

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

علی عباسی

دبیر زیست شناسی

دبیرستان نمونه دولتی صاحب الزمان (عج)

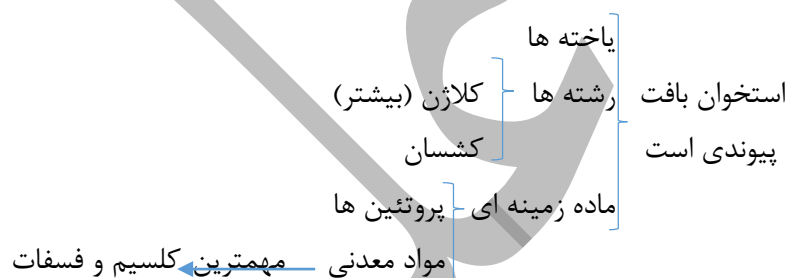
دبیرستان تیزهوشان شهید بهشتی

شهرستان چابهار

سال تحصیلی ۱۴۰۰

## نکات تکمیلی فصل ۳ زیست یازدهم

اسکلت انسان از جنس بافت پیوندی است.



۸۰ تا استخوان محوری

۲۰۶ قطعه استخوان داریم

۱۲۶ تا استخوان جانبی

استخوان های اسکلت محوری : استخوان های جمجمه، مهره ها ، دنده ها و جناغ

استخوان های اسکلت جانبی : اندام های حرکتی فوقانی و تحتانی، ترقوه، لگن و کتف

استخوان های کوچک گوش (سه استخوان گوش میانی) جز اسکلت محوری بدن هستند.

کل ساختار استخوانی سر ، جمجمه نام دارد. همه ی استخوان های کاسه سر ، آرواره های بالا و پایین جز جمجمه اند.

در بدن ۱۲ جفت دنده وجود دارد. دنده های اول تا هفتم هر کدام به طور جداگانه توسط غضروف به جناغ متصل اند. دنده های هشتم تا دهم (۳ جفت) از طریق غضروف مشترک به غضروف دنده بالاتر متصل شده و توسط آن به جناغ متصل می شوند و دنده های ۱۱ و ۱۲ اصلن به جناغ متصل نیستند.

تمامی دنده ها با استخوان های مهره مفصل شده اند اما همه ی دنده ها با جناغ مفصل نیستند. دنده ها به صورت مستقیم به مهره ها متصل اند اما با جناغ به صورت غیر مستقیم و توسط رابط های غضروفی در ارتباط اند.

دنده شماره یک از زیر استخوان ترقوه رد می شود و کوچکترین دنده می باشد.

طول غضروف های رابط دنده ها از بالا به پایین در حال افزایش است.

دنده شماره ۱۲ کوتاه تر از دنده شماره ۱۱ است.

دنده های شماره ۱۱ و ۱۲ از قسمت بالایی کلیه حفاظت می کنند.

دهانه بالایی قفسه سینه تنگ و دهانه پایینی آن گشاد است. دهانه پایینی برخلاف دهانه بالایی بسته است و این دهانه توسط ماهیچه مخطط پرده ای دیافراگم بسته شده است.

استخوان جناغ یک استخوان پهن و طویل است که سه قسمت دارد.

استخوان جناغ مجموعاً ۱۶ تا مفصل تشکیل می دهد. (۲ تا با ترقوه و ۱۴ تا با رابط های غضروفی دنده ها).

ترقوه به استخوان کتف و جناغ متصل شده است. بین استخوان ترقوه و بازو اتصالی وجود ندارد.

استخوان کتف با استخوان بازو و استخوان ترقوه مفصل تشکیل می دهد.

در مفصل آرنج سه استخوان شرکت می کنند. استخوان های بازو، زند زیرین و زند زبرین.

کف دست و کف پا هر کدام شامل ۵ استخوان است که استخوان های مچ را به انگشتان وصل می کنند.

همه ی انگشتان دست و پا به استثنای انگشت شست، از سه استخوان یا سه بند تشکیل شده اند. انگشت شست، دو بند دارد.

در یک دست سالم مجموعاً ۱۴ تا استخوان انگشت و ۹ تا مفصل بین استخوان های انگشت وجود دارد.

انگشت کوچک دست در امتداد زند زبرین و انگشت شست در امتداد زند زبرین قرار دارد.

هر استخوان نیم لگن ۳ مفصل با استخوان های ران، ستون مهره و نیم لگن بغلی دارد و تعداد مفاصل کل لگن ۵ تا است.

در مفصل زانو ۳ استخوان شرکت می کنند. استخوان های ران، درشت نی و کشکک.

کشکک به انتهای استخوان ران متصل است و به استخوان های درشت نی و نازک نی متصل نیست.

استخوان درشت نی در بالا با استخوان ران و در پایین با استخوان های مچ پا مفصل شده است. استخوان نازک نی هم در بالا با استخوان درشت نی مفصل تشکیل داده است اما با استخوان ران مفصل نمی شود.

استخوان درشت نی قطر بیشتری نسبت به استخوان نازک نی دارد.

قوزک خارجی پا از استخوان نازک نی و قوزک داخلی پا از استخوان درشت نی منشا می گیرد.

در مفصل مچ پا استخوان های کوچک مچ پا، درشت نی و نازک نی شرکت دارند.

انگشت شست پا در امتداد درشت نی و انگشت کوچک در امتداد نازک نی است.

مجموعه شامل کاسه سر، استخوان فک بالا، استخوان فک پایین و یک سری استخوان های ریز در صورت می باشد.

کاسه سر از ۸ است استخوان تشکیل شده: یه دونه در ناحیه پس سری، یه دونه در ناحیه پیشانی، چهارتا در ناحیه گیجگاهی و دو تا در ناحیه آهیانه.

کاسه چشم حداقل از ۴ استخوان تشکیل شده است.

آرواره بالایی با چندین استخوان مفصل ثابت دارد اما آرواره پایینی با دو استخوان (گیجگاهی) مفصل متحرک دارد و می تواند حرکت کند.

ستون مهره ها از ۲۶ قطعه استخوانی تشکیل شده است. ۲۴ قطعه بالایی استخوان هایی به شکل مهره هستند و ستون مهره ها را می سازند و ۲ قطعه پایینی (استخوان های خاجی و دنبالچه) از نظر ظاهر و اندازه با ۲۴ تای دیگر فرق دارد قطعه بالایی (خاجی) نسبت به قطعه پایینی (دنبالچه) بزرگتر و پهن تر است.

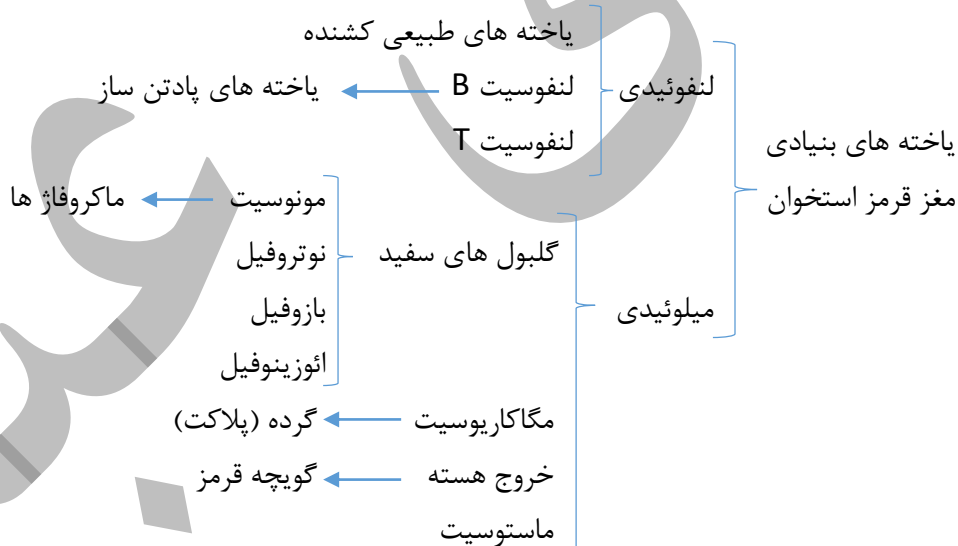
هر انسان سالم و بالغ ۲۳ تا صفحه غضروفی بین مهره ای دارد همچنین در مجموع ۷۲ تا زائده استخوانی خارج شده از استخوان های مهره دارد. دو استخوان زند زیرین و زبرین در بالا و پایین با خودشون هم مفصل شده اند و به هم وصل هستند.

۷ عدد استخوان کوچک در هر مچ دست وجود دارد.

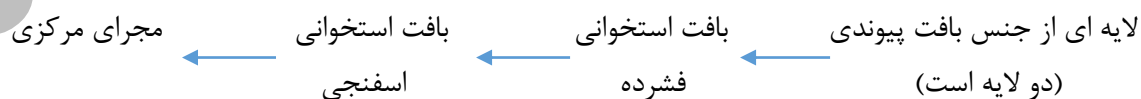
در شنیدن، تکلم و جویدن تنها استخوان های اسکلت محوری نقش دارند.

انواع استخوان از نظر شکل

- استخوان دراز: ران، بازو، زند زیرین، زند زبرین، درشت نی، نازک نی، ترقوه، کف دست و کف پا
- استخوان کوتاه: مچ دست، مچ پا، استخوان های گوش میانی، استخوان های بند انگشتان
- استخوان پهن: جمجمه، کتف، دنده، جناغ و نیم لگن
- استخوان نامنظم: مهره ها
- استخوان کشکک از نوع استخوان های کنجی یا سزاموئیدی است.



تنه استخوان دراز از خارج به داخل:



لایه پیوندی در تمام سطوح استخوان ها وجود دارد به استثنای سطوح مفصلی.

سلول های بافت استخوانی فشرده، هم درون سیستم هاورس و هم بیرون از آن دیده می شود.

برای ساخته شدن گویچه های قرمز در مغز استخوان وجود آهن، ویتامین B12 و فولیک اسید لازم است.

هورمون اریتروپویتین که از سلول هایی در کلیه و کبد ترشح می شود بر سلول های بنیادی مغز قرمز استخوان اثر می گذارد و تولید گویچه های قرمز را افزایش می دهد.

درون بافت استخوانی فشرده هیچ نوع مغزی (قرمز و زرد) وجود ندارد.

در تنه استخوان دراز، یک مجرای مرکزی و چندین مجرای هاورس داریم.

مویرگ های مغز استخوان از نوع ناپیوسته است.

هورمون هایی که در رشد استخوان موثرند: هورمون پاراتیروئیدی، هورمون کلسی تونین، هورمون رشد و هورمون های جنسی

پرده سازنده مایع مفصلی از خارج با کپسول مفصلی و از داخل با مایع مفصلی در تماس است.

رباط، زردپی و کپسول مفصلی از جنس بافت پیوندی رشته ای هستند.

غضروف ها نه رگ و نه عصب دارند و توسط مایع مفصلی تغذیه می شوند.

هر چقدر رباط بیشتر باشد محدودیت حرکت مفصل بیشتر خواهد بود.

مفصل گوی-کاسه: مفصل بین استخوان بازو با استخوان کتف - مفصل بین استخوان ران با استخوان نیم لگن

مفصل لولایی: مفصل بین استخوان درشت نی با استخوان ران - مفصل بین بند انگشتان دست و پا - مفصل بین استخوان های کف دست و پا با

استخوان های انگشتان - مفصل بین استخوان های ساق دست (بیشتر زند زبرین مد نظر می باشد) با استخوان بازو

مفصل لغزنده: مفصل بین زوائد پشتی مهره ها - مفصل بین دنده ها و جناغ

گفتار ۲

فقط ماهیچه های اسکلتی که به اسکلت بدن متصل هستند، جز دستگاه حرکتی هستند.

در انعکاس ها فقط ماهیچه های اسکلتی نقش ندارند بلکه ممکن است ماهیچه های صاف و یا هر دو شان نقش داشته باشند. (انعکاس دفع ادرار)

ماهیچه های اسکلتی توسط زردپی به استخوان متصل می شوند.

همه ی ماهیچه ها زردپی ندارند (بنداره ها) و همه ی آن ها به استخوان متصل نمی شوند (مثل ماهیچه های اطراف کره چشم).

همه ی ماهیچه های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی شوند.

ماهیچه هایی که اسکلت جانبی را می پوشانند: توام - دو سر ران - چهار سر ران - سرینی - دو سر بازو - سه سر بازو - دلتایی

ماهیچه هایی که اسکلت محوری را می پوشانند: سینه ای - شکمی - بین دنده ای - دیافراگم - ماهیچه های گردنی - اطراف کره چشم - زبان و

دیگر ماهیچه های ناحیه ی جمجمه .

ماهیچه دوزنقه ای هم اسکلت محوری و هم اسکلت جانبی را می پوشاند.

بررسی شکل ۹ کتاب درسی (اتصال ماهیچه ها به استخوان ها با زردپی):

ماهیچه های سینه ای (۲تا) از طریق زردپی به کناره های خارجی جناغ و نیز کناره پایینی ترقوه وصل شده اند.

ماهیچه های دلتایی (۲تا) از یک طرف به استخوان بازو و از طرف دیگر به قسمت خارجی استخوان ترقوه وصل هستند.

ماهیچه های دو سر بازو (۲تا) در جلوی استخوان بازو واقع شده اند و دارای سه سر هستند. دو سر بالا به استخوان کتف و سر پایینی به استخوان زند زیرین متصل می باشد.

ماهیچه های سه سر بازو (۲تا) در پشت استخوان بازو واقع شده اند دارای چهار سر هستند. سه سر بالا به استخوان کتف و سر پایینی به استخوان زند زیرین متصل می باشد.

ماهیچه سه سر بازو در طول خود به استخوان بازو وصل شده است.

ماهیچه های گردنی از یک طرف به استخوان جمجمه و از طرف دیگر به استخوان ترقوه وصل شده اند.

ماهیچه های شکمی: گروهی از این ماهیچه ها راست و عمود هستند که در طول خود یکنواخت نیستند و حالت تیکه تیکه دارند (همون سیکس پک) علاوه بر این ها ماهیچه های در سطح شکم دیده می شود که به صورت مورب و مایل قرار گرفته اند.

ماهیچه های شکمی که به صورت قائم و راست هستند هم به دنده ه و هم به غضروف های رابط متصل شده اند.

هر ماهیچه راست شکمی ۴ تیکه است .

وقتی می خواهیم بازدم عمیق انجام بدهیم ماهیچه های شکمی با انقباض خود به کمک ماهیچه های بازدمی (بین دنده ای داخلی و دیافراگم) می روند.

ماهیچه توام (۲تا) پشت ساق پا حضور دارد که از یک طرف به استخوان ران و از طرف دیگر به پاشنه پا وصل شده است.

ماهیچه دو سر ران (۲تا) در پشت استخوان ران واقع شده است. از یک طرف به استخوان درشت نی و از طرف دیگر به استخوان لگن متصل می باشد.

ماهیچه چهار سر ران (۲تا) در جلوی استخوان ران واقع شده است. از یک طرف به استخوان درشت نی و کشکک و از طرف دیگر به استخوان لگن متصل می باشد.

ماهیچه های سرینی به استخوان های نیم لگن متصل می باشند.

ماهیچه های دوزنقه ای (۲تا) از یک طرف به استخوان ترقوه و از طرف دیگر به پشت جمجمه متصل شده اند.

همه جای جمجمه را ماهیچه نیوشانده است قسمت بالایی کاسه سر توسط زردپی پوشانده شده است.

ماهیچه های صورت، گردنی، سینه ای، شکم، چهار سر ران و دو سر بازو در جلوی بدن قرار گرفته اند و ماهیچه های سرینی، دو سر ران، سه سر بازو و توام در سطح پشتی می باشند و ماهیچه های دلتایی و دوزنقه ای هم از سطح پشتی و هم از سطح جلویی قابل رویت هستند.

ماهیچه مخطط دیافراگم مرز بین شکم و قفسه سینه می باشد. این ماهیچه به دنده های پایینی و استخوان هایی از ستون مهره ها متصل شده است. دیافراگم در تماس با پرده جنب و اندام قلب و شش ها می باشد در ساختار این ماهیچه ۳ سوراخ بزرگ وجود دارد که محل عبور آئورت، بزرگ سیاهرگ زیرین و لوله مری است.

ماهیچه های بین دنده ای گروهی از ماهیچه های اسکلتی هستند که بین دنده ها واقع شده اند. انقباض این ماهیچه ها باعث منبسط و منقبض شدن قفسه سینه می شود و همانند دیافراگم در عمل تنفس نقش دارند.

ماهیچه بنداره های مخرج که دو تا وجود دارد بنداره داخلی از نوع صاف و بنداره خارجی از نوع اسکلتی می باشد.

ماهیچه بنداره های میز راه که دو تا وجود دارد بنداره داخلی از نوع صاف و بنداره خارجی از نوع اسکلتی می باشد.

ماهیچه بنداره های مری که دو تا وجود دارد ماهیچه بنداره بالایی از نوع اسکلتی و بنداره پایینی از نوع صاف می باشد.

ماهیچه های جدار حلق از نوع ارادی هستند.

ماهیچه های اطراف کره چشم از نوع اسکلتی هستند که از یک طرف به استخوان کاسه چشم و از طرف دیگر به صلبیه متصل می باشند.

ماهیچه زبان به قسمت پشتی استخوان آرواره پایینی متصل می باشد.

در صورت تعداد زیادی ماهیچه اسکلتی کوچک داریم.

یکی از راه های تنظیم دمای بدن توسط هیپوتالاموس مکانیسم لرز است. لرز انقباضات خفیف ولی پیایی ماهیچه های اسکلتی است. این انقباضات باعث تولید گرما میشود چون برای انقباض به ATP نیاز است و برای تولید ATP راکیزه حین تولید این مولکول مقداری گرما تولید می کند.

ماهیچه اسکلتی ← دسته تار ← تار(یاخته ماهیچه ای) ← تارچه ← سارکومر ← اکتین و میوزین

گرده ها (پلاکت) به کمک اکتین و میوزین درون خود دچار انقباض می شوند که نتیجه آن انقباض و جمع شدن لخته می باشد. (در تقسیم سلولی عمل سیتوکینز)

جنس سارکومر = پروتئین ← پس تارچه هم از پروتئین است.

ورود یون کلسیم، به درون مایعات بدن باعث تنگی رگ ها می شود و مولکول CO<sub>2</sub> اثر برعکس دارد و باعث شل شدن ماهیچه های صاف رگ ها می شود.

طی انقباض ماهیچه ی اسکلتی، طول رشته های اکتین و میوزین تغییر نمی کند(کوتاه نمی شود) بلکه رشته های اکتین به سمت مرکز سارکومر حرکت می کنند توسط سرهای میوزین که باعث می شود خطوط Z به هم نزدیکتر و در نتیجه طول سارکومر کوتاه شود.(هم پوشانی بین مولکول های اکتین و میوزین افزایش می یابد و منطقه های روشن کوتاه تر می شوند).

میوزین نسبت به اکتین جا به جا نمی شود، اما اکتین نسبت به میوزین جا به جا می شود.(سر میوزین حرکت می کند).

اندازه منطقه تیره تغییر نمی کند چون میوزین جا به جایی ندارد و دلیل تیره بودن این بخش رشته های میوزین است.

اندازه خط تیره در منطقه روشن ثابت است.

در انقباض های شدید سر های میوزین می تواند به خطوط Z برسند.

همیشه غلظت کلسیم در شبکه آندوپلاسمی بیشتر از فضای سیتوپلاسم است. (چون طی انتقال فعال در خلاف جهت شیب غلظت به شبکه آندوپلاسمی بر می گردند و طی انتشار تسهیل شده به سیتوپلاسم می ریزند).

به هم خوردن غلظت هورمون های تنظیم کننده کلسیم مثل کلسی تونین وپاراتیروئیدی و نیز به هم خوردن سطح ویتامین D باعث به هم خوردن تعادل کلسیم و در نتیجه ایجاد اختلال در فرآیند انقباض خواهد شد.(مشکل در شبکه آندوپلاسمی و یا کبد که باعث تولید صفر و کمک به هضم چربی ها و ویتامین D محلول در چربی میشود هم می تواند باعث اختلال در انقباض شود).

مولکول ATP باعث جدا شدن سر میوزین از اکتین می شود.

توقف انقباض همانند عمل انقباض به انرژی نیاز دارد.(چون برای انتقال کلسیم به داخل شبکه آندوپلاسمی ATP مصرف می شود).

- سوختن گلوکز
- تجزیه بی هوازی گلوکز
- کراتین فسفات
- سوختن اسید چرب

در انقباضات طولانی انرژی انقباض هم از اسید چرب و هم از قند تامین می شود.

هورمون گلوکاگن باعث تجزیه گلیکوژن ذخیره شده در کبد می شود در نتیجه قند خون افزایش می یابد.

در انقباضات طولانی مدت سلول های ذخیره کننده چربی (کبد و بافت چربی) تری گلیسریدها را تجزیه و اسیدهای چرب را به خون می ریزند.

- هوآزی ← سوختن گلوکز در حضور اکسیژن ATP ↑
- بی هوآزی ← سوختن گلوکز بدون حضور اکسیژن ATP ↓

کراتین فسفات:  
سوختن گلوکز:



کراتینین از مواد نیتروژن دار است که از کلیه ها دفع می شود.

- انرژی مورد نیاز برای تولید ATP
- ۱- ساخته شدن در سطح پیش ماده ← کراتین فسفات
- ۲- ساخته شدن اکسایشی
- ۳- ساخته شدن نوری

اوره ، کربن دی اکسید و لاکتیک اسید از مواد دفعی خوناب هستند.

لاکتیک اسید فرم دیگرش ← لاکتات ← به تدریج تجزیه و در نتیجه اثرات درد و گرفتگی ماهیچه ها کاهش می یابد.



تارهای ماهیچه تند در انعکاس ها خیلی مهم هستند.

تارهای ماهیچه ای کند اطرافشان مویرگ های خونی بیشتری دارند چون به اکسیژن بیشتری برای تنفس هوازی و تولید ATP دارند همچنین غلظت کربن دی اکسید و دما در اطراف این یاخته ها بیشتر است.

هموگلوبین حمل کننده اکسیژن است ولی میوگلوبین ذخیره کننده اکسیژن است.

بیشتر جانداران قادر به حرکت هستند .

همه ی جانوران در طول زندگی خود دارای حرکت بوده اند.

همه ی جانوران اسکلت دارند و نه استخوان در ضمن همه ی جانوران ماهیچه دارند.

عروس دریایی جانوری بی مهره است و فاقد استخوان و غضروف . ماهیچه دارد ولی اسکلت آن استخوانی نیست.

همه ی مهره داران دارای بافت پیوندی غضروفی هستند اما بافت پیوندی استخوان در بسیاری از مهره داران وجود دارد .

اسکلت درونی و آب ایستایی درون بدن جانور هستند اما اسکلت بیرونی در بیرون از بدن است.

ویژگی	تار تند	تار کند
رنگ	سفید	قرمز
میوگلوبین	کم	زیاد
توانایی ذخیره اکسیژن	کم	زیاد
میزان میتوکندری	کم	زیاد
روش تامین انرژی	هم هوازی و هم بی هوازی (بیشتر بی هوازی)	هم هوازی و هم بی هوازی (بیشتر هوازی)
مدت زمان خسته شدن	زود	دیر
سرعت انقباض	تند	کند
در چه افرادی؟	کم تحرک و ورزشکاران سرعتی (دوی صد متر)	ورزشکاران استقامتی (شنا، دوی ماراتن)