رشد و یادگیری حرکتی

منبع: رشد حرکتی در طول عمر
کاتلین ام.هی وود/ نانسی گچل
ترجمه: دکتر رسول حمایت طلب، علی حسین ناصری

مدرس: دکتر سیما عالمی

مقدمه

- رفتار حرکتی یکی از گرایش های مهم و تاثیر گذار رشته تربیت بدنی است و رشد حرکتی نیز از زیرشاخه های مهم آن به شمار می رود.
- بهره گیری مطلوب از فعالیت های جسمانی، بازی و ورزش بدون شناخت و آگاهی از یافته های علمی در طول عمر امکان پذیر نیست.

- رشد انسان شامل تمام مراحل زندگی از هنگام بارور شدن تخم تا سن پیری و سپس مرگ می باشد .

.

۱- "Prenatal" – از زمان بارور شدن تخم تا هنگام تولد .

۲- "Neonatal" – از هنگام تولد تا هفته چهارم.

۳- "Infancy" – تا هنگامیکه کودک بتواند بطور مستقل از پرستار ، خود غذا بخورد ، راه برود و صحبت نماید یعنی تا ۲ سالگی .

٤- "Childhood" – تا موقع بلوغ .

٥- "Adolescence" – دوره جوانی.

۶- "Adulthood" – به سن رشد رسیده ، بلوغ جسمانی را از نظر بیولوژیکی و اجتماعی بدست آورده است.

۷- "Old age" – سن پیری .

هم تغییرات بدنی و هم تجربی در تمام این مراحل به وقوع می پیوندد .

رشد

- اولا:

رشد یک فرایند **تغییر مداوم** در ظرفیت های کارکردی است.

- دوما:

رشد **با سن ارتباط دارد** (اما وابسته نیست). در زمان های مختلف سریع یا آهسته اتفاق می‌افتد.

- سوما:

یک تغییر **متوالی** است و با نظمی خاص، هر مرحله به مرحله برگشت ناپذیر بعدی منتهی می شود. این تغییر نتیجه تعامل درون فرد و تعاملات شخص و محیط است.

همه افراد یک الگوی رشدی قابل پیش بینی را طی می کنند اما نتایج رشد افراد، منحصر به فرد است.

رشد حرکتی

- برای توصیف رشد توانایی های حرکتی از واژه رشد حرکتی استفاده می کنیم.
- نکته: هر تغییری در حرکت رشد نیست.

یادگیری حرکتی

برای تغییرات حرکتی نسبتا پایدار که به جای سن، به تجربه یا تمرین مرتبط است، به کار می رود.

رفتار حرکتی

زمانی از این واژه استفاده می کنیم که میان یادگیری حرکتی و رشد حرکتی تمایزی قائل نشویم یا از هر دو واژه استفاده کنیم.

کنترل حرکتی

به کنترل عضلانی توسط سیستم عصبی برای انجام حرکات هماهنگ و ماهرانه مربوط می شود.

نمو جسمانی

افزایش کمی در اندازه و تعداد است.

این دوره در انسان از زمان لقاح شروع شده و در اواخر نوجوانی یا اوایل ۲۰ سالگی به پایان می‌رسد.

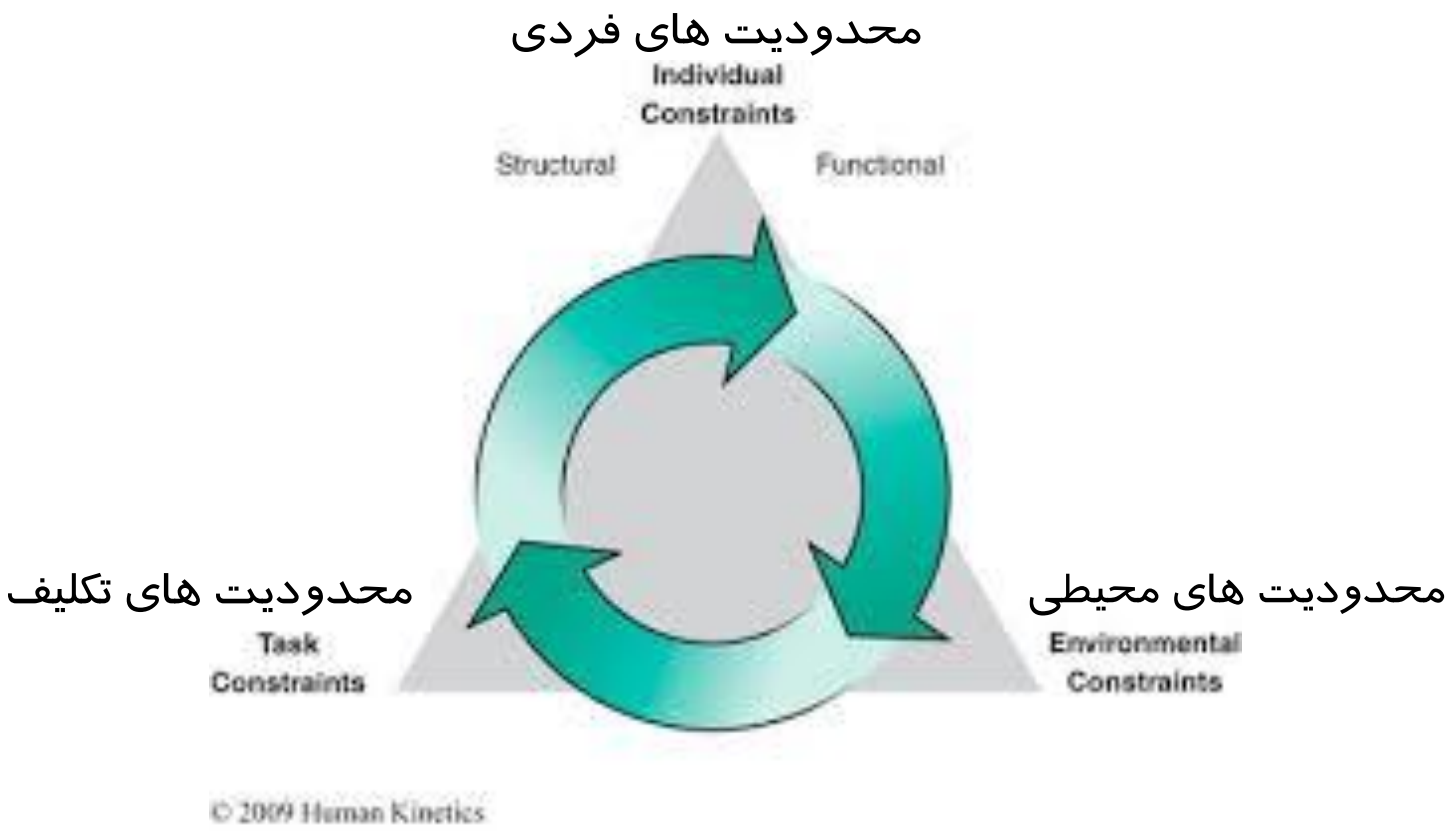
بالیدگی

به معنی پیشرفت به سمت بلوغ جسمانی است.

حالت یکپارچه کارکرد بهینه سیستم های بدنی افراد و توانایی بازسازی (تولید مثل) است.

مدل نیوئل

طبق این مدل، حرکات از تعامل ارگانیسم، محیط عمل و تکلیف شکل می گیرد.
اگر هر کدام از این سه عامل تغییر کند، نتیجه حرکت تغییر می کند.



حرکات خاص از تعامل همه این ویژگی ها به وجود می‌آیند.

این مدل به ما یادآوری می کند که برای درک رشد حرکتی، باید هر سه گوشه مثلث را در نظر بگیریم.

تعامل میان **فرد**، **تکلیف** و **محیط**، حرکت را تغییر می دهد و الگوی تعاملات در طول زمان منجر به تغییرات رشد حرکتی می شود.

نیوئل سه عامل موجود در رئوس مثلث را محدودیت ها نامید.

این محدودیت ها شبیه یک بازدارنده عمل می کند اما در عین حال مشوق حرکات دیگر نیز هستند.

محدودیت فردی:

شامل ویژگی های فیزیکی و روانی است. مانند: قد، قدرت، انگیزش

محدودیت ساختاری: مربوط به ساختار بدن است.

محدودیت کارکردی: به جای ساختار بدن به کارکرد رفتاری مربوط می شود.

برای بسیاری از محققان، شناخت اینکه حرکت دانش آموزان از طریق محدودیت های ساختاری شکل گرفته یا کارکردی، اهمیت دارد.

چنین اطلاعاتی به درک این نکته کمک می کند که در یک زمان کوتاه، چه مقدار از حرکت می تواند تغییر کند و آیا هر تغییری در محدودیت تکلیفی یا محیطی به اصلاح حرکات نهایی منجر می شود.

محدودیت های محیطی:

بیرون از بدن قرار دارند.۱- فیزیکی ۲- فرهنگی- اجتماعی

محدودیت های تکلیفی:

خارج از بدن افراد هستند. شامل اهداف یک حرکت یا فعالیت هستند.

محدویت های تکلیف شامل قوانینی است که حرکت یا فعالیت را در بر می گیرد.

سرانجام وسایل مورد استفاده ، یک محدودیت تکلیفی است.

نکته:

متخصصان یادگیری حرکتی به ایجاد تغییرات نسبتا پایدار در رفتار طی مدت زمان کوتاه می پردازند.

متخصصان رشد، مدت زمان طولانی تر روی توالی تغییرات صورت گرفته تمرکز می‌کنند.

رشد حرکتی در دنیای واقعی

دیدگاه های نظری رشد حرکتی

برای تفسیر واقعیت های رشدی، درک دیدگاه‌های نظری که واقعیت ها بر اساس آنها به وجود می آیند ضروری است.

دیدگاه بالیدگی

تغییر رشدی را به عنوان کارکردی از فرایندهای بالیدگی (به ویژه از طریق سیستم عصبی) که رشد حرکتی را کنترل می کند توضیح می دهد.

رشد حرکتی یک فرآیند ذاتی و درونی است که توسط یک ساعت زمانی ژنتیکی یا زیستی هدایت می شود.

محیط، فرایند تغییر را کند یا تسریع می کند اما نمی تواند دوره معین زیستی فرد را تغییر دهد.

دیدگاه بالیدگی در دهه ۱۹۳۰ توسط **آرنولد گزل** به وجود آمد.

دیدگاه بالیدگی

فرایند بالیدگی به جای عوامل محیطی توسط عوامل درونی کنترل می شود.

عوامل محیطی تنها تاثیر موقتی روی رشد حرکتی دارند اما عوامل ژنتیکی به صورت کامل رشد را کنترل می کنند.

با استفاده از دوقلوهای همسان به عنوان آزمودنی استراتژی های کنترل دوقلوهای همسان را در تحقیق رشدی خود معرفی کرد.

دوقلوها بعد از یک زمان معین اندازه گیری شدند و با معیار رشدی مشخص و از پیش تعیین شده مورد مقایسه قرار گرفتند تا ببینند تمرینات تقویتی، کودک گروه آزمایشی را متاثیر می سازد یا خیر؟

دیدگاه بالیدگی

گزل با توجه به این تحقیقات نتیجه گرفت که کودکان با مدلی منظم و مرتب رشد می‌کنند.

تغییرات رشدی در طول کودکی، با نظم از پیش تعیین شده و قابل پیش بینی اتفاق می‌افتد.

دیدگاه پردازش اطلاعات

طبق این دیدگاه، مغز مشابه یک کامپیوتر عمل می کند. به عبارتی مغز اطلاعات را دریافت و پردازش کرده و برونداد حرکتی را صادر می کند.

فرایند یادگیری و رشد حرکتی به مثابه اعمال کامپیوتر توسط دروندادهای بیرونی یا محیطی صورت می گیرد.

امروزه دیدگاه پردازش اطلاعات، هنوز هم یک دیدگاه در حال حیات برای مطالعه رشد حرکتی است.

دیدگاه بوم شناختی

بر روابط میان شخص، تکلیف و محیط تاکید دارد.

برای درک ظهور یک مهارت حرکتی، باید تعامل همه عوامل (نوع بدن، انگیزش، درجه حرارت، اندازه بدن) را در نظر گرفت.

اگرچه یکی از عوامل در یک زمان معین، اهمیت یا تاثیر بیشتری دارد، اما همه عوامل در نتیجه حرکت نقش دارند.

حرکت تنها به بدن یا محیط وابسته نیست، بلکه به نقش متقابل و پیچیده بسیاری از عوامل درونی و بیرونی وابسته است.

دیدگاه بوم شناختی

دیدگاه بوم شناختی دو شاخه دارد:

رویکرد سیستم های پویا و رویکرد ادراک-عمل

دیدگاه بوم شناختی در مقایسه با دیدگاه بالیدگی، رشد حرکتی را به جای رشد یک سیستم (سیستم عصبی مرکزی)، رشد چند سیستم در نظر می گیرد.

این دیدگاه با دیدگاه بالیده گرایان که معتقدند رشد با پایان بلوغ یا بزرگسالی پایان میابد شدیدا تناقض دارد.

الف) رویکرد سیستم های پویا

بسیاری از سازمان های جسمانی و سیستم های شیمیایی رفتار را محدود می کنند.

ساختارهای بدنی، بعضی از انتخاب های حرکتی را به سیستم های عصبی مرکزی منتقل کرده و این سیستم را مجبور به انجام این عمل می کنند.

سیستم های درونی بدن به صورت یک واحد عملی اقدام کرده و زمانی که لازم باشد شما را قادر به راه رفتن می کنند.

یکی از مفاهیم مهم رشد حرکتی که از رویکرد سیستم های پویا ناشی می شود، ایده محدودکننده میزان یا کنترل کننده هاست.

هر شخص زمانی شروع به انجام مهارت جدید مثل راه رفتن می کند که آهسته ترین سیستم ضروری برای این مهارت به نقطه معینی از رشد رسیده باشد.

قدرت عضلانی طفل برای راه رفتن باید به سطح معین یا فلات برسد تا اینکه پاها به اندازه کافی برای حمایت وزن بدن روی یک پا قوی باشد.

قدرت عضلانی، محدود کننده میزان یا کنترل کننده راه رفتن است. تا زمانی که کودک به سطح بحرانی قدرت پاها برسد، قدرت ناکافی مانع راه رفتن می شود.

الف) رویکرد ادراک- عمل

ارتباط درونی نزدیکی میان سیستم ادراکی و حرکتی وجود دارد.
این سیستم ها در انسان ها و حیوانات تکامل می یابند.

رشد ادراک و حرکت باید با هم مطالعه شوند.
مطالعه شخص بدون توجه به محیط اطراف آن امکان پذیر نیست.

افراد ویژگی های محیطی را نسبت به خودشان، نه بر اساس معیار و استاندارد شی ارزیابی می کنند.

شخصی که می خواهد بداند آیا قادر است از یک ردیف پله با گام های متناوب بالا برود، نه تنها ارتفاع پله ها را در نظر می گیرد بلکه ارتفاع پله ها را نسبت به اندازه بدن خود نیز ارزیابی می کند.
بدیهی است ارتفاع مناسب پله ها برای بزرگسالان، برای نوپاها مناسب نیست.

قابلیت:

برای توصیف کارکردی که یک شی محیطی برای شخص فراهم می کند به کار می رود.

مثال: سطح افقی فضایی را فراهم می کند که قابلیت نشستن برای انسان را فراهم کند اما سطح عمودی این قابلیت را فراهم نمی کند.

قابلیت ها با تغییر فرد تغییر می کنند و منجر به الگوی حرکتی جدیدی می شوند.

مثال: زمانیکه یک طفل برای اولین بار با پله مواجه می شود ادراک وی به دلیل اندازه کوچک بدن و کمبود قدرت، نشان دهنده عدم توانایی برای بالا رفتن است، اما احتمالا یک نوپا به اندازه‌ای رشده کرده است که قادر به بالا رفتن از پله ها با گام های متناوب باشد.

رشد پیش از تولد

رشد پیش از تولد به سه مرحله تقسیم می گردد:

۱_ تخمک بارور

۲- رویانی

۳- جنینی

تخمک بارور: Germinal Stage

تقریبا دو هفته طول می کشد.

جفت و بند ناف در پایان هفته دوم به وجود می آید.

جفت با نزدیک کردن خون مادر و رویان به هم، امکان رسیدن غذا و اکسیژن به ارگانیزم در حال رشد و دفع فضولات را فراهم می آورد.

جفت از راه بند ناف به ارگانیزم در حال رشد وصل می شود.

دوره رویانی: Embryonic Stage

از هفته دوم تا هشتم حاملگی ادامه دارد.

سریع ترین تغییرات پیش از تولد در این دوره اتفاق می افتد.

در هفته اول این دوره، دیسک رویانی سه لایه سلول ها را تشکیل می دهد:

۱- اکتودرم (لایه بیرونی): دستگاه عصبی و پوست می شود.

۲- مزودرم (لایه میانی): عضلات، استخوان بندی، دستگاه گردش خون و سایر اندام‌های درونی از آن به وجود می آیند.

۳- اندودرم (لایه درونی): تبدیل به دستگاه گوارش، شش ها، دستگاه ادراری و غدد می شود.

دوره جنینی: Fetal Stage

از هفته نهم تا تولد

نمو مداوم ارگان ها و بافت ها به دو روش صورت می گیرد:

افزایش تعداد سلول ها و افزایش اندازه سلول ها

نمو در دو جهت پیش می رود:

۱- سری – دمی: ساختار سر و صورت زودتر رشد می کند. سپس بالاتنه و بعد رشد آهسته پایین تنه صورت می گیرد. ساختارهای سر و صورت سریع تر از بالاتنه رشد می‌کند. بالاتنه نیز سریع تر از اندام های پایین رشد می کند.

۲- مرکزی – پیرامونی: اول تنه، سپس بخش های نزدیک به اندامها و سرانجام بخش های دورتر به اندام ها نمو پیدا می کنند

تغذیه جنین:

بسیاری از ویژگی های محیطی به صورت مثبت یا منفی روی نمو جنین تاثیر می‌گذارد.
سیستم تغذیه ای یکی از عوامل محیطی است که بیشترین تاثیر را روی رشد جنین دارد.

تغذیه جنین از طریق انتشار اکسیژن و غذا میان خون جنین و خون مادر در جفت صورت می گیرد.

دی اکسید کربن و فرآورده های جانبی دفعی نیز مبادله شده و با خون مادر به بیرون حمل می شوند.

تغذیه جنین:

زنان با سطح اقتصادی- اجتماعی پایین تر نسبت به زنان با سطح اجتماعی-اقتصادی بالاتر، نوزادان سبک وزن تری دارند.

نوزادان کم وزن نسبت به کودکان نرمال در هفته های اول پس از تولد بیشتر به بیماری، عفونت و مرگ مبتلا می شوند.

فرایند رشد و نمو با لقاح شروع می شود و تحت تاثیر ژنتیک و محیط قرار می گیرد.

ناهنجاری های رشدی پیش از تولد:

ناهنجاری های ژنتیکی ارثی هستند و احتمالا بلافاصله پس از تولد، ظاهر شده یا تا مدتی پس از تولد به طور پنهانی باقی می مانند.

بسیاری از عوامل محیطی، مانند داروها و مواد شیمیایی موجود در جریان خون مادر، ویروس ها و فشار شدید به شکم مادر تاثیر منفی روی جنین دارند.

علل ژنتیکی رشد نابهنجار پیش از تولد

افراد ناهنجاری های ژنتیکی را به صورت بیماری های غالب و مغلوب از والدین به ارث می برند.

هنگامی که هر کدام از والدین یک ژن معیوب به فرزندانشان انتقال می دهند، بیماری غالب به وجود می آید.

اگر تنها یک ژن معیوب از والدین به فرزند برسد، بیماری مغلوب ایجاد می گردد.

علل ژنتیکی رشد نابهنجار پیش از تولد

ناهنجاری های ژنتیکی از جهش جدید ژنی نیز به وجود می‌آیند. تغییر یا حذف یک ژن در طی شکل گیری سلولهای اسپرم و تخم را جهش (موتاسیون) می گویند.

محققان، پرتودرمانی و مواد شیمیایی محیطی خطرناک را لز علل جهش ژنی می دانند.

همراه با افزایش سن مادر، چنین موادی امکان صدمات ژنتیکی روی سلول های جنسی را افزایش می دهد.

سندرم داون:

سندرم داون یا تریزومی ۲۱ یک نمونه از ناهنجاری های ژنتیکی معروف است. زمانی که یک سلول تخم یا اسپرم تقسیم می شود، ٤٦ کروموزوم آن به دو قسمت مساوی تقسیم می گردند.

زمانی که سلول اسپرم ۲۳ کروموزومی با یک تخم ۲۳ کروموزومی بارور می شود، یک رویان با یک مجموعه کامل ٤٦ کروموزومی به وجود می‌آید.

گاهی یک سلول اسپرم یا تخم، هر دو کروموزوم اضافی شماره ۲۱ را نگه می دارد و این سلول، رویانی را ایجاد می کند که دارای یک کروموزوم اضافی شماره ۲۱ است.

این امر منجر به ترکیبی از ناهنجاری های تولد مانند عقب ماندگی ذهنی، ویژگی های صورتی مشخص، اختلالات شنیداری، بینایی و نارسایی های قلبی می گردد.

علل محیطی رشد نابهنجار پیش از تولد:

متاسفانه سیستم تغذیه ای جنین می تواند مواد مضر را به جنین منتقل کند.

به علاوه، عوامل زیادی، به طور بالقوه، محیط فیزیکی و در نتیجه رشد و نمو جنین را تحت تاثیر قرار می دهد.

تراتوژن:

موادی مانند ویروسها، داروها و مواد شیمیایی از طریق جفت انتشار می یابند و برای جنین در حال رشد، مضر می باشند.

بالا بودن بیش از حد ویتامین های ضروری، هورمون ها نیز می توانند مضر باشند.

بسیاری از این مواد به عنوان عوامل بدشکلی یا تراتوژن ها عمل می کنند.

دوره های بحرانی خاصی وجود دارند که نسبت به تغییرات نمو و رشد بافت و اندام ها آسیب پذیر تر هستند.

مثال: سرخچه در هفته چهارم آبستنی. عفونت های اولیه خیلی شدید.

سندرم الکل جنینی

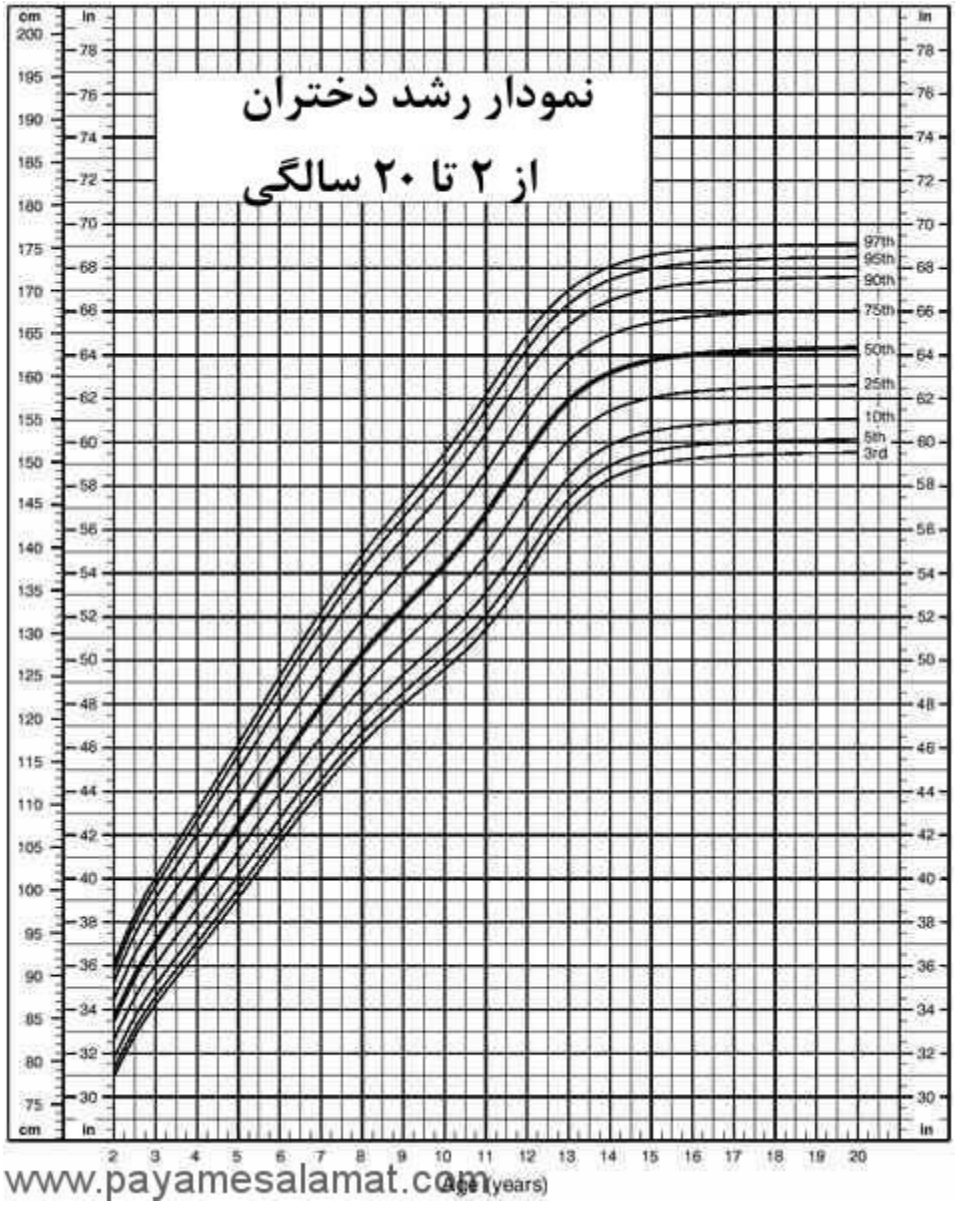
شامل مجموعه‌ای از نقص های قابل توجه مانند عقب ماندگی ذهنی، نقص های قلبی، تغییر شکل صورت، مفصل و اندام، نمو آهسته و مغز کوچک، دامنه توجه کوتاه و بیش فعالی.

سایر عوامل محیطی پیش از تولد

- فشارهای درونی و محیطی روی نوزاد شامل فشار جنین دیگر در رحم.
- درجه حرارت بالا و پایین محیط درونی، زمانی که مادر تب بالا یا کاهش دمان بدن دارد.
- قرار گرفتن در معرض اشعه ایکس
- تغییرات فشار خون به خصوص شرایطی که منجر به کمبود اکسیژن جنین می شود.

آلوده کننده های محیطی

رشد پس از تولد



نمود کلی بدن در دوره پس از تولد، ادامه نمو پیش از تولد است.

در عین حال که الگوی نمو پیوسته و قابل پیش بینی است، اما خطی نیست.

عوامل محیطی تغییرات میان افراد را افزایش می دهد.

جنسیت

جنسیت یکی از عوامل مهم در زمان بندی و دامنه نمو است.

کودکی اولیه: پسران کمی بلند تر و سنگین تر از دختران هستند.

در طول کودکی: دختران بالیدگی سریع‌تری دارند به طوری که دختران در هر سنی در این دوره، از نظر بیولوژیکی بالیدگی بیشتری دارند.

در نوجوانی: دختران جهش نمو نوجوانی را تقریبا در ۹ سالگی شروع می کنند. (سن پرواز).

پسران جهش نموی را در ۱۱ سالگی شروع می کنند.

قد

قد از الگوی نمو زیگموئید تبعیت می کند.

- افزایش سریع در طفولیت، افزایش تدریجی در کودکی، افزایش سریع در طول دوره جهش نمو نوجوانی و بعد از آن افزایش یکنواخت تا توقف در اواخر دوره نمو.

- معمولا کودکان بعد از ۲ تا ۳ سالگی، موقعیت صدکی خود را در مقایسه با نورم های گروهی حفظ می کنند.

به عبارت دیگر، کودک سه ساله که از نظر قد دارای صدک ۷۵ است، به احتمال زیاد در سراسر کودکی در اطراف صدک ۷۵ قرار دارد.

قد

علاوه بر دامنه نمو، بررسی میزان یا سرعت نمو نیز بسیار جالب است.

هنگامی که میزان نمو رسم می شود، می‌توانیم سنی را که در آن، فرد سریع تر نمو می‌کند (اوج سرعت) یا سنی که در آن، فرد از نمو آهسته به نمو سریع تغییر حالت می‌دهد یا برعکس را پیدا کنیم.

وزن

نمو وزن نیز از الگوی زیگموئید پیروی می کند.

وزن افزایش سریع در نوزادی، افزای متوسط در کودکی، جهش در اوایل نوجوانی و سپس افزایش یکنواخت در اواخر دوره نمو پیدا می کند.

وزن بدن نسبت به عوامل محیطی بسیار مستعد است.

وزن بدن می تواند تغییرات در مقدار عضله را با تمرین و همچنین تغییر در مقدار بافت چربی را در نتیجه تمرین و رژیم غذایی منعکس کند.

بیماری نیز وزن بدن را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

وزن

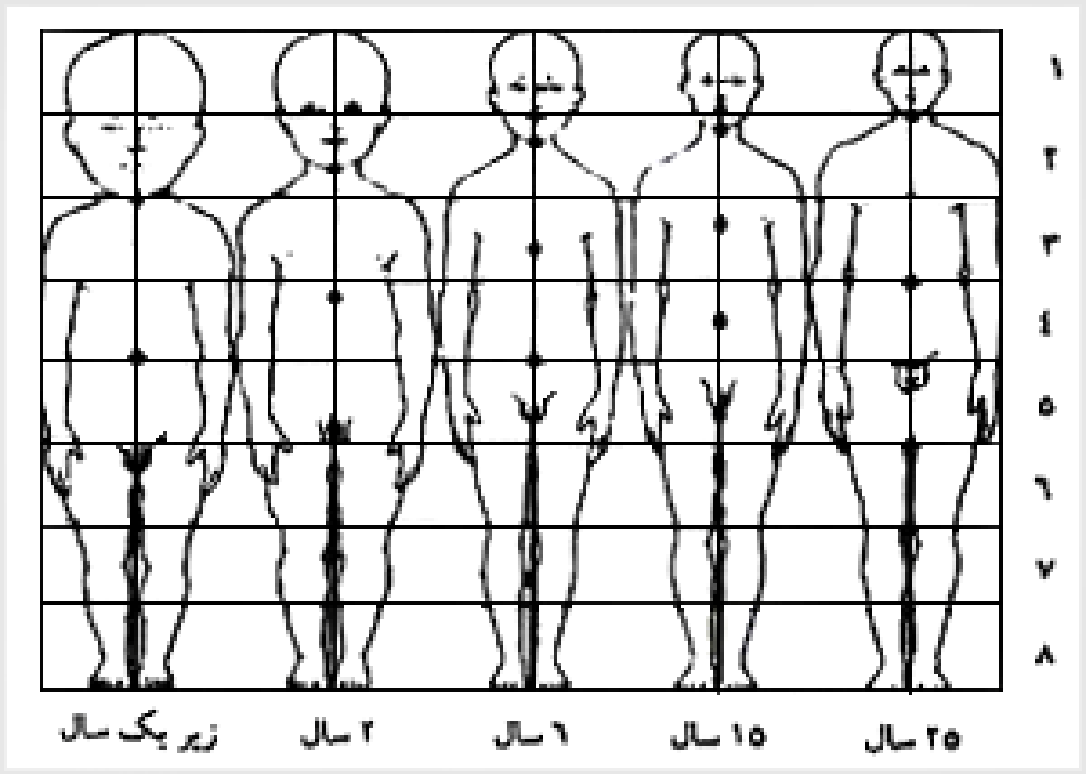
اصل واقعی در الگوی مشاهده شده معمول در افراد این است که در ابتدا فرد قد می‌کشد و سپس به وزن آن اضافه می‌شود.

نمو نسبی

سرعت نمو بخش های مختلف بدن مانند بافت ها و ارگان ها متفاوت است.

هر کدام از بخش های بدن، میزان نمو دقیق و منظمی دارند.

میزان متفاوت نمو منجر به تغییرات قابل ملاحظه ای در وضعیت ظاهری به عنوان یک کل می شود.



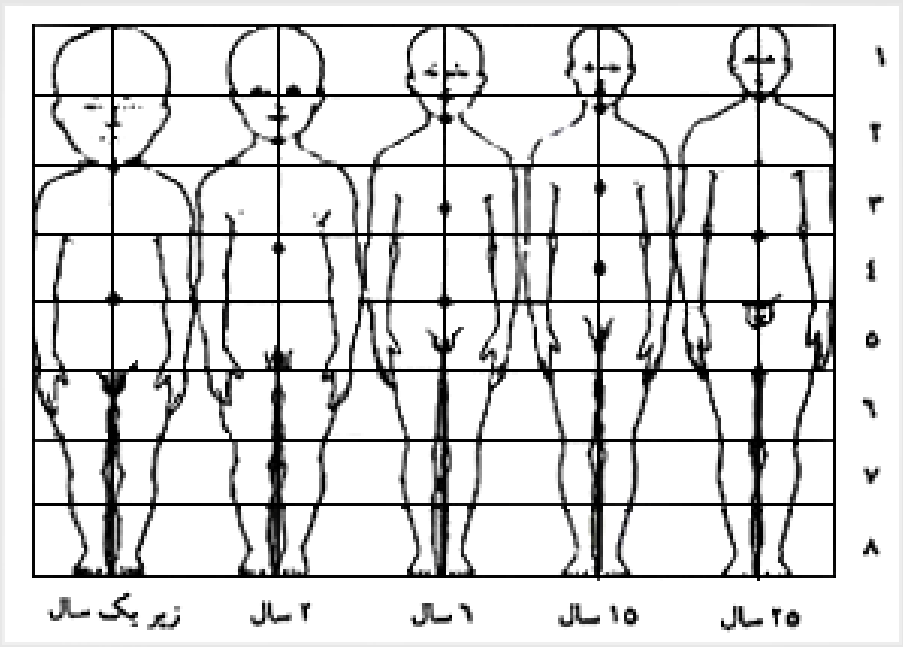
نمو نسبی

نسبت های بدنی هنگام تولد بازتابی از جهات نمو پیش از تولد یعنی سری-دمی و مرکزی- پیرامونی است.

بنابراین نوزاد شکل کاملا متفاوتی نسبت به بزرگسال دارد.

سر در هنگام تولد، یک چهارم قد، ولی در بزرگسالی یک هشتم قد است.

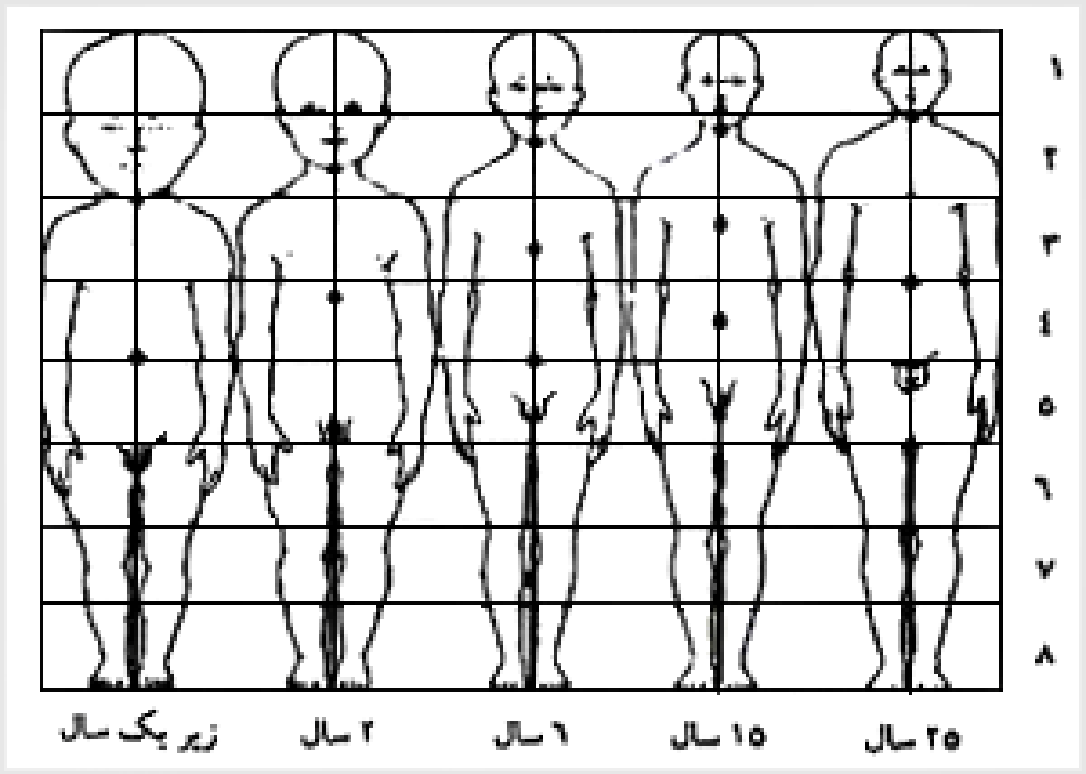
پاها در هنگام تولد، سه هشتم قد اما در بزرگسالی نصف قد است.



نمو نسبی

برای آنکه یک طفل به نسبت ها جسمی بزرگسال برسد، باید برخی بخش های بدن در خلال نمو پس از تولد سریع تر از سایر بخش ها نمو کند.

برای مثال، پاها در دوران طفولیت و کودکی، سریع تر از تنه و سر نمو می کند و جهش نمو پاها در اوایل نوجوانی صورت می گیرد.



نمو نسبی و تفاوت جنسیت

پسران و دختران در کودکی دارای اندازه های مشابهی هستند.

هنگامی که به سن بزرگسالی می رسند، نمو نسبی برخی بخش های بدن، تفاوت های چشم گیری بین دو جنس ایجاد می کند.

پهنای شانه و لگن خاصره در دختران به میزان مشابهی افزایش می یابد. (نسبت پهنای لگن و شانه آنان در طول نمو، نسبتا ثابت است.)

پسران در دوره جهش نمو خود، افزایش چشم گیری در پهنای شانه دارند، بنابراین این نسبت در آنان در دوره نوجوانی زیاد می‌شود.

بالیدگی فیزیولوژیکی

بافت‌های در حال رشد بدن بدون افزایش در اندازه پیشرفت می‌کنند. ترکیبات بیوشیمیایی سلول‌ها، ارگان‌ها و سیستم‌های بدنی از نظر کیفی پیشرفت می‌کنند.

این پدیده، بالیدگی فیزیولوژیکی، نامیده می‌شود.

بالیدگی فیزیولوژیکی

سن تقویمی، نمو اندازه بدن و بالیدگی فیزیولوژیکی با یکدیگر مرتبط هستند، به طوری که افزایش سن باعث رشد در اندازه و بالیدگی می شود، اما این ابعاد با زمان بندی خاص خود پیشرفت می کنند.

مثال: دو کودک همسن، از نظر بالیدگی به شدت از هم متفاوت هستند.

یکی بالیدگی زودرس و دیگری بالیدگی دیر رس دارد.

بالیدگی فیزیولوژیکی

به طور کلی استنباط بالیدگی از روی سن یا اندازه بدن یا حتی هر دو آن‌ها مشکل است.

یکی از شاخص های بالیدگی، ظهور ویژگی های جنسی ثانویه در طول جهش نمو نوجوانی است.

ویژگی‌های جنسی ثانویه در پسران و دختران زود بالیده، در سن پایین‌تر و در دختران و پسر دیر بالیده، در سن بالاتر ظاهر می شود.

بالیدگی فیزیولوژیکی

افرادی که با سن تقویمی یکسان، بالیدگی بیشتری دارند، قوی تر و هماهنگ تر از افراد کمتر بالیده هستند.

والدین، مربیان و درمانگران باید هنگام طراحی فعالیت ها و تعیین اهداف عملکردی برای جوانان، وضعیت بالیدگی آنان را مورد توجه قرار دهند.

تاثیرات محیطی بر نمو پس از تولد

همان طور که گفته شد، عوامل محیطی تاثیر زیادی روی نمو پیش از تولد، حتی در درون محیط نسبتاً محافظت شده رحم دارد.

بنابراین تعجب آور نیست که عوامل محیطی پس از تولد، تاثیرات فزاینده‌ای روی نمو و رشد داشته باشد.

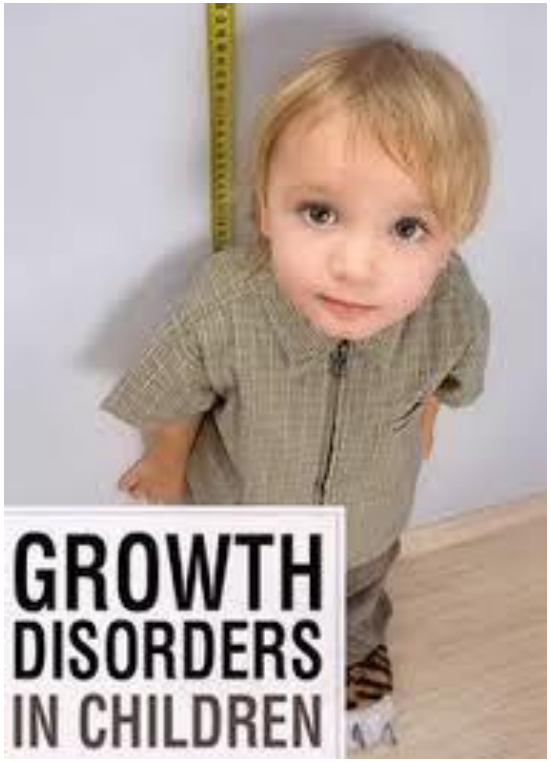
ژنتیک، زمان‌بندی و میزان نمو و بالیدگی را کنترل می‌کند، اما عوامل محیطی، به ویژه عوامل موثر بر متابولیسم بدن، تاثیر زیادی روی نمو و رشد دارند.

نمو در طول دوره‌های نمو سریع (یعنی پس از تولد و نوجوانی اولیه)، به طور خاص به تغییرات محیطی حساس است.

تاثیرات محیطی بر نمو پس از تولد

ژنتیک، زمان‌بندی و میزان نمو و بالیدگی را کنترل می‌کند، اما عوامل محیطی، به ویژه عوامل موثر بر متابولیسم بدن، تاثیر زیادی روی نمو و رشد دارند.

نمو در طول دوره‌های نمو سریع (یعنی پس از تولد و نوجوانی اولیه)، به طور خاص به تغییرات محیطی حساس است.



پدیده نمو جبرانی

نمو جبرانی، آسیب پذیری نمو کلی بدن به تاثیرات محیطی را نشان می‌دهد.

احتمالا کودکی بعد از یک دوره سوءِ تغذیه شدید یا بیماری شدید مانند نقص کلیوی مزمن، نمو تاخیری را تجربه می کند.

نمو کودک در طول دوره سوءِ تغذیه یا بماری به تاخیر میافتد.

سرعت نمو بعد از تغییر رژیم غذایی یا بعد از رهایی از بیماری (به عبارتی، فراهم شدن محیط مثبت برای نمود)، افزایش پیدا می کند تا اینکه کودک به حد طبیعی نمود خود برسد.

پدیده نمو جبرانی

رسیدن کودک به همه یا مقداری از نمو خودش، به زمان بندی، طول و شدت شرایط محیطی منفی بستگی دارد.

بزرگسالی و پیری

پایان نمو انسان در اواخر دهه دوم زندگی یا اوایل بیست سالگی است، اما وضعیت و اندازه بدنی به دست آمده در طول سال‌های نمو، لزوماً در بزرگسالی حفظ نمی‌شود.

برخی از اندازه های بدنی می‌توانند در بزرگسالی تغییر کنند، اگر چه این تغییرات نشان دهنده پیری بافت ها هستند، ولی احتمالاً تا حد زیادی تاثیر عوامل محیطی را منعکس می‌کنند.

عوامل محیطی موثر در اندازه بدنی در پیری

کمبود کلسیم در رژیم غذایی باعث پوکی استخوان شده و موجب کاهش قد افراد می‌شود.

تعداد کم تمریناتی که در آن وزن بدن حفظ می شود.

عوامل محیطی موثر در اندازه بدنی در پیری

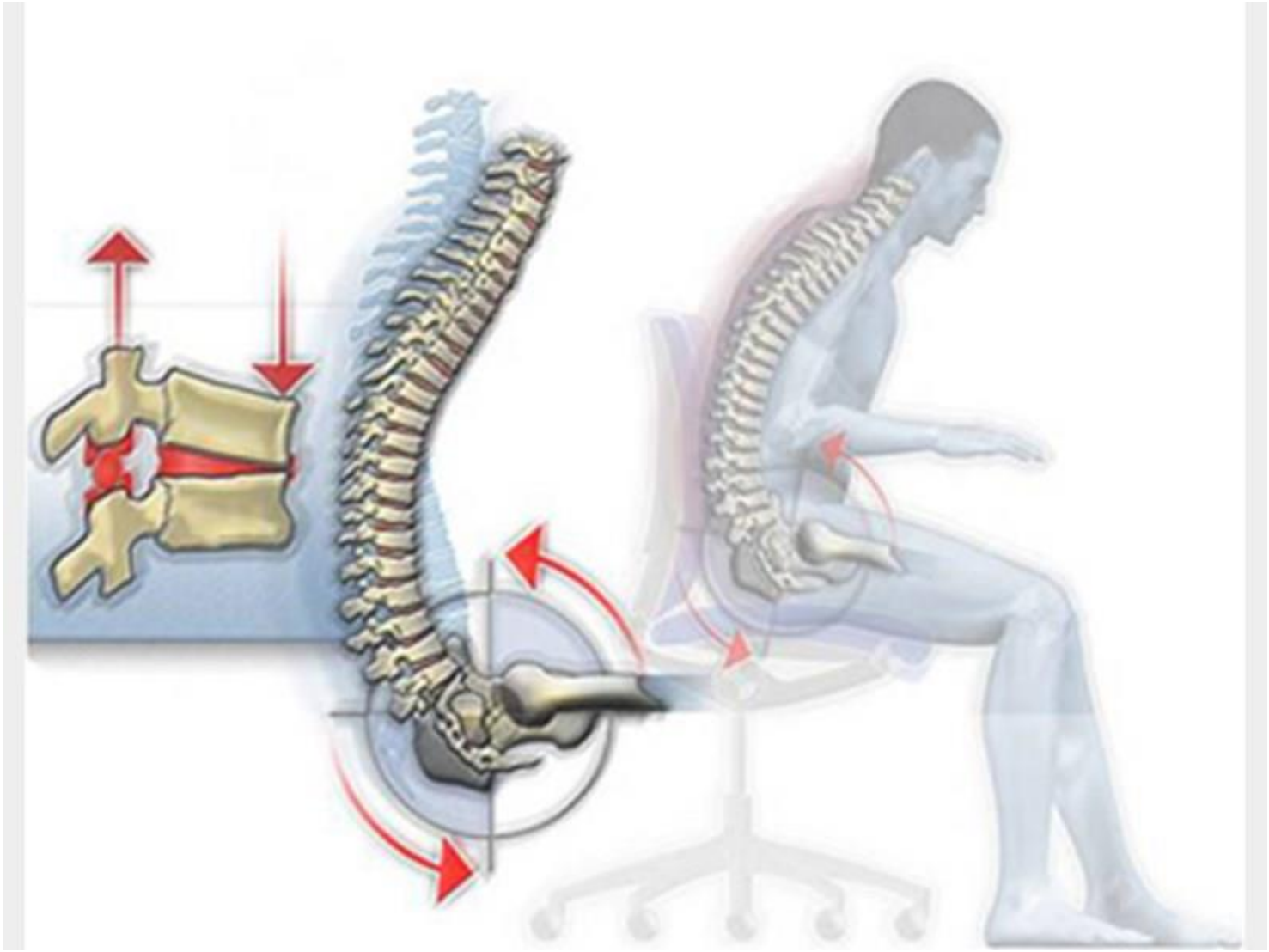
کاهش کم قد در سالمندی طبیعی است. مقداری از این کاهش در نتیجه فشردگی و پهن شدن بافت‌های پیوندی به خصوص دیسک های عضروفی بین مهره‌ای در ستون فقرات است.

بنابراین فشردگی ستون فقرات باعث کاهش طول تنه می شود.

همچنین استخوان ها در نتیجه تغییرات بیشتر در ماتریکس پروتئین اسکلتی، چگالی خود را از دست می دهند.

این تخریب در افراد مبتلا به پوکی استخوان شدیدتر است و می تواند منجر به تخریب یک یا چند مهره شود، در این صورت، کاهش قامت چشم گیر است.

مهره های ستون فقرات
دیسک بین مهره ای



افزایش وزن چربی در بزرگسالی

معمولاً بزرگسالان از اوایل بیست سالگی، شروع به افزایش وزن چربی بدن می‌کنند.

این امر به تغییرات سبک زندگی وابسته است.

افرادی که در اوایل بزرگسالی قرار دارند و تشکیل خانواده می‌دهند و فعالیت‌های کاری خود را آغاز می‌کنند، به طور معمول زمان کمتری را برای انجام ورزش و تهیه غذاهای کامل در اختیار دارند.

گاهی اوقات سالمندان در نتیجه عدم فعالیت و کاهش بافت عضلانی، وزن خود را از دست می دهند. همچنین کاهش اشتها همراه با تغییرات سبک زندگی، یکی از عوامل کاهش وزن است. بزرگسالان فعال به احتمال زیاد وزن عضلانی خود را از دست نمی‌دهند.

افزایش وزن چربی در بزرگسالی

معمولاً بزرگسالان از اوایل بیست سالگی، شروع به افزایش وزن چربی بدن می‌کنند.

این امر به تغییرات سبک زندگی وابسته است.

افرادی که در اوایل بزرگسالی قرار دارند و تشکیل خانواده می‌دهند و فعالیت‌های کاری خود را آغاز می‌کنند، به طور معمول زمان کمتری را برای انجام ورزش و تهیه غذاهای کامل در اختیار دارند.

گاهی اوقات سالمندان در نتیجه عدم فعالیت و کاهش بافت عضلانی، وزن خود را از دست می دهند. همچنین کاهش اشتها همراه با تغییرات سبک زندگی، یکی از عوامل کاهش وزن است. بزرگسالان فعال به احتمال زیاد وزن عضلانی خود را از دست نمی‌دهند.

رشد اولیه سیستم اسکلتی

سیستم اسکلتی در دوره رویانی به صورت مدل غضروفی از استخوان ها است.

مراکز استخوان سازی اولیه، در مدل غضروفی ظاهر شده و شروعی تشکیل سلول‌های استخوانی می‌کند.

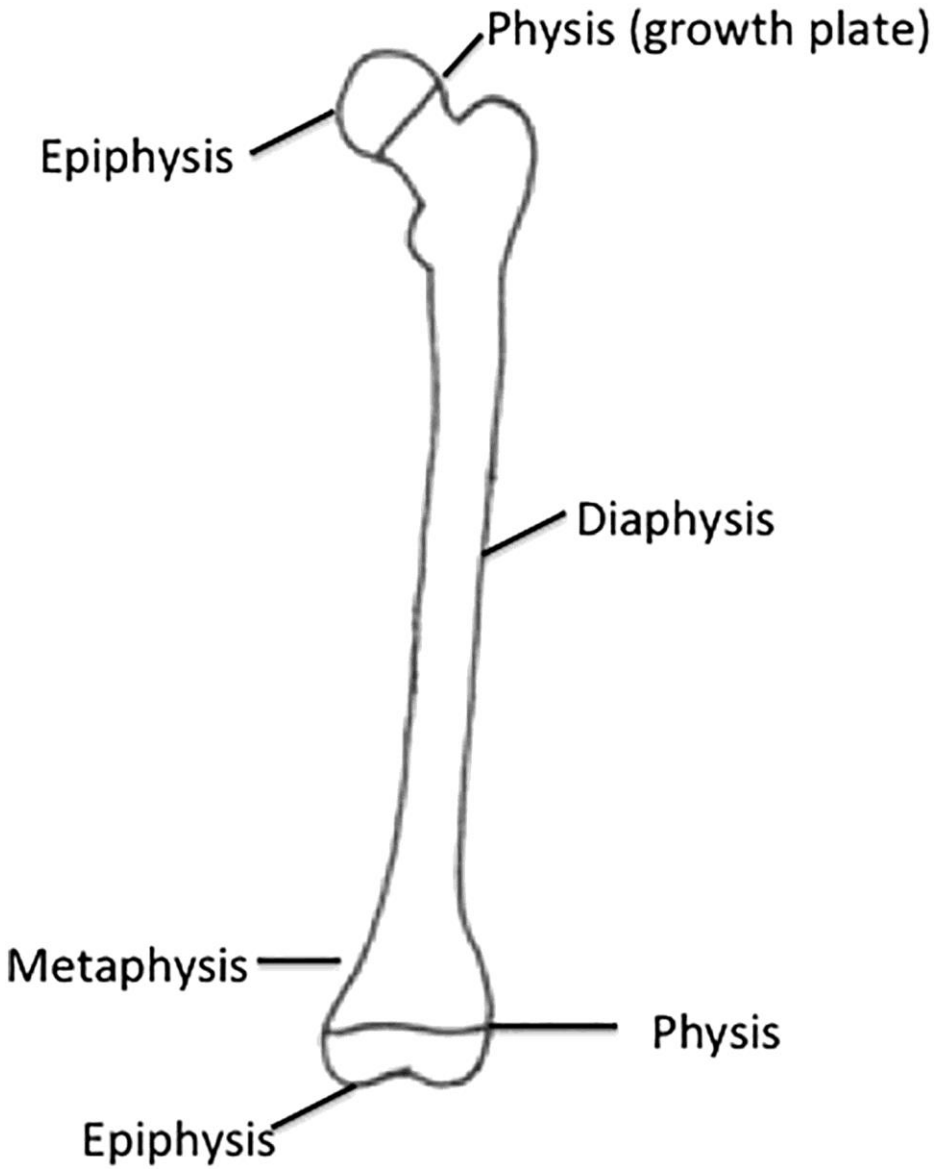
در هنگام تولد ٤٠٠ مرکز استخوان سازی وجود دارد و پس از تولد، ٤٠٠ مرکز دیگر به وجود می آیند.

دو نوع مرکز استخوان سازی وجود دارد: اولیه و ثانویه

مرکز استخوان سازی اولیه (دیافیز)

مرکز استخوان سازی اولیه که در قسمت میانی استخوان های بلند، مانند بازو (قسمت بالایی بازو) و ران ظاهر می شود و شروع به تشکیل سلول های استخوانی در جنین ۲ ماهه می کند.

بدنه استخوان از مراکز اولیه استخوان سازی به سمت بیرون در هر دو جهت، شروع به استخوانی شدن می کند تا اینکه هنگام تولد تقریباً کل دیافیز استخوانی می شود.


Physis (growth plate)
Epiphysis
Diaphysis
Metaphysis
Physis
Epiphysis

مرکز استخوان سازی ثانویه (اپی فیز)

در قسمت انتهایی بدنه استخوان صورت می گیرد که به آن صفحه رشد یا اپی فیزیال فشاری می گویند.

صفحه رشد دارای لایه های سلولی زیادی است که سلول های غضروفی در آن شکل گرفته، رشد کرده، منظم شده و سرانجام فرسوده شده و به استخوان جدید تبدیل می شوند. بنابراین برای افزایش طول استخوان، سلول‌های استخوان روی صفحات رشد قرار می‌گیرند.

فرایند فرسایش سلول های جدید، به تغذیه از طریق جریان خون وابسته است.

هر آسیبی که تامین جریان خون را مختل کند، نمو طبیعی طول استخوان را به خطر می‌اندازد.

استخوان‌های کوچک مانند استخوان‌های مچ دست و مچ پا برعکس استخوان‌های بلند، از مرکز به بیرون استخوانی می شوند.

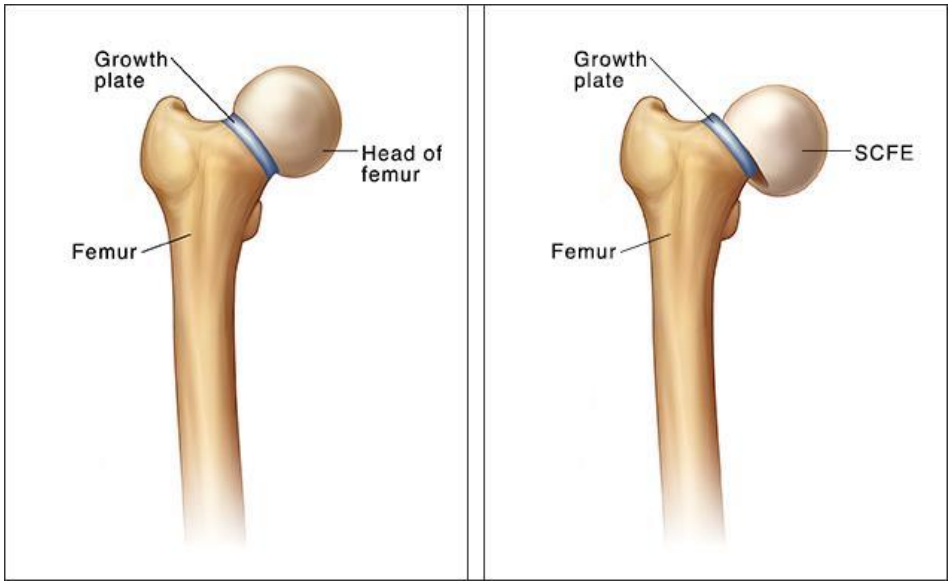
تقریباً همه صفحات رشد تا سن ۱۸ یا ۱۹ سالگی بسته می‌شوند.

دختران زودتر از پسران بالیده میش وند. بنابراین زودتر ظاهر شدن مراکز استخوان سازی و همچنین زودتر بسته شدن آنها در دختران تعجب آور نیست.

به عنوان مثال، صفحه رشد استخوان بازو در دختران به طور میانگین در ۱۵/۵ سالگی و در پسران ۱۸/۱ سالگی بسته می شود.

البته افراد زمان بندی منحصر به فردی دارند.

بنابراین احتمالاً سن اسکلتی گروهی از کودن با سن تقویمی یکسان، ۳ سال یا بیشتر تفاوت دارد و این امر نشان می دهد که بالیدگی در مقایسه با سن تقویمی در طول دوره نموی متغیر است.



نمو استخوانی مضاعف

استخوان های بلند، علاوه بر رشد طولی، رشد عرضی نیز دارند که این فرایند را نمو استخوانی مضاعف می نامند.

این فرایند از طریق اضافه شدن لایه های بافت جدید زیر ضریع استخوان صورت می گیرد و این عمل بسیار شبیه افزایش لایه های زیر پوستی درخت است.

ضریع یک لایه خیلی نازک پوشاننده استخوان است.

ناحیه هایی در اپی فیز وجود دارد که در محل اتصال استخوان به عضلات است. این نواحی را اپی فیز کششی می نامند.

آسیب های استفاده مفرط به اپی فیزی کششی در طول دوره نموی می تواند حرکات راحت در یک مفصل را در ادامه حیات به مخاطره بیندازد.

مثال: هنگام پرتاب، اپی فیز کششی نزدیک آرنج می‌توند با چرخش‌های داخلی قدرتمند ساعد آسیب ببیند.

سیستم اسکلتی در بزرگسالی و پیری

ساختار اسکلتی در اوایل بزرگسالی تغییر کمی دارد.

در بزرگسالی شکل گیری استخوان شروع به آهسته شدن می کند و سرانجام نمی تواند آهنگ خود را با تحلیل رفتگی استخوان حفظ کند. بنابراین کاهش بافت استخوانی صورت می گیرد. این امر از اواسط دهه سوم شروع می شود و به طور میانگین در هر سال ۱٪ از توده استخوانی کاهش می یابد.

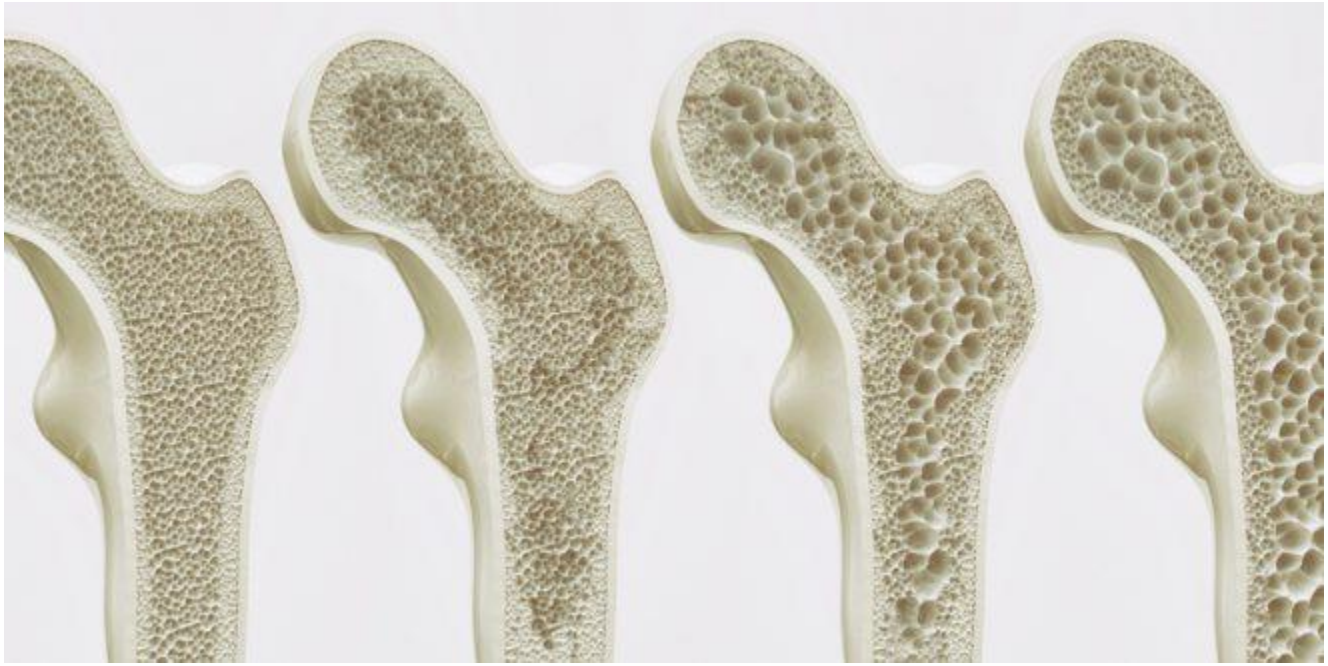
ترکیب استخوانی نیز در طول عمر تغییر می کند. معمولاً ترکیبات مواد آلی و معدنی بافت استخوانی کودکان یکسان است.

اما مواد معدنی سالمندان هفت برابر مواد آلی است و همین موضوع استخوان ها را در برابر شکستگی های کوچک آسیب پذیر می کند.

سیستم اسکلتی در بزرگسالی و پیری

سطوح کم استروژن در زنان پس از یائسگی، در کاهش زیاد استخوان دخیل است، زیرا هورمون استروژن فعالیت استخوان سازی را تحریک می کند.

کمبود طولانی مدت کلسیم در رژیم غذایی همراه با کمبود ویتامین ها و مواد معدنی از دلایل اصلی پوکی استخوان است.



رشد سیستم عضلانی

سیستم اسکلتی ساختار بدن را تشکیل می دهد در صورتی که سیستم عضلانی آن را به حرکت در می آورد.

بیش از ۲۰۰ عضله موجود در بدن امکان حرکات و وضعیت‌های بدنی مختلفی را می دهند.

سیستم عضلانی نیز مانند سیستم اسکلتی در طول عمر به وسیله عوامل ژنتیکی و محیطی تغییر می کند.

رشد اولیه سیستم عضلانی

تارهای عضلانی، پیش از تولد از طریق هایپرپلازی (افزایش تعداد سلول های عضلانی) و هایپرتروفی (افزایش حجم سلول) نمو می کنند.

توده عضلانی در هنگام تولد ۲۳ تا ۲۵ درصد وزن بدن را تشکیل می دهد.

هایپرپلازی به مدت کوتاهی بعد از تولد ادامه می یابد، اما بعد از آن، اغلب نمو عضلانی به وسیله هایپر تروفی اتفاق می افتد.

نمو سلول های عضلانی در دو جهت طول و قطر رخ می دهد. مقدار افزایش قطر تارهای عضلانی به شدت فعالیت های عضلانی در طول نمو بستگی دارد.

مقدار افزایش قطر تارهای عضلانی به شدت فعالیت های عضلانی در طول نمو بستگی دارد.

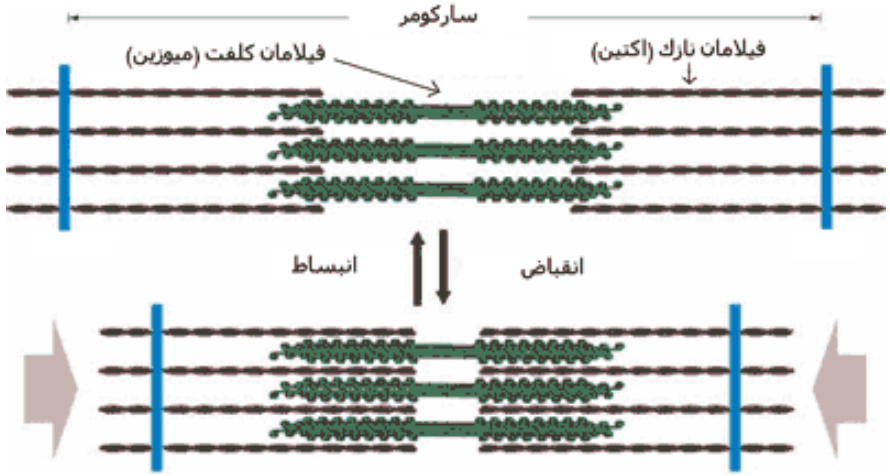
رشد اولیه سیستم عضلانی

به طور طبیعی همزمان با اینکه استخوان ها نمو می کنند، عضلات نیز باید از لحاظ طولی بزرگ شوند و این امر به وسیله افزایش تعداد سارکومرها (واحدهای انقباضی) در محل اتصال عضله به تاندون و همچنین دراز شدن سارکومرها اتفاق می افتد.

ساختار عضله:

سارکومرها یا واحدهای انقباضی که سلول های عضلانی (میوفیبریل ها) را تشکیل میدهند و به این ترتیب تار عضلانی را ایجاد می کنند. مجموعه ای از تارها، عضله را شکل می دهند.

Trigger Point



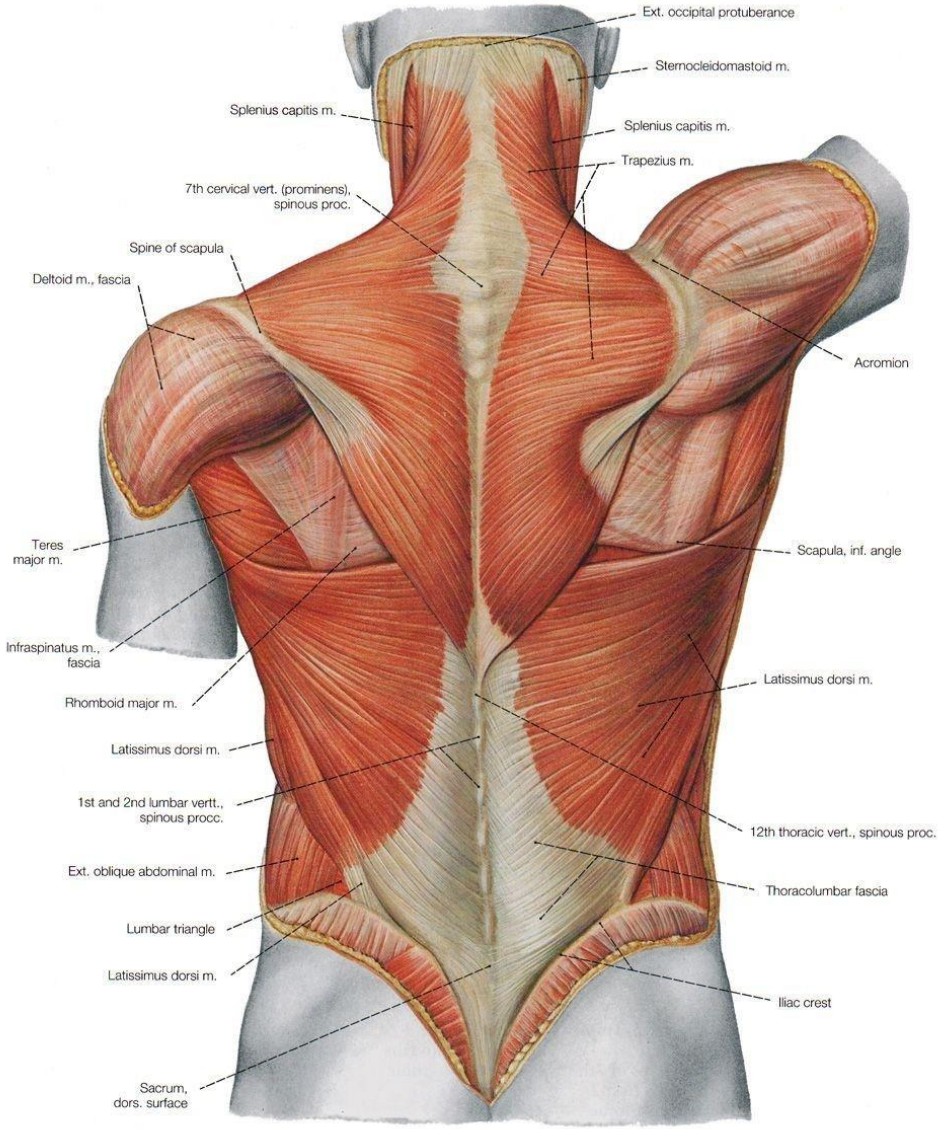
تفاوت های جنسی مربوط به توده عضلانی

این تفاوت ها در دوران کودکی حداقل است. با این تفاوت که نسبت توده عضلانی به وزن بدن در پسران، کمی بیشتر است.

بعد از نوجوانی تفاوت های جنسی چشم گیر می شود. توده عضلانی پسران به صورت سریع تا ۱۷ سالگی افزایش یافته و سرانجام ٥٤ درصد وزن بدن را تشکیل می دهد.

دختران این افزایش را تا ۱۳ سالگی تجربه می کنند و توده عضلانی ٤٥ درصد وزن بدن آنان را تشکیل می دهد.

تفاوت‌های جنسی مربوط به توده عضلانی



تفاوت جنسی زیاد در توده عضلانی، بیشتر به عضلات بالاتنه مربوط است.

مثال: میزان نمو عضلات بازو در مردان نسبت به زنان تقریبا دو برابر است. این تفاوت در نمو عضلانی پشت ساق پا نسبتا کم است. این تفاوت های جنسی در توده عضلانی به تاثیرات هورمونی مربوط است.

نوع تار عضلانی

عضلات افراد بزرگسال ترکیبی از سه نوع تار عضلانی است:

نوع اول: کند انقباض I: مناسب فعالیت های استقامتی هستند

نوع دوم a : تند انقباض II_a مناسب فعالیت های شدید و کوتاه مدت هستند.

نوع دوم b: تند انقباض II_b

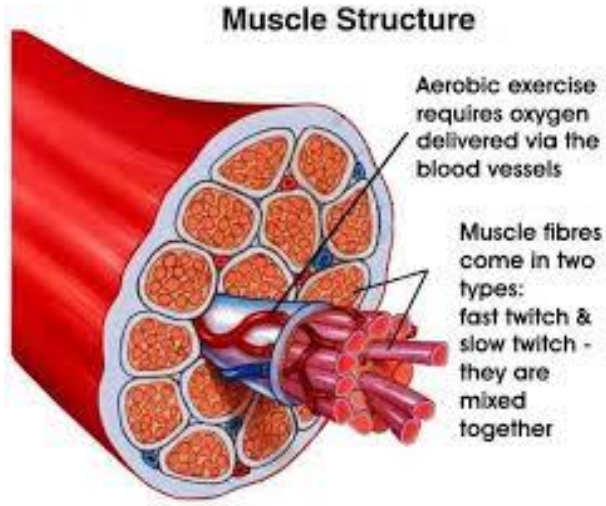
در هنگام تولد تقریبا ۱۵ درصد تارهای عضلانی به تارهای نوع II_b ,II_a ,I متمایز نشده‌اند.

نکته: به همین دلیل فعالیت های اولیه نوزاد، نسبت های نهایی سه نوع تار را تحت تاثیر قرار می دهد. (طبق یک فرضیه).

نسبت دقیق نوع تارها در یک عضله معین میان افراد مختلف متفاوت است.

کند انقباض: Slow twitch

تند انقباض: Fast Twitch



سیستم عضلانی در بزرگسالی و سالمندی

ترکیب بدنی در بزرگسالان جوان شروع به تغییر می کند.

در این سن کاهش وزن توده بدون چربی در نتیجه افزایش چربی بدن است.

تغییر توده عضلانی-اسکلتی در بزرگسالی ناچیز است.

این امر نه تنها به دلیل کاهش عضلات، بلکه ناشی از افزایش وزن چربی است.

به طور میانگین تنها ۱۰ درصد توده عضلات اسکلتی بین اواسط دهه سوم تا ۵۰ سالگی کاهش می یابد.

تغییرات رژیم غذایی و سطح فعالیت جسمانی از عوامل دخیل در ترکیب بدنی هستند. رژیم غذایی ضعیف، وزن چربی و کمبود فعالیت جسمانی منجر به کاهش وزن عضلانی می شود.

سیستم عضلانی در بزرگسالی و سالمندی

افراد در ۵۰ سالگی کاهش سریع تر توده عضلانی را شروع می کنند، اما دامنه این کاهش خیلی متفاوت است.

به عبارتی افراد دارای رژیم غذایی و تمرینات مقاومتی خوب، نسبت به افراد غیر فعال، کاهش توده عضلانی کمتری دارند، اما به طور میانگین، ۳۰ درصد توده عضلانی تا سن ۸۰ سالگی کاهش می یابد.

اشخاص بی تحرک و دارای تغذیه ضعیف در سن پیری، کاهش بیش از ۵۰ درصد توده عضلانی دوران جوانی را تجربه می کنند.

تعداد و قطر تارهای عضلانی کاهش می یابد.

سوال:

کاهش در هر سه نوع تار به صورت مساوی است یا کاهش تارهای نوع دوم بیشتر از نوع اول است؟

انواع عضله

عضلات اسکلتی

عضلات قلب

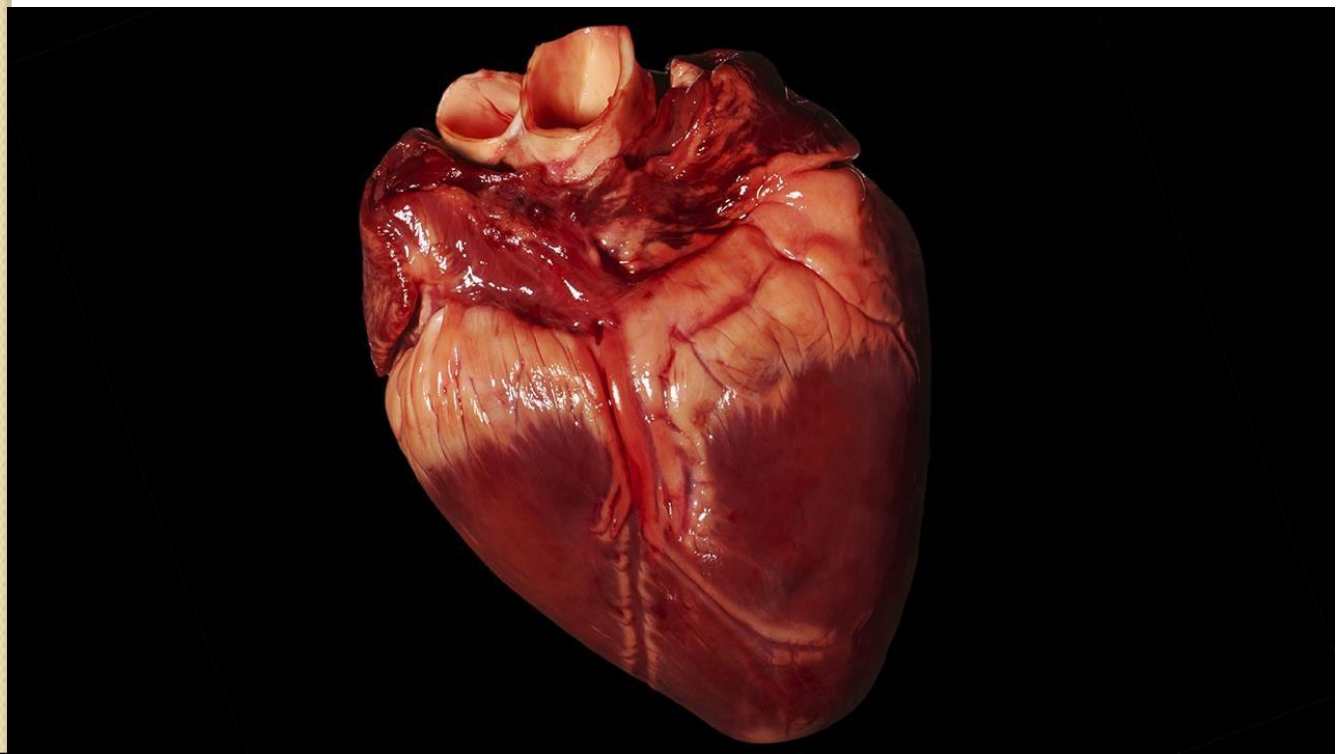
عضلات صاف

عضله قلب

مانند عضلات اسکلتی از طریق هایپرپلازی و هایپرتروفی رشد می کند.

هنگام تولد، بطن راست از بطن چپ بزرگتر است، اما بطن چپ بعد از تولد رشد سریع تری دارد، در نتیجه قلب به زودی به نسبت بزرگسالی می رسد.

نسبت حجم قلب به وزن بدن در طول نمو، تقریبا ثابت می ماند.



عضله قلب

نمو رگ های خونی نسبتاً مشابه نمو قلب است. توانایی قلب در سنین پیری برای سازگاری با بار فزاینده کاهش می یابد. بخشی از این کاهش به تخریب عضلانی قلب، کاهش ارتجاعی عضلات قلب و تغییر در تارهای دریچه های قلب مربوط می شود.

رگ های خونی اصلی نیز خاصیت ارتجاعی خود را از دست می دهند.

بیشتر تغییرات عضله قلب افراد به جای پیری تارهای عضلانی قلب، به تغییرات سبک زندگی و بیماری مربوط می شود.

رشد سیستم چربی

درک غلط: هر مقدار از بافت چربی نامطلوب است

واقعیت: چربی نقش حیاتی در ذخیره کردن انرژی، پوشش و محافظت از بدن ایفا می‌کند.

رشد اولیه سیستم چربی

بافت چربی در اوایل زندگی افزایش می یابد. برای اولین بار در جنین ۳/۵ ماهه ظاهر می شود و سریعاً در دو ماه آخر پیش از تولد افزایش می یابد.

افزایش سریع در طول ۶ ماه پس از تولد دارد و تا ۸ سالگی به صورت تدریجی افزایش می یابد.

بافت چربی در پسران افزایش تدریجی خود را در نوجوانی ادامه می دهد، اما دختران افزایش بسیار زیادی را تجربه می کنند.

بنابراین زنان بالغ وزن چربی بیشتری دارند.

توزیع چربی

چربی درونی (چربی اطراف امعا و احشا) در طول کودکی افزایش سریع تری نسبت به چربی زیرپوستی دارد و تا سن ۶ تا ۸ سالگی کاهش می یابد.

چربی زیر پوستی پسران و دختران تا سن ۱۲ تا ۱۳ سالگی افزایش می یابد.

افزایش چربی زیر پوستی در دختران ادامه دارد، اما پسران در اواسط نوجوانی، مقداری از چربی زیرپوستی را از دست می دهند.

پسران در نوجوانی مستعد افزایش چربی زیرپوستی بیشتری در تنه نسبت به دیگر اندام های خود هستند در صورتی که دختران دارای چربی زیرپوستی فزاینده در هر دو ناحیه هستند.

رشد سیستم غدد درون ریز

سیستم عصبی و غدد درون ریز، سیستم‌های کنترل تنظیمات سلول‌های بدنی هستند.

بنابراین نقش اصلی در نمو و بالیدگی بازی می کنند.

سیستم غدد درون ریز علمکردهای سلول‌های خاص را از طریق مواد شیمیایی به نام هورمون‌ها کنترل می‌کند.

هورمون های مترشحه از هیپوتالاموس مغز، غده هیپوفیز را تنظیم می کنند و غده هیپوفیز به نوبه خود غده فوق کلیوی، غده تیروئید و رهایی هورمون‌های جنسی را تنظیم می کند.

رشد اولیه سیستم غدد درون ریز

افزایش یا کاهش هورمون ها فرایند طبیعی رشد و نمو را مختل می‌کند.

در اینجا سه نوع هورمون را مورد بررسی قرار می هیم.

این سه نوع هورمون، ساخت پروتئین را تحریک می کنند (متابولیسم سازنده)، در نتیجه منجر به نگهداری ماده مورد نیاز برای ساخت بافت ها می شوند. هر کدام از هورمون ها نقش منحصر به فردی در زمان خاصی از نمو ایفا می کنند.

هورمون نمو (رشد) سوماتوتروپین

هورمون نمو (GH) با تحریک ساخت پروتئین، نمو را در طول کودکی و نوجوانی تحت تاثیر قرار می دهد و در نتیجه بافت جدید به وجود می آید.

هورمون نمو تحت کنترل سیستم عصبی مرکزی به وسیله غده هیپوفیز قدامی ترشح می شود.

بدن برای نمو طبیعی بعد از تولد به این هورمون نیاز دارد.

نقص یا عدم وجود هورمون نمو باعث ناهنجاری های نموی و در بعضی موراد توقف نمو طولی می شود.

هورمون‌های تیروئید

توسط غده تیروئید، واقع در ناحیه قدامی گردن ترشح می شود. دو نوع هورمون غده تیروئید نمو کلی بدن را بعد از تولد تحت تاثیر قرار می‌دهند. هورمون سوم غده تیروئید در نمو اسکلتی نقش دارد.

غده هیپوفیز، هورمون محرک تیروتیدی (TSH) را ترشح می کند که این هورمون نیز هورمون های تیروئیدی مترشحه از غده تیروئید را تنظیم می کند.

ترشح هورمون HST نیز به وسیله عامل رها کننده موجود در هیپوتالاموس مغز شروع می شود.

بنابراین دو سیستم هیپوفیز-تیروئید و سیستم عصبی-تیروئید به صورت هماهنگ عمل می کنند.

هورمون های جنسی

نمو و بالیدگی جنسی را مخصوصا در طول نوجوانی به وسیله تحریک رشد خصوصیات جنسی ثانویه و اندام های جنسی تحت تاثیر قرار می دهند.

مردان

آندروژن‌ها به ویژه تستوسترون → بیضه ها

آندروژن ها → قشر فوق کلیوی

افزایش تستسترون و آندروژن → جوش خوردن صفحات نمو اپی فیزیال در استخوان ها را تسریع می کنند.

بنابراین این هورمون ها به جای نمو طولی، بالیدگی اسکلتی را (جوش خوردن صفحه رشد) توسعه می دهند.

به این علت افرادی که زودتر بالیده می شوند، نسبت به کسانی که دیرتر بالیده می‌شوند، کوتاه تر هستند.

این جهش در مردان جوان نسبت به زنان جوان به این دلیل که مردان هر دو هورمون تستوسترون و آندروژن های کلیوی را ترشح می کنند و زنان تنها آندروژن‌های کلیوی را، چشمگیر است.

زنان

آندروژن → تخمدان ها و قشر فوق کلیه در زنان

استروژن → تجمع چربی در سینه ها

افزایش استروژن و آندروژن در طول نوجوانی → بسته شدن صفحه رشد

انسولین

این هورمون نقش غیر مستقیم و مهمی در رشد و نمو دارد.

این هورمون در پانکراس (جزایر لانگرهانس) تولید می شود و نقش مهم و حیاتی را در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، تحریک انتقال گلوکز و آمینو اسید از طریق غشا دارد.

همچنین هورمون انسولین برای کارکرد کامل هورمون نمو ضروری است.

کمبود هورمون انسولین، سنتز پروتئین را کاهش می دهد و باعث آسیب در طول عمر، به ویژه در طول نمو می شود.

سیستم غدد درون ریز در بزرگسالی و سالمندی

نظریه عدم تعادل تدریجی:

سیستم عصبی، سیستم غدد درون ریز و سیستم ایمنی به تدریج تحلیل می روند.

این تحلیل تدریجی در سه سیستم مذکور با سرعت های مختلفی اتفاق می افتد و منجر به عدم تعادل میان آنها می شود.

این عدم تعدل و کاراییی کاهنده میان سیستم ها، افراد پیر را در خطر فزاینده بیماری قرار می دهد.

عملکرد تیروئید یک نمونه از آنهاست که همراه با سن کاهش میابد و بیماری های تیروئیدی را در سالمندان شایع می سازد.

نارسایی هورمون تیروئید یا کم کاری تیروئید باعث شتاب پیری می شود.

سطح هورمون های جنسی نیز با سن کاهش میابد.

روش درمانی جایگزین هورمون، با بسیاری از تاثیرات پیری مقابله می کند.

مثال: تجویز مکمل های آندروژن در جلوگیری از تخریب عضلانی و پوکی استخوان موفقیت آمیز بوده است.

انسولین در سالمندان مثل بزرگسالان جوان است. اما شیوع دیابت نوع دوم به صورت چشم گیری با سن افزایش میابد.

رشد سیستم عصبی

هیچ سیستمی در بدن به اندازه سیستم عصبی به عنوان ماهیت انسان عمل نمی کند.

سیستم عصبی حرکات و تکلم را کنترل می کند. سیستم عصبی محل تفکر، تجزیه و تحلیل و حافظه است.

همچنین رشد این سیستم برای رشد حرکتی، شناختی و اجتماعی اهمیت دارد.

رشد اولیه سیستم عصبی

قسمت عمده رشد سیستم عصبی در سال های اولیه عمر اتفاق می افتد.

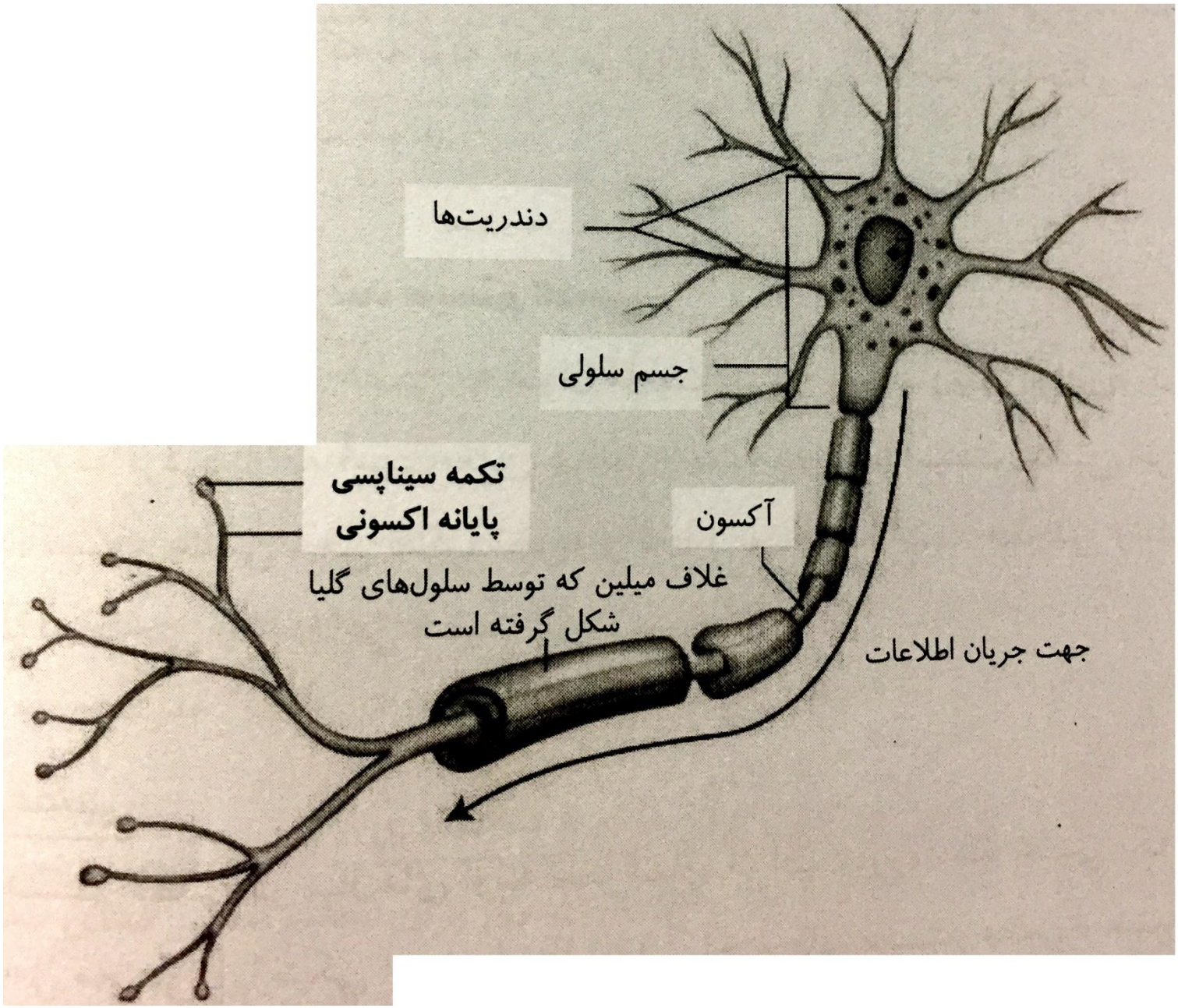
دوره رشد عصبی یک مثال عمده از تاثیر متقابل عوامل محیطی و ژنتیکی است.

ژن ها رشد ساختارهای سیستم عصبی و مسیرهای اصلی عصبی را کنترل می کنند.

نمو پیش از تولد

معمولا شکل گیری نورون های نابالغ، تمایز آنها به گونه کلی و مهاجرت آنها به موقعیت های خود در سیستم عصبی، پیش از تولد صورت می گیرد.

در ماه سوم و چهارم پیش از تولد تقریبا همه نورون های مغز شکل می گیرند.


دندریت‌ها
جسم سلولی
تکمه سیناپسی
پایانه اکسونی
آکسون
غلاف میلین که توسط سلول‌های گلیا
شکل گرفته است
جهت جریان اطلاعات

ساختمان نورون

جسم سلولی:
کارکردهای مربوط به حیات سلول ها را انجام می دهد.

دندریت:
تکانش ها را از نورون های دیگر دریافت می کند.

آکسون:
تکانش را به ساختارهای دیگر انتقال می دهد.

نورن های جدید در دوره پیش از تولد به جایگاه های نهایی خود منتقل می شوند، آن دسته از نورون ها که ساقه مغز را تشکیل می دهند، ضربان قلب و تنفس را کنترل می کنند و آن دسته که مخچه را تشکیل می دهند، وضعیت قامت را کنترل می کنند و برخی نورون های دیگر، قشر مغز را که محلی برای ادراک و تفکر است، تشکیل می‌دهند.

معمولاً نورون ها تا ماه ششم قبل از تولد در محل اصلی خود قرار می گیرند.

هنگامی که نورون ها در مکان خودشان قرار گرفتند، به منظور ارتباط با نورون های دیگر، یک آکسون را در امتداد یک مسیر شیمیایی تا یک مقصد عمومی رشد می دهند و حدود ۱۰۰ تریلیون ارتباط یا **سیناپس** را در مدارهای مغزی ایجاد می نمایند.

به خاطر تولید زیاد نورون ها، آکسون ها برای مسیرهای شیمیایی رقابت می کنند. بعضی از آکسون ها و نورون ها از بین می روند.

یک فرایند طبیعی مختصر سازی در نورون ها، شاخه ها و ارتباطات آنها وجود دارد.

ارتباطات نادرست یا ضعیف باعث تضعیف بیشتر شبکه عصبی می شود.

مهاجرت نورون ها و شاخه ای شدن زائده های آنها نسبت به تاثیرات عوامل محیطی که از طریق سیستم تغذیه ای جنین وارد می شود، آسیب پذیر است.

شواهد زیادی نشان می دهد که برخی از اختلالات مانند صرع، اتیسم، دیسلکسی، ... تا حدودی توسط مهاجرت ناقص نورون ها به وجود میاید.

کودکانی که مادرانشان در هنگام بارداری سیگار می کشند، در معرض خطر فزاینده عقب ماندگی هوشی قرار دارند.

الکلی که از طریق مصرف مادر به جنین می رسد، با بهره هوشی پایین و ناتوانی در خواندن و ریاضیات نسبت به کودکان دیگر مشخص می شوند.

سیستم عصبی در طول دوره پیش از تولد، یکی از سیستم های بسیار آسیب پذیر نسبت به تراتوژن ها است.

نمو پس از تولد سیستم عصبی

وزن مغز نوزاد در هنگام تولد ۲۵ درصد وزن مغز در بزرگسالی است.

تا ٤ سالگی به ۸۰ درصد وزن مغز در بزرگسالی می رسد.

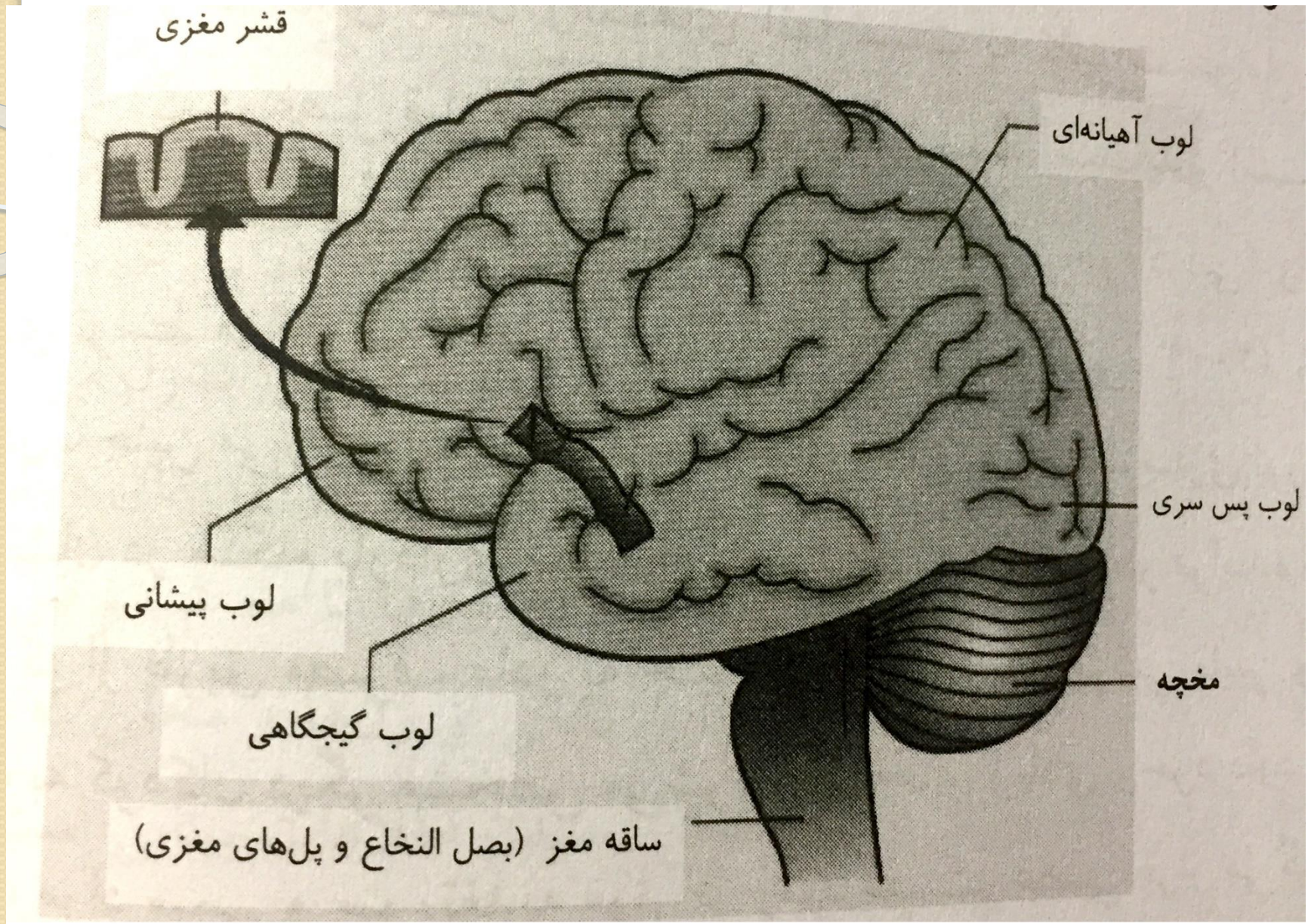
نمو سریع اولیه بازتابی از افزایش در اندازه نورون ها، شاخه ای شدن بیشتر برای تشکیل سیناپس ها و افزایش در سلول های گلیا و میلین می باشد.

نکته: اولین سال پس از تولد یکی از مهم ترین سال های شکل گیری سیناپس های زیاد است.

بنابراین سوءِ تغذیه، جلوی نمو مغز را گرفته و باعث نقصی می شود که احتمالاً هرگز ترمیم نخواهد شد.

آسیب به سمت چپ قشر مغز → نقص در توانایی کلامی

نکته: یادیگری یکی از عوامل محیطی مهم و موثر بر رشد سیستم عصبی پس از تولد است.


قشر مغزی
لوب آهیانه‌ای
لوب پس سری
لوب پیشانی
مخچه
لوب گیجگاهی
ساقه مغز (بصل النخاع و پل‌های مغزی)

ساختارهای مغز

در هنگام تولد، نخاع شوکی و ساختارهای پایین مغز از ساختارهای بالای مغز، پیشرفته تر هستند.

مراکز پایین مغز در تکالیف حیاتی مانند تنفس و دریافت غذا درگیرند و این مراکز نسبتاً بالیده تر هستند.

مراکز پایین مغز، بسیاری از بازتاب ها و واکنش ها را کنترل می کنند.

این پاسخ های حرکتی خودکار، بیشتر حرکات جنین و نوزاد را تشکیل می دهند.

قشر مغز در حرکات هدفمند و جهت دار درگیر است.

اولین نشانه از حرکات عمدی موفقیت آمیز در ٤ تا ٥ ماهگی پس از تولد صورت می‌گیرد.

رشد میلین در سیستم عصبی به هدایت سریع تکانش عصبی منجر می شود. سلول های میلین ترکیبات نسبتا بزرگی از چربی هستند که به صورت پوشش اطراف آکسون را فرا می گیرند.

آکسون های دارای میلین نسبت به آکسون بدون میلین، تکانش های عصبی را با تواتر بالاتر و به مدت طولانی تر شلیک می کنند.

مولتیپل اسکلروز (MS)

این بیماری باعث صدمه بزرگسالان جوان شده و صفحات میلین را تخریب می کند و در نتیجه منجر به لرزش، کاهش هماهنگی و فلج نیمه بدن می شود.

سیستم عصبی در بزگسالی و سالمندی

۱۰۰ تریلیون ارتباط میان نورون ها به طور مداوم در طول عمر تغییر می کنند. پیامدهای کاهش های مرتبط با سن در سیستم عصبی بسیار گسترده است.

آهستگی پاسخ ها می تواند حرکات را در فعالیت‌های تفریحی مثل فعالیت‌های روزانه تحت تاثیر قرار دهد.

همراه به پیری، حلقه ها در شبکه به صورت تصادفی شکسته می شوند و علایم عصبی باید از راه فرعی انتقال یابند، به این ترتیب زمان پاسخ افزایش پیدا می کند.

از دست دادن نورون ها، دندریت ها، سیناپس ها و کاهش در انتقال دهنده های عصبی، همگی تغییرات فیزیولوژیکی هستند که منجر به شکسته شدن حلقه‌های درون شبکه می شوند.

نکته: عوامل محیطی در سالمندان مثل جوانان، نقش مهمی در تغییرات سیستم عصبی دارد. تمرین یکی از مهم ترین عوامل محیطی است.

این تاثیرات شامل کاهش خطر ضربه مغزی، افزایش شاخه ای شدن دندریت ها و حفظ متابولیسم عصبی است.

تمرینات منظم، سطح جریان خون به مغز را حفظ کرده و کاهش دندریت ها را پایین می آورد و باعث تحریک سنتز نورون و افزایش ارتباط سیناپسی جدید می شود.

رشد حرکتی اولیه
محدودیت های فردی پایه

اطفال چگونه حرکت می کنند؟

بسیاری از حرکات کودکان تازه متولد شده بدون جهت و بدون هدف است.

این حرکات خود به خودی، بدون هیچ محرک آشکاری ظاهر می شوند.

- اغلب اطفال در حالت طاق باز، با پاهای خود ضربه می زنند.
- هر زمانی که جایی از بدن اطفال لمس می شود، آنها به روش خاصی حرکت می‌کنند.
- هنگام لمس کف دست کودک، نمی‌توان مانع گرفتن انگشتان توسط وی شد.

ظاهراً رفتارهای تصادفی طفل با رفتارهای ارادی بعدی ارتباط زیادی دارد.

حرکات طفل به دو گروه طبقه بندی می شوند:

الف) حرکات تصادفی یا خود به خودی

ب) بازتاب های دوران طفولیت

الف) حرکات خود به خودی

اگر طفل در حال خوردن و خوابیدن نباشد، به احتمال زیاد به خود میپیچد، در این حالت آنها دست ها و پاهای خود را به شدت به جلو پرتاب می کنند، به داخل بدن فرو می برند، انگشتان پا و دست ها را به بیرون باز کرده یا می کشند یا حرکات خود به خودی دیگری نشان می دهند.

رفتارهای خود به خودی، رفتارهای قالبی نیز گفته می شود.

لگد زدن در حالت طاق باز و راه رفتن

اگر کودک به پشت خوابانده شود، احتمالاً پاهای خود را به صورت تصادفی به سمت جلو پرتاب کرده و ضربه می زند. این حرکات را لگد زدن در حالت طاق باز می گویند.

مفاصل زانو، مچ و لگن به جای حرکت مستقل از هم، به صورت هماهنگ با یکدیگر عمل می‌کنند.

شباهت هماهنگی این ضربه با وضعیت و زمان بندی گام های راه رفتن بزرگسالان بسیار قابل توجه است. الگوی عضلانی در ضربه طاق باز نیز هماهنگ است.

گاهی طفل تنها با یک پا ضربه می‌زند اما گاهی مثل راه رفتن بزرگسالان با هر دو پا به طور متناوب ضربه می زند.

همچنین اطفال تمایل به فعال سازی عضلات تا کننده (فلکسورها) و عضلات باز کننده (اکستنسورها) دارند

حرکات خود به خودی بازو

اطفال بازوهایشان را نیز حرکت می دهند و حرکت خود به خودی بازوی اطفال تازه متولد شده، باز شدن بسیار هماهنگ مفاصل آرنج، مچ و انگشتان را نشان می دهد.

حرکات بازو مثل لگد زدن پا تکراری و دارای ریتم نیست.

حرکات اولیه بازو مثل لگد زدن، با حرکات دسترسی بزرگسالی یکسان نیست.

چندین ماه طول می کشد تا اطفال همانند بزرگسالان در پیش بینی گرفتن اشیاءِ انگشتان خود را به صورت مستقل از مفاصل دیگر باز کنند.

وجود رفتارهای قالبی چه چیزی را بیان می کنند؟

۱- اطفال تازه متولد شده، ضعیف هستند و نمی توانند حرکات هدفمند دقیق و ارادی تولید کنند اما حتی در سن پایین هماهنگی درونی اندام ها یا جفت اندام را نشان می‌دهد.

۲- این الگوهای هماهنگ مشابه الگوهای هماهنگ حرکات ارادی آتی است. بنابراین بین حرکات تصادفی و ارادی رابطه ای وجود دارد.

ب) بازتاب های دوران طفولیت

حرکات بازتابی در اطفال کم سن و سال قابل مشاهده هستند.

بازتاب ها بر خلاف حرکات تصادفی، **حرکات غیر ارادی** هستند که شخص **در پاسخ به یک محرک خاص** انجام می دهد.

گاهی این پاسخ خاص تنها هنگام قرار گرفتن بدن در یک وضعیت خاص اتفاق می افتد. بازتاب‌ها به صورت خودکار و بدون تفکر صورت می گیرند.

بعضی از بازتاب ها مثل پلک زدن در تمام طول عمر وجود دارند، اما بازتاب های دیگر، تنها در دوران طفولیت وجود دارند (بازتاب های طفولیت)

بازتاب های طفولیت به سه گروه تقسیم می شود:

۱- بازتاب های ابتدایی

۲- واکنش های قامتی

۳- بازتاب های انتقالی

۱- بازتاب های ابتدایی

تقریباً نقطه شروع بازتاب ها است. اغلب توسط مراکز پایین تر مغز اجرا می‌شود.

مثال:

هنگامی که شیئی را در دست طفل تازه متولد شده قرار می دهیم، آن را می‌گیرد و این عمل به صورت خودکار و بدون تفکر هشیارانه صورت می‌پذیرد.

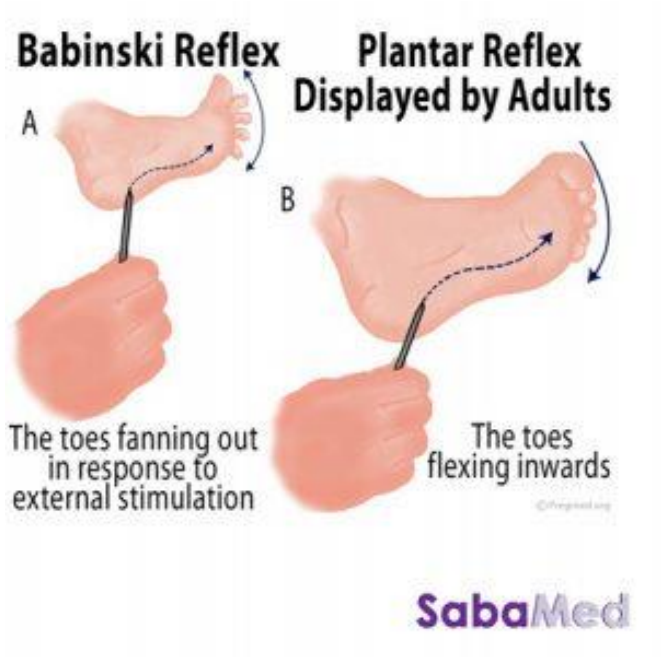
این بازتاب ها با افزایش سن ضعیف تر می‌شود و تقریبا در چهار ماهگی از بین می‌رود.

چگونه می‌توانیم بازتاب ها را از حرکات خود به خودی تشخیص دهیم؟

- بازتاب ها، پاسخ هایی به محرک های خارجی هستند، در صورتی که حرکات خود به خودی از هیچ محرک بیرونی مشخصی ناشی نمی شوند.
- بازتاب ها ویژه هستند و اغلب در یک نقطه خاص اتفاق می افتند، در صورتی که حرکات خود به خودی اختصاصی نبوده و عمومی هستند.
- محرک یکسان باعث تکرار بازتاب خاص می شود.

بازتاب چنگ زدن

بازتاب بابینسکی



۲- واکنش های قامتی

حرکت به صورت عمودی در دنیای اطراف اتفاق می افتد.

برای حفظ قامت به صورت خودکار در میحط در حال تغییر کمک می کند.

بعضی از پاسخ ها سر را قائم نگه می دارند و از این طریق موجب باز نگه داشتن راه های تنفس می شوند.

بعضی از بازتاب ها به چرخش طفل کمک کرده و به حفظ وضعیت عمودی کودک منجر می شوند.

معمولاً واکنش‌های قامتی اطفال بعد از دو ماهگی ظاهر می شوند.

مثال: یک طفل، تنها بعد از کسب بازتاب تعادل بدن در چهار ماهگی قادر به غلت خوردن است.

در اواخر سال اول و اوایل سال دوم زندگی، این واکنش‌های مجزا که نیازمند محرک و وضعیت‌های قامتی خاص هستند، از مجموعه حرکات طفل کنار گذاشته می‌شوند.

نکته: واکنش ها کامل از بین نمی روند. کودکان و بزرگسالان هنگام بر هم خوردن تعادل، با پاسخ عضلانی خاص واکنش نشان می دهند تا تعادل قبلی خود را حفظ کنند.

بازتاب لابیرنتی

۳- بازتاب های انتقالی (درجا حرکت کردن)

بازتاب شنا کردن مثل بازتاب های انتقالی دیگر به خاطر شباهت و ارتباط با حرکات ارادی (شنا کردن)، بازتاب های انتقالی نامیده می شود.

بازتاب های انتقالی بسیار زودتر از رفتارهای ارادی مرتبط ظاهر شده و چند ماه قبل از شروع مهارت های ارادی ناپدید می شوند.

سه نوع بازتاب انتقالی وجود دارد:

- راه رفتن
- شنا کردن
- سینه خیز رفتن

ظهور و ناپدید شدن بازتاب ها

بازتاب های ابتدایی بعد از هفته دوم ضعیف شده یا تعدیل می شوند.

افرادی که با اطفال کار می کنند گاهی اوقات برای ارزیابی رشد اطفال از الگوی ظهور و ناپدید شدن بازتاب ها استفاده می کنند. (مانند بازتاب بابینسکی)

دو روش انحراف از رشد عمومی وجود دارد:

۱- وجود بازتاب زمانی که نباید وجود داشته باشد.

۲- عدم وجود بازتاب زمانی که باید وجود داشته باشد.

نکته: تدام بازتاب بعد از سن میانگین ناپدید شدن، نشان دهنده آسیب مغزی است.

هدف بازتاب ها

- ساختاری
- کارکردی
- کاربری

ساختاری:

بازتاب ها را به عنوان محصول فرعی سیستم عصبی می داند. بازتاب ها صرفا نشان دهنده ساختار سیستم عصبی هستند.

کارکردی:

بازتاب ها را کمکی برای حیات طفل می داند.

کاربردی:

نقش بازتاب ها را در حرکات ارادی بعدی بررسی می کند.