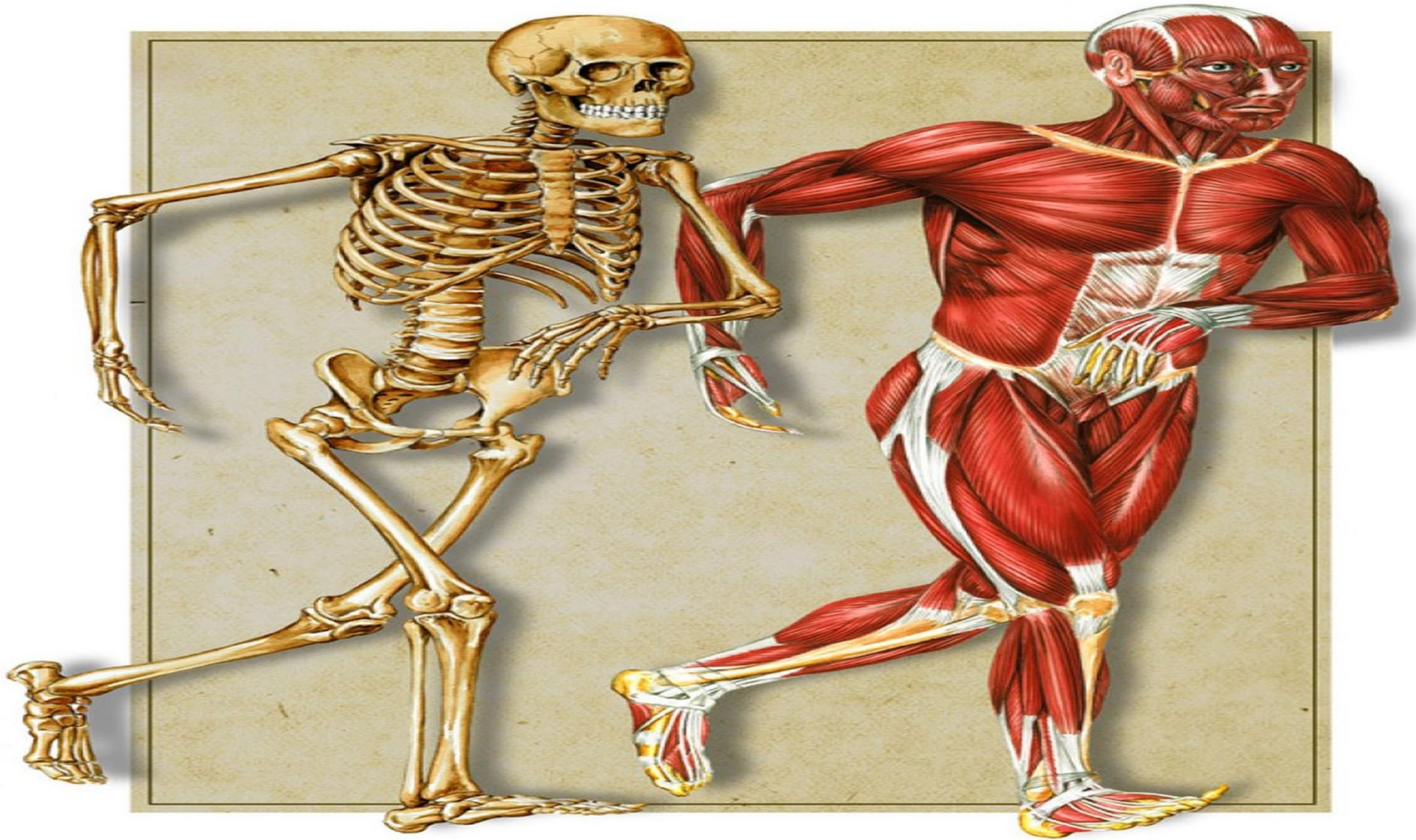


photo-aks.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ







Zoheyr Ahmadi

Anatomy and Physiology

تعریف آناتومی بدن انسان



➤ آناتومی علمی است که در مورد بدن انسان صحبت می کند . این علم ساختمان بدن انسان و روابط بین اندامهای مختلف را بررسی می کند .

➤ واژه **anatomy** از دو واژه یونانی **ana** به معنی کالبد و جسم و **tome** به معنی شکافتن یا تشریح گرفته شده است .

فیزیولوژی :

فیزیولوژی از اعمال متحد و هماهنگ بافتها و اندام های بدن موجود زنده و اهداف این اعمال گفتگو می کند.

فیزیولوژی انسان:

فیزیولوژی انسانی عبارت از مطالعه اعمال بدن انسان است و سعی دارد ویژگی ها و مکانیسم های کلی بدن را با توجه به عملکرد سلول ها ،بافت ها،اندام ها و دستگاه های مختلف بدن و روابط بین آنها را توضیح دهد .

وضعیت تشریحی چیست ؟

برای شناخت بدن انسان لازم است وضعیت خاصی را در نظر بگیریم که به آن وضعیت تشریحی می گویند. یا همان حالتی که جسد روی تخت تشریح قرار می گیرد .

در وضعیت تشریحی سر به طرف روبه رو ، دستها از دو طرف آویخته و کف دستها به طرف جلو قرار دارد و اندام تحتانی (پاها صاف و بدون خمیدگی است) .

برای نشان دادن موقعیت اندامهای بدن از واژه هایی نظیر قدامی، خلفی، فوقانی، خارجی ، داخلی، و ... استفاده می کنیم این واژه ها نسبت به وضعیت تشریحی ایستاده به کار برده می شوند .



صفحات آناتومیک

برای مطالعه آناتومی باید سطوحی فرضی را در نظر بگیریم که بدن انسان یا یک قسمت از بدن را به دو نیمه تقسیم کند این سطوح فرضی عبارتند از:

• در وضعیت آناتومیک سه گروه صفحه اصلی از بدن عبور می کنند.

۱- صفحات کرونال (coronal planes): به صورت عمودی هستند و بدن را به قسمتهای قدامی و خلفی تقسیم می کنند.

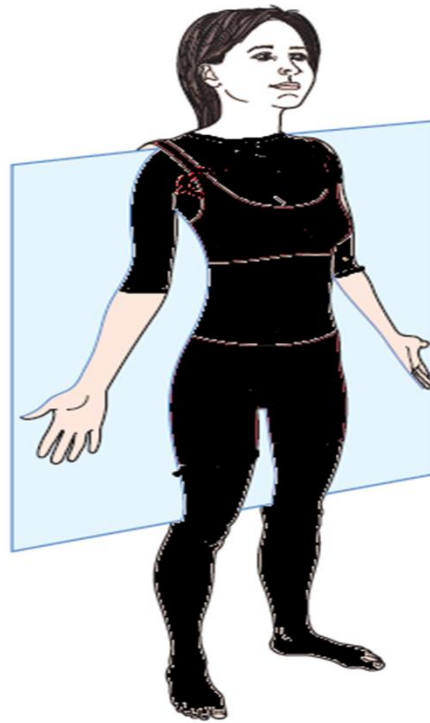
۲- صفحات ساجیتال (sagittal planes): صفحات عمودی هستند و بدن را به قسمتهای راست و چپ تقسیم می کنند.

۳- صفحات عرضی، افقی، یا محوری (transverse, horizontal or axial planes): بدن را به قسمتهای فوقانی و تحتانی تقسیم می کند.

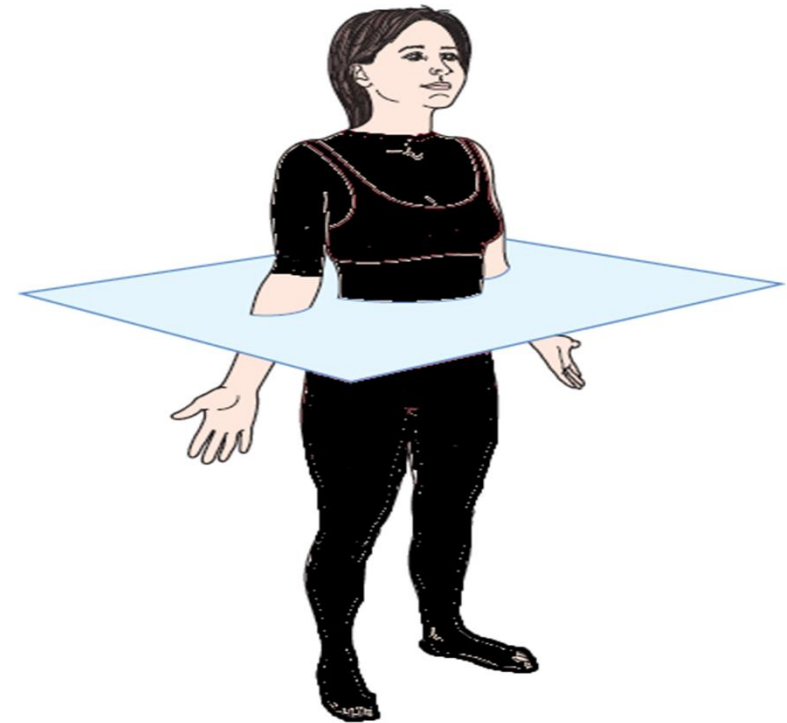
این ۳ صفحه بر یکدیگر عمود می باشند و در نقطه ای یکدیگر را قطع می کنند به این نقطه مرکز ثقل گفته می شود .



Sagittal plane



Frontal/coronal plane

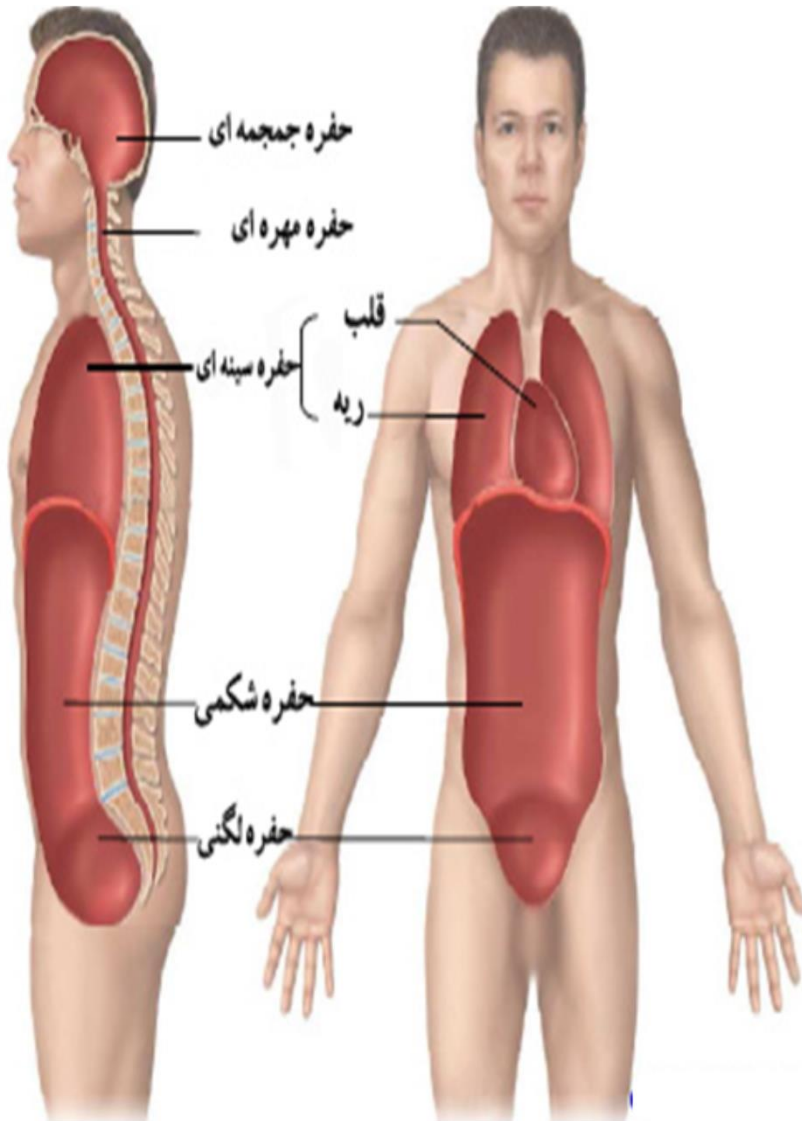


Transverse plane

Anatomical planes of the body

حفرات بدن انسان

در بدن انسان حفراتی وجود دارند که اعضای مختلف بدن را در خود جای داده اند این حفرات از نظر شکل و اندازه و نوع محتویات با هم متفاوتند .



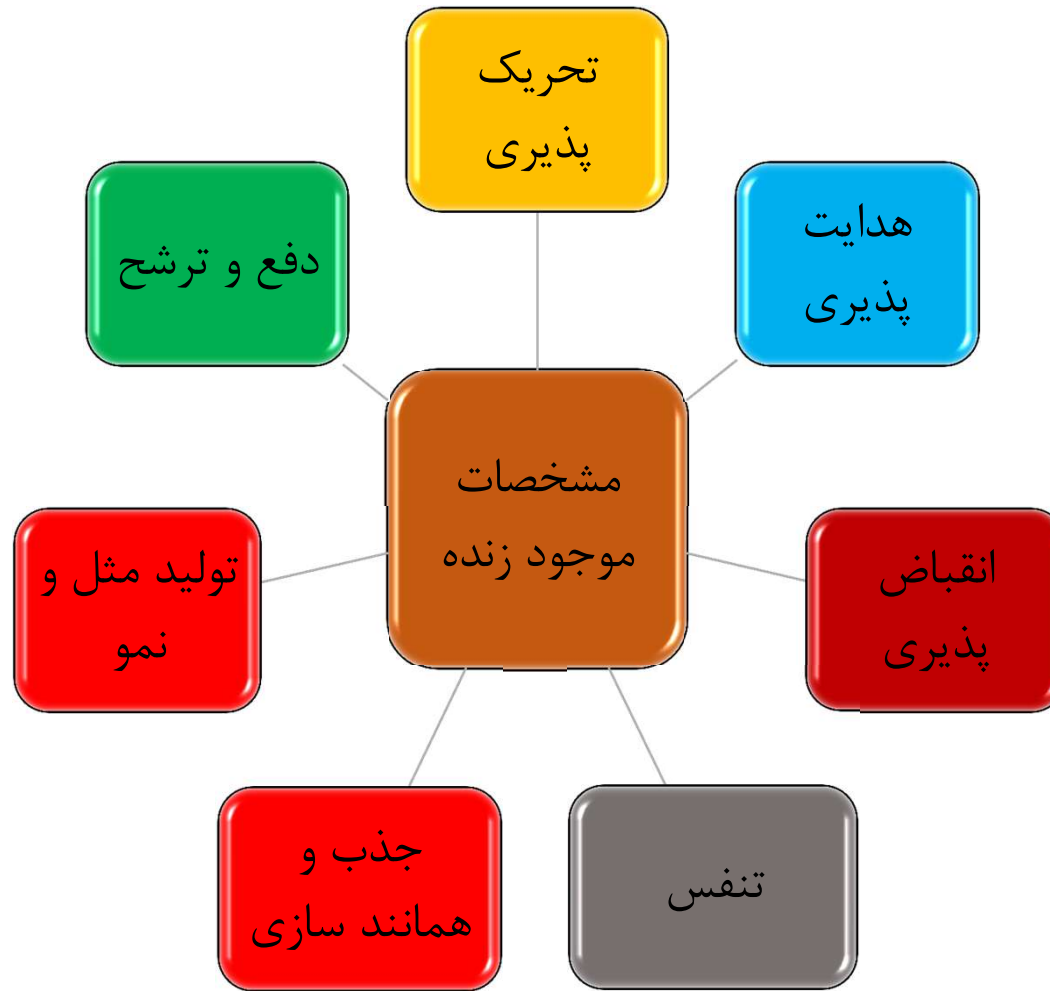
مهمترین حفرات بدن عبارتند از:

حفره جمجمه ای

حفره مهره ای

حفره سینه ای

حفره شکمی - لگنی



تعادل زیستی (هومئوستاز)

مکانیسم های تنظیم کننده ای که تمایل دارند بدن را در یک حالت پایدار نگه دارند مکانیسم های هومئوستاتیک نامیده می شوند و نتیجه کار آنها موسوم به هومئوستاز است.

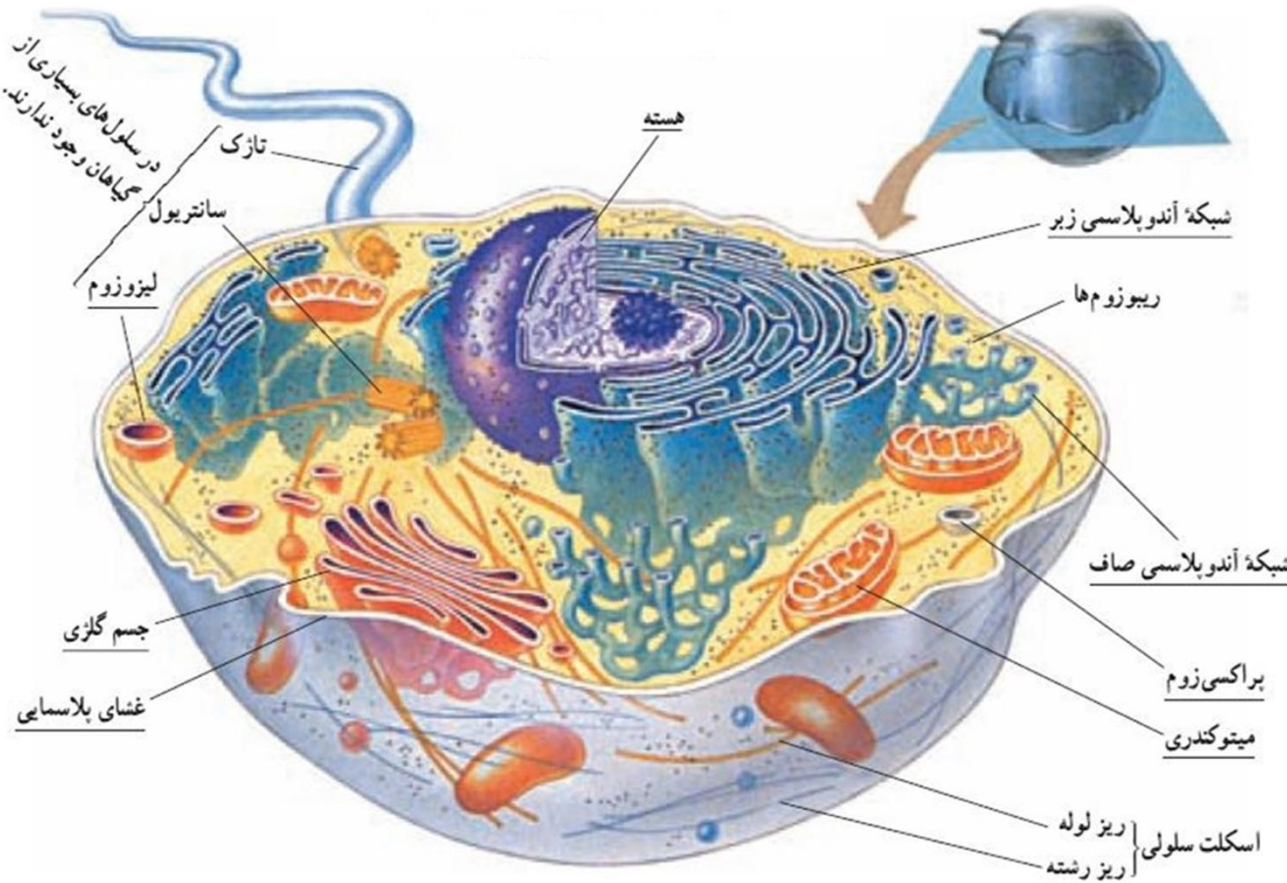
ساختار بدن انسان

سلول ← بافت ← عضو یا اندام ← دستگاه ← بدن انسان

سلول:

کوچکترین ساختار بدن انسان که توانایی انجام تمام فعالیت‌هایی را که به حیات منجر می‌شود، دارا می‌باشد.

اجزای تشکیل دهنده یک سلول



➤ غشاء

➤ سیتوپلاسم

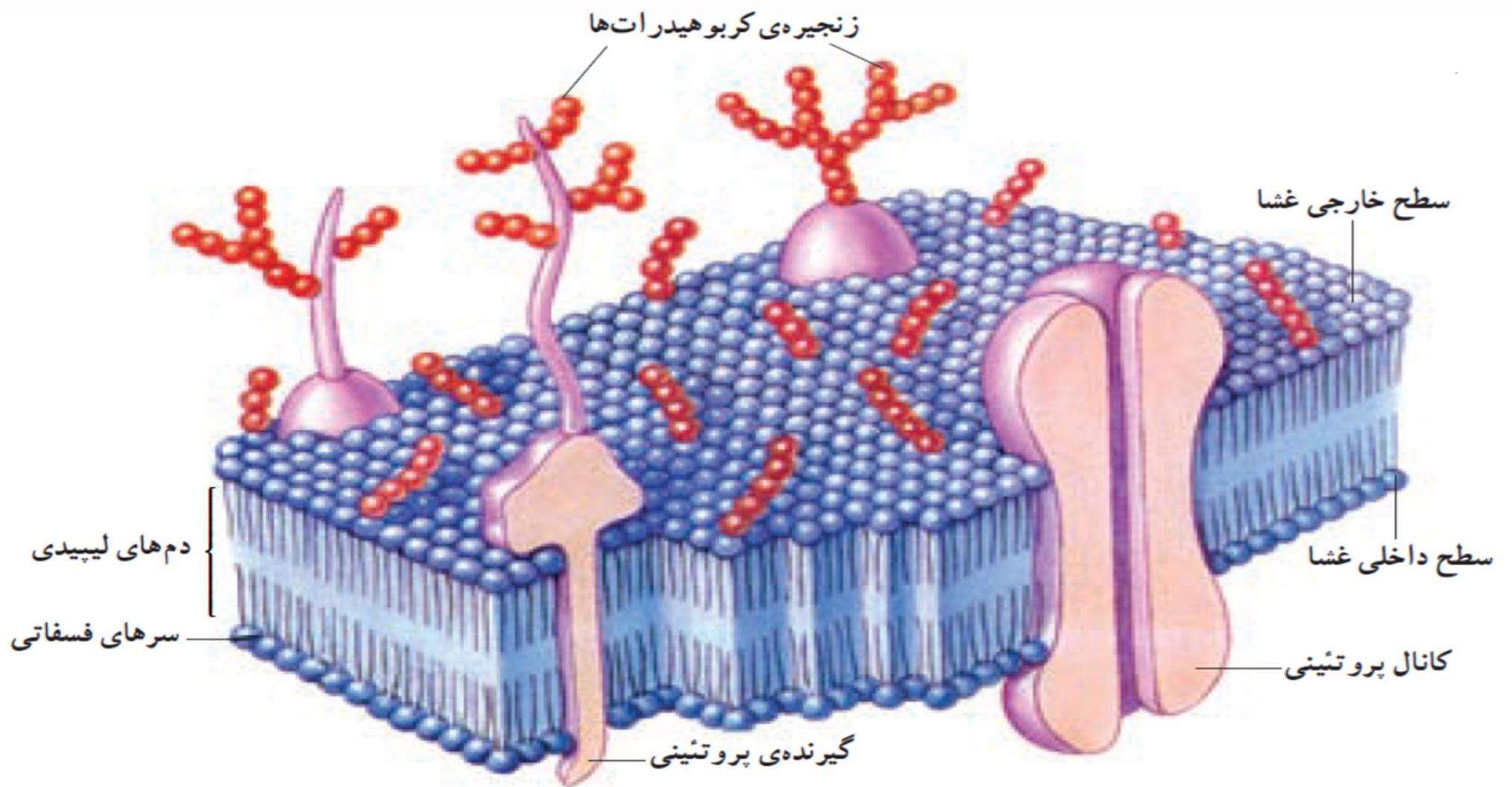
➤ هسته

غشای سلول

مرز هر سلول با سلول دیگر توسط غشای سلول مشخص می شود

از دو لایه لیپید (چربی) تشکیل شده و پروتئین ها به صورت پراکنده در بین این دو لایه قرار دارند

عملکرد عمده غشای سلول، تنظیم و کنترل ورود و خروج مواد به داخل یا خارج سلول می باشد



ساختمان غشای یاخته

سیتوپلاسم

قسمت اعظم هر سلول را سیتوپلاسم تشکیل می دهد که محتوای مقدار زیادی اندامک و انکلوزیون است.



هسته سلول

هسته مرکز کنترل سلول است. هسته هم کنترل واکنشهای شیمیایی را که در سلول انجام می شوند و هم تولید مثل را به عهده دارند

بافت :

بافت مجموعه ای از سلولها است که ساختمانی مشابه داشته و یک وظیفه را به انجام می رسانند .

بافتهای بدن انسان به ۴ گروه اصلی تقسیم می شوند که عبارتند از :

۱- بافت پوششی ۲- بافت همبند ۳- بافت عضلانی ۴- بافت عصبی

عضو:

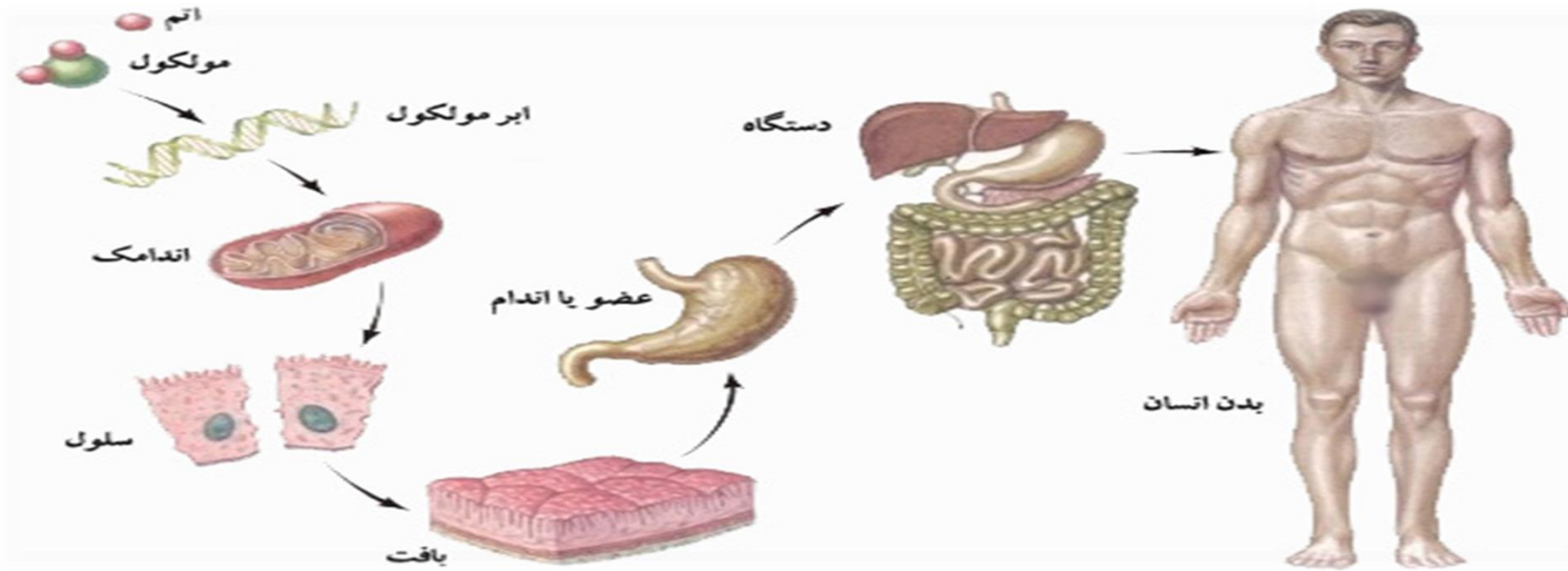
از کنار هم قرار گرفتن بافت‌هایی که وظیفه‌ای در جهت هم را به انجام می‌رسانند بوجود آمده‌اند. مانند قلب، شش

دستگاه:

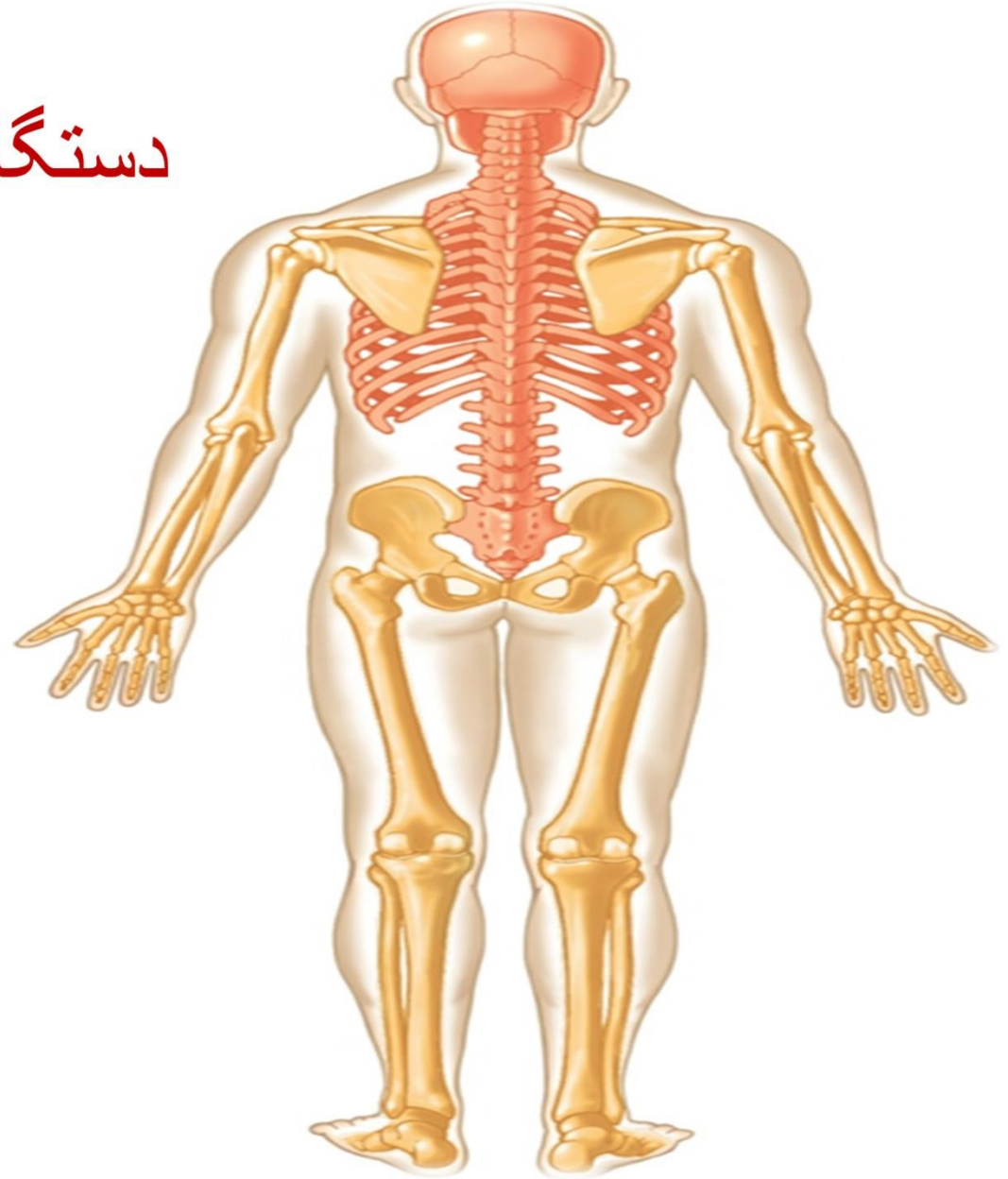
از دو یا چند عضو به وجود آمده است مانند دستگاه گوارش

بدن انسان:

از کنار هم قرار گرفتن دستگاه‌های مختلف بدن انسان بوجود می‌آیند.



دستگاه اسکلتی



دستگاه اسکلتی

➤ دستگاه اسکلتی را می توان به دو قسمت تقسیم کرد.

1- اسکلت محوری 2- اسکلت ضمیمه

➤ اسکلت محوری از استخوان های جمجمه ، ستون مهره ها ، دنده ها و جناغ به وجود آمده است در حالی که اسکلت ضمیمه شامل اندام فوقانی(دستها) و تحتانی (پاها) می باشد.

➤ تعداد استخوانهای بدن انسان 206 قطعه است که بوسیله مفاصل به هم ارتباط دارند.

➤ دستگاه اسکلتی از استخوانها و غضروف ها به وجود می آید.

غضروف

- غضروف یک شکل بدون عروق از بافت همبند است که شامل الیاف خارج سلولی و یک ماتریکس می باشد که حاوی سلولهای واقع در حفرات می باشد.
- بر حسب نوع غضروف الیاف خارجی سلول و نوع ماتریکس متفاوت می باشد
- در مناطقی که وزن سنگین را تحمل می کنند مقدار کلاژن زیادی وجود دارد و شکل غضروف تقریبا غیر قابل تغییر می باشد. برعکس جاهایی که تحمل وزن و استرس کمتر است، الیاف الاستیک بیشتر بوده و کلاژن کمتر می باشد.

عملکرد غضروف

➤ حمایت از بافت ها

➤ ایجاد یک سطح صاف و لغزنده در مفاصل استخوانی

➤ ایجاد توانایی در استخوان برای رشد و افزایش طول

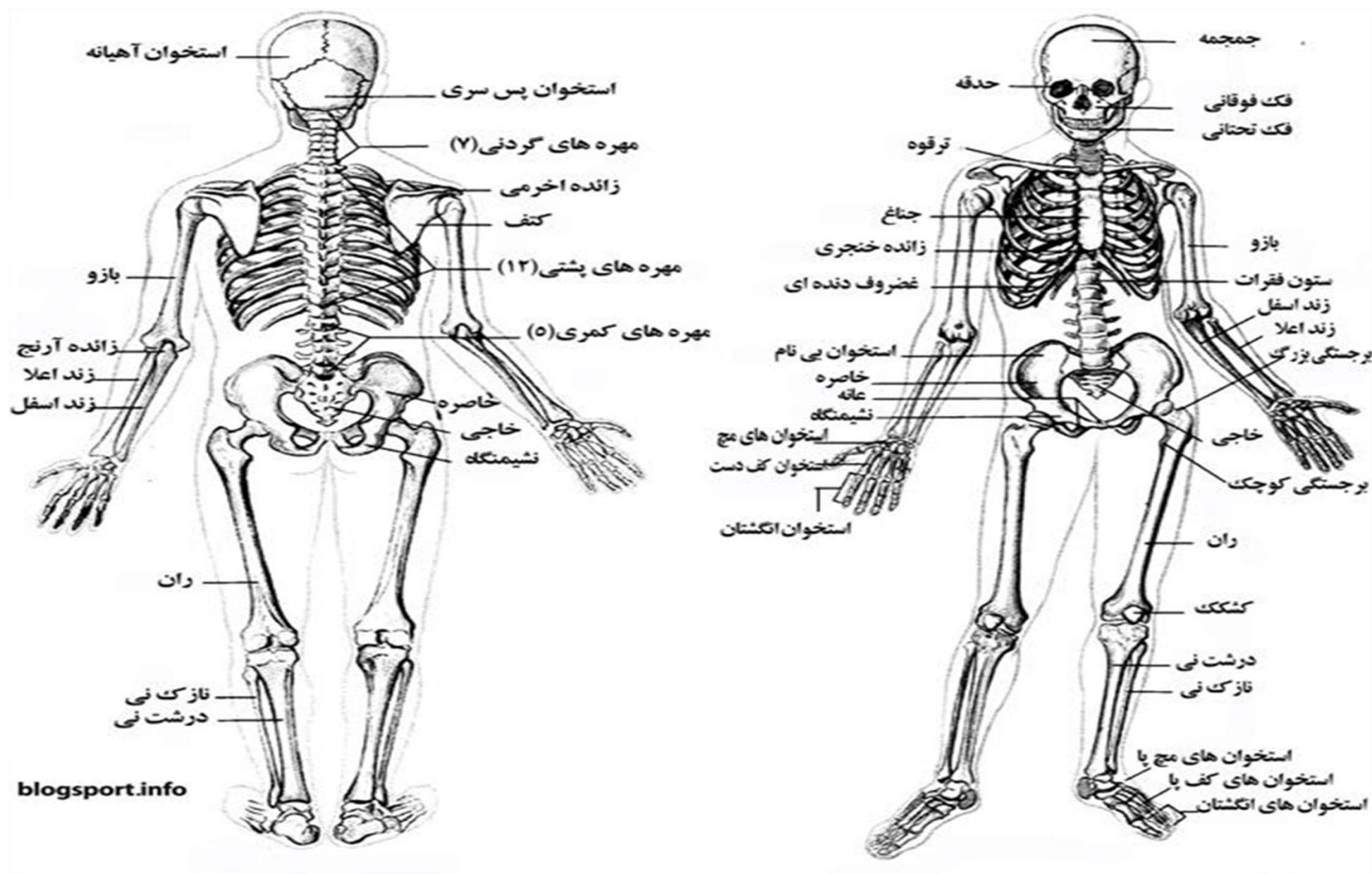
انواع غضروف

□ **هیالین یا شفاف** که شایع ترین فرم غضروف است؛ ماتریکس حاوی مقادیر متوسط از الیاف کلاژن است (مثلا محل اتصال دنده ها به جناغ)

□ **قابل ارتجاع یا الاستیک** - ماتریکس آن مقادیر متوسطی از کلاژن را دارد که در بین آنها مقادیر متوسطی از کلاژن را دارد که در بین آنها مقادیر قابل توجهی از الیاف الاستیک موجود است (مانند گوش خارجی)

□ **غضروف فیبری یا فیبروکارتیلیج** - ماتریکس آن سلول کم دارد که این سلول ها و ماده زمینه ای آن در میان الیاف کلاژن قرار دارد (مانند دیسک بین مهره ای)

❖ غضروف فاقد عروق خونی، لنف، و اعصاب بوده و تغذیه آن از طریق انتشار انجام می شود.



ساختمان استخوان

یک استخوان بالغ از دو نوع بافت بوجود آمده است:

۱- بافت متراکم ۲- بافت اسفنجی

بافت اسفنجی در دو سر استخوانهای دراز و وسط استخوانهای دیگر قرار گرفته است.

بافت متراکم در تنه استخوانهای دراز و اطراف استخوانهای اسفنجی قرار دارد.

استخوانهای اسفنجی سبک تر از استخوانهای متراکم می باشند ولی از نظر استحکام از آنها کمتر نیستند.



انواع استخوانها از لحاظ شکل ظاهری

۱- استخوانهای بلند

این استخوان ها دارای یک تنه می باشند. در دو انتهای تنه سرهای استخوان قرار دارند. مانند استخوان ران .

۲- استخوانهای کوتاه

این استخوانها تفاوت چندانی در ابعاد خود ندارند. مانند استخوانهای مچ دست و مچ پا

۳- استخوانهای پهن

استخوانهایی هستند بشقابی شکل که دو سطح صاف از جنس استخوان متراکم دارند که در میان آنها بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد مانند استخوانهای جمجمه

۴- استخوانهای نامنظم

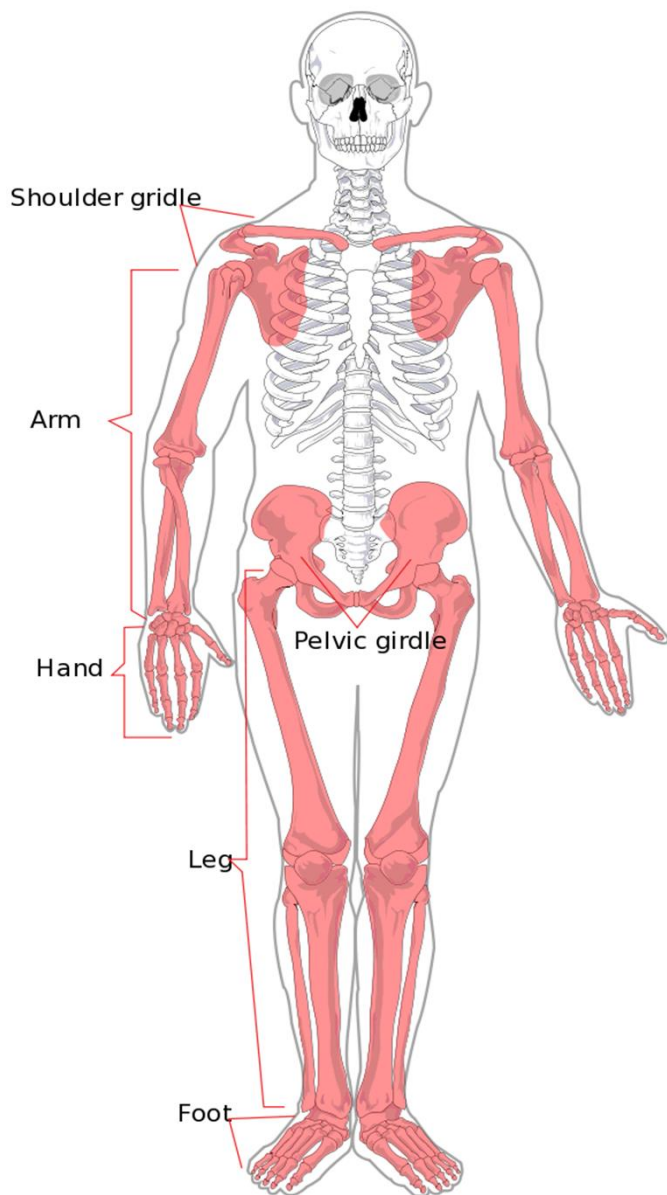
برای این گروه از استخوانها شکل خاصی نمی توان در نظر گرفت مانند استخوانهای بی نام و مهره ها

۵- استخوانهای کنجی

این استخوانها در لابلای وترهای عضلات وجود دارند. تعداد آنها در افراد مختلف باهم متفاوت است .

۶- استخوانهای درزی

استخوان بندی بدن انسان



استخوان بندی محوری:

شامل استخوان های سر و صورت ، ستون فقرات و قفسه سینه است.

• سر و صورت ۲۲ عدد است: ۸ عدد جمجمه. ۱۴ قطعه صورت

• ستون فقرات از ۳۳ قطعه استخوان

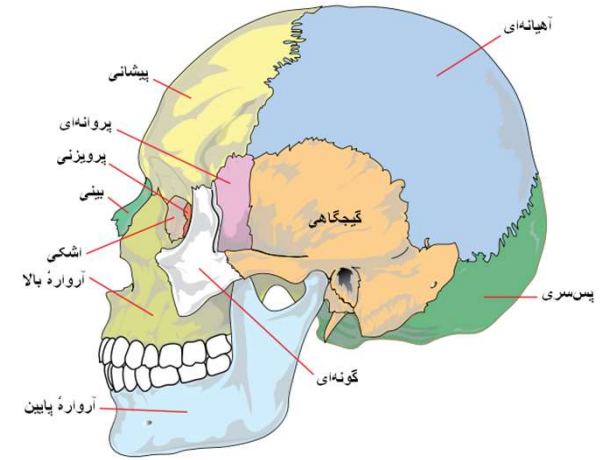
• قفسه سینه نیز شامل ۱۲ جفت دنده است که در جلو به جناغ سینه ارتباط دارند و در پشت به مهره ها متصل اند.

استخوان بندی ضمیمه ای :

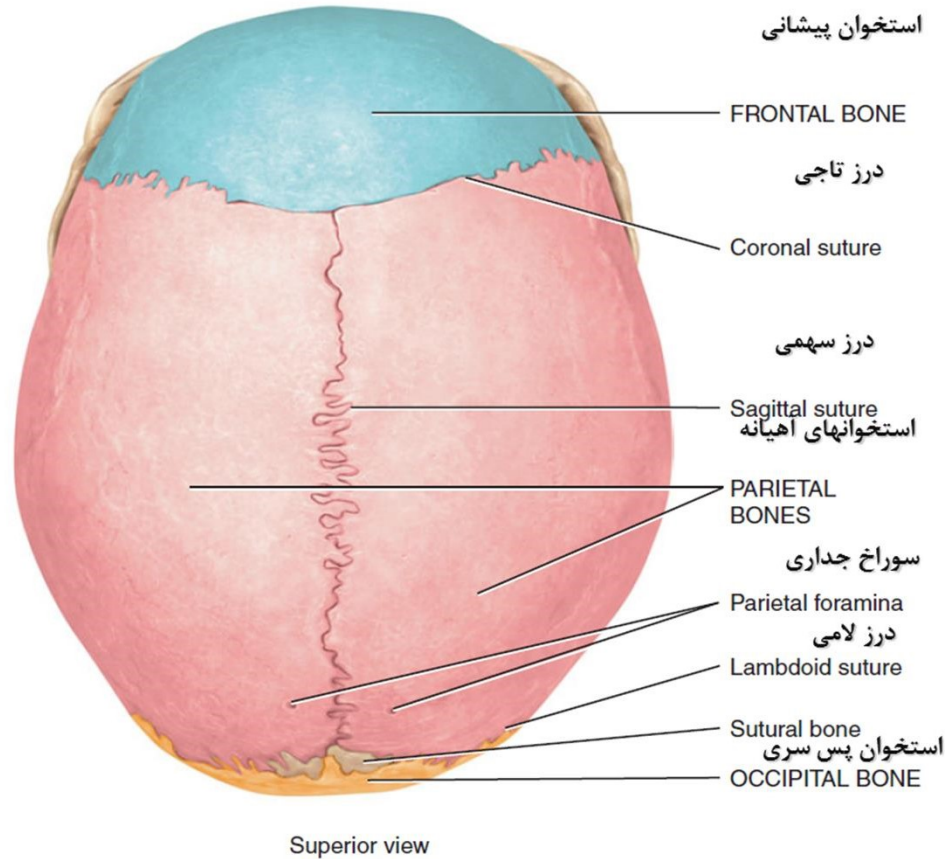
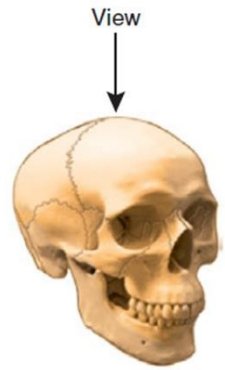
استخوان بندی ضمیمه ای که شامل استخوان بندی اندام های فوقانی و تحتانی است .

توسط کمربند شانه ای و کمربند لگنی به استخوان بندی محوری متصل می شوند

استخوانهای جمجمه :



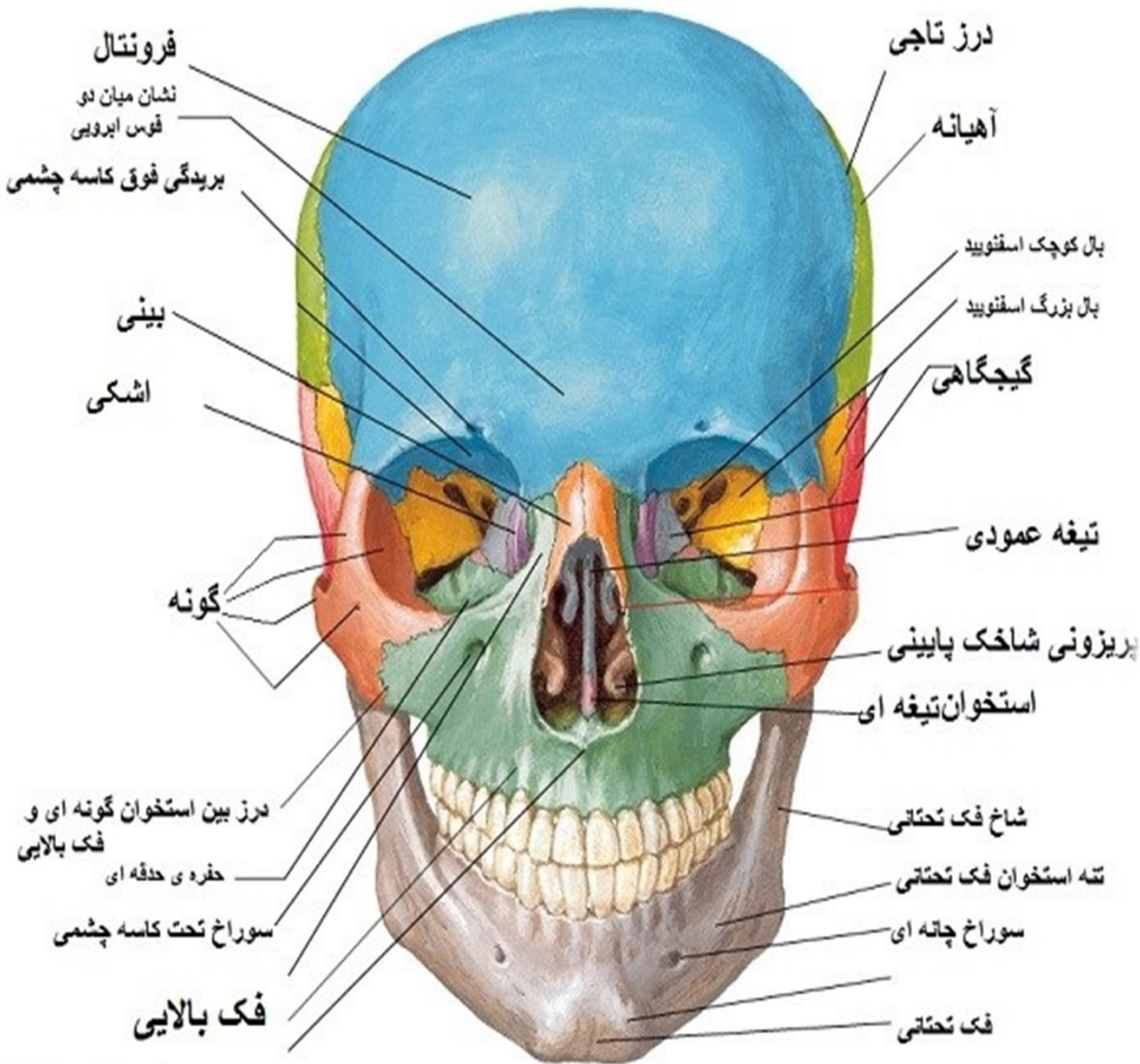
جمجمه از ۸ قطعه استخوان تشکیل شده است که مفاصل بین آنها ثابت است و درز نامیده می شوند.



Superior view

استخوان های صورت:

صورت از ۱۴ قطعه استخوانی تشکیل شده است که ۶ قطعه از این استخوان ها زوج و ۲ قطعه فرد می باشند و یک استخوان متحرک در صورت وجود دارد که استخوان فک تحتانی است .



ستون فقرات

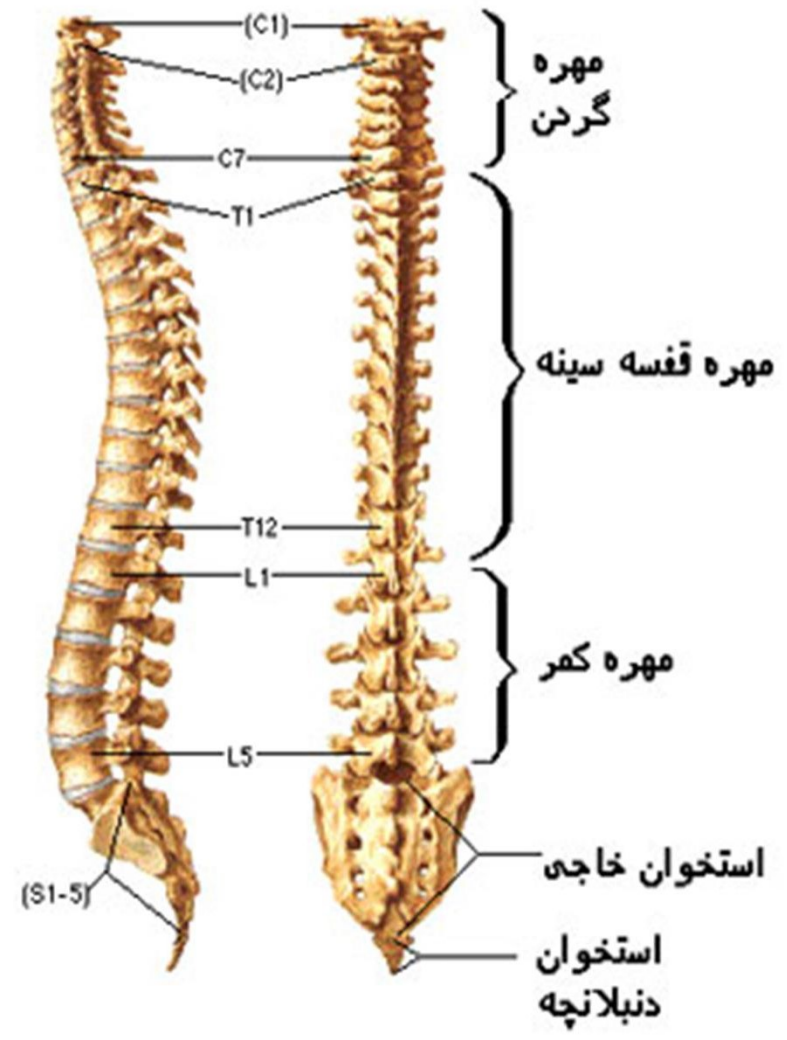
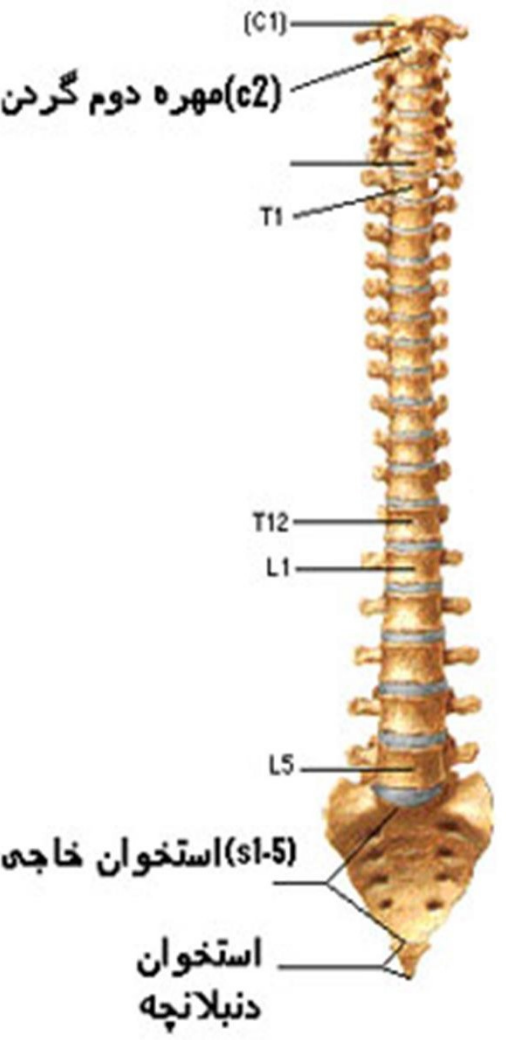
استخوانهای اصلی پشت، ۳۳ مهره می باشند. تعداد و خصوصیت های خاص مهره ها بر اساس اینکه چه قسمتی از بدن با آن ها در ارتباط است، متفاوت می باشد.

- ۷ مهره گردن
- ۱۲ مهره سینه ای
- ۵ مهره کمری
- ۵ مهره خاجی
- ۳ یا ۴ مهره دنبالچه ای

نما از جلو

نما از پهلو
چپ

نما از پشت



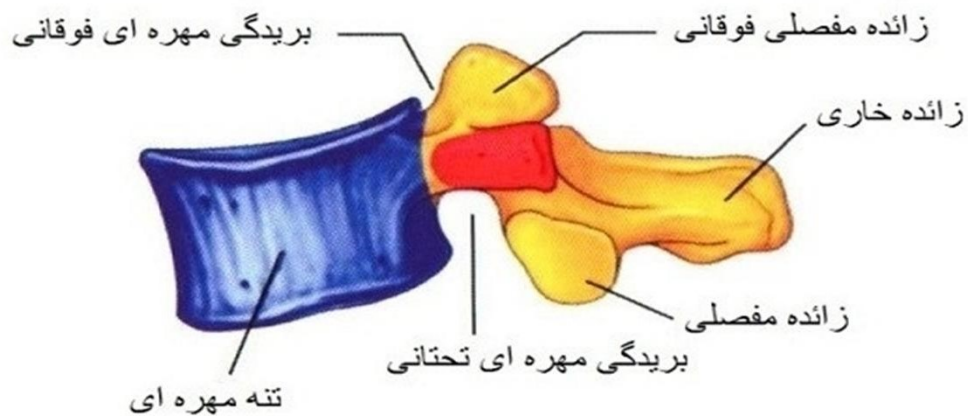
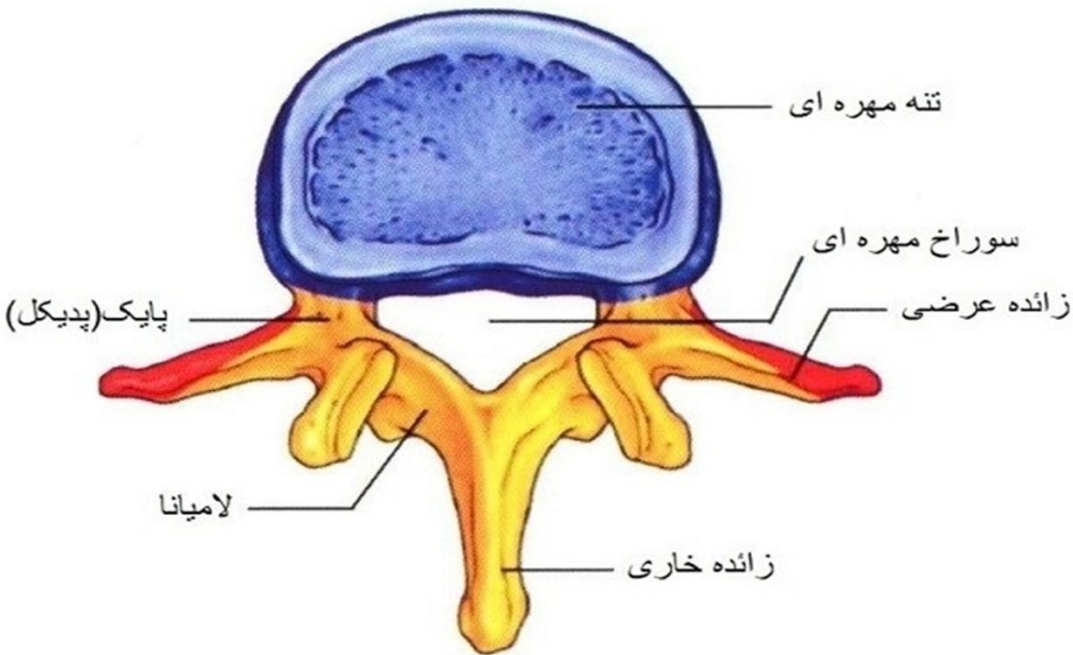
ساختمان یک مهره

- مهره از 3 قسمت بوجود آمده است :

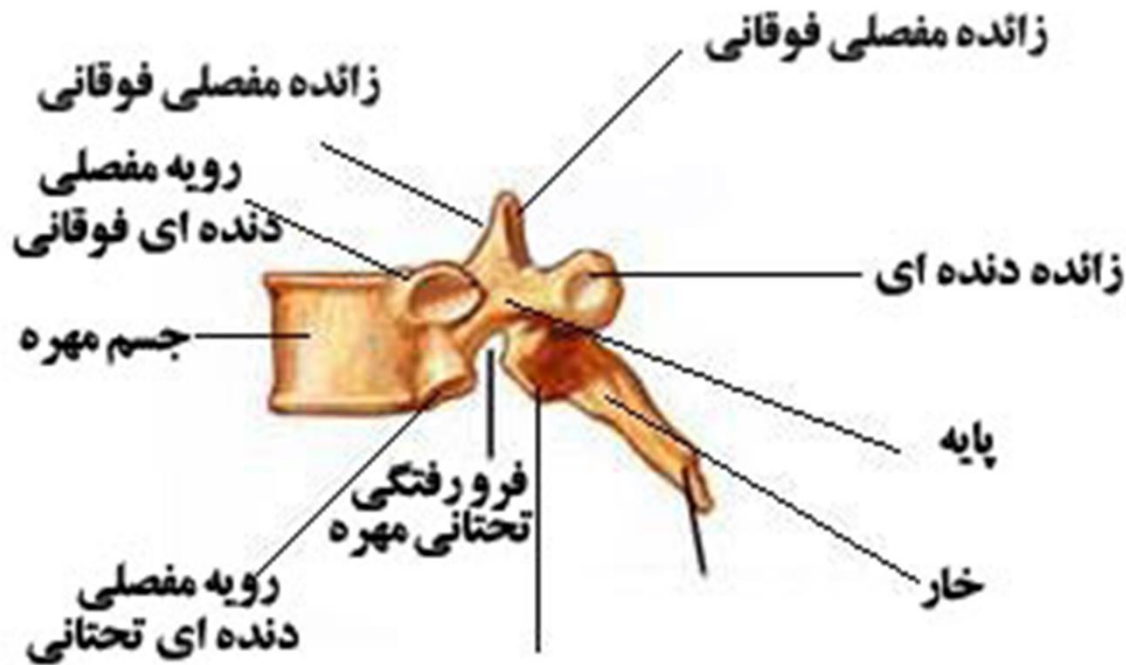
1- تنه 2- سوراخ 3- قوس خلفی

- تنه مهره درشت ترین قسمت مهره است و به شکل استوانه می باشد .

- سوراخ مهره ها روی هم قرار گرفته و کانالی برای قرار گرفتن نخاع بوجود می آورند.



قوس خلفی بقیه قسمتهای، موجود در یک مهره را شامل می شود این قسمتها عبارتند از:



زائده شوکی یا خار
زائده های عرضی
زوائد مفصلی فوقانی و تحتانی
پایه ها
تیغه ها
رویه مفصلی دنده ای



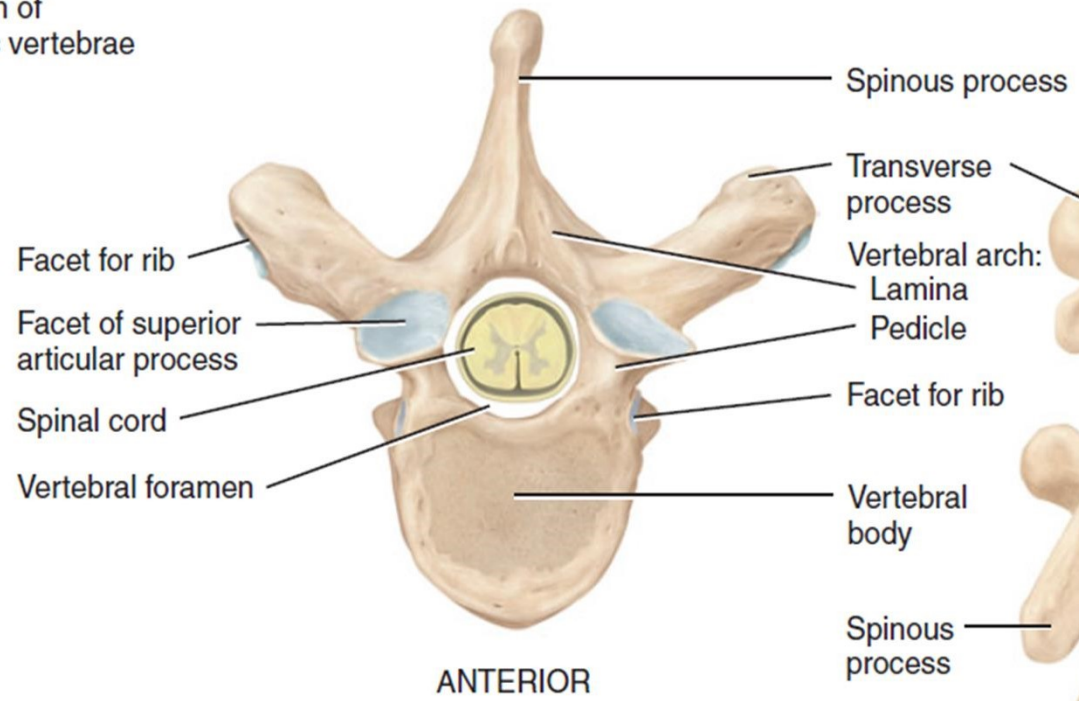
ANTERIOR

POSTERIOR

ANTERIOR

Location of thoracic vertebrae

POSTERIOR

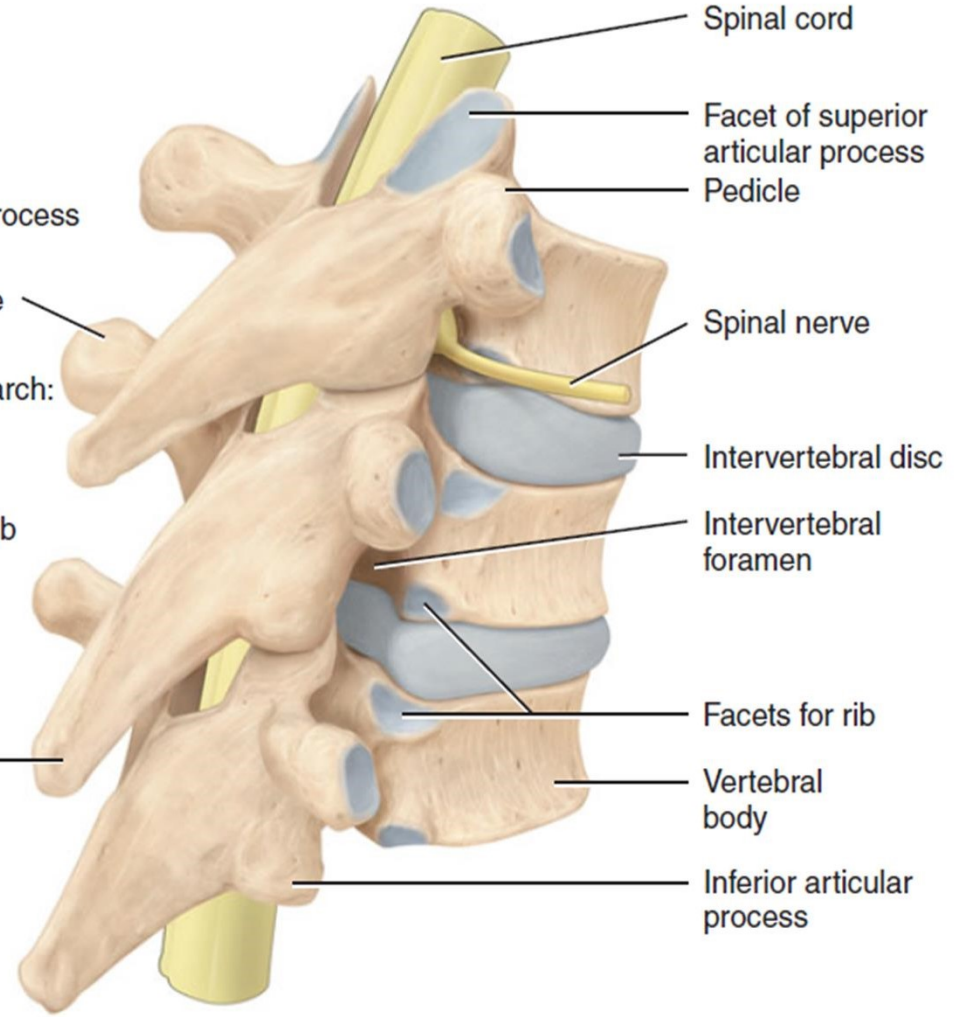


Facet for rib
Facet of superior articular process
Spinal cord
Vertebral foramen

Spinous process
Transverse process
Vertebral arch:
Lamina
Pedicle
Facet for rib
Vertebral body
Spinous process

ANTERIOR

(a) Superior view



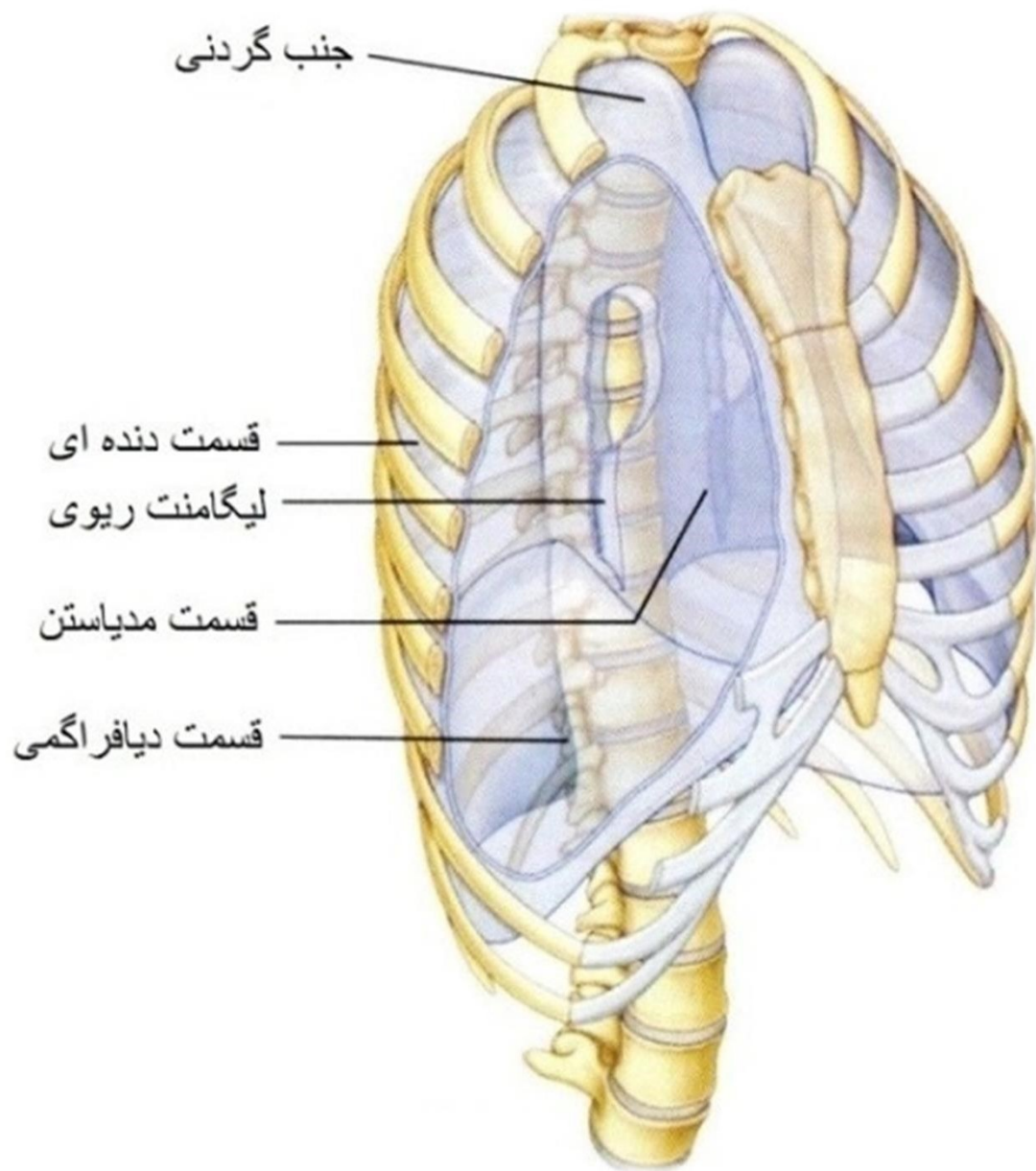
Spinal cord
Facet of superior articular process
Pedicle
Spinal nerve
Intervertebral disc
Intervertebral foramen
Facets for rib
Vertebral body
Inferior articular process

Right posterolateral view

قفسه سینه (thorax)

به شکل یک استوانه نامنظم با یک دهانه باریک در بالا و یک دهانه نسبتاً بزرگ در پایین است. دهانه فوقانی قفسه سینه، باز است و با گردن ارتباط دارد. دهانه تحتانی قفسه سینه توسط دیافراگم بسته می‌شود.

دیواره عضلانی - اسکلتی قفسه سینه قابل انعطاف است و متشکل از بخش‌های قطعه قطعه مانند مهره‌ها، دنده‌ها، عضلات و استرنوم (جناغ سینه) می‌باشد.



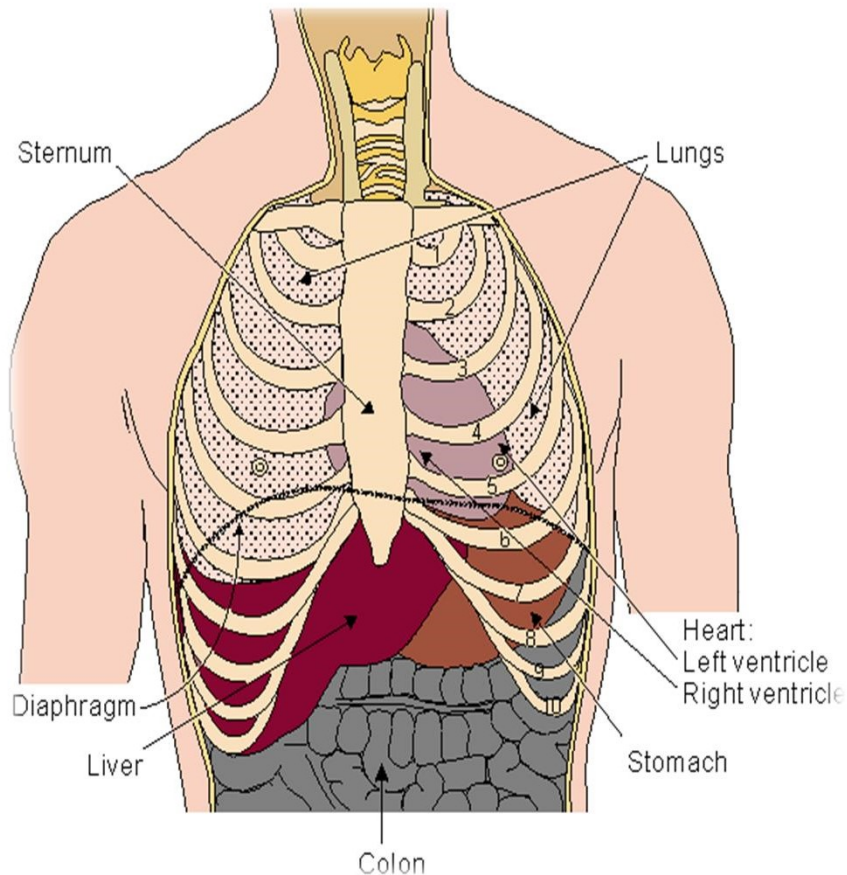
حفره قفسه سینه

به وسیله دیواره قفسه سینه و دیافراگم محصور شده است،
به سه قسمت اصلی تقسیم می شود:

- حفرات جنب چپ و راست که هر کدام یک ریه را احاطه کرده اند.
- مدیاستینوم (میان سینه)

مدیاستینوم

یک تیغه بافت نرم قابل انعطاف و ضخیم است که به طور طولی در یک موقعیت ساژیتال میانی قرار گرفته است و حاوی قلب، مری، نای، اعصاب اصلی و سیستم عروق خونی می باشد.



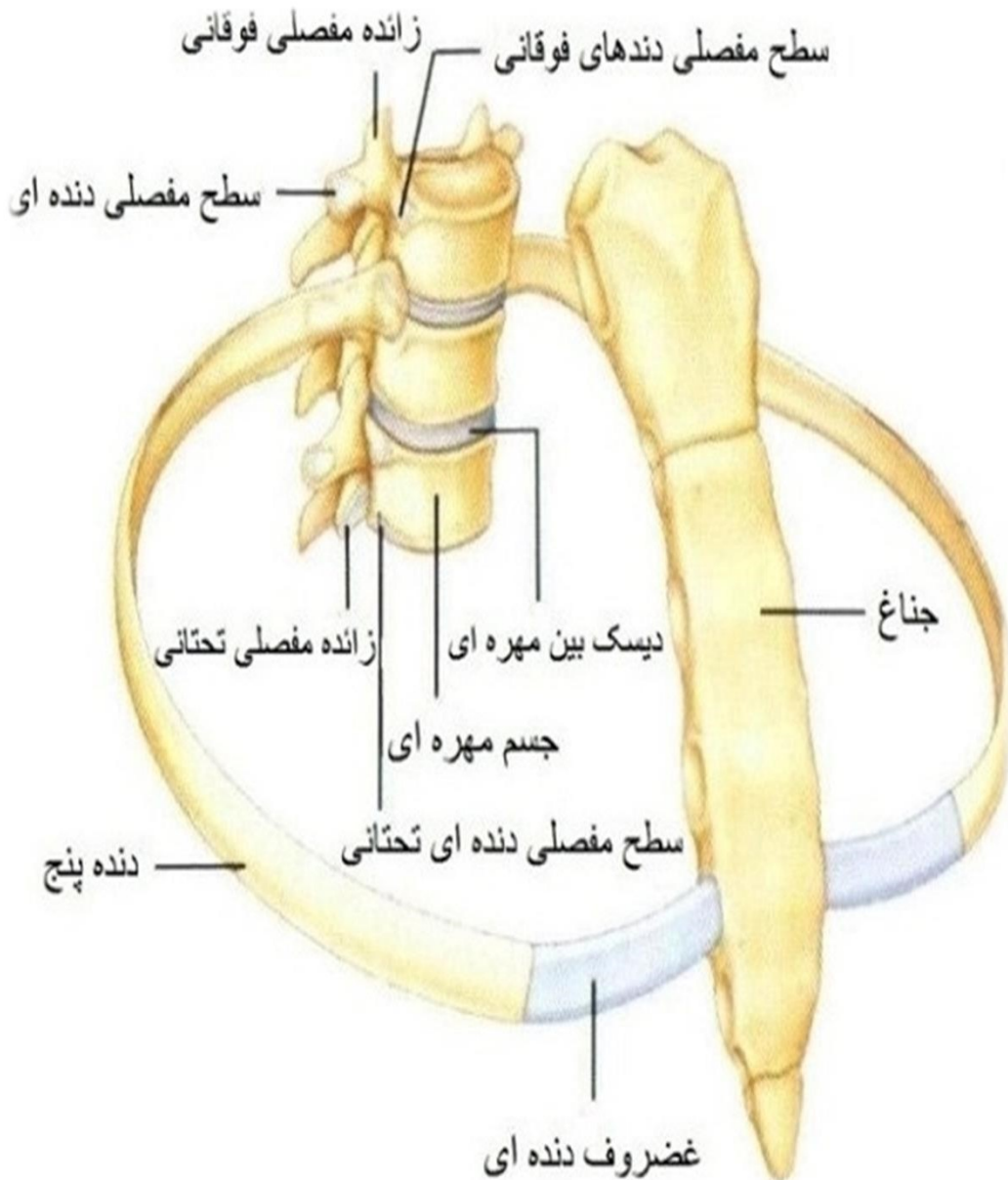
دیواره قفسه سینه

دیواره قفسه سینه متشکل از استخوان ها و عضلات است.

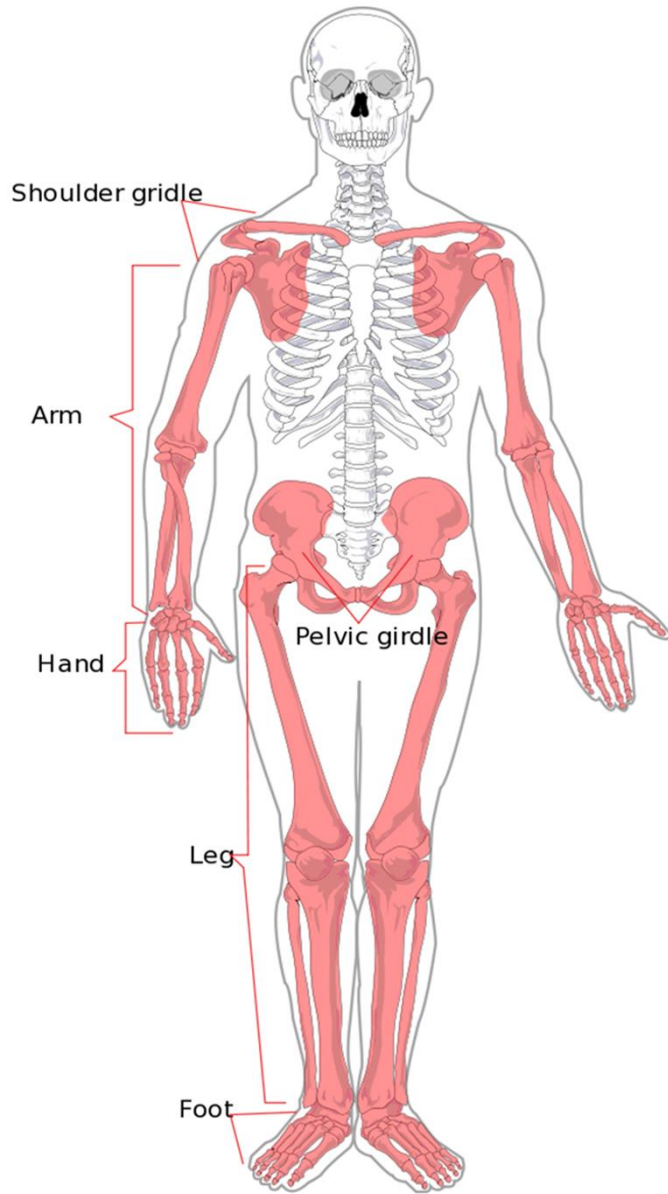
❖ دیواره قفسه سینه در خلف از دوازده مهره سینه ای و دیسک های بین مهره ای مربوط ساخته شده است.

❖ این دیواره در خارج به وسیله دنده ها (۱۲ دنده در هر طرف) و سه لایه عضله که فضاهای بین دنده ای را پر کرده، دنده ها را حرکت می دهند و باعث محافظت از فضا های بین دنده ای می شوند، تشکیل شده است.

❖ در قدام این دیواره، جناغ سینه قرار گرفته که متشکل از دسته جناغ تنه جناغ و زائده خنجری است.



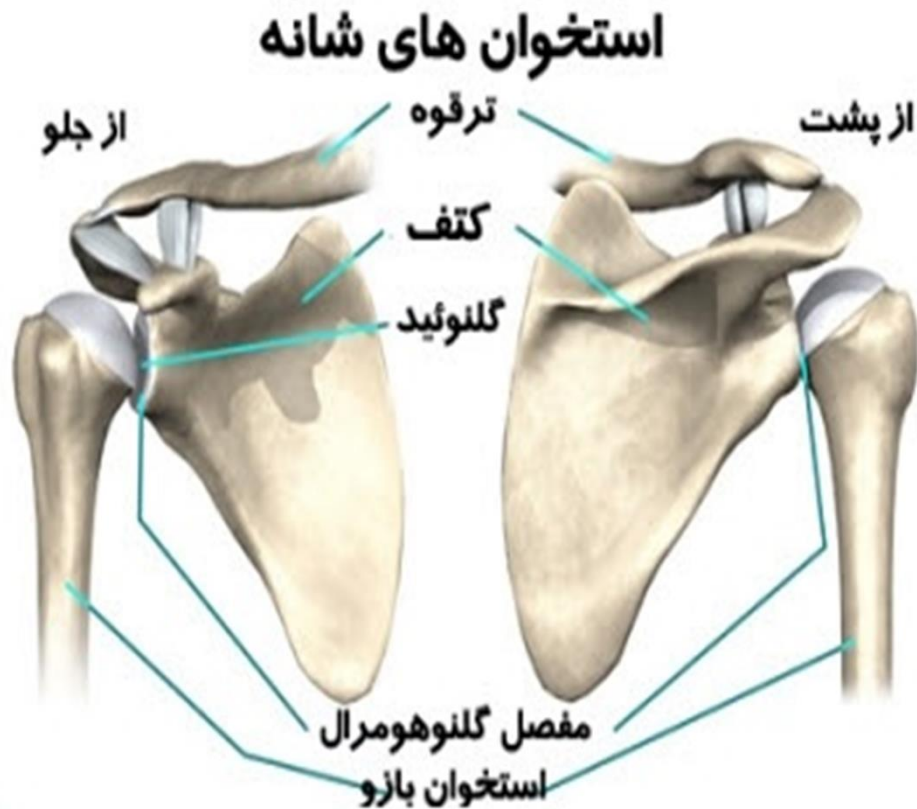
استخوانهای اندام های فوقانی و تحتانی



- اندام های فوقانی و تحتانی به ترتیب به قفسه سینه و ستون مهره ها وصل می شوند.

- عامل اتصال هر یک از اندام های فوقانی به قفسه سینه، یک کمر بند شانه ای و عامل اتصال هر دو اندام تحتانی به ستون مهره ها یک کمر بند (لگن خاصره) است.

استخوان شانه



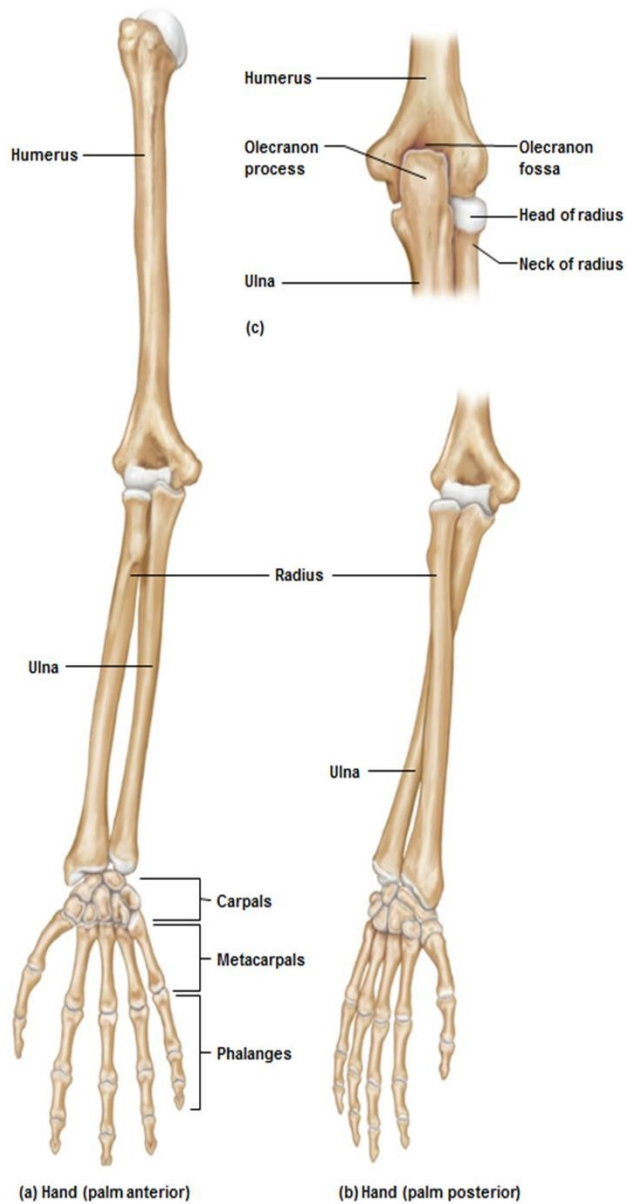
شامل دو استخوان است : یکی **ترقوه** در جلو که از یک طرف به جناغ و از طرف دیگر به کتف مربوط است دیگری **کتف** در پشت شانه کتف استخوان پهن و نازکی است که شکل مثلث دارد سر استخوان بازو، در گودی استخوان کتف (گلوئید) فرو می رود و در آن می چرخد.

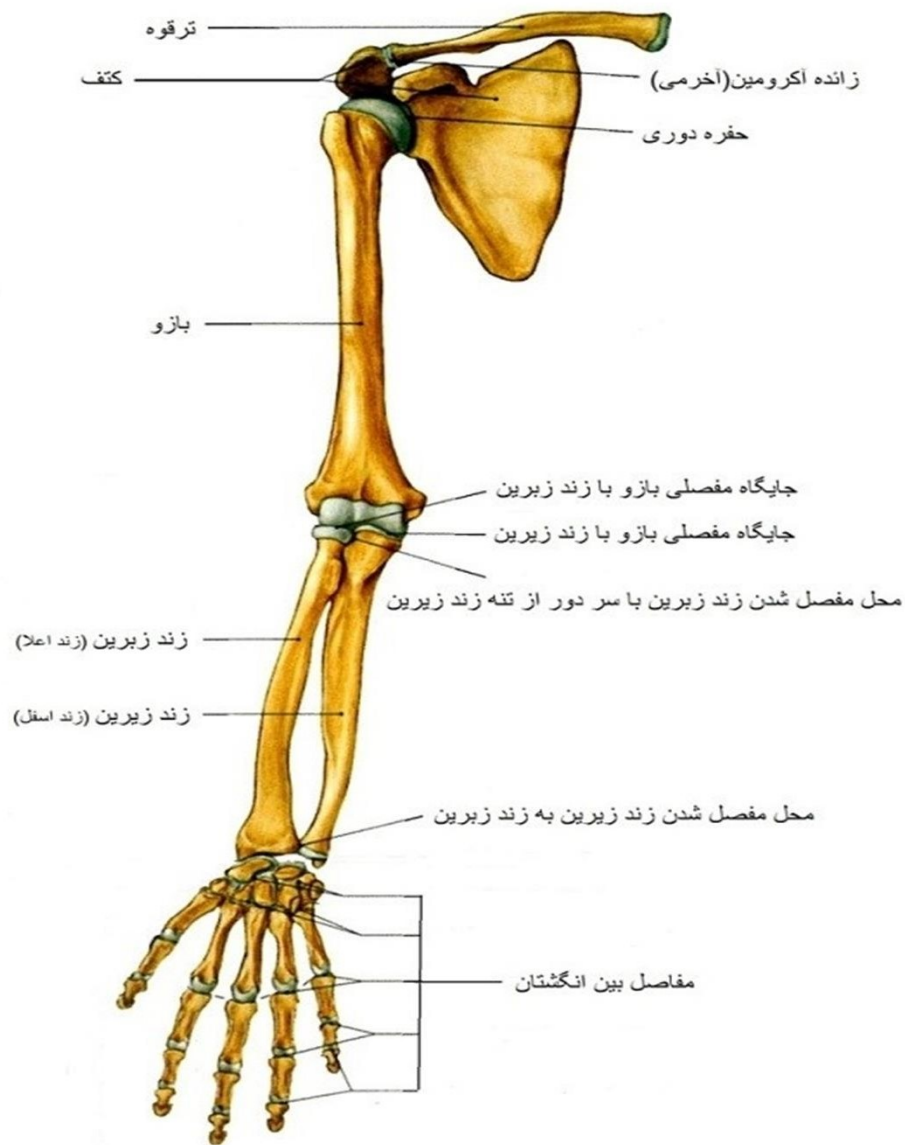
استخوان های اندام فوقانی

□ تعداد استخوان های هر یک از اندام های فوقانی ۳۰ قطعه است.

➤ اولین استخوان اندام فوقانی ، استخوان بازو است که از انتهای فوقانی خود به حفره ی دوری استخوان کتف مفصل می شود.

➤ انتهای تحتانی این استخوان در مفصل آرنج قرار دارد.

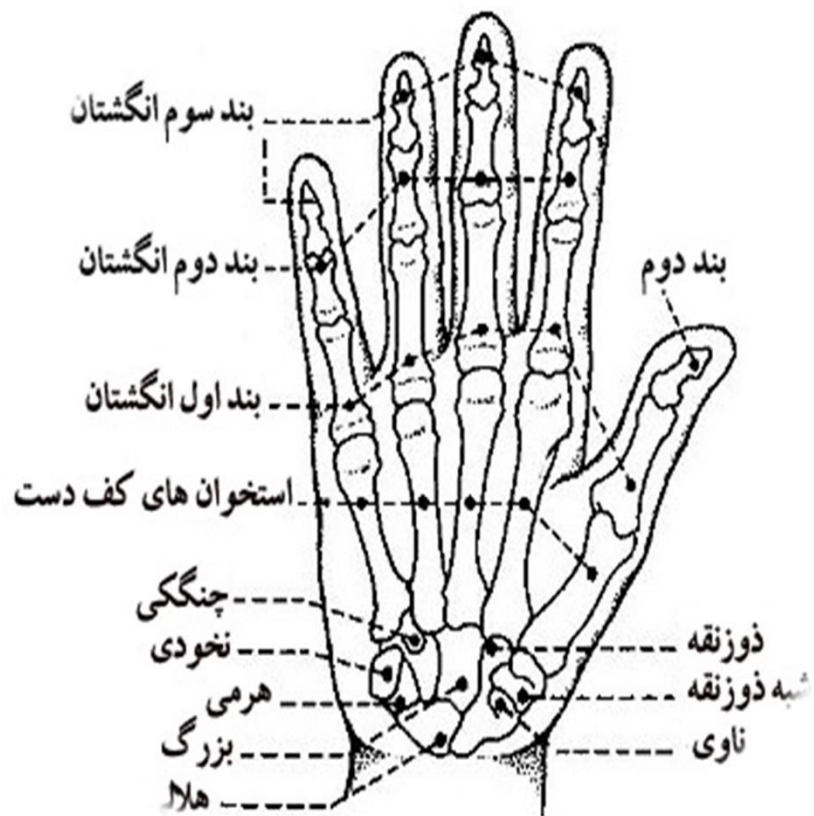




بعد از استخوان بازو، استخوان های ساعد قرار دارند.

➤ در ناحیه ساعد دو استخوان به نام های زند زیرین و زند برین قرار دارند.

➤ استخوان های زند زیرین و زند برین در انتهای فوقانی خود با انتهای تحتانی استخوان بازو مفصل می شوند.



بعد از ساعد، دست قرار دارد که شامل سه قسمت است :
 مچ ، کف دست و انگشتان

استخوانهای مچ دست شامل هشت قطعه استخوان
 است که در دو ردیف قرار می گیرند.

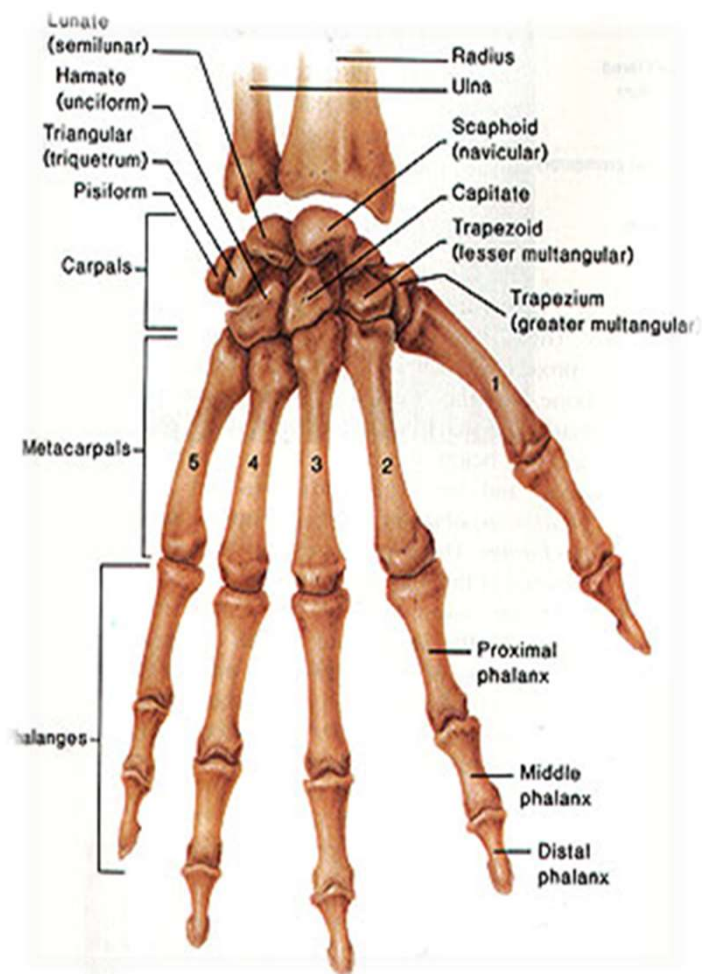
اولین ردیف شامل:

استخوانهای ناوی، هلالی، هرمی و نخودی

دومین ردیف نیز شامل:

استخوان های ذوزنقه، شبه ذوزنقه، بزرگ و چنگکی

استخوانهای کف دست پنج قطعه است که از خارج اولین، دومین و... نامیده می شوند(این پنج قطعه از
 طرف شست دست به طرف انگشت کوچک شماره گذاری می شود



بعد از استخوان های کف دست، استخوان های انگشتان قرار دارند که مجموعاً ۱۴ قطعه اند.

تعداد این استخوان ها در هر انگشت سه قطعه است. به جز شست، که دارای دو قطعه است.

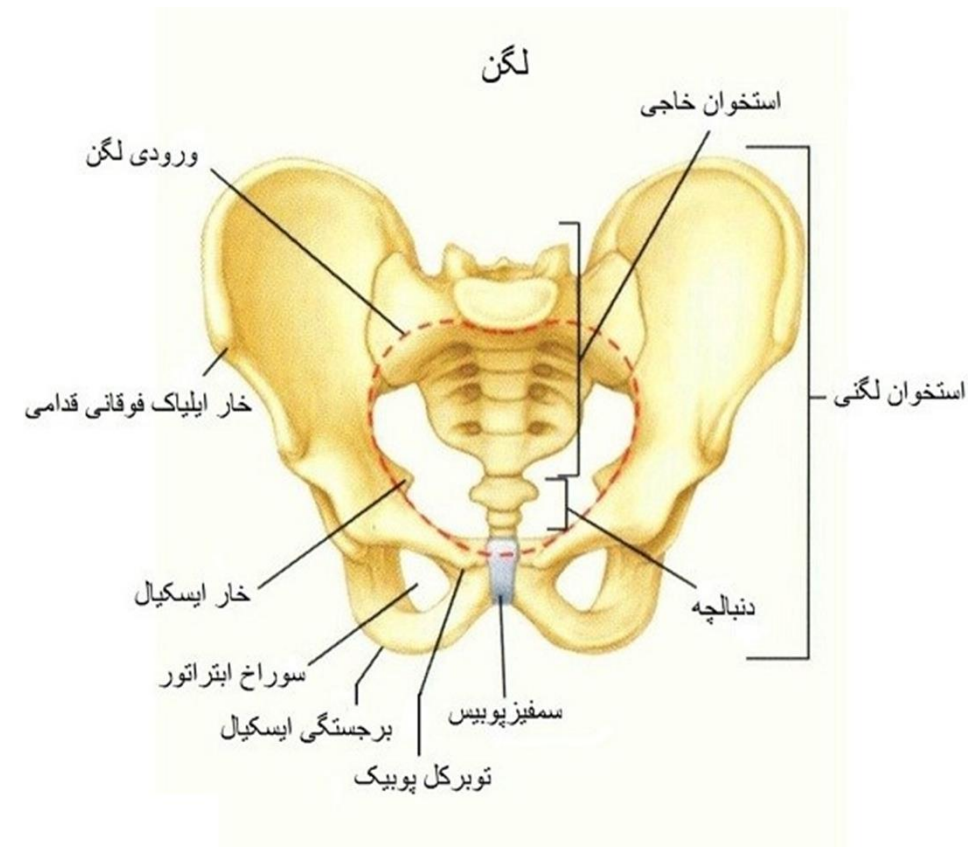
هر قطعه از استخوان های انگشتان دست یک بند نام دارد.

استخوان های اندام تحتانی

➤ اندام تحتانی توسط کمربند لگنی به استخوان بندی محوری متصل می شوند.

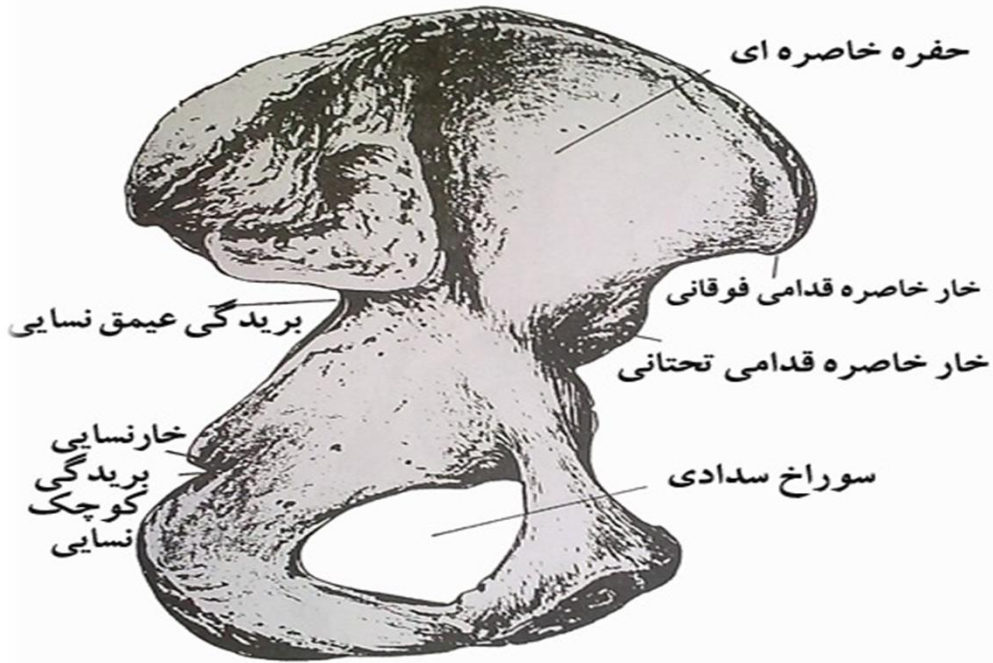
➤ کمربند لگنی شامل دو استخوان بی نام در جلو و استخوان خاجی در عقب می باشد که مجموعاً لگن خاصره را تشکیل می دهند.

➤ به مفصل محل اتصال استخوانهای بی نام در قسمت قدامی میانی لگن ارتفاع عانه گفته می شود.

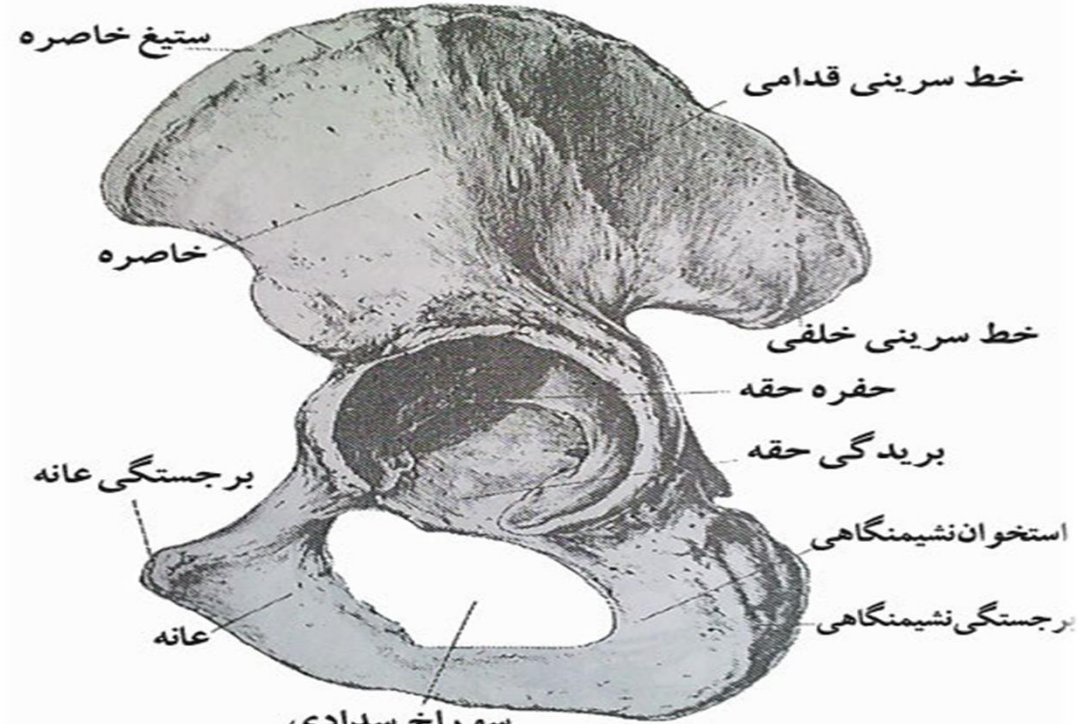


ساختمان استخوان های بی نام

استخوانهای بی نام از سه قسمت خاصه ای ، نشیمنگاهی و شرمگاهی (عانه) تشکیل شده اند.



سطح داخلی استخوان بی نام چپ



سطح خارجی استخوان بی نام چپ

تفاوت های لگن در جنس مذکر و مؤنث

۱- لگن زنان کوتاه تر و پهن تر از مردان است

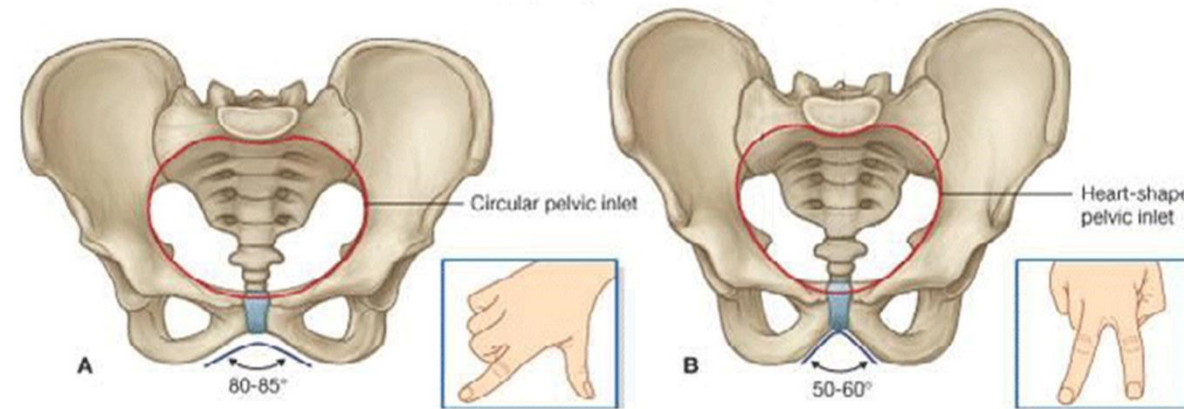
۲- مدخل لگن در زنان گشاد تر است

۳- سوراخ سدادی در مردان بیضی شکل و در زنان مثلثی شکل است

۴- استخوان خاجی در زنان پهن تر از مردان است .

شکل استخوان لگن خاصره در خانم ها

شکل استخوان لگن خاصره در آقایان



استخوان ران

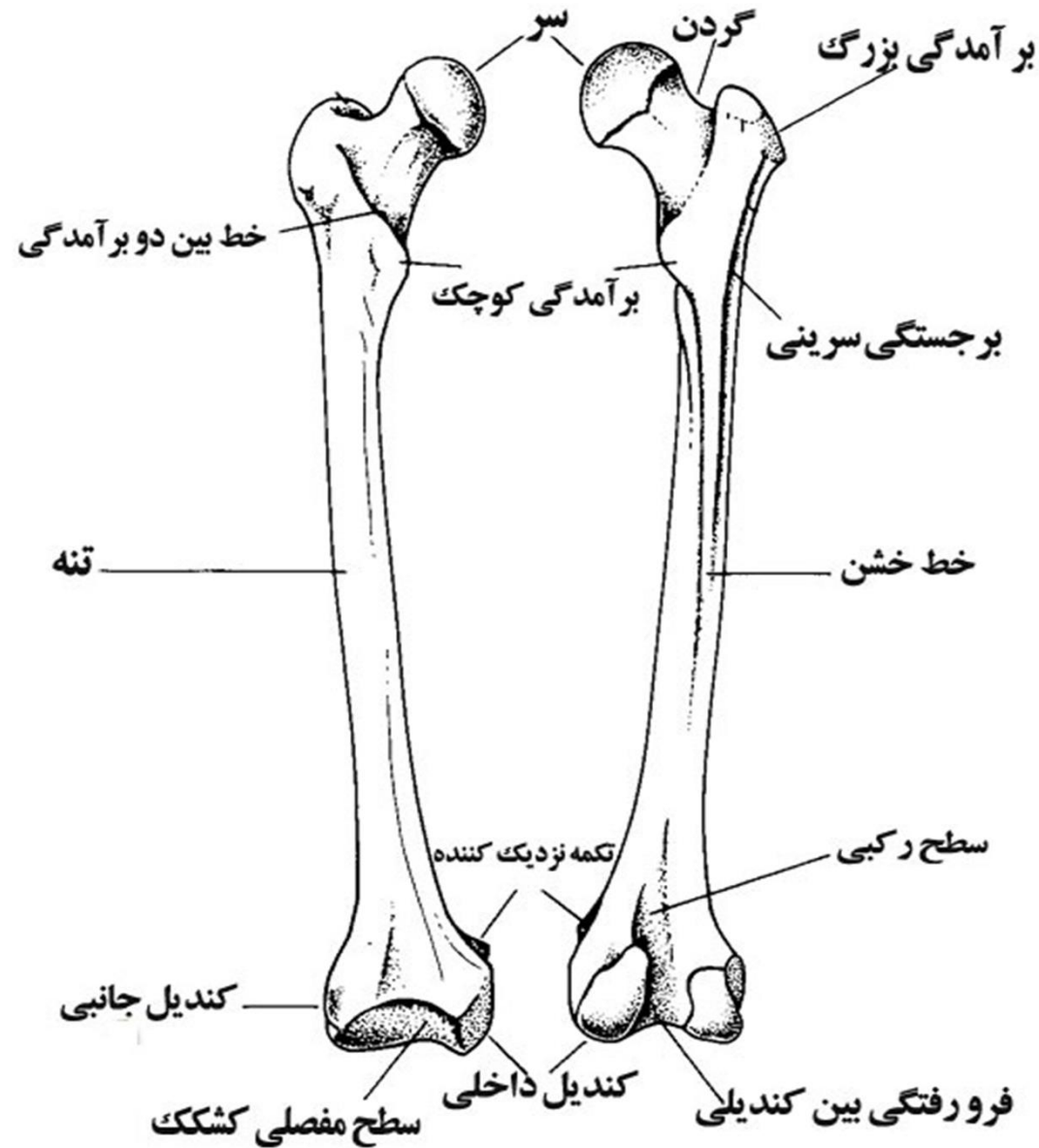
➤ اولین استخوان اندام تحتانی، استخوان ران است.

➤ در انتهای فوقانی خود در لگن خاصره قرار می گیرد و مفصل ران را به وجود می آورد.

➤ انتهای تحتانی این استخوان با استخوان درشت نی مفصل زانو را تشکیل می دهد.

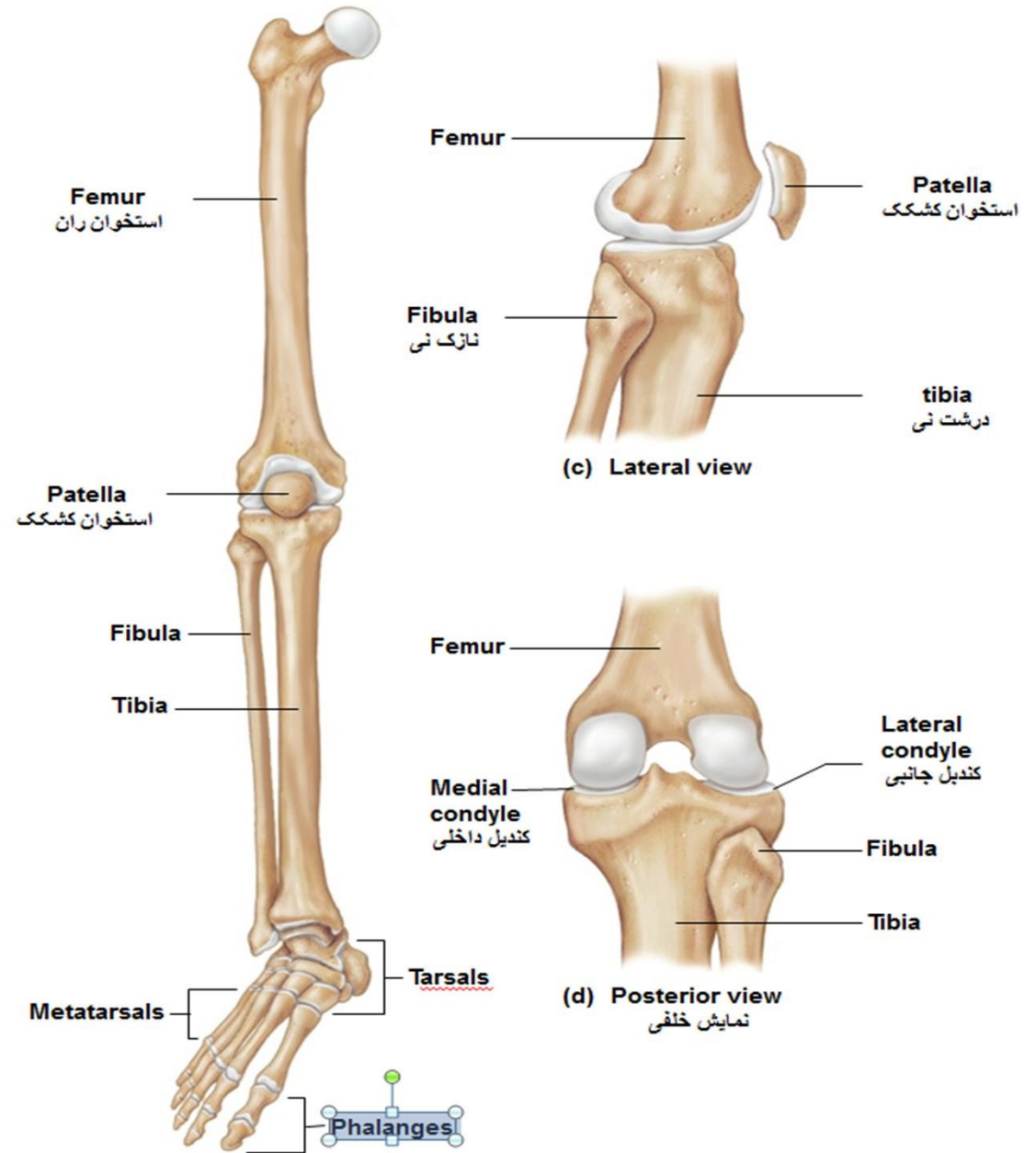
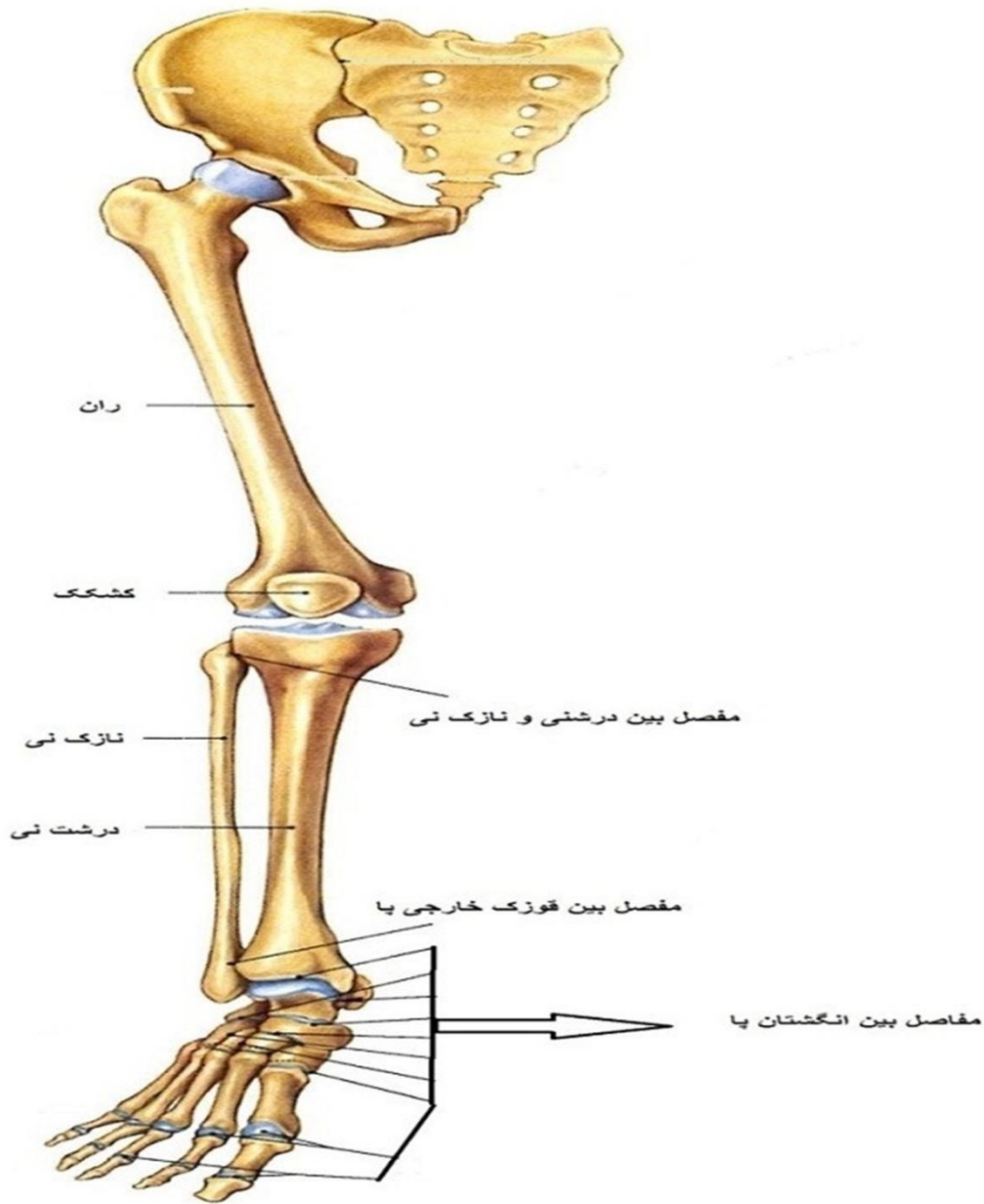
➤ استخوان ران طولی ترین و قوی ترین استخوان بدن است.

➤ در قسمت جلوی انتهای تحتانی استخوان ران کشکک قرار دارد



بعد از ران ناحیه ساق پا قرار دارد که دارای دو استخوان به نام های درشت نی و نازک نی است.

- استخوان درشت نی در انتهای تحتانی استخوان ران و در امتداد آن قرار می گیرد.
- دیگر استخوان ساق پا، استخوان نازک نی است که در خارج درشت نی قرار گرفته و بسیار نازک تر است.
- این استخوان بعد از استخوان ران طویل ترین استخوان بدن است.
- این استخوان در دو انتهای فوقانی و تحتانی با استخوان درشت نی مفصل می شود.
- قوزک داخلی ، یک برجستگی مربوط به انتهای تحتانی این استخوان است.
- برجستگی قوزک خارجی نیز مربوط به انتهای تحتانی نازک نی این استخوان است .



بعد از ساق ، پا قرار دارد.

پا شامل سه قسمت است.

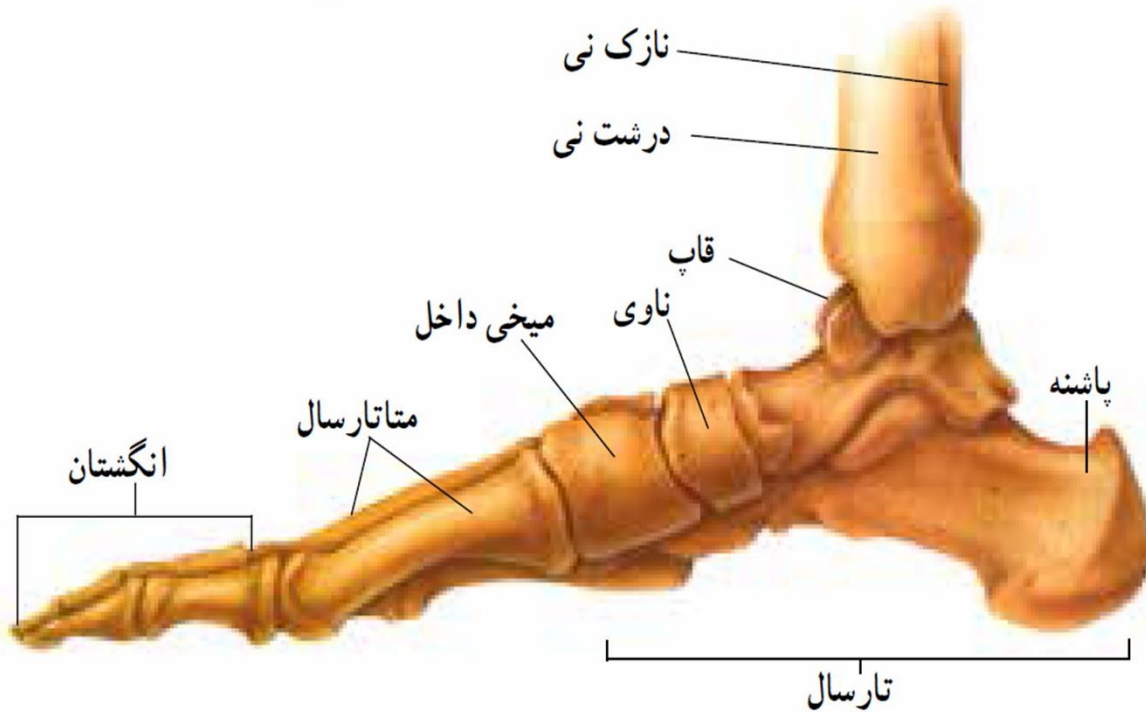
مچ، کف و انگشتان .

مچ پا

مچ پا شامل ۷ قطعه استخوان است که در دو ردیف قرار گرفته اند.

ردیف اول شامل ۲ قطعه استخوان به نام‌های قاپ و پاشنه است.

این دو قطعه استخوان درشت اند و وزن بدن را تحمل می کنند. استخوان قاپ، زیر درشت نی استخوان پاشنه نیز زیر قاپ قرار گرفته اند.



عکس پای راست از کنار داخل

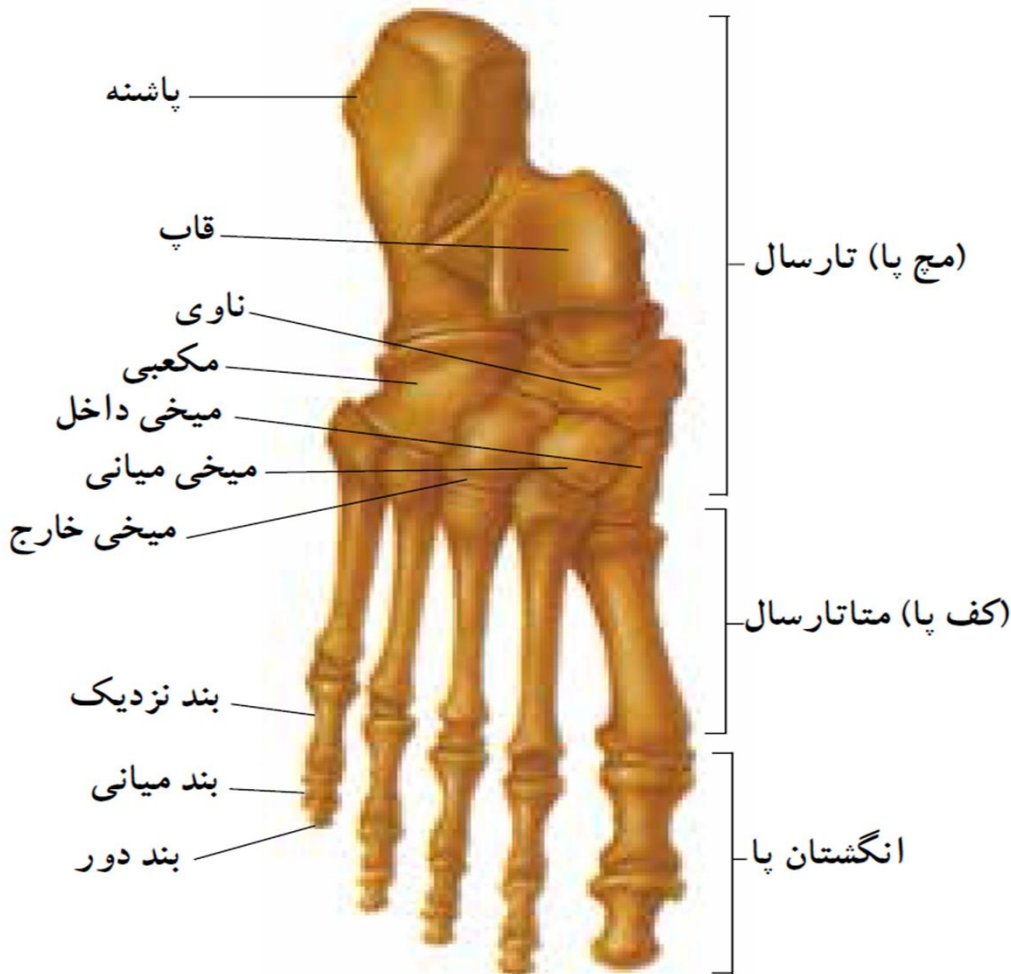
استخوان های ردیف دوم مچ پا استخوان های بسیار کوچک تری هستند که شامل یک قطعه استخوان ناوی، یک قطعه استخوان تاسی و سه استخوان، به نام های میخی، که از داخل به خارج به ترتیب شماره گذاری می شوند.

کف پا

بعد از استخوان مچ پا، استخوانهای کف پا قرار دارند که تعداد آن ها ۵ قطعه است و به موازات هم قرار دارند. این استخوان ها از داخل به خارج شماره گذاری می شوند.

استخوانهای انگشتان پا

بعد از انگشتان کف پا استخوان های انگشتان پا قرار دارد و تعداد آنها ۱۴ قطعه است. شماره گذاری انگشتان پا نیز همانند استخوان های انگشتان دست صورت می گیرد.



تصویر بای راست

مفاصل

محل ارتباط و اتصال دو یا چند استخوان را مفصل می گویند .

وجود همبستگی و اتصال استخوانهای مختلف بدن انسان یکی از عوامل مهم حرکت آدمی است . غیر از ساختار یک مفصل که در تعیین دامنه ی حرکت یک مفصل نقش مهمی را داراست به عوامل دیگری مانند عضله، رباط، و تاندون و حتی پوست می توان اشاره کرد.

طبقه بندی مفاصل

مفاصل بدن انسان با توجه به ساختمان و عملکردی که دارند به سه دسته تقسیم می شوند:

- ۱- مفاصل لیفی (غیرمتحرک)
- ۲- مفاصل غضروفی (نیمه متحرک)
- ۳- مفاصل سینوویال (متحرک)

مفاصل لیفی (مفاصل غیر متحرک)

استخوانها مستقیماً و بدون واسطه روی هم قرار می گیرند .

مفاصل لیفی خود به دو دسته تقسیم می شوند :

الف) مفصل درزی.

مانند استخوانهای سر و صورت

ب) مفاصل سین دس موز.

مانند مفصل بین استخوانهای درشت نی و نازک نی در انتهای دیستال از این نوع مفصل است .

مفاصل غضروفی (مفاصل نیمه متحرک)

استخوانها بوسیله یک واسطه غضروفی روی هم قرار می گیرند.

مفاصل غضروفی خود به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) سین کند روز .

این مفاصل موقتی بوده و غضروف موجود بین استخوانها بعد ها به استخوان تبدیل می شود. مانند غضروف موجود بین اپیفیزو دیافیز استخوانهای بلند

ب) مفاصل سیمفیز.

در این مفاصل یک دیسک غضروفی مشخص بین دو سطح استخوانی وجود دارد. مانند مفصل موجود بین مهره های ستون فقرات

مفاصل سینوویال (مفاصل متحرک)

مفاصلی هستند که در آنها کپسول مفصلی وجود دارد و دارای دامنه حرکتی بسیار زیادی هستند.

قسمتهای مختلف مفاصل سینوویال عبارتند از:

سطوح مفصلی ،

غشاء سینوویال ،

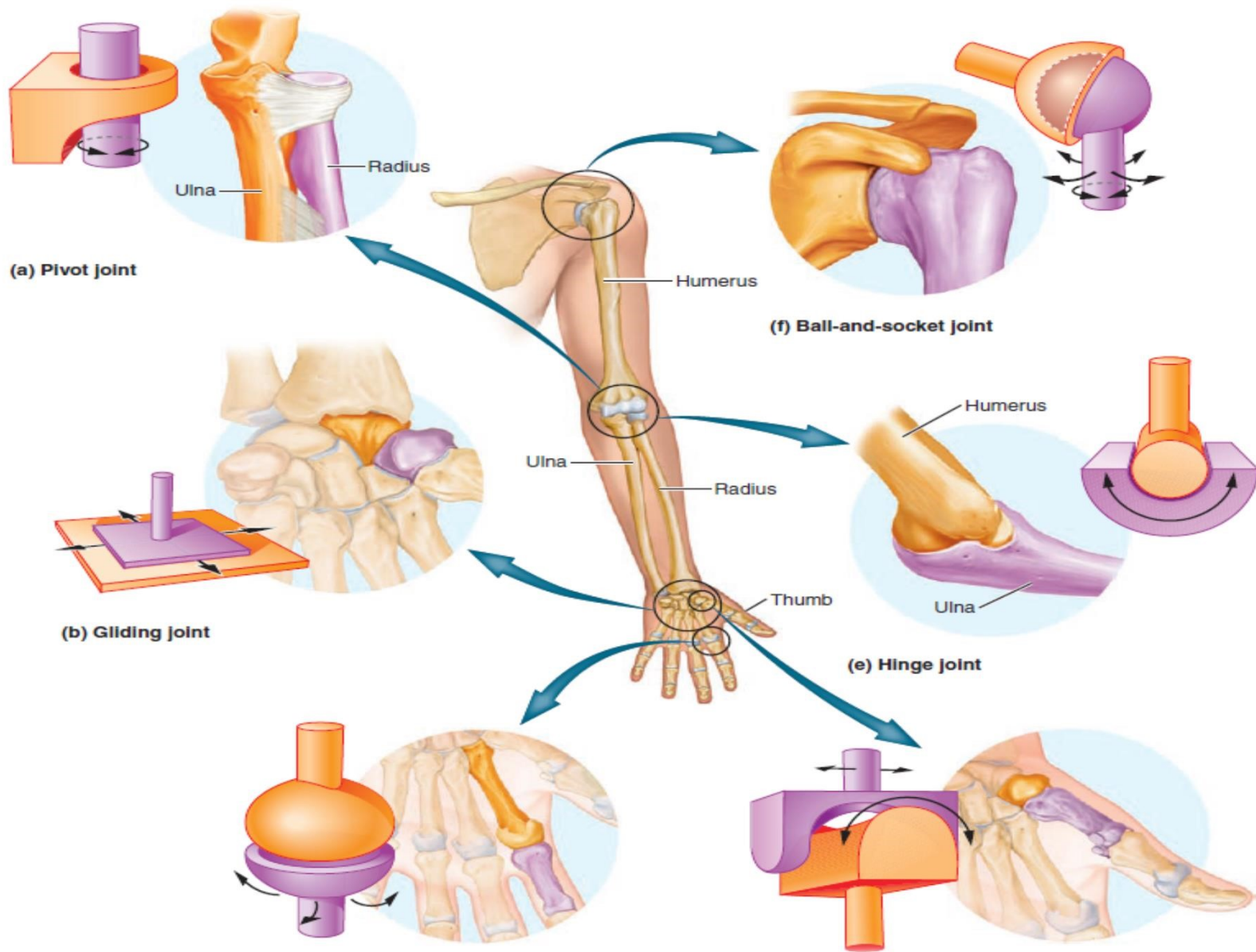
کپسول مفصلی

رباط ها

انواع مفاصل سینوویال:

مفاصل سینوویال را با توجه شکل سطوح استخوان های شرکت کننده در مفصل به ۷ نوع تقسیم می شوند .

- مفاصل مسطح (مانند مفصل میچ دست)
- مفاصل لولایی یا قرقره ای (مانند مفصل بین استخوان بازو و زنداسفل)
- مفاصل استوانه ای (مانند مفصل بین اطلس واسه)
- مفاصل بیضوی (مانند مفصل بین استخوانهای زند زبرین و استخوانهای میچ دست)
- مفاصل زینی (مانند مفصل بین استخوان دوزنقه میچ دست و اولین استخوان کف دست)
- مفاصل کندیلی (مانند استخوان زانو و با فک اسفل با استخوانهای گیجگاهی)
- مفاصل کروی یا گوی وحفره (مانند مفصل ران)



مفاصل اصلی کمر بند شانه ای شامل :

جناغی چنپری ، اخرومی چنپری ، بازویی دوری و مفصل قفسه صدري کتفی می باشد.

مفاصل اصلی اندام فوقانی شامل :

مفاصل شانه ، آرنج ، و مچ دست است.

مفاصل اصلی اندام تحتانی شامل :

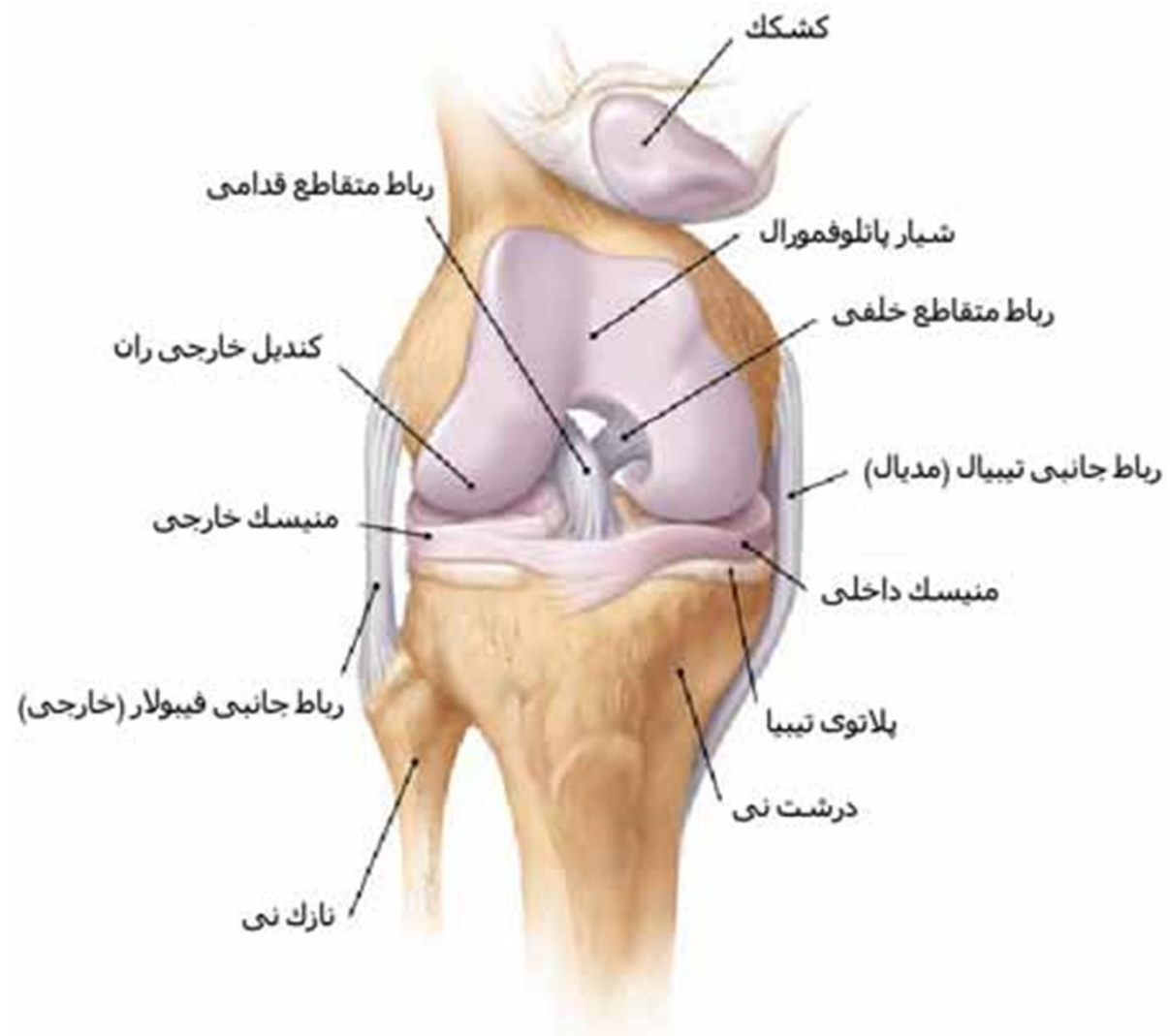
مفصل لگن ، زانو و مچ پا

رباط های مهم مفصل زانو :

هشت رباط در ناحیه مفصل زانو قرار دارد که این مفصل را استوار و پایدار نگه می دارد. بعضی از این رباط ها مانند : رباط های متقاطع و رباط های عمقی داخلی کپسولی اند و رباط های جانبی ، رباط مورب رکبی ، رباط عرضی زانو در خارج از مفصل زانو قرار دارند.

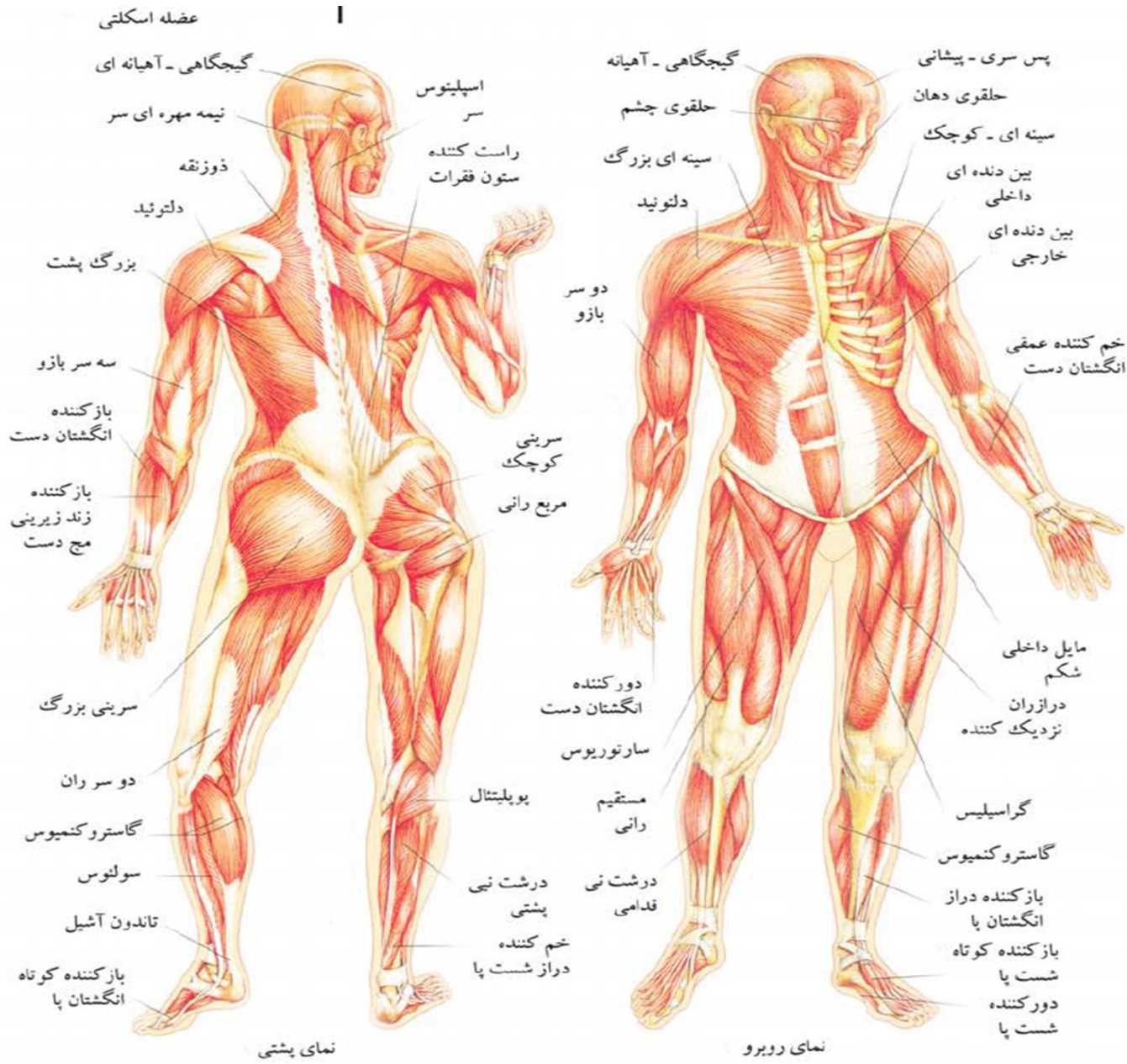
منیسک های داخلی و خارجی مفصل زانو :

منیسک ها حلقه های هلالی شکل یا نیم دایره ای هستند که بوسیله گود کردن سطوح مفصلی ، نقشی همانند لبه های مفاصل کروی باز می کنند هر دو منیسک مفصل زانو درون کپسولی اند



عضلات بدن انسان





دستگاه عضلانی

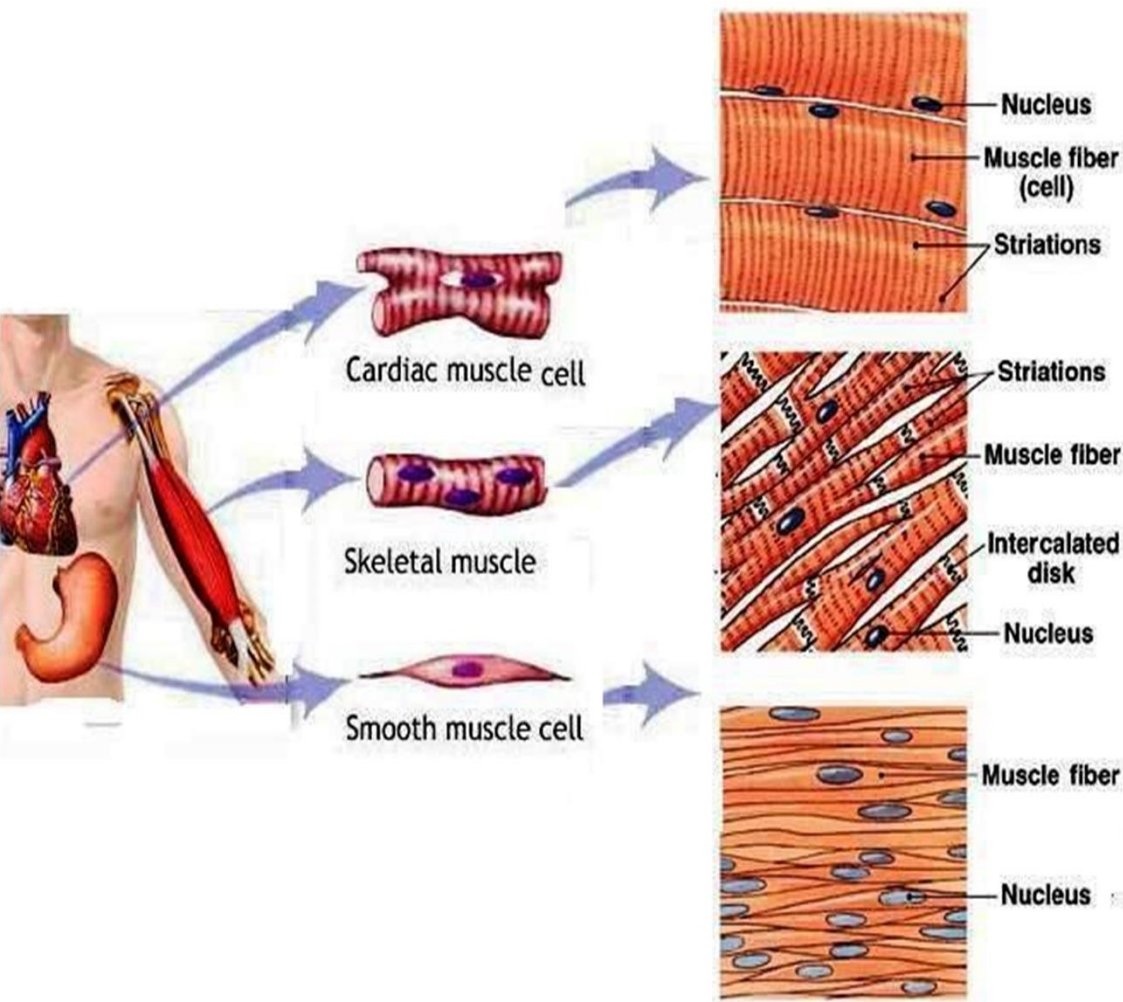
عضلات بدن انسان از عناصر انقباضی تشکیل شده اند که به وسیله پدیده انقباض کلیه حرکات ارادی و غیر ارادی را در انسان باعث می شوند .

عضلات اغلب دو نقطه اتکا دارند که در واقع محل چسبندگی آنها به استخوان ها است. عضلات بین این دو نقطه منقبض می شوند .

محل اتصال عضلات به استخوانها به صورت الیاف غیر ارتجاعی لیفی و سفیدی است که **تاندون** نامیده می شود.

عضلات بدن انسان

بدن انسان از سه دسته عضله به نامهای عضلات **صاف** ، عضلات **مخطط** یا (**اسکلتی**) و عضله **قلب** تشکیل شده است .



types of muscle fibre

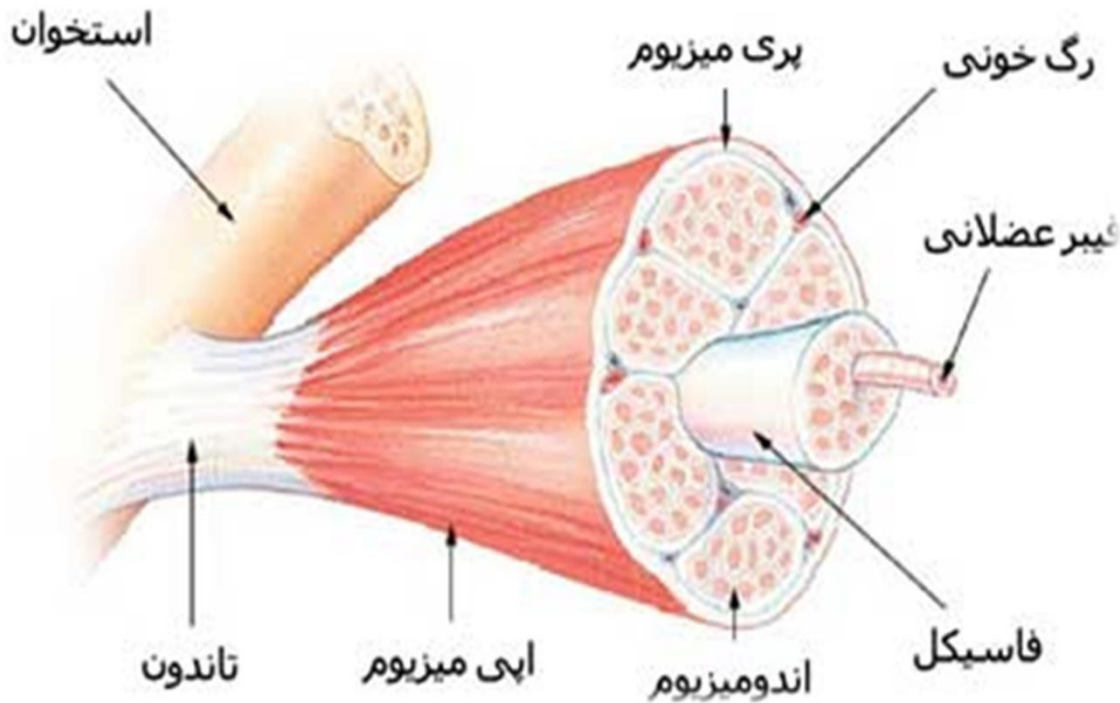
عضلات صاف شامل عضلات دیواره رگهای خونی، عضلات دستگاه گوارش و دستگاه ادراری و دستگاه تنفس میباشند.

عضله قلب در ساختمان قلب و در شروع و ابتدای رگهای بزرگ که از قلب آغاز می شوند، وجود دارد.

این دو نوع عضله غیر ارادی هستند و کنترل انقباضات آنها در اختیار فرد نیست.

عضلات مخطط یا اسکلتی نیز که عامل حرکات بدن هستند، اعمال آنها ارادی است.

ساختار عضلات اسکلتی



- تار عضلانی بوجود آورنده عضلات اسکلتی است.
- هر تار عضلانی را بافت همبندی بنام اندومیوزیوم احاطه کرده است.
- دسته تار عضلانی نیز که از تعدادی تار عضلانی بوجود آمده است توسط بافت همبندی که پری میوزین نامیده می شود احاطه شده است.
- یک عضله از تعدادی دسته تارهای عضلانی بوجود
- می آید که توسط اپی میوزیوم پوشیده می شود.
- عضلات بوسیله وتر یا تاندون به استخوانها چسبندگی پیدا می کنند.

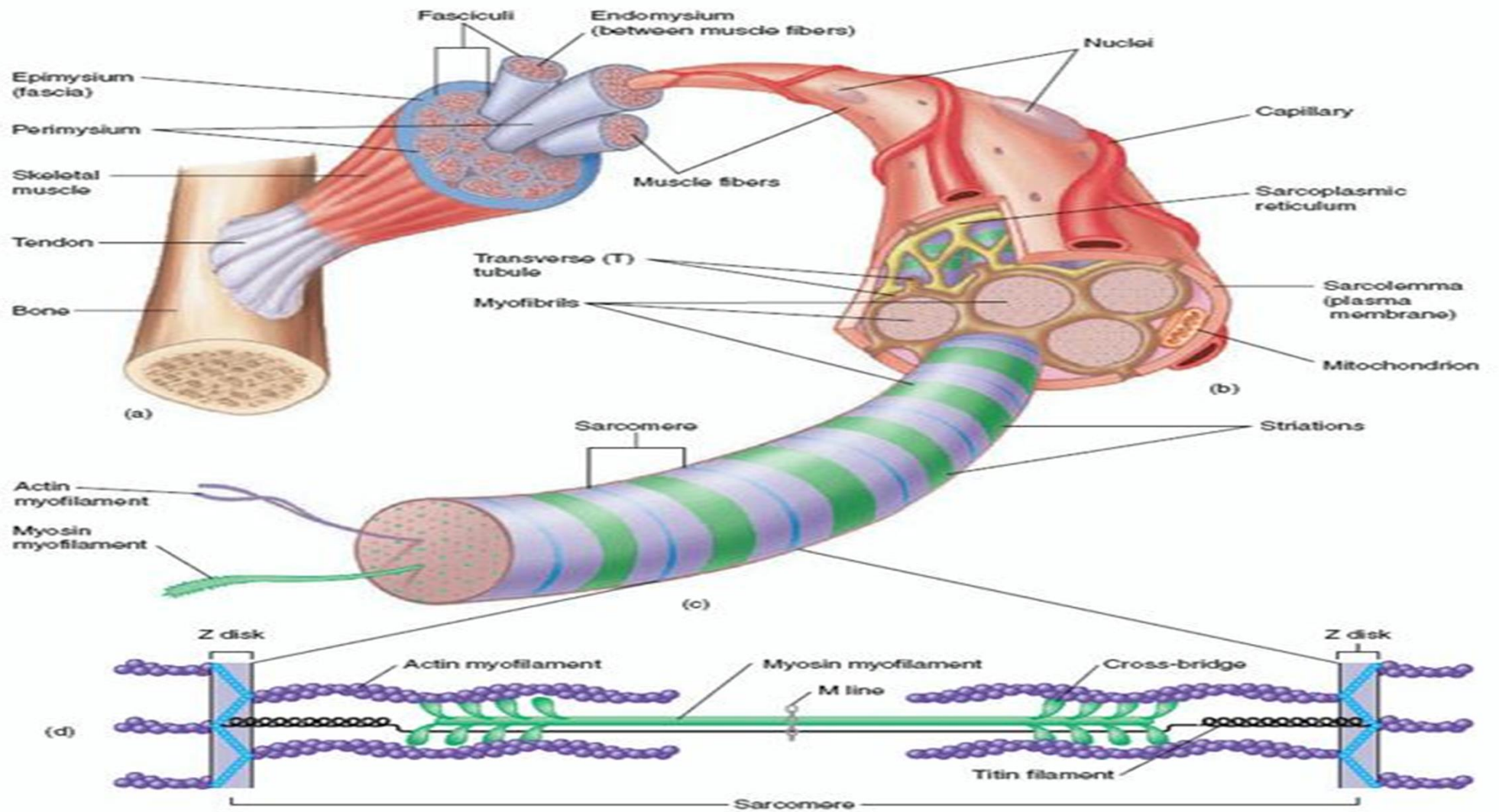
ساختمان تار عضلانی

- غشاء تار عضلانی سارکولما نام دارد و سیتوپلاسم آن را سارکوپلاسم گویند.
- هسته سلول عضلانی بیضی شکل است و در کنار سلول عضلانی قرار دارد.
- درون سارکوپلاسم از میوفیبریل بوجود آمده است. درون میوفیبریل ها رشته های نازکتری بنام میوفیلامنت وجود دارد.
- همین رشته ها، سارکومرها را که واحدهای ساختمانی و عملی هستند، بوجود می آورد.
- هر میوفیبریل از تعدادی سارکومر که دنبال یکدیگر قرار گرفته اند، بوجود آمده است.

□ هر سارکومر از دو نوع رشته نازک از جنس پروتئین تشکیل شده است که اکتین و میوزین نامیده می شوند.

لغزش و حرکت این رشته ها بطرف هم، که بوسیله پلهای ارتباطی صورت می گیرد موجبات انقباض عضله را فراهم می آورد

.
انقباض نهایتا باعث کوتاه تر شدن عضلات بدن و به تبع آن حرکت استخوانها می شود.



نامگذاری عضلات بدن

- نام گذاری با توجه به جهت تارهای عضلانی مانند عضلات مایل و عرضی شکم
- نام گذاری با توجه به محل چسبندگی به استخوان مانند عضلات درشت نی و زند اعلائی
- نام گذاری بر حسب تعداد محل های چسبندگی به استخوان مانند عضلات دوسر و سه سر
- نام گذاری با توجه به شکل خاص عضله مانند عضله متوازی الاضلاع
- نام گذاری با توجه به موقعیت شان در بدن مانند عضلات سینه ای و عضلات شکم

عضلات سر و صورت



عضلات ناحیه گردن در سه گروه طبقه بندی می شوند:

عضلات سطحی گردن که بلافاصله در زیر پوست قرار دارند (پلاتیسم، جناغی چنبری پستانی)

عضلات میانی یا عضلات مربوط به استخوان لامی که به دو گروه تقسیم می شوند :

- ۱- عضلاتی که در قسمت فوقانی استخوان لامی قرار دارند
- ۲- عضلاتی که در قسمت تحتانی استخوان لامی قرار گرفته اند.

عضلات عمقی گردن که در زیر دو طبقه دیگر قرار دارند و شامل عضلاتی هستند که :

- الف) از روی ستون فقرات روی دنده ها کشیده شده اند (عضلات نردبانی).
- ب) روی قسمت های مختلف ستون فقرات در ناحیه گردن قرار دارند (عضلات راسی و طویل گردنی)

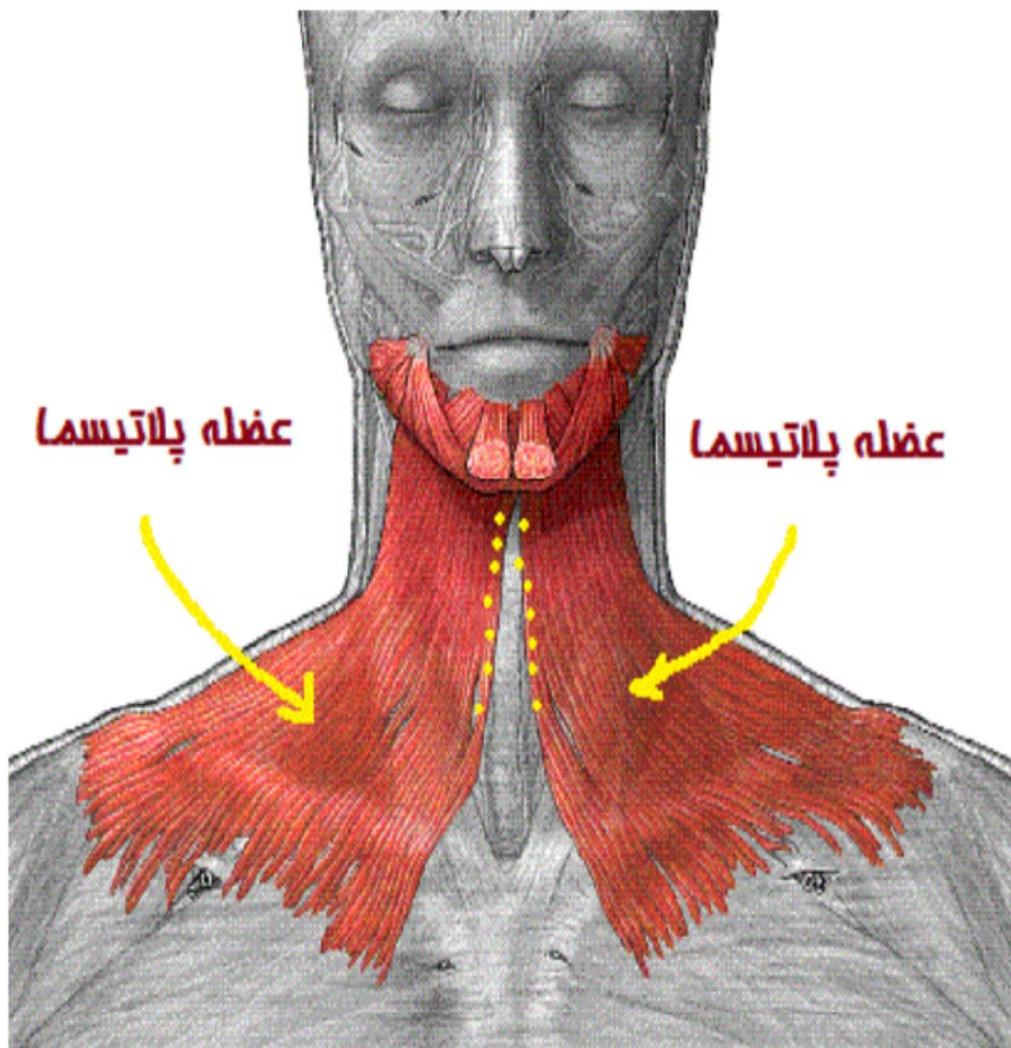
عضلات ناحیه گردن در سه گروه طبقه بندی می شوند:

- **عضلات سطحی گردن که بلافاصله در زیر پوست قرار دارند (پلاتیسم ، جناغی چنبری پستانی)**
- **عضلات میانی یا عضلات مربوط به استخوان لامی که به دو گروه تقسیم می شوند :**

۱- عضلاتی که در قسمت فوقانی استخوان لامی قرار دارند
۲- عضلاتی که در قسمت تحتانی استخوان لامی قرار گرفته اند.

- **عضلات عمقی گردن که در زیر دو طبقه دیگر قرار دارند و شامل عضلاتی هستند که :**

الف) از روی ستون فقرات روی دنده ها کشیده شده اند (عضلات نردبانی).
ب) روی قسمت های مختلف ستون فقرات در ناحیه گردن قرار دارند (عضلات راسی و طویل گردنی)



عضله پوستی گردن ، پلاتیسمما:

عضله ای پهن و نازک است که سطح وسیعی را می پوشاند و از قسمت فوقانی ناحیه سینه شروع شده و به لبه تحتانی فک اسفل و پوست این ناحیه چسبندگی پیدا می کند.

عضله جناغی چنبری - پستانی:

این عضله در قسمت جانبی گردن قرار دارد. هر یک از دو عضله در انتهای دو محل چسبندگی روی استخوان های ترقوه و جناغ سینه دارند. این عضلات در قسمت فوقانی بر روی زائده پستانی استخوان گیجگاهی (پشت گوش) چسبندگی پیدا می کنند.

عضلات نردبانی

تعداد این عضلات سه جفت است که به صورت قرینه در دو طرف گردن قرار گرفته اند و با توجه به نحوه قرار گیری آن ها نسبت به هم به عضلات نردبانی قدامی ، نردبانی میانی و نردبانی خلفی تقسیم می شوند.

عضلات نردبانی قدامی:

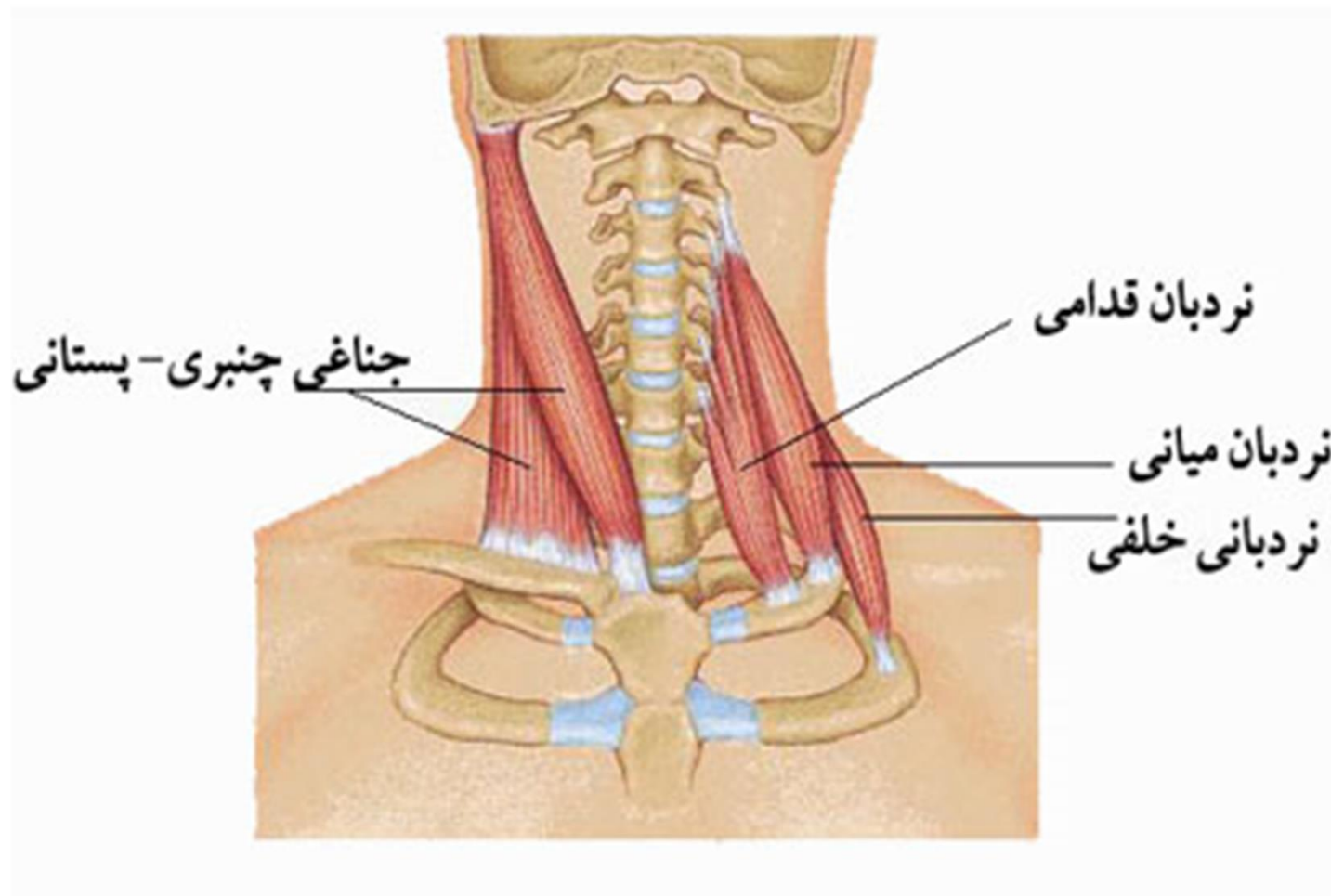
این عضلات از روی زوائد عرضی مهره های سوم تا ششم گردن شروع شده و روی سطح فوقانی دنده های اول چسبندگی پیدا می کنند.

عضلات نردبانی میانی:

این عضلات بزرگترین و طویل ترین عضلات نردبانی می باشند و از روی زوائد عرضی آسه (و گاهی نیز اطلس) و پنج مهره پایین تر در گردن شروع شده و روی دنده های اول در قسمتی خلفی تر (نسبت به عضلات نردبانی قدامی چسبندگی پیدا می کنند.

عضلات نردبانی خلفی:

این عضلات کوچکترین عضلات گروه نردبانی بوده و از روی زوائد عرضی مهره های چهارم ، پنجم و ششم گردن شروع شده و روی دنده دوم متصل می باشند.



عضله طویل گردنی:

این عضله بین مهره های اطلس تا سوم پشتی قرار دارد و سه بخش عمده در هر یک از این دو عضله قابل تشخیص است.

الف) بخش فوقانی یا بخش مورب فوقانی که از روی زوائد عرضی مهره های سوم و چهارم و پنجم گردن به سطح قدامی مهره اطلس چسبندگی پیدا می کند

ب) بخش میانی یا بخش عمودی که از روی سطح قدام تنه سه مهره فوقانی پشتی و سه مهره تحتانی گردن به سطح قدامی تنه سه مهره دوم تا چهارم گردن اتصال پیدا می کند.

ج) بخش تحتانی یا مورب تحتانی که کوچک ترین بخش این عضله است و از روی قسمت قدامی تنه دو یا سه مهره فوقانی پشتی به زوائد مهره های پنجم و ششم گردن کشیده می شود.

عضله طویل رأسی:

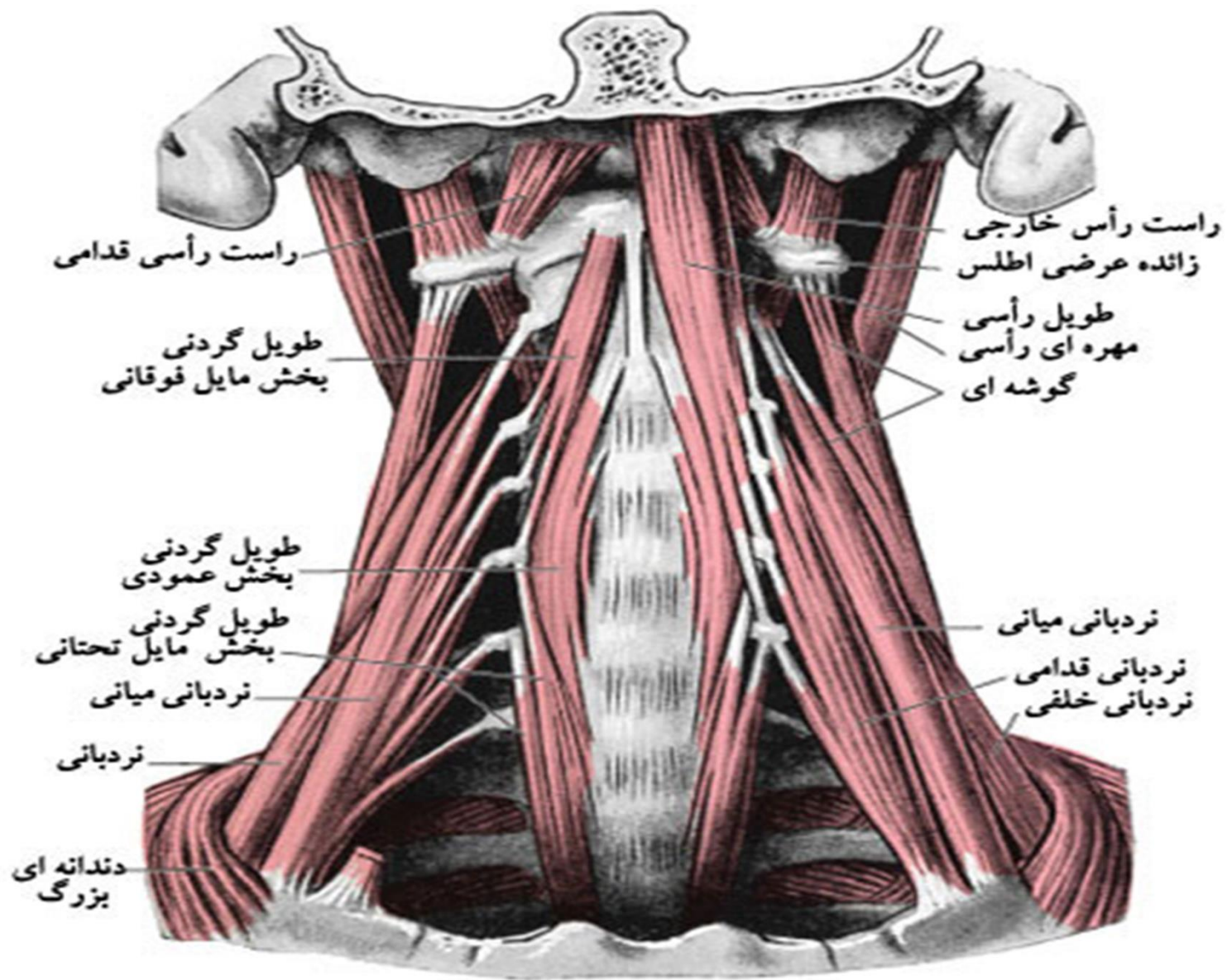
این عضله از روی زوائد عرضی مهر های سوم تا ششم گردن بطرف بالا کشیده شده و روی سطح تحتانی استخوان پس سری متصل می شود.

• عضله راست رأسی قدامی:

این عضله کوتاه و پهن است و از روی ریشه زائده عرضی مهره اطلس به روی سطح تحتانی استخوان پس سری متصل می شود.

عضله راست رأسی جانبی:

این عضله از روی سطح فوقانی زوائد عرضی مهره اطلس شروع شده و بر روی سطح تحتانی استخوان پس سری متصل می شود



عضلات قدامی تنه

باتوجه به بخش فوقانی و تحتانی به دودسته تقسیم می گردند:

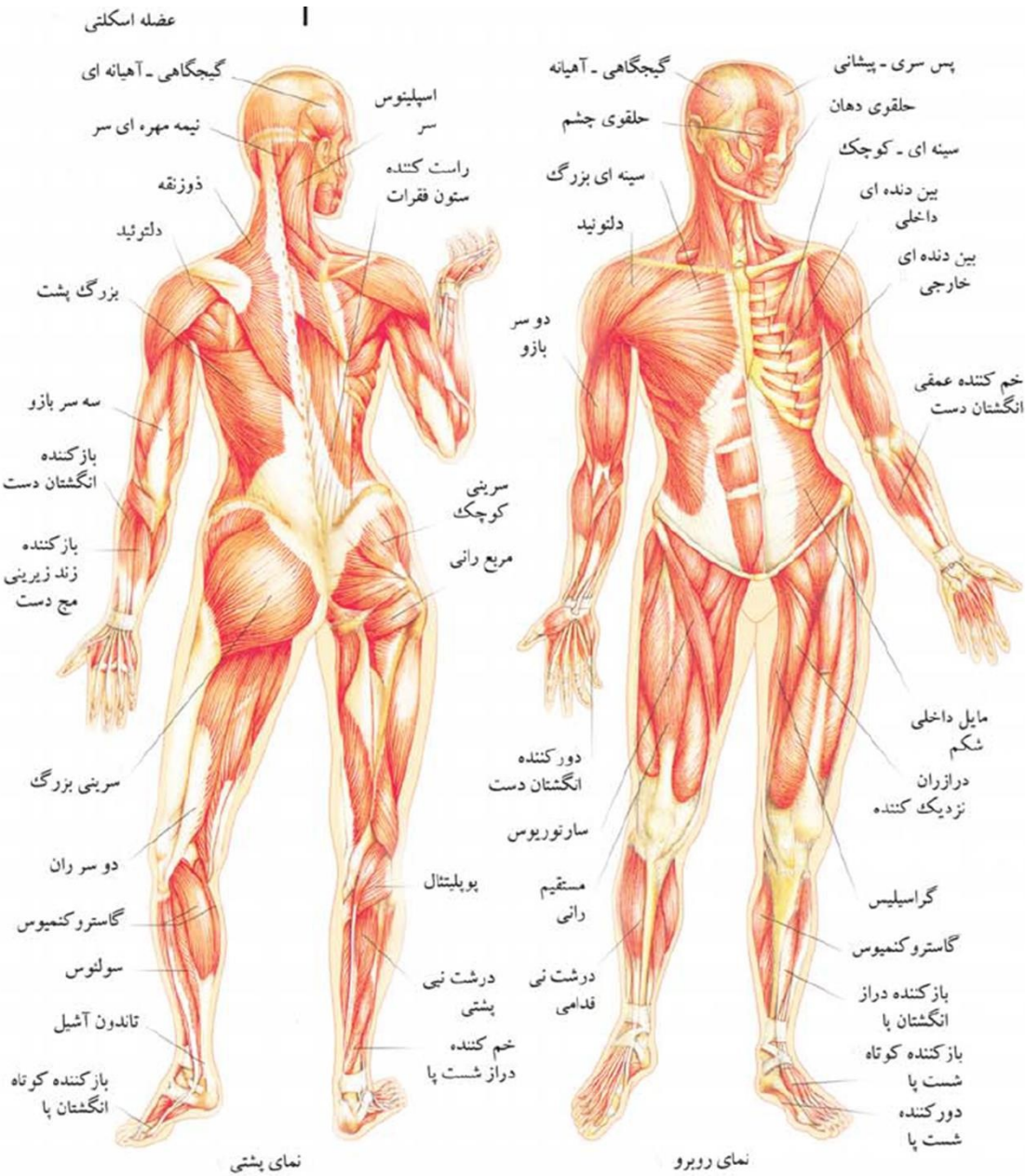
۱- عضلات ناحیه سینه ۲- عضلات ناحیه شکم

➤ عضلات ناحیه سینه

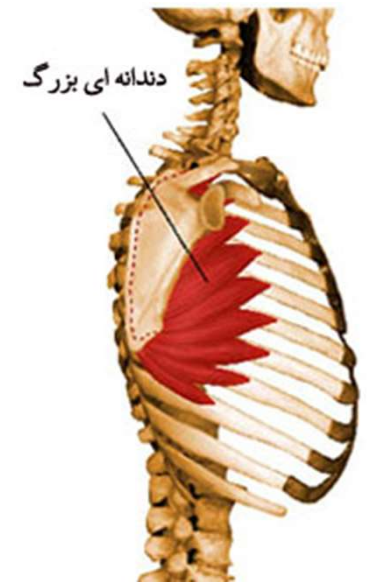
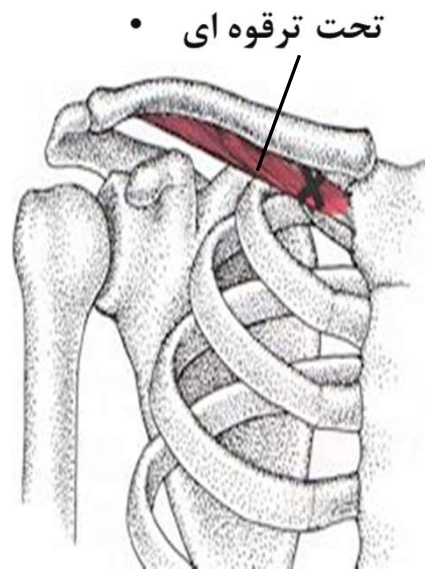
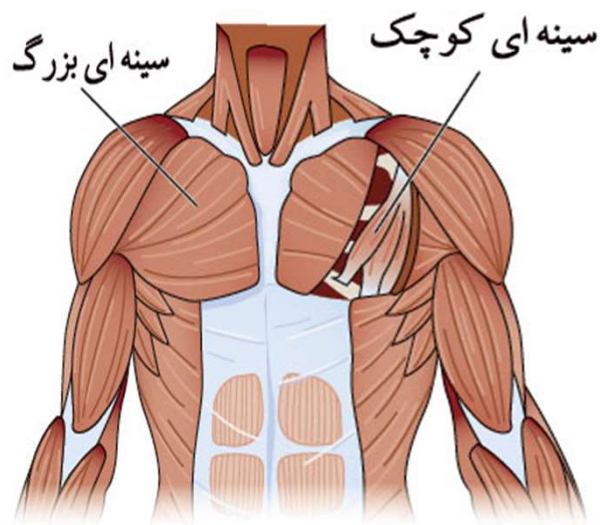
سینه ای بزرگ ، سینه ای کوچک ، تحت ترقوه ای ، دندانان ای بزرگ ، عضلات بین دنده ای

➤ عضلات ناحیه شکم

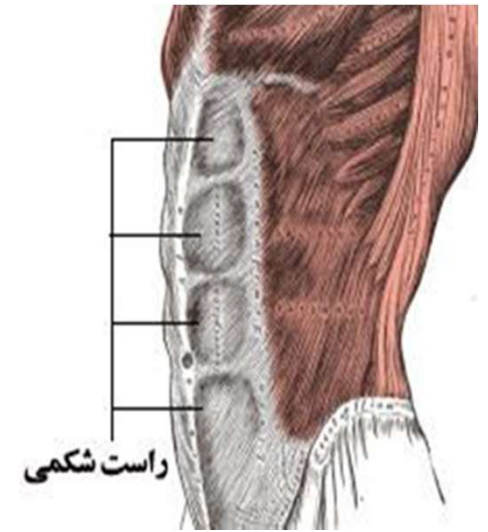
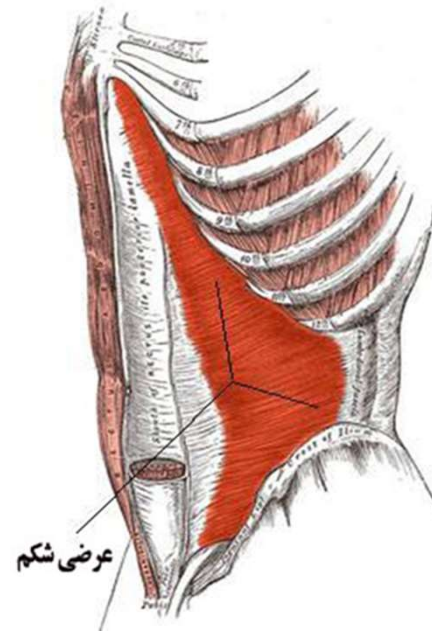
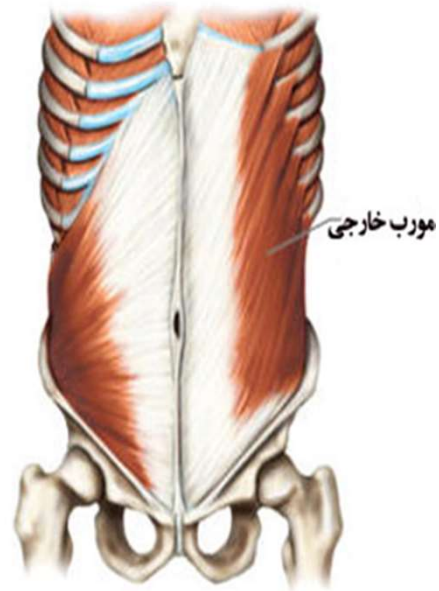
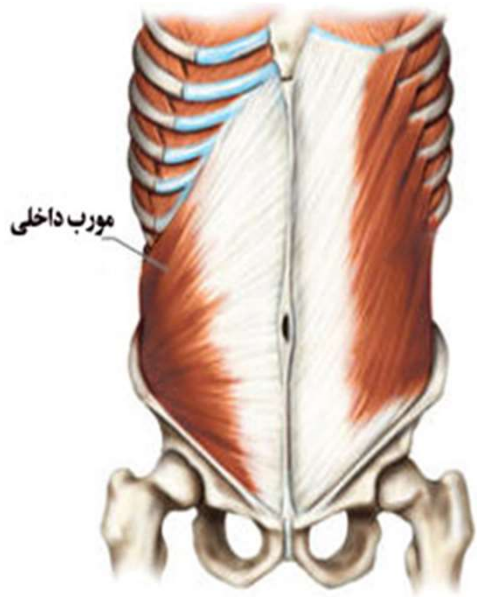
مورب خارجی ، مورب داخلی ، عرضی شکم ، راست شکم



عضلات ناحیه سینه



عضلات ناحیه شکم

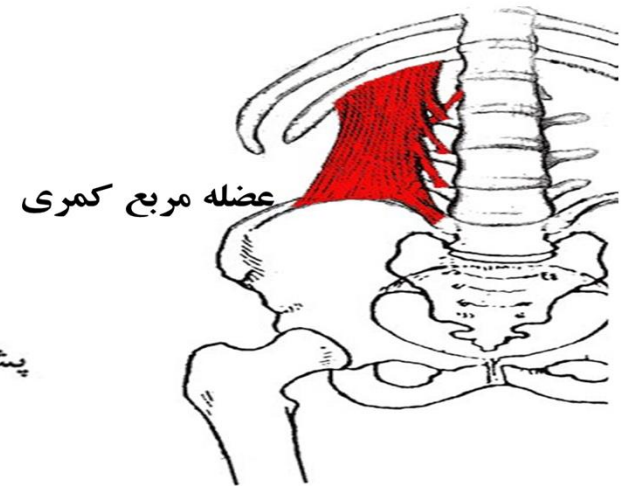
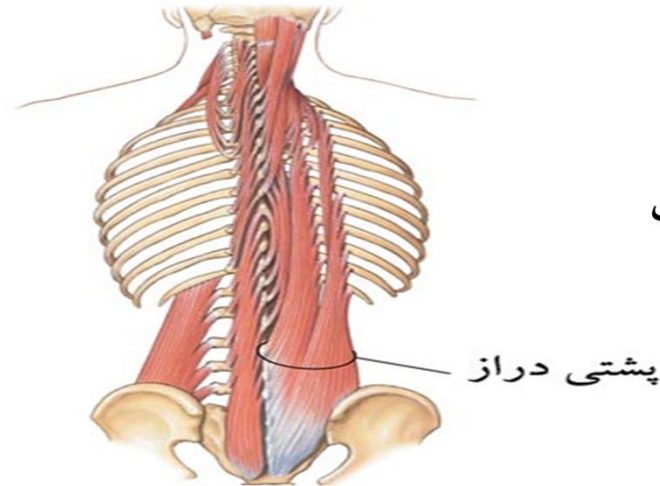
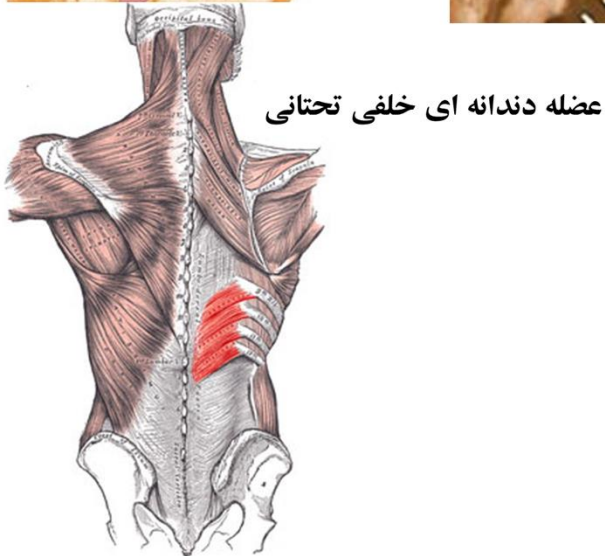
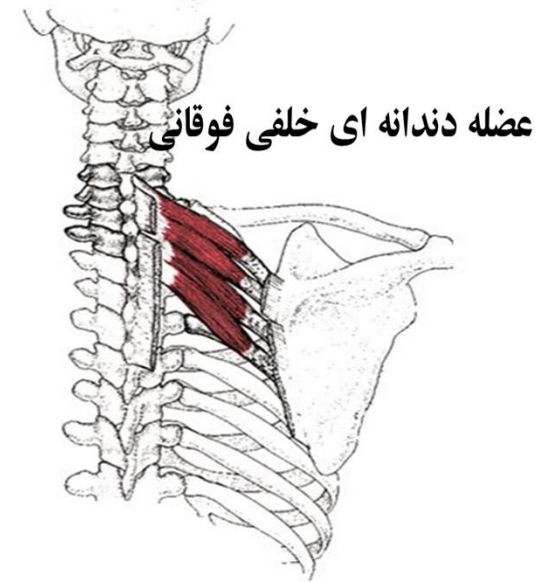
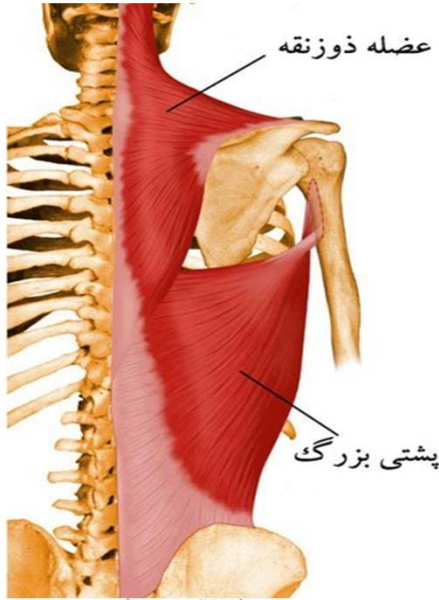


عضلات خلفی تنه



- عضلات ذوزنقه‌ای
- پشتی بزرگ ،
- متوازی الاضلاع،
- گوشه ای ،
- دندانان ای خلفی فوقانی ،
- دندانان ای خلفی تحتانی ،
- پشتی دراز ،
- مربع کمری

عضلات خلفی تنه:



عضله ذوزنقه

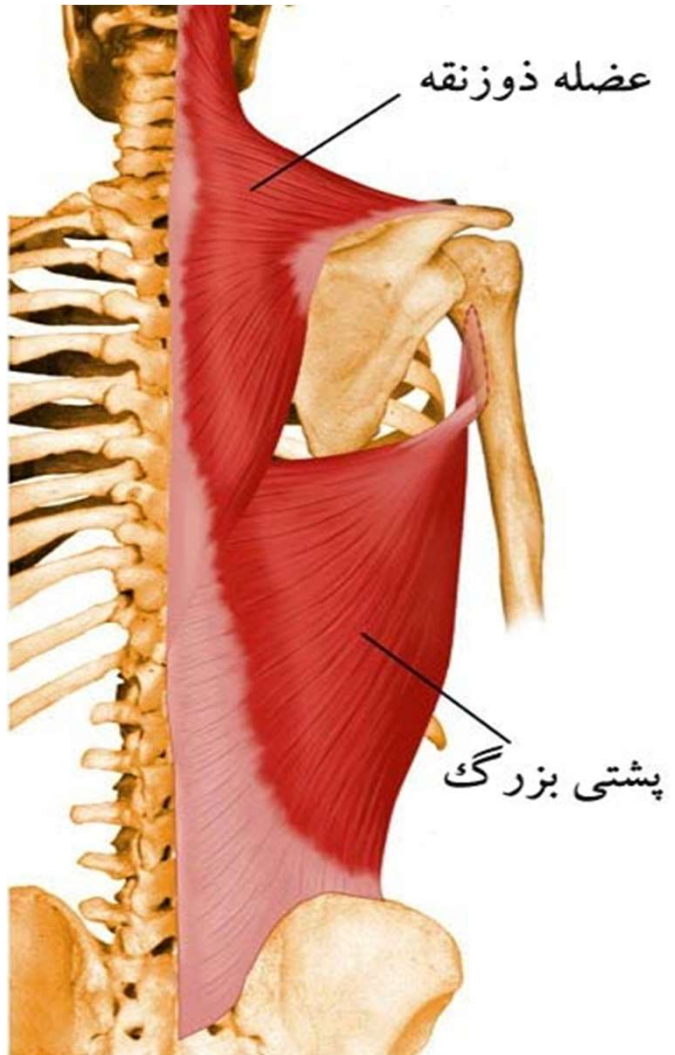
این عضله پهن و حجیم سطح زیادی از پشت را می پوشاند.

سه بخش:

- فوقانی
- میانی
- تحتانی

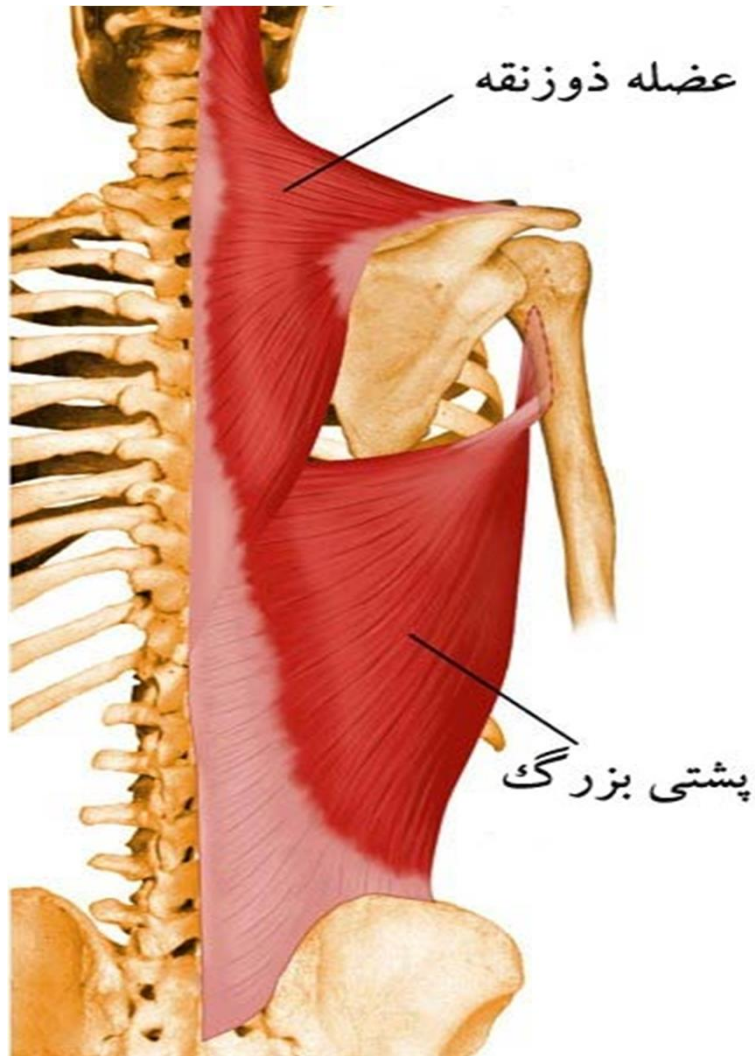
عمل:

- بالا بردن کتف ها
- پایین کشیدن کتف ها
- نزدیک کردن کتف ها



عضله پشتی بزرگ

قسمت فوقانی این عضله توسط قسمت تحتانی عضله ذوزنقه پوشانده می شود. که در زیر عضله متوازی الاضلاع قابل لمس است. از مهره های ششم پشتی تا تاج خاصره رو پوشش داده و سر دیگر به بازو وصل می شود



عضله متوازی الاضلاع

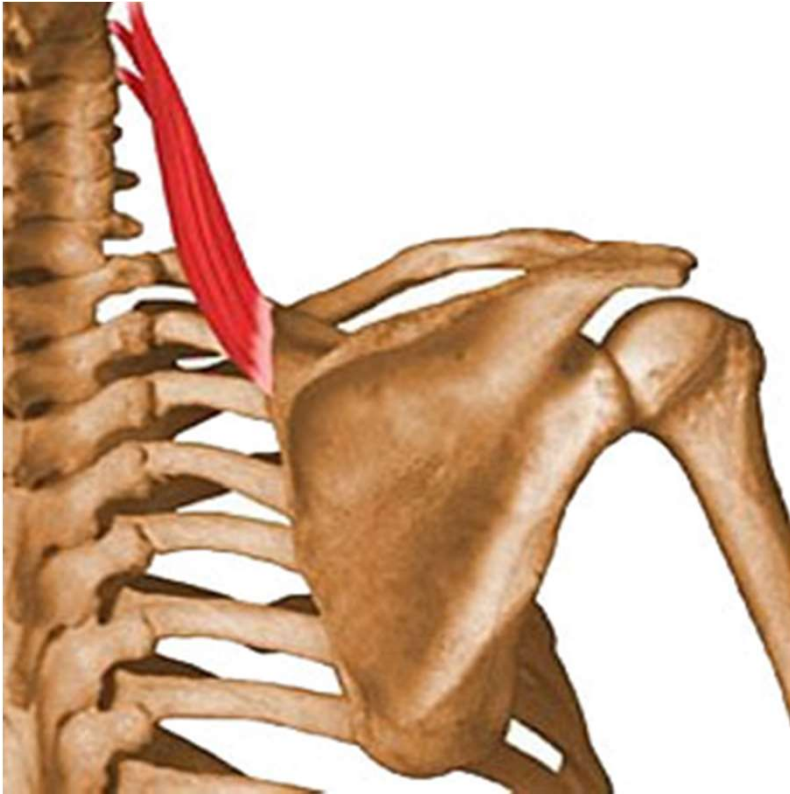
این عضله در اصل دو عضله است که شباهت زیادی در نحوه قرار گیری و عمل دارند.

- عضله متوازی الاضلاع بزرگ از روی خارهای مهره های دوم پشتی شروع می شود و به بخش تحتانی لبه داخلی استخوان کتف متصل می شود. جهت کشیدگی تارهای این عضله مایل است.
- عضله متوازی الاضلاع آخرین مهره های گردنی به ریشه خار استخوان کتف متصل می شود، تارهای این دو عضله به موازات هم قرار دارند.



عضله گوشه ای

تارهای این عضله از چهارمهره اول گردن به پایین و خارج کشیده شده و به قسمت فوقانی لبه داخلی استخوان کتف بین زوایه فوقانی و ریشه خار کتف چسبندگی پیدا می کنند.

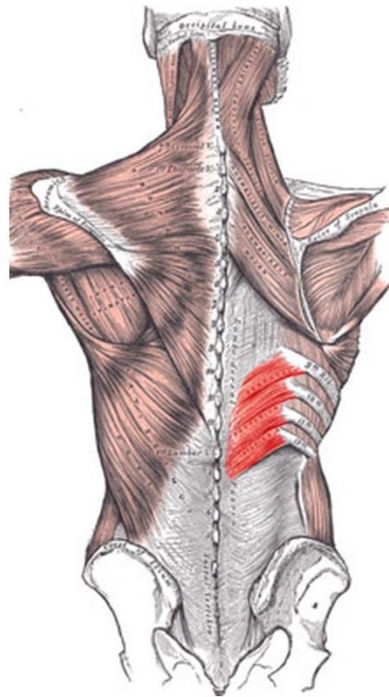
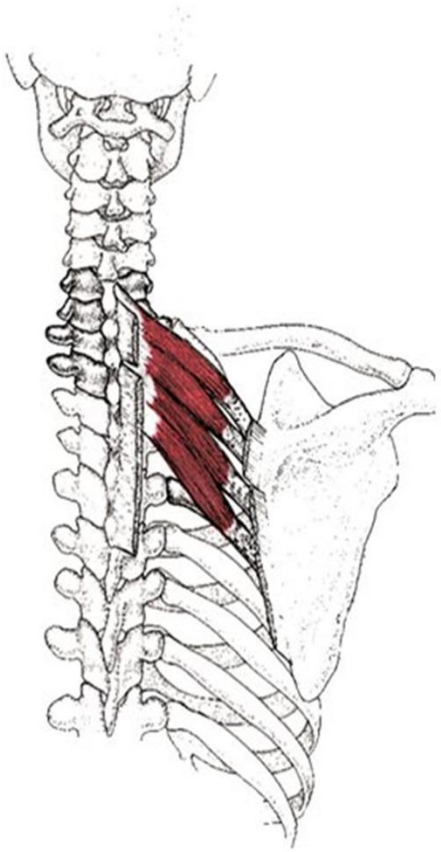


عضله دندانانیه خلفی فوقانی

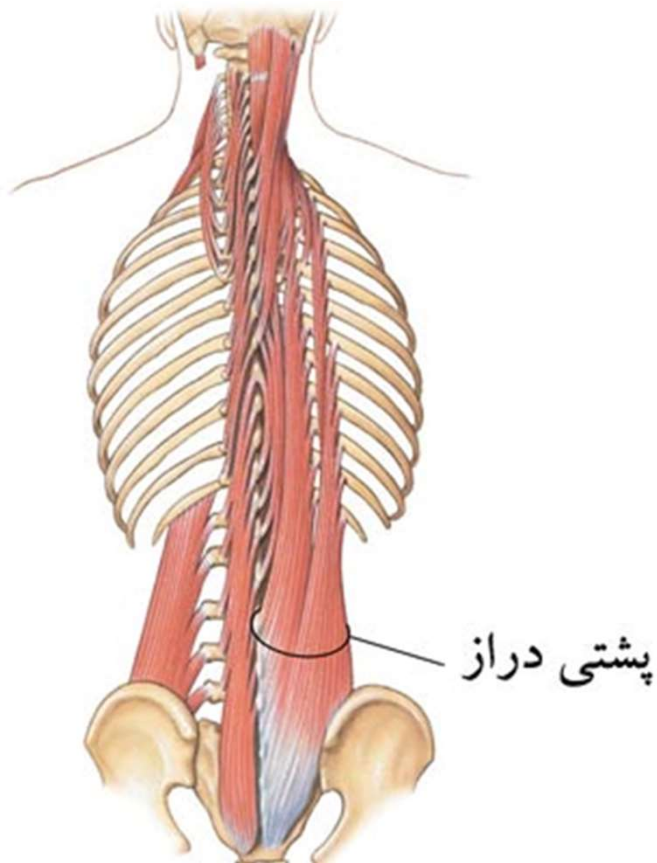
این عضله در قسمت خلفی-فوقانی تنه زیر عضله متوازی الاضلاع واقع است

عضله دندانانیه خلفی تحتانی

این عضله نیز همانند عضله دندانانیه ای خلفی-فوقانی است ولی جهت کشیدگی تارها در آن متفاوت است.



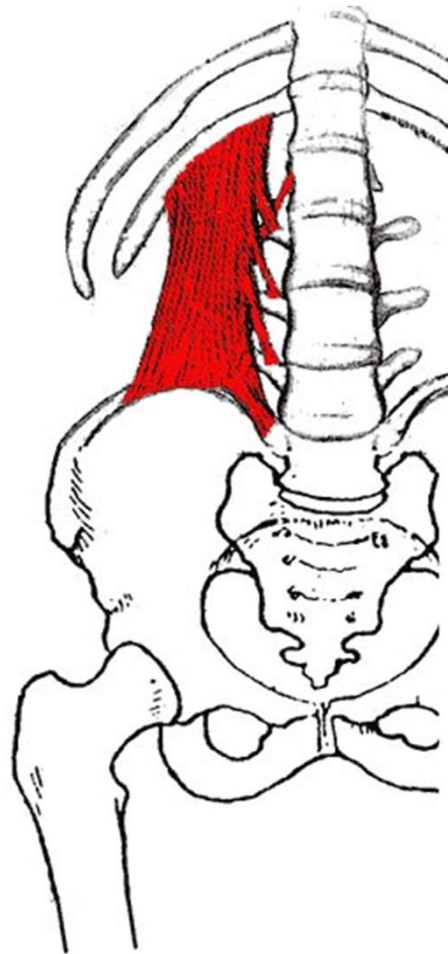
عضله پشتی دراز



• عضله ای طویل است که از استخوان پس سری تا خاجی کشیده می شود. این عضله از روی استخوان خاجی، زوائد خلفی مهره های کمری، تاج خاصره شروع شده و با توجه به محل چسبندگی انتهای دیگر تارها به سه گروه عضلانی تقسیم می گردد:

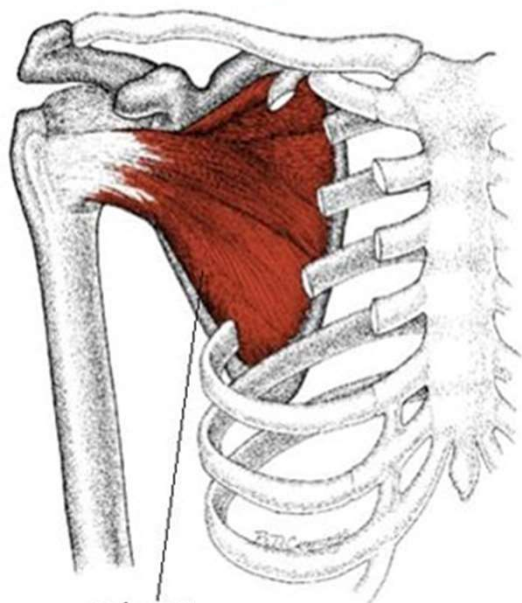
- ✓ ۱- خاصره ای، که روی دنده ها کشیده می شود.
- ✓ ۲- طویل، که روی زوائد عرضی مهره ها کشیده می شود.
- ✓ ۳- شوکی که روی زوائد شوکی مهره ها کشیده می شود.

عضله مربع کمری

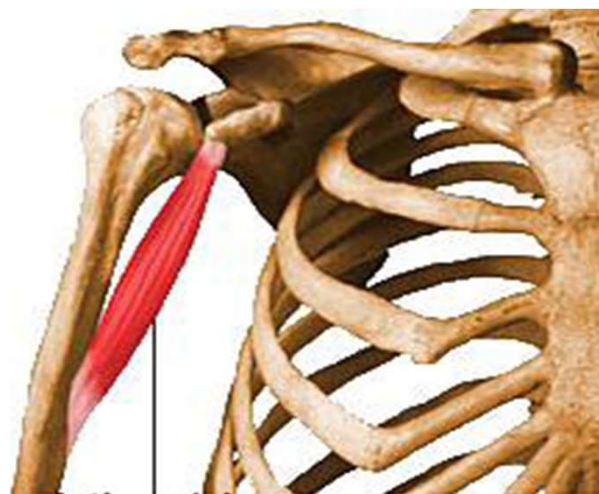


عضله ای پهن است که در دو طرف ستون فقرات در ناحیه کمر قرار دارد. این عضله از روی بخش خلفی تاج خاصره شروع شده و با چسبندگی روی زوائد عرضی مهره های اول تا چهارم کمر روی لبه تحتانی دنده دوازدهم متصل می گردد.

Subscapularis



تحت کتفی



غرابی - بازونی

عضلات ناحیه قدامی شانه:

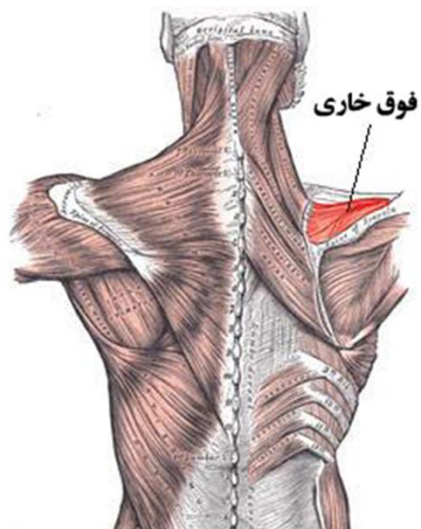
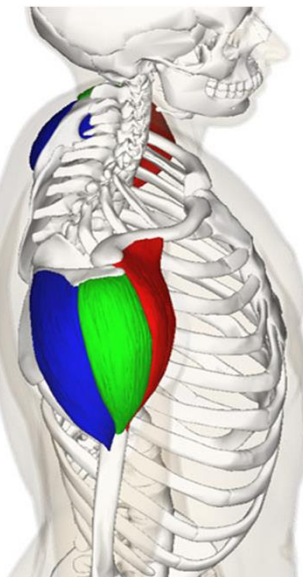
➤ تحت کتفی

➤ غرابی - بازویی

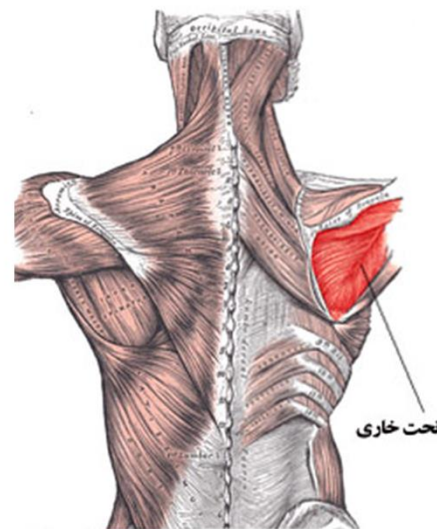
بخش قدامی

بخش میانی

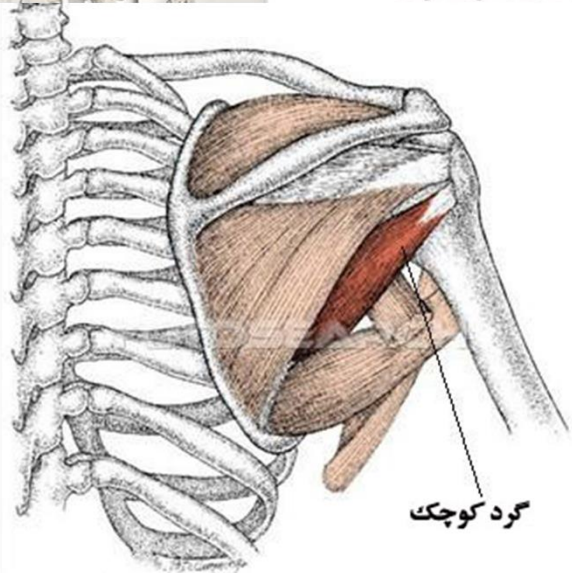
بخش خلفی



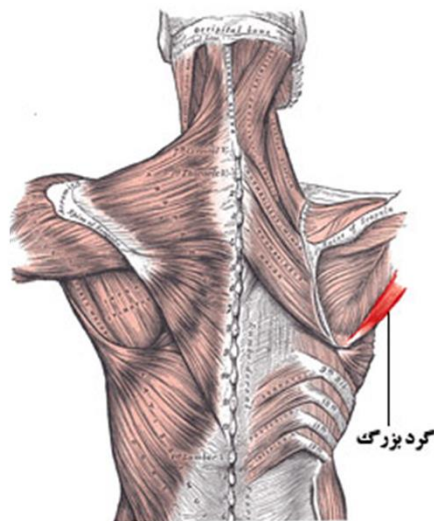
Supraspinatus



Infraspinatus



teres minor



Teres major muscle

عضلات ناحیه خلفی شانه :

✓عضله دلتوئید ،

✓عضله فوق خاری

✓عضله تحت خاری،

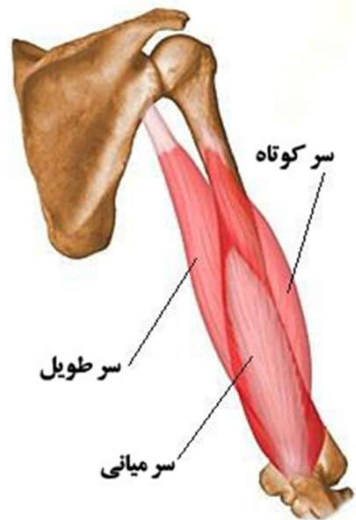
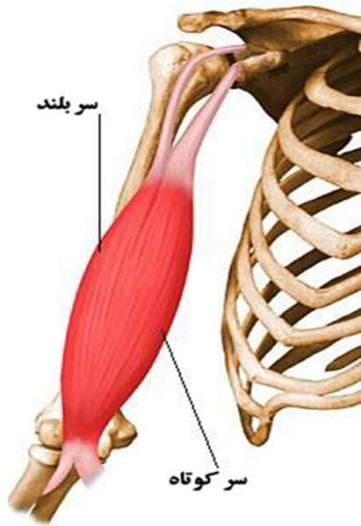
✓عضله گرد کوچک

✓عضله گرد بزرگ است.

عضلات بازو

گروه اول عضلاتی هستند که باعث خم شدن ساعد روی بازو می گردند و شامل دو عضله دوسربازو و بازوئی قدامی می گردند.

گروه دوم نیز عضلاتی هستند که در سطح خلفی بازو قرار دارند و باعث باز شدن مفصل آرنج می شوند. این عضلات شامل عضله سه سر بازو و عضله سه گوش آرنجی می باشند



عضلات ساعد :

در ساعد عضلات زیادی وجود دارد این عضلات در دو گروه قدامی و خلفی قرار دارند که هر کدام از این گروه ها نیز به دو گروه سطحی و عمقی تقسیم می شوند.

عضلات قدامی ساعد

شامل :

الف: طبقه سطحی که از عضلات زیر تشکیل شده است:

درون گرداننده مدور
زند اعلائی قدامی
کف دستی طویل
زنداسفلی قدامی
تاکننده سطحی انگشتان

ب: طبقه عمقی که از عضلات زیر تشکیل شده است:

درون گرداننده مربع
تاکننده دراز شست
تاکننده عمقی انگشتان

عضلات بخش خلفی ساعد

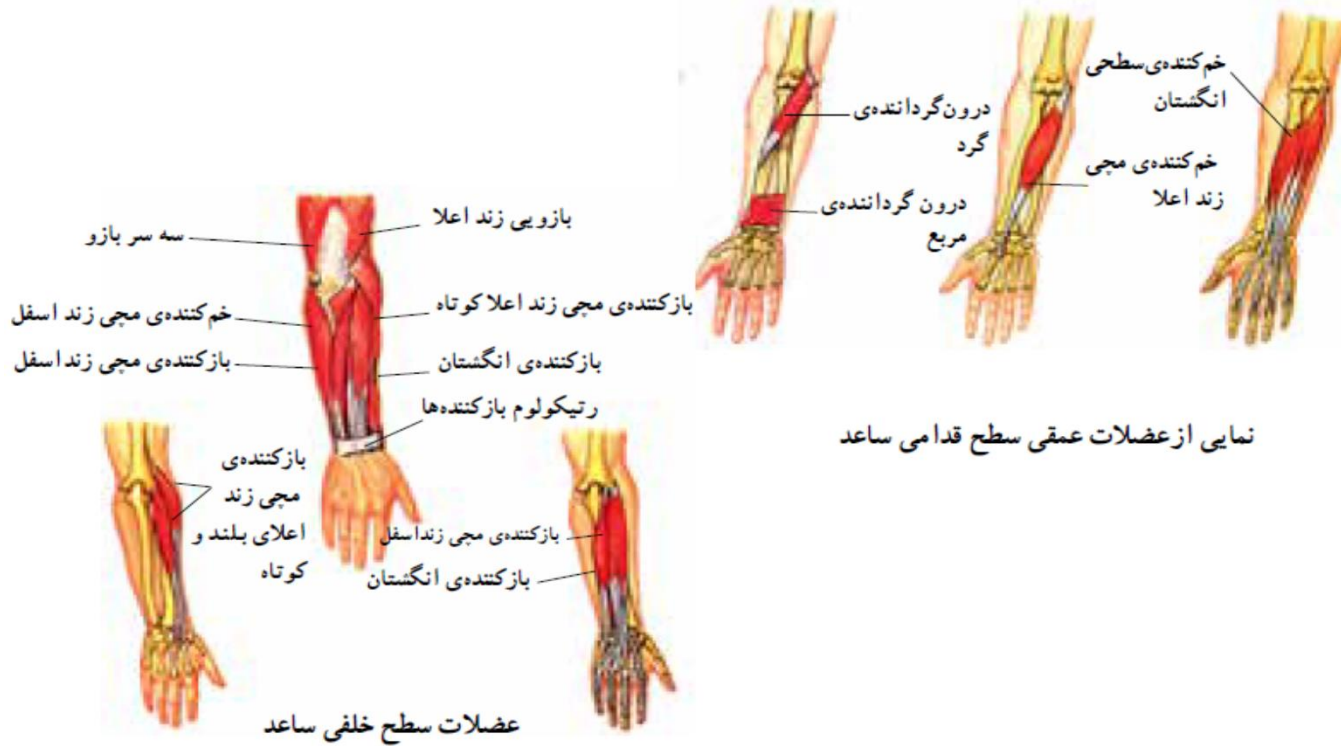
به دو گروه زنداعلایی و زنداسفلی تقسیم می شوند :

الف : گروه زنداعلایی : شامل برون گرداننده دراز ، بازکننده مچ دستی طویل ، بازکننده مچ دستی کوتاه.

ب: گروه زنداسفلی شامل : باز کننده انگشتان ، بازکننده انگشت کوچک ، باز کننده مچ دستی برون گرداننده کوتاه است.



عضلات سطحی، قدامی ساعد



نمایی از عضلات عمقی سطح قدامی ساعد

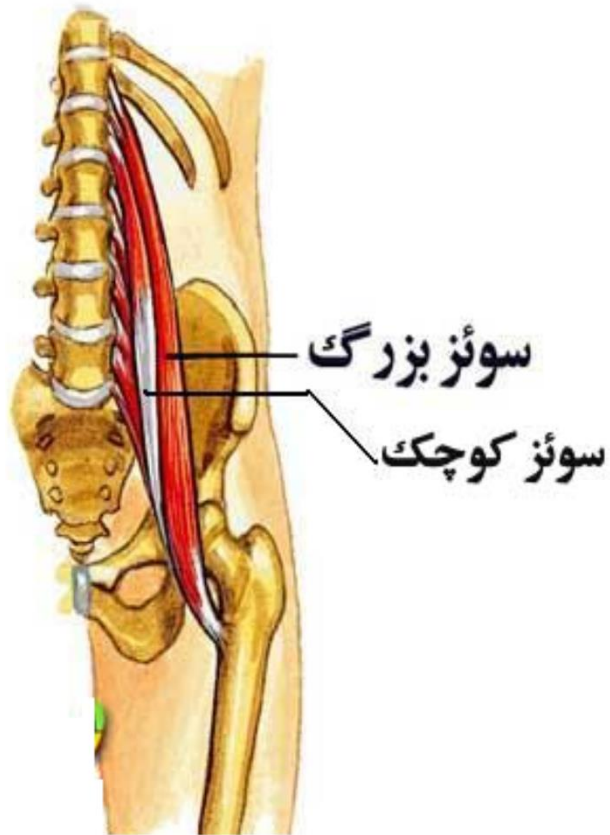
عضلات سطح خلفی ساعد

عضلات ناحیه لگن خاصره

عضلات ناحیه لگن خاصره شامل دو گروه

قدامی و خلفی است

گروه قدامی :



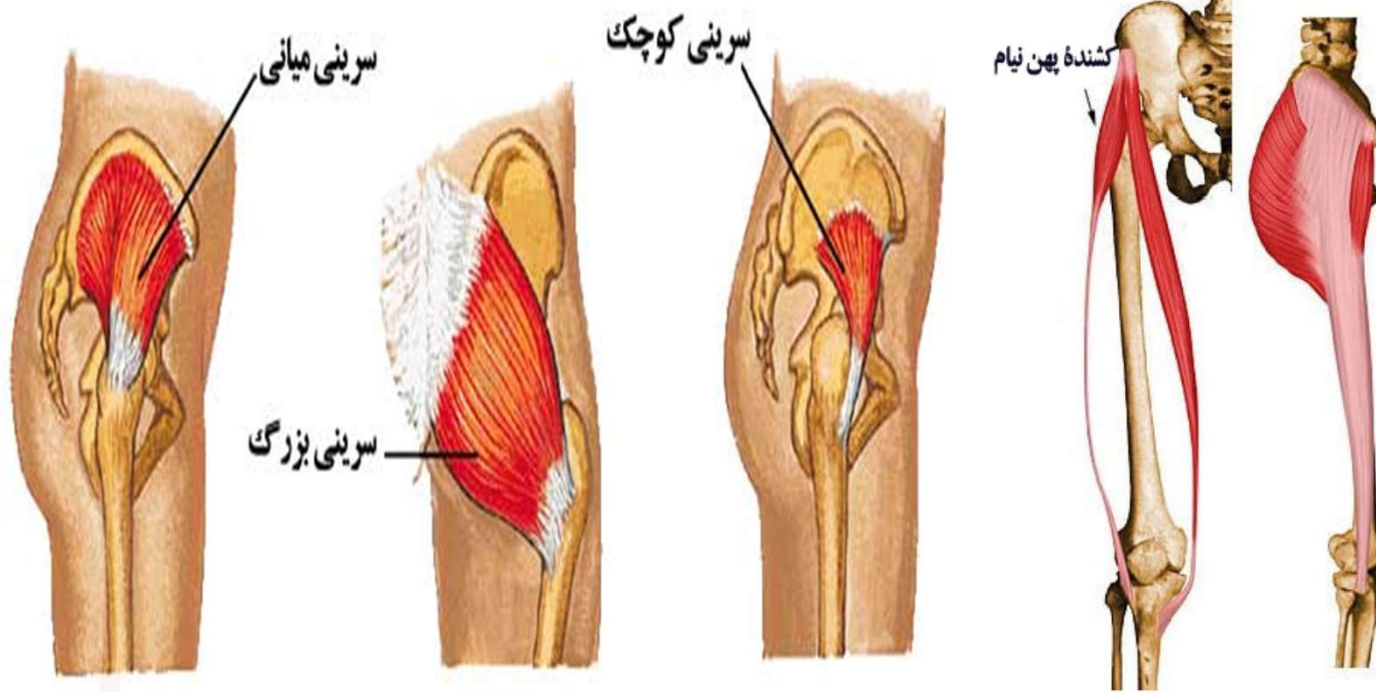
➤ شامل سوئز بزرگ ،

➤ سوئز کوچک

➤ عضله خاصره ای

عضلات ناحیه لگن خاصره

گروه خلفی :



- سرینی بزرگ ،
- سرینی میانی ،
- سرینی کوچک
- کشنده پهن نیام

عضلات ناحیه ران

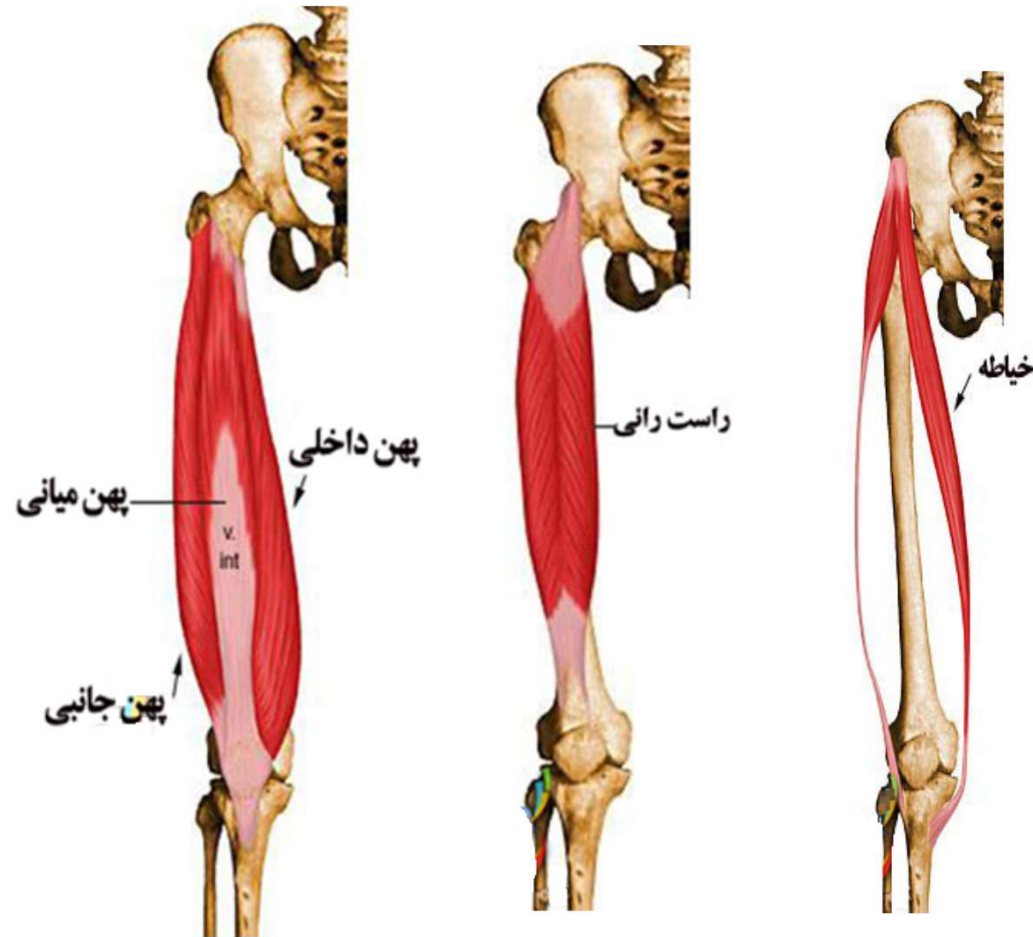
- عضلات ران به سه گروه عضلات ناحیه قدامی ، خلفی و داخلی تقسیم می گردند.

عضلات ناحیه قدامی ران:

➤ عضله چهار سر:

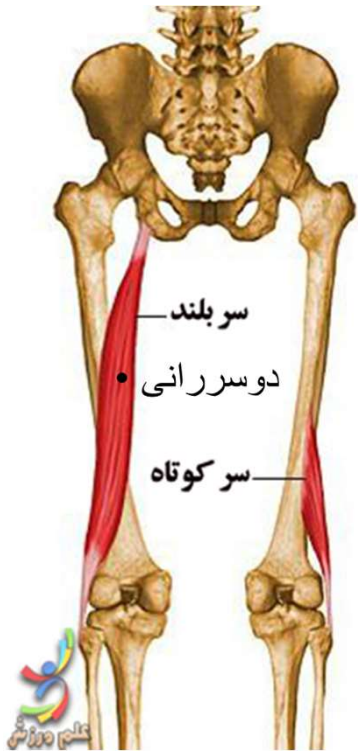
پهن جانبی ، پهن میانی ، پهن داخلی ، راست رانی

➤ عضله خیاطه



عضلات ناحیه ران

عضلات خلفی ران (همسترینگ):

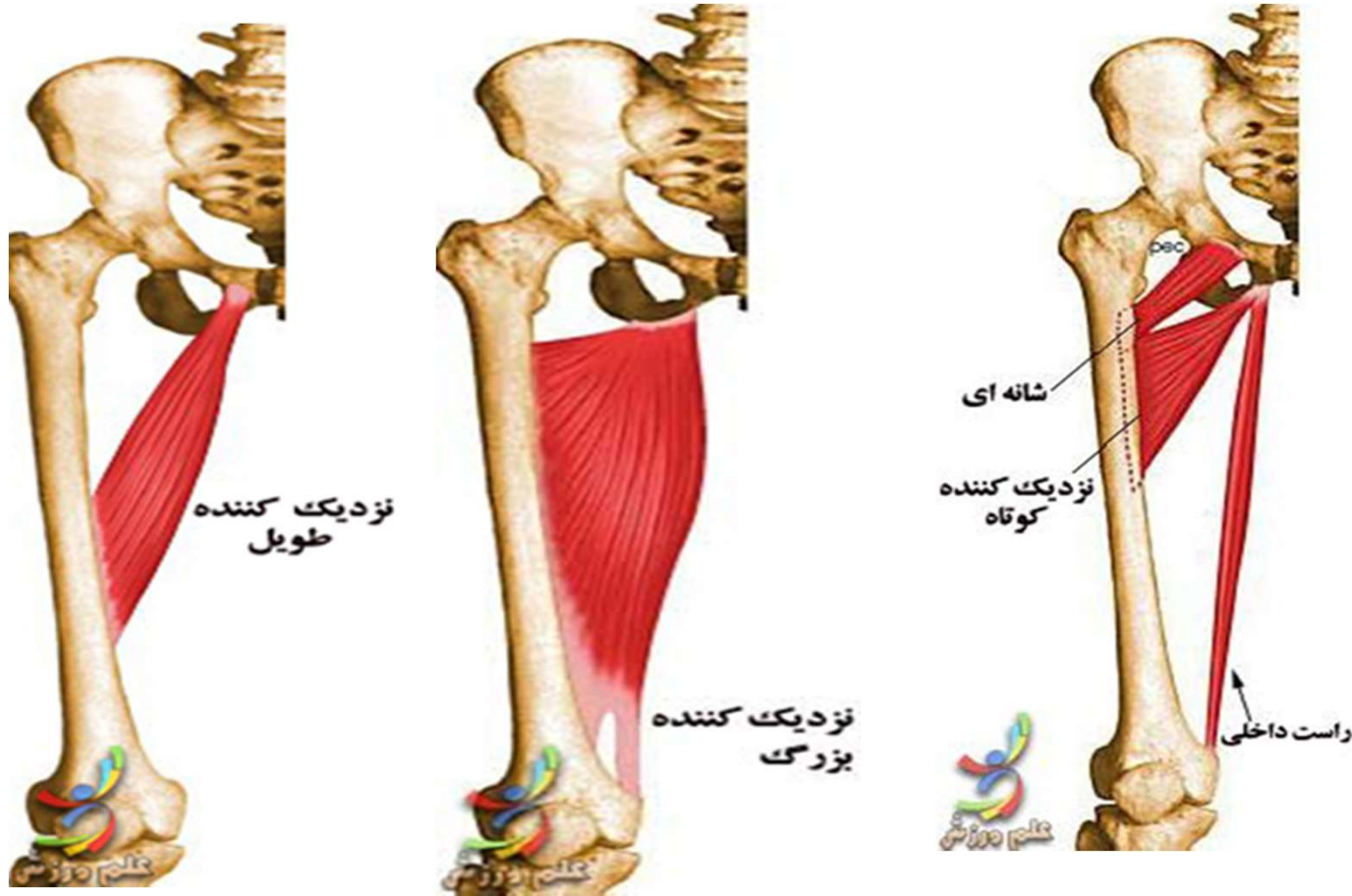


➤ نیم وتری

➤ نیم غشایی

➤ دوسر رانی

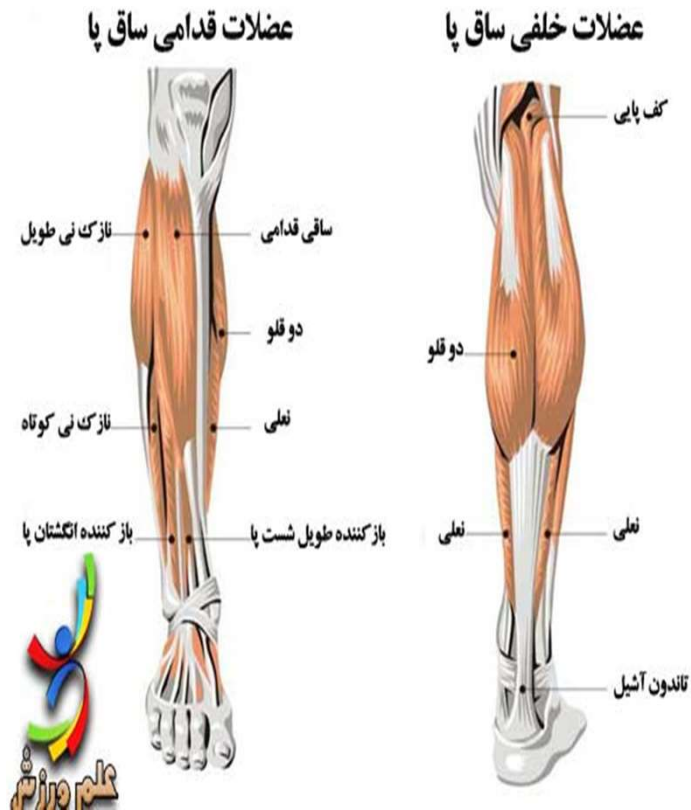
عضلات ناحیه ران



عضلات ناحیه داخلی ران:

- شانه ای،
- نزدیک کننده طویل ،
- نزدیک کننده کوتاه ،
- نزدیک کننده بزرگ
- راست داخلی.

عضلات ساق پا



عضلات قدامی ساق پا :

- شامل ساقی قدامی ،
- بازکننده طویل انگشتان پا ،
- نازک نی بی طرفی
- بازکننده طویل پشت پا.

عضلات ساق پا

عضلات خلفی ساق پا شامل :

✓ عضلات دوقلو ،

✓ نعلی ،

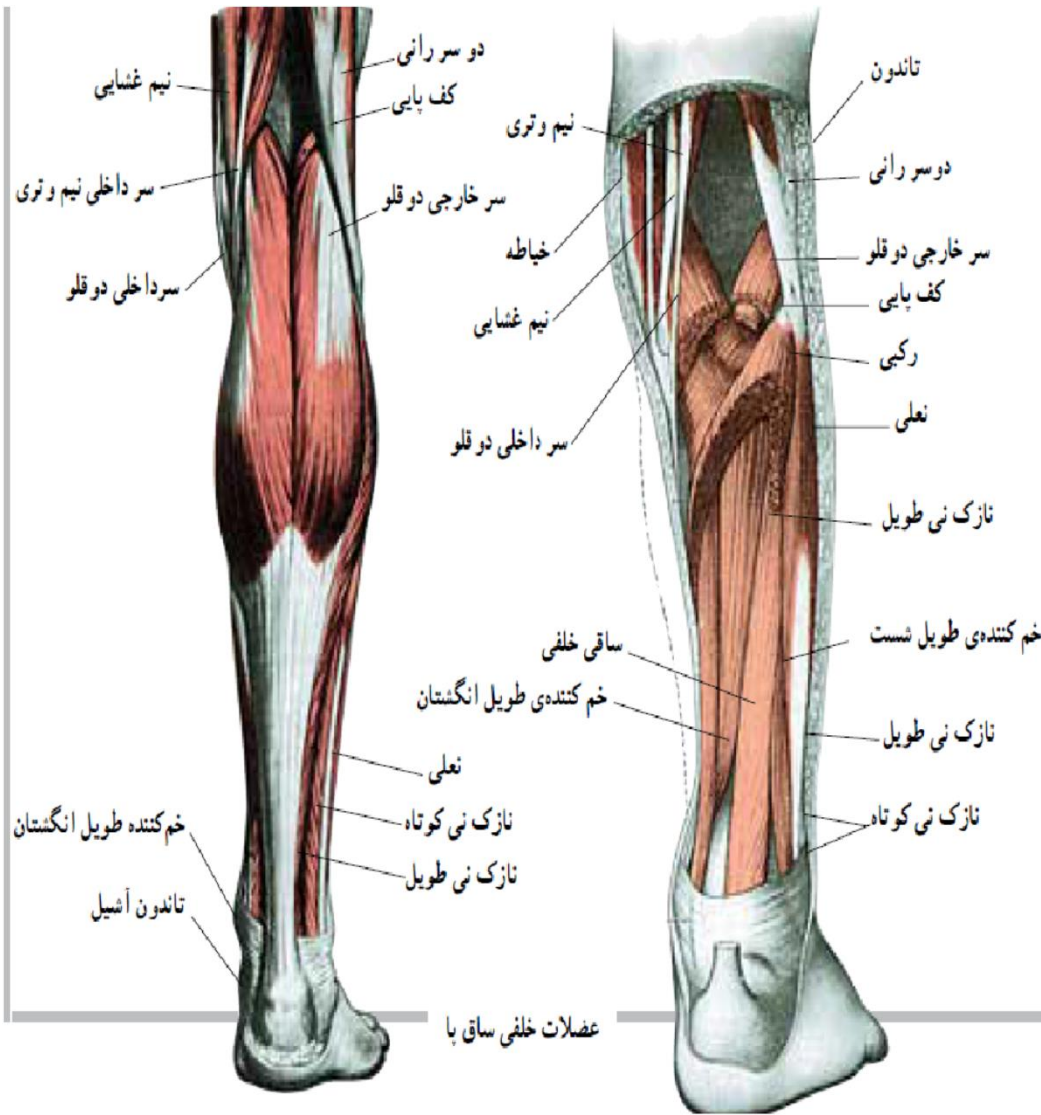
✓ کف پایی ،

✓ رکبی ،

✓ خم کننده طویل انگشتان ،

✓ ساقی خلفی

✓ خم کننده طویل شست پا.

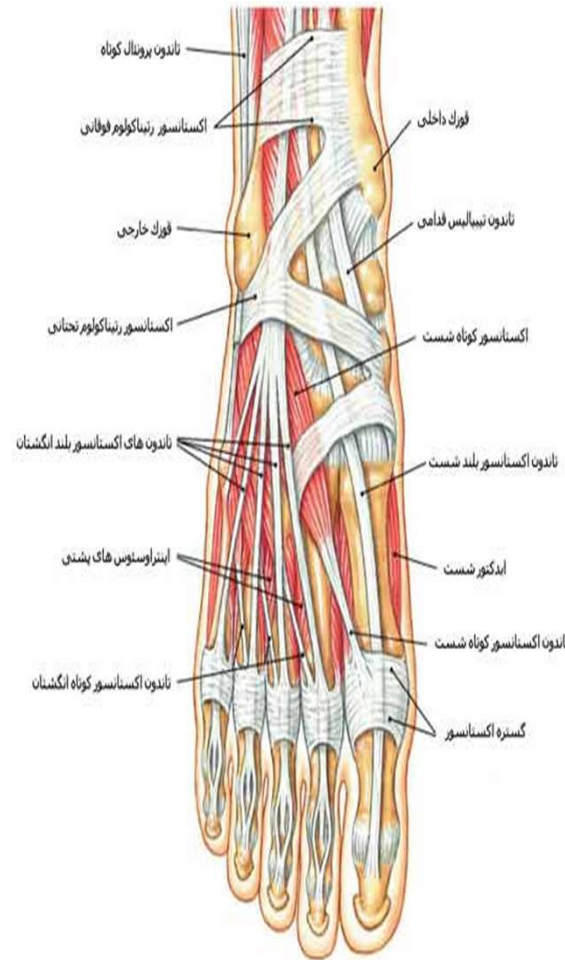
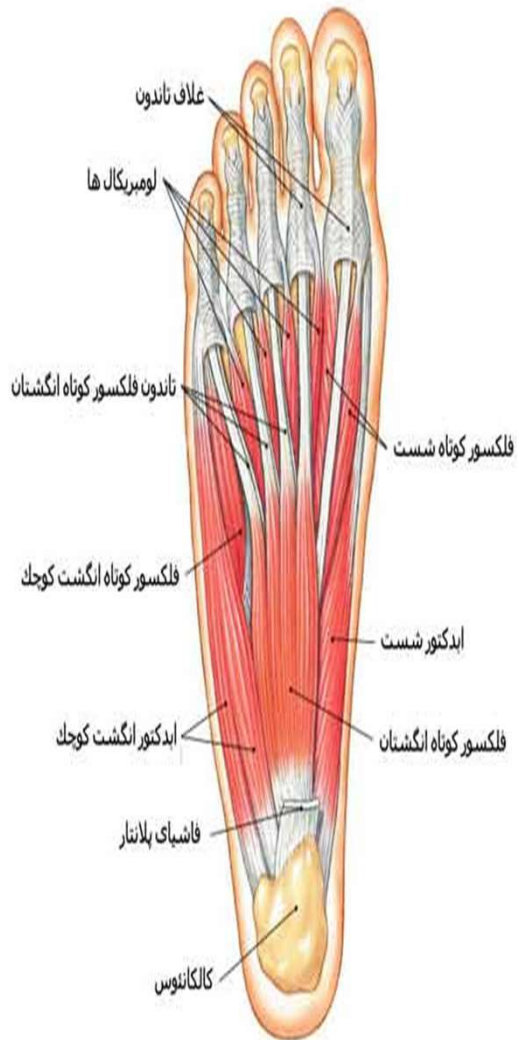


عضلات پا

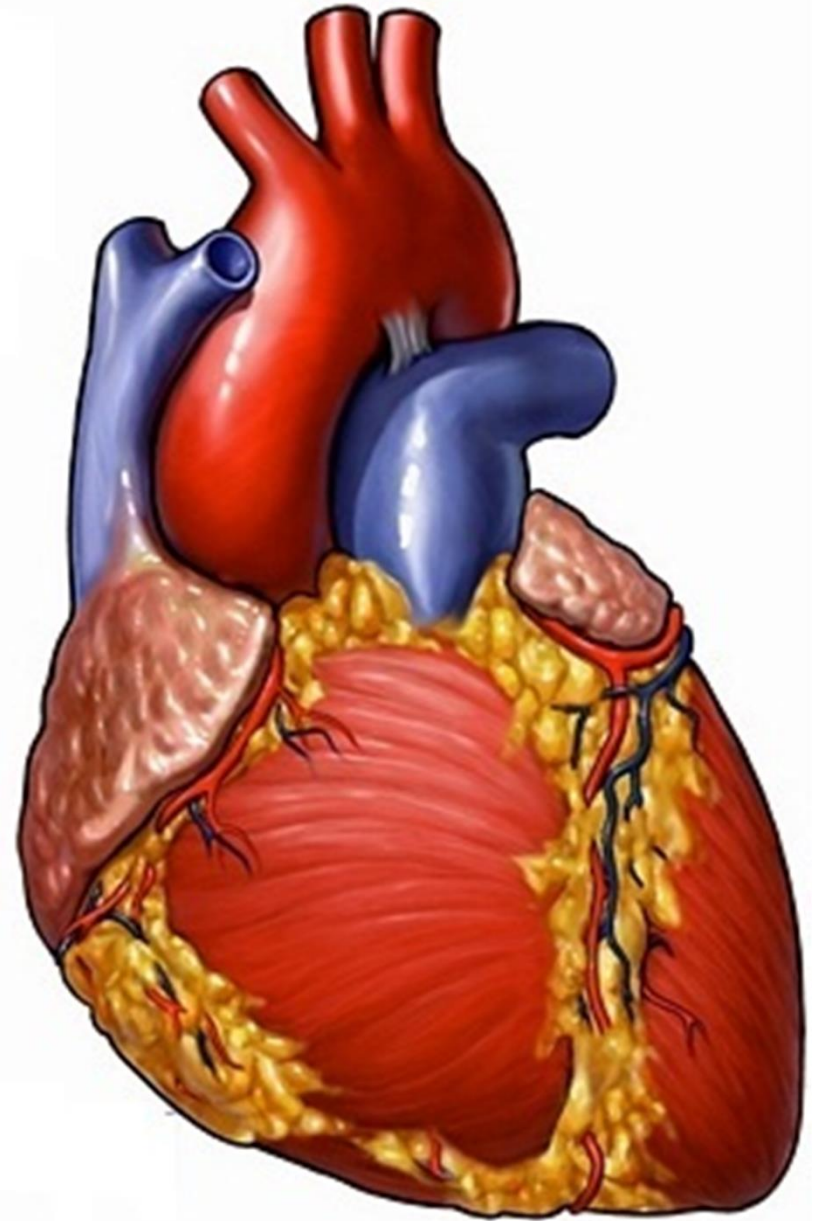
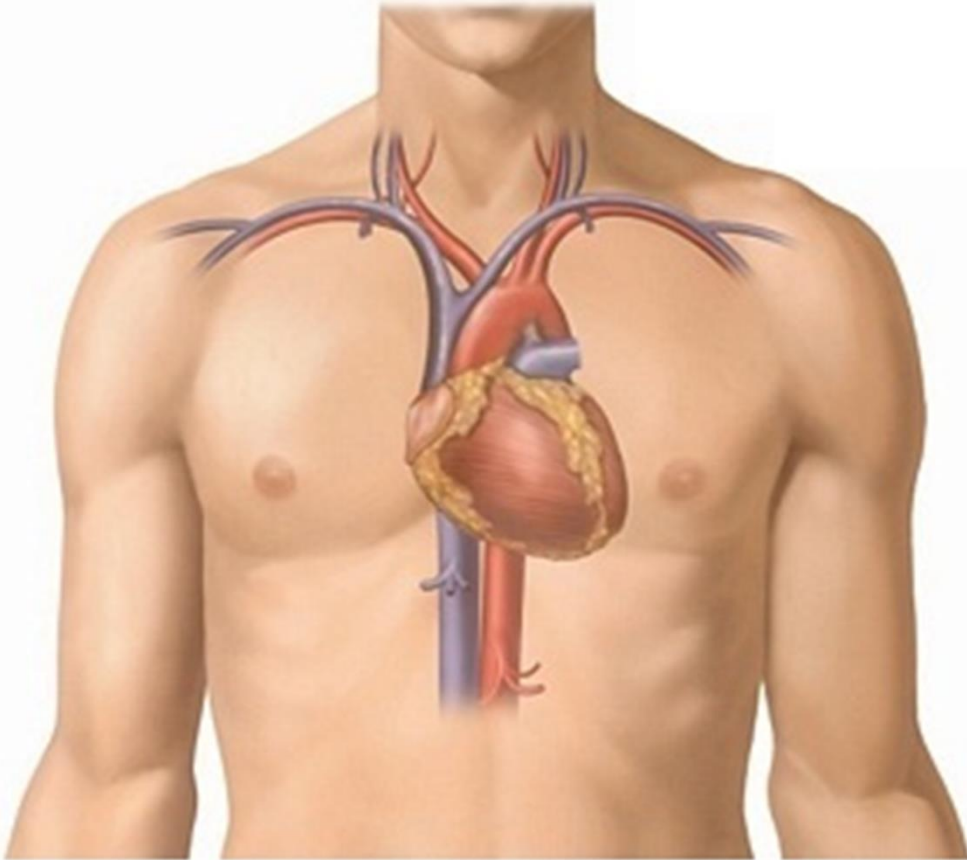
عضلات پا به دو دسته مختلف تقسیم می شوند

عضلات پشتی یا شامل باز کننده کوتاه انگشتان که بخشی از این عضله به نام عضله باز کننده کوتاه شست موسوم است

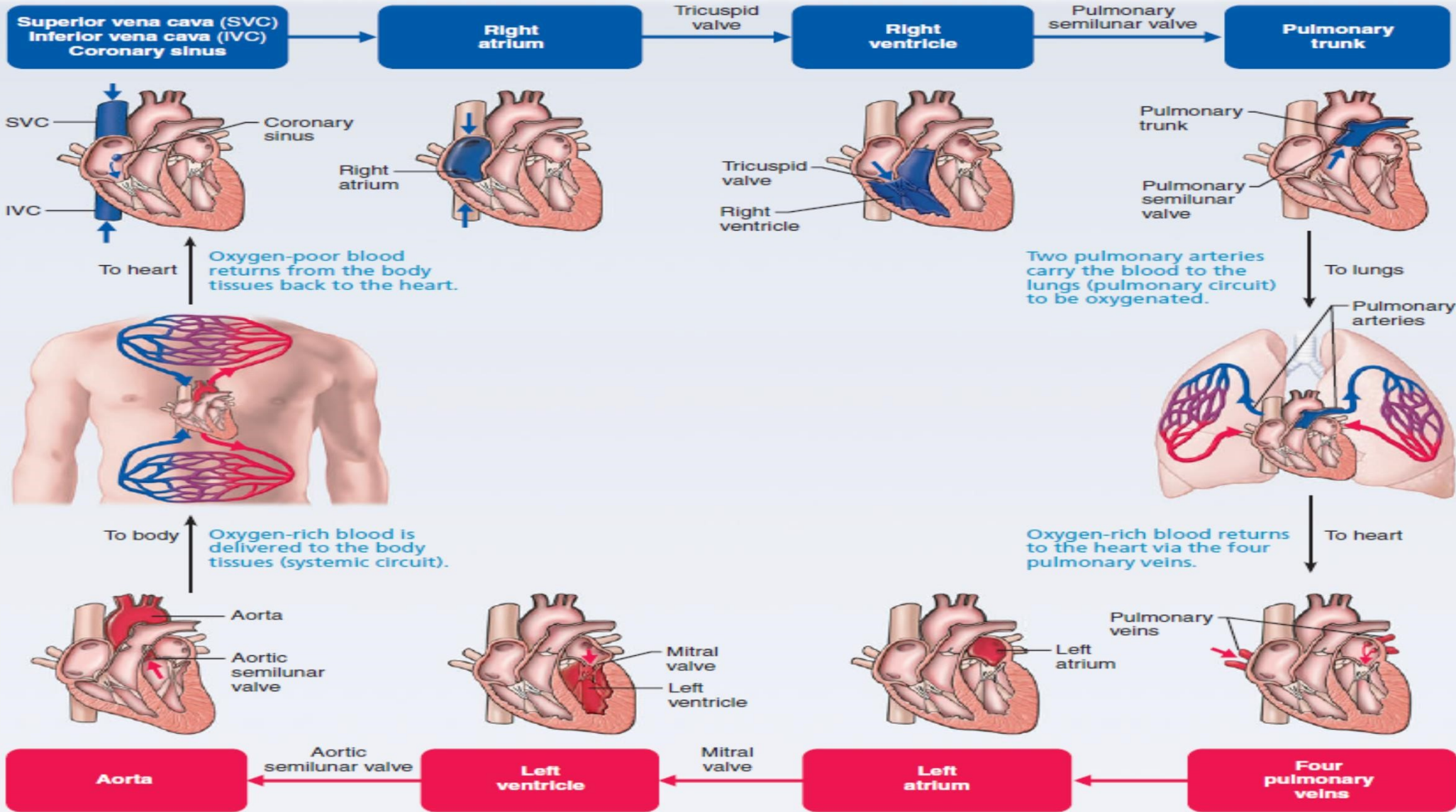
عضلات کف پا که به سه گروه داخلی، جانبی و میانی تقسیم می شوند.



دستگاه قلبی-عروقی



- دستگاه گردش خون شامل قلب، عروق خونی است.
- قلب اندامی است که عمل تلمبه زدن یا پمپاژ یا به جلو راندن خون را به عهده دارد و گردش خون را اداره می کند .
- عروق خونی شامل سرخرگها(شریان ها) و سیاهرگها (وریدها) است.
- سرخرگها از قلب منشا می گیرند و به انشعابات متعددی تقسیم می شوند که در کلیه بافتهای بدن منتشر می شود و شبکه مویرگی را تشکیل می دهد.
- در این شبکه ، تبادل مواد غذایی و گازهای زاید صورت می گیرد.
- انشعابات شبکه مویرگی مجدداً به یکدیگر می پیوندند و سیاهرگهای کوچک را تشکیل می دهند . از الحاق این سیاهرگها ، سیاهرگهای بزرگ به وجود می آیند که خون بازگشتی از سراسر بدن را به قلب باز می گردانند.



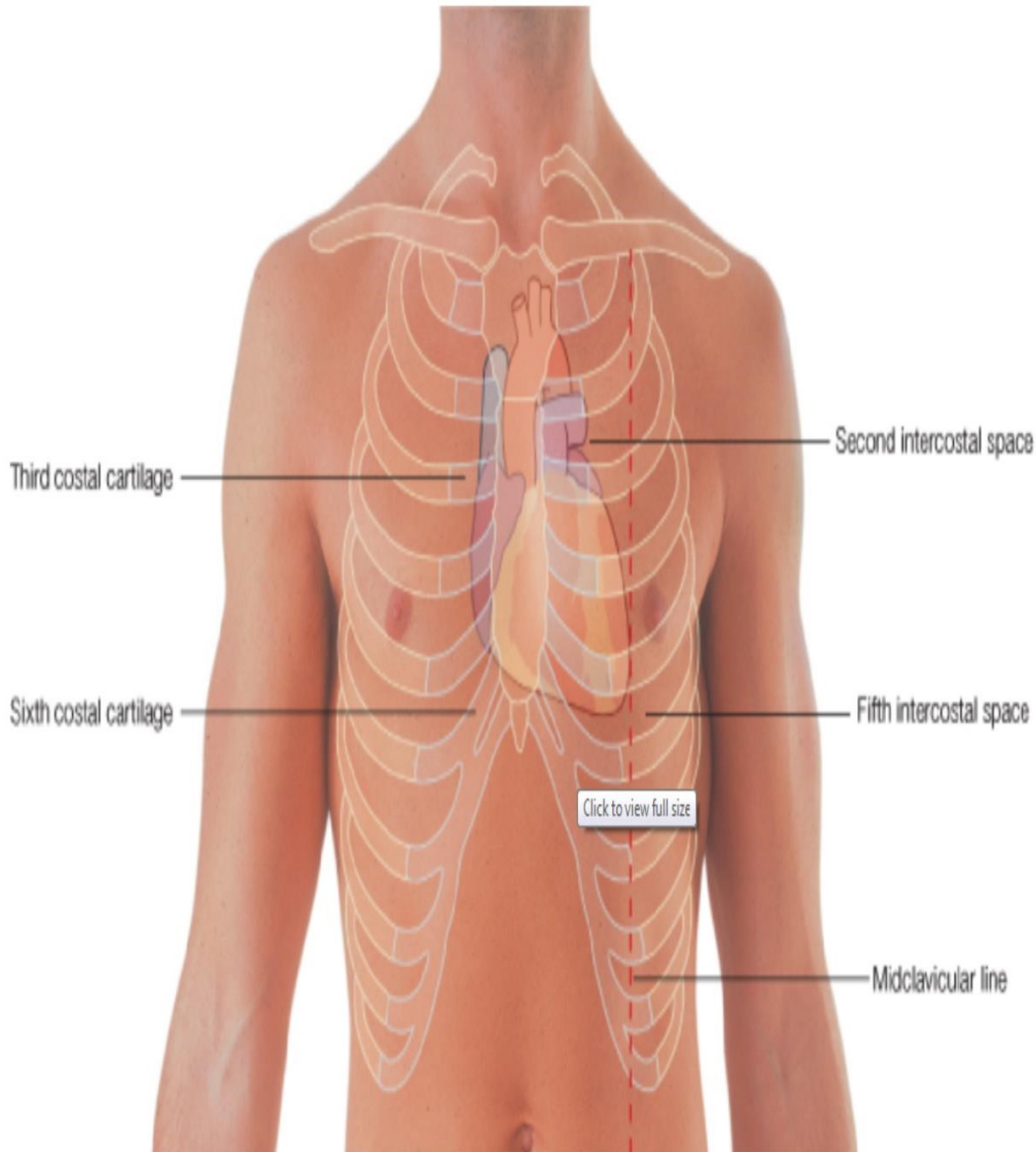
قلب

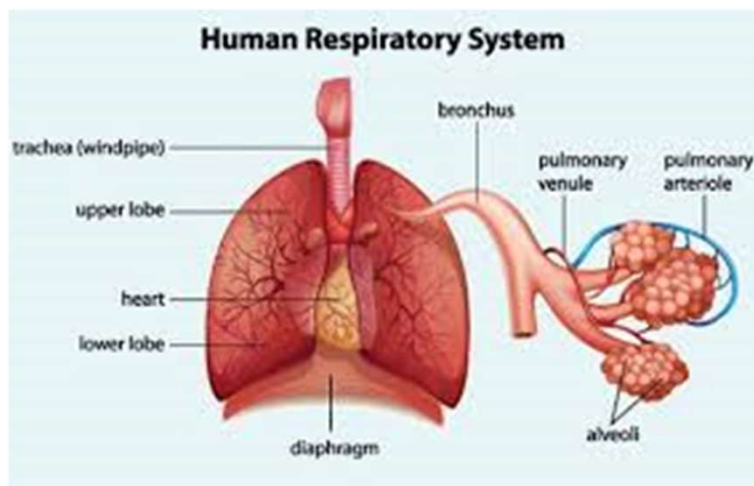
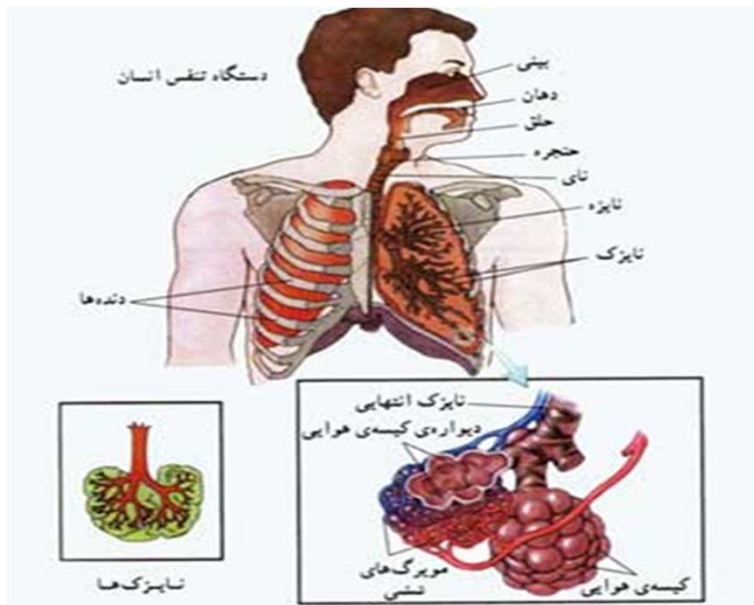
□ قلب، عضوی عضلانی و تو خالی است که اندکی بزرگتر از مشت بسته انسان می باشد.

• قلب از ۴ حفره مجزا تشکیل شده است .

• دو حفره بالایی آن دهلیز و دو حفره پایینی بطن نامیده می شوند

□ به وسیله دنده ها ، جناغ سینه و کیسه ظریف محتوی مایع به نام کیسه آبشامه محافظت می شود.





دستگاه تنفس Respiratory System

وظیفه **دستگاه تنفس** (تامین اکسیژن برای سلولهای بدن و دفع دی اکسید کربن (گاز کربنیک) حاصل از متابولیسم است). تمام حیوانات پسرلولی به نوعی دستگاه تنفس دارند که در جانداران ساکن آب محل تبادل گازها را آبشش و در پستانداران

و پرندگان شش می نامند .

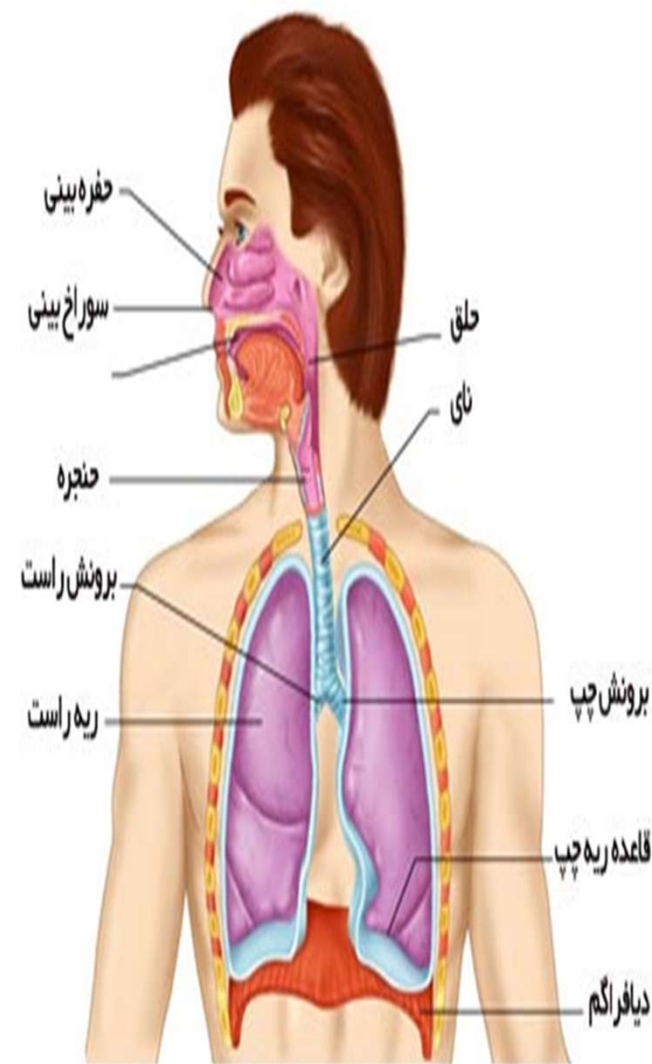
اعضای این دستگاه عبارتند از:

بینی، حنجره، نای (تراشه)، ریه‌ها.

► **بینی:** بینی خارجی از استخوانها و غضروفها تشکیل شده است. حفره‌های بینی از مخاط و عروق خونی پوشیده شده‌اند که هوا را قبل از رسیدن به ریه‌ها گرم و مرطوب می‌کنند و با کمک موها و مژک‌ها گرد و غبار آن را می‌گیرند.

► **حنجره:** حنجره که در جلوی گردن قرار گرفته (در مقابل سومین تا ششمین مهره گردنی) هم راهی برای عبور هوا است و هم صدا را تولید می‌کند. ساختمان حنجره از چندین غضروف و عضله تشکیل شده است.

► **نای:** لوله تنفسی که پس از حنجره قرار گرفته نای است. ساختمان نای از غضروف تشکیل شده است، نای به دو شاخه راست و چپ تقسیم می‌شود که این شاخه‌ها نایژه (برونش) نامیده می‌شود. نایژه راست و چپ وارد ریه‌های راست و چپ می‌شوند. نایژه‌ها در داخل ریه‌ها به شاخه‌های کوچکتری به نام نایژک (برونشیول) تقسیم می‌شوند. نایژک‌ها به ساختمان‌های کیسه‌مانندی به نام «جبابچه» منتهی می‌شوند. تبادل اکسیژن و دی‌اکسید کربن عملاً بین هوای درون جبابچه‌ها و خونی که در مویرگ‌های مجاور آن‌ها جریان دارد به وقوع می‌پیوندد.

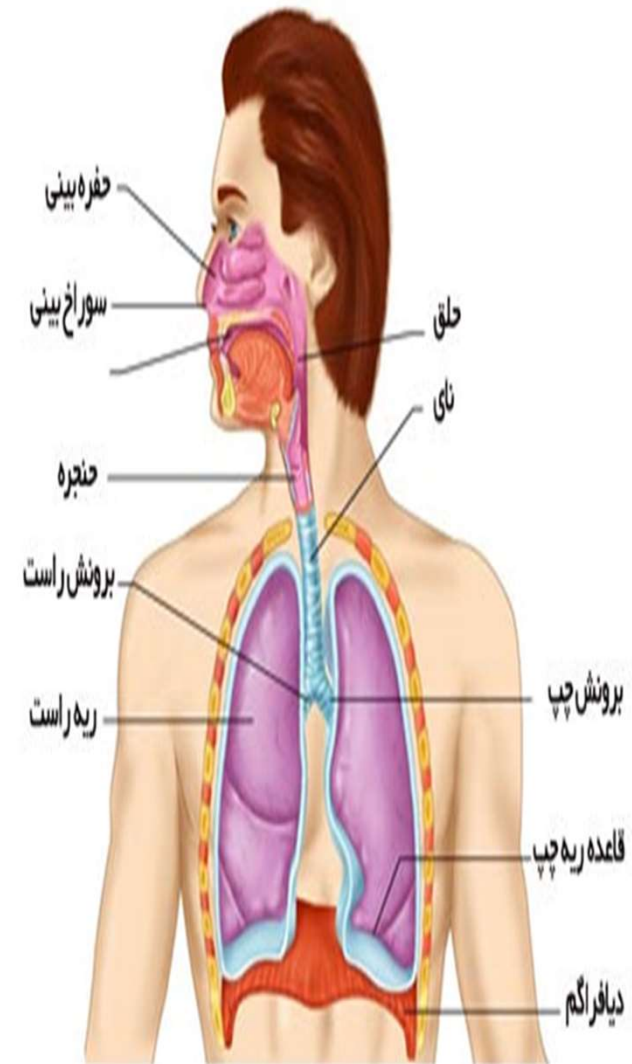


► **ریه ها** : ریه‌ها به شکل نیمه مخروطی هستند و قسمت‌های طرفی حفره سینه را پر می‌کنند. قاعده ریه‌ها روی پرده دیافراگم (عضله‌ای که حفره سینه و حفره شکم را از هم جدا می‌کند) قرار گرفته و قله ریه‌ها مجاور دنده اول است. ریه کودکان صورتی رنگ است ولی ریه بزرگسالان به علت ذرات ذغال وارد شده از راه تنفس خاکستری رنگ می‌باشد.

ریه راست از ۳ قطعه (لوب) و ریه چپ از ۲ قطعه (لوب) تشکیل شده است. نایزک‌ها در ریه‌ها به حفره‌های هوایی کوچکی به نام آلوئول ختم می‌شوند. آلوئول‌ها دارای مویرگ‌های فراوانی هستند و تعویض اکسیژن هوا با دی اکسید کربن خون داخل این حفره‌ها انجام می‌شود.

► **پرده جنب** : پرده‌ای دو لایه به نام پرده جنب هر ریه را به طور جداگانه از بیرون می‌پوشاند. بین این دو لایه مقداری مایع وجود دارد که باعث لغزندگی و نرم شدن حرکات می‌شود.

ریه‌ها ساختمان ارتجاعی دارند و تمایل دارند تا مثل بادکنکی بدون هوا روی خود بخوابند ولی فشار منفی که بین دو پرده جنب وجود دارد باعث باز نگه داشتن ریه‌ها می‌شود.



چگونگی تنفس

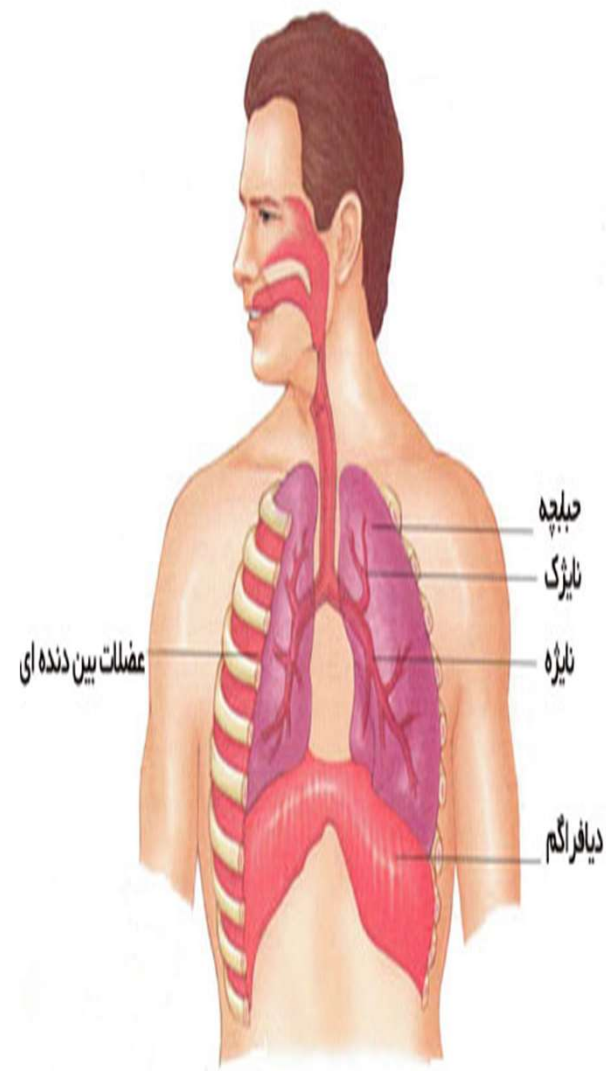
دو حرکت اصلی در تنفس وجود دارد که عبارت است از عمل دم که در جریان آن هوا به داخل ریه ها آورده می شود و عمل بازدم که در طی آن هوا از ریه ها بیرون رانده می شود.

مرکزی در مغز (بصل النخاع) برای تنظیم تنفس وجود دارد که در حالت استراحت ۲۰-۱۵ بار در دقیقه شش ها را به فعالیت وادار می دارد و در هنگام فعالیت میزان آن را افزایش می دهد. با وجود این مرکز نیاز دائمی به اکسیژن در هر شرایطی تأمین می گردد.

عمل دم

عمل دم با انقباض عضله دیافراگم و عضلات بین دنده ای خارجی شروع می شود. حرکت دیافراگم مسئول ۷۵ درصد تغییرات ایجاد شده و در حجم داخل قفسه سینه در جریان دم آرام عادی است. انقباض دیافراگم سبب می شود که این عضله گنبدی شکل به طرف پایین حرکت کند و قفسه سینه را از بالا به پایین بزرگ کند. عضلات شکمی به تدریج که دیافراگم پایین می آید شل می شوند. در همین حال، انقباضات عضلات بین دنده ای، دنده ها را بالا می کشد. این عمل قفسه سینه را از طرفین و نیز از جلو به عقب بزرگ می کند.

همراه با اتساع قفسه سینه بر حجم ریه ها نیز افزوده می گردد. هرگاه سریعاً "بر حجم گازی افزوده شود، پراکندگی ملکول های موجود در گاز بیشتر و در نتیجه از فشار آن ها کاسته می شود. پس، هنگام دم فشار درون ریوی به کمتر از فشار جو تنزل می یابد و هوا به داخل ریه ها رانده می شود. با پر شدن ریه ها از هوا، فشار درون ریوی افزایش می یابد و هنگامی که دوباره با فشار جو برابر شد (در پایان دم)، جریان هوا به داخل ریه ها متوقف می گردد.



عمل بازدم

عمل بازدم بیشتر عملی غیر فعال است که در شرایط معمولی استراحت، به علت رفع انقباض از عضلات دمی (دیافراگم و عضلات بین دنده ای خارجی) و بازگشت آن ها و ریه ها به حالت اول، صورت می گیرد. به هر حال، ما دارای عضلات بازدمی نیز هستیم، ولی از این عضلات فقط در فعالیت های بسیار شدید عضلانی یا برای انجام یک بازدم شدید و قوی مثل باد کردن یک بادکنک یا توپ فوتبال استفاده می کنیم.

به تدریج که از عضلات دمی رفع انقباض می شود، حجم قفسه سینه کاهش می یابد. فشردگی حجم قفسه سینه باعث افزایش فشار درون ریوی می شود، به طوری که مقدار آن بیشتر از فشار جو می شود و هوا از ریه ها به خارج جریان می یابد. در پایان بازدم، فشار درون ریوی دوباره با فشار جو برابر می شود و جریان هوا از ریه ها به خارج توقف می یابد.

حجم ها و ظرفیت های ریوی

برای تعیین دقیق حجم های ریه در جریان
تنفس، از «اسپیرومتر» استفاده می شود.
منحنی به دست آمده به هنگام نفس
کشیدن در اسپیرومتر «اسپیروگرام» نامیده
می شود.

حجم های ریوی

حجم های ریوی را چهار حجم مختلف تنفسی به شرح زیر تشکیل می دهند:

حجم جاری

حجم هوایی که با حرکت تنفسی (دم یا بازدم) به داخل یا خارج ریه ها جریان می یابد حجم جاری نامیده می شود و تقریباً "۵۰۰ میلی لیتر (نیم لیتر) است.

حجم ذخیره دمی

حجم هوایی که به دنبال یک دم عادی با یک دم عمیق می توان به ریه ها وارد کرد به حجم ذخیره دمی موسوم است و مقدار آن معمولاً برابر ۳۰۰۰ میلی لیتر است.

حجم ذخیره بازدمی

ذخیره بازدمی مقدار هوایی است که می توان بعد از پایان یک دم عادی با یک بازدم عمیق از ریه ها خارج کرد و مقدار آن به طور طبیعی در حدود ۱۱۰۰ میلی لیتر است.

حجم باقیمانده

حجم باقیمانده، حجم هوایی است که متعاقب یک بازدم حداکثر عمیق در ریه ها باقی می ماند. این حجم در یک مرد جوان به طور متوسط، حدود ۱۲۰۰ میلی لیتر است. لازم به ذکر است که حجم باقیمانده مستقیماً توسط اسپرومتر قابل اندازه گیری نیست.

ظرفیت های ریوی

ریه دارای ظرفیت های متفاوت به شرح زیر است:

ظرفیت دمی

این ظرفیت مرکب از دو حجم جاری و حجم ذخیره دمی است. این ظرفیت نمودار حداکثر مقدار هوایی است که شخص می تواند از سطح استراحت بازدمی با یک دم عمیق وارد ریه ها کند و آن ها را تا حداکثر ممکن متسع سازد. مقدار آن حدود ۳۵۰۰ میلی لیتر است.

ظرفیت باقیمانده عملی

پس از یک بازدم عادی، حداکثر هوایی که در ریه ها باقی می ماند و معادل مجموع حجم ذخیره بازدمی و حجم باقیمانده است، ظرفیت باقیمانده عملی خوانده می شود و مقدار آن ۲۳۰۰ میلی لیتر است.

ظرفیت حیاتی

به مقدار هوایی که شخص می تواند بعد از یک دم بسیار عمیق با یک بازدم کاملاً "عمیق از ریه های خود خارج کند، ظرفیت حیاتی می گویند. این ظرفیت از سه حجم جاری، حجم ذخیره دمی و حجم ذخیره بازدمی تشکیل می شود. مقدار این ظرفیت معادل ۴۶۰۰ میلی لیتر است.

ظرفیت کل ریه

به حداکثر هوایی گفته می شود که بعد از یک بازدم کاملاً عمیق در ریه وجود دارد. ظرفیت کل ریه تشکیل شده از چهار حجم جاری، حجم ذخیره دمی، حجم ذخیره بازدمی و حجم باقیمانده است و مقدار آن بین ۵ تا ۶ لیتر در افراد متفاوت است. باید توجه داشت که تمام حجم ها و ظرفیت های ریه در زنان ۲۰ تا ۲۵ درصد کمتر از مردان است و مقدار هر یک از آن ها در افراد درشت اندام و ورزشکاران بیشتر است.

انواع انقباض عضلانی

به طور کلی ، انقباض عضله را می توان به سه دسته تقسیم نمود که عبارتند از:

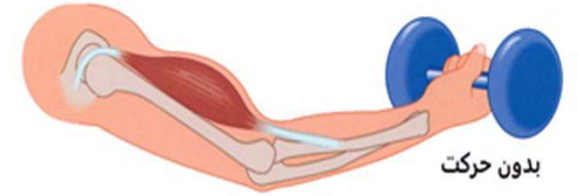
▶ ایزومتریک

▶ ایزو کینتیک

▶ ایزوتونیک : درونگرا و برونگرا

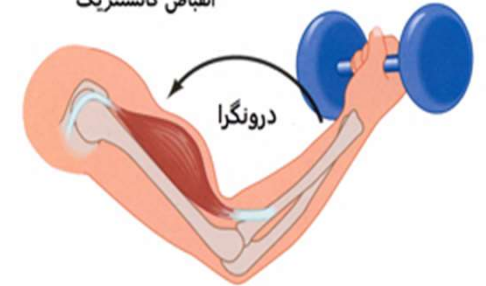
در برخی منابع از انواع انقباض به این سه نوع اشاره شده است::
درونگرا ، ایستا و برونگرا

انقباض ایزومتریک



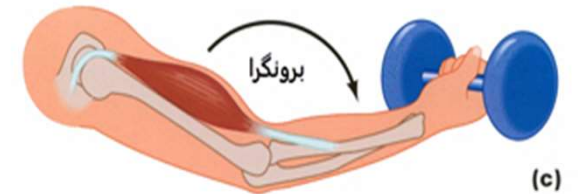
(a)

انقباض کانسنتریک



(b)

انقباض اکسنتریک



(c)

انقباض ایزومتریک یا ایستا

عضلات می توانند بدون حرکت کردن ، عمل کنند. در این حالت ، عضله بدون این که تغییری در طولش به وجود آید ، نیرو تولید می کند. به این حالت انقباض ایستا یا انقباض ایزومتریک عضله می گویند ، زیرا زاویه ی مفصل تغییر نمی کند. انقباض ایزومتریک زمانی رخ می دهد که برای مثال ، سعی شود جسمی بلند شود که سنگین تر از نیروی تولید شده توسط عضله باشد ، یا زمانی که آرنج خم است وزنه ای برای مدتی به طور ثابت در دست نگه داشته شود.

انقباض ایزوکینتیک

نوع خاصی از فعالیت دینامیک می باشد که شامل انقباض درونگرا و برونگرا است. سرعت انقباض در کل دامنه حرکت ثابت می باشد. در کل دامنه حرکت تنش عضله حداکثر است. بهترین نوع انقباض برای افزایش قدرت و سرعت عضله می باشد. میزان آسیب عضله حداقل است. دستگاه های آن گران قیمت می باشد.

انقباض ایزوتونیک

انقباض درونگرا

عمل اساسی عضله که کوتاه شدن است ، انقباض درونگرا است که آشنا تر از انواع دیگر انقباض می باشد. از آن جایی که حرکت در مفصل ایجاد می شود ، به انقباض درونگرا ، انقباض پویا نیز می گویند. در انقباض درونگرا هنگام تولید تنش طول عضله کوتاه می شود. هنگامی رخ می دهد که نیروی عضله برای غلبه بر مقاومت موجود کافی باشد. منجر به تغییر زاویه مفصل در راستای نیروی به کار رفته توسط عضله می شود. دلیل حرکت بر علیه جاذبه یا نیروی مقاوم است. به عنوان کار مثبت عضلات توصیف می شود.

انقباض برونگرا

عضلات می توانند حتی در حال طویل شدن هم نیرو تولید کنند. این عمل را انقباض برونگرا می گویند. از آن جایی که حرکت در مفصل وجود دارد ، این عمل نیز یک انقباض پویا است. مثالی از این انقباض ، می تواند عمل عضله ی دوسر بازویی به هنگام پایین آوردن یک جسم سنگین توسط ساعد باشد. در این حالت ، رشته های نازک بسیار دورتر از مرکز سارکومر کشیده می شوند و بنابر ضرورت در آن کشش ایجاد می کنند.

در انقباض برونگرا در هنگام تولید تنش طول عضله افزایش می یابد.

هنگامی رخ می دهد که نیروی عضله برای غلبه بر نیروی مقاوم کافی نباشد.

منجر به تغییر زاویه مفصل در راستای نیروی مقاوم می شود.

باعث حرکت قسمتی از بدن توسط نیروی جاذبه یا نیروی مقاوم می شود.

به صورت کار منفی عضله توصیف می شود.

سیستم های انرژی

فعالیت های ورزشی با توجه به شدت فعالیت و مدت آن از طریق سه مسیر سوخت و سازی، نیازهای انرژی خود را تامین می کنند.

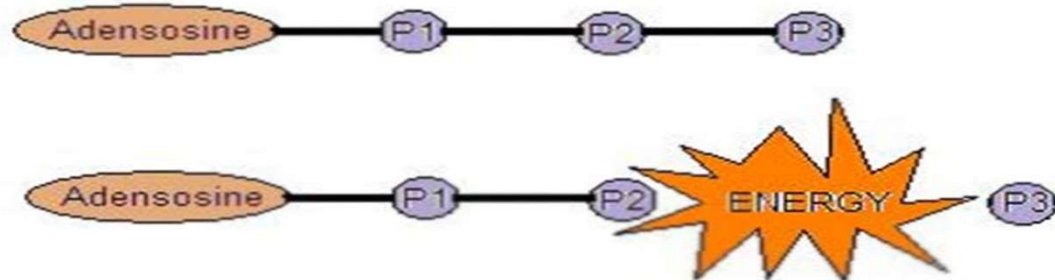
روش تولید و ذخیره سازی ATP در هر سه سیستم یکسان است.

این سیستم ها یا دستگاه های انرژی در دو دسته کلی بی هوازی و هوازی قرار می گیرند

دستگاه های انرژی بی هوازی سیستم (ATP-CP)

بی هوازی به معنی بدون اکسیژن است در حالی که لفظ سوخت و ساز مستلزم حضور اکسیژن می باشد، به عبارت دیگر زمان کافی برای رسیدن اکسیژن تنفسی به سلول های عضلانی در برخی از فعالیت ها وجود ندارد و به همین دلیل سلول ناچار است از موجودی اکسیژن در اختیار استفاده کرده و ATP مورد نیاز انقباض عضلانی را دوباره سازی کند.

به زبان ساده تر: در ورزش هایی چون: پرتاب نیزه ، پرتاب دیسک ، دو ۱۰۰ متر و شیرجه یا فعالیت هایی که زمان اجرای آن بسیار کم است (حدود ۱۰ ثانیه) و با حداکثر شدت انجام می شوند انرژی مورد نیاز را از این سیستم تأمین می کنند. ATP و CP موجود در عضله به صورت ذخیره وجود دارند و به هنگام فعالیت انرژی مورد لزوم را تهیه می کنند. در این سیستم برای تأمین انرژی احتیاجی به حضور اکسیژن نیست.



Adenosine triphosphate is reduced to adenosine diphosphate (ADP) or adenosine monophosphate, depending on how many phosphate groups break off.

❖ دو مسیر متابولیکی انرژی بی هوازی در بدن عبارتند از :

۱- سیستم فسفاژن:

(به ATP و کراتین فسفات مجموعاً فسفاژ گفته می شود).

۲- سیستم اسید لاکتیک:

این سیستم را گلیکولیز به معنی « تجزیه قند » نیز می گویند و دلیل آن نیز این است که این سیستم منحصرأ از گلوکز برای دوباره سازی ATP استفاده می کند.

سیستم فسفاژن

مقدار ATP موجود در عضله حتی در یک ورزشکار تمرین کرده فقط برای حفظ حداکثر قدرت عضله به مدت ۵ تا ۶ ثانیه یعنی مثلاً برای یک دوی سریع ۵۰ تا ۶۰ متر کفایت می کند. تصور کنید در یک فعالیت شدید انرژی ذخیره شده که بصورت ATP در دسترس فوری عضلات می باشد به سرعت تخلیه می شود و ضروری است که ATP بطور مداوم جایگزین ATP مصرفی شود.

لذا در این شرایط این کراتین فسفات است که به سرعت و به سهولت به ATP تبدیل می شود.

به این ترتیب می توان گفت که غلظت ATP در ازای مصرف کراتین فسفات در یک حد ثابت نگهداری می شود.

بطور خلاصه نتیجه می گیریم که ATP و PC روی هم می توانند حداکثر انقباض عضلانی را برای حداکثر ۱۰ ثانیه یعنی فقط برای یک دوی سریع

۸۰ تا ۱۰۰ متری حفظ کنند. از جمله فعالیت هایی که انرژی مورد نیاز عضلانی خود را از این سیستم (فسفاژن) کسب می کنند می توان به پرتاب

نیزه، پرتاب دیسک پرش طول، پرش ارتفاع، شیرجه، اسپک قدرتمند در والیبال، شیرجه یک دروازه بان و ... اشاره نمود.

۱- ذخیره PC در عضلات بیش از ذخیره ATP است.

۲- با شکسته شدن ۱ مول (مقدار معینی از وزن یک ترکیب شیمیایی را مول می گویند) که بستگی به تعداد ملکول ها و نوع اتم های سازنده آن دارد ATP، بین ۷ تا ۱۲ کیلو کالری انرژی قابل استفاده آزاد خواهد شد.

۳- تنها بین ۵۷۰ تا ۶۹۰ میلی مول فسفاژن در مجموع وزن عضلات بدن ذخیره گردیده است. این مقدار بین ۵/۷ تا ۹ کیلو کالری انرژی ATP است که بسیار ناچیز می باشد. به همین دلیل این سیستم تنها پاسخگوی انرژی مورد نیاز فعالیت های شدید و با زمان بسیار کوتاه می باشد.

۴- بدون این سیستم (دستگاه انرژی) حرکات سریع و قدرتی انجام نمی گیرد. زیرا این شکل از فعالیت ها نیاز به ذخیره سریع انرژی ATP دارند. به بیان دیگر دستگاه فسفاژن نماینده سریع ترین و در دسترس ترین منبع ATP عضلانی است

سیستم اسید لاکتیک (گلیکولیز بی هوازی)

گلیکولیز بی هوازی به تجزیه گلیکوژن و یا گلوکز در غیاب اکسیژن اطلاق می شود، دستگاه بی هوازی دیگری که در آن ATP در عضلات دوباره سازی می شود به عنوان گلیکولیز بی هوازی خوانده می شود. در تأمین انرژی مورد نیاز این سیستم کربوهیدرات (قند ساده) بطور ناقص تجزیه شده و تولید انرژی و ترکیب دیگری به نام اسید لاکتیک می شود. به همین دلیل است که این دستگاه به نام اسید لاکتیک نیز معروف می باشد.

ورزش هایی که زمان اجرای آن ها بین ۱ تا ۳ دقیقه طول می کشد انرژی مورد نیازشان را از این طریق تأمین می کنند مثل دوهای ۴۰۰ و ۸۰۰ متر و کشتی. هنگام اجرای این فعالیت ها اکسیژن به قدر کافی در عضله موجود نیست لذا گلوکز موجود در عضله به اسید لاکتیک و ATP تبدیل می شود. در حقیقت در این سیستم گلوکز عامل اصلی تأمین کننده انرژی عضله است.

اسید لاکتیک که یکی از تولیدات جانبی گلیکولیز بی هوازی تجزیه قند در سیستم بی هوازی می باشد وقتی به مقدار زیادی در عضلات و خون انباشته شود، سبب خستگی عضلانی می گردد و این موضوع بعنوان یک عامل محدود کننده برای استفاده بیشتر از این سیستم جهت تامین انرژی عمل می کند. در اثنای تجزیه گلیکوژن، انرژی آزاد می شود و این انرژی جهت دوباره سازی ATP مورد استفاده قرار می گیرد.

در مقایسه با دستگاه هوازی و در حضور اکسیژن، گلیکولیز بی هوازی تنها قادر به تولید چند مول ATP است. برای مثال هنگام گلیکولیز بی هوازی فقط ۳ مول ATP می تواند از تجزیه ۱ مول گلیکوژن بازسازی شود و دلیل آن هم همانگونه که ذکر شد این است که هنگام تمرینات ورزشی خسته کننده، عضلات و خون تحمل تجمع مقدار معینی اسید لاکتیک را تا قبل از آغاز خستگی دارند و بروز خستگی از بازسازی انرژی مصرف شده به سرعت جلوگیری می کند. با این شکل گلیکولیز بی هوازی، مانند دستگاه فسفاژن، هنگام تمرینات ورزشی برای ما کمال اهمیت را دارد. زیرا آن نیز مقدماً تولید و ذخیره ATP نسبتاً سریعی را تهیه می بیند. به عنوان مثال، تمرینات ورزشی که با حداکثر سرعت بین ۱ تا ۲ دقیقه (حداکثر) به طول می انجامد جهت تامین ATP بستگی شدید به دستگاه فسفاژن و گلیکولیز بی هوازی دارد.

به طور خلاصه گلیکولیز بی هوازی :

۱- سبب تولید اسید لاکتیک شده که خستگی عضلانی را به همراه دارد.

۲- حضور اکسیژن را لازم ندارد.

۳- تنها کربوهیدرات (قندها : شامل گلیکوژن و گلوکز) را به عنوان سوخت مورد استفاده قرار می دهد.

۴- مقدار انرژی جهت بازسازی فقط چند مول ATP آزاد می کند.

۵- فعل و انفعالات این سیستم در سارکوپلاسم (سیتوپلاسم سلول عضلانی) سلول صورت می گیرد.

- دستگاه انرژی هوازی (سیستم هوازی)

هنگامی که اکسیژن به مقدار کافی در دسترس باشد متابولیسم هوازی انرژی مورد لزوم سلول های بدن را تامین می کند. در این سیستم در نتیجه تجزیه گلوکز و گلیکوژن، اسید لاکتیک تولید نمی شود بلکه این مولکول ها به درون قسمت دیگری از سلول به نام میتوکندری رفته و در آنجا فعل و انفعالات کامل شیمیایی صورت می گیرد. در نتیجه آن دی اکسید کربن، آب و ATP به مقدار زیاد تولید می شود. به بیان دیگر هنگامی که اکسیژن به میزان کافی در دسترس است و عضلات تحت فشار شدید نیستند هر مولکول گلوکز بطور کامل شکسته شده و دی اکسید کربن، آب و ۳۸ مولکول ATP تولید می شود.

چنانچه متوجه شدیم عامل اصلی در این سیستم، اکسیژن است که مقاومت در مقابل تمرینات را امکانپذیر می سازد. یک مولکول گلوکز در این سیستم چندین برابر سیستم اسید لاکتیک ATP تولید می کند. درک این مطلب ما را کمک می کند تا بدانیم چرا یک دونده ماراتن یا یک کارگر می توانند در یک زمان طولانی و با سرعتی پایین تر از حداکثر و با حالت ثابت و یکنواخت به کار ادامه بدهند.

خصوصیات سیستم های انرژی در بدن به طور خلاصه در جدول زیر نشان داده شده است.

سیستم ها	مواد غذایی یا منبع تامین انرژی	نیاز به اکسیژن	تولید ATP / قدرت
فسفاژن	کراتین فسفات	ندارد	محدود و کم / بسیار زیاد
اسید لاکتیک	گلیکوژن (گلوکز)	ندارد	محدود و کم / زیاد
هوازی	پروتئین (اسید آمینه) چربی (اسید چرب) گلوکز (کربوهیدراتها)	دارد	زیاد و نامحدود / متوسط

