CYNTHIA LUIZA LOPES DE OLIVEIRA | MARIA BEATRIZ DUARTE GAVIÃO | PAULA MIDORI CASTELO

EMBRIOLOGIA e Crescimento Craniofacial

FOP | UNICAMP
2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Área de Concentração em Odontopediatria

Cynthia Luiza Lopes de Oliveira

EMBRIOLOGIA
e Crescimento Craniofacial

Supervisão:
Profa. Dra. Maria Beatriz Duarte Gavião
Profa. Dra. Paula Midori Castelo

PIRACICABA
2024

Cynthia Luiza Lopes de Oliveira
Mestre e Doutoranda em Odontopediatria no Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (FOP-UNICAMP). Especialista em Odontopediatria pela Faculdade de Pós-Graduação São Leopoldo Mandic – BH. Especialista em Atendimento Interdisciplinar Preventivo na Primeira Infância pelo Centro de Pesquisa e Atendimento Odontológico para Pacientes Especiais da FOP - UNICAMP. Professora M.Sc e Coordenadora Adjunta do Curso de Especialização em Odontopediatria do Instituto Orofacial das Américas - Piracicaba, SP.

https://orcid.org/0000-0003-2300-5077

E-book elaborado na Disciplina "Desenvolvimento Morfológico e Funcional da Oclusão e da ATM" do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de concentração em Odontopediatria, da FOP-UNICAMP, com supervisão da Profa. Dra. Maria Beatriz Duarte Gavião (FOP-UNICAMP) e Profa. Dra. Paula Midori Castelo (Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP).

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP)
Marilene Girello - CRB 8/6159

OL4e	Oliveira, Cynthia Luiza Lopes de, 1990- Embriologia e crescimento craniofacial [recurso eletrônico] / Cynthia Luiza Lopes de Oliveira; supervisão: Maria Beatriz Duarte Gavião, Paula Midori Castelo. Piracicaba, SP: [s.n.], 2024. 1 recurso online (43 p.) : il. Publicação digital (e-book) no formato PDF. ISBN 978-65-01-15792-4 1. Embriologia. 2. Crânio – Crescimento. 3. Face. 4. Desenvolvimento maxilofacial. I. Gavião, Maria Beatriz Duarte. II. Castelo, Paula Midori. III. Título.

Publicação digital - Brasil

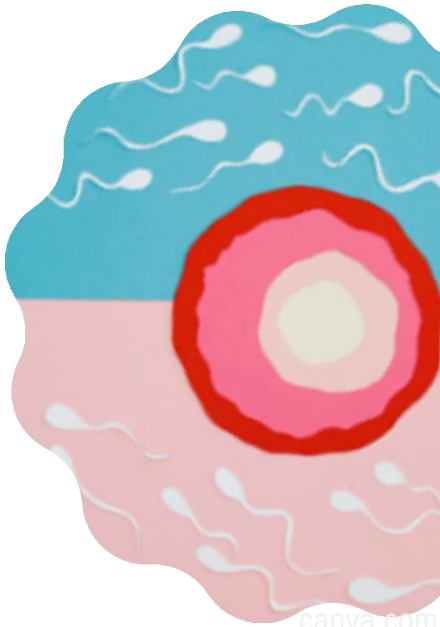
EMBRIOLOGIA

e Crescimento Craniofacial

SUMÁRIO

Embriologia 4
Embriologia geral 4
Formação da face 9
Crescimento e Desenvolvimento Craniofacial 12
Mecanismos de crescimento 12
Tipos de ossificação 14
Teorias do crescimento 15
Crescimento da abóbada e base cranianas 16
Crescimento da maxila 17
Crescimento da mandíbula 18
Crescimento dos arcos dentários 19
Influência da dieta no Crescimento Facial 20
Aleitamento Materno 22
Aplicação clínica do Crescimento Facial 24
Referências 29

EMBRIOLOGIA



Ciência que estuda todas as ocorrências e modificações relacionadas à **fecundação** ou **fertilização**, a partir da união dos gametas masculinos e femininos, correspondendo ao perído de aproximadamente 38 semanas que se inicia na **concepção do zigoto até o nascimento do indivíduo** (Ozawa et al., 2016).

·Embriologia Geral

Período pré-natal separado em duas etapas:

1) **Período embrionário (morfológico):** O processo começa com a fecundação do ovócito e vai até a **oitava semana de desenvolvimento intrauterino**. Durante essa fase, ocorrem os principais eventos envolvidos na formação da face.

2) **Período fetal**: o embrião passa a se chamar **feto**. Estende-se desde a **nona semana** de vida gestacional **até o nascimento**. Nesta etapa, a formação da face está praticamente completa, com exceção do palato.

Anomalias na formação da face aparecem logo nas 12 primeiras semanas de vida intrauterina. Desta forma, qualquer distúrbio no processo embrionário, como a exposição a substâncias nocivas durante a gestação, pode afetar o desenvolvimento embriofetal e causar malformações.

Embriologia Geral

- Quando o espermatozoide penetra o **ovócito**, ele se transforma em um **ovo** ou **zigoto**, começando sua trajetória pela tuba uterina até alcançar o útero. **(Figura 1)**

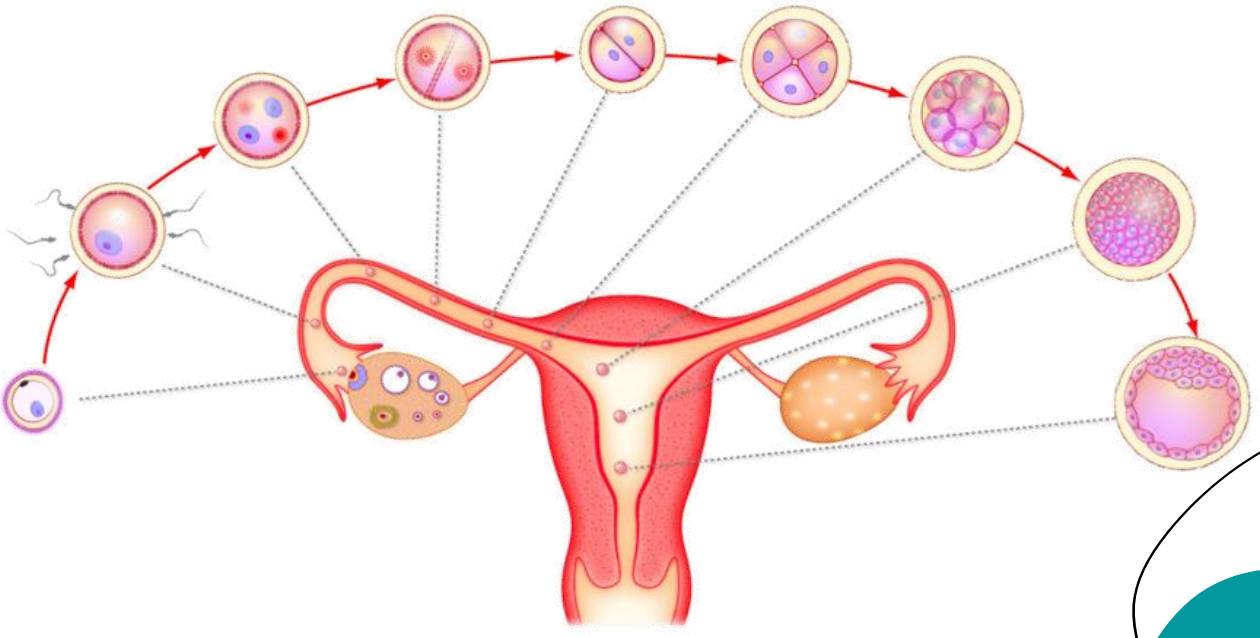
- Ao longo desse percurso, o zigoto passa por diversas **divisões celulares**, atravessando diferentes estágios de maturação.

- Inicia-se então uma série de **divisões mitóticas**, onde o zigoto segue em direção ao útero, chegando ao **estágio de mórula** (uma esfera de 64 células com aspecto de amora).

- Nesta fase, cerca de 4 a 6 dias após a fertilização, a mórula começa a formar uma **cavidade central cheia de líquido** chamada **blastocele**, e passa a ser chamado blastocisto.

- O endométrio encontra-se em fase de preparação para a implantação do futuro embrião através do **processo de nidação**, que ocorre ao longo da segunda semana de desenvolvimento intrauterino.

Figura 1: Percurso do ovócito/zigoto pela tuba uterina e suas respectivas divisões celulares.



Fonte: Ozawa et al., 2016.

Embriologia Geral

Fonte: Graphic Designer, 2022

- **Importante:** enquanto o embrião se desloca pela tuba uterina em direção ao útero, a exposição a qualquer **fator teratogênico** pode causar um aborto espontâneo.

Após a nidação no período embrionário, a exposição **a fatores teratogênicos** encontra-se relacionada a **malformações craniofaciais**, cuja gravidade é inversamente proporcional ao momento de sua atuação, **sendo mais severa entre a terceira e a oitava semana de vida intrauterina**.

- A partir desse ponto, **somente o palato pode ser afetado por malformações,** visto que sua formação se conclui apenas no período fetal.

(Ozawa et al., 2016)

·Embriologia Geral

A formação e o **desenvolvimento da face** acontecem principalmente entre a **quarta** e a **oitava semanas** de vida intrauterina, etapa correspondente ao período embrionário. Ao **término da oitava semana**, a face já terá adquirido uma **aparência quase totalmente humana.**

Nesta etapa do período embrionário, **o blastocisto ou germe se desenvolve** em umdisco oval composto por **duas camadas de células (ectoderma e endoderma**), chamado de**embrião bilaminar (Guedes-Pinto et al., 2016).**

Quando o embrião passa do blastoderma bilaminar para o **blastoderma trilaminar** (três camadas), sofre uma grande mudança ao formar uma camada intermediária de células entre o endoderma e o ectoderma, denominada **mesoderma** (Guedes-Pinto et al., 2016).

ECTODERMA: Responsável pela formação do **sistema nervoso, da pele, dos pelos** em geral, das **glândulas externas** e **unhas**.

ENDODERMA: dará origem ao **tubo gastrointestinal, mucosas e vísceras.**

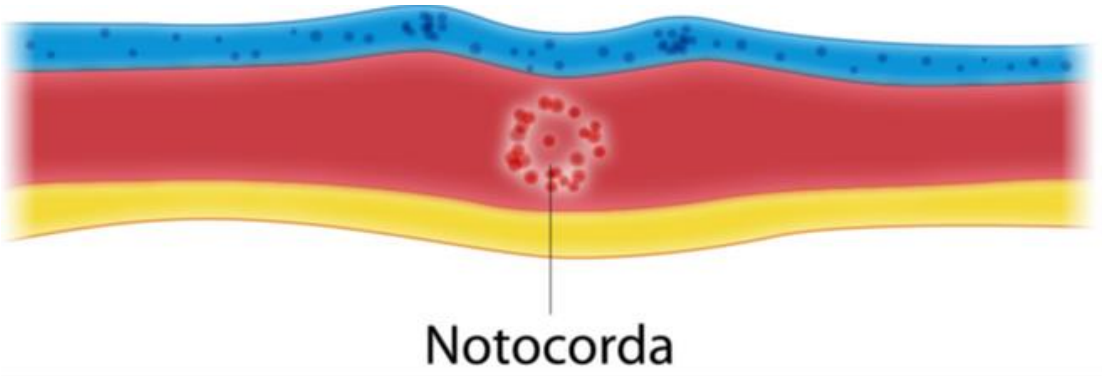
MESODERMA: formará os **ossos, músculos e tendões**.

Ozawa et al., 2016

Embriologia Geral

Logo depois, certas células do endoderma iniciam seu processo de diferenciação e migram em direção ao mesoderma, dando origem a uma estrutura chamada **notocorda** (Figura 3). Essa estrutura possui uma duração limitada e tem como função principal induzir as células neurais.

Figura 3. *Notocorda*



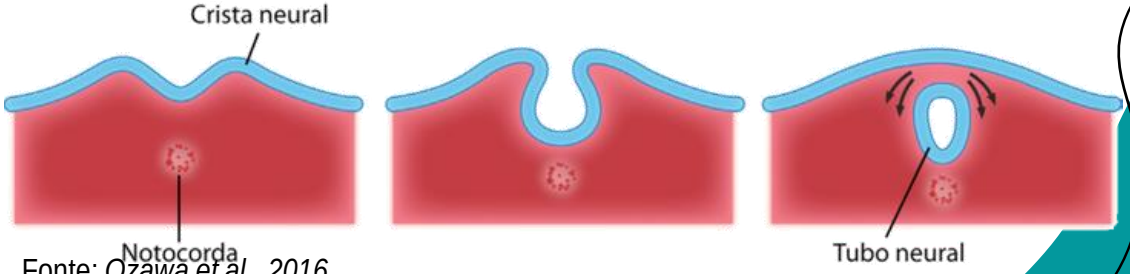
Fonte: *Ozawa et al., 2016.*

Acompanhando a linha média do embrião, **o ectoderma, induzido pela presença da notocorda, começa a ficar mais espesso dando origem ao ectoderma neural.**

Na interface entre o ectoderma superficial e ectoderma neural **ocorrem uma série de processos fisiológicos** ao longo de todo eixo craniocaudal do dorso do embrião **que darão origem ao tubo neural (Figura 4)**.

O **tubo neural** então se desvincula do ectoderma e **passa a fazer parte do mesoderma**, processo denominado de **neurulação** e se encerra por volta da 4ª semana.

Figura 4 – *Ilustração esquemática de um corte transversal do embrião durante o processo de neurulação.*



Fonte: *Ozawa et al., 2016.*

Formação da Face

Durante o fechamento do tubo neural e sua posterior separação do ectoderma, uma população específica de células, conhecida como **células da crista neural**, desloca-se lateralmente em direção à região dorsal de ambos os lados do tubo neural. (Ozawa et al,2016). **(Figura 5)**

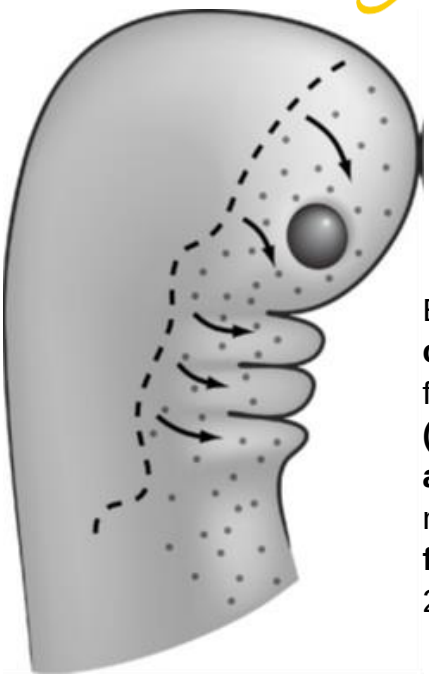


Figura 5 – *Esquema ilustrando a migração das células das cristas neurais (indicadas por setas) abaixo do ectoderma em um embrião composto por três camadas.*

Em região de cabeça e pescoço, tais **células das cristas neurais** contribuem extensivamente para a **formação do esqueleto e tecidos conjuntivos (cartilagem, osso, dentina, derme, músculo do arco faríngeo**, entre outros, dando origem ao mesênquima facial e, mais tarde, aos **processos faciais** (Bhaskar e Orban, 1989; Moore e Persaud, 2000).

Fonte: *Ozawa et al., 2016.*

Da quarta semana em diante, podem ser observados os **cinco processos faciais embrionários**: dois mandibulares na região inferior, dois maxilares posicionados acima deles e um processo frontal central.

Durante esse estágio do desenvolvimento da face, os cinco processos encontram-se separados por reentrâncias em volta de uma estrutura denominada **estomódio**, ou **boca primitiva**. (**Figura 6**).

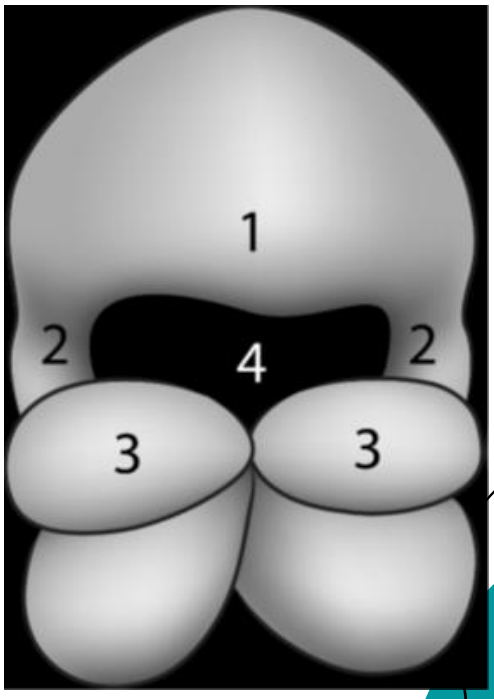


Figura 6 – *Processo frontal (1), processos maxilares em formação (2) processos mandibulares (3), estomódio ou boca primitiva (4).*

Fonte: *Ozawa et al., 2016.*

Formação da Face

Nesta etapa, ocorrem **grandes mudanças nas estrutura**s e anexos próximos que **resultam na formação da face embrionária**.

Para facilitar o entendimento, é possível dividir a formação da face em dois estágios (Guedes-Pinto et al., 2016):

Estágio 1: Entre a 5ª e a 6ª semana de vida intrauterina, os **processos de formação da face se unem**, e a conexão entre a cavidade oral primitiva (depressão profunda) e o intestino cefálico é estabelecida devido à ruptura da membrana bucofaríngea.

Por volta da 6ª semana, os **processos mandibulares** passam por uma **rápida fusão** de suas extremidades mediais, dando origem a uma estrutura única que forma a **mandíbula, mento e o lábio inferior**.

Estágio 2: Por volta das semanas 7 e 8, os preparativos para a **divisão das cavidades oral e nasal** são concluídos, formando um **palato fixo**.

Os **processos nasais mediais** se unem por meio de um crescimento medial e inferior, dando origem a estruturas centrais da face, como o **filtro labial, o pró-lábio, pré-maxila, a columela nasal e o septo nasal.**

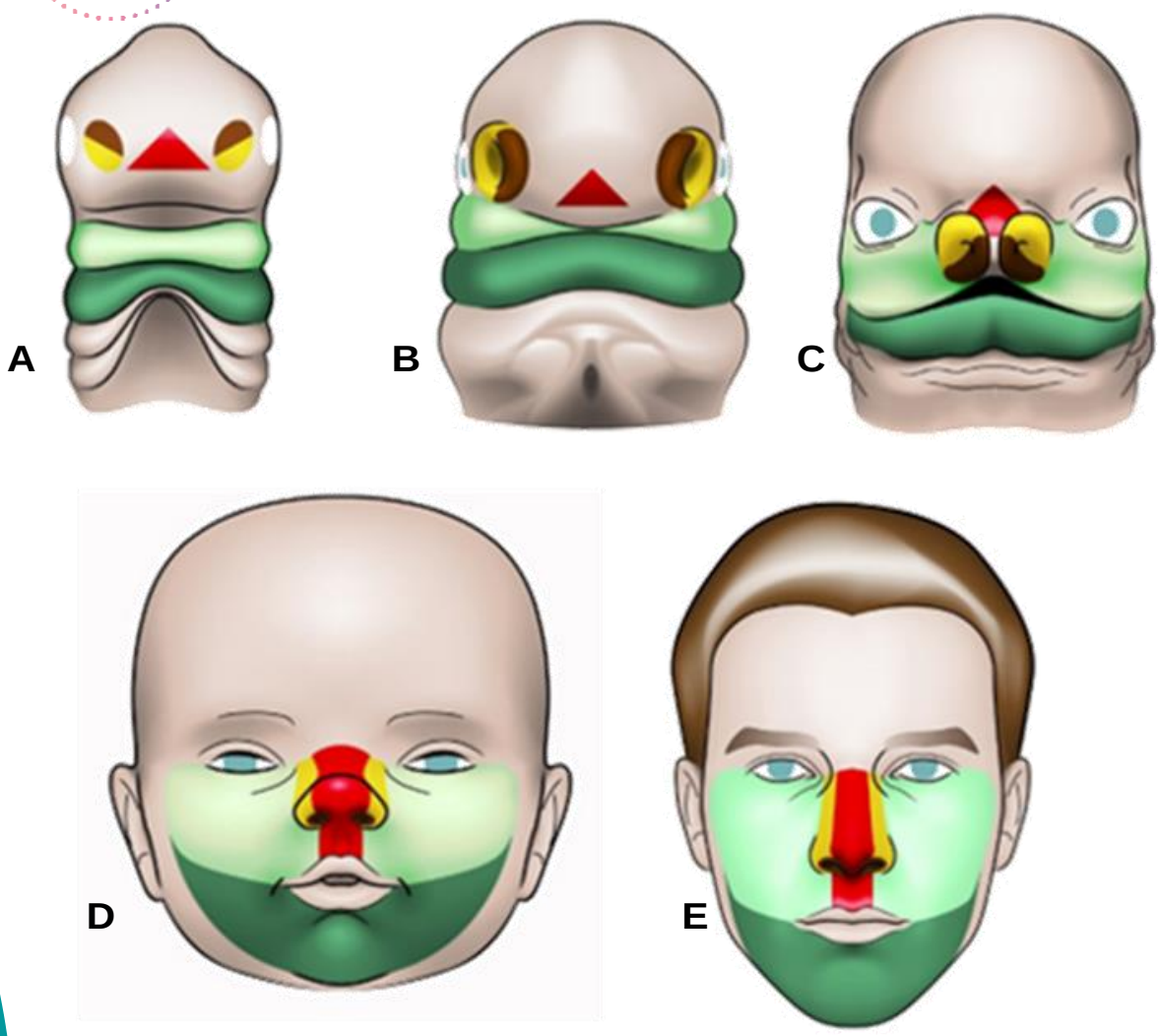
Além disso, os **processos maxilares** se deslocam em direção à **linha média**, unindo-se ao segmento intermaxilar ao qual estão conectados. Ainda, a **união dos dois processos nasais mediais** resulta na formação do **palato primário**.

A caracterização da face no final do período embrionário é definida pela **fusão do segmento intermaxilar com o processo maxilar,** além da **fusão do processo maxilar com o processo nasal lateral** na base do nariz.

Nesta fase do desenvolvimento, a presença de fatores teratogênicos pode causar a ausência ou falhas na mesodermização dos processos, o que pode resultar no desenvolvimento de fissuras labiopalatinas por exemplo.

Formação da Face

Figura 7 – Esquema demonstrando o desenvolvimento da face humana



Fonte: Adaptado de Ozawa et al. (2016):

*Os **processos maxilares** estão representados em **verde claro**, os **processos nasais laterais** em **amarelo** e os **processos nasais mediais**, em **vermelho**, em embriões de aproximadamente **quatro semanas (A)**, **5,5 semanas (B), 6,5 semanas (C)** e **final da sétima semana (D)**. Na **face adulta (E)** estão representados, de maneira aproximada, os derivados dos processos nasais mediais, processos nasais laterais eprocessos maxilares (Ozawa et l., 2016).*

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO CRANIOFACIAL

Peopleimages.com – YuriArcurs (canva.com)

O conceito de crescimento está relacionado de forma quantitativa com **multiplicação ou aumento em dimensão, volume** ou intensidade enquanto que o desenvolvimento se relaciona com **progresso, maturação das estruturas a nível celular e tecidual de forma qualitativa,** envolvendo os mecanismos biológicos que englobam o crescimento.

• Mecanismos do crescimento

O crescimento ósseo acontece através dos mecanismos de **remodelação,deslizamento e deslocamento (Pinzan et al., 2013) : (Figura 8)**

Remodelação: ação simultânea de aposição óssea (promovida superficialmente pelos osteoblastos na mesma direção em que o crescimento ocorre) e reabsorção óssea (promovida na superfície oposta pelos osteoclastos).

Deslizamento: processos de aposição e reabsorção óssea combinados entre si, levando a uma movimentação gradual através da remodelação óssea.

Deslocamento: movimentação do osso de forma integral.

• Mecanismos do crescimento

Figura 8 – *Ilustração referente ao crescimento ósseo e suas movimentações: deslizamento (remodelação óssea)e deslocamento (movimento físico do osso unidade única).*

Fonte: De acordo com Enlow e Hans citados por Pinzan et al., 2013.

De acordo com Pinzan et al. (2013), à medida que o osso cresce em uma determinada direção por deposição óssea, **seu deslocamento ocorre nosentido contrário**, onde ele se afasta do osso vizinho.

Este fenômeno se chama **deslocamento primário**, e ocorre pela forçaexpansão dos tecidos moles que recobrem.

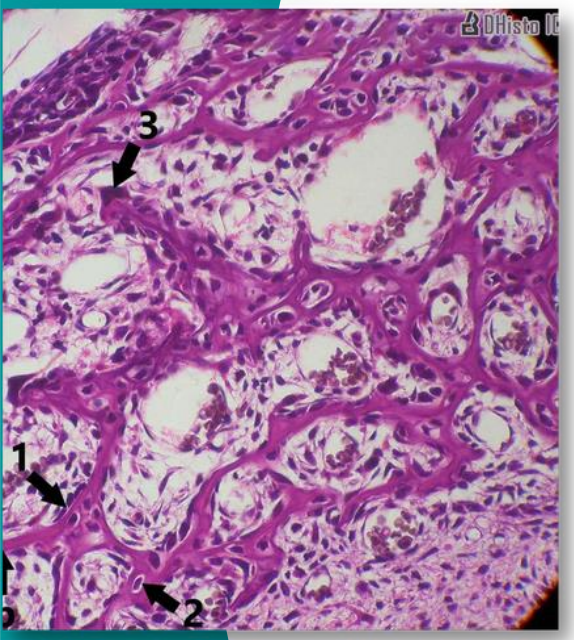
Já o **deslocamento secundário** ocorre através do **crescimento (e movimentação) de outros ossos** que estão relacionados direta ou indiretamente ao osso que sofre modificação.

À medida que tais ossos crescem, deslocam toda a estrutura em volta.

• Tipos de ossificação

1) Ossificação intramembranosa

Figura 9 – Ossificação intramembranosa



Fonte: Oliveira, 2020a.

Ocorre pela **condensação do tecido conjuntivo membranoso** (Figura 9), onde ocorre a diferenciação das células mesenquimais em **osteoblastos (1)**.

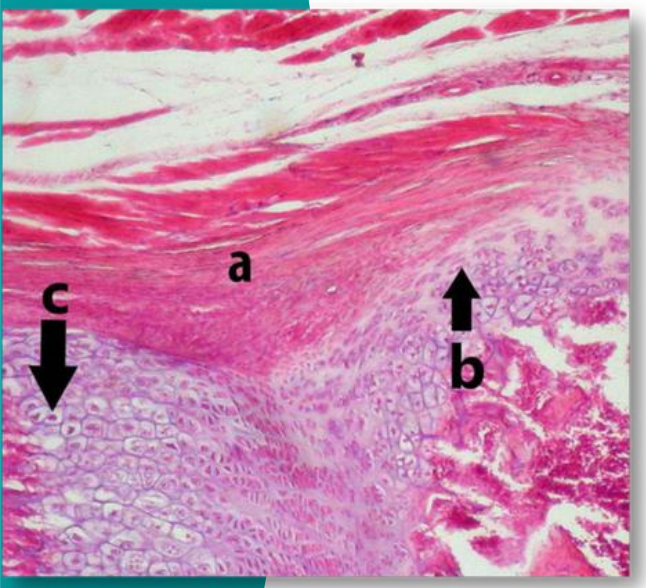
Tal diferenciação produz um material ósseo extracelular denominado **matriz osteóide**, que **posteriormente se calcifica** para formar tecido ósseo.

Este osso recém-formado é **composto por** uma matriz mineralizada e osteoblastos encapsulados (**osteócitos (2)**).

A formação **da maxila, do corpo e ramo da mandibula** a partir de ossificação intramembranosa ainda no esqueleto cefálico.

2) Ossificação endocondral

Figura 10 – Ossificação endocondral



Fonte: Oliveira, 2020b.

Formada a partir da **cartilagem** (Figura 10), na presença dos condroblastos **(b)** e condrócitos **(c)**. A matriz cartilaginosa será então absorvida e convertida em osso.

Em certas áreas, **essa cartilagem permanece nas regiões da epífise e diáfise**, que constituem a **cartilagem de crescimento** (disco epifisário), sendo responsável pelo **crescimento do comprimentodos ossos longos**.

Exemplos de formação por ossificação endocondral são o **côndilo mandibular e a base craniana**, ambos com influência no crescimento facial.

• Teorias do crescimento

John Hunter, 1771 (citado por Pinzan et al., 2013)**:**
Crescimento craniofacial, através da **remodelação óssea**.

Sicher, 1947 (citado por Pinzan et al., 2013)**:**
Teoria da dominância sutural.
Estudos histológicos revelaram que **a proliferação do tecido conjuntivo nas suturas ósseas resultava no afastamento dos ossos**, proporcionando espaço para a deposição óssea. Como consequência, os ossos eram deslocados para a direção de menor resistência. Dessa maneira, concluiu-se que as suturas poderiam desempenhar um papel significativo no crescimento facial.

Moss (1962), citado por Pinzan et al. (2013), afirmou que o crescimento ósseo e cartilaginoso é controlado pela resposta ao crescimento intrínseco de estruturas funcionais, conhecidas como **matrizes funcionais.** Ele observou que o código genético para o crescimento ósseo não está no próprio esqueleto, mas sim fora dele. **Cada matriz funcional realiza funções essenciais, como a fala, mastigação e respiração,** onde o esqueleto desempenha papel de suporte e proteção dessas matrizes. O crescimento dos ossos ocorre em resposta ao desenvolvimento dos tecidos moles, o que provoca uma translação passiva dos componentes ósseos.

Von Limborgh (1968, 1970 e 1972), citado por Pinzan et al., em 2013: influências **ambientais e genéticas**, determinando a qualidade e a quantidade do crescimento.
O desenvolvimento craniofacial pode sofrer influência de **hormônios, hábitos nutritivos e não-nutritivos, assim como da dieta,** sendo moldado portanto por fatores ambientais e genéticos.

Poravute – Getty Images (canva.com)

·Crescimento da calvária e base cranianas

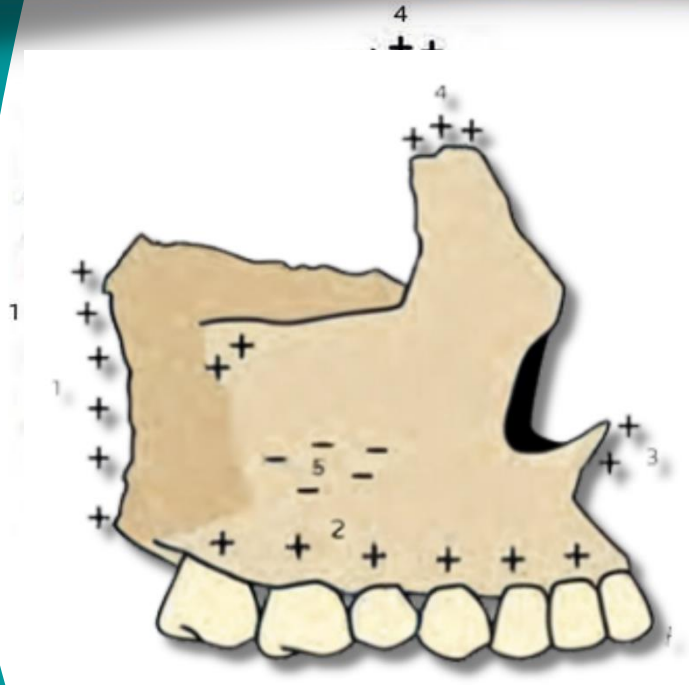
À medida que o cérebro se expande, os ossos que o recobrem passam a crescer em altura, largura e profundidade.

- Esse crescimento ósseo, além de ocorrer pela remodelação, também se dá por meio das **suturas, fontanelas e pelo alongamento das sincondroses**, com deposição na superfície externa e reabsorção na superfície interna dos ossos.
- Existe uma **tensão** criada **nas suturas com o deslocamento primário** de cada osso, resultando em **neoformação óssea** nasbordas dos ossos articulares.
- A maior parte do crescimento cerebral é concluída durante a infância, e **a calvária é uma das primeiras regiões do esqueleto craniofacial a alcançar seu tamanho final**, apesar das suturas ainda permanecerem visíveis por um período.

Canva profissional 2024

·Crescimento da maxila

MAXILA: originada exclusivamente por **ossificação intramembranosa**. Expande-se através da deposição e reabsorção óssea, bem como pela **proliferação de tecido conjuntivo nas suturas** que o ligam ao crânio e à sua base.Os músculos inseridos atuam como uma matriz funcional que afeta a forma final desses ossos.



O crescimento mais significativo da maxila ocorre no túber, com a expansão do arco na sua região posterior. Isso leva ao alongamento da maxila, fornecendo o espaço necessário para a erupção dos molares. **(Figura 11)**

Figura 11 – Áreas de aposição e reabsorção óssea do complexo nasomaxilar: (1) túber, (2) processo alveolar, (3) espinha nasal anterior, (4) sutura frontomaxilar e (5) seio maxilar.

Fonte: Pinzan et al., 2013.

A maxila cresce para cima e para trás, ao mesmo tempo em que o osso se desloca para frente e para baixo, o que leva ao aumento da profundidade da face.

- Em relação ao processo alveolar, seu crescimento está ligado ao processo de adaptação e remodelação conforme as necessidades dentárias, sofrendo reabsorção com a perda de dentes. Além disso, a deposição óssea que ocorre no processo alveolar também auxilia para o crescimento da altura da maxila.

O crescimento em altura da maxila também está relacionado com às necessidades respiratórias, com o desenvolvimento da cavidade nasal e dos seios maxilares.

A **respiração** funciona como **matriz funcional,** onde ocorre crescimento ântero-lateral dessas estruturas, com consequente **inferiorização do palato** por aposição óssea na superfície bucal. Por fim, o **alargamento do palato e do arco alveolar** se devem ao **crescimento da sutura mediana palatina**.

·Crescimento da mandíbula

MANDÍBULA: formado por **ossificação mista**. Formação óssea nos côndilos tem origem a partir de tecido conjuntivo fibroso através do **processo endocondral**, enquanto a formação dos **ramos e** do **corpo mandibular** ocorre por **ossificação intramembranosa**.

Enquanto ocorre o desenvolvimento do ramo e corpo mandibular, ocorrem os processos de aposição óssea nas paredes posteriores e reabsorção óssea nas paredes anteriores, assegurando a criação de espaço para o surgimento dos dentes permanentes posteriores. (**Figura 12).**

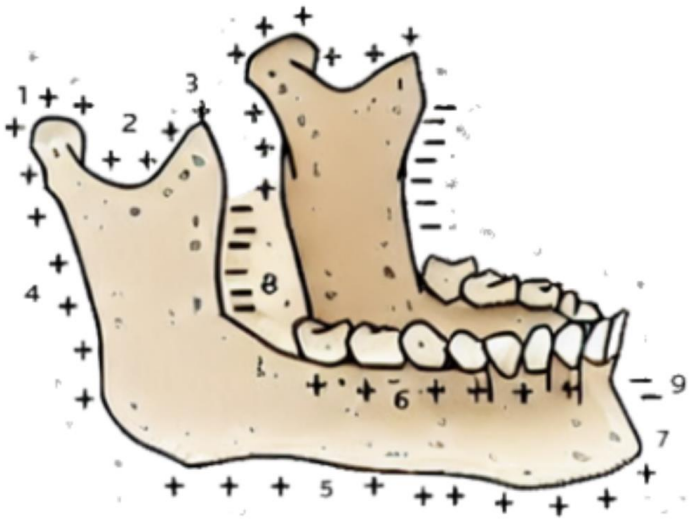


Figura 12 – Áreas de aposição e reabsorção óssea da mandíbula: (1) côndilo, (2) incisura mandibular, (3) processo coronoide, (4) borda posterior do ramo ascendente da mandíbula, (5) borda inferior do corpo da mandíbula, (6) processo alveolar, (7) mento, (8) borda anterior do ramo ascendente da mandíbula e (9) região supramentoniana.

Fonte: Pinzan et al. (2013)

- A mandíbula, em sua região de corpo, apresenta aposição ao longo de toda a sua borda inferior e região do mento, dando forma ao mento através da reabsorção na região supramentoniana.

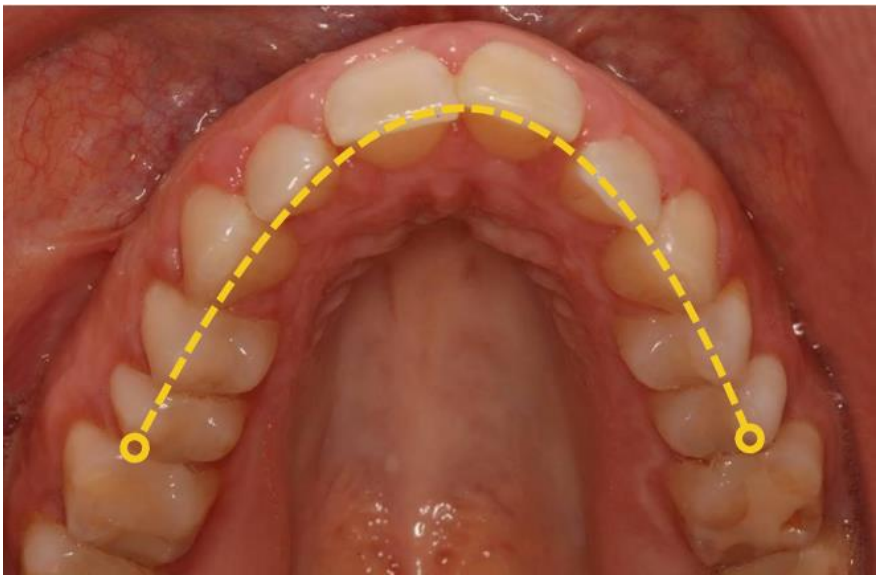
- Com as variadas pressões exercidas nas superfícies condilares, ocorre a ossificação endocondral no côndilo. Tal mecanismo de crescimento endocondral é primordial para os côndilos, visto que são submetidos à pressão direta dos músculos da mastigação, uma condição que não poderia ser suportada pelo crescimento por meio do modelo intramembranoso.

Como ocorre na maxila, **o processo de crescimento da mandíbula também depende da presença dos dentes**: o desenvolvimento vertical e em largura ocorre conforme estes irrompem. Consequentemente, na ausência ou perda dos dentes, seus rebordos alveolares também são reabsorvidos.

·Crescimento dos arcos dentários

O **arco dentário** diz respeito à circunferência que vai da **face mesial do primeiro molar permanente de um lado até a face mesial do dente correspondente do lado oposto**, passando pelas cúspides dos caninos e incisivos, além dos sulcos dos pré-molares, conforme a **Figura 13.**

Figura 13 – Representação do arco dentário, ou perímetro do arco dentário.



Fonte: Canva.com

Entre o nascimento e os 6 anos de idade aproximadamente, **a maxila e a mandíbula desenvolvem um importante crescimento em largura com auxílio da sutura palatina e sincondrose mandibular (Figura 14)**, o que cria espaço adequado para irrompimento dos dentes decíduos.

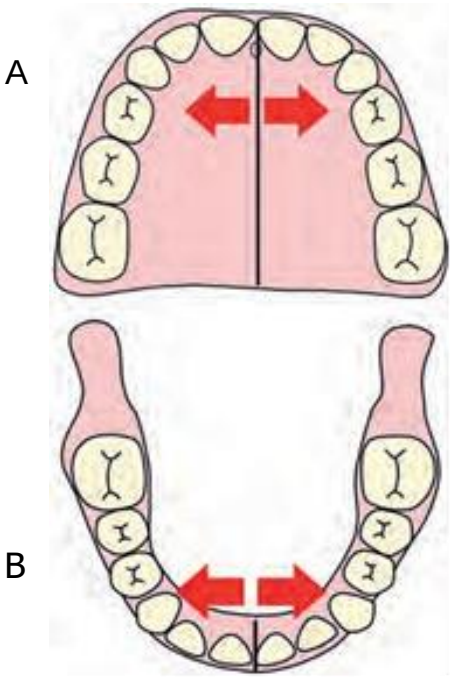


Figura 14 – Crescimento transversal da maxila ocorre na sutura palatina mediana (A), enquanto o da mandíbula acontece na sincondrose mandibular (B).

Fonte: Pinzan et al., 2013.

Com a **dentição permanente estabelecida,** obtém-se a **estabilidade da dimensão da largura do arco,** de forma que não é observado novo crescimento transversal do arco dentário na dentadura permanente.

INFLUÊNCIA DA DIETA NO CRESCIMENTO FACIAL

Pixelfit – Getty Images (canva.com)

Durante o crescimento fisiológico que ocorre no primeiro ano de vida, a mandíbula passa pela maior mudança de forma e tamanho, incluindo um aumento na largura intercondilar, altura do ramo e comprimento do corpo

(De acordo com Liu et al., 2010 e Smartt et al., 2005 citado por O'Sullivan et al., 2022).

Estudos demonstram que **a consistência dos alimentos ingeridos altera a atividade enzimática dos músculos mastigatórios**. Isto ocorre devido a diferenças no estresse mecânico, onde mudanças na dureza da dieta afetam ofenótipo da fibra muscular e a atividade enzimática codificada pelo genoma nuclear e mitocondrial.

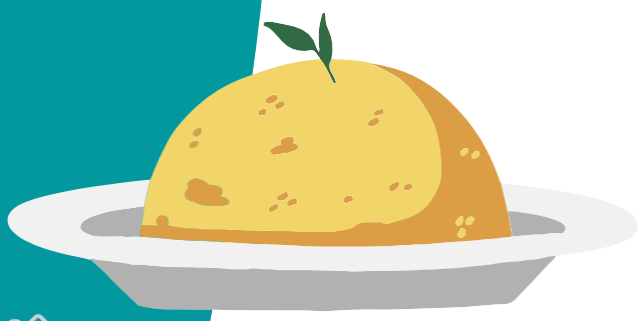
Karamani et al. (2022)

Embora o tipo oclusal e o crescimento craniofacial sejam geneticamente influenciados, observou-se que muitas **populações com hábitos alimentarescontemporâneos sofrem de má oclusão mais severa do que populações com hábitos alimentares primitivos.**

(Hunt, 1961).

Este fato pode estar associado **a diferenças na consistência alimentar nas dietas urbanas modernas.** Corruccini (1984) cita outro exemplo de menor incidência de má oclusão grave em pessoas que vivem em áreas rurais em comparação com pessoas que vivem em sociedades urbanas industrializadas.

(Rando et al., 2014)



INFLUÊNCIA DA DIETA NO CRESCIMENTO FACIAL

Análise de 279 esqueletos de homens e mulheres separadamente e **reduções estatisticamente significativas** foram observadas em quase todas as medidas pós era medieval.

Este efeito foi mais pronunciado **nas áreas da mandíbula associadas à inserção dos músculos mastigatórios**, incluindo o ângulo goníaco, altura e largura do ramo, largura bigonial e largura bicondilar.
Tais reduções estão supostamente associadas a uma **mudança na dieta** (e diminuição da função mastigatória) observada no período em torno da Revolução Industrial

(Sardi et al., 2006)

Avaliaram possível diferença nas medidas craniofaciais entre agricultores e caçadores-coletores do Centro-Oeste argentino:

Os agricultores apresentaram menor tamanho craniofacial e apresentaram reduções absolutas e relativas dos componentes mastigatório e póstero-neural em relação aos caçadores-coletores.
A redução do tamanho dos componentes mastigatório e posteroneural em agricultores pode ser atribuída a **menores cargas musculares devido à consistência mais macia da dieta** consumida.

Fernig – Getty Images (canva.com)

Proffit et al. (2013):

Sugeriram que a consistência da dieta poderia afetar o tamanho do arco dentário, além de questionarem se o esforço mastigatório em crianças pré-púberes desempenha um papel significativo na determinação do tamanho do arco dentário. No entanto, **a relação exata permanece desconhecida.**

·Aleitamento Materno

Bom exemplo de **matriz funcional** para o crescimento e desenvolvimento da face do bebê, onde são colocadas maiores demandas sobre sua musculatura perioral.

Esse **esforço constante, intenso e repetitivo** do lactente promove o correto desenvolvimento da musculatura, na qual a mama da mãe atua como um aparelho ortodôntico natural (Page, 2001).

Ao sugar, o bebê posiciona corretamente a língua "ordenha" o seio (Sakalidis et al., (2013).

Os arcos, bochechas e língua se movem em harmonia, e as funções neuromusculares da cavidade oral, assim como a respiração nasal e o crescimento ósseo, se desenvolvem de forma equilibrada (Rollins et al., 2016), como mostra a **Figura 15**.

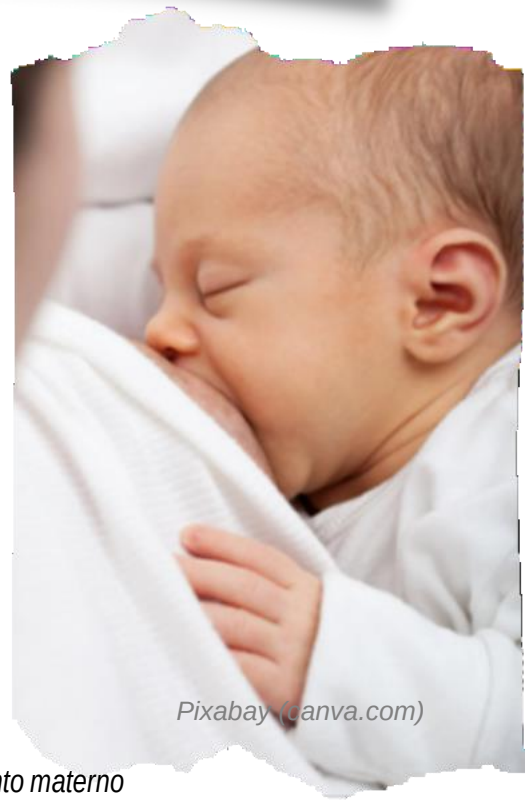
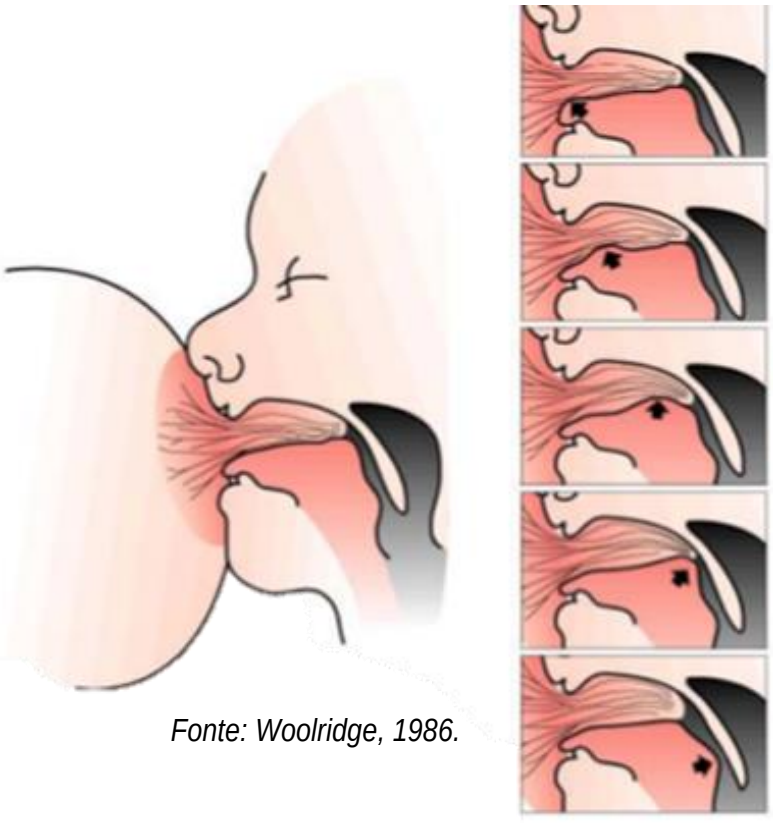


Figura 15. Posicionamento lingual do bebê durantealeitamento materno



Fonte: Woolridge, 1986.

·Aleitamento Materno

A partir do aleitamento materno, o **tônus muscular é aumentado**, garantindo o adequado desenvolvimento das funções orofaciais, além de estimular os selamentos labiais adequados e o correto posicionamento da língua, exercendo pressão sobre os ossos, produzindo **estimulação neuromuscular**, moldando-os e **estimulando seu pleno crescimentoe desenvolvimento** (Moss, 1997)**.**

(canva.com)

Thomaz et al. (2018) demostraram através de sua revisão sistemática que **crianças que foram amamentadas exclusivamente durante os primeiros 6 meses de vida tinham 51% menos probabilidade de ter má oclusão (MO)** na dentição decídua do que outras crianças.

No entanto, apenas quatro estudos atenderam os critériosde inclusão da revisão, com resultados que incluem diferentes tipos de MO (sobremordida, sobressaliência, mordida cruzada, relação terminal dos segundos molares decíduos, relação transversal e apinhamento), **demostrando variabilidade nos dados obtidos.**

Os autores concluíram que o **aleitamento materno possui efeito benéfico na oclusão dentária, e esse efeito pode ser maior se a amamentação durar pelo menos 6 meses**. Porém, todos os dados coletados vieram de estudos transversais, sendo necessário ainda que essa constatação ocorra também a partir de análise de estudos longitudinais.

·APLICAÇÃO CLÍNICA DO CRESCIMENTO FACIAL

Nadezhda Moryak de Pexels (canva.com)

De acordo com Silva Filho et al. (2008), **na dentição decídua a face ainda é considerada pequena, pois está distante de atingir suas dimensões finais:**

> *A maxila e a mandíbula ainda não atingiram suas dimensões definitivas e tendem a expandir significativamente até a maturidade esquelética, o que resulta em* ***limitações para a realização do diagnóstico e elaboração do plano de tratamento****.*
>
> ***A tendência, porém, é de que a morfologia facial se mantenha constante durante o crescimento,*** *já que o crescimento preserva o Padrão, o que reafirma o determinismo genético da morfologia facial, a base genética que impulsiona o crescimento. Por esse motivo,* ***a morfologia facial pode e deve ser avaliada nesta fase para determinar o prognóstico do tratamento.***

A realização de uma análise facial - essencialmente um teste qualitativo - pode fornecer informações sobre a causa e localização de uma má oclusão, pontos essenciais para definir um diagnóstico correto, o que, por sua vez, exige um plano de tratamento coerente e um prognóstico viável.

Na fase da dentição decídua, a partir dos 3 anos de idade, embora a maxila e a mandíbula ainda não tenham atingido suas dimensões finais, a face já pode ser avaliada clinicamente para determinar o padrão esquelético facial:

O crescimento imprime alterações nos tecidos moles, devido ao aumento volume, mas **devido à determinação genética**, a **configuração óssea facial tende a permanecer inalterada** durante o crescimento (Chang et al., 1992; Silva Filho et al., 1997; Klocke et al., 2002a, 2002b).

.

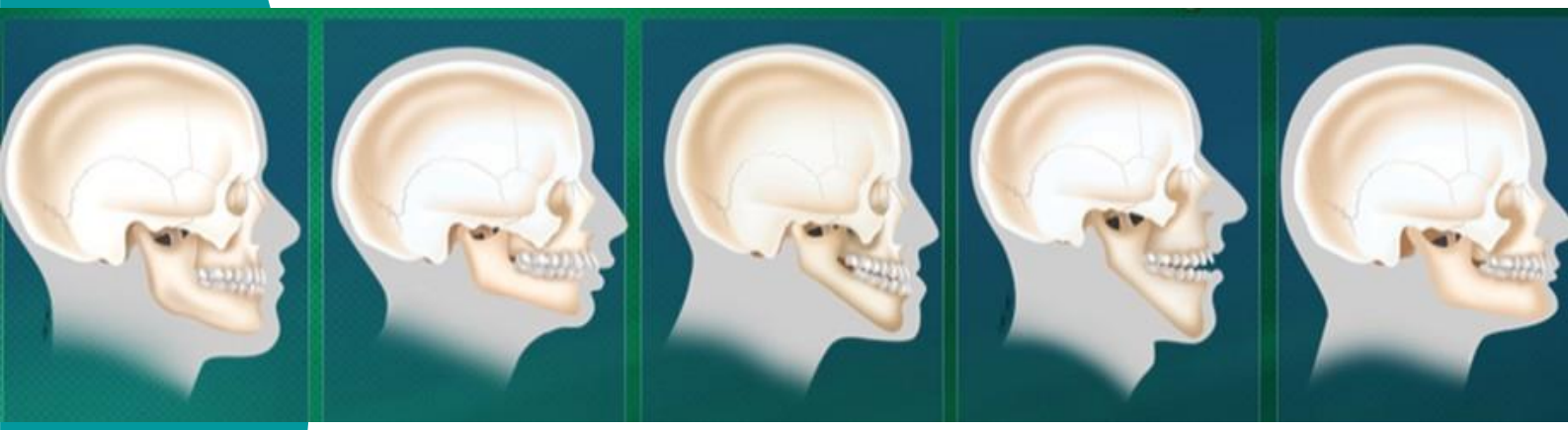
·Aplicação clínica do crescimento facial

Atualmente, a **avaliação com fins ortodônticos inicia-se primeiramente com a análise facial** e, só após, é realizada avaliação da oclusão, relacionando-a com os padrões esqueléticos em vista lateral e frontal (Silva Filho e Lara, 2013).

De acordo com Silva Filho e Lara (2013), em vista lateral, tem-se: (Figura 16),

Padrão I: *maxila e mandíbula bem relacionadas associado a um equilíbrio facial.*
Padrão II: *protrusão maxilar e/ou deficiência mandibular associados a uma face com perfil convexo.*
Padrão III: *prognatismo mandibular e/ou deficiência maxilar, comperfil facial reto ou côncavo.*
Face longa: *ausência de selamento labial causado pelo excesso de dimensão do terço inferior da face (maxila e mandíbula).*
Face curta: *altura facial diminuída com deficiência em proporção do terço inferior, associado a um selamento labial compressivo.*

*Figura 16 – Padrões Craniofaciais (Padrão **I**, **II**, **III**, face **l**onga e face curta)*



Fonte: Volpato, 2020.

·Aplicação clínica do crescimento facial

O diagnóstico precoce das diferenças esqueléticas sagitais nas dentições decíduas padrão II e III tem sido fundamentados a partir de dados cefalométricos (Klocke et al., 2002b; Chang et al.,1992).

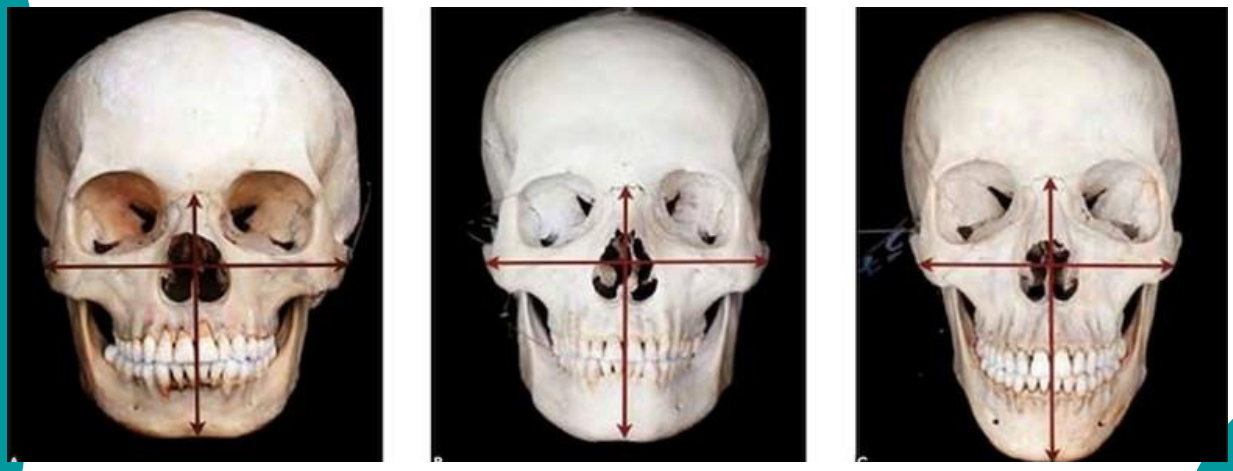
Dados cefalométricos sugerem que a maioria das características craniofaciais do padrão III do adulto já estão presentes na dentição decídua, como o maior tamanho da mandíbula, o que também é verdade para a mandíbula reduzida do padrão II (Silva Filho et al.,1997; Capelozza Filho, 2004).

Nesse caso, é importante destacar que a intervenção do ortodontista na relação não resultará em um paciente com morfologia craniofacial ideal devido às limitações clínicas relacionadas à idade e ao crescimento.

Classificação por vista frontal:

Pode-se classificar a face como: braquifacial, mesofacial, dolicofacial, face curta e face longa (Silva Filho et al., 2013), conforme **Figura 17** .

Figura 17 - Classificação frontal da face: Braquifacial. Mesofacial e Dolicofacial



Fonte: Franco et al., 2013.

·Aplicação clínica do crescimento facial

Os tipos **braquifacial**, **mesofacial** e **dolicofacial** são caracterizados pela sua **proporcionalidade entre os terços da face, simetria e selamento labial passivo**, se distinguindo entre as dimensões horizontais e verticais (largura/altura) da face (Silva Filho et al., 2013):

- **Braquifacial:** apresenta uma silhueta mais encurtada (face mais larga),
- **Dolicofacial:** possui uma silhueta mais alongada
- **Mesofacial:** apresenta equilíbrio das dimensões verticais e horizontaisda face.

Quando há o **excesso ou redução excessiva** da dimensão frontal denomina-se **face longa**, com **ausência de selamento labial passivo**, ou **face curta**, com c**ompressão dos lábios**.

Para que um dentista reconheça as alterações craniofaciais, analise e diagnostique corretamente os resultados obtidos, ele precisa ter um conhecimento básico de crescimento e desenvolvimento craniofacial.

Dessa forma, profissionais que detêm de tal informação são capazes de guiar o crescimento craniofacial em prol do paciente, sempre considerando as possibilidades e limitações de cada caso clínico. Com isso, é possível indicar a melhor abordagem ortopédica ou ortodôntica, assim como o momento apropriado para iniciar o tratamento, além dos tipos e da duração das contenções necessárias (Pinzan et al., 2013).

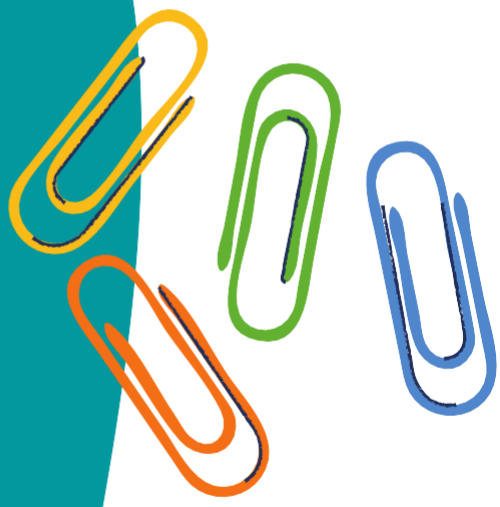
CONSIDERAÇÕES FINAIS

• Os princípios da anatomia e da embriologia permitem uma boa visualização e definição das estruturas tridimensionais correspondentes à face.

• O conhecimento dos mecanismos de formação da face e identificação dos conceitos básicos relacionados ao crescimento e desenvolvimento craniofacial são essenciais para compreensão da formação da face dentro de sua normalidade.

• De igual modo, deve-se entender as particularidades do crescimento e desenvolvimento craniofacial durante o pré-natal e nos primeiros anos de vida, período responsável pelos eventos mais complexos e importantes associados à formação da face.

• Por fim, identificar alterações craniofaciais e analisar corretamente os resultados obtidos são necessários para uma indicação correta do melhor tratamento e o melhor momento para intervenção.



Referências

Bhaskar SN, Orban BSN. Histologia e embriologia oral. São Paulo: Artes Médicas; 1989.

Capelozza Filho L. Diagnóstico em ortodontia. Maringá: Dental Press; 2004.

Chang HP, Kinoshita Z, Kawamoto T. Craniofacial pattern of Class III deciduous dentition. Angle Orthod. 1992 Summer;62(2):139-144. doi: 10.1043/0003-3219(1992)062<0139:CPOCID>2.0.CO;2.

Corruccini RS. An epidemiologic transition in dental occlusion in world populations. Am J Orthod. 1984 Nov;86(5):419-26. doi: 10.1016/s0002-9416(84)90035-90036.

Enlow, Donald H., Mark G. Hans, and Terezinha Oppido. Noções básicas sobre crescimento facial. Santos, 1998. Apud Pinzan A, Garib DG, Sanches FSH, Pereira SCC. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In: Janson G, Garib DG, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas M. Introdução à ortodontia. São Paulo: Artes Médicas; 2013. p. 11-22.

Franco FC, Araújo TM, Vogel CJ, Quintão CC. Brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic: Is it appropriate to describe the face using skull patterns? Dental Press J Orthod. 2013;18(3):159-163 .

Graphic Designer, medical illustrator. Montreal, Canada. Instagram: @design_cells. Acesso: 2022 sept 21. Disponível em: https://www.instagram.com/tv/CZUaLexLnom/?utm_source=ig_web_copy_link.

Guedes-Pinto AC, Santos EM, Mello-Moura ACV. Odontogênese. In: Guedes-Pinto AC. Odontopediatria. 9. ed. São Paulo: Santos; 2016. p. 3-15.

Hunt Ee Jr. Malocclusion and civilization. Am J Orthod. 1961 Jun;47:406-22. doi: 10.1016/0002-9416(61)90220-2.

Karamani II, Tsolakis IA, Makrygiannakis MA, Georgaki M, Tsolakis AI. Impact of diet consistency on the mandibular morphology: a systematic review of studies on rat models. Int J Environ Res Public Health. 2022 Feb 25;19(5):2706. doi: 10.3390/ijerph19052706.

Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002a Oct;122(4):386-391. doi: 10.1067/mod.2002.126155.

Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Skeletal Class II patterns in the primary dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002b Jun;121(6):596-601. doi: 10.1067/mod.2002.122827. Erratum in: Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002 Sep;122(3):281.

Moore, KL, Persaud TVN. Embriologia clínica. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.

Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 2. The role of an osseous connected cellular network. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997 Aug;112(2):221-226. doi: 10.1016/s0889-5406(97)70249-x.

Referências

Oliveira JA, coordenador. Atlas de histologia UFG. Goiânia: UFG; 2020a. Disponível em: https://histologia.icb.ufg.br/osso.html#e52. Acesso em: 2022 Sept 22.

Oliveira JA, coordenador. Atlas de histologia UFG. Goiânia: UFG; 2020b. Disponível em: https://histologia.icb.ufg.br/osso.html#e62. Acesso em: 2022 Sept 22.

Liu YP, Behrents RG, Buschang PH. Mandibular growth, remodeling, and maturation during infancy and early childhood. Angle Orthod. 2010 Jan;80(1):97-105. Apud O' Sullivan E, van de Lande LS, ElGhoul K, Koudstaal MJ, Schievano S, Khonsari RH, et al. Growthpatterns and shape development of the paediatric mandible - A 3D statistical model. Bone Rep. 2022 Mar 31;16:101528. doi: 10.1016/j.bonr.2022.101528.

Smartt JM Jr, Low DW, Bartlett SP. The pediatric mandible: I. A primer on growth and development. Plast Reconstr Surg. 2005 Jul;116(1):14e-23e. Apud O' Sullivan E, van de Lande LS, ElGhoul K, Koudstaal MJ, Schievano S, Khonsari RH, et al. Growth patterns and shape development of the paediatric mandible - A 3D statistical model. Bone Rep. 2022 Mar 31;16:101528. doi: 10.1016/j.bonr.2022.101528.

O' Sullivan E, van de Lande LS, El Ghoul K, Koudstaal MJ, Schievano S, Khonsari RH, et al. Growth patterns and shape development of the paediatric mandible - A 3D statistical model. Bone Rep. 2022 Mar 31;16:101528. doi: 10.1016/j.bonr.2022.101528.

Ozawa TO, Silva Filho OG, Almeida AM, Lara TS. Embriologia da cavidade oral. In: Oriá RB, Brito GAC, organizadores. Sistema digestório: integração básico-clínica. São Paulo: Blucher; 2016. p. 127-162. doi: 10.5151/9788580391893-05

Page DC. Breastfeeding is early functional jaw orthopedics (an introduction). Funct Orthod. 2001 Fall;18(3):24-27.

Pinzan A, Garib DG, Sanches FSH, Pereira SCC. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In: Janson G, Garib DG, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas M. Introdução à ortodontia. Porto Alegre: Artes Médicas; 2013. p. 11-22.

Hunter, John. The natural history or the human teeth: Explaining their structure, use, formation, growth, and diseases. J. Johnson, 1771. Apud Pinzan A, Garib DG, Sanches FSH, Pereira SCC. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In: Janson G, Garib DG, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas M. Introdução à ortodontia. Porto Alegre: Artes Médicas; 2013. p. 11-22.

Sicher H. The growth of the mandible. Am J Orthod. 1947 Jan;33(1):30-5. Apud Pinzan A, Garib DG, Sanches FSH, Pereira SCC. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In: Janson G, Garib DG, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas M. Introdução à ortodontia. Porto Alegre: Artes Médicas; 2013. p. 11-22.

Moss-Salentijn L. Melvin L. Moss and the Functional Matrix. Journal of Dental Research. 1997;76(12):1814-1817. Apud Pinzan A, Garib DG, Sanches FSH, Pereira SCC. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In: Janson G, Garib DG, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas M. Introdução à ortodontia. Porto Alegre: Artes Médicas; 2013. p. 11-22

Referências

van Limborgh J. The role of genetic and local environmental factors in the control of postnatal craniofacial morphogenesis. Acta Morphol Neerl Scand. 1972 Oct;10(1):37-47. PMID: 4643664 Apud Pinzan A, Garib DG, Sanches FSH, Pereira SCC. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In: Janson G, Garib DG, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas M. Introdução à ortodontia. Porto Alegre: Artes Médicas; 2013. p. 11-22

Rollins NC, Bhandari N, Hajeebhoy N, Horton S, Lutter CK, Martines JC, et al. Lancet Breastfeeding Series Group. Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices? Lancet. 2016 Jan 30;387(10017):491-504. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01044-2.

Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. The etiology of orthodonticproblems. In: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, editors. Contemporary orthodontics. 5. ed. Saint Louis: Elsevier; 2013. p. 114-146.

Rando C, Hillson S, Antoine D. Changes in mandibular dimensions during the mediaeval to post-mediaeval transition in London: a possible response to decreased masticatory load. Arch Oral Biol. 2014 Jan;59(1):73-81. doi: 10.1016/j.archoralbio.2013.10.001.

Sakalidis VS, Williams TM, Garbin CP, Hepworth AR, Hartmann PE, Paech MJ, et al. Ultrasound imaging of infant sucking dynamics during the establishment of lactation. J Hum Lact. 2013 May;29(2):205-213. doi: 10.1177/0890334412452933.

Sardi ML, Novellino PS, Pucciarelli HM. Craniofacial morphology in the Argentine Center-West: consequences of the transition to food production. Am J Phys Anthropol. 2006 July;130(3):333-343. doi: 10.1002/ajpa.20379.

Silva Filho OGD, Herkrath FJ, Queiroz APCD, Aiello CA. Facial pattern in the deciduous dentition: epidemiologic study. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2008,13(4):45-59. doi: 10.1590/S1415-54192008000400006

Silva Filho OG, Lara TS. Crescimento facial: a face como patrimônio morfogenético. In: Silva Filho OG, Lara TS, Garib DG. Ortodontia interceptiva: protocolo de tratamento em duas fases. São Paulo: Artes Médicas; 2013. p. 103-123.

Silva Filho OG, Magro AC, Ozawa TO. Má-oclusão de Classe III: caracterização morfológica na infância (dentaduras decídua e mista). Ortodontia. 1997;30(2):7-20.

Thomaz EBAF, Alves CMC, Silva LFG, Almeida CCCR, Alves MTSSB, Hilgert JB, et al. Breastfeeding versus bottle feedingon malocclusion in children: a meta-analysis study. J Hum Lact. 2018 Nov;34(4):768-788. doi: 10.1177/0890334418755689.

Volpato GH. Tratamento ortodôntico infantil baseado no conceito do padrão facial. Rev Saúde. Publicado em: 2020 Mar 31 [acesso 2024 out 15]. Disponível em: https://rsaude.com.br/maringa/materia/tratamento-ortodontico-infantil-baseadono-conceito-do-padrao-facial/21197.

Woolridge MW. The 'anatomy' of infant sucking. Midwifery. 1986 Dec;2(4):164-171. doi: 10.1016/s0266-6138(86)80041-9.