



Diferentes tipos de más oclusões em gêmeas monozigóticas: relato de 2 casos clínicos

Different types of malocclusion in monozygotic twins: a report of 2 clinical cases

Diferentes tipos de maloclusiones en gemelos monocigóticos: reporte de 2 casos clínicos

Daniela Nunes Pinto¹, Suzana Souza Carvalho Maciel¹, Paulo Goberlândio de Barros Silva¹, Marina Giovana dos Santos Rodrigues¹, Lis Monteiro de Carvalho Guerra¹, Karine Cestaro Mesquita¹.

RESUMO

Objetivo: Relatar os casos de gêmeas monozigóticas com diferentes tipos de más oclusões, uma com má oclusão de Classe I, Padrão I e outra com má oclusão de Classe III, Padrão III, avaliando a influência dos componentes genéticos e ambientais dentro do complexo crânio dento facial. **Detalhamento do caso:** Gêmeas monozigóticas com diferentes tipos de más oclusões, que buscaram tratamento em clínica particular de Fortaleza, CE. As pacientes são 1 e 2, ambas com 16 anos e sexo feminino. As pacientes foram submetidas aos exames iniciais para avaliação ortodôntica, pois apresentavam más oclusões. O diagnóstico das más oclusões foi realizado com o auxílio de exames de imagem, fotos intraorais e extraorais, radiografia panorâmica, telerradiografia lateral e análises cefalométricas. **Considerações finais:** Através deste relato com gêmeas monozigóticas, observamos que a etiologia das más oclusões de Classe III não depende apenas de fatores genéticos para se expressarem, sendo sua etiologia multifatorial e os fatores genéticos, epigenéticos e ambientais contribuem significativamente para a expressão e gravidade da má oclusão.

Palavras-chave: Gêmeos, Má oclusão, Ortodontia.

ABSTRACT

Objective: To report two cases of monozygotic twins with different types of malocclusions, one with Class I, Pattern I malocclusion and the other with Class III, Pattern III malocclusion, evaluating the influence of genetic and environmental components within the skull-dent complex facial. **Case details:** Monozygotic twins with different types of malocclusions, who sought treatment at a private clinic in Fortaleza, CE. The patients are 1 and 2., both 16 years old and female. The patients underwent initial exams for orthodontic evaluation, as they had malocclusions. The diagnosis of malocclusions was carried out with the aid of imaging exams, intraoral and extraoral photos, panoramic radiography, lateral telerradiography and cephalometric analyses. **Final considerations:** Through this report with monozygotic twins, we observed that the etiology of Class III malocclusions does not depend solely on genetic factors to express themselves, their etiology is multifactorial and genetic, epigenetic and environmental factors contribute significantly to the expression and severity of the malocclusion.

Keywords: Twins, Malocclusion, Orthodontics.

RESUMEN

Objetivo: Reportar dos casos de gemelos monocigóticos con diferentes tipos de maloclusión, uno con maloclusión Clase I, Patrón I y el otro con maloclusión Clase III, Patrón III, evaluando la influencia de los componentes genéticos y ambientales dentro del complejo cráneo-dentación facial. **Detalles del caso:**

¹ Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), Fortaleza, Ceará.

Gemelos monogigóticos com diferentes tipos de maloclusões, que buscaram tratamento em uma clínica privada em Fortaleza, CE. Los pacientes son 1 y 2., ambos de 16 años y mujer. Los pacientes fueron sometidos a exámenes iniciales para evaluación ortodóncica, ya que presentaban maloclusiones. El diagnóstico de maloclusiones se realizó con la ayuda de exámenes de imagen, fotografías intraorales y extraorales, radiografía panorámica, telerradiografía lateral y análisis cefalométricos. **Consideraciones finales:** A través de este reporte con gemelos monogigóticos, observamos que la etiología de las maloclusiones Clase III no depende únicamente de factores genéticos para expresarse, su etiología es multifactorial y factores genéticos, epigenéticos y ambientales contribuyen significativamente a la expresión y severidad de las mismas. maloclusión.

Palabras clave: Gemelos, Maloclusión, Ortodoncia.

INTRODUÇÃO

A pesquisa com gêmeos representa uma das abordagens mais robustas para explorar as influências genéticas em Ortodontia, além de ser amplamente utilizada em diversas áreas da medicina. (DELABERY, 2003). No final do século XIX, Sir Francis Galton, biometrista britânico, reconheceu o valor do estudo de gêmeos para entender a contribuição relativa da hereditariedade e do meio ambiente. Galton foi um dos pioneiros a destacar a importância dos gêmeos na pesquisa da herança humana, visando determinar o impacto dos fatores genéticos e ambientais em diversas doenças, pois os gêmeos fornecem o método mais eficiente de testar a variabilidade genética de características que apresentam distribuição contínua (TOWNSEND e RICHARDS, 1990).

Gêmeos monozigóticos surgem quando o zigoto, formado por um espermatozoide e um óvulo, divide-se num estágio precoce, produzindo gêmeos idênticos e do mesmo sexo. Uma particularidade interessante dos gêmeos monozigóticos é o fenômeno da “imagem-espelho”, em que as características físicas de um gêmeo ocorrem no lado direito e as do outro, no lado esquerdo (THOMPSON e THOMPSON, 1986; TOWNSEND e RICHARDS, 1990; LAUWERYNS, et al., 1993). Além disso, possuem o mesmo patrimônio genético, e deveriam, em princípio, apresentar os mesmos fenótipos, porém divergências físicas, comportamentais e diferentes expressões de patologias têm sido observadas (MAS, et al., 2017).

Antes mesmo do começo do século XIX muitos autores já chamavam a atenção para a hereditariedade como fator etiológico de deformidades craniofaciais (ANDRADE, 2002). Porém, avanços no estudo da genética, nos permitiram acreditar que, embora o crescimento dentário e esquelético sofra grande influência de fatores hereditários, muitas influências externas aos genes também desempenham importante papel nessa formação, como influências hormonais, nutricionais, relacionadas a trauma e alterações nas funções respiratórias, de deglutição, posturais, presença de hábitos dentre outras (DJORDJEVIC, et al., 2016; MANFREDI, et al., 1997; MAS, et al., 2017).

Diversas influências ambientais também afetam a forma craniofacial, incluindo hormônios, nutrição, doenças, traumas, cirurgias, ortopedia dentofacial, fatores de estilo de vida (como tabagismo, consumo de álcool e exercícios) e funções orais (mastigação, respiração, deglutição). Esses fatores ambientais podem influenciar mecanismos epigenéticos (alterações adquiridas e hereditárias na função gênica que ocorrem sem mudança na sequência de DNA). Isso pode ocorrer por meio de modificação do DNA (como metilação), modificação de histonas e silenciamento pós-transcricional por interferência de RNA. Dessa forma, a atividade transcricional de genes específicos é controlada em momentos específicos nos órgãos específicos. (DJORDJEVIC, et al., 2016).

Gêmeos monozigóticos geralmente apresentam a mesma má oclusão, pois eles se desenvolvem a partir do mesmo óvulo e, portanto, compartilham a mesma carga genética, demonstrando assim que as diferenças entre eles dependem de fatores epigenéticos e ambientais (CARVALHO, et al., 2019). A comparação das características físicas, dentro de pares de gêmeos, fornece um modelo biológico excelente para a compreensão do papel dos fatores hereditários e ambientais no crescimento (BRAGA, et al., 2003). Muitas evidências do controle genético das características dentárias, de diferentes dimensões e de ângulos do complexo craniofacial têm sido obtidas pelo estudo de gêmeos (TOWNSEND, et al., 1998).

Um dos primeiros estudos da herdabilidade de características com irmãos gêmeos foi realizado por Sir Francis Galton, em 1875, com seu trabalho "The History of Twinsem", no qual creditava a Natureza a formação das características, ou seja, as características eram apenas de origem genética (SAHU, et al., 2016). A má oclusão é uma variação contínua da oclusão ideal, caracterizada pelo desequilíbrio entre a intercuspidação dentária e o sistema estomatognático, resultando em um desvio da normalidade (NARAYANAN RK, et al., 2016). Edward Angle (1899) foi quem definiu as três classes de má oclusão, baseadas na relação ântero-posterior da cúspide mésovestibular do primeiro molar permanente superior com o sulco vestibular do primeiro molar permanente inferior.

Nesta classificação, considera-se que o primeiro molar permanente superior está sempre na posição correta, sendo as classes definidas como Classe I (neutroclusão), Classe II (distocclusão) e Classe III (mesiocclusão) (AIKINS EA e ONYEASO CO, 2014). A Classe I é caracterizada pela cúspide mésovestibular do primeiro molar superior ocluindo no sulco mésovestibular do primeiro molar inferior, a Classe II pelo molar inferior distalmente posicionado em relação ao molar superior e a Classe III pelo molar inferior mesialmente posicionado em relação ao molar superior. Essa definição tem sido a mais utilizada no momento para o registro de oclusopatias (ANGLE EH, 1889).

Clinicamente, essa condição é heterogênea e pode estar associada a diversas combinações de fatores esqueléticos e variações morfológicas dentárias (XUE, et al., 2010). Dentre as más oclusões, a alteração esquelética de Classe III tem sua etiologia genética, e de ocorrência familiar, mas uma ampla gama de fatores ambientais tem sido sugerida como contribuintes para o seu desenvolvimento. As más oclusões de Classe III podem ser causadas por retrognatismo maxilar, prognatismo mandibular ou uma combinação de ambas, porém sua etiologia é abrangente e complexa. Inicialmente, o tratamento ortopédico costuma ser suficiente para melhorar a relação anteroposterior entre a maxila e a mandíbula.

No entanto, se o crescimento não for favorável, a má oclusão de Classe III pode recorrer. Nos casos mais graves, muitas vezes é necessária a cirurgia ortognática para reposicionar a maxila e/ou a mandíbula. Em situações em que a má oclusão é considerada leve a moderada, o tratamento não cirúrgico pode ser realizado utilizando dispositivos de ancoragem temporários (DATs), como mini-implantes e miniplacas de titânio (CHUNG KR, et al., 2011). Discordâncias de má oclusão de Classe III, são achados raros em gêmeos monozigóticos. (JENA, et al., 2005). O objetivo do presente estudo foi relatar 2 casos clínicos de duas pacientes gêmeas monozigóticas com diferentes tipos de más oclusões bem como a influência genética e do meio no desenvolvimento de alterações do complexo crânio-dento facial.

DETALHAMENTO DO CASO

Neste estudo, foi apresentado o caso de duas pacientes gêmeas monozigóticas com diferentes tipos de más oclusões, que buscaram tratamento em clínica particular de Fortaleza, CE. Os pacientes são paciente 1 (figura 1) e paciente 2 (figura 2), ambos com 16 anos e sexo feminino. Durante a primeira consulta as diferenças entre ambas foram notadas, e apesar de certa semelhança no formato dos dentes, em traços do rosto, na voz e no comportamento, a alteração esquelética ocorrida na paciente 1 era evidente e a diferenciava da irmã paciente 2. As pacientes foram submetidas aos exames iniciais para avaliação ortodôntica, pois apresentavam más oclusões.

Apesar de serem gêmeas monozigóticas, como foi relatado pela mãe, ambas possuíam diferenças em suas oclusões e em suas relações ósseas. Sendo uma paciente (1) com má oclusão de Classe III, Padrão III, com alterações dentárias e esqueléticas e a outra (paciente 2) com má oclusão de Classe I, Padrão I, com alterações apenas dentárias (NETO. et al.2024). O diagnóstico das más oclusões foi realizado com o auxílio de exames de imagem, fotos intraorais e extraorais, radiografia panorâmica, telerradiografia lateral e análises cefalométricas dos tipos: análise padrão de Downs, de Steiner, de Tweed, de McNamara e Neto. et al.2024.

Na gêmea paciente 1, porém, observou-se na análise facial extraoral, uma paciente dólico facial, com perfil côncavo, relação desarmônica das bases ósseas, com maxila retruída em relação à base do crânio, mandíbula protraída em relação à base do crânio, e giro horário da mandíbula. Na análise dentária observou-

se apinhamentos dentários em ambas as arcadas, overjet negativo overbite diminuído, incisivos superiores vestibularizados, incisivos inferiores verticalizados e com relação molar e canina de Classe III (**Figura 1**).

Na gêmea paciente 2, observou-se na análise facial extraoral, uma paciente mesofacial, com boa relação entre os terços da face e sorriso harmônico. Na análise dentária observou-se a dentição permanente completa, com relação de molar e canino de Classe I e com leve apinhamento dentário em ambas as arcadas (figura 2). A figura 3 mostra as telerradiografias laterais iniciais das irmãs e notam-se diferenças marcantes na morfologia cranio-dento-facial.

Figura 1- Fotografias extraorais da paciente 1.



Nota: 1a. vista frontal sorrindo, 1b. vista frontal e 1c. vista lateral direita. Fotografias intraorais da paciente 1. 1d. vista lateral direita, 1e. vista frontal, 1f. vista lateral esquerda.

Fonte: Pinto DN, et al., 2024.

Figura 2- Fotografias extraorais da paciente 2.



Nota: 2a. vista frontal sorrindo, 2b. vista frontal e 2c. vista lateral direita. Fotografias intraorais da paciente 2. / 2d. vista lateral direita, 2e. vista frontal, 2f. vista lateral esquerda

Fonte: Pinto DN, et al., 2024.

Figura 3- Telerradiografia lateral inicial das pacientes 1 e 2.



Nota: 3a da paciente 1 e 3b da paciente 2.

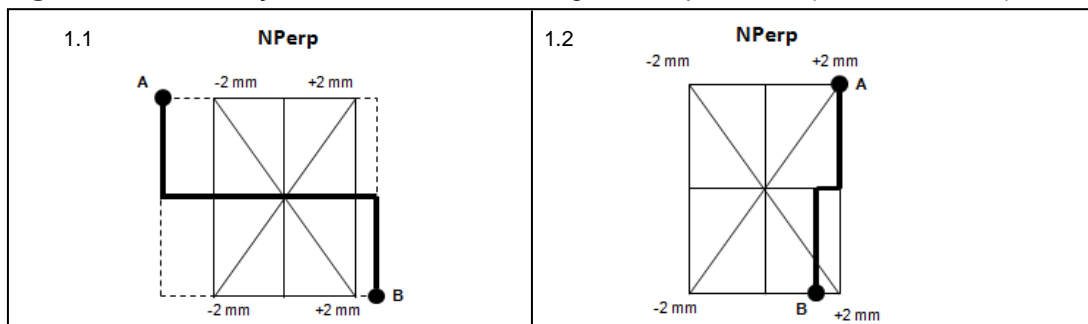
Fonte: Pinto DN, et al., 2024.

Os Parâmetros cefalométricos das gêmeas são mostrados na tabela 1. Comparando os traçados das duas irmãs encontramos significativas diferenças. Para a gêmea 1, o ângulo do plano mandibular com o plano de Frankfurt apareceu bastante aumentado, assim como o ângulo do plano mandibular com a base do crânio, indicando um giro da mandíbula no sentido horário bem evidente, confirmando o crescimento vertical da paciente. Para a paciente 2, esses ângulos se encontram dentro dos padrões normais. A paciente 1 apresentou a altura facial inferior aumentada.

O ângulo facial foi considerado normal para ambas as irmãs. O ponto Pog estava mais atrás de N-perp na irmã 1 demonstrando uma maior rotação da mandíbula, e dentro do padrão para a paciente 2. Foi observado na análise de McNamara que a gêmea 1 apresentava o comprimento efetivo da maxila e da mandíbula pequenos com uma expressiva diferença de tamanho maxilo-mandibular, e a gêmea 2, também apresentava uma redução no tamanho da maxila e mandíbula, porém com normalidade da diferença maxilo-mandibular.

Na análise de Neto, 2024, a irmã 1 apresentou a posição da maxila retruída, a diferença maxilo-mandibular aumentada e o batente de 6 mm de J. Rodrigues mostrou que ela é uma paciente Classe III, Padrão III, apresentando grande diferença de batente maxilo-mandibular. Diferente da paciente 2 que apresentou a maxila bem posicionada, a diferença maxilo-mandibular dentro dos valores normais e o batente de 0,5 mm de J. Rodrigues mostra que ela é uma paciente Classe I, Padrão I, com necessidade apenas de tratamento apenas ortodôntico (**Figura 4**) (Neto. et al. 2024).

Figura 4- Demonstração do batente de J. Rodrigues das pacientes (Neto. et al.2024).



Nota: 1.1. paciente 1. Padrão III

1.2. paciente 2. Padrão I

Fonte: Pinto DN, et al., 2024.

Em avaliação dentária, para Steiner ambas estavam com os incisivos superiores e inferiores protruídos e vestibularizados, com valores semelhantes, apresentando uma condição de biprotrusão ao observar o ângulo interincisal (**Tabela 1**).

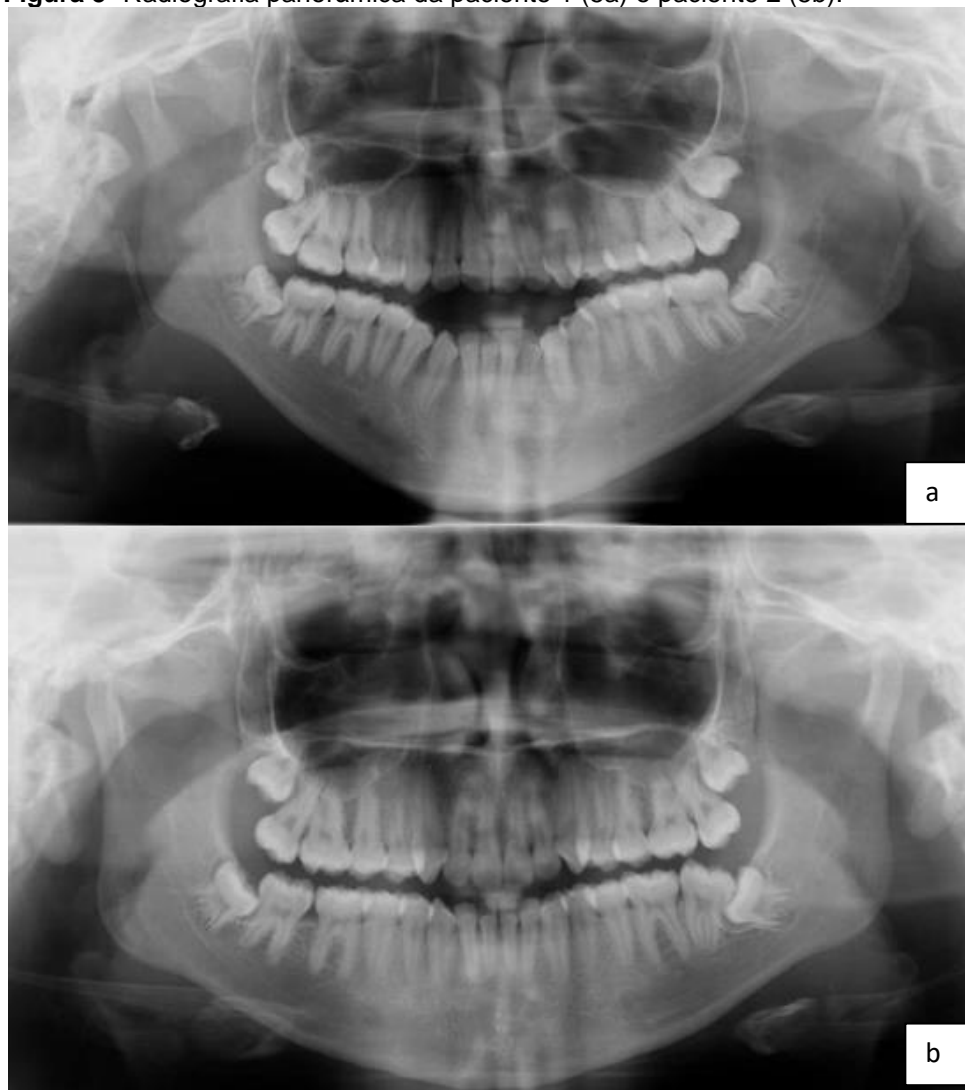
Tabela 1- Valores das análises cefalométricas das pacientes 1 e 2.

Parâmetros Cefalométricos	Padrão	Paciente 1.	Paciente 2.
Downs			
Ângulo facial (F.N-Pog)	88°±1	86,65°	88,55°
Ângulo de convexidade	0,0°±2	-5°	1°
Ângulo do plano AB	-4,8°	3°	2°
Plano mandibular (S-N . Go-Me)	32,0°	49,42°	34,55°
Ângulo Y de crescimento (S-N. GN)	67,0	71,39°	67,71°
Plano oclusal.Frankfurt	9,3°	14°	10°
1/.1 (Ângulo interincisal)	131,0° ± 10	112,35°	118°
1/.Plano oclusal	104°	106°	116°
Steiner			
SNA	82,0°	81,77°	85,56°
SNB	80,0°	82,61°	82,99°
ANB	2,0°	-0,84°	2,57°
SND	76,0°	79,05°	80,54°
GoGn.SN	32°	40°	31°
1/.NA (Inclinação incisivo superior)	22,0°	36,14°	30,24°
1/-NA (Posição incisivo superior)	4,0mm	7,77 mm	6,96 mm
/1.NB (Inclinação incisivo inferior)	25,0°	32,35°	32°
/1-NB (Posição incisivo inferior)	4,0mm	7,64 mm	7,77 mm
Pog – NB	4,0mm	-2,67 mm	0,84 mm
Plano oclusal (S-N.Ocl)	14,0°	22,50°	10,57°
Tweed			
DC Tweed		-5mm	-9,6mm
FMA	25,0°	41°	29°
FMIA	68,0°	60°	56°
IMPA	87,0°	79°	95°
McNamara			
NPerp - ponto A (mm)	0,34mm± 2,3	- 3,5mm	2 mm
Co-A (comp efetivo da maxila)	92,7mm± 2,3	70,94mm	75,62mm
Co-Gn (comp da mandíbula)	120mm± 3,4	107,17mm	103,07mm
Diferença maxilo-mandibular	27,3mm± 3,0	36,23mm	27,45
ENA - Me AFAI	66,1° ± 4,3	71°	58,48mm
Angulo Nasolabial	109° ± 9,2	98°	104°
NPerp - ponto Pog (mm)	-2,56mm±4,5	-5,95mm	-2,25mm
PoOr . PL mandibular (GoMe)	22,99° ± 4.3	43.98°	29,48°
Nasio Basio . PTM Gn	0,2°± 3,2	-8,34°	-5,37°
IS anteroposterior	5,4mm ± 1,7	7,17mm	8,29mm
II anteroposterior	2,7mm± 1,7	9,27mm	6,08mm
J. Rodrigues			
Diferença maxila/mandíbula	<7mm	6 mm	0,5 mm
Nperp-pontoA	0 ± 2mm	- 3,5 mm	2 mm
I/.plano palatino	110°	132°	120°
/I.GoMe	90°	79°	95°
6/.pob	90°	86°	90°
/6.pob	90°	85°	90°
Trespasse vertical	2,5mm	-3mm	1,5mm
Trespasse horizontal	2,5mm	-1,5mm	2,5mm

Fonte: Pinto DN, et al., 2024.

Na radiografia panorâmica observou-se a presença de todos os dentes permanentes, inclusive de terceiros molares, simetria de côndilos, ausência de outras patologias nas duas irmãs (**Figura 5**). Em relação aos aspectos éticos, por se tratar de um relato de caso, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais das crianças, o projeto foi submetido ao comitê de ética em pesquisa e foi aprovado com a numeração do parecer (3.277.038) e CAAE (10453119.4.0000.5034).

Figura 5- Radiografia panorâmica da paciente 1 (5a) e paciente 2 (5b).



Fonte: Pinto DN, et al., 2024.

DISCUSSÃO

O relato em questão apresenta relevância, pois retrata o caso de gêmeas monozigóticas com classificações esqueléticas diferentes, sendo uma delas Classe III, classificação esta ainda muito atribuída puramente a questões genéticas. Durante a anamnese a mãe das pacientes relatou que durante a gestação foi evidenciado pelo médico que as filhas eram gêmeas monozigóticas. Porém, ao nascimento, algumas diferenças foram notadas, uma das pacientes 1 apresentava uma menor estatura e menor peso em comparação com sua irmã, paciente 2. Novas diferenças foram sendo observadas com o crescimento das mesmas, sendo relatado que, desde a infância, paciente 1. sempre apresentou o queixo mais projetado que a paciente 2.

Diferenças desde o nascimento em gêmeos monozigóticos não são incomuns, estudos trazem circunstâncias da vida no útero associadas com alterações esqueléticas presentes. Fatores como a data em que o ovo cliva, a qual determina o grau de proximidade entre os gêmeos, o mecanismo de transfusão de sangue entre os gêmeos, que pode resultar em diferenças perceptíveis de tamanho e peso, a posição restrita e a mobilidade reduzida, as quais muitas vezes dão origem a repercussões craniofaciais, como torcicolo, plagiocefalia e assimetria facial podem explicar as diferenças fenotípicas apresentadas no caso (MAS et al., 2017).

No caso das irmãs comprovadas, as diferenças na morfologia craniofacial, especialmente a discrepância na protrusão mandibular e nas relações esqueléticas, corroboram essa visão multifatorial. A paciente com menor peso ao nascer apresentou protrusão e rotação mandibular, achado semelhante a este foi reportado por Sakuda et al. 1973, que também descreveu o caso de gêmeas monozigóticas com diferença de peso ao nascer e posterior retrusão maxilar e protrusão mandibular.

A paciente 1 apresentou má oclusão de Classe III Padrão III, caracterizada por prognatismo mandibular e maxila retruída. Essa condição, embora frequentemente atribuída a fatores genéticos, pode ser modulada por influências externas, como hábitos funcionais, traumas e até mesmo fatores intrauterinos, conforme planejado por Sakuda et al. 1973. A paciente 2, com má oclusão de Classe I Padrão I, teve uma morfologia facial mais equilibrada, reforçando a hipótese de que fatores não-genéticos, como o ambiente intrauterino e diferenças de peso ao nascimento, podem influenciar significativamente o desenvolvimento esquelético (ŠIDLÁUSKAS et al., 2015).

Em nosso estudo foram avaliados 41 parâmetros cefalométricos das irmãs em questão, e foi observada diversas alterações, especialmente com relação a mandíbula. Diferenças no plano oclusal e mandibular também foram observados no caso apresentado. A paciente 1 apresentou o plano oclusal (SN.NOcl) e plano mandibular (SN.GoMe) apresentou uma diferença de 14.87° entre as irmãs, sendo a paciente 1 com $17,42^\circ$ acima do padrão e paciente 2 com valores dentro da normalidade. Uma grande diferença foi observada no plano de Frankfurt com plano mandibular (FMA), e paciente 1 estava 16° acima do valor padrão e a paciente 2 estava apenas 4° acima do valor padrão. Além disso, paciente 1 apresentou uma maxila retruída, mostrando o ponto A bem atrás de NPerp, e uma diferença maxilo-mandibular significativa, contribuindo para feições características de uma paciente Classe III, Padrão III (NETO, et al., 2024).

A posição mandibular e a altura facial foram considerados geneticamente determinados em estudo de Townsend et al. 1990, que avaliou gêmeos monozigóticos. Entretanto Manfredi et al. (1997), avaliando 39 análises de 3 pares de gêmeos monozigóticos e Šidlauskas et al. 2015 avaliando as mesmas análises de 141 pacientes, afirmaram que a forma e a posição sagital da mandíbula têm maior determinação genética do que o tamanho e a relação vertical da mandíbula. Esses fatores podem ter sido determinantes para as diferenças entre as duas irmãs, sugerindo que, embora compartilhem o mesmo patrimônio genético, suas características esqueléticas e dentárias foram moldadas por diferentes experiências ambientais.

Variações celulares ou moleculares devido a erros genéticos ou epigenéticos, variações embrionárias ou fetais de acordo com o estado zigótico e condições durante a gravidez, assim como o impacto de condições perinatais, fatores disfuncionais e parafuncionais podem interferir nas características. (MAS, et al., 2017). Em um insight publicado por Consolaro (2009) ele discorda do determinismo genético, para ele, a epigenética considera adaptações que os genes sofrem para se adequar a célula ou organismo ao seu meio ambiente e que podem acontecer sem que seus nucleotídeos ou "letras", sejam alterados, os genes podem ser simplesmente desligados, isso pode ocorrer por meio de fatores externos como agentes químicos ou físicos, durante o processo de reduplicação do genoma, ou por mero acidente bioquímico.

Isso poderia explicar as discrepâncias encontradas nas más oclusões das gêmeas, mesmo com a alta expectativa de similaridade fenotípica em gêmeos monozigóticos. Em nosso estudo observou-se o papel do meio determinando alterações em característica consideradas de forte controle genético. Essas descobertas indicam que, embora as famílias compartilhem a mesma base genética, fatores ambientais ao longo do desenvolvimento podem ter impacto profundo em características fenotípicas, levando à necessidade de abordagens terapêuticas individualizadas.

REFERÊNCIAS

1. AIKINS E.A. e ONYEASO C.O. Prevalência de maloclusão e traços oclusais entre adolescentes e jovens adultos no Estado de Rivers, Nigéria. *Odontostomatol Trop*, 2014; 37: 5-12.
2. ANGLE E.H. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, 1899; 41(3): 248-264.
3. BRAGA CP, et al. Comparação do diâmetro mésiodistal de incisivos e primeiros molares permanentes entre gêmeos monozigóticos. *J Bras Ortodon Ortop Facial*, 2003; 8: 30-39.

4. CARVALHO IF, et al. Aspectos genéticos e epigenéticos relacionados com maloclusão: relato de casos de gêmeos monozigóticos. *Brazilian Journal of Health Review*, 2019; 2(5): 4719–4730.
5. CHHIBBER A. et al. Correção cirúrgica versus funcional de Classe II a longo prazo: uma comparação entre gêmeos idênticos. *Angle Orthodontist*, 2015; 85(1): 142-156.
6. CHUNG KR, et al. Correção de Classe III usando terapia biocriativa (C-Therapy). *Semin Orthod*, 2011; 17: 108-123.
7. CONSOLARO A. O gene e a epigenética: as características dentárias e maxilares estão relacionadas com fatores ambientais ou os genes não comandam tudo? *Insight Ortodôntico. R Dental Press Ortodon Ortop Facial*, 2009; 14(6): 14-18.
8. DELABARY RM e LIMA EMS. de. Comparação cefalométrica do complexo craniofacial entre gêmeos monozigóticos. *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 2003; 8: 376-387.
9. DJORDJEVIC J, et al. Genetic and environmental contributions to facial morphological variation: a 3D population-based twin study. *Plos One*, 2016; 11(9): 162250.
10. JENA A, et al. Class-III malocclusion: Genetics or environment? A twins study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2005; 23(1): 27-30.
11. KRAUS BS, et al. Hereditariedade e o complexo craniofacial. *Am J Orthod*, 1959; 45: 172-217.
12. LAUWERYNS I, et al. The use of twins in dentofacial genetic research. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993; 103(1).
13. LUNDSTRFM A. The significance of genetic and non-genetic factors in the profile of the facial skeleton. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 1955; 41(12): 910-916.
14. MANFREDI C, et al. Heritability of orthodontic cephalometric parameters and MN-paired singletons. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 1997; 111(1): 44-51.
15. MAS C e FRAPIER LA genetic heritage; the same yet different: A comparative study in twins. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2017; 15: 483-497.
16. NARAYANAN RK, et al. Prevalence of malocclusion among 10-12-year-old schoolchildren in Kozhikode District, Kerala: an epidemiological study. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2016; 9(1): 50-55.
17. NETO JRS, et al. Protocolo de diagnóstico clínico e radiográfico de classe e padrão de pacientes compensatórios, limítrofes ou ortocirúrgicos. *Revista de Fisioterapia*, 2024; 28.
18. PINTO EM, et al. Análise crítica dos diversos métodos de avaliação e registro das más oclusões. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2008; 13(1): 82-91.
19. PRESTES MCS, et al. Tratamento da má oclusão de Classe III com o uso de miniplacas como dispositivo de ancoragem. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2018; 11(42): 75-84.
20. SAHU M e PRASUNA J. Twin studies: a unique epidemiological tool. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2016; 41(3): 177-182.
21. SAKUDA M, et al. Monozygotic twins showing differences in occlusion. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 1973; 43(1): 41-52.
22. ŠIDLAUSKAS M, et al. Heritability of mandibular cephalometric variables in twins with completed craniofacial growth. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2016; 38(5): 493–502.
23. SUGAWARA J, et al. One-phase vs 2-phase treatment for developing Class III malocclusion: a comparison of identical twins. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2012; 141(1): 1122.
24. TOWNSEND GC, et al. Genetic aspects of dental disorders. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 1998; 43(4): 269-286.
25. TOWNSEND GC e RICHARDS LC. Twin and twinning, dentists and dentistry. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 1990; 35(4): 317-327.
26. XUE F, et al. Genes, genetics, and Class III malocclusion. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2010; 13: 69–74.