estruturas condilares em termos funcionais e nutritivos (celulares).	Todos os doentes da amostra apresentavam o mesmo tipo de deformação dentofacial, deficiência mandibular com divergência acentuada do ângulo mandibular e sujeitos (à exceção de 8) ao mesmo procedimento ortognático.
Bouwman et al.	1997	'The value of long-term follow-up of mandibular advancement surgery in patients with a low to normal mandibular plane angle'.	Retrospectivo	A amostra foi subdividida em 2 grupos: o grupo A e B. No grupo A, os resultados mostram que 1 dos doentes, do género feminino, com 19 anos de idade, apresentava sinais de RCP, num período de 1 ano após a CO. A RCP não foi quantificada nem aferida a presença de sinais de DTM, pré-cirúrgicos. No grupo B, nenhum dos doentes apresentava RCP.	Em indivíduos com ângulo mandibular considerado normal, não parece haver relação entre a recidiva cirúrgica após a BSSO e a ocorrência de RCP. Estes resultados estão de acordo com as alterações estatisticamente insignificantes esperadas num período pós-cirúrgico a longo-prazo.	
Cutbirth et al.	1998	'Condylar resorption after bicortical screw fixation of mandibular advancement'.	Retrospectivo	10 dos 100 indivíduos exibiam alterações condilares verticais ≥10% - sendo 2 do género masculino e 8 do género feminino. Os índices de reabsorção observados eram, todos, unilaterais, variando entre: 10-19% para 6/10 dos pacientes, 20-29% para 3/10 e 1 dos doentes apresentava uma RCP >30%. 8 dos doentes diagnosticados exibiam sintomas pré-cirúrgicos de DTM. Os avanços mandibulares efetuados nos doentes com RCP, para o ponto B de Downs, foram: 7,75±2,1mm enquanto que nos indivíduos sem sinais de RCP foram: 6,38±1,7mm. Fixação maxilo-mandibular foi aplicada em 6/10 dos doentes com RCP.	Avanços cirúrgicos mandibulares de maior magnitude (em mm) associados à presença concomitante de sintomas de DTM pré-cirúrgicos parecem aumentar o risco de desenvolvimento de desenvolvimento de RCP. Não foram encontradas diferenças significativas entre o estabelecimento do processo de RCP, o género do indivíduo, a idade, o uso de fixação maxilo-mandibular ou o grau de amplitude do ângulo mandibular.	
Hoppenreijns et al.	1999	"Long-term evaluation of patients with progressive condylar resorption following orthognathic surgery"	Prospetivo	Amostra dividida em 2 grupos: um deles com abordagem cirúrgica e outro com abordagem não-cirúrgica. Ambos os grupos apresentavam sintomas de DTM e a incidência de RCP foi de 100%. Após um período de RC ativa, o grupo não cirúrgico apresentava estabilidade oclusal. O grupo cirúrgico consistiu em 11 doentes submetidos a BSSO e 2 pacientes a osteotomia bimaxilar. A percentagem de recidiva pós cirúrgica deveu-se ao estabelecer de um padrão de RCP, tendo esta sido: <20% em 7 pacientes, 40-80% em 4 pacientes. Após 6 meses de uma segunda cirurgia ortognática em 6/13 doentes verificou-se uma recessão do padrão de RCP, 2 pacientes passaram por uma terceira intervenção devido à reincidência e agravamento da RCP. O tipo condilar para qual é mais prevalente o desenvolver de RCP é tipo B e C.	Identifica-se uma incidência mais acentuada para o sexo feminino. O estabelecer da RCP não depende exclusivamente da utilização de fixação rígida no tratamento cirúrgico dos pacientes, no entanto esta relaciona-se de forma direta com a recidiva cirúrgica. BSSO parece um boa opção terapêutica para uma segunda intervenção cirúrgica no tratamento da recidiva da RCP. O fator desencadeante do processo osteolítico parece ser a diminuição do suprimento vascular condilar, o que faz com que o avanço mandibular através da distração osteogénica parece ser uma boa escolha para ultrapassar esta limitação.	Pacientes com mordidas profundas - tipo condilar C - tendem a exibir padrões de RCP mais marcados na porção superior do côndilo, enquanto que os pacientes com mordida aberta anterior - tipo condilar B - frequentemente apresentam um padrão osteolítico na porção anterior e superior condiliana.
Hwang et al.	2000	'The role of a posteriorly inclined condylar neck in condylar resorption after orthognathic surgery'.	Retrospectivo	Os 11 indivíduos com incidência de RCP apresentavam uma inclinação posterior do pescoço. 1 deles apresentava RC unilateral e os restantes 10 apresentavam RC bilateral. As alterações anatómicas condilares registadas tinham um padrão simétrico para 8/11 doentes e assimétrico para os restantes 3. Para 10/11 indivíduos, a RCP permanecia evidente 2 anos após a intervenção ortognática. O avanço mandibular médio rondou os 9,1mm, e a rotação horária média dos segmentos proximais foi de 6,7° para todas as cirurgias efetuadas.	Pacientes com inclinação posterior do pescoço sujeitos a intervenções ortognáticas, especialmente as que incluem rotação condilar, parecem apresentar um maior risco de RCP que os restantes indivíduos da amostra.	Não existiu evidência que provasse a associação entre a idade, o género e o desenvolvimento de RCP.

Reabsorção Condilar progressiva após cirurgia ortognática - Revisão sistemática com Meta-análise

Autores	Ano	Título	Tipo de estudo	Resultados	Conclusões	Observações
Wolford et al.	2002	'Concomitant temporomandibular joint and orthognathic surgery: a preliminary report'.	Retrospectivo	1 paciente do Grupo I (cuja idade e género não estão descritos) com uma alteração cirúrgica de 7,7mm (considerando como alcances mínimo e máximo 2-22mm, respetivamente), apresentavam alterações pós-cirúrgicas compatíveis com RCP com perda de comprimento vertical do ramo mandibular na ordem dos 2mm.	A RCP pode ocorrer após o avanço mandibular cirúrgico na presença de reposicionamento do disco articular. Uma intervenção cirúrgica precoce pode ser preponderante sobretudo devido à diminuição do sucesso da intervenção cirúrgica quando existem sintomas de DTM pré-estabelecidos num período de 48 meses antes da cirurgia.	
Wolford et al.	2003	'Changes in temporomandibular joint dysfunction after orthognathic surgery'	Retrospectivo	6 pacientes (24% da amostra - n=25) apresentavam RC significativa de 4,7mm (considerando como alcances mínimo e máximo 3-8mm, respetivamente) com concomitante instabilidade esquelética e oclusal resultante da deformação dento-facial classe II com mordida aberta anterior.	RCP pode ocorrer, mais provavelmente, em pacientes com deslocamento do disco articular da ATM que sejam submetidos a avanços mandibulares cirúrgicos com rotação horária de segmentos.	A idade e o género dos indivíduos incluídos na amostra não foi reportada.
Hwang et al.	2004	'Non-surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery'.	Retrospectivo	Neste estudos, os grupos I era composto por indivíduos significativamente mais jovens que os indivíduos do grupo II. A presença de sintomas pré-cirúrgicos de DTM era uma variável presente em ambos os grupos. O grupo I apresentava uma inclinação posterior do pescoço condilar significativamente mais acentuada. Em relação à amplitude dos ângulos mandibulares dos dois grupos, os seus valores médios pré-operatórios do Grupo I eram significativamente maiores comparativamente ao grupo II: 49,41° e 44,91°, respetivamente. O grupo I apresentava um valor angular cefalométrico: SNB, overbite e razão entre as alturas faciais anterior e posterior significativamente mais baixas que o grupo II. Não foram encontradas diferenças significativas relativas ao	Em pacientes mais jovens, com hipoplasia mandibular, diminuição acentuada da altura facial posterior, overbite exagerado, ângulo mandibular acentuado e inclinação posterior do pescoço condilar parecem ter um aumento significativo do risco de desenvolvimento de RCP.	
Borlap et al.	2004	'Stabilization of sagittal-split advancement osteotomies with miniplates: a prospective, multicentre study with 2-year follow-up. Part III— Condylar remodeling and resorption'.	Prospetivo	Foi diagnosticado RCP em 4% dos indivíduos em estudo (8/222), do género feminino, no período pós-cirúrgico. 5/8 casos com RCP apresentavam alterações condilares unilaterais e 3/8 bilaterais. A recidiva cirúrgica demonstrou-se muito mais acentuada no grupo diagnosticado com RCP. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre o desenvolvimento de RCP, o grau de amplitude do ângulo mandibular, a razão entre as alturas faciais anterior e posterior e o avanço cirúrgico (em mm) em cada caso cirúrgico.	Verifica-se um maior risco de RCP em pacientes com idades <14 anos. A RCP, a amplitude do ângulo mandibular e a razão entre as alturas faciais anterior e posterior são variáveis que se correlacionam contudo em termos estatísticos, a análise da regressão multivariável tem um valor representativo limitado. A dor orofacial e os sintomas de DTM presentes nos primeiros meses após a cirurgia são altamente sugestivos de possíveis alterações condilares futuras.	
Ow and Cheung	2010	'Bilateral sagittal-split osteotomies versus mandibular distraction osteogenesis: a prospective clinical trial comparing inferior alveolar nerve function and complications'.	RCT	Foi observada RC em dois doentes da amostra, 1 sujeito a BSSO e outro a MDO. Não foram apresentadas diferenças significativas relativas à idade e magnitude (em mm) do avanço mandibular efetuado durante o procedimento cirúrgico entre os dois grupos em estudo.	Apesar da baixa incidência de RCP registada neste estudo, foi reportado que a RCP, em ambos os grupos, partilha fatores de risco no estabelecimento desta condição osteolítica.	Não foram investigadas as variáveis: género e presença pré-cirúrgica de sintomas de DTM nos doentes em estudo.
Wohlwender et al.	2011	"Condylar resorption and functional outcome after unilateral sagittal split osteotomy"	Estudo descritivo observacional	Foi registada RCP em 2 doentes: um deles com sinais bilaterais de perda óssea condilar e regressão da altura do ramo mandibular e outro com um padrão osteolítico condilar unilateral, também, com perda da altura do ramo mandibular.	Não foi encontrada evidência de que a RCP seja um fator adverso derivado da aplicação cirúrgica de uma USSO quando comparados os extensos resultados descritos na literatura do impacto da BSSO na reabsorção condilar funcional. Novos estudos centrados na relação USSO - RCP são necessários para esclarecer melhor as condicionantes da RCP como entidade em si.	
Park et al.	2012	"Effect of Bimaxillary Surgery on Adaptive Condylar Head Remodeling: Metric Analysis and Image Interpretation Using Cone-Beam Computed Tomography Volume Superimposition"	Retrospectivo	A amostra em estudo incluiu 22 adultos (11 homens e 11 mulheres), com idade média 20,3± 3,2 com diagnóstico de maloclusão Classe III esquelética. As alturas condilares nos planos sagital e coronal encontravam-se diminuídos após a cirurgia ortognática: osteotomia Le Fort I com retrusão mandibular, fixação intermaxilar rígida e rotação condilar anglada para dentro - sentido mesial. A RCP ocorreu, predominantemente, nas regiões condilares superior e anterior no plano sagital, superior e lateral no plano coronal e anterolateral e posterolateral no plano axial. A osteogénese local parece iniciar-se na zona anteromedial do plano axial. Estas alterações ósseas parecem ser o resultado da rotação do eixo condilar bem como da carga funcional nele exercida.	A cirurgia ortognática bimaxilar induz uma diminuição da altura condilar e interfere com a remodelação óssea da cabeça condiliana. A técnica de sobreposição das imagens radiológicas obtidas por tomografia computadorizada de feixe cónico para avaliação das alterações no volume ósseo condilar provaram que a cabeça condilar passa por um processo de remodelação pós-cirúrgica relacionado com a restituição da função neuromuscular e com o aumento da carga funcional exercida na posição de intercuidação máxima após uma cirurgia ortognática bimaxilar.	
Xi et al.	2015	'3D analysis of condylar remodeling and skeletal relapse following bilateral sagittal split advancement osteotomies'.	Prospetivo	Foi registada uma perda óssea > a 17% do volume condilar inicial em 3,6% dos doentes em estudo. O número de pacientes que apresentam RCP incluem RC superiores a 289mm cúbicos, onde todos exibem um ângulo mandibular acentuadamente divergente. Foi notório um aumento da taxa de recidiva cirúrgica, quer nos sentidos horizontal, quer vertical, uma diminuição marcada da altura posterior da face e um aumento do valor angular mandibular registado. É significativamente mais acentuada a RC e a recidiva pós-cirúrgica do ponto cefalométrico Pogonion, bem como a divergência do ângulo mandibular em indivíduos do género feminino.	A recidiva pós-cirúrgica e a reabsorção do volume ósseo condilar está interrelacionada e ambos os fatores são mais marcados em mulheres com ângulos mandibulares acentuadamente divergentes. O género do paciente, o volume condilar pré-operatório e o deslocamento inferior do ponto cefalométrico Pogonion são fatores predisponentes ao desenvolvimento da RCP.	

A tabela V (abaixo), corresponde ao diagrama resultante da meta-análise dos dados das publicações selecionadas. Nele avaliam-se a prevalência da RCP para a amostra considerada agrupadas por autor e ordenadas por ano de publicação. Para cada artigo, é associada uma prevalência de RCP, que posteriormente é interpretada estatisticamente em conjunto com as restantes publicações, das quais resulta uma conclusão que é extrapolada para a população considerada. Neste estudo, o resultado obtido corresponde ao risco de desenvolvimento de RCP nos doentes com deformidades dentofaciais sujeitos a tratamento ortognático. Como resultados médios do estudo de regressão efetuado verifica-se que o risco de RCP é de 2,1%, para um intervalo de confiança que varia entre os 6-35% de prevalência desta condição nos doentes que são submetidos a cirurgias ortognáticas. O intervalo de confiança do estudo é de 95%. O valor de heterogeneidade, representado pelas medidas estatísticas: teste de Higgin – que é a percentagem da variância atribuída à heterogeneidade - ( $I^2$ ) é de 99,64% associado à medida Q de Cochran que representa os graus de liberdade, é:  $Q(17) = 2269,46$ ,  $p < 0,0001$ . Estas medidas foram calculadas porque o estudo apresenta um valor de heterogeneidade elevado, isto é  $>50\%$ .

Tabela V - Esquema de meta-análise resultante da avaliação estatística dos estudos eleitos.



**Notas:** *Author*=autor, *Year*= ano, *N*= amostra considerada para cada estudo, *x*= indivíduos da amostra com diagnóstico de RCP após cirurgia ortognática, (*CI*, *confidence interval*)= intervalo de confiança, (*RE Model*, *random effects model*)= regressão linear, *Proportion*= valores de medida de proporção. Considerando o exemplo 0.21[0.06, 0.35]= 2,1% média da prevalência de RCP registada em pacientes submetidos a cirurgia ortognática, para uma risco de prevalência RCP que varia entre 6-35% no total de doentes submetidos a cirurgia ortognática.

Abaixo, na tabela VI, apresenta-se a classificação do viés individual dos estudos desta meta-análise, aferido segundo o sistema de classificação elaborado pela Colaboração Cochrane para estudos aleatórios e não aleatórios (2014). A identificação dos vieses presentes no grupo de artigos eleitos para o estudo é um método que avalia e fundamenta a origem da heterogeneidade estatística.

Tabela VI - Viés dos estudos incluídos na meta-análise.

Autores	Ano	Tipo de estudo	Viés de seleção		viés de desepenho	Viés de deteção	Viés de atrito	Viés de resultado	
			Geração da sequência aleatória	Ocultação de alocação	Aleatoriedade de participantes e profissionais	Alietoriedade de avaliação de resultados	Desfechos incompletos	Relato de desfecho seletivo	
Ow and Cheung	2010	RCT	Risco baixo	Risco desconhecido	Risco baixo	Risco grave	Risco baixo	Risco grave	
			Viés de seleção		Viés de classificação, informação, perda ou medida observacional	Viés de desepenho	Viés de atrito e seleção	Viés de classificação, informação, perda ou medida observacional	Viés de resultados reportados
Autores	Ano	Tipo de estudo	Viés por confusão	Viés na seleção da amostra	Viés na aferição da intervenção	Viés de não-intervenção	Viés por perda de dados	Viés na aferição dos resultados	Viés nos resultados reportados
Kerstens et al.	1990	r-NRS	Risco grave	Risco grave	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado
De Mol Van Otterloo et al.	1993	r-NRS	Risco grave	Risco grave	Risco moderado	Risco baixo	Risco moderado	Risco moderado	Risco moderado
Merckx & Van Damme	1994	p-NRS	Risco grave	Risco grave	Risco moderado	Risco grave	Risco grave	Risco moderado	Risco grave
De Clercq et al.	1994	r-NRS	Risco grave	Risco grave	Risco baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado
Scheerlinck et al.	1994	r-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado
Bouwman et al.	1994	r-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado
Bouwman et al.	1997	r-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado
Cutbirth et al.	1998	r-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco moderado	Risco moderado	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado
Hoppenreijts et al.	1999	r-NRS	Risco grave	Risco grave	Risco baixo	Risco baixo	Risco baixo	Risco baixo	Risco baixo
Hwang et al.	2000	r-NRS	Risco grave	Risco grave	Risco baixo	Risco grave	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado
Wolford et al.	2002	r-NRS	Risco grave	Risco baixo	Risco baixo	Risco grave	Risco moderado	Risco moderado	Risco moderado
Wolford et al.	2003	r-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco moderado	Risco moderado
Hwang et al.	2004	r-NRS	Risco grave	Risco grave	Risco baixo	Risco grave	Risco baixo	Risco grave	Risco moderado
Borlap et al.	2004	p-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco grave	Risco moderado
Wohlwender et al.	2011	p-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco moderado	Risco moderado	Risco grave	Risco baixo	Risco moderado
Park et al.	2012	r-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco baixo	Risco moderado
Xi et al.	2015	p-NRS	Risco grave	Risco moderado	Risco baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco baixo	Risco moderado

Notas: RCT=ensaio clínico aleatório; r-NRS=estudo retrospectivo não aleatório; p-NRS= estudo prospectivo não aleatório. Viés aferido segundo o sistema de classificação elaborado pela Colaboração Cochrane para estudos aleatórios e não aleatórios (2014).

Abaixo apresenta-se a tabela VII que resume as características analisadas transversalmente nos estudos selecionados: critérios de inclusão/exclusão, total de pacientes em estudo, total de doentes com RCP, incidência de RCP, método de diagnóstico utilizado, tipo de cirurgias ortognáticas estudadas, período de *follow-up* cirúrgico e ainda tipo de fixação usado na osteossíntese; organizada por ordem cronológica de ano de publicação.

Tabela VII - Tabela resumo das características gerais dos estudos selecionados para meta-análise (continua na página seguinte)

Autores	Ano	Tipo de estudo	Crítérios de Inclusão/Exclusão	Total de pacientes em estudo	Total de doentes com RCP	Incidência de RCP	Método de Diagnóstico de RCP	Cirurgia bimaxilar (BSSO + OLF)	LFI	OS	IVRO	IVRO + LFI	BSSO	USSO	Distração osteogénica	Follow-up (meses)	Osteos-síntese
Kerstens et al.	1990	Retrospectivo	222 pacientes com deformações dentofaciais submetidos a correção ortognática. Foram excluídos os indivíduos submetidos apenas a genioplastia e aqueles que apresentavam fenda labio-palatina. Foram excluídos do estudo 16 pacientes que apresentavam documentação clínica incompleta. n=206	206	12	5,80%	Ortopantomografias Pré e pós-operatórias, telerradiografias de perfil da face, radiografias à ATM transcranianas.	43	41	10	14	22	76	/	/	12	RIF
De Mol Van Otterloo et al.	1993	Retrospectivo	16 pacientes (13F/3M), na faixa etária 21-36 anos (média: 2,1 anos) submetidos unicamente a osteotomia Le Fort I como tratamento ortognático.	16	2	12,5%	Ortopantomografias e telerradiografias de perfil da face pré e pós-operatórias	/	2	/	/	/	/	/	/	72	RIF
Merkx & Van Damme	1994	Estudo descritivo observacional	329 pacientes tratados cirurgicamente com BSSO, USSO e Osteotomia Le Fort I para correção de deformação dentofacial, durante um período de 10 anos. Os indivíduos com espaços intra-orais edentulos ou com anormalidades congénitas como são exemplo: fenda lábio-palatina ou síndrome Treacher Collins foram excluídos da amostra.	329	8	2,4%	Ortopantomografias e telerradiografias de perfil da face pré e pós-operatórias	73	/	/	/	/	251	5	/	36	NRF
De Clerq et al.	1994	Retrospectivo	366 pacientes com deformações dentofaciais submetidos a correção ortognática. Foram excluídos os indivíduos que apresentavam laterognatias, aqueles submetidos apenas a genioplastia ou a procedimentos corretivos pré-protéticos prévios e aqueles que exibiam fenda labio-palatina.	93	9	31%	Telerradiografias de perfil da face 48 h pós-cirúrgicas e comparação com telerradiografia de perfil da face tirada 2 anos após a cirurgia.	9	/	/	/	/	/	/	/	24	RIF
Scheerlinck et al.	1994	Retrospectivo	124 pacientes selecionados clinicamente para intervenção para BSSO para avanço mandibular. Todos os pacientes foram sujeitos a terapêutica ortodôntica pré e pós-operatória. Os doentes sujeitos a cirurgia bimaxilar simultânea foram excluídos da amostra.	103	8	7,7%	Ortopantomografias Pré e pós-operatória, telerradiografia de perfil da face	/	/	/	/	/	8	/	/	24	RIF
Bouwman et al.	1994	Retrospectivo	Grupo de 1025 pacientes, tratados cirurgicamente para tratamento de deformação dentofacial simétrica. Foram excluídos os indivíduos submetidos apenas a genioplastia, aqueles que apresentavam discrepâncias dentofaciais assimétricas graves e aqueles que exibiam fenda labio-palatina.	158	32	20%	Radiografias pós-cirúrgicas (não especificado)	32	/	/	/	/	1	/	/	12	RIF; NRF
Bouwman et al.	1997	Retrospectivo	57 pacientes com retrognatia mandibular sujeitos a tratamento ortodôntico-ortognático. Os doentes sujeitos a cirurgia bimaxilar simultânea foram excluídos da amostra.	57	1	1,8%	Telerradiografias de perfil da face Pré e pós-operatórias; Ortopantomografias	/	/	/	/	/	57	/	/	60	RIF; IMF
Cutbirth et al.	1998	Retrospectivo	100 pacientes com deficiência mandibular sujeitos a tratamento cirúrgico ortognático BSSO com fixação bicortical com 3 parafusos bilaterais, seguidos clinicamente por um período mínimo de 1 ano pós-cirúrgico com registos radiográficos completos e bem documentados para avaliação posterior.	100	10	10%	Ortopantomografias Pré e pós-operatórias e telerradiografias de perfil da face com traçados cefalométricos com ≥10% de alterações condilares diagnosticadas.	/	/	/	/	/	10	/	/	36	RIF
Hoppenreijts et al.	1999	Retrospectivo	Estudo retrospectivo composto por 26 pacientes (23M/3H) sujeitos a cirurgia ortognática, dos quais 19 desenvolveram RCP bilateral e 7 unilateral.	26	26	100%	Ortopantomografias Pré e pós-operatórias e radiografias cefalométricas.	7	/	/	/	/	19	/	/	64	RIF; NRF; IMF n=3
Hwang et al.	2000	Retrospectivo	Foram selecionados 240 pacientes (178F/62M) com deformação dentofacial Classe II de Angle submetidos a cirurgia ortognática que apresentavam: diminuição pós-operatória da altura e volume da cabeça condilar por comparação pré e pós-operatória e que mostravam um agravamento acentuado do overjet ou diminuição do overbite aferidos através da análise de cefalogramas pós-operatórios. O período mínimo de follow-up requerido foi 1 ano pós-intervenção. Pacientes portadores de síndromes cranio-faciais, história médica progressiva de fraturas condilares, registos de RCP associada a condições sistémicas como: artrite reumatóide, esclerodermia, lupus eritematoso sistémico foram excluídos da amostra. Após cirurgia ortognática foram selecionados os indivíduos com recidiva oclusal e esquelética sem alterações condilares visíveis radiograficamente pela análise dos cefalogramas, e excluídos aqueles que a remodelação óssea condilar não conduziu a uma recidiva oclusal e esquelética para o doente. Todos os casos com sinais pré-operatórios de reabsorção condilar foram eliminados da amostra de forma a permitir a avaliação da inclinação do pescoço condilar antes do início dos fenómenos de RCP.	240	11	4,6%	Ortopantomografias Pré e pós-operatórias, telerradiografias de perfil da face.	10	/	/	/	/	1	/	/	24	RIF; NRF
Wolford et al.	2002	Retrospectivo	Da análise dos registos de doentes submetidos a intervenção ortognática e concomitante cirurgia à ATM foram revistos. Dentre os quais foram selecionados os casos que: foram submetidos a cirurgia, uni ou bilateral de reposicionamento do disco articular da ATM, e simultaneamente a osteotomias do ramo mandibular com ou sem simultânea osteotomia maxilar para correção de deformações dentofaciais, sem história clínica progressiva de doenças auto-imunes ou do tecido conjuntivo, sem intervenção cirúrgica prévia à ATM, com um follow-up mínimo de 12 meses pós-cirúrgicos. n=70 doentes.	70	1	1,4%	Telerradiografias de perfil da face pré e pós-operatórias e tomografias computadorizadas.	40	/	/	/	/	11	/	/	27,7	RIF
Wolford et al.	2003	Retrospectivo	Seleção dos registos de doentes com DTM pré-existente submetidos apenas a cirurgia ortognática. Foram incluídos todos os casos em que estivesse confirmada: cirurgia, uni ou bilateral de reposicionamento do disco articular da ATM por análise de RM e confirmação clínica, excussão de osteotomias do ramo mandibular com ou sem simultânea osteotomia maxilar para correção de deformações dentofaciais, sem intervenção cirúrgica prévia à ATM por razões degenerativas, com um follow-up mínimo de 12 meses pós-cirúrgicos. n=25 doentes (23F/2M) na faixa etária, média, de 24 anos.	25	6	24%	Telerradiografias de perfil da face pré e pós-operatórias, cefalometrias pré e pós-operatórias e tomografias computadorizadas à ATM.	/	/	/	/	/	25	/	/	26,4	RIF

Reabsorção Condilar progressiva após cirurgia ortognática - Revisão sistemática com Meta-análise

Autores	Ano	Tipo de estudo	Crítérios de Inclusão/Exclusão	Total de pacientes em estudo	Total de doentes com RCP	Incidência de RCP	Método de Diagnóstico de RCP	Cirurgia bimaxilar (BSSO + OLF)	LFI	OS	IVRO	IVRO + LFI	BSSO	USSO	Distração osteogénica	Follow-up (meses)	Osteosíntese
Hwang et al.	2004	Retrospectivo	Grupo de 452 patients (286F/166 M) submetidos a cirurgias ortognáticas: osteotomia bimaxilar (327 casos), BSSO, isoladamente (84 casos) e osteotomia Le Fort I, isoladamente (41 casos) foram selecionados consoante a presença de RCP baseada nos seguintes critérios: diminuição pós-operatória da altura e volume da cabeça condilar por comparação pré e pós-operatória de ortopantomografias e que mostravam um agravamento acentuado do overjet ou diminuição do overbite aferidos através da análise de telerradiografias laterais da face pós-operatórias. Pacientes portadores de síndromes cranio-faciais, assimetrias faciais, história médica progressiva de fraturas condilares, registos de RCP associada a condições sistémicas e aqueles cuja remodelação óssea condilar pós-cirúrgica apresentava critérios oclusivos de estabilidade foram excluídos da amostra. n=17 doentes.	452	17	3,8%	Ortopantomografias Pré e pós-operatórias, telerradiografias de perfil da face pós-operatórias e radiografias cefalométricas.	327	41	/	/	/	84	/	/	24	RIF; NRF
Borlap et al.	2004	Prospectivo	Foram selecionados 222 pacientes submetidos a cirurgia ortognática BSSO para avanço mandibular. A idade da população variou entre os 13 e os 53 anos (169F/53M). Todos os doentes receberam tratamento ortodôntico-ortognático combinado. A BSSO foi avaliada clinicamente segundo critérios como: recidiva pós-cirúrgica e função TM, foram aferidas análises cefalométricas individuais e foi efetuado um questionário de satisfação aos doentes. A recidiva oclusal baseou-se na presença de alterações pós cirúrgicas (num período de 12 meses) nos valores de overjet, classificados: sem recidiva (<1 mm), recidiva ligeira (1-3 mm) e recidiva severa (>3 mm).	222	8	4%	Escalas de morfologia condilar Pre e pós-operatórias efetuadas em ortopantomografias.	/	/	/	/	/	222	/	/	24	RIF; NRF
Ow and Cheung	2010	RCT	Crítérios de inclusão: pacientes com diagnóstico clínico de Classe II com hipoplasia mandibular, com pelo menos 16 anos de idade, com avaliação radiográfica da mão e punho que suportasse a não presença num período de pico de crescimento esquelético e que requerissem tratamento ortognático para avanço mandibular. Pacientes portadores de síndromes cranio-faciais, assimetrias faciais, história médica progressiva de RCP associada a condições sistémicas e aqueles cuja remodelação óssea condilar pós-cirúrgica apresentava critérios oclusivos de estabilidade foram excluídos da amostra. Os pacientes incluídos nestes critérios foram aleatoriamente distribuídos, via informática, em 2 grupos: um sujeito a BSSO e outro sujeito a MDO. n=23	23	2	8,7%	Avaliação radiográfica pré e pós-operatórias (não especificada) e análise cefalométrica	/	/	/	/	/	12	/	11	12	RIF
Wohlwendner et al.	2011	Estudo descritivo observacional	Foram selecionados 508 doentes com deformações dento-faciais associadas a Classe II ou III, submetidos a tratamento ortodôntico-ortognático combinado. Em 26/508 doentes foi executada uma USSO (isoladamente em 3 doentes e associada a osteotomia L Fort I em 23 doentes). Não foi usada fixação intermaxilar rígida contudo foram usados, nos 26 indivíduos: miniplacas de osteointegração rígidas (2.0) para fixação interna e uso de elásticos pós-operatórios por um período de 2 a 3 semanas. Apenas 16 pacientes se comprometeram com o follow-up cirúrgico de 12 meses. Foram também analisados registos radiográficos que datam 12 meses após CO para 7 doentes que haviam sido submetidos a USSO.	26	2	8,7%	Ortopantomografias pós-operatórias	/	23	/	/	/	/	3	/	12	RIF
Park et al.	2012	Retrospectivo	Seleção de indivíduos submetidos a cirurgia ortognática Le Fort I e SSRO para recuo mandibular com fixação rígida. Os critérios de exclusão considerados para avaliar corretamente a remodelação óssea condilar após cirurgia ortognática foram: presença de assimetria facial severa, pacientes portadores de síndromes cranio-faciais, história médica progressiva de RCP associada a condições sistémicas auto-imunes e do tecido conjuntivo, sintomas de DTM ou alguma outra patologia degenerativa articular. Em todos os pacientes incluídos, após o reposicionamento condilar, foi efetuada uma fixação rígida interna com parafuso bicorticais.	22	22	100%	CBCT - aplicação do método de sobreposição	/	22	/	/	/	/	/	/	67	RIF
Xi et al.	2015	Prospectivo	Foram selecionados pacientes tratados ortognaticamente com BSSO para avanço mandibular. Os critérios de inclusão enumeram-se seguidamente: presença de hipoplasia mandibular não associada a síndromes, idade mínima de 16 anos, e acesso a CBCT pré e pós operatórios para avaliação comparativa posterior. Foram excluídos os pacientes submetidos a cirurgia ortognática préia, isolada ou combinada com outros procedimentos ortognáticos como é o caso da osteotomia L Fort I e Genioplastia, pacientes com fraturas decorrentes de complicações intra-operatórias e presença de assimetrias faciais severas.	56	31	5,5%	CBCT (cefalometria 3D com análise do volume condilar)	/	/	/	/	/	56	/	/	12	IMF

## DISCUSSÃO

Desde 1970 que a RCP se encontra bem documentada na literatura. Contudo, esta revisão sistemática com meta-análise ajudou a esclarecer algumas relações entre os fatores intervenientes descritos anteriormente com os relacionados com a prevalência de RCP.

Os 18 artigos incluídos neste trabalho correlacionam valores de RCP com a correção ortodôntico-ortognática de deformidades dentofaciais. As amostras consideradas pelos autores variam amplamente entre o máximo valor n de 452 pacientes e o mínimo de 16 pacientes estudados, perfazendo o total de 208 indivíduos com RCP. As várias deformidades dentofaciais consideradas neste grupo de estudos foram: hipoplasias mandibulares; classes II esqueléticas com ângulos mandibulares que variam de normal a obtusos, com mordida aberta, com alterações quantitativas nos valores de *overjet* e *overbite*; e retrognatias maxilares associadas, ou não, a prognatias mandibulares, isto é, classes III esqueléticas.

Os artigos eleitos para esta revisão agrupam-se em 12 estudos retrospectivos desenvolvidos nos anos 1990, 1993, 1994 (três estudos), 1997, 1998, 2000, 2002, 2003, 2004 e 2012; um RCT de 2010; três estudos prospetivos nos anos 1999, 2004 e 2015 e dois estudos descritivos observacionais analíticos publicados em 1994 e 2011.

Nestas publicações estão documentados os seguintes procedimentos ortognáticos com base no estudo dos seus potenciais efeitos desencadeadores da RCP: BSSO, IVRO, distração osteogénica, USSO, LFI, correção cirúrgica combinada (LFI e IVRO) e cirurgia bimaxilar (BSSO e LFI).

O procedimento cirúrgico comumente mais executado, transversal a todos os estudos, foi a BSSO, obtendo-se um total de 833 pacientes tratados. Segue-se a cirurgia bimaxilar (BSSO + LFI) com um total de procedimentos de 541. O *follow-up* cirúrgico mínimo é 12 meses e o máximo 72 meses, o que, em processos de remodelação e adaptação biológica pode ter efeitos muito significativos no que diz respeito aos resultados obtidos, com impacto direto na percentagem de doentes com RCP.

A seleção de uma amostra implica a definição de critérios de inclusão e exclusão que apresentam algum grau de heterogeneidade entre autores. De referir, no entanto, que a maioria dos estudos exclui grupos de doentes que seriam importantes viéses para o presente estudo, tais como os portadores de defeitos congénitos como a fenda lábio-palatina ou o síndrome Treacher Collins; laterognatias; discrepâncias dentofaciais assimétricas graves; sinais pré-operatórios de RCP; registos de RCP associada a condições sistémicas autoimunes ou a alterações do tecido conjuntivo como a artrite reumatoide, esclerodermia ou lúpus eritematoso sistémico. Estas patologias foram

consideradas critérios de exclusão em 10 dos 18 artigos considerados: Kerstens et al. (1990), Bouwman et al. (1994), De Clerq et al. (1994), Merckx & Van Damme (1994), Hwang et al. (2000), Wolford et al. (2002 e 2004), Ow and Cheung (2010), Park et al. (2012) e Xi et al. (2015). De igual modo, pacientes submetidos apenas a genioplastia, uma vez que este procedimento cirúrgico pode ser executado com uma finalidade unicamente estética, foram excluídos de quatro estudos publicados por Kerstens et al. (1990), De Clerq et al. (1994), Bouwman et al. (1994) e Xi et al. (2015). A presença de intervenção cirúrgica prévia à ATM por razões degenerativas locais ou a presença de sintomas pré-operatórios de DTM, foram critérios restritivos em três estudos desenvolvidos em 2002, 2003 por Wolford et al. e em 2012 por Park et al.. Merckx & Van Damme (1994) especificam ainda a exclusão de pacientes com espaços edêntulos. Dois artigos, Scheerlinck et al. (1994) e Bouwman et al. (1997), focam os seus estudos num tipo pré-definidos de cirurgia ortognática, a BSSO pelo que são excluídos das suas amostras os doentes sujeitos a cirurgia bimaxilar. A história médica pregressa de fraturas condilares, bem como de fraturas decorrentes de complicações cirúrgicas intra-operatórias foram critérios de exclusão em dois estudos datados de 2000 e 2015 de Hwang et al. e Xi et al., respetivamente. Dentre os 18 estudos eleitos para esta meta-análise, os dois estudos prospetivos, Hwang et al. (2004) e Xi et al. (2015), excluíram indivíduos submetidos a cirurgia ortognática prévia. Por outro lado, os estudos retrospectivos como os de Hwang et al. em 2000 e 2004 e Ow and Cheung em 2010, especificavam a exclusão de pacientes cuja avaliação da remodelação óssea condilar na fase pós-cirúrgica era consonante com critérios oclusais de estabilidade, uma vez que estes pacientes não manifestavam RCP. De referir que os 18 estudos considerados exigiam um período mínimo de *follow-up* pós-cirúrgico de 12 meses.

Foi verificado, na análise dos resultados dos artigos, que existe alguma variabilidade nos métodos de diagnóstico utilizados para aferir a presença de RCP. Este facto poderá eventualmente dever-se à evolução dos meios de diagnósticos imagiológicos ao longo do período de tempo que separa o artigo mais recente do mais antigo, tendo em conta os 18 artigos considerados. Nomeadamente, Park et al. (2012) e Xi et al. (2015) utilizam a tomografia computadorizada de feixe cónico como exame complementar para análise da remodelação óssea ao nível condilar, no período pós-cirúrgico. O primeiro dos referidos utiliza uma técnica de sobreposição de imagem para avaliar a variação morfológica da estrutura condilar, já o segundo estuda as alterações de volume do corpo condilar, em termos da presença de osteólise ou osteogénese, com recurso à imagiologia 3D. Os restantes estudos utilizam ortopantomografias e telerradiografias de perfil da face com traçados cefalométricos para comparar as

alterações pré e pós-cirúrgicas ao nível condilar, método mais frequentemente utilizado no estudo ortodôntico, facto amplamente relatado na literatura.

A variação na prevalência de RCP verificada na análise transversal dos estudos escolhidos situa-se entre 1,4% tal como reportado por Wolford et al. em 2002 e 100% tal como observado por Hoppenreijns et al. em 1999 e Park et al. em 2012. Contudo, há que considerar diferenças fundamentais entre os estudos referidos que conduzem a uma variação tão marcada nos valores percentuais: os critérios de seleção da amostra, o tipo de deformidades dentofaciais incluídas no estudo, os resultados analíticos dos métodos de diagnóstico imagiológicos empregues, o tipo de cirurgia considerado e a percentagem da amostra sujeita a cada tipo de cirurgia ortognática. Nomeadamente, os estudos que referem a maior prevalência de RCP enquadram-se num desenho retrospectivo com amostras semelhantes: n=22 e n=26. Park et al. em 2012 debruçaram a sua investigação numa amostra de 11 pacientes femininos e 11 masculinos submetidos simultaneamente a LFI e USSO para recuo mandibular com recurso a IRF, excluindo, portanto, indivíduos com deformidades dentofaciais que não envolvessem uma abordagem cirúrgica bimaxilar. No estudo desenvolvido por Hoppenreijns et al. em 1999, a grande maioria da amostra era composta por pacientes do sexo feminino (n=23), com predisposição marcada para o desenvolvimento desta condição, tal como descrita na literatura e já referido anteriormente na introdução. Neste segundo estudo, a amostra foi dividida de acordo com um tipo de procedimento cirúrgico, sendo que 13 dos 26 indivíduos incluídos foram submetidos a uma segunda BSSO, combinada em quatro dos casos com LFI para correção da RCP. Dentre estes, dois doentes foram sujeitos ainda a uma terceira fase cirúrgica bimaxilar para retratamento da recidiva após a segunda cirurgia. À partida, a severidade dos casos considerados no estudo de Hoppenreijns et al. de 1999 pode estar na origem de um valor percentual tão alto de prevalência da RCP, enquanto que o método imagiológico de diagnóstico de RCP usado por Park et al. em 2012, com medidas condilares nos três planos do espaço pode ser responsável pelo aumento na acuidade de aferição das alterações ósseas condilares. Além, estes dois estudos apresentam períodos prolongados de observação pós-cirúrgica de 64 e 67 meses.

No estudo de Wolford et al. de 2002, a amostra incluía somente indivíduos submetidos simultaneamente a cirurgia ortognática e cirurgia à ATM, o que por si só, já não permite a comparação entre estudos por constituir um grande enviesamento, uma vez que no estudo de Park et al. de 2012, a presença de algum sintoma de DTM ou de algum sinal de degeneração ao nível da ATM é um fator de exclusão.

Em termos estatísticos, a linha de efeito nulo situa-se no valor 0, uma vez que este seria o valor ideal esperado de ocorrência de RCP após cirurgia ortognática como

resposta à questão PICO. Como resultados médios, extrapola-se que para a população em estudo, o risco de RCP é de 2,1% para um intervalo de confiança que varia entre os 6-35% de prevalência desta condição. Dentre os estudos considerados, 13 encontram-se à direita da linha de equivalência ou linha de não-efeito, o que significa que a RCP não é um fator condicionante no tratamento cirúrgico ortognático das deformidades dentofaciais. Isto é, a RCP é uma consequência possível, mas que não inviabiliza o sucesso do tratamento, nem modifica as suas indicações terapêuticas mesmo para os pacientes com fatores de risco presentes. Contudo, 5 dos estudos cruzam a linha do efeito nulo: o De Mol Van Otterloo (1993), Bouwman et al. (1997), Wolford et al. (2002) e Wohlwender et al. (2011), o que significa que os seus resultados não têm representatividade estatística significativa na avaliação geral estatística desta meta-análise. Dado que a área do "losango" presente no gráfico da meta-análise se relaciona com a precisão do estudo e este se encontra à direita da linha de não-efeito, a RCP não um fator restritivo na ponderação da decisão clínica de recorrer à cirurgia ortognática para tratamento das deformidades dento-faciais. De notar que, a prevalência desta patologia deve ser um dos critérios ponderados no plano de tratamento destes doentes.

A presente meta-análise apresenta um valor de heterogeneidade muito elevado (>50%), o que seria expectável, uma vez que os estudos apresentam metodologias muito diversas entre si, relacionadas com a aleatorização, sigilo da alocação, perdas/exclusões, só passíveis de comparação por serem cirurgias ortognáticas e consequente desenvolvimento da RCP. Está presente também uma heterogeneidade clínica que reside nas diferenças entre as características dos estudos como, por exemplo, a seleção da amostra, o tipo intervenção cirúrgica efetuada: ortognática ou à ATM e os resultados e desfechos clínicos. Tanto a heterogeneidade clínica quanto a heterogeneidade metodológica são fontes de heterogeneidade estatística. Mesmo em estudos com desenhos reprodutíveis como é o caso do RCT de Ow and Cheung (2010) existe heterogeneidade porque a aleatorização não foi voltada para o estudo da condição em questão, a RCP, mas sim para a o tipo de intervenção terapêutica cirúrgica da deformidade dentofacial. Estudos retrospectivos, que correspondem a 12 dos 18 estudos selecionados, são enfraquecidos pelo risco de viés na escolha da amostra.

A heterogeneidade presente em larga medida nesta meta-análise também é justificada pelo estudo individual do grau de viés que foi efetuado a cada artigo incluído neste trabalho, ilustrado na tabela VI, elaborada de acordo com os critérios da Colaboração Cochrane, cujo objetivo é identificar potenciais fatores de confusão e co-intervenções passíveis de afetar significativamente os resultados relatados. O reduzido número de RCT dirigidos à investigação do tema aqui discutido, não só implica a

inclusão de estudos com menor grau de reprodutibilidade científica como contribui para o acumular de enviesamento desta meta-análise.

Para além dos vieses de seleção da amostra, a população da qual esta é extraída varia em cada uma das investigações, muitas das vezes sendo restrita à questão em estudo, não sendo suficientemente abrangente para evitar uma abordagem errónea logo à partida.

Os fatores de risco individuais comprovados na literatura, tais como: o sexo feminino e a idade (16-35 anos) nem sempre são fatores ponderados na seleção da amostra, o que introduz vieses na avaliação dos desfechos clínicos, e consequentes erros na interpretação dos resultados obtidos pós-cirúrgicos.

Em nenhum dos estudos incluídos neste trabalho é estudado o impacto do tratamento da RCP após esta se ter estabelecido e ter sido identificada. De facto, enquanto vários autores incluem na amostra indivíduos já diagnosticados com esta patologia, tal como Hoppenreijns et al. de 1999; Hwang et al. dos anos 2000 e 2004; e Wolford et al. dos anos 2002 e 2003; outros selecionam pacientes consoante a deformidade dentofacial ou o tipo de cirurgia ortognática. Sendo assim, não é possível individualizar o peso da influência de cada um dos fatores no desenvolvimento da patologia.

Os estudos considerados não relatam ocorrência de complicações intra-cirúrgicas que podem ter um papel importante no desenvolvimento da RCP, tais como a fratura óssea mandibular durante osteotomia dos segmentos ou a falha nas mini-placas ou parafusos bicorticais de osteossíntese.

De referir que a presença de sintomas de DTM deve estar bem documentada na história clínica individual, pois as alterações degenerativas articulares, etiologicamente multifatoriais, tem um papel importante na regeneração óssea local, sobretudo quando a carga funcional excede o limite de adaptação biológica da ATM pós cirurgia. Contudo, nem todos os doentes com diagnóstico de DTM desenvolvem obrigatoriamente RCP após intervenção ortognática.

Na avaliação de toda a literatura consultada, verificou-se que existe uma lacuna, na maioria dos estudos incluídos, no registo de dados relativos à quantidade de reabsorção condilar na RCP, quanto aos locais de reabsorção mais acentuada, qual a diminuição quantitativa e volumétrica do condilo e quanto à determinação espacial da posição condilar pós-cirúrgica. Estes parâmetros podem estar dependentes da limitação imposta pela análise imagiológica a 2D usada como dos métodos de aferição de resultados em 16 dos 18 estudos considerados.

Uma vez que os estudos incluídos neste trabalho são selecionados com base numa questão PICO, a questão colocada no estudo agora realizado não permite que se

tirem conclusões concretas com aplicabilidade clínica direta, tal como a determinação de protocolos de atuação quer na prevenção quer para o tratamento da patologia pesquisada.

Apesar de não ser objetivo deste trabalho fazer a comparação com as outras revisões sistemáticas focadas no estudo da RCP associada à cirurgia ortognática: Moraes et al. (2012), Catherine et al. (2015) e Mousoulea et al. (2016), convém realçar pela negativa a metodologia utilizada na revisão de Catherine et al. (2015). Estes autores limitaram a sua pesquisa sistemática a artigos ilegíveis em apenas uma base de dados primária, a Medline, facto que por si só representa um viés grave de seleção dos artigos que em última análise deveria inviabilizar esta revisão sistemática.

## CONCLUSÃO

1. A literatura atual confirma a RCP como consequência pós-operatória da cirurgia ortognática.

2. Esta meta-análise permitiu aferir a prevalência média 2,1% de RCP após cirurgia ortognática.

3. A heterogeneidade grupal presente em larga medida nos resultados deste estudo limita a ilação de conclusões quanto à relação da RCP à sua relação com os fatores de risco predisponentes cirúrgicos e não-cirúrgicos.

4. São necessários mais ensaios clínicos passíveis de reprodutibilidade, com longos períodos de *follow-up*, critérios de inclusão/exclusão e diagnósticos bem definidos de forma a se conseguir estudar mais profundamente esta temática e as suas ramificações clínicas e cirúrgicas, bem como as implicações no estabelecimento protocolar do tratamento desta patologia com validade científica.

4. A tecnologia imagiológica 3D disponível atualmente pode ser um caminho a explorar de forma mais profunda, em virtude de garantir resultados mais precisos, fiáveis e transponíveis diretamente à prática clínica na Medicina Dentária, sobretudo no campo da intervenção ortodôntico-cirúrgica.

## BIBLIOGRAFIA

Aneja V, Raval R, Aneja P, Rai K, Agarwal S, Chuadhary S. Evaluation of mandibular condylar changes in patients following orthognathic surgery: A retrospective study. *Niger J Surg.* 2017;23(1):37.

Arnett GW, Gunson MJ. Risk Factors in the Initiation of Condylar Resorption. *Semin Orthod.* 2013;19(2):81–8.

Bermell-Baviera A, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Effects of mandibular advancement surgery on the temporomandibular joint and muscular and articular adaptive changes—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(5):545–52.

Borstlap W., Stoelinga PJ., Hoppenreijts TJ., van't Hof M. Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: a prospective, multicentre study with two-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004a;33(5):433–41.

Borstlap WAA, Stoelinga PJWJW, Hoppenreijts TJMJM, van't Hof MA, van't Hof MA, van't Hof MA. Stabilisation of sagittal split set-back osteotomies with miniplates: A prospective, multicentre study with 2-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34(5):487–94.

Borstlap WA, Stoelinga PJW, Hoppenreijts TJM, van't Hof MA. Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: A prospective, multicentre study with two-year follow-up. Part III - Condylar remodelling and resorption. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004b;33(7):649–55.

Borstlap WA, Stoelinga PJW, Hoppenreijts TJM, van't Hof MA. Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: A prospective, multicentre study with two-year follow-up Part II. Radiographic parameters. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004c;33(6):535–42.

Bouwman JP, Kerstens HC, Tuinzing DB. Condylar resorption in orthognathic surgery. The role of intermaxillary fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994 Aug;78(2):138–41.

Bouwman JP, Tuinzing DB, Kostense PJ, van Teeseling RA, Mokhtari H. The value of long-term follow-up of mandibular advancement surgery in patients with a low to normal mandibular plane angle. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1997;1(6):311–5.

Campos G, Laureano Filho J, Farias Junior O. Risk factors involved in reabsorption condylar in patients undergoing orthognathic surgery: systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(1):320–34.

Catherine Z, Breton P, Bouletreau P. Condylar resorption after orthognathic surgery: A systematic review. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* 2016;117(1):3–10.

De Clercq CA, Neyt LF, Mommaerts MY, Abeloos J V, De Mot BM. Condylar resorption in orthognathic surgery: a retrospective study. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1994;9(3):233–40.

Crawford JG, Stoelinga PJW, Blijdorp PA, Brouns JJA. Conclylar Resorption After Orthognathic Surgery: Report of Seven Cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994;52(5):460–6.

Cutbirth M, Van Sickels JE, Thrash WJ. Condylar Resorption After Bicortical Screw Fixation of Mnadibular Advancement. *J oral Maxillofac Surg.* 1998;56(2):178–82.

Díaz Reiher M, Arenas G, Briones D, Torrealba R. Condylar bone remodelling in orthognathic surgery: descriptive analysis of the pre- and postsurgical stages. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(1):155–65.

El-Rabbany M, Sgro A, Lam D. Effectiveness of treatments for medication - related osteonecrosis of the jaw: a systematic review and meta-analysis. *J os Am Dent Assoc.* 2017;148(1):50–6.

Ferri J, Nicot R, Maes JM, Raoul G, Lauwers L. Condylar resorptions and

orthodontic-surgical treatment: State of the art. *Int Orthod*. 2016;14(4):503–27.

Gill DS, El Maaytah M, Naini FB. Risk factors for post-orthognathic condylar resorption: a review. *World J Orthod*. 2008;9(1):21–5.

Gunson MJ, Arnett GW, Milam SB. Pathophysiology and pharmacologic control of osseous mandibular condylar resorption. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(8):1918–34.

Hatcher DC. Progressive Condylar Resorption: Pathologic Processes and Imaging Considerations. *Semin Orthod*. 2013;19(2):97–105.

Hoppenreijts TJ, Freihofer HP, Stoelinga PJ, Tuinzing DB, van't Hof M a, van der Linden FP, et al. Skeletal and dento-alveolar stability of Le Fort I intrusion osteotomies and bimaxillary osteotomies in anterior open bite deformities. A retrospective three-centre study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1997;26(3):161–75.

Hoppenreijts TJ, Stoelinga PJ, Grace KL, Robben CM. Long-term evaluation of patients with progressive condylar resorption following orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1999;28(6):411–8.

Hoppenreijts TJM, Maal T, Xi T. Evaluation of Condylar Resorption Before and After Orthognathic Surgery. *Semin Orthod*. 2013;19(2):106–15.

Huang YL, Pogrel MA, Kaban LB. Diagnosis and management of condylar resorption. *J Oral Maxillofac Surg*. 1997;55(2):114–9.

Hwang S-J, Haers PE, Sailer HF. The role of a posteriorly inclined condylar neck in condylar resorption after orthognathic surgery. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2000a;28(2):85–90.

Hwang S-J, Haers PE, Zimmermann A, Oechslin C, Seifert B, Sailer HF. Surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000b;89(5):542–52.

Hwang SJ, Haers PE, Seifert B, Sailer HF. Non-surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2004;32(2):103–11.

Junior J, Stoppa P, Ribeiro H, Neto AJ. Reabsorção condilar progressiva da articulação temporomandibular após cirurgia ortognática. *Rev Dent Press Ortod e Ortop Facial*. 2007;12(2):38–48.

Kawamata A, Fujishita M, Nagahara K, Kanematu N, Niwa K, Langlais RP. Three-dimensional computed tomography evaluation of postsurgical condylar displacement after mandibular osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;85(4):371–6.

Kersey ML, Nebbe B, Major P. Temporomandibular joint morphology changes with mandibular advancement surgery and rigid internal fixation: a systematic literature review. *Angle Orthod*. 2003;73(1):79–85.

Kerstens HCJ, Tuinzing DB, Golding RP, van der Kwast WAM. Condylar atrophy and osteoarthritis after bimaxillary surgery. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1990;69(3):274–80.

Kobayashi T, Izumi N, Kojima T, Sakagami N, Saito I, Saito C. Progressive condylar resorption after mandibular advancement. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2012;50(2):176–80.

Kuehle R, Berger M, Saure D, Hoffmann J, Seeberger R. High oblique sagittal split osteotomy of the mandible: assessment of the positions of the mandibular condyles after orthognathic surgery based on cone-beam tomography. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016;54(6):638–42.

Kyzas PA, Saeed A, Tabbenor O. The treatment of mandibular condyle fractures: A meta-analysis. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2012;40(8):e438–52.

Li J, Ryu S-Y, Park H-J, Kook M-S, Jung S, Han JJ, et al. Changes in condylar position after BSSRO with and without Le Fort I osteotomy via surgery-first approach in mandibular prognathism with facial asymmetry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2017;123(6):661–9.

Mercuri LG. Osteoarthritis, Osteoarthritis, and Idiopathic Condylar Resorption.

Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2008;20(2):169–83.

Merkx MA, Van Damme PA. Condylar resorption after orthognathic surgery. Evaluation of treatment in 8 patients. J Craniomaxillofac Surg. 1994 Feb;22(1):53–8.

Miao Z, Wang XD, Mao LX, Xia YH, Yuan LJ, Cai M, et al. Influence of temporomandibular joint disc displacement on mandibular advancement in patients without pre-treatment condylar resorption. Int J Oral Maxillofac Surg. 2017;46(3):328–36.

de Mol van Otterloo JJ, Dorenbos J, Tuinzing DB, van der Kwast WAM. TMJ performance and behaviour in patients more than 6 years after le fort I osteotomy. Br J Oral Maxillofac Surg. 1993;31(2):83–6.

Moraes PH, Rizzati-Barbosa CM, Olate S, Moreira RWF, Moraes M. Condylar Resorption After Orthognathic Surgery: A systematic review. Int J Morphol. 2012;30(3):1023–8.

Mousoulea S, Kloukos D, Sampaziotis D, Vogiatzi T, Eliades T. Condylar resorption in orthognathic patients after mandibular bilateral sagittal split osteotomy: a systematic review. Eur J Orthod. 2017;39(3):294–309.

Nale JC. Orthognathic surgery and the temporomandibular joint patient. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2014;26(4):551–64.

Nogami S, Yamauchi K, Satomi N, Yamaguchi Y, Yokota S, Abe Y, et al. Risk factors related to aggressive condylar resorption after orthognathic surgery for females: retrospective study. Cranio. 2016;35(4):250–8.

Ow A, Cheung LK. Bilateral sagittal split osteotomies versus mandibular distraction osteogenesis: a prospective clinical trial comparing inferior alveolar nerve function and complications. Int J Oral Maxillofac Surg. 2010 Aug;39(8):756–60.

Pagnoni M, Amodeo G, Fadda MT, Brauner E, Guarino G, Virciglio P, et al. Juvenile idiopathic/rheumatoid arthritis and orthognathic surgery without mandibular osteotomies in the remittent phase. J Craniofac Surg. 2013;24(6):1940–5.

Papadaki ME, Tayebaty F, Kaban LB, Troulis MJ. Condylar Resorption. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2007;19(2):223–34.

Park S-B, Yang Y-M, Kim Y-I, Cho B-H, Jung Y-H, Hwang D-S. Effect of Bimaxillary Surgery on Adaptive Condylar Head Remodeling: Metric Analysis and Image Interpretation Using Cone-Beam Computed Tomography Volume Superimposition. J Oral Maxillofac Surg. 2012;70(8):1951–9.

Politi M, Toro C, Costa F, Polini F, Robiony M. Intraoperative Awakening of the Patient During Orthognathic Surgery: A Method to Prevent the Condylar Sag. J Oral Maxillofac Surg. 2007 Jan;65(1):109–14.

Reyneke JP, Ferretti C. Intraoperative diagnosis of condylar sag after bilateral sagittal split ramus osteotomy. Br J Oral Maxillofac Surg. 2002;40(4):285–92.

Robl MT, Farrell BB, Tucker MR. Complications in orthognathic surgery a report of 1000 cases. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2014;26(4):599–609.

Scheerlinck JPO, Stoelinga PJW, Blijdorp PA, Brouns A. Sagittal split advancement osteotomies stabilized with miniplates. Int J Oral Maxillofac Surg. 1994;23(3):127–31.

Van Sickels JE, Hatch JP, Dolce C, Bays RA, Rugh JD. Effects of age, amount of advancement, and genioplasty on neurosensory disturbance after a bilateral sagittal split osteotomy. J Oral Maxillofac Surg. 2002;60(9):1012–7.

Van Sickels JE, Tiner BD, Keeling SD, Clark GM, Bays R, Rugh J. Condylar position with rigid fixation versus wire osteosynthesis of a sagittal split advancement. J Oral Maxillofac Surg. 1999 Jan;57(1):31–5.

Tabrizi R, Shahidi S, Bahramnejad E, Arabion H. Evaluation of Condylar Position after Orthognathic Surgery for Treatment of Class II Vertical Maxillary Excess and Mandibular Deficiency by Using Cone-Beam Computed Tomography. J Dent Shiraz Univ Med Sci. 2016;17(4):318–25.

Troulis MJ, Tayebaty FT, Papadaki M, Williams WB, Kaban LB. Condylectomy and Costochondral Graft Reconstruction for Treatment of Active Idiopathic Condylar Resorption. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(1):65–72.

Ueki K, Nakagawa K, Marukawa K, Takazakura D, Shimada M, Takatsuka S, et al. Changes in condylar long axis and skeletal stability after bilateral sagittal split ramus osteotomy with poly-L-lactic acid or titanium plate fixation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Sep;34(6):627–34.

Ursi W, Almeida GA, Pitta M. Reabsorção condilar idiopática. *Rev Clínica Ortod Dent Press.* 2017;16(2):49–66.

Valladares-Neto J, Cevidanes LH, Rocha WC, Almeida G de A, Paiva JB de, Rino-Neto J. TMJ response to mandibular advancement surgery: an overview of risk factors. *J Appl Oral Sci.* 2014;22(1):2–14.

te Veldhuis EC, te Veldhuis AH, Bramer WM, Wolvius EB, Koudstaal MJ. The effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint and oral function: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(5):554–63.

Veras RB, Kriwalsky MS, Hoffmann S, Maurer P, Schubert J. Functional and radiographic long-term results after bad split in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(7):606–11.

Wang T, Han JJ, Oh HK, Park HJ, Jung S, Kook MS. Comparison of Orthodontics-First and Surgery-First Approach in Positional Changes of the Condyle After Mandibular Setback Surgery Using Three-Dimensional Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(12):2487–96.

Wolford LM, Karras S, Mehra P. Concomitant temporomandibular joint and orthognathic surgery: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60(4):356–62.

Wolford LM, Reiche-Fischel O, Mehra P. Changes in temporomandibular joint dysfunction after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Jun;61(6):655–60.

Xi T, Schreurs R, Van Loon B, De Koning M, Bergé S, Hoppenreijns T, et al. 3D analysis of condylar remodelling and skeletal relapse following bilateral sagittal split advancement osteotomies. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2015;43(4):462–8.