

۹	فصل ۱ - مقدمه
۲۲	فصل ۲ - سلول شناسی
۲۹	فصل ۳ - بافت شناسی
۳۷	فصل ۴ - دستگاه اسکلتی و غضروف
۱۰۴	فصل ۵ - مفاصل
۱۱۴	فصل ۶ - دستگاه عضلانی
۱۶۳	فصل ۷ - قلب و دستگاه گردش خون
۲۰۳	فصل ۸ - دستگاه لنفاوی
۲۰۹	فصل ۹ - دستگاه عصبی
۲۶۷	فصل ۱۰ - دستگاه تنفس
۲۸۰	فصل ۱۱ - دستگاه گوارش
۳۰۴	فصل ۱۲ - دستگاه ادراری
۳۱۴	فصل ۱۳ - دستگاه تناسلی جنس مذکر
۳۲۰	فصل ۱۴ - دستگاه تناسلی جنس مؤنث
۳۲۸	فصل ۱۵ - دستگاه غدد درون ریز
۳۳۱	فصل ۱۶ - دستگاه بینایی
۳۳۸	فصل ۱۷ - دستگاه شنوایی

دستگاه اسکلتی و غضروف

می‌کند که نشان‌دهنده قابلیت رشد و ترمیم استخوان بعد از شکستگی می‌باشد. این ترتیب قدرت بازسازی و احیای بافت استخوانی از دیگر بافت‌های بدن (بجز خون) بیشتر است. استخوان در مقابل تغییرات تنشی و کششی تغییر شکل می‌دهد. در صورت عدم استفاده، استخوان دچار آتروفی و در صورت استفاده زیاد دچار هایپرتروفی می‌شود.

عملکردهای استخوان

۱. استخوان‌ها به بدن شکل داده و از آن در برابر انواع تنش‌ها محافظت می‌کنند (شکل ۱-۴).
۲. استخوان‌ها محلی جهت اتصال عضلات، تاندون‌ها و رباط‌ها هستند.
۳. آنها به عنوان اهرمی برای فعالیت عضلانی به کار می‌روند.
۴. جمجمه، ستون مهره‌ها و قفسه سینه به ترتیب از مغز، نخاع و احشای درون قفسه سینه محافظت می‌کنند (شکل ۱-۴).
۵. مغز استخوان (bone marrow) محل تولید سلول‌های خونی است.
۶. ۹۷ درصد کلسیم و فسفر در استخوان‌ها ذخیره می‌شود.
۷. مغز استخوان محتوی سلول‌های رتیکولاندوتلیال (reticulo-endothelial cells) است که خاصیت فاگوسیتوزی داشته و در پاسخ ایمنی بدن شرکت می‌کنند.
۸. سینوس‌های هوایی اطراف بینی (paranasal air sinuses) باعث تولید صدای طنین‌دار می‌شوند.

طبقه‌بندی استخوان‌ها

براساس شکل

۱. استخوان‌های دراز (long bones): هر استخوان دراز دارای یک تنه بلند (دیافیز) و دو انتهای پهن (اپی‌فیز) که

دستگاه اسکلتی (skeletal system) از استخوان‌ها و غضروف‌ها تشکیل شده و مهم‌ترین عامل حمایت‌کننده بدن را تشکیل می‌دهد. دستگاه اسکلتی برای ایجاد حرکت استخوان‌ها همراه با عضلات متصل به آنها، به طور مناسبی تکوین یافته است.

استخوان‌ها

اصطلاحات زیر نیز به معنای استخوان می‌باشند:

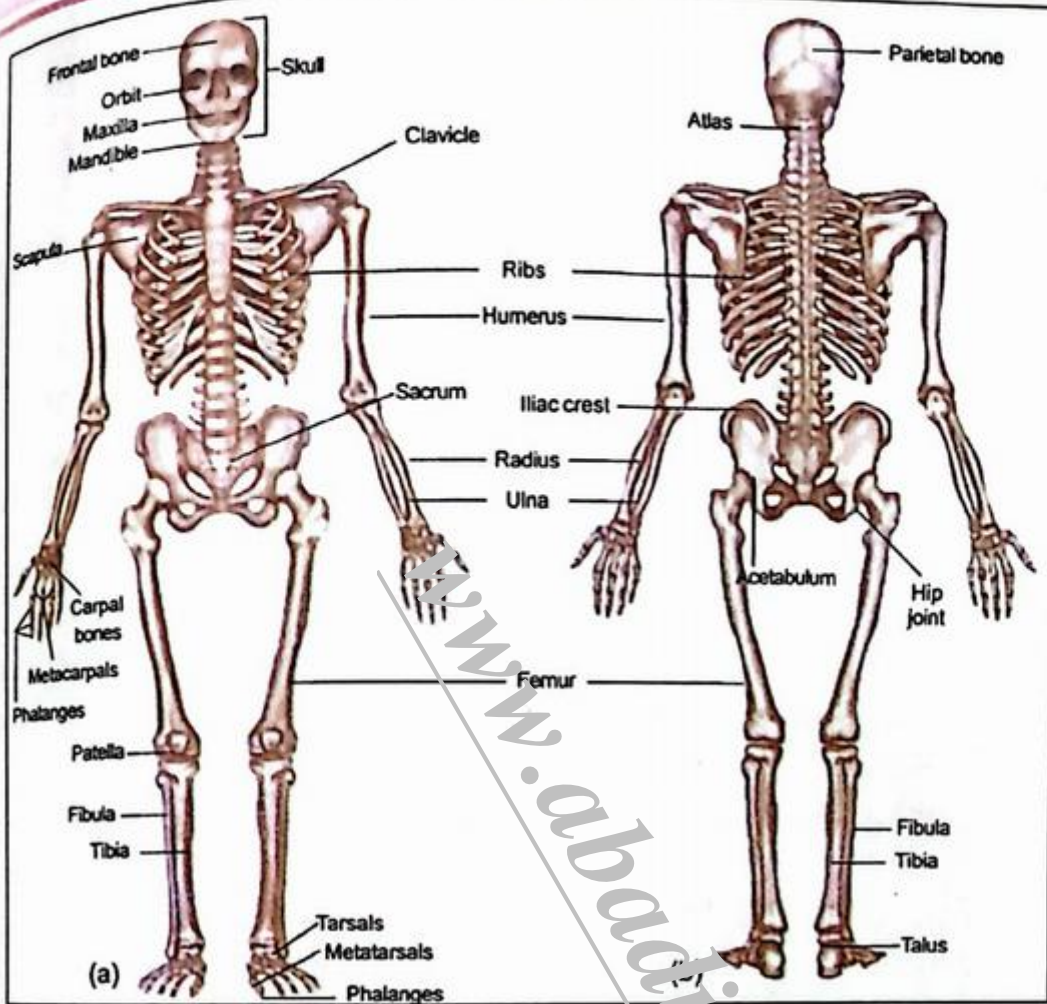
۱ - Os (ریشه لاتین)

۲ - Osteon (ریشه یونانی)

واژه‌های مرتبط با استخوان: استخوان‌شناسی (osteology)، استخوانی شدن (ossification)، التهاب استخوان (osteomyelitis)، نرمی استخوان (osteomalacia)، سومور استخوانی (osteoma)، برش استخوان (osteotomy) و غیره.

تعریف

استخوان‌ها یک سوم بافت همبند را تشکیل می‌دهند. وجود نمک‌های کلسیم غیرآلی (عمدتاً فسفات کلسیم و تا حدی کربنات کلسیم و درصدی از نمک‌های دیگر) که $\frac{2}{3}$ وزن استخوان را تشکیل می‌دهند، باعث سفت و سخت شدن این بافت می‌شود. در نتیجه استخوان می‌تواند در مقابل فشارهای حاصل از وزن بدن و پرش، مقاومت نماید. بافت همبند آلی (رشته‌های کلاژن) باعث استحکام و انعطاف استخوان شده و امکان مقاومت در برابر نیروهای کششی را به استخوان می‌دهد. بدین ترتیب از نظر قدرت، استخوان را می‌توان با آهن و فولاد مقایسه نمود. با وجود اینکه بافت استخوانی سخت بوده و سرشار از نمک‌های کلسیم می‌باشد، اما بافتی زنده است. همچنین این بافت بسیار پر عروق بوده و کلسیم خود را به طور دائم تجدید



شکل ۱-۴. اسکلت استخوانی انسان: (a) نمای سینه‌ای و (b) نمای خلفی.

استخوان‌های میچ پا (tarsal) و میچ دست (carpal)

۳ - استخوان‌های پهن (flat bones): از صفحات که حفره مرکزی استخوانی را دربر می‌گیرند، تشکیل شده‌اند مانند استخوان‌های سقف جمجمه (of the skull) دنده‌ها (ribs)، جناغ (sternum) و استخوان کف (scapula) ۴ - استخوان‌های نامنظم (irregular bones): استخوان‌ها شکل نامنظمی دارند مانند مهره‌ها (vertebrae) استخوان‌های لگن (hip bones) و استخوان‌های تشکیل دهنده جمجمه.

۵ - استخوان‌های هوادار (sesamoid bones): استخوان‌های نامنظم خاصی هستند که دارای فضاهای بزرگ مفروش شده توسط اپی‌تلیوم می‌باشند. مانند: فک فوقانی (maxilla)، اسفنوئید (sphenoid) و (ethmoid) و غیره. استخوان‌های هوادار از وزن جدا می‌کاهند، به تشدید صوت کمک کرده و به عنوان شامه

صاف و مفصلی هستند، می‌باشد. استخوان‌های ۳ سطح است که توسط ۳ کنار از هم جدا شده‌اند. چنین تنه دارای حفره مغز استخوان مرکزی و سوراخ‌های (که از انتهای رشد کننده استخوان دورتر است) می‌باشد. مثال‌ها:

(a) استخوان‌های دراز معمولی مانند استخوان بازو (humerus)، رادیوس (radius)، اولنا (ulna)، استخوان ران (femur)، تیبیا (tibia) و فیبولا (fibula).

(b) استخوان‌های دراز کوچک که تنها یک اپی‌فیز دارند مانند استخوان‌های کف دست (metacarpals)، کف پا (metatarsal) و بند انگشتان (phalanges).

(c) استخوان‌های دراز تغییر یافته که حفره مغز استخوان مرکزی ندارند مانند: استخوان ترقوه (clavicle).

۲ - استخوان‌های کوتاه (short bones): شکل آنها معمولاً مکعبی (cuboid)، میخی (cuneiform)، دوزنق‌های (trapezoid) و ناوی شکل (scaphoid) است. مانند:

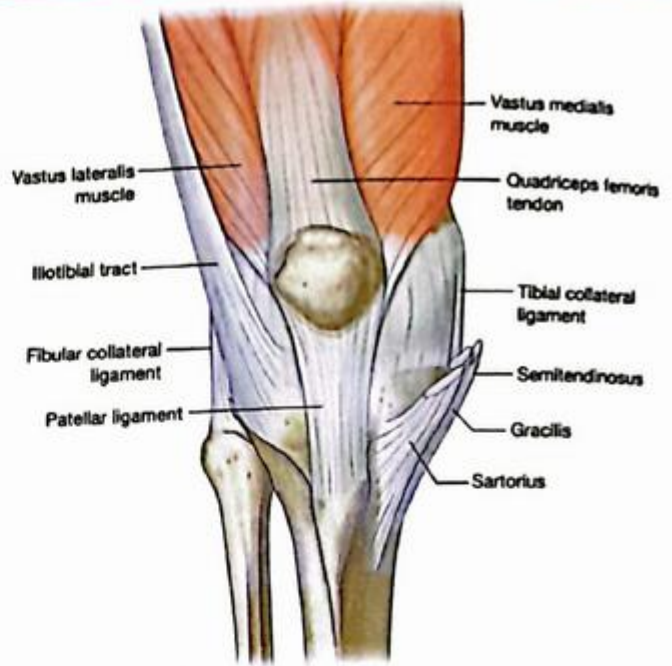
تهویه کننده هوای دم عمل می کنند.

۶ - استخوان های کنجی (sesamoid bones)

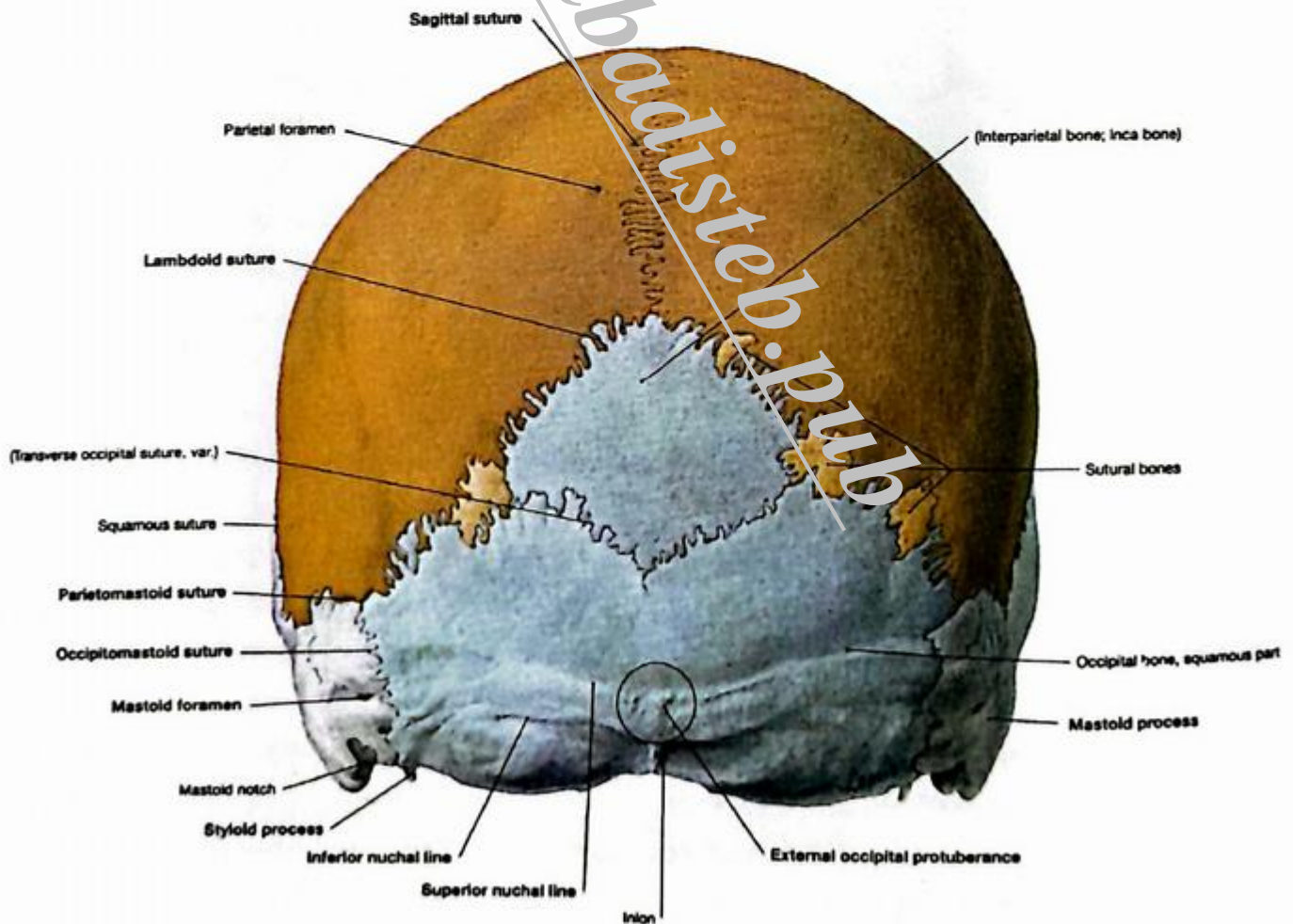
استخوان های گره مانند و نخودی شکلی هستند که در ضخامت تاندون ها یا کپسول مفاصل جای گرفته اند. این استخوان ها فاقد پریوستئوم بوده و پس از تولد استخوانی می شوند. مثال: استخوان کشکک (patella)، استخوان نخودی (pisiform)، فبلا (febella) در پشت زانو و غیره (شکل ۲-۴).

۷ - استخوان های اضافی یا فرعی (supernumerary or accessory bones)

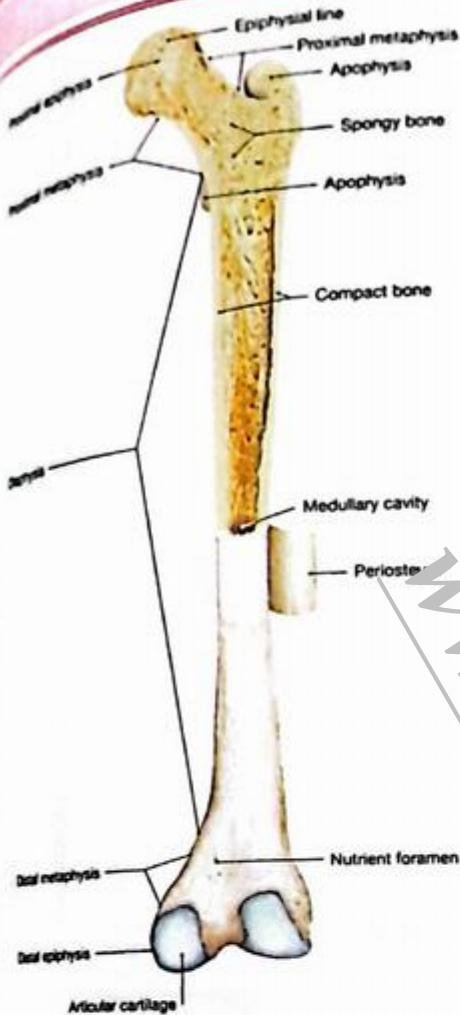
در همه افراد وجود ندارند. ممکن است به صورت یک اپی فیز جوش نخورده از مراکز استخوان سازی اضافی به وجود بیایند (شکل ۳-۴). مثال: استخوان های درزی (sutural bones)؛ استخوان تریگونوم (os trigonum) که تکه طرفی (lateral tubercle) استخوان تالاس است؛ استخوان وزالیوس (os vesalianum) که برجستگی (tuberosity) پنجمین متاتارس است و غیره. در



شکل ۲-۴. استخوان سزاموئیدی (کنجی): استخوان کشکک.



شکل ۳-۴. استخوان های اضافی یا فرعی: استخوان های درزی.



شکل ۲-۴. ساختمان استخوان.

سررسی‌های درمانی و در پزشکی قانونی احتمال دارد که استخوان‌های اضافی یا شکستگی اشتباه گرفته شوند. این استخوان‌ها اغلب دوطرفه بوده و دارای سطوح صاف بدون کالوس (سطح زبر) هستند.

۸ - استخوان‌های هتروتوپیک (Heterotopic)

این استخوان‌ها گاهی در بافت نرم تکوین می‌یابند. در سوارکاران اسب در عضله‌های نزدیک کننده (adductor muscles) تحت عنوان استخوان‌های سوارکاری (rider bones) به وجود می‌آیند.

طبقه‌بندی موضعی

۱ - اسکلت محوری (axial skeleton): شامل جمجمه،

ستون مهره‌ها و قفسه سینه است.

۲ - اسکلت ضمیمه‌ای (appendicular skeleton): شامل

استخوان‌های اندام‌های فوقانی و تحتانی است.

طبقه‌بندی براساس ساختار

ساختار استخوان به طور ماکروسکوپی به صورت متراکم یا اسفنجی است (شکل ۴-۴).

۱ - استخوان متراکم (compact bone): یک بافت متراکم

عاج مانند که دارای منافذ بسیاری می‌باشد. بخش قشری استخوان‌های دراز از نوع استخوان متراکم بوده به خوبی تکوین یافته و مقاوم به فشارهای خمشی و پیچشی هستند (نیروی پیچشی ترکیبی از نیروهای فشار، کششی و برشی است) (جدول ۴-۱).

۲ - استخوان اسفنجی یا تراکولار (cancellous or

spongy or trabecular bone) بافتی منفذدار و غیرمتراکم است و شامل شبکه‌ای از تراکولها (به صورت استوانه‌ای یا صفحه‌ای) می‌باشد. در فضای بین این تراکولها مغز استخوان وجود دارد (جدول ۴-۱).

ساختار ماکروسکوپی استخوان دراز بزرگسالان

با چشم غیرمسلح، یک استخوان دراز در مقطع طولی و عرضی شامل قسمت‌های زیر است:

۱ - تنه (shaft) از خارج به داخل شامل پریوستوم

(periosteum) قشر (cortex) و حفره مرکزی (medullary cavity) است (شکل ۴-۵).

(a) پریوستوم (periosteum): غشای ليفی ضخیم است که سطح استخوان را پوشانده و دارای یک لایه خارجی ليفی و یک لایه داخلی حاوی سلول است. لایه داخلی توسط ساخت استخوان را دارد. پریوستوم توسط رشته‌های شارپ (Sharpey's fibres) به استخوان زیرین خود متصل می‌شود. این اتصال در محل اتصال رباط‌ها و تاندون‌ها به استخوان بسیار محکم می‌باشد. در حاشیه مفصلی، پریوستوم در امتداد محور مفصلی قرار می‌گیرد. شریان‌های پریوستال فراوان، در خارج قشر را که در زیر پریوستوم است، خونرسانی می‌کند. پریوستوم به دلیل وجود اعصاب فراوان، حساس‌ترین بخش استخوان محسوب می‌شود.

(b) قشر (cortex): از استخوان متراکم ساخته شده است. این تراکم علت مقاوم بودن قشر در برابر هرگونه فشار مکانیکی می‌باشد.