



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Relação entre postura corporal e sistema estomatognático e oclusal nas crianças

Revisão integrativa

Coline Chantal Jeanne VAYSSE

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

—

Gandra, maio de 2023

Coline Chantal Jeanne VAYSSE

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária**
(Ciclo Integrado)

**Relação entre postura corporal e sistema estomatognático e
oclusal nas crianças**
Revisão integrativa

Trabalho realizado sob a Orientação de **Professor Doutor Rui Pinto**

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Coline Chantal Jeanne VAYSSE, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, queria agradecer os meus pais, por me terem dado esta oportunidade, por todos os valores transmitidos, sem eles nada disto seria possível.

Tenho um especial agradecimento a minha mãe, minha grande força, o meu modelo, pelo seu apoio incondicional durante estes 5 anos. Obrigada por ter sempre acreditado em mim, por sempre me encorajar nos momentos de dúvidas, pela sua paciência, por todos os sacrifícios que fez por mim.

Ao meu irmão Robin, por seu encorajamento e apoio apesar da distância.

À minha avó, que sempre teve as palavras certas para me reconfortar nos momentos de dúvidas.

Ao meu namorado, a minha grande ajuda, por me ter aconselhado, apoiado, pela sua paciência, pelas palavras de conforto nos momentos mais difíceis.

A todos os meus amigos, sejam da França ou do Portugal, que sempre me apoiaram durante o meu percurso académico. Obrigada pela paciência, ajuda, motivação, por todos os momentos que partilhamos que ficarão gravados na minha memória. Esses 5 anos passaram tão rapidamente graças a vocês.

A minha binómia Laura, por toda a entreaajuda, por sempre me guiar e ajudar-me em todos os momentos de dúvidas, sua positividade, o seu toque de loucura. Um encontro que me terá trazido muito.

A minha vizinha e amiga Mathilde, pelo seu imenso apoio, sempre acreditou em mim e soube estar presente nos momentos difíceis apesar de ela estar a travar a sua própria batalha.

Agradeço o dr. Jean-Pierre Duchez, por me receber no seu consultório, pela sua pedagogia, simpatia e pelo seu desejo de partilhar os seus conhecimentos.

Ao meu orientador, o Professor Doutor Rui Pinto, por toda a disponibilidade, a ajuda, o acompanhamento e grande paciência durante o desenvolvimento deste trabalho.

Resumo

Introdução: Perturbações oclusais e postura corporal incorreta são dois problemas muito comuns em sujeitos em crescimento, sendo ainda possível intervir para modificar e corrigir essas alterações. Nos últimos anos, um número crescente de estudos investigou as possíveis relações entre o sistema estomatognático e oclusal e a postura corporal.

Objetivo: Determinar se existe uma relação entre a postura corporal e o sistema estomatognático e oclusal nas crianças.

Materiais e métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed com uma limitação de 15 anos, utilizando a seguinte combinação de MeSH term: (((("Stomatognathic System"[Mesh]) OR "Malocclusion"[Mesh]) OR "Dental Occlusion"[Mesh]) AND "Child"[Mesh]) AND "Posture"[Mesh]. A pesquisa identificou um total de 269 estudos, dos quais 18 foram considerados relevantes.

Resultados: Destes 18 artigos, 10 tratam das alterações oclusais e distúrbios da postura crânio-cervical, 3 tratam da relação entre o sistema estomatognático e podal, 2 da oclusão e da torção pélvica, 1 da oclusão e da postura geral do corpo e 2 falam da postura dinâmica e do SE.

Discussão: O SE é um complexo funcional que envolve vários componentes, que tem um impacto na oclusão, na postura corporal, nas diferentes partes do corpo incluído porção crânio-cervical, o tronco e porção inferior do corpo.

Conclusão: A maioria dos estudos indica conexão entre sistema estomatognático e oclusal e postura nas crianças, uma vez que o corpo é um sistema dinâmico que envolve outros sistemas interligados. Contudo, devido à complexidade dos fatores envolvidos, há lacunas importantes no entendimento.

Palavras-chave: Stomatognathic System, Malocclusion, Dental Occlusion, Child, Posture.

Abstract

Introduction: Occlusal disorders and incorrect body posture are two very common problems in growing subjects, and it is still possible to intervene to modify and correct these changes. In recent years, an increasing number of studies have investigated the possible relationships between the stomatognathic and occlusal system and body posture.

Purpose: To determine whether a relationship exists between body posture and the stomatognathic and occlusal system in children.

Materials and methods: A literature search was conducted on the PubMed database with a 15 year limitation, using the following MeSH term combination: (((("Stomatognathic System"[Mesh]) OR "Malocclusion"[Mesh]) OR "Dental Occlusion"[Mesh]) AND "Child"[Mesh]) AND "Posture"[Mesh]. The search identified a total of 269 studies, of which 18 were considered relevant.

Results: Of these 18 articles, 10 deal with occlusal alterations and craniocervical posture disorders, 3 deal with the relationship between the stomatognathic and podal system, 2 with occlusion and pelvic torsion, 1 with occlusion and general body posture and 2 talk about posture dynamics and the SE.

Discussion: SE is a functional complex that involves several components, which have an impact on occlusion, body posture, on different parts of the body, including the craniocervical portion, the trunk, and the lower portion of the body.

Conclusion: Most studies indicate a connection between the stomatognathic and occlusal system and posture in children, since the body is a dynamic system involving other interconnected systems. However, due to the complexity of the factors involved, there are important gaps in understanding.

Keywords: Stomatognathic System, Malocclusion, Dental Occlusion, Child, Posture.

Índice de abreviaturas

- AO – Atlanto-occipital
- ATM – Articulação Temporomandibular
- CC – Coluna Cervical
- DTM – Disfunção Temporomandibular
- EPR – Expansão Palatina Rápida
- IPP – Índice de Postura do Pé
- MAAD – Mordida Aberta Anterior Dentoalveolar
- MAAE – Mordida Aberta Anterior Esquelética
- MCVC – Morfologia da Coluna Vertebral Cervical
- MI – Máxima intercuspidação
- MP – Mordida Profunda
- OMH – Overjet Maxilar Horizontal
- PNC – Posição Natural da Cabeça
- PC – Postura Corporal
- SE – Sistema Estomatognático
- SNC – Sistema Nervoso Central
- TB – Twinblock
- LLV – Linha Laser Vertical

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa	6
Figura 2: As 5 cadeias posturais	24

Índice de tabelas

Tabela 1: Estratégia PICO	4
Tabela 2: Resultados	8

Índice geral

1. Introdução	1
2. Objetivos	3
3. Materiais e métodos	4
4. Resultados	7
5. Discussão	17
5.1. Definição dos conceitos	17
5.1.1. Sistema estomatognático	17
5.1.2. Oclusão	17
5.1.2.1. Diferentes funções	18
5.1.3. Postura corporal	19
5.1.3.1. Sensores posturais	20
5.1.3.2. Cadeias posturais	23
5.1.3.3. Sistema postural ascendente e descendente	24
5.2. Sistema estomatognático e oclusal e as diferentes partes do corpo	25
5.2.1. Porção superior do corpo	25
5.2.1.1. Cabeça	25
5.2.1.2. Região cervical	27
5.2.1.3. Os olhos	28
5.2.1.4. A ATM	29
5.2.2. O tronco	29
5.2.2.1. Escapula, ombros	29
5.2.2.2. Porção inferior do tronco	30
5.2.3. Os pés	31
5.2.4. Postura dinâmica	32
5.3. Limitações	32
6. Conclusão	34
7. Referências bibliográficas	36

1. Introdução

Perturbações oclusais e postura corporal incorreta são dois problemas frequentes em indivíduos em fase de crescimento, sendo ainda possível intervir para modificar e corrigir essas alterações ⁽¹⁾.

Nos últimos anos, muitos profissionais se interessaram pela relação entre sistema estomatognático (SE) e postura. No entanto, alguma confusão permanece sobre o assunto devido à grande variedade de métodos e abordagens terapêuticas que foram propostas para remedia-lo ⁽²⁾.

O SE é constituído por diferentes estruturas como as arcadas maxilares e mandibulares, dentes, língua e palato associados a estruturas osteoarticulares, e elementos do sistema neuromuscular. Este sistema participa em muitas funções, nomeadamente succionar, agarrar, engolir, mastigar, respirar, o equilíbrio postural, o relacionamento através de mímica e fonação, gestão das emoções, bocejar ⁽³⁻⁴⁾.

A oclusão dentária é a capacidade do SE de colocar os dentes das arcadas mandibulares e maxilares em contacto uns com os outros e mantê-los lá ⁽³⁾. Os distúrbios resultantes do alinhamento entre as arcadas dentárias são designados por má oclusões ⁽⁵⁾. Na população pediátrica mundial, a má oclusão é a segunda alteração oral mais comum, precedida pela cárie. É evidente que este é um problema clínico de grande importância para muitos profissionais de saúde, especialmente no tratamento da má oclusão em crianças ⁽¹⁾. Problemas de oclusão podem afetar várias funções, em particular o estado do SE, favorecendo alterações estruturais dos seus elementos constitutivos e/ou comportamento adaptativo que perturbam a sua gestão ergonômica ⁽¹⁾.

É necessário obter um equilíbrio perfeito entre as estruturas do SE e as forças que ele exerce sobre a cavidade oral, especialmente sobre os dentes ⁽⁵⁾.

A postura corporal é definida como "a relação espacial entre os segmentos anatómicos do corpo, que mantêm o equilíbrio em condições dinâmicas e estáticas, em função do ambiente e dos objetivos motores" ⁽²⁾. A postura e o controle da postura corporal

são complexos e são mantidos através da sincronização dos dados fornecidos pelos sensores externos (exteroceptores) e internos (proprioceptores) ⁽⁶⁾.

Como os diferentes sistemas do corpo estão interligados para formar uma única unidade estrutural, uma condição patológica numa área pode também afetar outras áreas. Em particular, os músculos esqueléticos desempenham um papel decisivo na coincidência de várias patologias, devido à contínua cadeia anatómica e funcional que formam entre o crânio, maxilar inferior, coluna vertebral, os membros e a pelve.

Assim, quando há tensões musculares em um dos elos da cadeia (mandíbula, hioide, vértebras, pelve, membro, etc.), elas são imediatamente transmitidas ao resto do corpo. Como resultado, o corpo torna-se desequilibrado e mecanismos musculares compensatórios são acionados. Estas tensões forçam o resto do corpo a reagir, criando mudanças posturais ao contrair outros músculos da cadeia ⁽⁷⁾.

Algumas hipóteses sugerem uma relação tanto na direção crânio-caudal quanto na direção podo-craniana. Uma alteração postural ascendente pode influenciar o SE, forçando a mandíbula a adotar uma posição incorreta; da mesma forma, uma alteração craniomandibular pode afetar a posição da coluna vertebral, pelve e pés, levando a mecanismos compensatórios e alterações posturais ⁽⁸⁾.

Seria portanto interessante estudar esta possível relação nas crianças, onde a possibilidade de reequilíbrio postural durante o crescimento poderia permitir uma maior estabilidade ao longo do tempo ⁽²⁾.

2. Objetivos

Os objetivos desta revisão integrativa são:

- Determinar se existe relações entre o sistema postural e o sistema estomatognático e oclusal nas crianças.
- Avaliar como esses sistemas podem interagir uns com os outros.
- Determinar se os tratamentos das alterações oclusais podem afetar de maneira significativa, a postura corporal.
- Verificar se existem algumas limitações nesse estudo.

3. Materiais e métodos

A pesquisa bibliográfica foi realizada por seleção e análise de artigos científicos, na base de dados PubMed (via National Library of Medicine) através de uma pesquisa MeSH Database. Foram analisados artigos publicados entre 2008 e 2023. A pesquisa utilizou as seguintes palavras-chave: "dental occlusion", "malocclusion", "stomatognathic system", "posture", "child".

A combinação de palavras da pesquisa utilizada foi: (((("Stomatognathic System"[Mesh]) OR "Malocclusion"[Mesh]) OR "Dental Occlusion"[Mesh]) AND "Child"[Mesh]) AND "Posture"[Mesh].

Foi formulada uma questão, segundo a estratégia PICO "Population, Intervention, Comparison, Outcomes". Existe uma relação entre postural corporal e sistema estomatognático e oclusal nas crianças?

Tabela 1: Estratégia PICO

População	Crianças ≤ 18 anos de idade, de qualquer sexo e etnia.
Intervenção	Avaliar a possível relação entre alterações posturais e o sistema estomatognático e oclusal.
Comparação	Ausência de alterações posturais.
Resultados	As alterações posturais, oclusais e estomatognáticas podem ser clinicamente associadas e são altamente relacionadas.

Critérios de elegibilidade

Critérios de inclusão:

- Artigos encontrados na base de dados Pubmed
- Artigos em texto integral
- Estudos publicados nos 15 últimos anos, entre 2008 e 2023
- Artigos que estudam só a população infantil, com idades compreendidas entre 0 e 18 anos

- Estudos que abordam a postura corporal e o sistema estomatognático e oclusal.

Critérios de exclusão:

- Artigos publicados antes 2008
- Artigos com texto integral não disponível
- Artigos que são revisões sistemáticas
- Estudos com população numa idade superior a 18 anos
- Todos estudos sobre crianças com patologias respiratórias, escoliose
- Artigos cujo conteúdo não apresenta relevância para o trabalho a realizar.

Uma avaliação preliminar do título e dos resumos foi realizada para determinar se os artigos cumpriam aos objetivos deste estudo. Um total de 45 artigos foi recolhido. Os 45 artigos foram lidos na íntegra para verificar se atendiam aos critérios de inclusão. 15 artigos foram selecionados quanto à elegibilidade. Após a leitura da bibliografia destes 15 artigos, 3 artigos foram considerados relevantes e foram selecionados para a elaboração deste trabalho.

Finalmente 18 artigos foram incluídos para a elaboração deste trabalho.

Os 8 artigos restantes da bibliografia, foram artigos utilizados para a fundamentação deste trabalho.

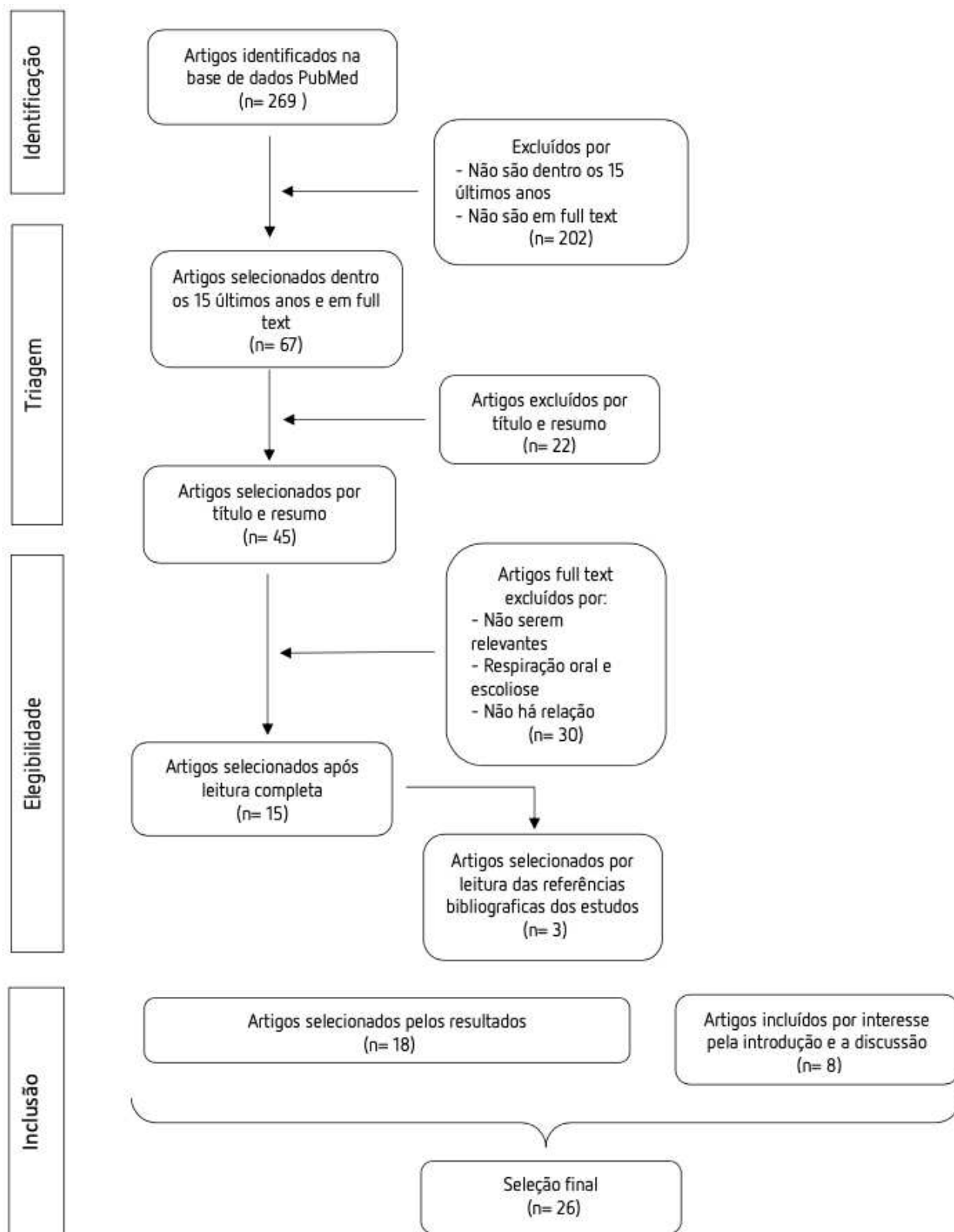


Figura 1: Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa

4. Resultados

No final da pesquisa bibliográfica, 18 artigos foram selecionados em conformidade com os critérios de inclusão e exclusão, e por motivo da pertinência.

Destes 18 artigos, 10 tratam das alterações oclusais e distúrbios da postura crânio-cervical (1 dos quais fala sobre os pés e 1 dos ombros e escapula), 3 tratam da relação entre o SE e o sistema podal, 2 estudam as más oclusões e a torsão pélvica, 1 estuda a relação entre problemas oclusais e a postura geral do corpo e 2 falam da postura dinâmica e problemas do SE (1 dos quais trata também da convergência ocular).

Neste trabalho também, 6 destes artigos estudam o impacto dos tratamentos das alterações oclusais sobre a postura corporal.

Tabela 1: Resultados

Autores/Ano/Título	Objetivos	Material e métodos	Resultados	Conclusões
<p>Pachi et al. (2009) ⁽⁹⁾</p> <p><i>Head Posture and Lower Arch Dental Crowding</i></p> <p>Estudo observacional</p>	<p>Testar se alguma relação pode ser encontrada entre a postura da cabeça e o apinhamento tardio da arcada inferior.</p>	<p>Amostra: 55 crianças entre 12 e 18 anos, divididos em 2 grupos: - 28 com apinhamento dentário > 2mm - Grupo controle de 27 com apinhamento dentário < 2mm</p> <p>Nos modelos de estudo, condições espaciais avaliadas pela análise espacial de Nance.</p> <p>Variáveis posturais craniohorizontais, cranioverticais e craniocervicais registadas a partir de cefalogramas laterais.</p>	<p>Os resultados mostraram que as diferenças das variáveis posturais entre os dois grupos são estatisticamente significativas.</p> <p>Indivíduos com apinhamento dentário de mais de 2 mm têm ângulos craniocervicais maiores do que os indivíduos com condições de espaço menores que 2 mm.</p> <p>Médias dos ângulos craniohorizontais menores do que as do grupo de controle.</p>	<p>Associação estatisticamente significativa entre apinhamento dentário na arcada inferior e aumento dos ângulos craniocervicais.</p> <p>A postura da cabeça é um fator que pode influenciar na ocorrência do apinhamento dentário, que é uma condição oclusal de etiologia multifatorial.</p>
<p>Motta et al (2011) ⁽¹⁰⁾</p> <p><i>Cranio cervical Posture and Bruxism in Children</i></p> <p>Estudo observacional transversal</p>	<p>Por meio da fotogrametria, estudar a relação entre a postura da cabeça e o bruxismo em crianças com dentição decídua completa.</p>	<p>Amostra: 42 crianças entre 3 e 6 anos com dentição decídua completa divididos em 2 grupos: - 21 com bruxismo - 21 sem bruxismo, grupo controle</p> <p>Para avaliar a postura da cabeça, marcadores colocados em 3 marcos anatômicos e medidas fotográficas foram feitas.</p> <p>O ângulo cervical foi definido como o ângulo anterior subtendido pelas linhas que unem os 3 marcadores.</p>	<p>Diferença significativa na média do ângulo cervical entre o grupo com bruxismo ($98,99^{\circ} \pm 8,15^{\circ}$) e o grupo controle ($89,58^{\circ} \pm 8,03^{\circ}$).</p>	<p>Associação estatisticamente significativa entre apinhamento dentário na arcada inferior e aumento dos ângulos craniocervicais.</p> <p>A postura da cabeça é um fator que pode influenciar na ocorrência do apinhamento dentário, que é uma condição oclusal de etiologia multifatorial.</p>

<p>Arntsen et al. (2011) ⁽¹¹⁾</p> <p><i>Cervical vertebral column morphology related to craniofacial morphology and head posture in preorthodontic children with Class II malocclusion and horizontal maxillary overjet</i></p> <p>Estudo observacional</p>	<p>Comparar a morfologia da CC nas crianças com overjet maxilar horizontal (OMH) esquelético e OMH dentoalveolar.</p> <p>Avaliar associações entre a morfologia da coluna cervical, dimensões craniofaciais e postura da cabeça em ambos os grupos em conjunto.</p>	<p>Amostra: 213 crianças entre 7 até 15 anos, com overjet de mais de 6 mm, divididos em 2 grupos: - 99 com OMH esquelético - 114 com OMH dentoalveolar</p> <p>Radiografias de perfil para as avaliações visuais da coluna cervical (CC) e medições da morfologia craniofacial e postura da cabeça.</p>	<p>Desvios na morfologia da coluna vertebral cervical (MCVC) ocorreram significativamente mais frequentemente no grupo OMH esquelético (28%) do que no grupo com OMH dentoalveolar (17%).</p> <p>Anomalias de fusão associadas a grande inclinação dos maxilares, grande relação sagital dos maxilares, retrognatismo dos maxilares, e postura estendida da cabeça.</p>	<p>Novas associações encontradas entre a morfologia craniofacial, a morfologia da coluna cervical (CC), e postura da cabeça em crianças pré-ortodônticas com overjet.</p> <p>Desvios na morfologia da CC associados à extensão da cabeça em relação à CC.</p>
<p>Rivero et al (2011) ⁽¹²⁾</p> <p><i>Correlación plantar y maloclusión. Caso clínico</i></p> <p>Estudo de caso clínico</p>	<p>Avaliar se uma má oclusão pode provocar alterações do sistema postural</p>	<p>Amostra: paciente de 7 anos e 3 meses, encaminhada para estudos diagnósticos: fotografias intra e extra-orais, radiografias periapicais, radiografia lateral do crânio e ortopantomografia.</p> <p>Realização dum fotopodograma.</p>	<p>A paciente apresenta uma posição bípede anormal, devido à mandíbula que está em relação mesial com a maxila. Isso faz com que a paciente coloque a cabeça para trás, que afeta a coluna vertebral e a postura geral da paciente.</p> <p>A projeção do centro de gravidade nos pés não está na posição central, sobrecarga na parte posterior e direita.</p>	<p>Desequilíbrio postural descendente. É definido como uma alteração da postura cujo problema original é o aparelho estomatognático, e que é transmitido para a coluna vertebral, a anca, para os pés pelas cadeias musculares, que altera a postura bípede, e passa despercebida no exame clínico de rotina.</p>

<p>Cerruto et al. (2012) ⁽¹³⁾</p> <p><i>A Computerized Photographic Method to Evaluate Changes in Head Posture and Scapular Position Following Rapid Palatal Expansion: A Pilot Study</i></p> <p>Ensaio randomizado</p>	<p>Avaliar a aplicabilidade de um método computadorizado para medir em fotografias digitais as mudanças na postura da escápula e da cabeça após o tratamento com expansão palatina rápida.</p>	<p>Amostra: 23 crianças com idade de 9,27 ± 0,88 anos com constrição maxilar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de estudo n=12 - Grupo de controle n=11 <p>Fotografias intrabucais e avaliação fotográfica da postura no grupo de estudo a T0, T1 e T2.</p> <p>Avaliação fotográfica da postura no grupo controle a T0 e T1.</p> <p>Medidas posturais feitas nas vistas frontal, lateral e dorsal de cada sujeito.</p>	<p>No grupo de estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redução significativa na postura anterior da cabeça (PAC) entre T0 e T1. - Diminuição significativa da postura anterior do ombro (PAO) entre T0 e T2. <p>Em T1, os pacientes tratados exibiram valores mais baixas das medidas indicando PAC e PAO do que os controles.</p> <p>Posições escapulares semelhantes observadas nos indivíduos tratados e controles em T1.</p>	<p>Diminuição estatisticamente significativa na PAC e na PAO após o tratamento com EPR.</p> <p>Não há modificação das posições escapulares entre o grupo de estudo e controle.</p>
<p>Silvestrini et al. (2013) ⁽⁷⁾</p> <p><i>Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children</i></p> <p>Estudo transversal</p>	<p>Estudar, de forma interdisciplinar, a incidência de más oclusões dentárias juntamente com perturbações posturais e de convergência ocular.</p>	<p>Amostra: 605 crianças com idade medio 8,5 ± 2,3 anos, 45% meninos e 55% meninas.</p> <p>Foram submetidos a diferentes exames:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dentário/oclusal onde os dados oclusais incluíram o desvio da linha média, a presença de mordida cruzada e mordida aberta ou profunda. - Postural, com a avaliação da inspeção frontal e lateral, observação de assimetria nos membros inferiores, investigação durante a flexão do tronco e marcha. - Ortóptico onde os dados registrados incluíram aqueles relacionados à dominância ocular, teste de cordas de Brock, teste de cobertura, convergência. 	<p>A prevalência de casos com marcha não fisiológica encontrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 14,87% dos pacientes com overbite - 14,70% com overjet <p>Enquanto a marcha não fisiológica foi encontrada em 13,08% dos pacientes com oclusão normal.</p> <p>Indivíduos com mordida aberta ou oclusão profunda mostraram uma distribuição ligeiramente diferente de olhos dominantes direito ou esquerdo.</p> <p>Pacientes com mordida aberta têm maior prevalência de convergência patológica no olho esquerdo.</p> <p>Pacientes com mordida profunda apresentaram menor percentagem de convergência patológica no olho direito.</p>	<p>Alterações posturais, ortópticas e oclusais podem ser clinicamente associadas. Conexões clínicas ou frequências concomitantes podem ser encontradas entre elas, muitas vezes com diferenças significativas.</p> <p>Portanto, estas perturbações parecem solicitar uma abordagem médica multidisciplinar para o seu tratamento.</p>

<p>Dubojska et al. (2013)⁽¹⁴⁾</p> <p><i>Natural Head Position and Growth of the Facial Part of the Skull</i></p> <p>Estudo comparativo</p>	<p>Determinar qualquer correlação entre a posição natural da cabeça e a direção do crescimento crânio-cervical e se a posição natural da cabeça influencia a direção do crescimento facial.</p>	<p>Amostra: crianças entre 8 e 16 anos.</p> <p>Exame de 160 radiografias cefalométricas e avaliação das inclinações craniocervicais. Radiografias divididas em 2 grupos de acordo com o ângulo NS-ML: anterorotação mandibular ($\leq 33,0^\circ$) e posterorotação ($> 33,0^\circ$).</p> <p>Formação de 2 grupos: face curta e face longa, com base no índice SGo/NMe.</p>	<p>Os valores de X^2 em cada ângulo mostram diferenças significativas entre os grupos com anterorotação e posterorotação mandibular e entre os grupos de face longa e face curta.</p> <p>O valor médio do índice SGo/NMe no grupo com anterorotação mandibular foi de 69,80. Estes foram os sujeitos com menor valor de distância NMe e com face mais curta do que os sujeitos em rotação posterior. Sujeitos com faces curtas têm a cabeça posicionada mais verticalmente em relação às linhas OPT, CVT, em comparação com os sujeitos com posterorotação, que inclinam a cabeça mais posteriormente em relação a essas linhas.</p>	<p>Correlação entre a posição natural da cabeça e a direção do crescimento crânio-cervical. Indivíduos com anterorotação mandibular têm direção anterior do crescimento facial, rostos curtos e posição vertical da cabeça. Indivíduos com pósterorotação mandibular têm direção posterior do crescimento facial, rostos longos e uma posição da cabeça inclinada para trás. A posição natural da cabeça influencia a direção do crescimento facial. Uma posição adaptativa da cabeça em pessoas com problemas respiratórios fisiológicos pode ser um fator na alteração da direção do crescimento facial.</p>
<p>Kim et al. (2014)⁽¹⁵⁾</p> <p><i>Cervical vertebral column morphology and head posture in preorthodontic patients with anterior open bite</i></p> <p>Estudo observacional</p>	<p>Comparar a postura da cabeça e a morfologia da CC entre o grupo com mordida aberta anterior esquelética e o grupo com mordida aberta anterior dentoalveolar.</p> <p>Analisar a postura da cabeça e a morfologia da CC em relação à morfologia craniofacial em ambos os grupos combinados.</p>	<p>mostra: 111 crianças entre 6 e 18 anos com mordida aberta anterior > 0 mm divididos em 2 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MAAE - MAAD <p>Avaliação visual da CC e medições da postura da cabeça e da morfologia craniofacial feitas através da análise das radiografias de perfil nos grupos MAAE e MAAD.</p>	<p>Desvios na morfologia da CC ocorreram em:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 23,7% do grupo MAAE - 19,2% do grupo MAAD <p>Não significativo.</p> <p>Postura da cabeça significativamente mais alongada no grupo MAAE do que no grupo de MAAD. Apenas a postura da cabeça estava associada à morfologia craniofacial: a postura alongada estava associada a grandes dimensões craniofaciais verticais, grande ângulo da base craniana, e retrognatia da mandíbula.</p>	<p>Diferenças significativas na postura da cabeça entre os grupos e em associações com dimensões craniofaciais.</p> <p>Nenhumas diferenças significativas nos desvios morfológicos da CC entre os grupos MAAE e MAAD.</p>

<p>Gogola et al. (2014) ⁽¹⁶⁾</p> <p><i>Assessment of connection between the bite plane and body posture in children and teenagers</i></p> <p>Estudo comparativo</p>	<p>Comparar a condição de oclusão em grupos de crianças com posturas corporais diferentes.</p>	<p>Amostra: 336 crianças entre 8 e 14 anos.</p> <p>Participantes divididos em grupos com diferentes posturas corporais de acordo com método dos pontos.</p> <p>Medidas relativas à postura corporal realizadas por um fisioterapeuta, e as relacionadas ao estado postural, por um ortodontista.</p>	<p>Em relação ao estado oclusal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 12 sem má oclusão - 37 com má oclusão leve - 162 com má oclusão moderada - 124 com má oclusão severa <p>Em relação à PC:</p> <p>(1) 52,67% apresentaram postura correta, (2) 45,53% apresentaram postura incorreta de grau leve (3) 1,78% de grau grave</p> <p>A análise sugere uma diferenciação considerável da condição de oclusão entre os grupos.</p>	<p>Crianças com má postura têm más oclusões mais severas do que crianças com postura corporal correta.</p> <p>Resultados sugerem a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para as pessoas com más oclusões, cuja terapia deve envolver a correção da PC.</p> <p>Pequeno número de participantes com PC de grau grave.</p>
<p>Castellano et al. (2016) ⁽⁸⁾</p> <p><i>Craniofacial asymmetry in non-syndromic orthodontic subjects: clinical and postural evaluation</i></p> <p>Estudo observacional</p>	<p>Avaliar se um padrão de má oclusão pode influenciar a postura corporal dum paciente.</p>	<p>Amostra: 61 crianças com idade de 12,23 ± 1,74.</p> <p>Crianças com má oclusão simétrica ou má oclusão com assimetria craniofacial não simétrica ligeira a moderada incluídos no estudo. Foram submetidos a um exame clínico e radiológico.</p> <p>Grupo controle constituído por crianças com classe esquelética simétrica I.</p> <p>Rasterstereografia utilizada para avaliar as diferenças no padrão postural.</p>	<p>Diferença estatisticamente significativa no parâmetro rasterstereográfico de torção pélvica sagital em pacientes com classe esquelética II com assimetria.</p> <p>Além disso, em comparação com a NV, foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa no parâmetro esquelético rasterstereográfico flecha lombar no subgrupo classe II simétrica esquelética, classe II esquelética com assimetria, e classe III esquelética.</p> <p>A diminuição da profundidade da lordose lombar foi encontrada em todos os subgrupos estudados.</p>	<p>O estudo indica a existência duma relação entre a má oclusão e a postura da coluna vertebral.</p> <p>Pacientes ortodônticos têm assimetria leve a moderada associada a um padrão de má oclusão.</p> <p>A assimetria craniofacial poderia também indicar uma assimetria mais geral presente em qualquer outra parte do corpo.</p>

<p>Liu et al. (2016) ⁽¹⁷⁾</p> <p><i>Relationships of sagittal skeletal discrepancy, natural head position, and craniocervical posture in young Chinese children</i></p> <p>Estudo observacional</p>	<p>Estudar as relações de discrepância sagital esquelética, postura craniocervical e posição natural da cabeça (PNC) em crianças chinesas com padrão facial vertical médio.</p>	<p>Amostra: 90 crianças entre 11 e 14 anos.</p> <p>Classificação das crianças em classes esqueléticas I, II e III.</p> <p>Realização de radiografias cefalométricas na PNC para medir e comparar a morfologia craniofacial vertical e sagital, postura craniocervical e postura da cabeça.</p>	<p>Ângulo NSL/RL maior no grupo esquelético classe II do que no grupo esquelético classe III.</p> <p>Indivíduos do grupo esquelético classe II têm maiores ângulos craniocervicais e ângulos cranioverticais do que os indivíduos do grupo esquelético classe III.</p> <p>Não havia diferenças significativas nas variáveis que representam a inclinação da coluna cervical e a curvatura cervical nos 3 grupos.</p>	<p>Existem diferenças significativas no PNC e na postura craniocervical entre as classes esqueléticas I, II e III nas crianças chinesas.</p> <p>Indivíduos com relação esquelética classe II tendiam a exibir cabeças mais alongadas, e crianças com relação esquelética classe III exibiam cabeças flexionadas.</p> <p>Os ângulos que apresentam a postura da cabeça e a postura craniocervical foram maiores na relação classe II esquelética, seguidos da relação classe I esquelética, e menores na relação classe III esquelética.</p>
<p>Mason et al. (2018) ⁽¹⁸⁾</p> <p><i>Gait and posture analysis in patients with maxillary transverse discrepancy, before and after RPE</i></p> <p>Estudo observacional</p>	<p>Avaliar os efeitos da EPR na postura e na análise da marcha em indivíduos com discrepâncias transversais da maxila.</p>	<p>Amostra: 41 crianças entre 6 e 12 anos divididos em 3 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 pacientes no grupo controle - 16 pacientes com discrepância transversal maxilar e sem mordida cruzada - 15 pacientes com mordida cruzada posterior unilateral <p>Análise da marcha e exame posturográfico para avaliação das alterações do equilíbrio antes o início do tratamento (T0) e 3 meses após a remoção da EPR (T4).</p>	<p>Diferenças significativas entre as 3 populações em T0:</p> <p>95% de frequência de potência na direção medio-lateral e antero-posterior em T0, frequência mediana na direção medio-lateral em T0, frequência média de potência na direção medio-lateral em T0.</p> <p>Diferenças nas variáveis cinéticas articulares 3D, entre os grupos Cs e Cbmono em T0 e T4, e entre os grupos Cbmono e Nocb em T4.</p>	<p>Diferenças estatisticamente significativas entre os sujeitos com deficiência maxilar transversal e o grupo controle, sobretudo os sujeitos do grupo com mordida cruzada posterior unilateral, durante a marcha.</p> <p>Graças a EPR, a postura dinâmica das crianças melhorou significativamente após a correção das dimensões transversais dos arcos, no sentido craniocaudal.</p>

<p>Marchena-Rodriguez et al. (2018) ⁽¹¹⁾</p> <p><i>Relationship between foot posture and dental malocclusions in children aged 6 to 9 years</i></p> <p>Estudo transversal</p>	<p>Determinar nas crianças, a possível associação entre postura do pé e más oclusões dentárias no plano ântero-posterior.</p>	<p>Amostra: 189 crianças com idade entre 6 e 9 anos.</p> <p>Podólogo e ortodontista realizaram exame podológico e odontológico de cada criança:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O ângulo de Clarke e o Índice de Postura do Pé (IPP) registados como uma medida de resultados nos pés. - Más oclusões dentárias registadas de acordo com a classificação de Angle. 	<p>Correlação significativa observada para os valores do IPP, bem como para o ângulo de Clarke, em relação às más oclusões dentárias determinadas pela classificação de Angle.</p> <p>De todos os pés supinados analisados, 38,46% eram de Classe II e nenhum era Classe III.</p> <p>Dos pés pronados, 48,57% eram classe III, 42,85% classe I e 8,57% classe II.</p>	<p>Pode haver uma relação entre o ângulo de Clarke, por um lado, e o IPP, por outro, com má oclusão dentária, de forma que o ângulo de Clarke tende a diminuir à medida que a classificação de Angle aumenta de Classe I para III, enquanto o IPP é maior à medida que a classificação do ângulo aumenta de Classe I para III.</p> <p>Nenhum membro da população de estudo tinha um pé supinado associado ao ângulo classe III, enquanto aproximadamente 50% dos pés pronados estavam associados ao ângulo classe III.</p>
<p>Bardellini et al. (2019) ⁽¹⁹⁾</p> <p><i>Long-term evaluation of the efficacy on the podalic support and postural control of a new elastic functional orthopaedic device for the correction of Class III malocclusion</i></p> <p>Relato de caso</p>	<p>Determinar se o tratamento da má oclusão de classe III por meio de um aparelho ortopédico funcional elástico, permite uma melhoria geral no apoio do pé.</p>	<p>Amostra: Paciente de 5 anos e meio com dentição decídua.</p> <p>Mordida cruzada anterior e má oclusão bilateral Classe III de Angle.</p> <p>Tratamento com dispositivo ortopédico funcional (MSB classe III).</p> <p>Plataforma estável baropodométrica para avaliar o apoio podal estático e dinâmico.</p> <p>Reavaliação postural as 9 e 12 anos.</p>	<p>Correção da má oclusão classe III e da mordida cruzada anterior.</p> <p>Correção da flexão cervical e da anteversão pélvica numa curva fisiológica de lordose lombar.</p> <p>Redução significativa da discrepância do apoio podal, 49,9% no pé direito e 50,1% no pé esquerdo.</p> <p>Correção completa do pé plano valgo.</p>	<p>Neste caso, o tratamento com aparelho elástico precoce da má oclusão, condicionou favoravelmente os vetores de crescimento dos ossos maxilares, a recuperação das funções do sistema estomatognático e a melhora da postura de todo o corpo.</p> <p>Alterações posturais e má oclusão esquelética podem ser tratadas com sucesso ao mesmo tempo com uma abordagem holística.</p>

<p>Kamal et al. (2019) ⁽²⁰⁾</p> <p><i>Evaluation of cervical spine posture after functional therapy with twin-block appliances: A retrospective cohort study</i></p> <p>Estudo de coorte retrospectivo</p>	<p>Comparar a postura da CC entre indivíduos sem e com tratamento com aparelho funcional twinblock (TB).</p> <p>A hipótese nula: nenhuma diferença observada na postura da coluna vertebral entre o grupo com e sem tratamento com TB.</p>	<p>Amostra: 60 crianças divididos em 2 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indivíduos no grupo exposto foi de 11,8 ± 1,5 anos - Não exposto foi de 11,6 ± 2,0 anos. <p>2 grupos, um com tratamento com aparelho funcional twinblock (TB) e um grupo controle.</p> <p>7 parâmetros vertebrais cervicais, 3 sagitais, 1 vertical e foram comparados entre os grupos.</p>	<p>Diminuição do ângulo SN-OPT (um parâmetro cervical superior) que traduz um endireitamento da postura cervical superior e comprimento mandibular melhorado.</p> <p>Com TB, o ângulo SN-OPT previu uma probabilidade 2 vezes maior de mudança/alteração na postura cervical superior do que sem tratamento de TB.</p>	<p>TB melhora relações sagitais entre os maxilares. Hipótese nula rejeitada com base nos seguintes resultados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relações sagitais entre a mandíbula e a maxila melhoradas com TB. 2. TB permite que a postura craniocervical fique mais direita. 3. Indivíduos com má oclusão de Classe II por retrognatismo mandibular com dimensão vertical reduzida apresentam maior inclinação anterior da postura craniocervical. 4. O ângulo SN-OPT pode prever uma alteração esquelética nas relações maxilomandibulares.
<p>Klostermann et al. (2021) ⁽²¹⁾</p> <p><i>Relationship between back posture and early orthodontic treatment in children</i></p> <p>Estudo observacional</p>	<p>Analisar a relação entre o overjet dentário sagital e a postura corporal em crianças antes e após o tratamento ortodôntico precoce com aparelhos ortodônticos funcionais removíveis.</p>	<p>Amostra: 54 crianças com idade média 8,2 ± 1,2 ans com Classe II de Angle.</p> <p>O overjet incisivo estudado com auxílio de modelos de gesso antes o tratamento (T1) e após (T2), no plano sagital do incisivo superior vestibular mais proeminente.</p> <p>Avaliação dos parâmetros da postura corporal cifose, inclinação pélvica, rotação superficial, lordose, torção pélvica e desequilíbrio do tronco para determinar se a correção ortodôntica do overjet está associada a mudanças específicas nos padrões posturais.</p>	<p>Em quase todos os pacientes, uma correção do overjet e uma melhora em relação a toda a postura corporal e parâmetros das costas entre T1 e T2 podem ser notados após o tratamento ortodôntico precoce, mas essas diferenças não são significativas.</p> <p>Correlação significativa entre diminuição do overjet e modificação na torção pélvica de T1 para T2.</p>	<p>Nenhumas diferenças significativas nos padrões de costas e postura após o tratamento ortodôntico precoce com aparelhos removíveis.</p> <p>Uma diminuição do overjet foi moderadamente correlacionada com uma alteração da torção pélvica.</p>

<p>Ciuraj et al. (2022) ⁽²²⁾</p> <p><i>Physiotherapeutic methods of treatment of mandibular distal occlusion and the progress of therapy: A case report</i></p> <p>Relato de caso</p>	<p>Apresentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O efeito de uma abordagem fisioterapêutica para um paciente com um defeito de oclusão distal com o uso de um conjunto de exercícios para fortalecer os músculos responsáveis pela protrusão mandibular - Uma abordagem não invasiva e método fácil de usar para monitorar os efeitos da terapia. 	<p>Amostra: criança de 5 anos com oclusão distal e baixo tônus postural básico.</p> <p><i>Programa terapêutico i.a. sobre o fortalecimento da musculatura do sistema estomatognático e da ATM com o uso de uma fita elástica/flexível.</i></p> <p>Exercícios de desenvolvimento geral para melhorar e corrigir a postura corporal, principalmente para fortalecer os músculos do core.</p> <p>Método fotoantropométrico por avaliar alterações funcionais e morfológicas.</p>	<p>Uma comparação de índices e ângulos mostrou uma melhoria da mobilidade mandibular já após dois e quatro meses de exercício.</p> <p>Melhor mobilidade mandibular no paciente.</p> <p>Diferenças crescentes indicam o aumento da capacidade de protrusão da mandíbula, melhorando o trabalho e aumentando a força dos músculos responsáveis por mover a mandíbula para frente.</p>	<p>Segundo avaliação do fisioterapeuta, o tônus postural aumentou, levando a uma postura corporal mais correta.</p> <p>Os exercícios ativaram os músculos da ATM, o que permitiu ao paciente estender a amplitude de movimento da mandíbula para frente.</p> <p>Dor na ATM ou maloclusão não devem ser consideradas separadamente, sem ter em conta a postura corporal.</p>
<p>Bardellini et al. (2022) ⁽²⁾</p> <p><i>Can the Treatment of Dental Malocclusions Affect the Posture in Children?</i></p> <p>Estudo de coorte</p>	<p>Avaliar se o tratamento das más oclusões dentárias pode afetar a atitude postural em crianças.</p>	<p>Amostra: 60 crianças entre 9 e 12 anos.</p> <p>Pacientes submetidos a avaliação ortodôntica por má oclusão dentária e exame postural usando uma linha laser vertical e uma plataforma estabilométrica-baropodométrica.</p> <p>Crianças tratadas durante dois anos com aparelho funcional de acordo com o tipo de má oclusão.</p> <p>Avaliação antes e após o tratamento ortodôntico, da posição da articulação atlanto-occipital (C0-C1) e da cabeça em relação ao LLV, a distribuição do peso corporal nos pés e as tipologias de apoio do pé.</p>	<p>Após o tratamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - número significativo de pacientes alcançou uma posição correta de C0-C1, com uma extensão fisiológica da articulação atlanto-occipital com a boca aberta. - o número de pacientes que atingiram uma normalização da tipologia do pé e uma correta distribuição do apoio aumentou significativamente. <p>Foi observada após o tratamento das más oclusões, uma correção significativa da posição da cabeça, com uma extensão fisiológica de C0-C1, uma distribuição homogênea do peso corporal nos pés e uma melhoria significativa na tipologia de apoio do pé.</p>	<p>A oclusão dentária correta contribui para o reequilíbrio da postura do corpo, nomeadamente da cabeça, favorecendo uma extensão fisiológica do trato cervical.</p> <p>Também ela afeta positivamente o apoio do pé e permite uma distribuição uniforme do peso corporal em ambos os pés.</p>

5. Discussão

5.1. Definição dos conceitos

5.1.1. Sistema estomatognático

O SE é um complexo funcional composto por diversas estruturas: os componentes esqueléticos (maxila e mandíbula), as arcadas dentárias, as glândulas salivares, os músculos mastigatórios, os sistemas vascular e nervoso que suprem esses tecidos, a ATM. Essa combinação de estrutura funciona em harmonia para realizar várias funções, como falar, triturar alimentos em pequenos pedaços e engolir ⁽⁴⁾.

Está intimamente relacionado com o nariz, olhos, ouvidos, garganta, pescoço e escápula, crânio e de forma mais ampla com o resto do corpo ⁽⁶⁾.

Distúrbios funcionais e estruturais de um dos componentes do aparelho estomatognático podem resultar em distúrbios funcionais ou estruturais de um ou mais dos seus outros componentes ⁽⁷⁾.

5.1.2. Oclusão

A oclusão dentária refere-se ao alinhamento dos dentes e à posição intercuspídar. Há um grande número de posições oclusais mandibulares, das quais a mais estabilizadora é a oclusão de máxima intercuspidação (MI) ⁽³⁾.

A MI é a posição mandibular de referência em oclusão, onde a relação dentária é caracterizada pelo máximo de contatos interarcadas. A MI facilita a deglutição e permite a absorção das elevadas tensões exercidas durante o cerramento dos maxilares. A relação MI está em constante mudança durante os períodos de dentição (láctea e permanente) e em adultos, devido à abrasão.

Durante o envelhecimento, a estabilidade das arcadas é geralmente mantida, ainda que haja sempre, naturalmente, uma evolução lenta mas constante por desgaste, deriva mesial, extrusões e migrações passivas. A progressão do apinhamento dos dentes anteriores inferiores é a expressão natural disso ⁽³⁾.

A má oclusão é definida como a relação incorreta entre os dentes das arcadas dentárias superior e inferior que ocorre quando eles se juntam durante o fechamento da boca ⁽²³⁾.

A má oclusão pode causar um desequilíbrio entre a atividade da musculatura mastigatória e a função da ATM, afetando assim várias funções como a estética facial, a fonética e o estado do SE ^(1,23). Ela não é apenas uma preocupação de estética e de funcionamento alterado dos músculos faciais, mas é também um problema de saúde que afeta todo o corpo. Segundo Ciuraj *et al.*, as crianças com má oclusão têm mais dificuldade em manter o equilíbrio corporal ⁽²²⁾.

De acordo com a OMS, é o segundo distúrbio oral mais comum, depois as cáries ⁽⁵⁾. Muitos fatores podem contribuir para o desenvolvimento da má oclusão, incluindo distúrbios genéticos, condições hereditárias, elementos ambientais que afetam o feto, perda prematura de dentes, lesões, disfunções e parafunções do SE.

As alterações podem ocorrer no plano vertical, sagital ou transversal. Os grupos importantes de disfunções oclusais são mordidas cruzadas (desalinhamentos laterais), mordidas abertas anteriores e posteriores e mordidas profundas ⁽²³⁾.

Angle propôs, com base na relação oclusal dos primeiros molares, uma classificação universalmente aceita da visão sagital das relações oclusais, no início do século XX ⁽³⁾.

- Classe I: é a oclusão molar normal, a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior oclui no sulco vestibular do primeiro molar inferior. As más oclusões geralmente limitam-se aos dentes anteriores.
- Classe II: é quando o sulco vestibular do primeiro molar inferior está em posição distal em relação ao cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior, denominada distocclusão. Há uma retrusão da mandíbula, com oclusão distal dos dentes inferiores.
- Classe III: denominada mesiocclusão, é quando o sulco vestibular do primeiro molar inferior está colocado por mesial da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior ⁽¹⁾.

5.1.2.1. Diferentes funções

As funções oclusais referem-se às interações fisiológicas dos dentes opostos durante diferentes ações de mastigação. Uma classificação das funções oclusais foi sugerida para

esclarecer a avaliação das relações oclusais. Estas são as funções de travamento, função de centragem e função de orientação.

- Função de travamento: Responsável por garantir a estabilidade entre os dentes inferiores e seus antagonistas na dentição em MI.
- Função de centragem: é uma posição mandibular de referência não prejudiciais. A MI permite que os maxilares fiquem tensos com um mínimo de estresse musculartoarticular.
- Função de orientação: a oclusão orienta e facilita os movimentos mandibulares. Ao retornar a mandíbula para a posição MIO, a trajetória da mandíbula não deve ser impedida por interferência dentária. Este retorno deve ser feito sem causar tensão nos dentes ou articulações ⁽³⁾.

As funções oclusais devem ser ótimas para evitar estresse muscular e articular excessivo e para manter o bom funcionamento das funções do SE ⁽³⁾.

5.1.3. Postura corporal

A postura refere-se à forma como o corpo humano ocupa o seu volume no espaço/tempo que o cerca quando está de pé, imóvel e equilibrado sobre os seus pés. É considerada como um estado estático que resulta do ajuste do reflexo neuromuscular do sistema postural, com períodos de oscilações muito fracas ⁽⁶⁾. Por outro lado, o equilíbrio corporal é um conceito dinâmico que permite ao corpo manter o seu equilíbrio apesar das grandes ou pequenas oscilações que possa sofrer ⁽¹⁾.

O corpo está sujeito à força da gravidade, cujo o centro de massa é o ponto pelo qual passa o eixo do corpo e onde se equilibram todas as partes que o compõem (ossos, tendões, músculos e articulações). Quando a postura é correta, a linha de gravidade passa pelas vértebras cervicais médias, à frente das vértebras lombares médias e das vértebras dorsais. A gravidade, as ações agonistas e antagonistas e a função muscular anti gravitacional estão envolvidas na manutenção da postura. Isto requer coordenação muscular, campo visual, manutenção do equilíbrio em condições estáticas e dinâmicas, sistema vestibular e sensibilidade cinestésica ⁽⁵⁾.

A postura é o resultado da ativação muscular e dos ajustes posturais controlados pelo sistema nervoso central (SNC) ⁽⁴⁾. Os ajustes posturais são essenciais para o controlo postural ortostático e dinâmico, influenciando a capacidade de realizar as atividades diárias. Vários tipos de estímulos aferentes estão envolvidos nos ajustamentos posturais: exteroceptivos (sensibilidade cutânea dos pés), proprioceptivos (especialmente das articulações cervicais, da anca, do tornozelo e do joelho), visuais e vestibulares ^(4,6). Estas entradas aferentes podem ser influenciadas por muitos fatores, como o humor e a ansiedade ⁽⁴⁾.

5.1.3.1. Sensores posturais

Para manter sua postura bipodal permanente, o ser humano precisa de estar informado sobre o ambiente que o rodeia, bem como sobre as disposições internas da sua própria organização. Os exteroceptores informam o ser humano sobre o seu ambiente. Conhecer a disposição interna do corpo é a tarefa dos proprioceptores. Equipados com endossensores, permitem localizar com precisão cada parte do corpo, sua posição em relação a outras e seu comportamento.

Os sensores têm a capacidade de interagir uns com os outros e as informações que coletam são transmitidas, integradas e utilizadas em tempo real ao nível axial, o que desencadeia reflexos imediatos. Uma disfunção do sistema postural pode ser causada por um desequilíbrio ou uma perturbação dos sensores posturais. O olho, o pé, a pele, o SE, vestibulares, músculo-esqueléticos permitem fornecer todos esses dados ⁽⁶⁾.

A) Sensor ocular

O olho, através da visão, é um exteroceptor que participa na descoberta do mundo que o rodeia, operado pelas células da retina. É também um proprioceptor através dos fusos neuromusculares que povoam as fibras musculares motoras extraoculares. O sistema oculomotor é um componente ativo nos músculos da postura. A linha bipupilar serve como referência funcional na qual se alinham as linhas horizontais da pelve e dos ombros ⁽⁵⁾.

Segundo Clauzade *et al.*, a postura pode ser resumida como uma cabeça equilibrada no espaço em relação ao eixo visual. O olho fornece o quadro de referência necessário para a execução do movimento ⁽²⁴⁾.

B) Ouvidos

A função desta estrutura é dupla. Participa na acústica, graças ao tímpano, e no equilíbrio, graças aos cinocílios. Permite medir as acelerações lineares e angulares nos movimentos. Os canais semicirculares reagem apenas a partir de um determinado valor de ângulo e velocidades de aceleração fracionárias. Por exemplo, em um elevador, a deteção de movimento ocorre apenas no início e no final da desaceleração, enquanto a velocidade constante intermediária torna difícil dizer se está a subir ou descer. Desempenha um papel importante na função de equilíbrio do indivíduo e na percepção do movimento ⁽⁶⁾.

C) Sensor cutâneo

A pele é um tecido de cobertura que representa aproximadamente 2 m² e serve de interface entre o interior e o exterior do corpo. É um órgão que contém muitas células nervosas e é capaz de transmitir informações com o SNC em ambas as direções. É considerada uma verdadeira antena exteroceptora. As alterações na tensão da pele, transmitidas à fáscia superficial, são importantes para a percepção da posição do corpo. Além disso, a pele possui propriedades proprioceptivas, que permitem ao indivíduo perceber a posição e os movimentos de seu corpo ⁽⁶⁾.

D) Sensor podal

O pé é a estrutura essencial. Sem ele, seria impossível manter uma postura ereta ⁽⁶⁾.

O pé é o primeiro elo das cadeias cinestésicas envolvidas na manutenção do equilíbrio e da postura. É a unidade funcional que estabiliza o resto do sistema músculo-esquelético durante a marcha através do seu contacto com o solo. O pé é muito flexível e adaptável e desempenha um papel importante como recetor e transmissor de impactos, tensões e

compressões. A área de superfície em contacto com o solo, bem como a distância entre os dois pés, são essenciais para manter o equilíbrio ⁽⁵⁾.

Tem uma dupla função de exteroceptor e proprioceptor. Os sensores exteroceptivos na planta do pé medem a pressão exercida sobre o ela e detetam variações de pressão. É proprioceptivo através dos tendões, músculos e articulações que contém ⁽⁶⁾.

Segundo Pierre Lecaroz, apresenta clinicamente duas características principais:

- A marca do apoio plantar no solo, que pode ser plana ou oca no caso de um pé patológico.
- O alinhamento do calcanhar e do tendão de Aquiles: o eixo de um calcanhar "normal" é perpendicular ao solo. Num pé valgo, o maléolo interno está anormalmente próximo do solo, enquanto que num pé varo, o maléolo externo desce em direção ao solo ⁽⁶⁾.

E) O músculo postural

O músculo postural é composto por fusos neuromusculares localizados no interior das fibras musculares. É um órgão que responde ao alongamento e à aceleração, integrado no sistema proprioceptivo artro-tendinomuscular.

Podem também ser mencionados outros recetores músculo-esqueléticos, tais como:

- Os órgãos tendinosos de Golgi, localizados na junção entre os tendões, os músculos estriados esqueléticos e as fáscias. A sua principal função é informar o SNC sobre a posição das articulações.
- Os recetores articulares, como os corpúsculos de Ruffini e de Pacini, localizados nas cápsulas articulares e que medem o estiramento das articulações.

O sistema artroneomuscular regista instantaneamente e transmite informações sobre sua posição e estado para o cérebro, que integra esses novos dados e envia uma ordem para ajustar a tensão muscular. O músculo dá feedback sobre a sua ação, o que cria um ciclo auto-sustentável ⁽⁶⁾.

F) O nervo trigêmeo

Embora possa afetar o controle postural, o SE não é um sensor postural propriamente dito. Não é considerado uma entrada postural. Os autores concordam que as anomalias neste sistema tendem a ter um impacto regular no sistema postural ⁽⁶⁾.

O nervo trigêmeo é uma estrutura importante do sistema estomatognático. É o quinto par de nervos cranianos. É descrito como o nervo mais reflexogénico e mais profundo do corpo, envolvido na sensibilidade somestésica ou geral ⁽²⁴⁾.

Os autores sugeriram que os recetores periodontais podem ter influência na postura corporal. Observaram uma alteração significativa no controlo postural após anestesia troncular unilateral do nervo mandibular ⁽⁴⁾.

Foram descritas muitas conexões anatómicas entre os sistemas trigeminais e as estruturas nervosas envolvidas na manutenção da postura. O núcleo mesencefálico do trigêmeo, que é um núcleo sensorial único, contém neurónios associados aos músculos extra-oculares, bem como neurónios aferentes primários associados aos músculos da mastigação, polpa dentária e ligamentos periodontais. As vias neurais deste núcleo ligam-se ao cerebelo, à formação reticular e aos núcleos vestibulares medial, inferior, lateral e superior ⁽⁷⁾.

Clauzade *et al.* apresenta o nervo trigêmeo como um sensor totalmente envolvido na manutenção da postura. O nervo trigêmeo deve ser considerado como um nervo postural⁽²⁴⁾.

5.1.3.2. Cadeias posturais

Um músculo não age sozinho ou de maneira autônoma. Durante um movimento, os músculos trabalham em conjunto, criando uma coordenação. A estabilidade do ser humano numa posição de pé depende de cadeias posturais musculares que têm origem no crânio. Estas cadeias foram descritas pela primeira vez por G. Struyf-Denys e depois desenvolvidas por B. Darraillans e M. Clauzade em 1989. As cadeias posturais desempenham um papel importante porque conectam os elementos cranianos aos músculos das diferentes partes do corpo. Isso significa que qualquer desequilíbrio funcional de um músculo terá impacto nos músculos aos quais está conectado, graças à continuidade das cadeias posturais ⁽²⁴⁾.

São cinco cadeias posturais:

- 3 cadeias ântero-posteriores fáscias denominadas facial, lingual e central que asseguram o equilíbrio ântero-posterior do indivíduo, tendo a mandíbula como regulador
- 2 cadeias laterais tónico-fáscias chamadas mastigatórias que asseguram uma função relacional de introversão ou extroversão ⁽²⁴⁾.

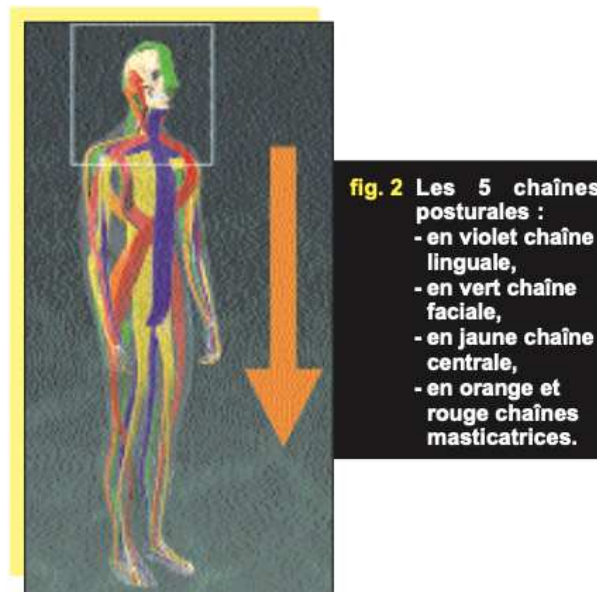


Figura 2: As 5 cadeias posturais

5.1.3.3. Sistema postural ascendente e descendente

A relação entre o SE e as outras partes do corpo está intimamente ligada através do sistema neuromuscular ⁽⁸⁾. A transmissão de informações falsas por um dos sistemas de controle postural pode afetar negativamente o comportamento dos outros sistemas, portanto, patologias relacionadas a distúrbios da pelve, coluna cervical, postura ou equilíbrio podem afetar diferentes partes do corpo de forma ascendente ou descendente. Da mesma forma, qualquer distúrbio em um dos elementos do SE pode afetar a postura. Em função das cadeias musculares utilizadas, o crânio pode adotar uma postura anormal que pode sobrecarregar a coluna cervical e provocar uma má posição dorsal para compensar ⁽⁵⁾.

Clauzade defende que a compreensão do homem de pé se baseia num sistema postural central chamado "crânio-sacro-mandibular". Este sistema é, de facto, constituído por dois subsistemas auto-organizados:

- O crânio-sacral, que é o eixo crânio-coluna vertebral, define como um sistema duramérico e líquido através do líquido cefalorraquidiano
- O crânio-mandibular, que é o quadro de referência músculo-esquelético e neural no qual se insere a oclusão dentária.

Este sistema está interligado de tal forma que qualquer anomalia no subsistema crânio-mandibular tem um impacto no subsistema crânio-sacral e vice-versa. Por outras palavras, estes dois subsistemas funcionam em espelho e compensam-se mutuamente ⁽²⁴⁾.

5.2. Sistema estomatognático e oclusal e as diferentes partes do corpo

5.2.1. Porção superior do corpo

5.2.1.1. Cabeça

A oclusão pode ter um efeito significativo no equilíbrio muscular e na posição da cabeça. A cabeça e as vértebras cervicais fazem parte de uma unidade biomecânica funcional, o sistema crânio-cervico-mandibular, constituído pela ATM, a articulação atlanto-occipital e o osso hioide. Estas três estruturas são estritamente interdependentes, ligadas ao resto do corpo por ligamentos e músculos. Por conseguinte, não é descabido conceber que a postura cervical possa estar relacionada com a morfologia craniofacial ⁽⁹⁾.

As diferentes posições da cabeça reforçam os fenómenos de compensação postural. Isto é demonstrado por um grande número de dores no pescoço devido a uma tensão muscular excessiva, o que significa que a postura da cabeça controla as hiperfunções.

A posição da cabeça é essencial para manter uma boa postura corporal ⁽⁷⁾. O seu desequilíbrio pode influenciar as cadeias musculares e a postura de todo o corpo ^(2,19).

De facto, vários estudos descobriram que uma postura alongada da cabeça está associada a um grande ângulo da base do crânio, a uma inclinação acentuada da mandíbula e à retrognatismo da mandíbula ^(9,15,17). Uma vez que a base do crânio está ligada à coluna

cervical através da notocorda no início da embriogénese e que os maxilares estão ligados à base do crânio, pensa-se que a base do crânio desempenha um papel importante na ligação entre a coluna cervical e os maxilares e que influencia a morfologia craniofacial ^(11,15).

A longo prazo, a posição da cabeça para a frente pode estar associada a alterações cervicais, como o aumento da lordose cervical, o que, conseqüentemente, pode levar a perturbações da coluna cervical e da ATM ⁽¹³⁾. A postura da cabeça está diretamente relacionada com a distribuição do stress na coluna cervical ⁽¹⁴⁾.

Foi observada uma relação entre a posição da mandíbula, o apoio da cabeça na coluna cervical e o apinhamento dentário ⁽⁹⁾.

Pachì *et al.* encontraram uma relação positiva entre o apinhamento dentário da arcada inferior e o aumento dos ângulos craniocervicais. Quando a cabeça está numa posição estendida, o equilíbrio entre os lábios, as bochechas e a língua sobre os incisivos inferiores é perturbado, o que pode levar a um aumento da pressão dos lábios sobre os incisivos inferiores e forçá-los a uma posição lingual. A postura da cabeça pode, portanto, influenciar a ocorrência de apinhamento dentário, uma condição oclusal de etiologia multifactorial ⁽⁹⁾. De acordo com estudos anteriores, a posição natural da cabeça e a postura craniocervical estão associadas a várias más oclusões dento-esqueléticas ⁽¹⁷⁾. Um estudo de Bardellini *et al.* mostrou que o tratamento da má oclusão tem um efeito positivo na postura e no equilíbrio das crianças. De facto, este estudo apoia a hipótese de que uma oclusão dentária correta contribui para reequilibrar a postura do corpo, em particular da cabeça, favorecendo uma extensão fisiológica do trato cervical ⁽²⁾.

Além disso, as atividades para-funcionais, como a sucção não nutritiva e o bruxismo, têm sido associadas a perturbações funcionais do SE e podem causar danos significativos nas estruturas orofaciais ⁽¹⁰⁾. Bruxismo é a resposta natural do corpo ao estresse. Terá expressão dentária, pois esta tensão recíproca mandibular, se for constante, produzirá fenômenos de desgaste dentário, perdas de dimensão vertical com disfunções temporomandibulares (DTM)⁽²⁴⁾.

Somam-se a isso alterações posturais, dores de cabeça e distúrbios comportamentais e psicológicos. Isso pode ser explicado pelo fato de que o bruxismo não afeta apenas os

músculos mastigatórios, mas também todos os músculos do complexo craniofacial, pescoço e ombros.

Estudos demonstraram uma associação significativa entre o bruxismo e a postura da cabeça, particularmente a postura da cabeça para a frente, que pode estar relacionada com a hipertonia dos músculos cervicais. A postura da cabeça é uma consequência ou uma causa do bruxismo ⁽¹⁰⁾.

5.2.1.2. Região cervical

A postura cervical está intimamente relacionada com a mandíbula e é influenciada pelos processos de crescimento fisiológico, pelas interações no sistema músculo-esquelético, bem como pelo tamanho da mandíbula, pela morfologia craniofacial e pela divergência mandibular ⁽²⁰⁾.

De acordo com Dubajska *et al.* a postura cervical influencia o desenvolvimento craniofacial⁽¹⁴⁾.

A possível relação entre as alterações do SE e a anatomia das vértebras cervicais tem sido amplamente estudada, com descobertas de variações patológicas na anatomia das vértebras cervicais ^(11,15,20).

Arntsen *et al.* compararam a morfologia vertebral cervical, a morfologia craniofacial e a postura da cabeça em crianças com uma Classe II com overjet dentoalveolar ou esquelética. Os desvios da coluna cervical ocorreram significativamente mais frequentemente no grupo overjet esquelético do que no grupo overjet dentoalveolar. Também mostraram que a retrognatia mandibular, a inclinação alta da mandíbula e a extensão da cabeça em relação à coluna cervical estavam significativamente associadas à occipitalização entre o osso occipital e o atlas ⁽¹¹⁾.

Além disso, a fusão de C2 e C3 foi associada a um grande deslocamento esquelético sagital da mandíbula. A fenda parcial, definida como um defeito de fusão da parte posterior do arco neural, estaria associada a um grande ângulo da base do crânio. Essas anomalias anatômicas da coluna vertebral cervical parecem ser mais frequentes para todas as más oclusões graves ^(11,15).

Os desvios na morfologia da coluna cervical foram significativamente associados com a extensão da cabeça em relação à coluna cervical ⁽¹¹⁾. Estes resultados estão de acordo com

os de Kamal *et al.* que mostram que os pacientes com má oclusão de classe II devido ao retrognatismo mandibular e dimensão vertical reduzida apresentam frequentemente uma inclinação anterior da postura craniocervical ⁽²⁰⁾. No entanto, esses resultados contrastam com os de Kim *et al.* que não encontraram associação entre desvios na morfologia da coluna cervical e dimensões craniofaciais ⁽¹⁵⁾.

Relativamente aos tratamentos ortodônticos, para além de melhorarem a relação sagital entre os maxilares, tornam a postura craniocervical mais vertical ^(13,20). Também desempenham um papel na correção da posição de CO-C1 e permitiram estender fisiologicamente a articulação atlanto-occipital ⁽²⁾.

A articulação atlanto-occipital é diferente das outras unidades funcionais da coluna cervical inferior. Juntas, as articulações AO direita e esquerda formam uma articulação elipsoidal que permite movimentos de flexão e extensão. O centro de gravidade da cabeça é anterior à articulação atlanto-occipital ⁽²⁾.

5.2.1.3. Os olhos

A posição do corpo humano é fundamentada em componentes essenciais como os olhos. Devido à sua posição, o desalinhamento da mandíbula pode perturbar temporariamente a posição da linha das pupilas, levando os músculos oculares a intervir para manter os olhos direitos. Para seguir um objeto em movimento, o olho deve ser capaz de coordenar os seus movimentos com os do pescoço e da cabeça. Os músculos responsáveis pelos movimentos oculares estão intimamente relacionados com o sistema SE. Algumas fibras musculares oculomotoras formam vias que se ligam aos núcleos oculomotor e trigeminal ⁽⁸⁾.

Foi demonstrado que a função visual, em particular o campo de visão periférico paracentral, é fundamental para a coordenação motora, a marcha e o equilíbrio, uma vez que o olho fornece um quadro de referência necessário para a execução do movimento ⁽²⁴⁾.

O estudo de Silvestrini-Biavati *et al.*, estabelece uma relação entre alterações posturais, anomalias de oclusão vertical e alterações na convergência ocular. De facto, as crianças com desvio mandibular funcional apresentaram uma maior prevalência de defeitos de

convergência ocular. Os resultados indicam também que o padrão da dimensão vertical de oclusão está relacionado com o olho dominante ⁽⁷⁾.

5.2.1.4. A ATM

A mandíbula é suspensa da base do crânio por duas articulações, as ATMs direita e esquerda, que lhe conferem mobilidade ⁽²⁴⁾. Estudos têm sugerido que problemas patológicos na ATM e nos músculos, afetando os nervos trigêmeos e a propriocepção, podem causar desequilíbrios descendentes em toda a cadeia muscular postural, resultando em alterações posturais. O estudo de Ciuraj *et al*, utilizando bandas de resistência associadas a exercícios de desenvolvimento, aumentou a mobilidade da ATM e o tónus postural, levando a uma melhor postura corporal ⁽²²⁾.

Liu *et al*. demonstraram que as crianças com DTM apresentam um aumento da angulação craniocervical e uma inclinação significativa da coluna cervical superior para a frente ⁽¹⁷⁾. De acordo com Dubojska *et al*. a posição da cabeça para a frente está fortemente associada a DTM e as limitações do movimento mandibular com estalidos articulares podem ser atribuídas a esta inclinação da coluna cervical para a frente, bem como a um aumento do ângulo craniocervical ⁽¹⁴⁾.

É importante não considerar as más oclusões e as dores nas ATM como problemas distintos da postura corporal. De facto, a curvatura da coluna vertebral, a má postura pélvica e a tensão muscular insuficiente podem afetar as ATMs, levando à formação de más oclusões. Por sua vez, as más oclusões podem afetar a ATM e uma tensão muscular anormal pode até provocar uma deformidade postural ⁽⁴⁾.

5.2.2. O tronco

5.2.2.1. Escapula, ombros

O tratamento das más oclusões pode melhorar a função respiratória, resultando numa redução da atividade muscular nos músculos esternocleidomastóideos (ECM), suboccipital e trapézio superior, permitindo ao paciente um melhor alinhamento da cintura escapular.

Uma diminuição significativa na postura anterior do ombro foi observada por Cerruto *et al.*, após o tratamento com expansão palatina rápida (EPR) ⁽¹³⁾.

De facto, pacientes com retrognatismo mudam a posição dos ombros e da cabeça projetando-os para frente, enquanto aqueles com prognatismo os projetam para o lado oposto. Bricot explicou que a posição dos ombros e da cabeça é “a tentativa do corpo de se equilibrar contra o aferente emitido pela ATM” ⁽²³⁾.

No entanto, em relação à escápula, as medidas feitas em uma visão dorsal revelaram uma tendência à adução escapular após o tratamento com EPR, mas essas variações não foram consideradas significativas ⁽¹³⁾.

Diferenças significativas são mostradas no estudo de Primožic *et al.* entre mordida cruzada funcional unilateral e assimetrias de proeminência escapular. Crianças com mordida cruzada funcional unilateral tinham três vezes mais probabilidade de ter diferenças de altura da escápula do que crianças sem má oclusão ⁽²⁵⁾.

5.2.2.2. Porção inferior do tronco

Vários estudos têm demonstrado alterações posturais na parte inferior do tronco, especialmente na pelve, coluna lombar e ancas em crianças com diferentes más oclusões ^(8,21,25).

Um estudo de Klosterman *et al.* encontrou uma correlação entre a redução do overjet após o tratamento ortodôntico e uma alteração na torção pélvica. É possível que a alteração imediata da torção pélvica após a correção do overjet desempenhe um papel no equilíbrio anatômico ⁽²¹⁾.

Castellano *et al.* também encontraram uma correlação significativa entre a torção pélvica e a classe II esquelética com assimetria ⁽⁸⁾.

Em relação à lombar, de acordo com Primožic *et al.*, a assimetria na proeminência da musculatura paravertebral lombar está relacionada a crianças com mordida cruzada. Além disso, uma diminuição estatisticamente significativa da profundidade da lordose lombar foi encontrada em crianças com várias más oclusões ⁽²⁵⁾.

No entanto, alguns estudos referem que não existem diferenças significativas entre as alterações da má oclusão e as alterações da coluna vertebral inferior ^(5,26). Não foi

encontrada qualquer correlação entre a posição da anca e a classificação de Angle ⁽⁵⁾. O mesmo se aplica à inclinação pélvica e ao ângulo lordótico e às alterações oclusais ⁽²⁶⁾.

5.2.3. Os pés

O pé é a unidade funcional que estabiliza o aparelho locomotor durante a marcha, através do contacto com o solo e estabelece a projeção do centro de gravidade ⁽¹²⁾. O pé é suscetível a várias alterações que afetam o apoio plantar. Estas alterações podem ocorrer no plano transversal, frontal ou sagital. As alterações do plano transversal incluem o abductus e o adductus do pé. No plano frontal, o pé pode ser varo ou valgo. No plano sagital, as alterações podem produzir um pé talus ou equino ⁽¹⁾.

Vários estudos estabeleceram uma correlação entre o sistema podal e postural e o SE ^(1,2,12,19). Investigações demonstraram que uma oclusão dentária correta tem um impacto positivo no apoio do pé ^(2,19). Após o tratamento das más oclusões, observou-se uma melhoria significativa na tipologia de apoio do pé e uma distribuição mais uniforme do peso corporal⁽²⁾.

O exame do arco do pé é importante para detetar lesões posturais que podem estar associadas a malformações da planta dos pés, que por sua vez podem levar a alterações craniomandibulares. Os recentes avanços na podologia conduziram a um interesse crescente no tratamento das patologias do pé, considerando o seu impacto em todo o corpo, e não isoladamente ⁽¹⁾.

Pesquisas demonstraram uma associação entre a área de contacto, a fase plantígrada e o centro de gravidade em pessoas com más oclusões dentárias. Os doentes da classe II têm um centro de gravidade anterior devido à sua maxila protrusa ou mandíbula retraída, enquanto os doentes da classe III têm um centro de gravidade posterior devido à posição mais posterior da cabeça. No entanto, esta relação é moderada e pode ser explicada pela compensação muscular.

Além disso, resultados diferentes e por vezes contraditórios foram relatados por Cabrera-Domínguez *et al.* onde não foi encontrada qualquer relação entre a postura do pé, o

truncamento do escafoíde e a oclusão dentária ⁽⁵⁾, bem como entre o arco do pé e as DTM em crianças ⁽⁴⁾.

5.2.4. Postura dinâmica

Vários autores observam uma relação entre a postura dinâmica e as anomalias oclusais^(7,16,18).

Mason *et al.* avaliaram a relação entre a postura corporal, a marcha e a discrepância transversal maxilar. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos com discrepância transversal maxilar, sobretudo os sujeitos do grupo com mordida cruzada posterior unilateral, e o grupo de controlo durante a marcha. Os resultados também confirmaram que a correção de más oclusões transversais em crianças leva a alterações nos padrões articulares durante a marcha ⁽¹⁸⁾.

O estudo de Silvestrini-Biavati *et al.* mostrou que as crianças com uma má oclusão vertical tinham uma maior prevalência de marcha patológica ⁽⁷⁾.

Os resultados estão de acordo com outros estudos que verificaram que a postura dinâmica das crianças melhorou significativamente após a correção das dimensões transversais, no sentido craniocaudal ⁽¹⁸⁾.

Segundo muitos autores, as condições patológicas de uma área podem influenciar as outras, uma vez que os sistemas do corpo estão ligados uns com os outros e formam uma unidade estrutural integral ^(7,16). Um tônus muscular inadequado numa parte da cadeia muscular pode ser diretamente transmitido a outras partes do corpo, o que perturba o equilíbrio do corpo e desencadeia uma série de mecanismos compensatórios em que os músculos de outras partes do corpo são solicitados ⁽¹⁶⁾.

5.3. Limitações

O debate sobre a relação entre o SE e a postura corporal em crianças ainda persiste hoje, em parte devido a resultados divergentes e conflitantes entre os estudos que examinam essas relações.

Isto deve-se ao facto de que a maioria dos estudos tem lacunas importantes, como a ausência de um grupo de controlo, um número insuficiente de estudos, a falta de fiabilidade e a validade insuficiente dos testes de diagnóstico utilizados⁽¹⁶⁾, a dimensão insuficiente da amostra e a faixa etária da população, bem como um número limitado de variáveis estudadas. Em alguns estudos, nenhum dos parâmetros posturográficos foi influenciado pelo estado de oclusão^(1,2,16,20,21).

Existem também limitações éticas. Não é possível fazer uma observação longitudinal da influência da atividade muscular incorreta na qualidade da postura e da oclusão ou criar um grupo de controlo com doentes com mal oclusões que não seriam tratados^(2,16).

Os estudos também ignoraram os efeitos da variação natural em crianças em crescimento. Seriam necessários estudos com um período de observação mais longo para ter em conta os efeitos do crescimento natural^(1,2).

6. Conclusão

Nos últimos anos, a relação entre o SE e o sistema postural tem sido um tema de constante interesse nos profissionais de saúde.

A maioria dos artigos indica a presença de relações entre a postura corporal e o SE e oclusal em crianças, no entanto, atualmente ainda não foram estabelecidas correlações significativas. Em teoria parecem se fazer em ambos as direções, ascendente e descendente, mas o mais comum encontrado na prática clínica é uma potencial perturbação do controlo postural pelo aparelho estomatognático.

O sistema postural é um sistema complexo que envolve muitos fatores, todos intimamente ligados, o que dificulta sua compreensão. O organismo deve ser considerado como um todo interconectado e não como um conjunto de sistemas independentes porque seu equilíbrio é mantido por diferentes sensores.

Crianças com alterações ao nível do SE mostraram desequilíbrios em diferentes níveis do corpo, ou seja, apresentam postura corporal alterada.

Os tratamentos para desequilíbrios oclusais têm um impacto positivo na postura corporal. Além de corrigir problemas estomatognáticos, eles permitiram um reequilíbrio da postura corporal, principalmente da cabeça, melhorando o tônus postural, modificação da postura pélvica e permite uma distribuição uniforme do peso corporal nos pés.

No entanto, devido à complexidade dos fatores envolvidos, os estudos existentes deixaram lacunas na compreensão deste assunto e na compreensão do elo que possa unir estes dois sistemas. Para estabelecer relações mais claras entre o sistema postural e o SE são necessários estudos maiores, com maior número de variáveis e com um tamanho de amostra maior, o que possivelmente forneceria maiores evidências dessas relações.

Além disso, para tratar com sucesso tanto os distúrbios do SE e oclusal como os problemas posturais, parece necessário uma abordagem multidisciplinar. É essencial que as diferentes profissões aprendam a trabalhar em conjunto para diagnosticar e tratar essas alterações, a fim de otimizar a gestão global do paciente. Isto é particularmente relevante nas crianças,

onde a possibilidade de efetuar reequilíbrio postural dessas alterações, durante o crescimento, poderia limitar a duração e a complexidade do tratamento global e proporcionaria uma melhor estabilidade ao longo do tempo.

7. Referências bibliográficas

1. Marchena-Rodríguez A, Moreno-Morales N, Ramírez-Parga E, Labajo-Manzanares MT, Luque-Suárez A, Gijon-Nogueron G. Relationship between foot posture and dental malocclusions in children aged 6 to 9 years: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2018 May;97(19):e0701
2. Bardellini E, Gulino MG, Fontana S, Amadori F, Febbrari M, Majorana A. Can the Treatment of Dental Malocclusions Affect the Posture in Children? *J Clin Pediatr Dent*. 2022 May 1;46(3):241-8.
3. Orthlieb JD, Darmouni L, Pedinielli A, Jouvin Darmouni J. Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine. *EMC - Médecine buccale* 2013;0(0):1-11
4. Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics (Sao Paulo)*. 2009;64(1):61-6.
5. Cabrera-Domínguez ME, Domínguez-Reyes A, Pabón-Carrasco M, Pérez-Belloso AJ, Coheña-Jiménez M, Galán-González AF. Dental Malocclusion and Its Relation to the Podal System. *Front Pediatr*. 2021 Jun 22;9:654229.
6. Lecaroz P. Système stomatognatique et système postural. *Sauramps medica* ; 2010. 146 p.
7. Silvestrini-Biavati A, Migliorati M, Demarziani E, Tecco S, Silvestrini-Biavati P, Polimeni A, Saccucci M. Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children. *BMC Pediatr*. 2013 Jan 23;13:12
8. Castellano M, Lilli C, Barbato E, Santilli V, Galluccio G. Craniofacial asymmetry in non-syndromic orthodontic subjects: clinical and postural evaluation. *Cranio*. 2016 May;34(3):144-54.

9. Pachì F, Turlà R, Checchi AP. Head posture and lower arch dental crowding. *Angle Orthod.* 2009 Sep;79(5):873-9.
10. Motta LJ, Martins MD, Fernandes KP, Mesquita-Ferrari RA, Biasotto-Gonzalez DA, Bussadori SK. Craniocervical posture and bruxism in children. *Physiother Res Int.* 2011 Mar;16(1):57-61.
11. Arntsen T, Sonnesen L. Cervical vertebral column morphology related to craniofacial morphology and head posture in preorthodontic children with Class II malocclusion and horizontal maxillary overjet. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Jul;140(1):e1-7.
12. Rivero I, Flores IS, Guadalupe E, Pedraza E. Correlación plantar y maloclusión. Caso clínico. *ADM* 2012;69(2): 91-4
13. Cerruto C, Di Vece L, Doldo T, Giovannetti A, Polimeni A, Goracci C. A computerized photographic method to evaluate changes in head posture and scapular position following rapid palatal expansion: a pilot study. *J Clin Pediatr Dent.* 2012 Winter;37(2):213-8.
14. Dubojska AM, Smiech-Slomkowska G. Natural head position and growth of the facial part of the skull. *Cranio.* 2013 Apr;31(2):109-17.
15. Kim P, Sarauw MT, Sonnesen L. Cervical vertebral column morphology and head posture in preorthodontic patients with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 Mar;145(3):359-66.
16. Gogola A, Saulicz E, Matyja M, et al. Assessment of connection between the bite plane and body posture in children and teenagers. *Dev Period Med* 2014;18:453–8.
17. Liu Y, Sun X, Chen Y, Hu M, Hou X, Liu C. Relationships of sagittal skeletal discrepancy, natural head position, and craniocervical posture in young Chinese children. *Cranio.* 2016 May;34(3):155-62.

18. Mason M, Spolaor F, Guiotto A, De Stefani A, Gracco A, Sawacha Z. Gait and posture analysis in patients with maxillary transverse discrepancy, before and after RPE. *Int Orthod*. 2018 Mar;16(1):158-73.
19. Bardellini E, Gulino MG, Fontana S, Merlo J, Febbrari M, Majorana A. Long-term evaluation of the efficacy on the podalic support and postural control of a new elastic functional orthopaedic device for the correction of Class III malocclusion. *Eur J Paediatr Dent*. 2019 Sep;20(3):199-203.
20. Kamal AT, Fida M. Evaluation of cervical spine posture after functional therapy with twin-block appliances: A retrospective cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019 May;155(5):656-61.
21. Klostermann I, Kirschneck C, Lippold C, Chhatwani S. Relationship between back posture and early orthodontic treatment in children. *Head Face Med*. 2021 Feb 5;17(1):4.
22. Ciuraj M, Lipowicz A, Graja K, Zwolska P, Myśliwiec A. Physiotherapeutic methods of treatment of mandibular distal occlusion and the progress of therapy: A case report. *J Bodyw Mov Ther*. 2022 Jan;29:26-32.
23. Różańska-Perlińska D, Jaszczur-Nowicki J, Kruczkowski D, Bukowska JM. Dental Malocclusion in Mixed Dentition Children and Its Relation to Podal System and Gait Parameters. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Feb 3;20(3):2716.
24. Clauzade M. Orthoposturodentie. *Actual Odonto Stomatol*. 2007 Déc;(240):387-405
25. Primožic J, Perinetti G, Zhurov A, Richmond S, Ovsenik M, Antolic V, Primožic J. Three-dimensional assessment of back symmetry in subjects with unilateral functional crossbite during the pre-pubertal growth phase: a controlled study. *Eur J Orthod*. 2019 May 24;41(3):250-7.

26. Lippold C, Moiseenko T, Drerup B, Schilgen M, Végh A, Danesh G. Spine deviations and orthodontic treatment of asymmetric malocclusions in children. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012 Aug 21;13:151.