

فصل پنجم:

رشد و فرایند افزایش سن سیستم های
بدن

رشد سیستم اسکلتی

در زندگی اولیه رویانی، سیستم اسکلتی به صورت یک مدل غضروفی از استخوانها دیده می شود.

در هنگام تولد 400 مرکز استخوانی وجود دارد که 400 مرکز دیگر نیز بعد از تولد ظاهر می شوند.

انواع مراکز استخوان سازی

مراکز استخوان ساز اولیه

مراکز استخوان ساز ثانویه

مراکز استخوان ساز اولیه

در دو ماهگی، جنین مراکز استخوان ساز اولیه خود را در وسط استخوانهای بلند مانند استخوان بازو و استخوان ران پیدا می کند.

مراکز استخوان ساز ثانویه

- نمو طولی استخوانی در مراکز استخوان ساز ثانویه در دو انتهای ساقه رخ می دهد که این ناحیه را **صفحه اپی فیزی**، **صفحه نمو** یا **اپی فیز فشاری** می نامند.



شکل ۲-۵. اپی فیزهای فشاری در دو انتهای استخوانهای دراز از قبیل استخوان ران واقع شده اند. اپی فیزها در محل اتصال تاندون عضلات به استخوان نیز وجود دارند که اپی فیز کششی نامیده می شوند.

پس از پیوستن و همجوشی صفحه های اپی فیز
استخوانهای دراز ، طول استخوان ثابت باقی می ماند.

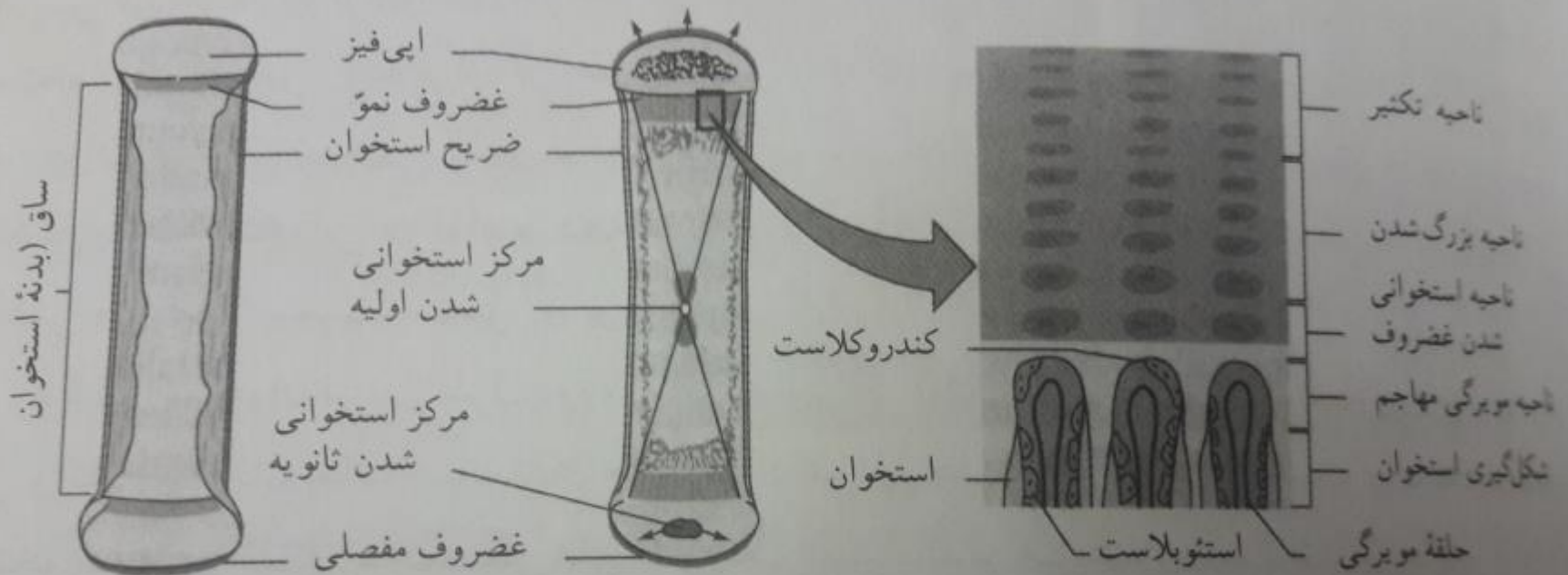
تقریبا تمامی صفحات اپی فیز در سن 18 یا 19 سالگی
بسته می شوند.

بالیدگی در دختران زودتر از پسران رخ می دهد.
بنابراین

مراکز استخوان ساز در دختران زودتر از پسران بسته
می شوند.

بنابراین سن اسکلتی گروهی از کودکان که سن تقویمی یکسانی دارند ممکن
است به اندازه 3 سال یا بیشتر با هم متفاوت باشد

نواحی 5 گانه نمو استخوان



شکل ۳-۵. رشد یک استخوان دراز در کودکی. صفحات نموّ اپی فیز که در بین دو سر استخوان و تنه آن قرار دارند در شکل سمت راست به صورت بزرگ نشان داده شده اند تا مناطقی که سلول های جدید در آنها استخوانی می شوند به خوبی مشخص گردند (برگرفته از پریچارد، ۱۹۷۹).

سیستم اسکلتی در بزرگسالی و سالمندی

استخوانها در طول زندگی دستخوش تغییراتی شده و استخوانهای جدید جایگزین استخوانهای قدیمی می شوند.

در نوجوانان سرعت شکل گیری استخوانهای جدید بیشتر از سرعت تحلیل رفتگی استخوانهای استخوانهای قدیمی است.

در بزرگسالی شکل گیری استخوان آهسته تر می شود در نتیجه کاهش بافت استخوانی در اواسط دهه سوم زندگی آغاز و سالانه حدود یک درصد از توده استخوانی کاهش می یابد.

عوامل تحلیل استخوانی ناشی از فرایند سن

- 1- سطح هورمونی
- کاهش سطح هورمون استروژن بعد از یائسگی در خانمها
- 2- رژیم غذایی نامناسب
- 3- کاهش فعالیت بدنی
- خطر شکستگی در استخوان و افزایش وابستگی
- خم شدن قامت به علت پوکی استخوان در مهره ها
- تشخیص زودهنگام و درمان پوکی استخوان

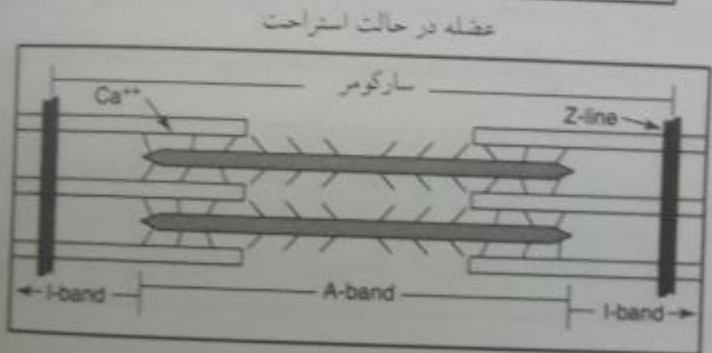
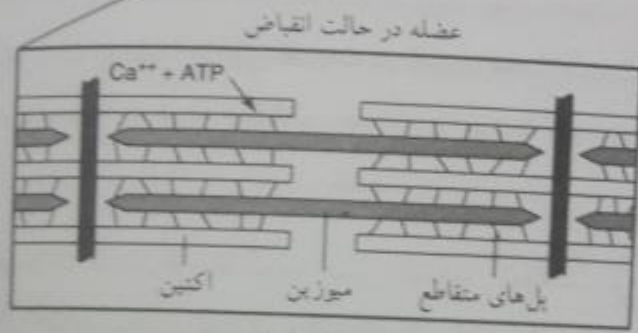
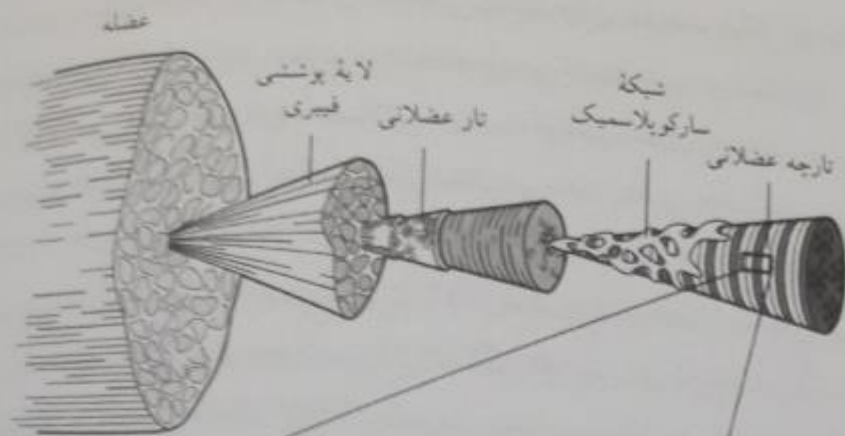
رشد سیستم عضلانی

- سیستم عضلانی در انسان حرکت را امکان پذیر می کند.
- دخیل بودن عوامل ژنتیکی و محیطی
- رشد اولیه سیستم عضلانی:
- تارهای عضلانی پیش از تولد از این دو طریق نمو می کنند:
- ۱- هایپر پلازیا
- ۲- هایپر تروفی
- در هنگام تولد توده عضلانی ۲۳ تا ۲۵ درصد وزن بدن را تشکیل می دهد.

نمو عضلانی در دو جنبه قطر و طول رخ می دهد.

به طور طبیعی با بزرگ شدن استخوانها، عضلات هم از نظر طولی بلندتر می
شوند.

این امر با افزایش تعداد و کشیده شدن ساکومر ها اتفاق می افتد.



شکل ۵-۵. ساختار عضله. سارکومرها یا واحدهای انقباضی و میوفیبریل ها در واقع تار عضلانی را تشکیل می دهند. مجموعه ای از تارها، عضله را شکل می دهند. برگرفته از هوگلوب، ۲۰۰۵.

- تفاوت های جنسی مربوط به توده عضلانی در دوران کودکی بسیار ناچیزند.
- در دوره نوجوانی و جوانی این تفاوت های جنسی کاملاً بارز و آشکار می شوند.
- توده عضلانی پسران تا ۱۷ سالگی افزایش می یابد و ۵۴ درصد وزن را تشکیل می دهد.
- توده عضلانی دختران تا ۱۳ سالگی افزایش می یابد و ۴۵ درصد وزن دختران را تشکیل می دهد.
- تفاوت جنسی مربوط به توده عضلانی بین مردان و زنان با تاثیرات هورمونی مرتبط است.
- تفاوت عمده بین زنان و مردان از نظر توده عضلانی بیشتر مربوط به عضلات بالا تنه است.

سیستم عضلانی در بزرگسالی و سالمندی

در اوایل بزرگسالی با کاهش نسبت توده بدون چربی، ترکیب بدنی شروع به تغییر می کند.

آیا این امر بازتاب تحلیل رفتگی عضلانی است؟

- به طور متوسط فقط ۱۰ درصد توده عضلانی در اواسط دهه سوم زندگی تا سن ۵۰ سالگی کاهش می یابد.
- توده عضلانی افراد با آغاز ۵۰ سالگی شروع به کاهش بیشتری می کند که میزان این کاهش به این عوامل بستگی دارد:
 - ۱- عوامل تغذیه ای
 - ۲- سطح فعالیت بدنی
- کاهش توده عضلانی هم در تعداد و هم در قطر تارهای عضلانی رخ می دهد.

عضله قلب

قلب هم چون یک بافت عضلانی است از طریق هایپرتروفی و هایپرپلازیا نمو می کند.

قلب هم الگوی نمو S شکل را دارد و پس از جهش دوره نوجوانی ، نسبت حجم قلب به وزن بدن در سراسر دوره نمو تقریبا یکسان باقی می ماند.

یک استنباط اشتباه

تصور محققان تا اوایل قرن بیستم این بود که رگ های خونی اطراف قلب آهسته تر از خود قلب رشد می کنند در نتیجه چنین استنباط می کردند که فعالیت های شدید ورزشی کودکان را در معرض خطر قرار می دهد.

در سنین سالمندی، توانایی سازگاری قلب با افزایش میزان شدت کار کاهش می یابد.

دلایل:

- 1- تحلیل عضله قلب
- 2- کاهش خاصیت ارتجاعی آن
- 3- تغییرات تارهای عضلانی در بطن های قلب
- 4- از دست دادن خاصیت ارتجاعی عروق خونی

رشد سیستم چربی

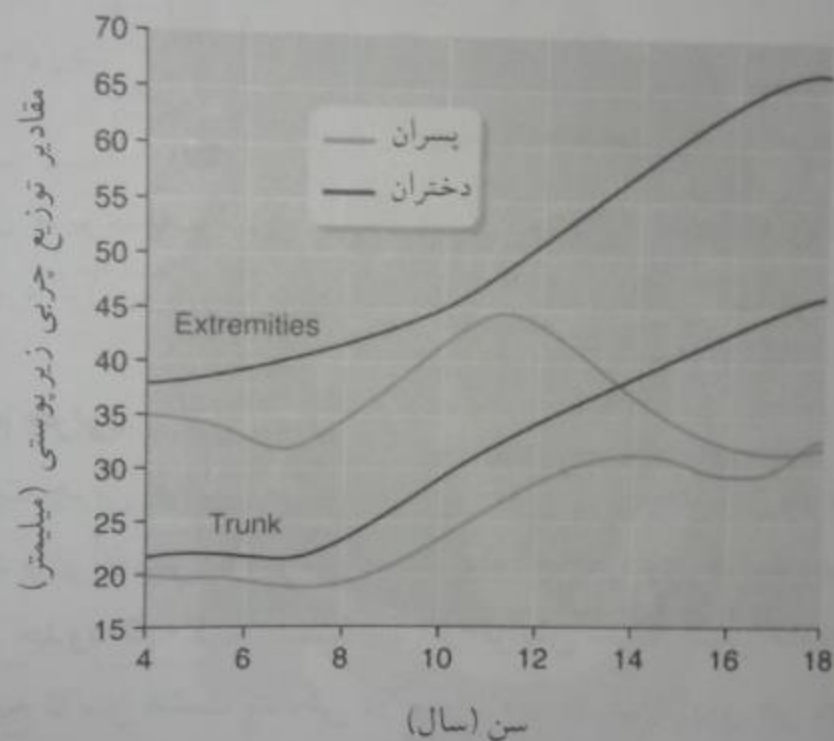
بافت چربی برای نخستین بار در حدود 3/5 ماهگی در جنین ظاهر می شود.

در دو ماه پایانی دوران جنینی این افزایش سرعت بیشتری می گیرد.

دختران بالغ نسبت به پسران بالغ چربی بیشتری دارند.

یک کودک 8 ساله چاق در بزرگسالی بیشتر در معرض خطر چاقی است تا یک

نوزاد و طفل چاق



شکل ۵-۸. تغییرات توزیع چربی در خلال دوره نمو با اندازه‌گیری چربی زیرپوستی پنج نقطه از تنه و پنج نقطه از اندام‌های بالایی و پایینی ترسیم شده است. توجه کنید که در هر دو اندازه‌گیری دختران شاهد افزایش و در مقابل شاهد کاهش چشمگیر چربی در پسران در خلال دوره نوجوانی هستیم (برگرفته از مالینا و بوچارد، ۱۹۸۸).

دو مرحله ای که طی آنها به تعداد سلولهای چربی اضافه می شود:

1- شش ماه نخست بعد از تولد

2- دوره بلوغ

سلولهای چربی بعد از تشکیل از بین نمی روند حتی اگر تهی از چربی باشند.

بافت چربی در بزرگسالی و سالمندی

وزن کلی بدن پس از 50 سالگی شروع به کاهش می کند ، ولی این کاهش در استخوان و عضلات رخ می دهد چون چربی به رشد خود ادامه می دهد.

با افزایش سن چربی زیر پوست اندامها کاهش می
یابد در حالیکه چربی زیر پوست تنه و اطراف امعا
و احشا افزایش می یابد.

چربی های اطراف شکم ارتباط زیادی با افزایش
خطر بیماری قلبی و عروقی دارند.

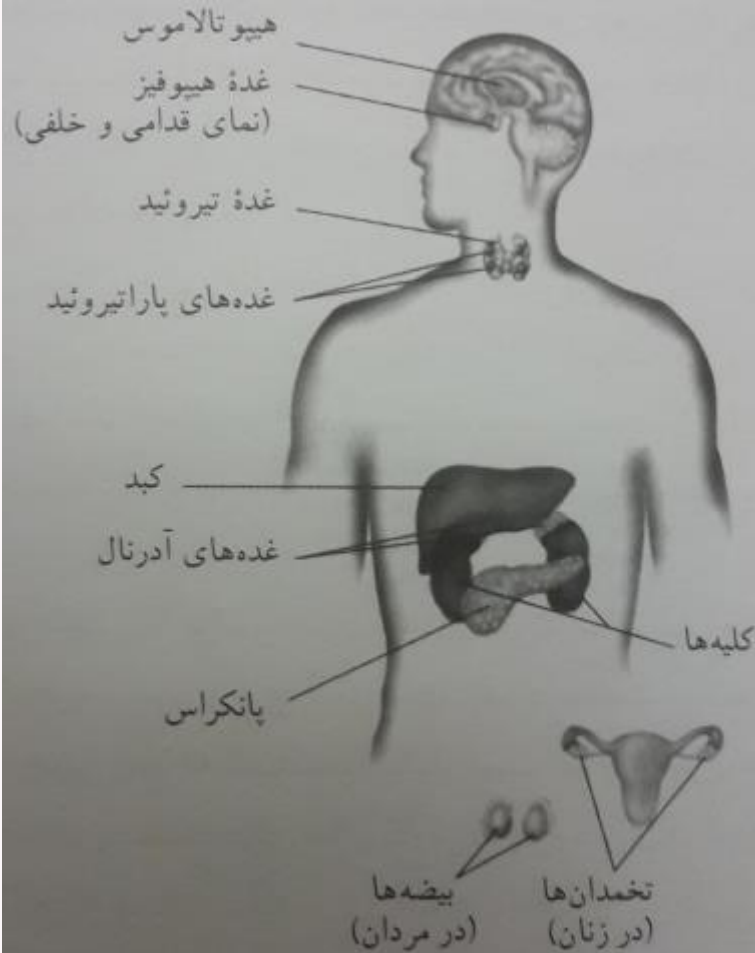
رشد سیستم غدد درون ریز

سیستم عصبی و سیستم غدد درون ریز
سیستم های تنظیم کننده سلول های بدن
هستند.

بنابراین آنها نقش عمده ای در نمو و بالیدگی دارند.

غدد درون ریز بدن

سیستم غدد درون ریز بدن، هماهنگ با سیستم عصبی عمل می کند.



شکل ۹-۵. غده های درون ریز بدن انسان.

هورمون ها مواد شیمیایی هستند که توسط غده های به درون مایعات بدن ترشح می شوند.

هر کدام از این مواد تاثیر خاصی بر فعالیت های سلولها، بافتها یا اندام های بدن دارند.

هورمون نمو growth hormon

هورمون نمو ، نمو کودکی و نوجوانی را از طریق آنابولیسم پروتئین ها تحت تاثیر قرار داده و در نتیجه بافت های جدید ساخته می شوند.

هورمون نمو تحت تاثیر دستگاه عصبی مرکزی از بخش قدامی غده هیپوفیز ترشح می شود.

هورمونهای غده تیروئید:

تیروکسین، تری یدوتیرونین و تیروکلسی تونین

تیروکسین و تری یدوتیرونین روی نمو بالقوه تمامی بدن بعد از تولد اثر می گذارند و باعث افزایش اکسیژن مصرفی در بافتهای معین و در نتیجه نمو آنها می شود.

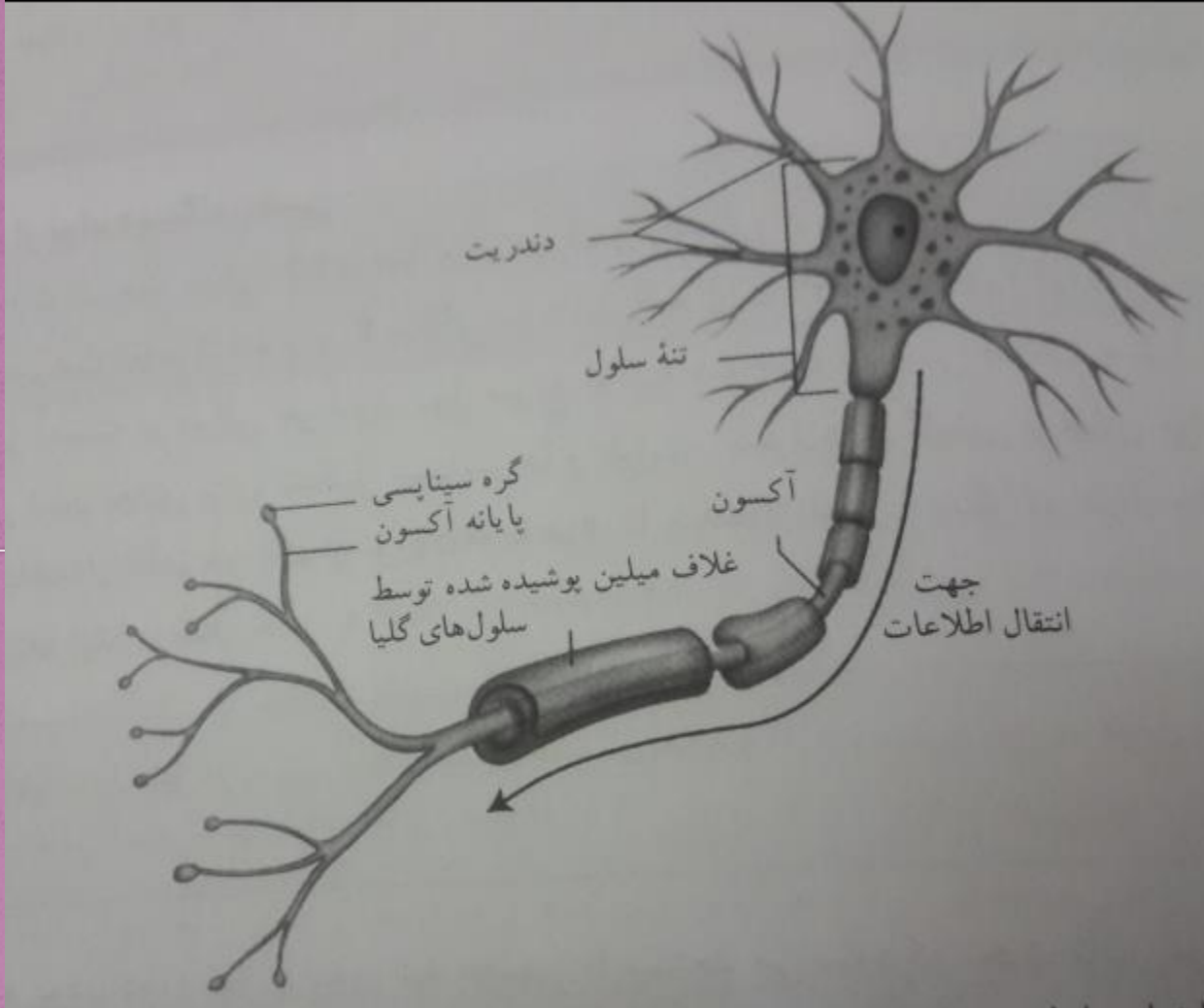
تیروکلسی تونین باعث ذخیره کلسیم بیشتری در استخوانها می شود.

هورمون های جنسی

هورمونهای جنسی با تحریک رشد ویژگیهای ثانویه جنسی به ویژه در دوره نوجوانی روی نمو و بالیدگی جنسی تاثیر می گذارند.

- ترشح آندروژنها به ویژه تستوسترون از بیضه ها و آندروژنها از غدد فوق کلیوی باعث پیوستگی و همجوشی صفحه های اپی فیز در استخوانها شده و از این طریق باعث پیشرفت بالیدگی اسکلتی می شوند.
- آندروژنها از طریق افزایش و نگهداری نیتروژن و سنتز پروتئین در جهش توده عضلانی نوجوان نقش دارند.
- این جهش در پسران بارزتر از دختران است چون پسران هم تستوسترون و هم اندروژنهای کلیوی دارند.
- در صورتیکه دختران فقط دارای ترشحات آندروژنهای کلیوی هستند.
- در زنان تخمدان ها و غدد فوق کلیوی استروژن ترشح می کنند.
- استروژن به تجمع مواد چربی به خصوص در ناحیه سینه ها و لگن کمک می کند.

رشد دستگاه عصبی



نمو پس از تولد دستگاه عصبی

در هنگام تولد مغز حدود 25 درصد وزن زمان بزرگسالی را به دست آورده است.
و در 4 سالگی به 80 درصد وزن زمان بزرگسالی می رسد.

- نمو سریع اولیه موجب افزایش اندازه سلول های عصبی، شاخه دار شدن بعدی برای تشکیل سیناپس ها و افزایش سلول های گلایایی و میلین می شود.
- گلایا سلول هایی در سیستم عصبی هستند که نوروں های را حمایت و تغذیه می کنند.
- میلین یک غلاف پوششی است که در اطراف اکسون قرار دارد.

تحریک و سیناپس



- یادگیری یکی از بارزترین عوامل خارجی است که رشد پس از تولد سیستم عصبی را تحت تاثیر قرار دهد.

- MRI نشان می دهد نواحی ای از مغز که مرتبط با بخش هایی از بدن است که بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند، ارتباط سیناپسی بیشتری در آنها وجود دارد.

ساختارهای مغز

در بدو تولد ساختارهای پایین مغز و نخاع، پیشرفته تر از ساختارهای بالایی هستند.

میلین دار شدن سلولهای عصبی باعث سریع شدن انتقال اطلاعات می شود.

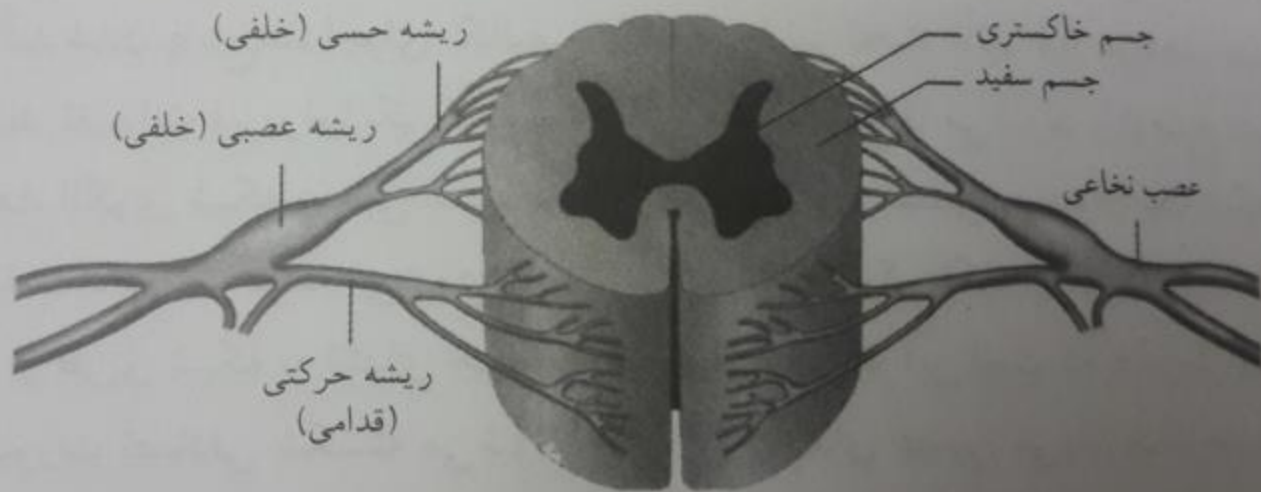
گذرگاه‌های اصلی شاخه عصبی حرکتی

- 1- مسیر عصبی خارج هرمی (کنترل قامتی- غیر ارادی)
- 2- مسیر عصبی هرمی (کنترل انگشتان- ارادی)

جهت های میلین دار شدن

در تارهای حرکتی از مغز به سمت خارج است.

در تارهای حسی از خارج به سمت مغز است.



شکل ۱۲-۵. برش مقطعی از نخاع شوکی