

Biologia

PROFESSOR FLÁVIO LANDIM

TECIDOS CARTILAGINOSO E ÓSSEO

TECIDO CARTILAGINOSO

O **tecido conjuntivo cartilaginoso** é uma forma especializada de tecido conjuntivo de consistência **rígida**, embora razoavelmente **flexível**. Desempenha funções como o suporte de tecidos moles, reveste superfícies articulares, onde absorve choques, facilita os deslizamentos e é essencial para a formação e crescimento dos ossos longos.

As células características do tecido cartilaginoso são os condrócitos. Elas se originam a partir de células de origem embrionária chamadas **condroblastos**. Os condroblastos secretam a matriz extracelular da cartilagem. Essa matriz é formada basicamente por fibras proteicas e por um material com consistência cartilaginosa, a **condrina**, além de ácido hialurônico e ácido condroitinossulfúrico.

À medida que a matriz da cartilagem vai sendo formada, os condroblastos vão ficando aprisionados na matriz. Como essa matriz é semirrígida, não fornece espaços para vasos sanguíneos ou nervos. Cartilagens são, conseqüentemente, **não irrigadas e não inervadas**. Assim, os **condroblastos** não têm nutrição adequada, passando a uma forma de metabolismo bastante reduzido, os condrócitos. Esses são células menores, que se nutrem por difusão e têm função de manter a matriz cartilaginosa na área. A obtenção de energia nessas células se dá por mecanismos de **fermentação láctica**.

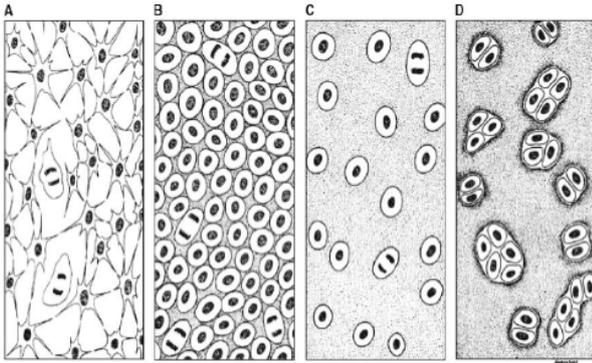
Os condrócitos são observados em grupos de duas, três ou quatro células em cavidades na matriz cartilaginosa chamadas **lacunas**.

ASSUNTOS DA AULA.

Clique no assunto desejado e seja direcionado para o tema.

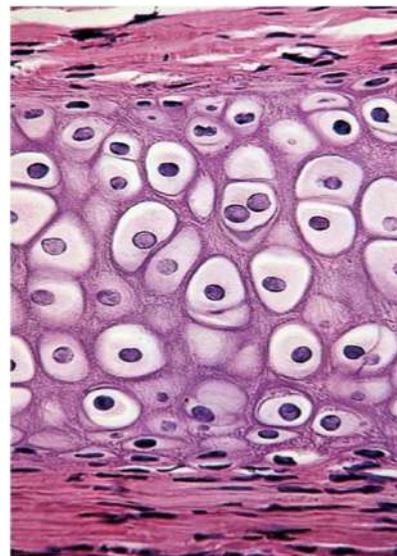
- [Tecido cartilaginoso](#)
- [Tecido ósseo](#)
- [Estrutura óssea](#)
- [Esqueleto humano](#)
- [Cabeça](#)
- [Tronco](#)
- [Membros](#)
- [Articulações](#)





Histogênese da cartilagem hialina, a partir do mesênquima (primeiro desenho, à esquerda). A multiplicação das células mesenquimatosas forma um tecido muito celular. Em seguida, pela produção da matriz, os condroblastos se afastam. Finalmente, a multiplicação mitótica destas células dá origem aos grupos condrócitos (grupos isógenos).

Envolvendo a cartilagem, há um tecido conjuntivo denso, denominado pericôndrio. Este possui vasos sanguíneos que nutrem e oxigenam a cartilagem por difusão. Além disso, ele forma novos condroblastos por diferenciação de suas células adventícias. Observe então que o crescimento da cartilagem se dá da periferia para o centro: novos condroblastos são formados no pericôndrio que envolve a cartilagem, e quando esses condroblastos formam mais matriz, são aprisionados nela originando condrócitos.



Fotomicrografia óptica de tecido cartilaginoso, evidenciando o pericôndrio nas extremidades.

Podem-se distinguir três tipos de cartilagem, de acordo com os tipos e quantidade de fibras proteicas nelas presentes:

CARTILAGEM HIALINA

A **cartilagem hialina** é a forma mais comum do tecido cartilaginoso, e se caracteriza por apresentar substância intercelular homogênea, com pequena quantidade de fibras colágenas. Ocorre no nariz, na laringe, nos anéis da traqueia e brônquios, na extremidade de ossos que se articulam e no esqueleto de fetos. Essa cartilagem no esqueleto de fetos forma um molde do esqueleto ósseo, e é posteriormente substituída por tecido ósseo.

CARTILAGEM FIBROSA OU FIBROCARTILAGEM

A **cartilagem fibrosa** apresenta grande quantidade de fibras colágenas, sendo muito resistente. Ocorre em algumas articulações, amortecendo o impacto do movimento sobre o osso, como nos meniscos articulares e discos intervertebrais.

CARTILAGEM ELÁSTICA

A **cartilagem elástica** apresenta, além de fibras colágenas, grande quantidade de fibras elásticas, sendo muito flexível. Ocorre no pavilhão auricular (orelha), na trompa de Eustáquio, no septo nasal, na epiglote e em algumas partes da laringe.

TECIDO ÓSSEO

O **tecido conjuntivo ósseo** se caracteriza principalmente pelo fato de sua **substância intercelular** ser **mineralizada** por **sais de cálcio**, o que confere a ele uma consistência rígida e pequena flexibilidade. É o principal tecido de **sustentação** e **proteção** do organismo animal, através da formação dos **ossos**. É um tecido irrigado e inervado, com alta atividade metabólica e capacidade de regeneração.

O tecido ósseo é formado por células e por material intercelular denominado **matriz óssea**. Esta é composta por uma **parte orgânica**, denominada **matriz osteoide**, constituída de **fibras colágenas** e **proteoglicanas**, correspondendo a cerca de 35% da mesma, e uma **parte inorgânica**, formada por sais, principalmente **fosfato de cálcio** (também denominado **apatita**), mas também **carbonato de cálcio** e **fosfato de magnésio**, correspondendo a cerca de 65% da mesma.

Para conhecer o papel da parte orgânica e da parte mineral da matriz óssea, podem-se fazer dois experimentos bem simples:

- Colocando-se ossos em um forno, a parte orgânica é destruída, restando apenas a parte mineral. Neste caso, o osso fica quebradiço. Pode-se concluir, então, que o papel da **parte orgânica** é conferir uma moderada **flexibilidade** ao osso.
- Colocando-se ossos em ácido (como o ácido acético do vinagre ou ácido carbônico dos refrigerantes), a parte mineral é dissolvida, restando apenas a parte orgânica. Neste caso, o osso fica flexível. Pode-se concluir, então, que o papel da **parte mineral** é conferir **rigidez** ao osso.

Existem três tipos de células no tecido ósseo:

OSTEOBLASTOS

Os **osteoblastos** são células jovens, bastante grandes e ramificadas, com aspecto estrelado. São as células responsáveis pela **produção da parte orgânica** da substância intercelular do osso. A matriz óssea recém-formada e ainda não mineralizada é dita matriz osteoide. Além disso, elas estão relacionadas à incorporação de minerais a essa matriz extracelular.

A **mineralização óssea** induzida pelos osteoblastos se dá pela produção da **enzima fosfatase alcalina**, que promove a conversão de íons de cálcio solúveis (Ca^{++}), captados do sangue, em sais de cálcio insolúveis.

Vários fatores estimulam a ação dos osteoblastos, como a **vitamina A**, o **hormônio calcitonina** da tireoide, os **hormônios estrogênios** (apenas em mulheres) e a **atividade muscular**.

Os osteoblastos são encontrados na periferia dos tecidos ósseos, onde promovem o crescimento dos mesmos.

OSTEÓCITOS

Os **osteócitos** são formados à medida que ocorre a calcificação da matriz osteoide. Os osteoblastos são aprisionados no tecido calcificado e diminuem sua atividade metabólica, perdendo as ramificações e diminuindo de tamanho para originar os osteócitos. A função dos osteócitos é manter a matriz orgânica no osso já formado.

Quando a matriz osteoide é mineralizada, os osteoblastos ainda possuem as ramificações, que acabam ligando as várias células entre si. Quando eles passam a osteócitos, diminuindo de tamanho e perdendo as ramificações, os espaços antes ocupados por eles passam a constituir cavidades no tecido mineralizado com os osteócitos no interior. Essas cavidades aonde se situam os osteócitos são ditas **lacunas** ou **osteoplastos**. As ramificações dos osteoblastos desaparecem, mas permanecem no tecido mineralizado uma série de **canalículos** correspondentes aos espaços anteriormente ocupados pelas ramificações. Esses canalículos são invadidos por vasos sanguíneos e nervos, promovendo uma intensa irrigação e inervação ao tecido ósseo.

OSTEOCLASTOS

Os **osteoclastos** são células grandes, multinucleadas, originadas a partir da fusão de vários monócitos do sangue. Esses osteoclastos ocupam lacunas no tecido ósseo denominadas **lacunas de Howship**.

Sua função, além de **defesa**, é promover a **remodelação óssea**, através da **destruição da parte orgânica** e da **reabsorção da parte mineral** do osso.

A desmineralização óssea induzida pelos osteoclastos se dá pela produção da enzima fosfatase ácida, que promove a conversão de sais de cálcio insolúveis do osso em íons de cálcio solúveis (Ca^{++}), lançados no sangue. Com isso, os osteoclastos promovem o aumento dos níveis sanguíneos de cálcio, promovendo a regulação da calcemia.

A ação dos osteoclastos é estimulada por fatores como o **hormônio paratormônio** das paratireoides.

REMODELAÇÃO ÓSSEA

Ocorre um equilíbrio natural entre **osteoblastos** e **osteoclastos**, ou seja, entre a **mineralização** e a **desmineralização óssea**. Isso é importante na formação de alguns ossos, como os do crânio, que por se oco, envolve a ação dos osteoblastos para formar tecido ósseo externamente e a ação dos osteoclastos para destruir tecido ósseo internamente, de modo a possibilitar o aumento da cavidade craniana para que haja crescimento do cérebro.

De modo geral, pode-se afirmar que, em áreas ósseas sujeitas a **tensão**, há estímulo aos **osteoblastos** para **formação óssea**, e em áreas ósseas sujeitas a **pressão**, há estímulo aos **osteoclastos** para **reabsorção óssea**. A movimentação dos dentes na arcada dentária por ação de **aparelhos ortodônticos** se dá através desse princípio: o dente, ao se movimentar, exerce pressão no osso à sua frente, levando à destruição óssea para que o

dente ocupe o espaço formado, e exerce tensão no osso atrás, levando à neoformação óssea.

Tome nota:

OSTEOPOROSE

Um dos fatores responsáveis por estimular a atividade dos osteoblastos é a atividade muscular. Com o avanço da idade, ocorre naturalmente uma diminuição da massa muscular, o que leva à consequente diminuição da atividade dos osteoblastos; como os osteoclastos não são afetados, continuam sua atividade de destruição da matriz orgânica do osso e de descalcificação. Assim, com a redução da matriz orgânica e a descalcificação óssea, os ossos têm sua densidade reduzida, favorecendo a ocorrência de fraturas, numa condição denominada de **osteoporose**.

Outro fator responsável por estimular a atividade dos osteoblastos é a ação dos hormônios estrógenos em mulheres. Assim, além da osteoporose que aparece normalmente com a idade em homens e mulheres, há também a osteoporose relacionada à **menopausa** em mulheres. Em mulheres em menopausa, ocorre a parada na produção de hormônios estrógenos, com consequente diminuição da atividade dos osteoblastos e manutenção da atividade dos osteoclastos; novamente, ocorre a redução da matriz orgânica e a descalcificação óssea que caracterizam a osteoporose.

O uso frequente de substâncias como **cafeína** e **nicotina**, uma vez que estimulam a liberação de adrenalina, também aumenta a probabilidade de levar um indivíduo desenvolver osteoporose.

A **terapia de reposição hormonal** em mulheres em menopausa pode minimizar o risco de osteoporose pelo fornecimento de hormônios estrógenos. Entretanto, essa terapia aumenta o risco de ocorrência de câncer de mama e doenças cardiovasculares. O **uso de suplementos alimentares à base de cálcio** não previne ou curam a osteoporose, mas são úteis em controlar um de seus sintomas, que é a perda de cálcio por parte do osso.

RAQUITISMO E OSTEOMALÁCIA

A **vitamina D** é necessária ao organismo para que haja a absorção intestinal do cálcio da dieta, sendo um fator essencial na disponibilização do cálcio para que o sangue o forneça ao osso em formação.

Precusores da vitamina D são obtidos na dieta e, na pele, são ativados em vitamina D por ação da radiação ultravioleta do sol. Tanto a deficiência nutricional dos precursores como a deficiência de exposição ao sol podem resultar na hipovitaminose da vitamina D.

Em crianças, a deficiência de vitamina D acarreta uma doença conhecida como **raquitismo**. Neste caso, a matriz orgânica cartilaginosa que precede a formação do osso é formada, mas os sais de cálcio e fósforo não são depositados por não estarem presentes. Os ossos não crescem, pois, de maneira adequada, resultando em deficiências de crescimento e alterações na estrutura normal dos ossos. Além disto, a falta de rigidez nos ossos pela sua desmineralização faz com que os ossos dos membros inferiores curvem-se ante o peso do próprio corpo, aparecendo típicas formações

em pernas arqueadas: para fora, com o nome de **genuvalgo** (pernas em tesoura), ou para dentro, com o nome de **genuvaro** (pernas arqueadas de cavaleiro). Problemas de coluna como **escoliose** (desvio lateral), **cifose** (projeção da região torácica e cervical para frente), e **lordose** (projeção da região lombar para trás) e **peito-de-pombo** (projeção das costelas para frente) também podem ocorrer. Por fim, a má ossificação resulta também num crânio mole e na erupção tardia, má-formação e excessiva fragilidade dos dentes de crianças raquíticas. Daí a importância de banhos de sol em bebês e crianças muito jovens: a ativação da vitamina D pelo componente ultravioleta dos raios de sol.

Em adultos, a deficiência de vitamina D acarreta uma doença conhecida como **osteomalácia**. Como nos adultos os ossos já pararam de crescer, a carência manifesta-se como desmineralização acentuada na coluna, pélvis e pernas, por falta de cálcio para repor as perdas ósseas. A pressão da gravidade nos ossos mais moles provoca compressão das vértebras afetadas, curvamento dos ossos longos e deformidade na pélvis.

TIPOS DE OSSIFICAÇÃO

A **ossificação** é o processo de formação do osso. Ela pode ocorrer de duas maneiras básicas, denominadas **ossificação endocondral** ou **ossificação intramembranosa**, de acordo com o tipo de osso a ser formado no esqueleto.

Ossificação endocondral

Na **ossificação endocondral** ou **cartilaginosa**, é formado um molde prévio do osso em **cartilagem hialina**. A cartilagem então vai sendo substituída por tecido ósseo para ocorrer a ossificação. É importante deixar claro que a cartilagem não se transforma em osso, mas é **substituída** por osso.

Os ossos longos do organismo são formados dessa maneira. Mesmo no osso já formado, permanece uma parte da cartilagem original, que vai corresponder ao disco epifisial, responsável pelo crescimento ósseo em comprimento.

Crescimento ósseo em comprimento

Em ossos longos, como o fêmur, podem-se observar anatomicamente três regiões, duas **epífises**, porções dilatadas terminais, e uma **diáfise**, porção cilíndrica intermediária. Entre a diáfise e a epífise, há uma estrutura denominada **disco epifisial**, formada de **cartilagem hialina**, que corresponde ao **centro de crescimento ósseo em comprimento**.

A glândula hipófise libera o **hormônio do crescimento (GH ou somatotrofina)**, que estimula o fígado a liberar o **hormônio somatomedina**, que por sua vez estimula o crescimento das cartilagens. A cartilagem do disco epifisial vai crescendo, promovendo o crescimento do osso, e posteriormente se ossifica. Observe então que

o osso cresce devido ao crescimento do tecido cartilaginoso, e não do tecido ósseo em si.

Por volta dos 20 anos de idade, ocorre a chamada **soldadura das epífises**, correspondente à ossificação completa do disco epifisial. A partir daí, não havendo mais tecido cartilaginoso, para o crescimento ósseo em comprimento. Consequentemente, para o crescimento do indivíduo em altura. Observe também que a parada no crescimento em altura não é determinada pela parada na produção de hormônio do crescimento, que é produzido por toda vida do indivíduo, e sim pela parada no crescimento ósseo promovido pela soldadura das epífises.



Radiografia de punho em criança, evidenciando o disco epifisário nos ossos do braço, rádio (indicado pela seta) e ulna. Esse exame é muitas vezes solicitado para diagnosticar problemas de crescimento pela incompatibilidade de idades óssea e cronológica. D é punho direito e E é punho esquerdo.

Ossificação intramembranosa

Na **ossificação intramembranosa** ou **conjuntiva**, o osso é formado a partir de uma membrana de **tecido conjuntivo embrionário**. As células mesenquimais indiferenciadas do tecido conjuntivo se diferenciam em osteoblastos e passam a depor matriz osteoide. Posteriormente, ocorre mineralização e formação dos osteócitos. Assim, o tecido conjuntivo é realmente **transformado** em osso.

Os ossos chatos do organismo são formados dessa maneira. No feto, a ossificação intramembranosa não se completa antes do

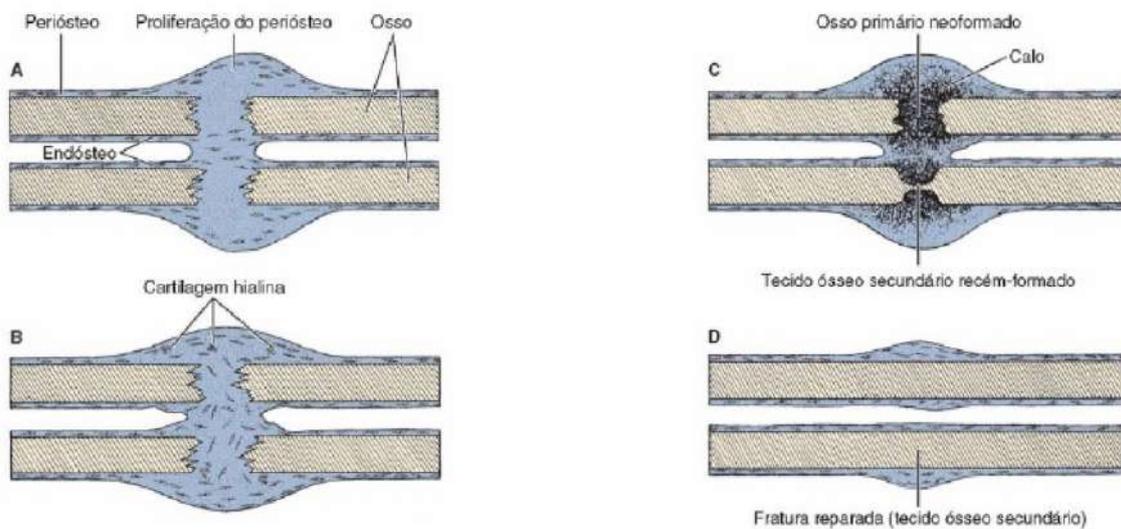
nascimento, permanecendo ossos com regiões ainda em conjuntivo. Essas regiões membranosas são moles, sendo chamadas **fontanelas** ou, popularmente, **"moleiras"**. Essas regiões só são ossificadas após o nascimento. A razão da existência dessas fontanelas é permitir a passagem da cabeça do feto pelo estreito canal de parto, fornecendo flexibilidade ao crânio. Caso contrário, o crânio totalmente ossificado não teria flexibilidade para ser comprimido e passar pela vagina da mãe no parto.

Crescimento ósseo em espessura

Em **ossos longos**, histologicamente, pode-se observar no centro um espaço denominado espaço medular, onde se situa a maior parte da medula óssea vermelha. Revestindo internamente o osso, há uma camada de tecido conjuntivo denominada **endóstio**, e revestindo externamente o osso, outra camada de tecido conjuntivo, denominada **perióstio**.

O perióstio é um tecido conjuntivo frouxo que reveste o osso e funciona como **centro de crescimento ósseo** em espessura. As células mesenquimais indiferenciadas do perióstio diferenciam-se em osteoblastos e começam a depositar matriz tecido ósseo sobre o osso já formado, resultando em crescimento ósseo em espessura.

O perióstio está presente em todos os tipos de osso, promovendo seu crescimento em espessura. Esse crescimento em espessura pode acontecer durante toda a vida dependendo dos estímulos e de fatores metabólicos, não sendo limitado como no crescimento em comprimento.

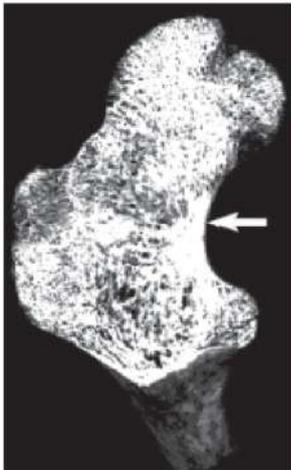


Esquema mostrando o processo de reparação de fratura por formação de novo tecido ósseo a partir do perióstio e do endóstio.

ESTRUTURA ÓSSEA

Histologicamente falando, entretanto, pode-se distinguir dois tipos de tecidos ósseos: **esponjoso** ou **reticulado** e **compacto** ou **denso**. A composição tecidual é a mesma, estando a diferença na disposição de seus elementos e na presença de espaços nos ossos, chamados de espaços medulares. Esses tecidos se encontram lado a lado no mesmo osso.

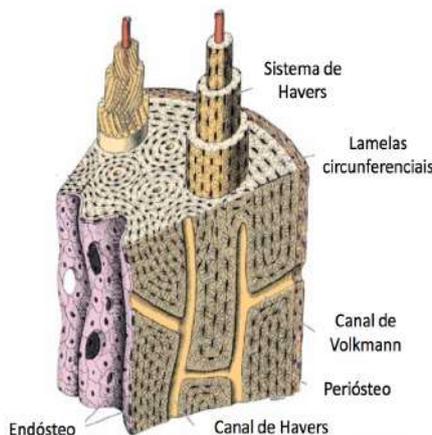
O tecido ósseo **esponjoso** apresenta **grande quantidade de espaços medulares**, estando normalmente no centro dos ossos. Nos ossos longos, esses espaços abrigam a medula óssea vermelha, responsável pela síntese de elementos figurados do sangue.



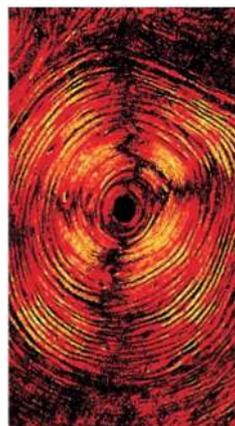
Fotografia da cabeça do fêmur serrada, mostrando as trabéculas do osso esponjoso. A seta indica uma pequena porção de osso compacto.

O tecido ósseo **compacto** apresenta **pequena quantidade de espaços medulares**, sendo menos poroso. Está normalmente na periferia dos ossos, onde pode ser chamado também de osso **cortical**. Apesar de possuírem reduzida quantidade de espaços medulares, o tecido ósseo compacto apresenta, além dos canalículos inerentes a todos os tecidos ósseos, uma rede de canais interna por onde passam vasos sanguíneos e nervos. Esse conjunto de canais é denominado sistema **haversiano**, sendo formado por dois tipos de canais, os **canais de Havers** e os **canais de Volkmann**.

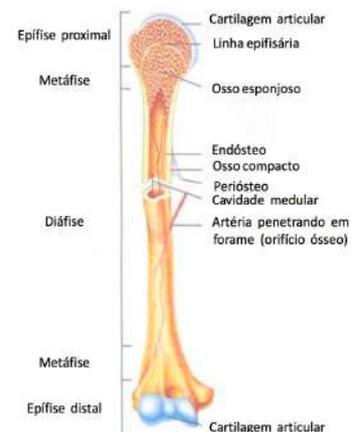
Os **canais de Havers** correm no sentido do longo eixo do osso. Ao redor de cada canal de Havers pode-se observar, em cortes transversais de osso compacto, várias lamelas concêntricas de osso, como se fossem várias camadas semelhantes a uma cebola cortada. Os **canais de Volkmann** correm no sentido transversal do osso, interligando os vários canais de Havers entre si.



Esquema da estrutura da diáfise dos ossos longos, mostrando os sistemas circunferenciais externo e os sistemas de Havers.



Fotomicrografia óptica de um canal de Havers.

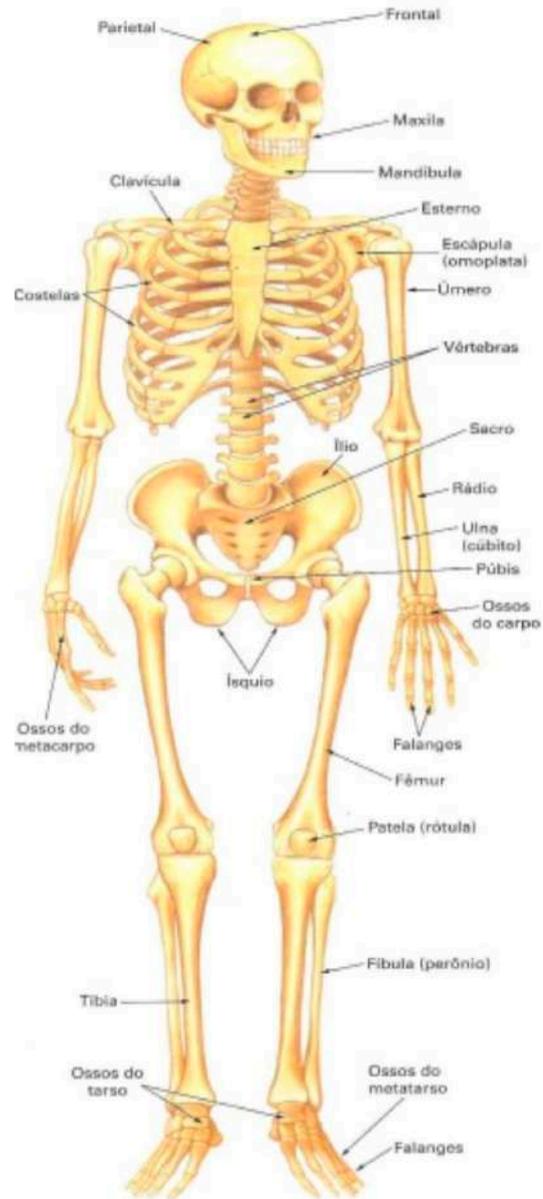


Estrutura de osso longo evidenciando, anatomicamente, epífises e diáfise, e, histologicamente, tecido ósseo compacto e tecido ósseo esponjoso. Internamente a ele, ocorre a cavidade medular, onde se encontra, no osso jovem, medula óssea vermelha produtora de sangue, e no osso adulto, medula óssea amarela de tecido adiposo para reserva.

ESQUELETO HUMANO

O **esqueleto humano adulto** é constituído de **206 ossos**. Anatomicamente falando, esses ossos podem ser de três tipos: **ossos longos**, como os dos membros, **ossos curtos**, como as vértebras, e **ossos chatos**, como os do crânio. O maior osso de corpo humano é o **fêmur**, osso da coxa, enquanto os três menores ossos do corpo são o **martelo**, a **bigorna** e o **estribo**, encontrados no crânio e fazendo parte da orelha média do sistema auditivo.

Pode-se dividir o esqueleto humano em duas grandes regiões, o **esqueleto axial** (do grego *axon*, 'eixo'), constituído de **cabeça**, **coluna vertebral** e **costelas**, e o **esqueleto apendicular**, constituído pelos ossos dos **membros** (braços e pernas, que correspondem a apêndices do corpo). Essas duas regiões estão conectadas entre si por **cinturas articulares**, sendo a cintura **escapular** no **ombro** e a **cintura pélvica** na **bacia**.



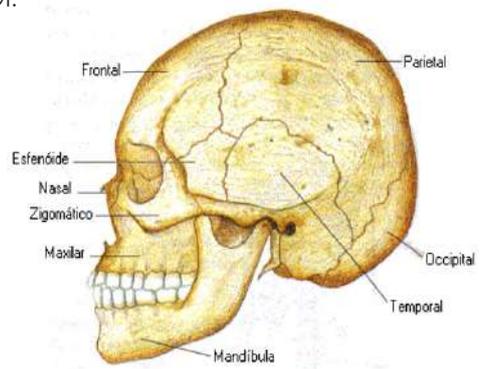
CABEÇA

A **cabeça** é constituída de 29 ossos.

O **crânio** corresponde à caixa óssea que protege o encéfalo, sendo constituído de 8 ossos, sendo eles o **frontal**, os **dois parietais**, os **dois temporais**, o **occipital**, o **esfenoide** e o **etmoide**, estando esses dois últimos na base do crânio.

A **face** corresponde à área anterior da cabeça, sendo constituído de 14 ossos, sendo os principais os dois **nasais** (que formam a base óssea do nariz), os dois **zigomáticos** (constituindo as "maças" do rosto), o **vômer** (que separa as duas fossas nasais), os dois **palatinos** (que formamos o "céu" da boca), os dois **maxilares** e a **mandíbula**. Esses dois últimos ossos estão associados aos dentes, sendo responsáveis pela mastigação graças à ação da mandíbula, único osso móvel da cabeça. A mandíbula se conecta ao crânio através da **articulação têmporo-mandibular**, comumente denominada ATM.

Tome nota:



TRONCO

O **tronco** é formado pela coluna vertebral, pelas costelas e pelos ossos esterno, constituindo o eixo corporal onde se articulam os membros.

A **coluna vertebral** ou **espinha dorsal** é formada por 33 ossos denominadas **vértebras**, dotadas de um canal interno chamado **forame vertebral**, por onde passa a **medula espinhal**. As vértebras são separadas por discos de cartilagem fibrosa, os **discos intervertebrais**, com papel de amortecimento de impacto entre elas.

Existem cinco conjuntos de vértebras:

- **vértebras cervicais**, localizadas no pescoço, sendo em número de sete; a primeira delas se chama **atlas** e se liga ao crânio;
- **vértebras torácicas**, localizadas no tórax e ligadas às costelas, sendo em número de doze;
- **vértebras lombares**, de maior tamanho, para sustentar o peso corporal, sendo em número de cinco;
- **vértebras sacrais**, formadoras da parte posterior da bacia, sendo em número de cinco e estando fusionadas no adulto para **formar o osso sacro**;
- **vértebras coccigeanas**, ao final da coluna, sendo em número de quatro e estando fusionadas no adulto para formar o **osso cóccix**; o cóccix é evolutivamente descrito como um órgão vestigial derivado da cauda dos cordados mais antigos.

Devido à fusão dos ossos do sacro e do cóccix, os adultos apresentam sete vértebras a menos que as crianças, ou seja, 26 ao invés de 33.

Como já dito, as vértebras torácicas estão associadas às **costelas**, formadoras da **caixa torácica**, com papel de proteção dos pulmões, do coração e dos grandes vasos associados ao coração.

Existem 12 pares de costelas, sendo as mesmas unidas posteriormente pelas vértebras. Os sete primeiros pares estão unidos anteriormente, através de cartilagens, pelo **osso esterno**; os três pares seguintes estão unidos anteriormente, através de cartilagens, às vértebras localizadas acima; e os dois últimos pares terminam em pontos livres, sendo denominadas costelas flutuantes ou falsas.

Cerca de 8% das pessoas apresentam 13 pares de costelas, como também ocorre em chimpanzés e gorilas. A interpretação evolutiva é de que o ancestral comum entre homens, chimpanzés e gorilas, apresentava esses 13 pares de costelas, tendo o número sendo mantido nos macacos e se reduzido na maioria dos humanos.

MEMBROS

Cada um dos **membros superiores** se divide em três partes: braço, antebraço e mão. O osso do **braço** é denominado **úmero**, se articulando pelo cotovelo com os dois ossos do **antebraço**, que são denominados **ulna** e **rádio** (estando esse último voltado para o lado do dedo polegar). Os ossos da **mão** são os **carpos**, no **pulso**, os **metacarpos**, na **palma da mão**, e as **falanges**, nos **dedos**.

Conectando o braço ao tórax, existe a **cintura escapular**, constituída pela **clavícula**, na parte superior do peito ("ossos da saboneteira"), e pela **escápula**, na parte superior das costas (anteriormente denominada omoplata, "osso da asa").

Cada um dos **membros inferiores** se divide em quatro partes: coxa, perna, tornozelo e pé. O osso da **coxa** é denominado **fêmur**, se articulando pelo joelho, constituído pelo osso **patela** (anteriormente denominado rótula), com os dois ossos da perna, que são denominados **tíbia** e **fíbula** (sendo este último antigamente denominado perônio e estando voltado para o lado de fora do corpo, sendo mais delgado). Os ossos do **tornozelo** são os **tarsos**, e os ossos do **pé** são os **metatarsos**, na **planta do pé**, e as **falanges**, nos **dedos**.

Conectando a coxa ao tórax, existe a **cintura pélvica** ou **pelve**, comumente chamada de **bacia**, sendo constituída pelo **osso sacro** e **dois ossos ilíacos**, cada um deles resultante da fusão de três ossos, o **ílio**, o **ísquio** e o **púbis**.

Mulheres apresentam pelve mais larga que o homem, para lhes facilitar a passagem da criança por ocasião do parto.

ARTICULAÇÕES

Os ossos se conectam entre si por **juntas ósseas**, também denominadas **junturas** ou **articulações**. Existem várias modalidades de articulação, sendo descritas a seguir.

SINARTROSES OU ARTICULAÇÕES FIBROSAS

As **sinartroses** incluem todas as articulações onde os ossos articulados estão quase em contato direto, sendo de tecido conjuntivo fibroso e imóveis. Essas incluem:

- **Suturas**, ocorrendo entre os ossos do crânio e apresentando bordas com sulcos que se encaixam em sulcos complementares nos ossos com que se articulam. Em idades mais avançadas, costumam ser completamente ossificadas, com fusão dos ossos articulados, numa condição denominada sinostose.
- **Sindesmoses**, não ocorrendo entre os ossos do crânio, mas entre os ossos de antebraço (ulna e rádio) e perna (tíbia e fíbula).
- **Gonfoses**, ocorrendo nos ligamentos periodontais entre dentes e o osso alveolar (onde os dentes se fixam), seja maxilar ou mandibular.

ANFIARTROSES OU ARTICULAÇÕES CARTILAGINOSAS

As **anfiartroses** são constituídas de cartilagem hialina, possibilitando pequenos movimentos entre os ossos articulados. Essas incluem:

- **Sínfises**, que apresentam entre os ossos articulados discos de cartilagem fibrosa que agem como amortecedores de impactos e podem ser semimóveis, como o que ocorre entre as vértebras, ou praticamente imóveis, como o que ocorre na bacia. Em idades mais avançadas, podem ser completamente ossificadas, com fusão dos ossos articulados, como o que ocorre entre as vértebras sacrais e na região anterior da mandíbula.
- **Sincondroses**, sem o disco de cartilagem fibrosa e semimóveis, como ocorre na articulação esternocostal, permitindo um ligeiro movimento da caixa torácica relacionado à respiração.

DIARTROSES OU ARTICULAÇÕES SINOVIAIS

As **diartroses** permitem amplos movimentos entre os ossos que se articulam por apresentarem uma cápsula articular banhada por um líquido lubrificante, denominado líquido sinovial. Elas incluem:

- **Juntas em dobradiça**, que permitem movimentos em um único plano, como em joelhos e cotovelos.
- **Juntas esferoides** ou do tipo **bola-e-soquete** ou **cinturas**, que permitem movimentos em múltiplos planos, possibilitando movimentos giratórios, como em ombro e bacia.

Tome nota: