



فصل ۳

دستگاه حرکتی

استخوان‌ها و اسکلت

گفتار ۱

- بخش‌های اسکلت
- ۱- مخوری
 - ۱- جمجمه : دارای **هشت** استخوان
 - ۲- صورت : دارای **چهارده** استخوان
 - ۳- ستون مهره‌ها : دارای **بیست و شش** استخوان
 - ۴- قفسه سینه : دارای **بیست و پنج** استخوان
 - ۲- جانبی
 - ۱- دست‌ها و پاها : هر کدام سی استخوان = **۱۲۰** قطعه
 - ۲- کمر بند شانه : دارای **چهار** استخوان
 - ۳- دو نیم لگن : دارای **دو** استخوان
- استخوان لامی و گوش میانی : جمعا **هفت** استخوان از استخوان‌های دیگر بدن هستند

نکته : استخوان ران بلندترین استخوان بدن است.

نکته : استخوان رکابی از استخوان های گوش میانی کوچکترین استخوان بدن است.

۱- حفاظت از بخش های مهم داخلی

۲- در اعمالی مانند جویدن، صحبت کردن و شنیدن

۳- در حرکت کردن

۴- خون سازی

۱- محوری

نقش بخش های اسکلت

۲- جانبی : نقش بیشتری در حرکت دارند.

۱- جمعیه : پیشانی، آهیانه ای، گیجگاهی، پس سری و ...

۲- صورت : فک بالا و پایین، گونه، حدقه، بینی، کامی و ...

۳- ستون مهره ها : مهره های گردن، پشت، کمر، خاجی، دنبالچه

۴- کمر بند شانه : ترقوه و کتف

۵- قفسه سینه : دنده ها و جناغ

۶- نیم لگن : نشیمن گاهی، تهیگاهی، شرمگاهی دردوران جنینی

۷- دستها : بازو، زندزیرین و زیرین، مچ دست، کف دست، انگشتان

۸- پا : ران، کشکک، درشت نی، نازک نی، مچ، کف و انگشتان

نام گذاری استخوان

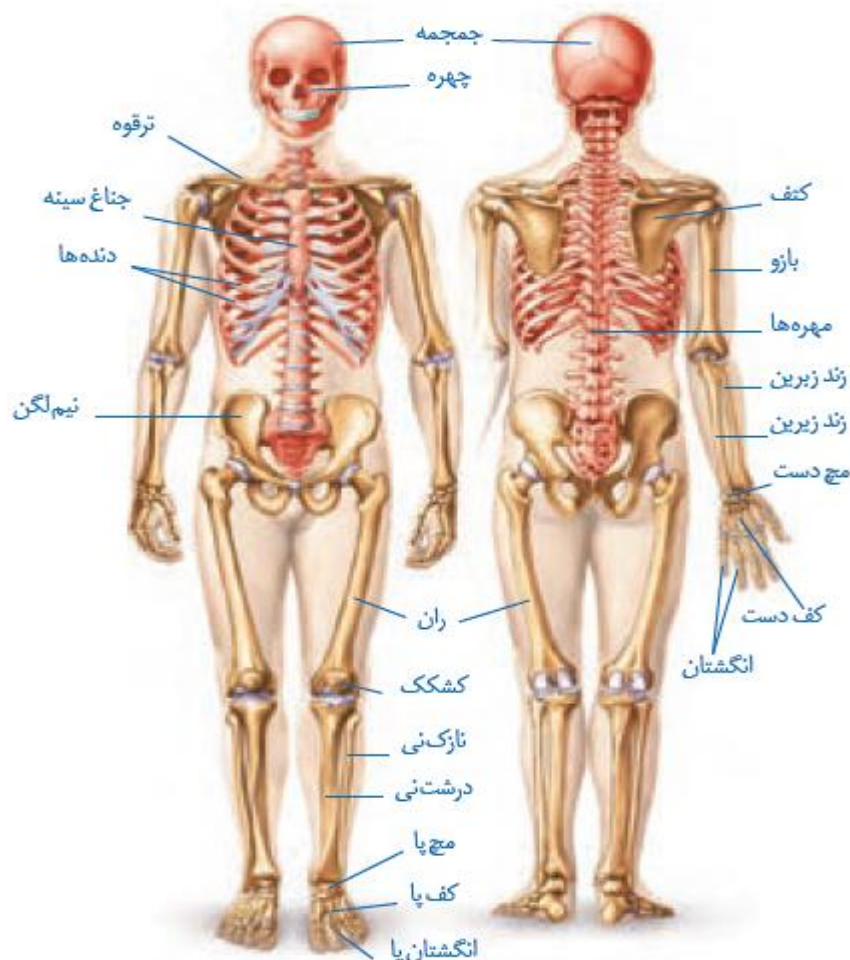
های مهم

۱- دنده های حقیقی : هفت جفت

۲- دنده های کاذب : سه جفت

۳- دنده های آزاد : دوجفت

انواع دنده ها



توضیح	وظیفه
استخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها بر روی آنها مستقر شوند.	پشتیبانی
اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آنها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود.	حرکت
اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند.	حفاظت اندام‌های درونی
بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند. این بافت یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.	تولید یاخته‌های خونی
استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند.	ذخیره مواد معدنی
استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن و استخوان‌های آرواره در تکلم و جویدن نقش دارند.	کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر

- انواع استخوان**
- ۱- استخوان های دراز : مانند **ران و بازو**
 - ۲- استخوان های کوتاه : استخوان های **مچ دست و پا**
 - ۳- استخوان های پهن : مانند **استخوان های جمجمه**
 - ۴- استخوان های نامنظم : مانند **مهره های ستون فقرات**



استخوان جمجمه



استخوان های مچ دست



استخوان ران



استخوان مهره

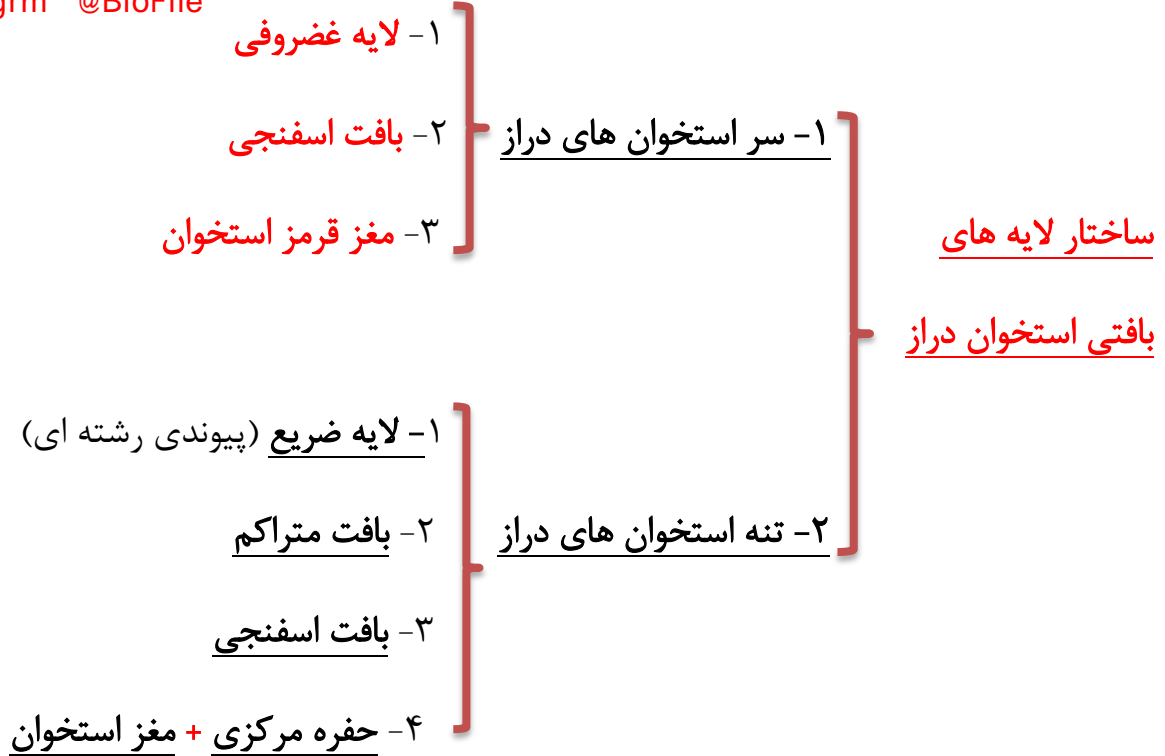
بافت متراکم در استخوان های پهن و کوتاه سامانه هاورس ندارند.

- انواع بافت استخوانی**
- ۱- فشرده (متراکم) : در **تنه استخوان های دراز و روی پهن و کوتاه**
 - ۲- اسفنجی : **سر استخوان های دراز و درون همه استخوان ها**

نکته : بافت استخوانی متراکم در استخوان های دراز از سامانه هاورس تشکیل شده است.

- اجزای سامانه**
- ۱- مجرای هاورس : محل عبور **رگ های خونی، لنفی** و رشته های **اعصاب**
 - ۲- تیغه های استخوانی : محل **استقرار یاخته های استخوانی**
 - ۳- ماده زمینه : شامل **کلاژن و مواد معدنی** سرشار از **کلسیم و فسفر**

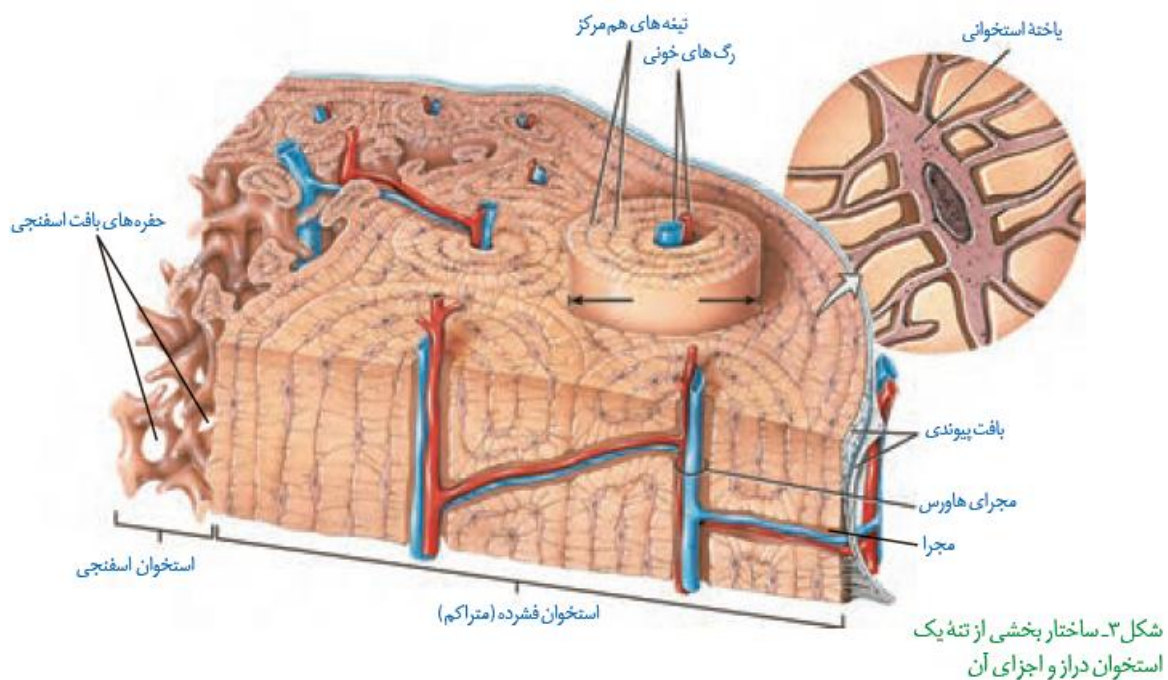
telgrm @BioFile



نکته: در بافت اسفنجی تیغه ها نامنظم و در بافت متراکم تیغه ها متحدالمرکز هستند.

نکته: مغز استخوان های دراز به تدریج از مغز استخوان قرمز به زرد تبدیل می شود.

نکته: در سر استخوان های دراز بر روی غضروف، پرده ضریع وجود ندارد.



۱- صحیح یا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

- (۱) همه استخوان های بدن هر دونوع بافت استخوانی را دارند.
- (۲) دنده ها جزو استخوان های پهن بدن محسوب می شوند.
- (۳) اندام های حرکتی از اجزای اسکلت جانبی می باشند.
- (۴) لگن بخشی از اسکلت محوری می باشد.

۲- در جای خالی عبارت مناسب را قرار دهید.

- (۱) استخوان های مچ دست و پا از نوع استخوانهای می باشند.
- (۲) استخوان کوچکترین استخوان بدن است.
- (۳) بافت استخوانی فشرده بافتی زنده است و توسط و به بیرون ارتباط دارد.
- (۴) در بافت استخوانی حفره های استخوانی در بین تیغه های استخوانی نامنظم قرار دارند.

۳- به سوالات زیر پاسخ دهید.

- (۱) سطح درونی تنه استخوان ران چه نوع بافت استخوانی دارد؟
- (۲) انتهای بر آمده استخوان ران توسط کدام بافت استخوانی پر شده است؟
- (۳) در سطح خارجی استخوان ران چه بافتی وجود دارد؟
- (۴) مغز زرد استخوان در مجرای مرکزی کدام نوع استخوان ها دیده می شود؟
- (۵) در کم خونی های شدید چه تغییری در مغز استخوان های دراز ممکن است روی دهد؟

تشکیل و تخریب استخوان

۱- تشکیل مستقیم استخوان

تشکیل استخوان در دوران جنینی

۲- تشکیل غضروف و سپس تبدیل غضروف به استخوان

۱- توسط یاخته های استخوانی ترشح می شود.

۲- تا اواخر سن رشد ترشح می شود.

۳- تا اواخر سن رشد به تشکیل و افزایش تراکم استخوان کمک میکند.

ماده زمینه استخوان

۱- یاخته های استخوانی کم کار می شوند

۲- توده استخوانی کاهش می یابد.

۳- افزایش تراکم و استحکام در اثر **فعالیت بدنی و ورزش**

با افزایش سن

نکته: افزایش وزن به استحکام و تراکم استخوان ها کمک می کند.

نکته: استخوان هایی که کمتر مورد استفاده قرار گیرند ظریف تر می شوند.

نکته: در محیط بی وزنی مانند **فضا** تراکم استخوان ها کاهش می یابد.

۱- فعالیت بدنی

۲- افزایش توده بدنی

۳- بعضی هورمون ها

عوامل افزایش تراکم استخوانها

۱- کم تحرکی

۲- قرار گرفتن در محیط بی وزنی

۳- بعضی هورمون ها

عوامل کاهش تراکم استخوانها

- ۱- هورمون رشد
- ۲- هورمون های تیروئیدی
- ۳- کلسی تونین
- ۴- هورمون های جنسی
- ۱- زنانه
- ۲- مردانه
- هورمون های افزایش دهنده تراکم استخوانها
- ۱- ترشح زیاد کورتیزول
- ۲- هورمون پاراتیروئیدی
- هورمون های کاهش دهنده تراکم استخوان
- ۱- میکروسکوپی در اثر فعالیت های مداوم
- ۲- بزرگ در اثر برخورد یا ضربه
- انواع شکستگی استخوان



شکل ۴- شکستگی ناشی از صدمه در سر استخوان ران (راست) و تصویر رادیوگرافی از استخوان شکسته ران (چپ)



telgrm @BioFile

- ۱- به علت کاهش تراکم توده استخوانی روی می دهد.
- ۲- فعالیت یاخته های استخوان خوار زیاد و تخریب استخوان زیاد می شود.
- ۳- استخوان ها ضعیف و شکننده می شوند.
- پوکی استخوان**

- ۱- کمبود کلسیم
- ۲- کمبود ویتامین D
- ۳- اختلال در ترشح هورمون ها
- ۴- مصرف دخانیات
- ۵- مصرف نوشابه های گاز دار و الکی
- عوامل موثر بر پوکی استخوان**

نکته: مصرف دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان ها باعث بروز پوکی استخوان در زنان و مردان می شود.



- نکته:** تراکم توده استخوانی علاوه بر سن افراد به جنسیت نیز بستگی دارد.
- نکته:** بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم در مردان بیشتر از زنان است.
- نکته:** تراکم توده استخوانی مردان بیشتر از زنان است.

۱- صحیح یا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

- (۱) یاخته های استخوانی در سامانه هاورس توسط زوائد سیتوپلاسمی با یکدیگر مرتبط می باشند.
- (۲) بافت پیوندی اطراف استخوانهای دراز دارای دولایه داخلی و خارجی می باشد.
- (۳) رگ های خونی و اعصاب بافت استخوانی از طریق مجراهایی به بیرون راه دارند.
- (۴) درون هر مجرای هاورس، یک سرخرگ و یک سیاهرگ وجود دارد.

۲- در جای خالی عبارت مناسب را قرار دهید.

- (۱) یاخته های استخوانی تا به ساختن ماده زمینه استخوان ادامه می دهند.
- (۲) میزان توده استخوانی و تراکم استخوان ها تا سن افزایش می یابد.
- (۳) با افزایش سن، یاخته های استخوانی شده و توده استخوانی به تدریج می یابد.
- (۴) در شرایط مشابه، افراد کم وزن، تراکم استخوانی دارند.
- (۵) استخوان های که کمتر مورد استفاده قرار گیرند می شوند.

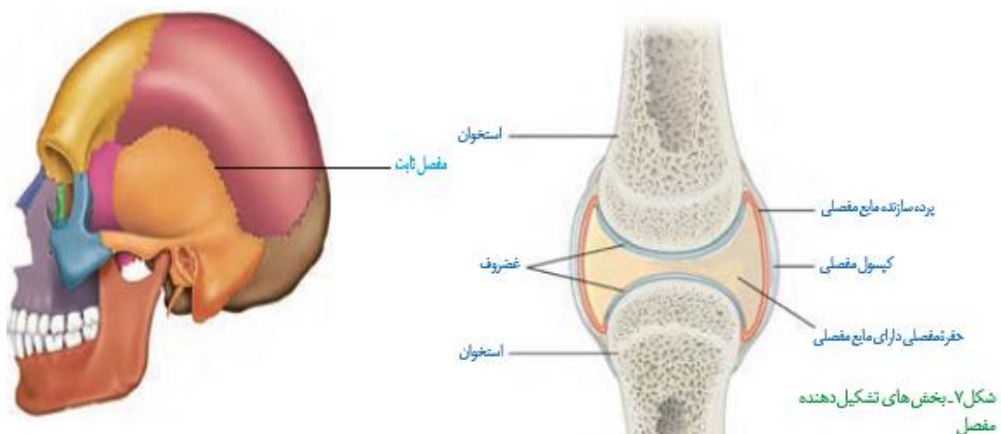
۳- برای هر یک از موارد زیر یک دلیل علمی ذکر کنید.

- (۱) تراکم استخوان ها در فزانوردان کاهش می یابد.
- (۲) مصرف لبنیات به افزایش تراکم توده استخوانی کمک می کند.
- (۳) کمبود ویتامین D و اختلال در ترشح بعضی هورمون ها سبب پوکی استخوانها می شود.
- (۴) فعالیت تقسیم یاخته های در یاخته های نزدیک محل شکستگی افزایش می یابد.

مفصل

محل اتصال استخوان ها یا قطعات اسکلت را مفصل می گویند.

- انواع مفاصل**
- ۱- ثابت
 - ۱- استخوان ها قابلیت حرکت ندارند.
 - ۲- مانند استخوان های جمجمه (مثال)
 - ۳- لبه های دندانها دار استخوانها درهم فرو رفته است.
 - ۲- متحرک
 - ۱- استخوان ها قابلیت حرکت دارند.
 - ۲- سر استخوان ها در این مفاصل غضروفی هستند.
 - ۳- مفاصل زانو، انگشتان و آرنج (مثال)



- اجزاء مفصل متحرک**
- ۱- سر استخوان ها : دارای غضروف با سطح صیقلی
 - ۲- کیسول مفصلی : از جنس بافت پیوندی رشته ای
 - ۳- مایع مفصلی : لغزنده است ، کاهش اصطکاک بین استخوانها
 - ۴- حفره مفصلی : محل قرار گرفتن مایع مفصلی

نکته : سطح صیقلی غضروف ها و مایع مفصلی اصطکاک بین استخوان ها را کاهش می دهند.

نکته : مایع مفصلی توسط لایه داخلی کیسول پیوندی ساخته و ترشح می شود.

۱- کپسول مفصلی

۲- رباط ها و زردپی ها

۳- ماهیچه ها

عوامل موثر بر حفظ مفاصل

متحرک

نکته : رباط ها ، استخوان ها را در محل مفاصل به هم متصل می کنند.

نکته : زردپی ها اتصال دهنده ماهیچه ها به استخوان ها می باشند.

نکته : زردپی و رباط هر دو از جنس بافت پیوندی متراکم هستند.

نکته : بعضی رباط درونی و بعضی بیرونی هستند.

۱- لغزنده : بین مهره ها

۲- لولایی : آرنج و زانو

۳- گوی و کاسه ای : بین ران و لگن

انواع مفاصل متحرک

۱- ضربه و آسیب

عوامل موثر بر تخریب غضروف مفاصل

۲- بعضی بیماری ها

نکته : بدن قادر به ترمیم آسیب های وارده به غضروف مفاصل است.

نکته : اگر سرعت تخریب غضروف بیشتر از ترمیم آن باشد، بیماری مفصلی ایجاد می شود.





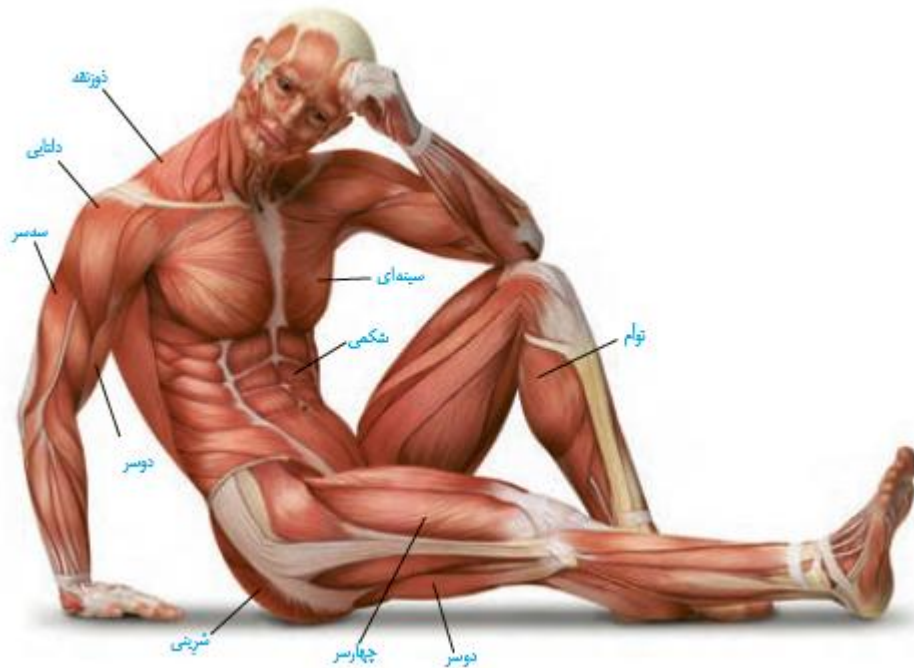
۱- صحیح یا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

- (۱) استخوان مجموعه از چندین استخوان با مفاصل ثابت تشکیل شده است.
- (۲) در سر استخوان ها در محل مفاصل ثابت غضروف وجود ندارد.
- (۳) کپسول مفصلی در سطح خارجی پرده سازنده مایع مفصلی قرار دارد.
- (۴) در محل مفاصل متحرک لایه پیوندی خارجی استخوان کپسول مفصلی را می سازد.

۲- در جای خالی عبارت مناسب را قرار دهید.

- (۱) در زیر غضروف مفصلی لایه نازکی از بافت استخوانی وجود دارد.
- (۲) سطح صیقلی غضروف ها و اصطکاک بین استخوان ها در محل مفاصل را کم میکنند.
- (۳) کپسول مفصلی، و استخوانها را در محل مفاصل کنار هم نگه می دارند.
- (۴) مفصل بین مهره های ستون فقرات از نوع متحرک است.
- (۵) مفصل بین استخوان ران و از نوع لولایی است.
- (۶) تعداد مهره های ستون فقرات مهره می باشد.
- (۷) کارکرد زیاد مفاصل با عث تخریب سطح صیقلی سر آنها می شود.

بیش از **۶۰۰ ماهیچه اسکلتی** در بدن انسان وجود دارد که با انقباض خود **بسیاری** از حرکات بدن را ایجاد می کنند.

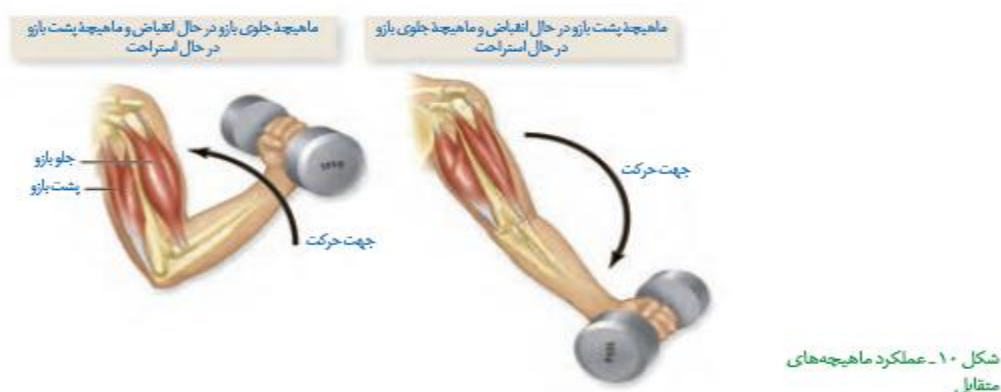


بسیاری از ماهیچه ها به **صورت جفت** باعث حرکت اندام ها می شوند؛ زیرا **فقط قابلیت انقباض** دارند، یعنی فقط می توانند استخوانی را در جهتی خاص بکشند ولی نمی توانند آن را به حالت قبل برگردانند. این وظیفه بر عهده ماهیچه مقابل است. بنابراین وقتی ماهیچه ای در حال انقباض است، **ماهیچه مقابل آن معمولا در حال استراحت** است.

نکته: در **انقباض ایزومتریک** ممکن است **ماهیچه های متقابل هر دو منقبض** باشند.

نکته: **ممکن است** ماهیچه های متقابل هر دو در حال استراحت باشند.

نکته: همه ماهیچه های اسکلتی باعث حرکت استخوان ها **نمی شوند**.



۱- به طور معمول به صورت ارادی انجام می شود

انقباض ماهیچه اسکلتی

۲- در انعکاس به صورت غیر ارادی صورت می گیرد.

اعمال ماهیچه های اسکلتی

توضیح	وظیفه
با اتصال به استخوان ها باعث ایجاد حرکت ارادی می شوند.	حرکات ارادی
نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک ها ایجاد می کنند.	کنترل دریچه های بدن
با اتصال به استخوانها و انقباض خود باعث اتصال استخوانها به هم و نگهداری حالت قائم بدن می شوند.	حفظ حالت بدن
ماهیچه های اسکلتی با کمک به سخن گفتن، نوشتن یا رسم شکل و ایجاد حالات مختلف چهره، در برقراری ارتباطات ایفای نقش می کنند	ارتباطات
سوخت و ساز ماهیچه ها بخشی از گرمای لازم برای حفظ دمای بدن را فراهم می کند.	حفظ دمای بدن

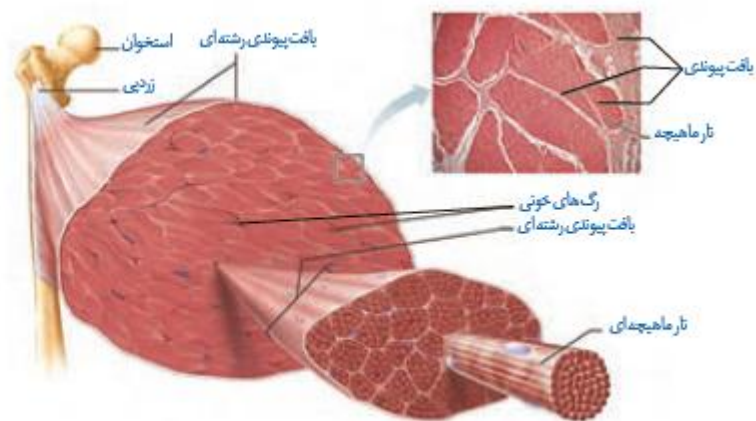
ساختار ماهیچه اسکلتی

- ۱- بافت پیوندی رشته ای
- ۱- در اطراف ماهیچه
- ۲- در اطراف دسته تارها و بین آنها
- ۳- در اطراف تارها
- ۲- تارهای ماهیچه ای = میون = یاخته ماهیچه ای
- ۳- رگ های خونی : دارای بافت پوششی + ماهیچه ای صاف + پیوندی
- ۴- رشته های عصبی
- ساختار ماهیچه اسکلتی

نکته: مجموع بافت پیوندی ماهیچه اسکلتی، زردپی را در انتهای ماهیچه به وجود می آورد.

نکته: زردپی ها اتصال دهنده ماهیچه اسکلتی به استخوان ها می باشند.

نکته: نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که تغییر کوتاهی در طول ماهیچه سبب جابجایی زیاد استخوان می شود.



شکل ۱۱- ساختار ماهیچه اسکلتی

نکته: در بین دسته تارها و بین تارهای ماهیچه ای، رگ های خونی و نورون وجود دارد.

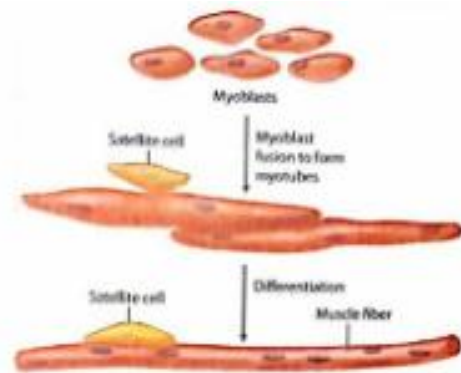
نکته: تعداد تارهای ماهیچه ای در دسته تارها الزاما با هم برابر نیستند.

telgrm @BioFile

- تار ماهیچه ای**
- ۱- دارای غشاء پلاسمایی به نام **سارکولم** است
 - ۲- دارای **چند هسته** است که مربوط به **چند یاخته جنینی** الحاق یافته است
 - ۳- دارای شبکه آندوپلاسمی صاف گسترده است که **سارکوپلاسم** نام دارد.
 - ۴- دارای تعدادی **تارچه** یا میوفیبریل **درون سیتوپلاسم** است .
 - ۵- تعدادی **میتوکندری ATP** مورد نیاز تار را تامین می کنند
- نکته** : شبکه سارکوپلاسمی بر روی **تارچه** ها قرار دارد و منبع ذخیره یون کلسیم است.
- نکته** : در کنار تارهای ماهیچه ای **تعدادی یاخته قمری** نیز وجود دارد.

نکات شکل

- ۱- چند یاخته بنیادی ماهیچه ای با هم ادغام می شوند و یک یاخته ماهیچه ای چند هسته ای را می سازند.
- ۲- **تارهای ماهیچه ای** تقسیم نمی شوند اما یاخته های قمری می توانند تار جدید ایجاد کنند



۱- از **تعدادی سارکومر** تشکیل شده است

ساختار تارچه ماهیچه ای

۲- روی تارچه ها شبکه سارکوپلاسمی وجود دارد.

۱- **دو خط Z** در دو طرف : با ساختار **پروتئینی**

۲- **رشته های نازک** : شامل دو رشته **اکتین**، **تروپومیوزین** و **تروپونین**

۳- **رشته های ضخیم** : شامل زنجیره های **سبک** و **سنگین میوزین**

telgrm @BioFile

۱- در دو طرف دارای نوارهای روشن است.

۱- صفحه هنس در وسط

۲- در وسط دارای نوار روشن

درسار کومر در حال استراحت

۲- خط بسیار تیره M

- ۱- رشته نازک دارای پروتئین های اکتین ، تروپونین و تروپو میوزین می باشند
- ۲- رشته های ضخیم فقط دارای پروتئین میوزین هستند.

نکته : در نوارهای روشن فقط رشته نازک وجود دارد.

نکته : در نوار تیره ، رشته نازک و ضخیم وجود دارد.

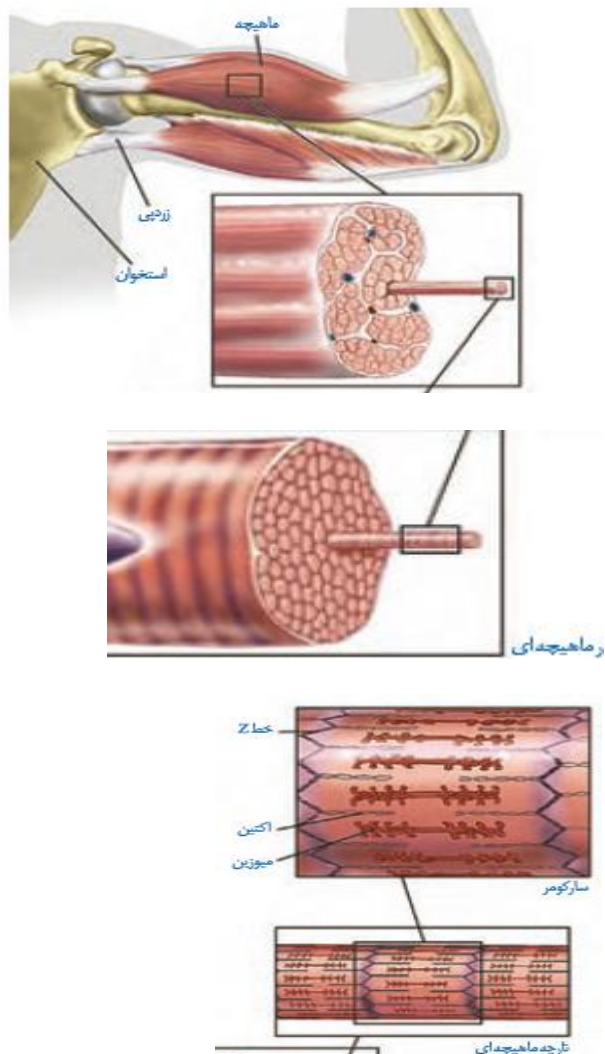
نکته : در صفحه هنس و خط M ، فقط رشته ضخیم وجود دارد.

نکات :

- ۱- بافت پیوندی رشته در دو سر ماهیچه، زردپی را می سازد.
- ۲- سلول های ماهیچه ای چند هسته ای و بافت زردپی، تک هسته ای هستند.
- ۳- بافت پیوندی ماهیچه با بافت پیوندی رشته ای روی استخوان منصل می شود.

نکات

- ۱- در بافت پیوندی اطراف دسته تارها، رگ های خونی و رشته های عصبی وجود دارد.
- ۲- هر تار ماهیچه ای تعدادی تارچه دارد.
- ۳- هر تارچه تعدادی سارکومر دارد.
- ۴- رشته های عصبی و رگ خونی به تار ماهیچه ای و تارچه وارد نمی شود.

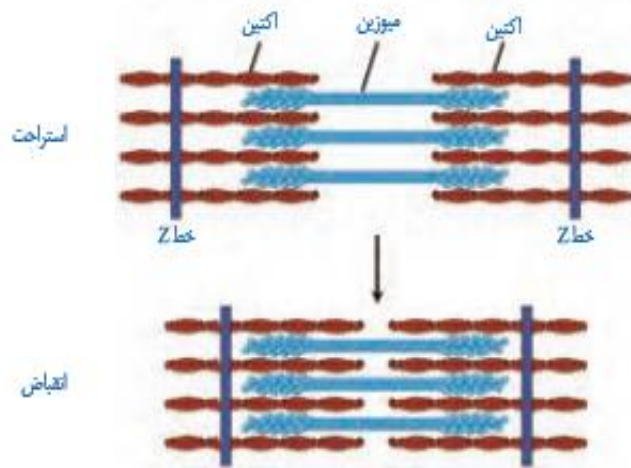


نکات @BioFile telgrm

۱- وقتی سارکومر ها کوتاه می شوند، طول عضله نیز کوتاه می شود.

۲- وقتی سارکومر به حداکثر انقباض می رسد، نوارهای روشن ناپدید می شوند.

۳- کوتاه شدن سارکومرها با لغزیدن میوزین و اکتین در کنارهم و با مصرف ATP انجام می شود.



۱- هر رشته میوزین دارای دویخش سر و دم می باشد.

۲- سرمحل اتصال پل های عرضی بین اکتین و میوزین است.

۳- سرهای یک رشته میوزین، دارای خاصیت آنزیمی ATPase است.



مکانیسم انقباض عضله :

۱- انتقال پیام از نورون حرکتی به محل سیناپس

۲- آزاد شدن **استیل کولین** به شکاف سیناپسی

۳- **اتصال استیل کولین** به گیرنده اختصاصی روی **غشاء پس سیناپسی**

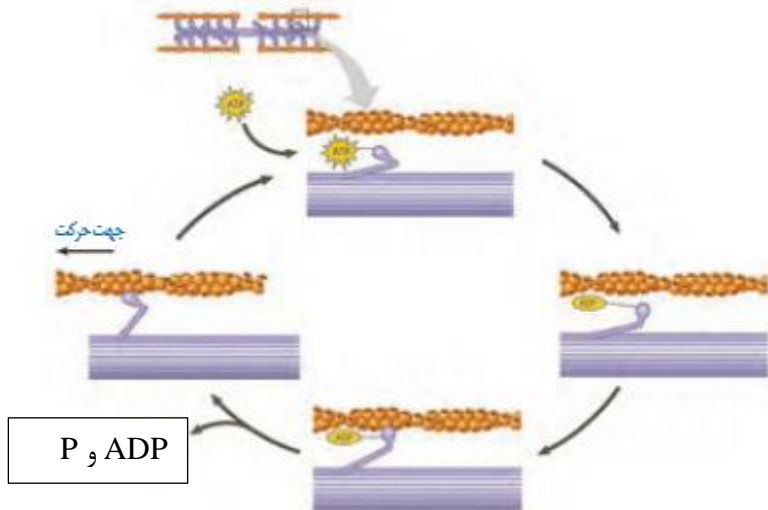
۴- **ایجاد موج تحریکی** در طول غشاء یاخته ماهیچه ای

۵- آزاد شدن یون های کلسیم از **شبکه سارکوپلاسمی** و **لوله های عرضی**

۶- **اتصال سرهای میوزین به اکتین** و سپس **آزاد شدن ADP**

۷- آزاد شدن سرهای میوزین و تکرار بندهای ۶و۷

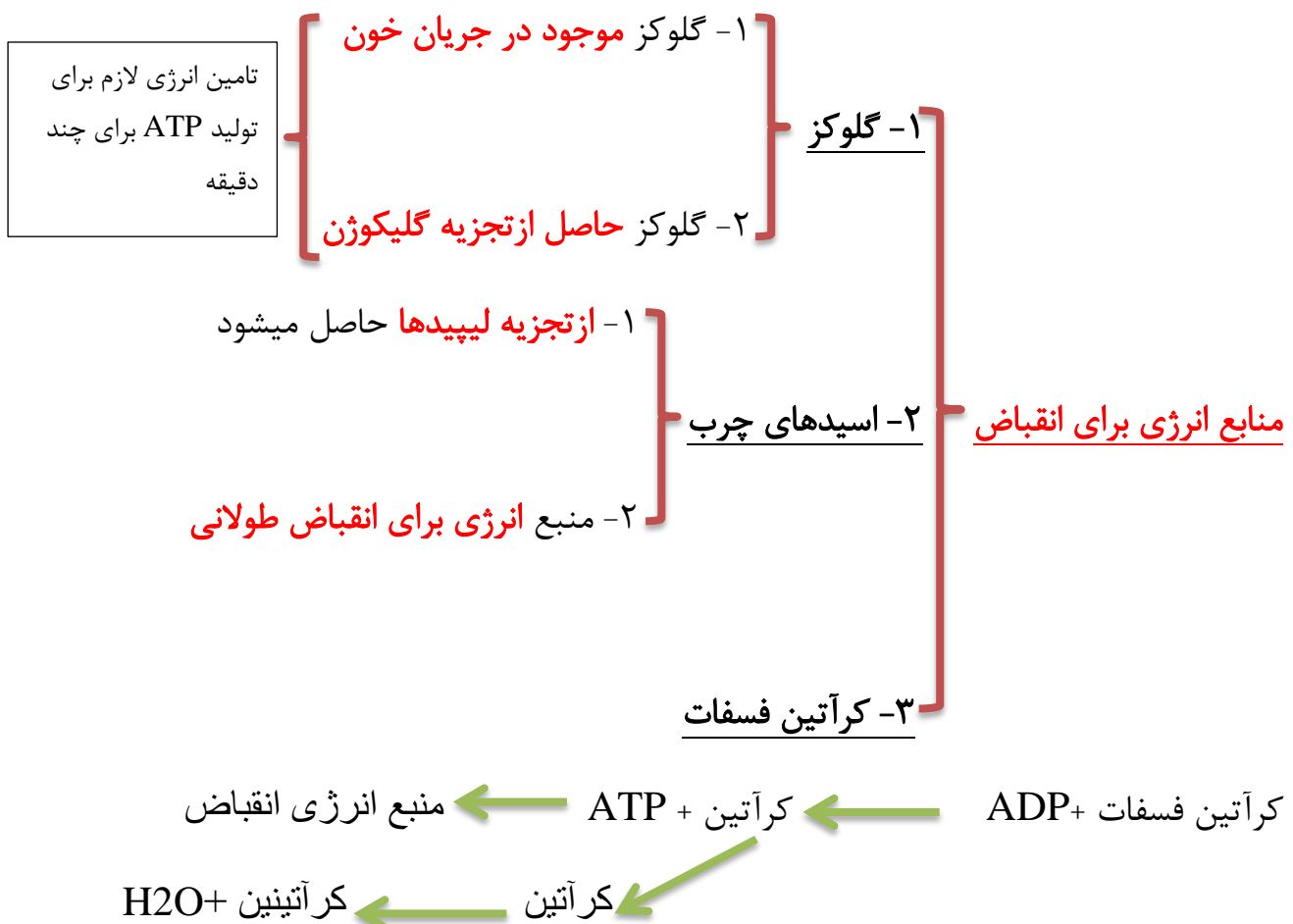
۸- نزدیک شدن خط های **Z** ، **کوتاه شدن سارکومر** و **کاهش طول ماهیچه**



شکل ۱۶- نحوه انقباض ماهیچه

نکته: بین مرحله ۳ و ۴ **ADP همراه P** از سرهای میوزین جدا می شوند.

تامین انرژی انقباض



نکته: کراتینین ماده دفعی نیترژن دار است که از **طریق کلیه ها دفع** می شود.

telgrm @BioFile

نکته: **بیشتر انرژی** لازم برای انقباض از **سوختن گلوکز** به دست می آید.

نکته: منبع انرژی عضله؛ **ATP** بعد **کراتین فسفات**؛ سپس **گلوکز** و در آخر **اسیدچرب**

نکته: از سوختن هر مولکول گلوکز، **۳۶ تا ۳۸ مولکول ATP** حاصل می شود.

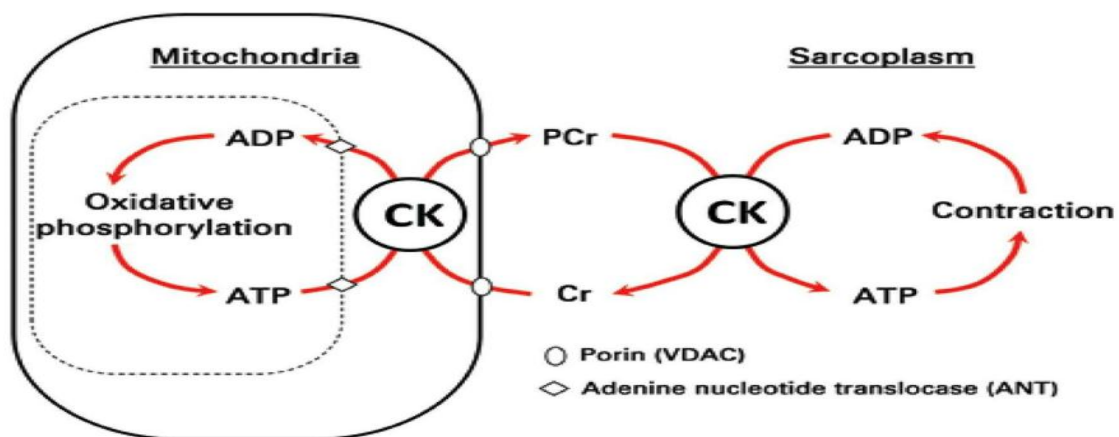
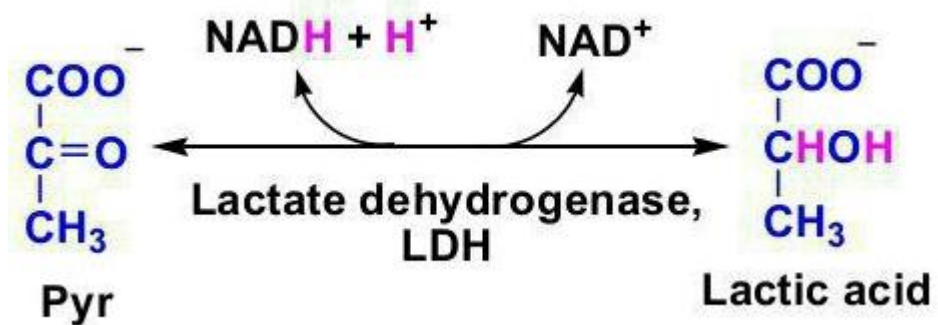
نکته: **در تنفس بی هوازی** از هر گلوکز مقدار **کمی ATP (۲ مولکول)** حاصل می شود.

نکته: در فعالیت شدید ماهیچه ها در صورت کمبود اکسیژن، تنفس بی هوازی صورت می گیرد.

نکته: تنفس بی هوازی **در ماهیچه** ها از نوع **تخمیر لاکتیکی** است. در این نوع تخمیر لاکتیک اسید ایجاد می شود.

نکته: **انباشتگی شدن لاکتیک** اسید در ورزش های **طولانی** باعث **گرفتگی و درد ماهیچه** ها می شود.

نکته: **تجزیه تدریجی لاکتیک اسید**، اثرات درد و گرفتگی را **کاهش** می دهد.

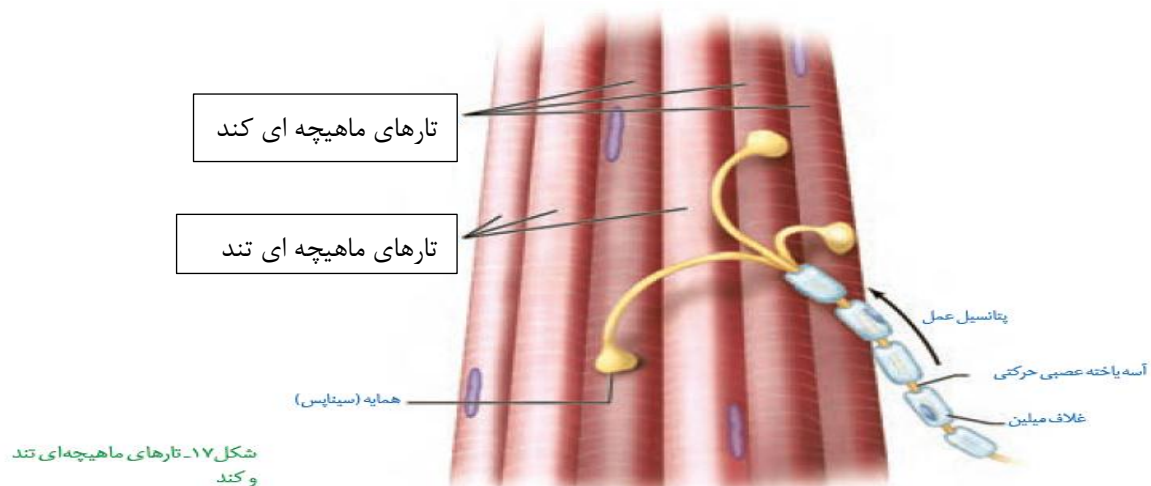


ADP: adenosine diphosphate; CK: creatinine kinase; PCr: phosphocreatine; ATP: adenosine triphosphate; Cr: free creatinine

telgrm @BioFile

- ۱- انقباض سریع دارند
- ۲- در دوسرعت و وزنه برداری کاربرد دارند
- ۳- کسب بیشتر انرژی از تنفس بی هوازی
- ۴- مقدار میوگلوبین کمتری دارند.
- ۵- به تارهای سفید معروف هستند.
- ۱- یاخته های تند**
- انواع یاخته های ماهیچه ای**
- ۱- ویژه حرکات استقامتی مانند شناکردن می باشند
- ۲- مقدار زیادی میوگلوبین دارند.
- ۲- **تارهای کند**
- ۳- مقدار زیادی اکسیژن را در خود ذخیره می کنند
- ۴- کسب بیشتر انرژی توسط تنفس هوازی

- نکته : بسیاری از ماهیچه ها هر دو نوع تار را دارند.
- نکته : تارهای سفید انرژی خود را زودتر از دست می دهند.
- نکته : تولید اسید لاکتیک اغلب در تارهای سفید روی می دهد.
- نکته : افراد کم تحرک تارهای ماهیچه ای تند بیشتری دارند.
- نکته : بر اثر ورزش کردن تارهای قرمز به تارهای سفید تبدیل می شوند.



۱- صحیح یا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

- ۱) ماهیچه های دلتایی و ذوزنقه ای از هر دو سطح جلو و عقب بدن دیده می شوند.
- ۲) ماهیچه های دوسر و سه سر بازوبه استخوان های مشابه توسط زردپی اتصال دارند.
- ۳) ماهیچه دو سر بازو توسط سه زردپی به کتف متصل است.
- ۴) هر ماهیچه ی بدن از تعدادی دسته تار ماهیچه ای با غلافی از بافت پیوندی رشته ای محکم تشکیل شده است.
- ۵) میزان کوتاه شدن عضله دوسر بازو متناسب با میزان حرکت استخوانهای ساعد به سمت بازو است.

۲- در جای خالی عبارت مناسب را قرار دهید.

- ۱) بافت پیوندی رشته ای علاوه بر اطراف ماهیچه و دسته تارها، در بین نیز وجود دارد.
- ۲) تارچه های ماهیچه ای را شبکه احاطه می کند.
- ۳) در دو انتهای هر سارکومر پروتئینی به نام وجود دارد.
- ۴) ظاهر مخطط یاخته های ماهیچه اسکلتی به دلیل وجود و است.
- ۵) رشته های ضخیم بوده و سرهای برای اتصال به دارند.

۳- به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱) چرا یاخته های ماهیچه اسکلتی چند هسته دارند؟
- ۲) هر مولکول میوزین از چند رشته پروتئینی تشکیل شده است؟
- ۳) کدام بخش پروتئین های میوزین، خاصیت آنزیمی دارد؟
- ۴) دم های میوزین در کجای سارکومر در مجاورت هم قرار می گیرند؟

۹- هر جانوری که اسکلت داخلی دارد، حتماً.....

- (۱) هر دونوع استخوان فشرده و اسفنجی را دارند.
- (۲) دفاع اختصاصی را به کمک لنفوسیت های B و T انجام می دهند.
- (۳) کلیه پیشرفته و ماده دفعی نیتروژن دار دارند.
- (۴) به کمک شش های خود تبادل گازهای تنفسی را با محیط انجام می دهند.

۱۰- کدام مفاصل بین استخوان های اسکلت محوری و جانبی وجود ندارد؟

- (۱) لولایی و گوی و کاسه ای
- (۲) نیمه ثابت و ثابت
- (۳) مفاصل فاقد غضروف
- (۴) مفاصل فاقد کپسول مفصلی

۱۱- گزینه نادرست کدام است؟

- (۱) مفاصل لغزنده در همه جهات آزادی حرکت دارند.
- (۲) مفاصل لولایی نسبت به مفاصل لغزنده، جهات حرکت محدودتری دارند.
- (۳) بیشترین آزادی تحرک مربوط به مفاصلی است که بین بازو و کتف وجود دارند.
- (۴) کمترین آزادی حرکت مربوط به مفاصلی است که سر استخوانها فاقد مفصل می باشند.

۱۲- هر استخوان دارای مفصل با استخوانهای دیگر دارد.

- (۱) ران- سه (۲) بازو- دو (۳) ساق پا - چهار (۴) مهره پشت - سه

۱۳- هر ماهیچه ای که در عمل منقبض می شود، ندارد.

- (۱) دم - بافت پیوندی
- (۲) سیستول بطنی - یاخته انشعاب دار
- (۳) انعکاس - منظره مخطط
- (۴) گوارش - یاخته منشعب