

UNIVERSIDADE SALGADO DE  
OLIVEIRA

SEMINÁRIO DE ORTODONTIA

BELO HORIZONTE  
2023

**CAROLINE VIEIRA**  
**600840831**  
**JÚLIA CARVALHO**  
**600852822**  
**VIVIANE DE SOUZA**  
**600895915**  
**LUCIENE FERNANDES**  
**600890476**

**SEMINÁRIO DE ORTODONTIA**  
**Crescimento e Desenvolvimento Craniofacial**

Universidade Salgado de Oliveira.

**BELO HORIZONTE**  
**2023**

## **Conceitos**

**Crescimento:** Aumento do volume em virtude da multiplicação e da diferenciação celular.

**Desenvolvimento:** É a sequência de modificações evolutivas, que induzem ao aperfeiçoamento de suas funções.

O crescimento craniofacial é um processo complexo que envolve mudanças significativas na estrutura do crânio e da face.

## **Introdução vida embrionária**

Durante a primeira semana de vida do embrião, ocorre a diferenciação celular e também a multiplicação, dessa forma o zigoto passa a ser chamado de mórula.

Na segunda semana de vida, ocorre a adesão do endoderma ao ectoderma, que futuramente dará início a região cefálica e região caudal.

Terceira semana de vida, temos a formação do mesoderma.

Quarta semana, a membrana bucofaríngea se rompe, então há comunicação do intestino primitivo com o meio externo, dando origem assim a cavidade oral primitiva.

## **Arcos faríngeos**

Formados devido a migração das células da crista neural em direção ao ectoderma para preencher o espaço vazio, gerando então o ectomesenquima, que por sua vez, formará:

Estrutura dentária

- Estrutura conjuntiva
- Estrutura muscular
- Estrutura Óssea

Ao final da quarta semana, temos o desenvolvimento dos aparelhos branquiais que são responsáveis pela formação :

- Crânio
- Face
- Pescoço
- Cavidade nasal
- Laringe
- Faringe

## **Ossificação e Osteogênese**

Ossificação é todo o processo de formação óssea, ou seja, transformação da cartilagem em tecido fibroso; Nada mais é do que todo o processo de formação óssea, ou seja, transformação da cartilagem em tecido fibroso.

A osteogênese é o processo biológico relacionado ao tecido ósseo partindo dos osteoblastos. Fundamental para o crescimento, desenvolvimento e manutenção dos ossos ao longo da vida de um indivíduo. Envolve formação e remodelação óssea, e corre através de dois processos principais:

- Ossificação intramembranosa: o osso é desenvolvido diretamente a partir das células mesenquimais. Ocorre nas suturas cranianas, membrana periodontal e no perióstio
- Ossificação endocondral: onde é criado um modelo de cartilagem hialina primeiro e depois substituído por osso. Ocorre nos côndilos mandibulares, base do crânio e septo nasal.

## **Crescimento ósseo**

O crescimento ósseo ocorre durante o desenvolvimento e o crescimento do corpo humano.

Principais tipos de crescimento ósseo:

- Crescimento longitudinal: Refere-se ao aumento no comprimento dos ossos, que ocorre principalmente nas extremidades dos ossos longos.
- Crescimento em espessura: Refere-se ao aumento na largura ou diâmetro dos ossos, ocorre na superfície externa e é regulado pelas atividades das células osteogênicas.

## **Deslizamento ósseo**

É o processo de aposição e reabsorção que resulta na alteração da forma, dimensão e proporção de cada parte do osso que está em crescimento.

## **Deslocamento ósseo**

É um mecanismo de crescimento; conforme o osso cresce, ele tende a se afastar dos ossos em proximidade criando um espaço interno, esse processo é chamado de deslocamento.

## **Deslocamento Primário e Secundário**

Deslocamento primário, também chamado de translação, ocorre enquanto o osso cresce e é remodelado. Está relacionado ao aumento do próprio osso.

- **Exemplo: complexo Nasomaxilar:** Toda a região maxilar, se desloca para baixo e para frente do crânio através do crescimento dos tecidos moles, enquanto a deposição óssea acontece para cima e para trás.

Deslocamento secundário. É o movimento de todo osso, causado pelo crescimento de outros ossos próximos ou não daquele que se desloca.

- **Exemplo: Fossa craniana média:** O aumento de todos os ossos da fossa craniana média, resulta no marcante deslocamento de todo o complexo maxilar (anterior-inferior). Mas esse deslocamento NÃO depende do crescimento e aumento da maxila.

## **Conceitos introdutórios do processo de crescimento**

### ***Conceito 1***

Crescimento e desenvolvimento facial é um processo morfogenético que trabalha para um complexo estado de equilíbrio estrutural e funcional conjunto entre todas as partes de tecidos moles e duros em crescimento e modificação múltipla e regional. O mesmo processo subjacente continua assim a trabalhar a fim de manter o equilíbrio ao longo de toda a idade adulta e a velhice em resposta às relações e condições internas e externas sempre em mudança.

É essencial uma profunda compreensão da morfogênese facial para que o clínico possa entender corretamente: (1) as diferenças entre o "normal" e as variações do anor-mal; (2) as razões biológicas para essas diferenças e as variações virtualmente infindáveis envolvidas;

(3) as razões para as bases utilizadas no diagnóstico, plano de tratamento e seleção dos procedimentos clínicos apropriados; e (4) os fatores biológicos subjacentes aos importantes problemas clínicos da retenção, recaídas e recidivas após o tratamento.

Para os pesquisadores de todos os aspectos do crescimento e desenvolvimento facial, desde a estrutura molecular até a morfologia geral experimental, este assunto disseminou um importante campo de interesse

e atividade em todo o mundo.

Para começar, são apresentados conceitos fundamentais em relação à morfogênese dos ossos faciais. O esqueleto craniofacial, como observado em radiografias da cabeça, representa a ferramenta primária para a avaliação da morfogênese facial. Posteriormente falaremos a respeito dos outros muitos aspectos básicos também envolvidos.

### **Conceito 2**

Os ossos crescem pela adição de novo tecido ósseo num dos lados do córtex e remoção de osso do lado oposto (Fig. 2-1). A face voltada para a direção do crescimento progressivo recebe nova deposição óssea (+). A face do lado oposto sofre reabsorção (-). Esse complexo processo é chamado "flutuação" [drift]. Ele produz um movimento de crescimento em qualquer área do osso.

### **Conceito 3**

As faces externa e interna de um osso são separadas por um padrão semelhante a um mosaico de "campos de crescimento" (Fig 2.2). Noite que a superfície externa,entretanto, não é somente "de depósito", como poderia se presumir. Aproximadamente metade da face periosteal (externa) de um osso tem um arranjo característico de campos de reabsorção (áreas pontilhadas mais escuras); o resto do osso é recoberto por campos de deposição (áreas pontilhadas mais claras). Se uma determinada área periosteal tem um campo de reabsorção, a superfície interna (endosteal) oposta tem um campo de deposição. Reciprocamente, se o campo periosteal é de deposição, o campo endosteal do lado oposto do córtex é em geral de reabsorção.

### **Conceito 4**

O osso produzido pela membrana de cobertura ("osso periosteal") constitui cerca de metade do tecido ósseo cortical presente; o osso delineado pela membrana de revestimento ("osso endosteal") compõe a outra metade (Fig. 2-3). Nesse diagrama, note como o córtex do lado direito foi formado pelo periósteeo, e o córtex do lado esquerdo, pelo endósteeo, à medida que ambos os lados flutuaram [drifted) em uníssonos para a direita.

### **Conceito 5**

A operação dos campos de crescimento que cobrem e revestem as superfícies de um osso é na realidade levada a efeito pelas membranas osteogênicas e outros tecidos ao seu redor, não pela parte dura do osso (Fig. 2-4). O osso não "cresce sozinho"; o crescimento é produzido pela matriz de tecido mole que recobrem inteiramente cada osso. Os determinantes genéticos e funcionais do crescimento ósseo residem no complexo de tecidos moles que inicia e pára, acelera e desacelera as ações histológicas do tecido conjuntivo osteogênico (periósteo, endósteo, suturas, membrana periodontal, etc.). O crescimento não é "programado" sozinho no interior da parte calcificada do próprio osso. O "projeto" para a estrutura, a construção e o crescimento de um osso se baseia nos músculos, língua, lábios, bochechas, tegumen-to, mucosas, tecidos conjuntivos, nervos, vasos sangüíneos, vias aéreas, faringe, o cérebro como um órgão, tonsilas, adenóides, enfim, tudo que produza sinais de informação que determinem o desenvolvimento do osso.

### **Conceito 6**

Todos os vários campos de reabsorção e deposição ao longo de um osso não têm a mesma velocidade de atividade de crescimento. Alguns campos de deposição crescem muito mais rapidamente ou em muito maior extensão que outros. O mesmo é válido para os campos de reabsorção. Os campos que apresentam um significado especial ou um papel importante no processo de crescimento são frequentemente chamados de sítios de crescimento. O côndilo mandibular, por exemplo, é um grande sítio de crescimento (Fig.

2-5). Lembre-se, porém, que o crescimento não ocorre apenas nos sítios especiais de crescimento, como às vezes se presume. Todo o osso participa. Todas as superfícies são, de fato, sítios de crescimento, sejam ou não especialmente designadas para isso. O antigo termo "crescimento condilar" é ainda utilizado com frequência. É, todavia, enganoso, pois implica equivocadamente que o côndilo é o centro de crescimento, grande responsável por todo o crescimento e desenvolvimento mandibular. Se apenas o côndilo fosse operante, ele se situaria no alto de um longo pescoço, como cabeça de uma girafa. Todo o ramo, junto com o côndilo, participa ativa e diretamente no processo.

Durante o remodelamento, em geral o grau de deposição óssea excede ligeiramente ao de reabsorção, de modo que certas regiões do osso gradualmente crescem e a região cortical engrossa conforme se remodelam.

### **Concelto 7**

O remodelamento é uma parte básica do processo de crescimento. A razão pela qual um osso precisa se remodelar durante o crescimento é que outras regiões se movem; a "Mutuação" [drift) move cada parte de um local para outro à medida que o osso cresce (Fig. 2-6). Isso exige mudanças remodeladoras sequenciais na forma e no tamanho de cada região. O ramo, por exemplo, move-se posteriormente de maneira progressiva por uma combinação de deposição e reabsorção. À medida que faz isso, a parte anterior do ramo se remodela na forma de um novo acréscimo para o corpo mandibular. Isso produz um alongamento do corpo. Esse movimento progressivo e sequencial das partes componentes do crescimento ósseo é chamado relocação. A relocação é a base do remodelamento. Todo o ramo é assim relocado posteriormente, e a parte posterior do corpo que cresce em comprimento é relocada na área previamente ocupada pelo ramo. Ocorre um remodelamento estrutural do que antes era parte do ramo e que então se torna uma nova parte do corpo.

O mesmo processo de deposição e reabsorção que produz o crescimento do osso como um todo realiza ao mesmo tempo o processo de relocação e remodelamento. Crescimento e remodelamento são, com efeito, partes inseparáveis do mesmo e efetivo processo. Pode-se entender agora porque aproximadamente metade de qualquer osso deve ter uma superfície externa (periosteal) de reabsorção à medida que o osso aumenta no seu tamanho global. A razão é que o osso não cresce simplesmente simetricamente pela nova deposição óssea uniforme sobre todas as suas superfícies externas, como mostra a Fig. 2-7. Em vez disso, cada região do osso é relocada para uma posição sequencialmente nova. Algumas superfícies externas, portanto, são necessariamente de reabsorção.

Na maxila, o palato cresce para baixo (ou seja, é relocado inferiormente) pela reabsorção periosteal na face nasal e pela deposição periosteal na face oral (Fig. 2-8). Esse processo de crescimento e remodelamento serve para aumentar as câmaras nasais. O que antes era o arco maxilar ósseo e o

palato na primeira infância é remodelado assim para se tornar as câmaras nasais adultas. Metade do palato é de reabsorção e metade é de deposição. A mucosa nasal supre o periósteo de um lado, enquanto a mucosa oral o supre do outro lado.

Em resumo, o processo de remodelamento é regulado pelo complexo de tecidos moles que recobrem os ossos, e as funções servem para: (1) aumentar progressivamente cada osso como um todo; (2) relocar sequencialmente cada uma das partes componentes do osso para permitir seu crescimento global; (3) moldar o osso de maneira a acomodar

### **Conceito 8**

Conforme um osso cresce, ele simultaneamente se afasta de outros ossos em contato direto com ele. Isso cria o "espaço" no interior do qual o crescimento ósseo ocorre. O processo é chamado deslocamento primário (às vezes também chamado

"translação"). É um movimento físico de todo o osso, e ocorre enquanto o osso cresce e é remodelado pela deposição e reabsorção. À medida que o osso cresce pela deposição óssea em determinada direção, ele é simultaneamente deslocado para a direção oposta (Fig. 2-9).

O processo de deposição de novo osso não causa o deslocamento por compressão contra a superfície de contato articular de outro osso. Em vez disso, o osso é levado pela força de expansão de todos os tecidos moles que o recobrem. Conforme isso ocorre, novo osso é acrescentado diretamente sobre a superfície de contato, e os dois ossos separados permanecem em constante junção articular. O complexo nasomaxilar, por exemplo, está em contato com o assoalho do crânio (Fig. 2-10), Toda a região maxilar, in toto, é deslocada para baixo e para frente do crânio pelo crescimento expansivo dos tecidos moles da região média da face (Fig. 2-11 A). Isso desencadeia então o crescimento de novo osso nas várias superfícies de contato das suturas entre o complexo nasomaxilar e o assoalho do crânio (Fig. 2-11 B). O deslocamento, assim, prossegue para baixo e para frente enquanto ocorre simultaneamente a deposição óssea na direção oposta, ou seja, para cima e para trás (isto é, em direção ao seu contato com o assoalho do crânio).

De maneira semelhante, toda a mandíbula (Fig. 2-12) é deslocada de sua articulação em cada fossa glenóide pelo crescimento normal do complexo de tecidos moles na face em crescimento. À medida que isso acontece, o

côndilo e o ramo crescem para cima e para trás, em direção ao "espaço" criado pelo processo de deslocamento. Note que o ramo "se remodela" conforme é relocado posteriormente. Ele também se torna

portanto os vetores predominantemente póstero-superiores do remodelamento. Outra maneira de se ver isso é que todos ossos longos, como o úmero e o fêmur, se alongam nas suas extremidades articulares. A mandíbula, apesar de ter uma configuração em U.

faz o mesmo. Essa é uma das razões básicas pelas quais todas as articulações e extremidades ósseas têm grande importância no quadro do crescimento. Elas são pontos longe de onde ocorre o deslocamento e, ao mesmo tempo, sítios em que o remodelamento alonga um osso.

### **Conceito 9**

Durante o crescimento, também ocorre um processo de deslocamento secundário.

O deslocamento primário, que se acabou de descrever, está associado com o aumento do próprio osso. O deslocamento secundário, entretanto, é o movimento de todo o osso causado pelo crescimento separado de outros ossos, que podem estar próximos ou bem distante dele (Fig. 2-13). Por exemplo, o aumento do tamanho dos ossos componentes da fossa craniana média (em conjunção com o crescimento do cérebro) resulta num marcante deslocamento de todo o complexo maxilar nos sentidos anterior e inferior. Isso não depende do crescimento e aumento da maxila. O efeito do deslocamento é, por conseguinte, de um tipo secundário. O que acontece profundamente na base do crânio afeta assim a disposição dos ossos na face. Os efeitos das atividades do crescimento em locais relativamente distantes são permanentes, e devem ser levados em consideração todos esses fatos que ocorrem individualmente em cada pessoa.

Em resumo, o processo geral de crescimento esquelético (deslocamento e remodelamento) apresenta duas funções gerais: (1) posicionar cada osso; e (2) estruturar e construir cada osso, e todas as suas partes regionais, de modo que elas possam desempenhar todas as várias funções inerentes ao osso. As informações (impur) funcionais para os tecidos conjuntivos osteogênicos (membranas e cartilagens) do osso enviadas pelo agregado de tecidos moles faz com que o osso se desenvolva até sua estrutura

morfológica definitiva e ocupe o local que deve.

### **Conceito 10**

O crescimento facial é um processo que requer íntimas inter-relações morfogenéticas entre todas as partes de tecidos duros e moles em crescimento, mudança e funcionamento que o compõem. Nenhuma parte é independente ou auto-suficiente no desenvolvimento: esse é um princípio muito importante e fundamental do crescimento.

### **Conclusão**

É extremamente importante entender o crescimento craniofacial, para que possamos, como cirurgiões-dentistas, indicar o período certo para início e término dos tratamentos ortodônticos, sem intervir nos processos necessários de desenvolvimento ósseo, como também orientar sobre possíveis recidivas, uma vez que o osso continua se desenvolvendo ao longo da vida do indivíduo; Além de identificar possíveis desarmonias esqueléticas e assim entender o grau de complexidade do caso e tratamento.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Aula prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Isabela brandão

vídeo aula- Bruna Souza, canal YT SouzaBru

edisciplinas.usp.br- Ortodontia Preventiva

icb.usp.br/- Histologia e anatomia craniofacial embrionária

ortodontiaspo.com.br- Importância do crescimento e desenvolvimento

drauziovarella.uol.com.br - Osteogênese