



# ورزش و تراکم استخوان تغییرات بدنی در دوران کودکی

آموزشی



نویسنده: دیوید جنکینز و پیتر ریورن

مترجم: جواد وکیلی، دانشجوی دکتری فیزیولوژی دانشگاه تهران

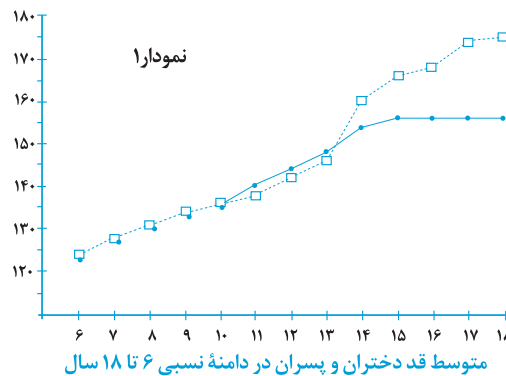
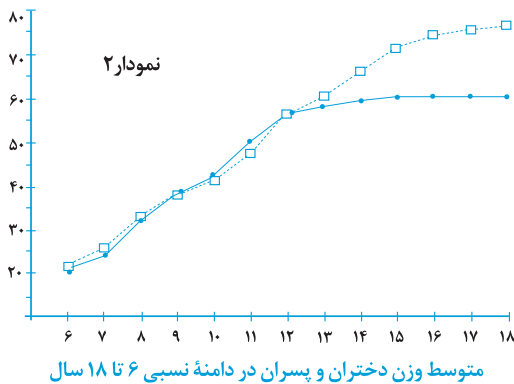
با توجه به تفاوت‌هایی که در قدرت، بلوغ استخوان، تحویل و استفاده از اکسیژن، ظرفیت تعریق و نسبت روبره بدن به وزن بدن وجود دارد، کودکان و بزرگسالان به فعالیت ورزشی به‌طور متفاوتی واکنش نشان می‌دهند.

## مقایسه دختران و پسران قد و وزن

همان‌گونه که در نمودار ۱ ملاحظه می‌کنید، دختران و پسران تا سن ۱۳ سالگی افزایش‌های مشابهی در قد دارند. با وجود این، در سن ۱۳ سالگی قد دختران گرایش دارد به فلات خود برسد؛ در حالی که قد پسران تا دو سال بعد به افزایش خود ادامه می‌دهد.

کلید واژه‌ها: تغییرات بدنه، دوران کودکی، ژنتیک، چاقی

بدن انسان در طول زندگی دچار تغییرات شگفت‌انگیزی می‌شود. از لحظه‌ای که کودک حرکت کردن را می‌آموزد، توانایی او برای کنترل و تصحیح حرکاتش به سرعت توسعه می‌یابد. کودکان قابلیت چشمگیری برای تقلید اعمال از خود نشان می‌دهند. تقلید برای یادگیری ضروری است اما برخی فعالیت‌های ورزشی را که بزرگسالان به راحتی اجرا می‌کنند، کودکان نباید اجرا کنند یا آنها را باید متناسب با کودکان تعدیل کرد. در این بخش بسیاری از تفاوت‌های فیزیولوژیکی و آناتومیکی مهم بین کودکان و بزرگسالان توضیح داده می‌شود. همان‌طور که قبلاً اشاره شده است، کودکان نمونه کوچک‌تر بزرگسالان نیستند.



لوهمان ۱۹۸۶ برآورد کرده است که بین ۶ تا ۱۱ سالگی، چربی بدن پسران از ۱۱ تا ۱۶ درصد افزایش می‌یابد؛ در حالیکه در مورد دختران بین ۶ و ۱۷ سال، چربی بدن از ۱۴ درصد به ۲۷ درصد می‌رسد. بنابراین، دختران نسبت به پسران چربی بیشتری را به دوران بزرگسالی حمل می‌کنند. این تفاوت معمولاً در طول عمر حفظ می‌شود.

در دختران، تولید هورمون استروژن در زمان بلوغ افزایش می‌یابد. این هورمون وجود چربی را در بخش‌های فوقانی بازو و قسمت فوقانی پاها بیشتر می‌کند. بلوغ پسران با رهایی هورمون تستوسترون مشخص می‌شود که رشد عضلات را نسبت به اعضای دیگر توسعه می‌دهد.

### چاقی

تحقیقات نشان داده‌اند که کودکان چاق بیشتر از کودکان دیگر غذا نمی‌خورند. با وجود این، به نظر می‌رسد که بین مقدار فعالیت بدنی کودکان چاق و کودکان عادی تفاوت وجود دارد. در واقع دریافت انرژی هر دوی آنها مشابه است؛ در حالیکه هزینه و مصرف انرژی برای کودکان چاق پایین‌تر است. افزایش چربی بدن به اندازه و تعداد سلولهای چربی فرد بستگی دارد. هنگام گرسنگی یا دریافت انرژی پایین (کالری)، اندازه سلولهای چربی کاهش می‌یابد. بر عکس، زمانی که انرژی دریافتی ما بیش از مقدار انرژی‌ای است که می‌سوزانیم و مصرف می‌کنیم، اندازه سلولهای چربی افزایش می‌یابد. بنابراین، هرگونه عدم تعادل بین دریافت و هزینه انرژی اندازه سلولهای چربی را تغییر می‌دهد.

جالب این است که تعداد سلولهای چربی در دو برهه زمانی، در دوران نوزادی و نوجوانی، به سرعت افزایش می‌یابد. دریافت کالری‌های بیشتر در این دو برهه ممکن است به بالا رفتن تعداد سلولهای چربی بدن از مقادیر مطلوب منجر شود. مشکل اصلی این است که ما قادر به کاهش دادن تعداد سلولهای چربی بدن نیستیم؛ زیرا وقتی سلولهای چربی را به دست می‌آوریم، به حالت چسبیده به آنها در می‌آییم. بنابراین، در صورت اطمینان از اینکه انرژی‌های دریافتی و مصرفی در دوران کودکی و نوجوانی در حالت تعادل اند، می‌توانیم از افزایش خیلی زیاد تعداد سلولهای چربی بدن پیشگیری کنیم.

### قدرت عضلانی

به کمک آزمون‌هایی نظیر آویزان شدن با بازوی خمیده، دراز نشست و قدرت پنجه دست، می‌توان تغییرات بافت عضله را در

افزایش وزن دختران و پسران تا سن ۱۴ سالگی شبیه هم است. سپس، وزن دختران به فلات می‌رسد؛ در حالی که افزایش وزن پسران تا سن ۱۸ سالگی ادامه می‌یابد. این دو نمودار تغییرات متوسط قد و وزن را نشان می‌دهند. به یاد داشته باشید که هر کودک ممکن است تغییرات چشمگیری در مقایسه با مقادیر متوسط گروه نشان دهد.

### رشد

رشد و تکامل به شدت به ژنتیک بستگی دارد. با وجود این، عواملی همچون تغذیه، بیماری، شرایط اجتماعی - اقتصادی و فعالیت بدنی تعیین می‌کنند که کودک به قابلیت ژنتیکی رسیده‌است یا نه.

### مقادیر چربی بدن

مقدار چربی بدنی که انسان با خود جابه‌جا می‌کند، به دو دلیل حائز اهمیت است: چربی بدن بر ظرفیت فعالیت ورزشی فرد و سلامتی او تأثیر می‌گذارد. به عبارت دیگر، مقادیر خیلی زیاد چربی بدن تمایل دارد که حرکت بدن را کند سازد و می‌تواند باعث بروز بیماری‌هایی نظیر بیماری قلبی، پرفشار خونی، دیابت و ... شود.

برآورد مقدار کل چربی بدن فرد در ابتدا با اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی در نقاط متفاوت بدن (معمولاً هفت نقطه) امکان‌پذیر است. از کالیبرهای خاصی برای اندازه‌گیری چربی زیرپوستی در محدوده یک میلی‌متر استفاده می‌شود. برای برآورد چربی بدن دو روش وجود دارد: در روش اول، هر شماره روی کالیپر (در واحد میلی‌متر) را جمع می‌بندیم تا مجموع چربی نقاط به دست آید. شاخصی از چربی نسبی بدن را نشان می‌دهد. مقادیر را در یکی از فرمولهای جبری وارد می‌کنیم. این فرمول چربی بدن را بصورت درصدی از وزن کل بدن بیان می‌کند. روش اول به‌طور طبیعی نسبت به روش دوم ارجحیت دارد؛ زیرا هنگام تبدیل اندازه‌های چربی زیرپوستی به درصد چربی بدن احتمال خطا هست.

نمودار ۳ مجموع چربی زیرپوستی پسران را نشان می‌دهد که به تدریج تا ۱۱ سالگی افزایش می‌یابد و سپس به فلات نمی‌رسد. بر عکس، در دختران افزایش مقادیر چربی تا ۱۵ سالگی ادامه می‌یابد. دختران نسبت به پسران مقادیر کل چربی زیر پوستی بیشتری در کل دامنه سنی دارند؛ هر چند این تفاوتها بعد از ۱۲ سالگی قابل ملاحظه هستند.



## کودکان چاق بیشتر از کودکان دیگر غذا نمی‌خورند. با وجود این، به نظر می‌رسد که بین مقدار فعالیت بدنی کودکان چاق و کودکان عادی تفاوت وجود دارد

ایفا می‌کنند. دوم اینکه نوجوانان باید در این زمان بیشترین افزایش را در BMD داشته باشند تا بتوانند در برابر استئوپوزیس (کاهش چگالی استخوانی) در اواخر عمر، از خود محافظت کنند. بیش از ۹۰ درصد

توده استخوانی بزرگسالان ریشه در انتهای دوره نوجوانی دارد. چندی عمل مانع از رسیدن جوانان به اوج توده استخوانی (یعنی، بیشترین افزایش BMD) می‌شوند: اول، کشیدن سیگار که رهایی استروژن را مختل می‌کند و در ادامه، افزایش توده استخوانی را به‌ویژه در زنان کندتر می‌سازد. دوم، استعمال زیاد نوشیدنی‌های الکلی که حفظ کلسیم و تشکیل استخوان جدید را کاهش می‌دهد؛ زیرا نوشیدنی‌های الکلی فسفر بالایی دارند و فسفر غلظت کلسیم خون را کاهش می‌دهد و در ادامه به رهایی کلسیم از استخوان (یعنی از دست دادن استخوان) منجر می‌شود. سوم، قاعدگی کمتر از شش بار در سال در دختران که این عامل نیز با کاهش مقادیر استروژن ارتباط دارد. دختری که به قاعدگی منظم برمی‌گردد، ممکن است به کاهش بار تمرینی و افزایش انرژی دریافتی نیز داشته باشد تا جرم بدنی مناسب را که شامل چربی نیز هست، به دست آورد.

کاهش BMD با اختلالات تغذیه‌ای ارتباط بسیار نزدیک دارد. تعجب آور نیست که تغذیه نقشی کلیدی در به اوج رساندن رشد بازی می‌کند. عواملی که رشد استخوان را حفظ می‌کنند و بهبود می‌بخشند، عبارت‌اند از: انرژی مناسب (کالری دریافتی)، پروتئین، مصرف ویتامین دی و کلسیم. همه بافت‌ها از جمله استخوان، برای رشد به انرژی نیاز دارند. شبکه استخوانی از پروتئین ساخته می‌شود و بر این اساس، رژیم غذایی باید احتیاجات پروتئینی بدن را برآورده کند. ویتامین دی برای ساختن استخوان لازم است و از نور آفتاب و رژیم غذایی - هر دو به دست می‌آید. دسته‌ای از غذاها، نظیر غلات و شیر، به‌طور طبیعی اثر ویتامین دی را دوچندان می‌کنند. در نهایت، مصرف کلسیم بویژه در دوران رشد ضروری است؛ هر چند مقادیر دقیقی که برای افزایش بیشینه مقدار BMD مورد نیاز است، مشخص نیست.

نتیجه رشد و تم نیت قدرتی مشخص کرد. حتی اگر دختران و پسران - هر دو تا ۱۲ سالگی پیشرفت‌های مشابهی را در اجرای این آزمون‌ها از خود نشان دهند، پسران به‌طور یکنواخت نسبت به دختران در قدرت پنجه دست ۱۰ درصد بهتر امتیاز می‌گیرند. وقتی قدرت دختران و پسران را با هم مقایسه می‌کنیم، باید به یاد داشته باشیم که پسران معمولاً در فعالیت‌هایی شرکت می‌کنند که به میزان متوسط قدرت نیاز دارند. این میزان قدرت معمولاً بیشتر از مقدار قدرتی است که اکثر دختران بکار می‌گیرند. برای غلبه بر این انحراف، معمولاً از آزمون مسافت پرتاب با استفاده از دست غیر برتر برای ارزیابی رابطه بین جنسیت و قدرت استفاده می‌شود. برای مثال، وقتی پسران و دختران قبل از دوران نوجوانی با سن مشابه تویی را با دست غیر برتر نشان پرتاب می‌کنند، برد توپهای آنها خیلی مشابه هم خواهد بود. قابل پیش‌بینی است که پسران با دست برتر خود بیشتر از دختران پرتاب می‌کنند و این موضوع به تفاوت در میزان تمرین و درگیری بیشتر دست برتر پسران در فعالیت‌های مستلزم پرتاب نسبت داده می‌شود. اگر این تفاوت صرفاً به جنسیت مربوط باشد، آن‌گاه ما باید انتظار داشته باشیم که پسران با دست غیر برترشان نیز مانند دست برتر خود، بهتر از دختران پرتاب کنند، برد توپهای آنها خیلی مشابه هم خواهد بود. قابل پیش‌بینی است که توضیح این موضوع، که چرا پسران باید به‌طور ثابت در قدرت پنجه دست غیر برتر خود امتیاز بیشتری بدست آورند چندان هم راحت نیست.

### چگالی استخوان

چگالی استخوان یا چگالی مواد معدنی استخوانی (BMD) به‌طور یکنواخت از لحظه تولد تا بلوغ در دختران و پسران بیشتر می‌شود. طی دوران بلوغ، BMD به سرعت افزایش می‌یابد (تا حداکثر ۱۵ درصد) و دختران به دلیل بلوغ زودرس، افزایش مواد معدنی استخوانی را تقریباً سه سال زودتر از پسران تجربه می‌کنند. در حالیکه به نظر نمی‌رسد فعالیت بدنی قبل از آغاز بلوغ، BMD را به‌صورت چشم‌گیری افزایش دهد. برآورد شده است که فعالیت در دوران بلوغ می‌تواند چگالی مواد معدنی استخوانی را ۱۰ درصد افزایش دهد. یعنی، کودکان فعالی که به سن بلوغ می‌رسند، نسبت به کودکان غیرفعال، ۱۰ درصد چگالی مواد معدنی استخوانی بیشتری دارند. در این بخش دو نکته مهم است: اول اینکه، تحقیقات نشان داده‌اند، فعالیت‌هایی که مستلزم جابه‌جایی وزن بدن هستند، در افزایش BMD نقش بارزی

Jenkins, David & Reaburn, Peter. Guiding The Young Athlete, Changes To the body during child food. 1000.