



نویسندگان:
رابین دالی
شونا باس
دنيس كاپين
وارن هاو
ترجمه:
دکتر شهرام فرج زاده موالو

آیا و نوجوانان تأثیرگذارند تمرینات ورزشی بر رشد کودکان

پاسخ‌هایی برای پرسش‌های رایج

چکیده

ورزشکاران نوجوان ممکن است بر اثر شرکت در تمرینات ورزشی شدید و نیز تغذیه‌ی نادرست (دریافت مقادیر ناکافی منابع انرژی) در معرض خطر محدود شدن رشد و به تأخیر افتادن بلوغ قرار گیرند. به دلیل این‌که رشد جبرانی، پس از کاهش فشار تمرینات و یا توقف آن روی می‌دهد، قد نهایی فرد بزرگسال ممکن است تحت تأثیر قرار نگیرد. با این همه، در ورزشکارانی که بلوغشان در درازمدت و توأم با مسائل بالینی دیگر باشد، رشد جبرانی ممکن است کامل نشود. رسم نمودار رشد هر نوجوان، به تعیین و شناسایی ورزشکاران در معرض خطر کاهش رشد یاری می‌رساند. این امر به پزشکان، مربیان، و پزشک‌یاران ورزشی در ایجاد تغییرات اصلاحی در محیط ورزشی، به‌ویژه کاهش شدت تمرینات و افزایش دریافت انرژی کمک به‌سزایی می‌کند.

شدت برنامه‌های تمرینی ورزشکاران کم‌سن و سال نخبه، به طرز فزاینده‌ای در سنین پایین افزایش یافته است و آن‌ها نهایتاً در سنین نوجوانی در سطوح ملی و بین‌المللی در مسابقات رشته‌هایی مثل ژیمناستیک، شنا، فوتبال، تنیس، و حرکات موزون شرکت می‌کنند. برای مثال، ژیمناست‌های مستعد مؤنث غالباً تمرینات خود را در سن پنج یا شش سالگی شروع می‌کنند و در تمام سال‌های کودکی و نوجوانی، بیش از ۲۰ تا ۳۰ ساعت در هر هفته به تمرین می‌پردازند. بازیکنان کم‌سن و سال تنیس هم ممکن است تا شش ساعت در روز به بازی و تمرین مشغول باشند. بعضی از دوندگان نوجوان تا ۸۰ کیلومتر در هفته تمرین می‌کنند تا به آمادگی لازم برای شرکت در مسابقات ماراتن دست یابند.

رتال جامع علوم انسانی

آیا رشد این کودکان و نوجوانان تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟

منظور ما از «رشد»، افزایش اندازه‌ی کل بدن یا اندازه‌ی بخش‌های خاصی از بدن است. به نظر می‌رسد، فعالیت‌های بدنی منظم، از جمله تمرینات ورزشی‌های انفرادی یا گروهی، بر رشد کودکان اثرات منفی نداشته باشد. در مقابل، گزارش‌های متفاوت نشان می‌دهند، رشد برخی از بازیکنان جوان در تمرینات پر حجم،

در طول سال‌های پیش از بلوغ تحت تأثیر قرار می‌گیرد. شواهد غیرمستقیم اثرات ناخواسته و عوارض تمرینات روی رشد در چندین مطالعه‌ی موردی نشان می‌دهد، نوعی رشد موسوم به «رشد جبرانی»^۱، در حین دوره‌هایی از فشار تمرینات کاهش می‌یابد یا پس از کنار گذاشتن ورزش روی می‌دهد. اگرچه مطالعات موردی اطلاعات چندانی در مورد روابط علت و معلولی فراهم نمی‌کنند، اما

می‌توانند در زمینه‌ی تشخیص اختلالات رشد و تکوین فرضیه‌های مربوط به عوامل خطرزا اهمیت داشته باشند. گزارش تحقیقات موردی درباره‌ی ورزشکاران کم‌سن و سال که در آن‌ها از دوقلوها یا سه‌قلوهای تک تخمکی به عنوان گروه گواه استفاده شده است، از اهمیت بیشتری برخوردار است. تاکنون هیچ مطالعه‌ای به موضوع میزان شیوع یا بروز رشد ناکافی در ورزشکاران



کم سن و سال و نوجوان نپرداخته است.

در دختران، در چندین مطالعه‌ی طولی کوتاه مدت مشخص شده است، دختران ژیمناست با وجود شرکت در تمرینات مشابه، از نظر رشد اسکلتی تفاوت زیادی با هم دارند. تینتز و همکارانش دریافتند، ۲۲ ژیمناست مؤنث سویسی با میانگین سنی ۱۲/۳ سال (انحراف معیار ۰/۲ سال) در دوره‌ی بلوغ خود، یا رشدشان شتاب نمی‌گیرد یا میزان آن اندک است. با این همه، به خاطر این که ژیمناست‌های مزبور تنها دو سال تحت نظر بودند، به سختی می‌توان گفت که چه تعداد از آن‌ها واقعاً از دوره‌ی بلوغ خود گذر کرده‌اند.

در ۱۳ مورد از ۲۲ ژیمناست نخبه‌ی سوئدی که ۱۱ تا ۱۴ سال سن داشتند و پنج سال مورد مطالعه قرار گرفتند، افت رشد اسکلتی در حین بلوغ گزارش شده است. در یک مطالعه‌ی دو ساله روی ۲۱ ژیمناست نخبه‌ی استرالیایی که ۱۱ ساله (۴/۰ ± سال) بودند، باس و همکارانش گزارش کردند، ناکافی بودن رشد قد و قتی بیشتر است که مدت

زمان تمرینات بیشتر باشد. با رسم منحنی سرعت رشد متوجه می‌شویم، شیب این منحنی کاهش می‌یابد و خود منحنی هم به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

با این همه، در اکثر این مطالعات، تفاوت‌های زیادی بین رشد اسکلتی افراد مشاهده شد. تینتز و همکاران وی دریافتند، مقادیر زیاد «نمرات انحراف معیار»^۲ (SDSs) برخی از ژیمناست‌ها در تمام مدت زمان مطالعه‌ی آن‌ها بالا باقی می‌ماند، در حالی که در مورد سایر آزمودنی‌ها، با گذشت زمان این مقادیر کاهش می‌یابد. منحنی‌های رشد ۱۳ نفر از ۲۲ ژیمناست سوئدی فوق‌الذکر، علائمی از افت رشد را نشان می‌داد. این یافته‌ها نشان

می‌دهد، شاید لازم باشد هر یک از ورزشکاران تحت نظارت و پایش قرار گیرند تا آن‌هایی که در معرض بیشترین خطر قرار دارند، کشف شوند.

در پسران، شواهد اندکی به نفع این طرز فکر وجود دارند که تمرینات سنگین موجب بروز مشکلات رشد در پسران ورزشکار می‌شوند. گزارش‌های موردی پسران شرکت‌کننده در فعالیت‌های تنیس و

تمرینات ورزشی بین سنین ۱۱ و ۱۳ سال، شواهدی را به نفع رشد جبرانی پس از یک دوره کاهش بار تمرین نشان می‌دهد. دالی و همکاران وی گزارش کردند، در دوره‌ی ۱۸ ماهه‌ی مطالعه، قد پسران ژیمناست نخبه در سنین پیش از بلوغ و اوایل دوره‌ی بلوغ، با میانگین سنی ۱۰/۱ سال (۲/۰ ± سال)، کوتاه‌تر از پسران دارای فعالیت بدنی عادی بود. کلر و فراهتر نیز گزارش کردند، مقادیر SDSs قد در پسران ژیمناست نخبه کاهش یافت، اما در طول سه سال تغییر نکرد. در یک مطالعه‌ی دو ساله، تفاوت زیادی در میزان رشد دوندگان استقامت ورزشی ۹ تا ۱۵ ساله در مقایسه با گروه گواه غیر ورزشکار مشاهده نشد؛ هر چند که شواهدی به نفع بلوغ دیررس این دونده‌ها وجود داشت.

اثرات و عوارض کاهش مکرر وزن از راه رژیم‌های غذایی، تمرینات شدید، و یا کم کردن آب بدن در پسران کشتی‌گیر هم نگرانی‌هایی را موجب شده است. با این همه، تحقیقات اندک موجود نشان می‌دهند، شرکت در مسابقات کشتی‌دیرستانی، به رشد قد تأثیر منفی نمی‌گذارد.

آیا بلوغ اسکلتی تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟

در تعریف بلوغ، به سرعت و زمان بندی پیشروی به سوی «حالت بلوغ زیستی» توجه می‌شود. ارزیابی‌های بلوغ اسکلتی و بلوغ جنسی، از جمله سن شروع قاعدگی و بلوغ جسمانی، از روش‌های رایج تخمین زمان بلوغ هستند.

بلوغ اسکلتی: سن اسکلتی بهترین شاخص سن زیستی است، چرا که دامنه‌ی توسعه‌ی آن، کل دوره‌ی رشد را در بر می‌گیرد. ارزیابی سن اسکلتی بر مبنای تصاویر اشعه‌ی ایکس از دست و مچ دست، به منظور تعیین میزان رشد استخوان و میزان تطابق شکل و لبه‌های استخوان با استخوان افراد بالغ انجام می‌گیرد. راه‌های رایج اندازه‌گیری سن اسکلتی عبارت‌اند از:

«استاندارد گرویش و پابل (تصاویر اشعه‌ی ایکس از مچ دست

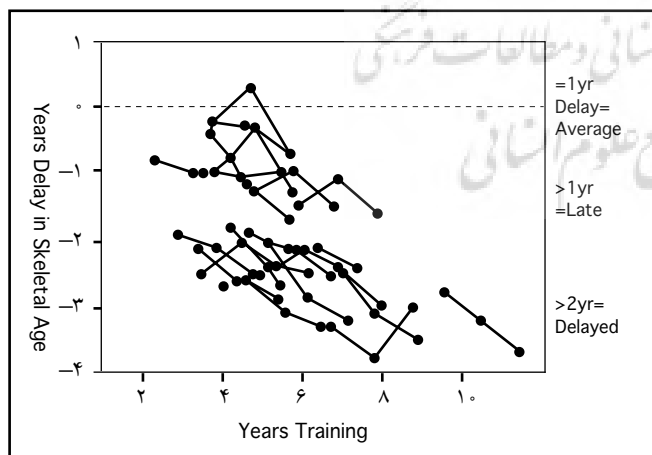
و دست در قیاس با صفحات یک اطلس) و «روش تنر و ایتهاوس» (که در آن، بر حسب تحقیقات انجام شده در دهه‌ی ۱۹۶۰ روی موضوع رشد، ارقام خاصی به استخوان‌ها اختصاص می‌یابد).

در ژیمناست‌های مؤنث نخبه، برخی از شواهد از وجود رابطه‌ی علت و معلولی بین تمرینات سنگین و تأخیر در بلوغ اسکلتی نشان دارد، اما داده‌ها در این زمینه قطعیت کامل ندارند. برای مثال، تینتزر و همکاران وی گزارش کردند، تأخیر در بلوغ اسکلتی ژیمناست‌های سویسی با تداوم تمرینات بدتر نمی‌شود. در مقابل، باس و همکاران وی گزارشی ارائه دادند مبنی بر این که در ژیمناست‌ها، بلوغ تا حد $1/8$ سال (2 ± 0 سال) به تأخیر می‌افتد و پس از دو سال تمرین، بر میزان آن افزوده می‌شود ($1/5 \pm 0$ سال).

اما در این مطالعه هم اختلاف زیادی در این زمینه بین افراد گوناگون وجود داشت. در بعضی ژیمناست‌ها، بلوغ تا حد $3/2$ سال به تأخیر می‌افتاد،

در حالی که در سایر آن‌هایی که برنامه‌ی تمرینی مشابهی داشتند و هم سن بودند، تأخیری در بلوغ مشاهده نمی‌شد. به علاوه، میزان تأخیر در بلوغ اسکلتی در جریان روند مطالعه کاهش یافت، اما در بعضی دیگر تشدید پیدا کرد (نمودار ۱). این یافته‌های متناقض ممکن است بر تفاوت بین شدت‌های تمرین در ژیمناست‌های سویسی و استرالیایی دلالت داشته باشد، اما نباید تنوع پاسخ افراد به یک بار تمرینی مشابه را از نظر دور داشت.

بلوغ جنسی: به طور متوسط، در ورزشکاران مؤنث، سن شروع قاعدگی دیرتر از همتایان غیرورزشکار آن‌هاست. مطالعات نشان می‌دهند، رابطه‌ی بین تمرینات ورزشی و سن شروع قاعدگی، رابطه‌ای علت و معلولی نیست. به لحاظ این که زمان بندی شروع دوره‌های قاعدگی تحت تأثیر ژنتیک، ترشح هورمون‌ها و عوامل محیطی است، به سختی می‌توان بین تمرینات ورزشی و تأخیر در شروع قاعدگی رابطه‌ی علت و معلولی پیدا



نمودار ۱. داده‌های طولی در ۲۱ دختر ژیمناست به مدت دو سال که نشان می‌دهد، تأخیر در بلوغ اسکلتی، با افزایش مدت زمان تمرین افزایش می‌یابد. تمام ژیمناست‌ها در دوره‌ی پیش از بلوغ قرار دارند و سن شروع تمرینات در ایشان ۶ سال (7 ± 0 سال) است.





می‌رسد، این کاهش از مهار سرعت رشد وابسته به استروژن تنه ناشی شده باشد. طول پا (که به شکل حاصل تفریق قد ایستاده از قد نشسته تخمین زده می‌شود) نیز در ژیمناست‌ها کاهش یافت، اما این کاهش با افزایش مدت زمان تمرین افزایش نمی‌یابد. باس و همکاران وی اظهار داشتند، پاهای کوتاه‌تر در ژیمناست‌ها می‌تواند، از سونگری گزینشی ناشی شده باشد، و نیز این‌که تمرینات شدید در دوره‌ی بلوغ ممکن است سرعت رشد تنه را کاهش دهد. در حرکات موزون دختران، نقص‌های مختص ناحیه‌ای در تنه نسبت به پاهای بیشتر گزارش شده است.

مفهوم کمبودها یا نقص‌های ویژه‌ی نواحی خاص که در مراحل گوناگون رشد روی می‌دهند، با مشاهده‌ی رشد جبرانی پاهای تنه، پس از کناره‌گیری از ورزش تأیید می‌شود. باس و همکاران وی گزارش کردند، ژیمناست‌های مؤنثی که در فاصله‌ی ۱۰ تا ۱۴ سالگی از این ورزش کناره می‌گیرند (در مقایسه با ژیمناست‌هایی که قبل از ۱۰ سالگی کناره‌گیری می‌کنند)، رشد جبرانی تنه را طی دو سال تجربه می‌کنند.

در پسران ژیمناست نیز، با وجود تفاوت‌های موجود در تمرینات، مسابقات، و دریافت انرژی، نقص‌های

ارزیابی سرعت بلوغ در ورزشکاران مذکر سخت‌تر است، چرا که هیچ نوع شاخص قابل قیاسی در بلوغ (مثل سن شروع عادت ماهانه در دختران) وجود ندارد. به علاوه، ویژگی بسیاری از ورزشکاران مذکر، موفق داشتن بلوغ متوسط یا پیشرفته است، اما برخی از ورزشکاران مذکر در ژیمناستیک، اسکیت نمایشی، و دوهای استقامت، بلوغ دیررس یا تأخیری را تجربه می‌کنند. شواهدی از وجود رابطه‌ی علت و معلولی بین تمرینات شدید و تأخیر بلوغ در پسران وجود ندارد.

نقص‌های خاص نواحی بدن

ویژگی رشد در اواخر دوره‌ی کودکی عبارت از رشد پاست، در حالی که رشد در دوره‌ی بلوغ با افزایش سرعت رشد تنه خود را نمایان می‌سازد. بنابراین، تمرینات شدید به همراه رژیم غذایی سخت و یا بدون آن، در مراحل گوناگون رشد، ممکن است به تقابلی در نواحی خاص مثل تنه یا طول اندام منجر شود.

تینتز و همکاران وی گزارش کردند، کاهش رشد در ژیمناست‌های مؤنث نوجوان در مقایسه با شناگران، به کاهش چشم‌گیر سرعت رشد پاهای (نه تنه) مربوط است. با این همه، این شناگران قدی بلندتر از میانگین داشتند و سرعت رشدشان نیز بیش از حد معمول بود. به علاوه، به نظر می‌رسد رشد پاهای شناگران تداوم یابد، چرا که این روند در حین بلوغ به حالت کفه‌ای نمی‌رسد و تا اواخر دوره‌ی بلوغ ادامه می‌یابد.

در مقابل، باس و همکاران وی کاهش قابل ملاحظه‌ی میزان سرعت رشد قد نشسته‌ی ژیمناست‌های مؤنث نخبه در دوره‌ای که مدت زمان تمرینات افزایش یافته بود، مشاهده کردند. به نظر

کرد. برخی مطالعات نشان می‌دهند، تأخیر عادت ماهانه یا دیررس بودن آن در دختران ژیمناست، حرکات موزون، و اسکیت‌بازان نمایشی، تا حدی از تمرینات شدید جسمانی، کم بودن درصد چربی بدن، عادات غذایی، محرومیت‌ها و کمبودهای تغذیه‌ای، و یا استرس ناشی می‌شود.

بلوغ جنسی دیررس از ویژگی‌های ورزشکاران مؤنث از جمله ژیمناست‌ها، و اسکیت‌بازان نمایشی است. اگرچه شاخص‌های گوناگون بلوغ به هم مرتبط هستند، با این حال مشخص نیست که آیا بلوغ اسکلتی و جنسی به طرز مشابهی تحت تأثیر تمرینات قرار می‌گیرند یا خیر. هر کدام از این موارد، منعکس‌کننده‌ی اشکال متفاوتی از فعالیت‌های هورمونی است و ساز و کارهای توسعه‌دهنده‌ی آن‌ها می‌توانند مستقل از هم باشند. شاخص‌های بلوغ ارتباط خیلی نزدیکی به سن اسکلتی و سن شروع عادت ماهانه دارند. بنابراین، تأخیر در شروع عادت ماهانه می‌تواند به عنوان یک شاخص تأخیر در سن رشد اسکلتی تلقی شود.

هنگام تفسیر داده‌های مربوط به رشد و بلوغ ورزشکاران، نکته‌ی مهم این است که استعداد احتمالی ژنتیکی و گزینش ویژه‌ی ورزشی را در نظر بگیرید. با این همه، شواهد به دست آمده از ورزشکاران مؤنث نشان می‌دهد، تمرینات شدید ممکن است بلوغ اسکلتی را در برخی افراد به تأخیر بیندازد. نتیجه‌ی بالینی تأخیر در شروع عادت ماهانه، افزایش خطر بروز عملکرد نامناسب عادت ماهانه است که می‌تواند به کاهش چگالی استخوان، افزایش خطر شکستگی‌های تنشی و اسکولیوز منجر شود.



ویژه‌ی ناحیه‌ای در رشد طولی مشاهده می‌شود. دالی و همکاران وی گزارش کردند، قد کوتاه پسران ژیمناست نخبه در سنین پیش از بلوغ و اوایل دوره‌ی بلوغ (نسبت به افراد گروه گواه) از پاهای کوتاه‌تر آن‌ها ناشی می‌شود، نه طول تنه. در مطالعه‌ی ایشان، نقص‌های رشدی طول پاها تغییری نکرد، اما کوتاهی قد نشسته بدتر هم شد.

شواهد موجود بین رابطه‌ی تمرینات شدید و نقص‌های رشد ویژه‌ی نواحی گوناگون در مراحل متفاوت بلوغ قطعی نیست. لازم است مطالعات طولانی مدت دیگری با هدف ارزیابی رشد بالاتنه و پایین تنه و قطعات بدن در دو دوره‌ی کودکی و بلوغ انجام شود تا این رابطه ثابت شود.

آیا قد دوره‌ی بزرگ‌سالی تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟

یکی از سؤالات مهمی که غالباً توسط والدین، ورزشکاران و کارشناسان سلامت مطرح می‌شود، این است که آیا تمرینات شدید موجب کاهش قد نهایی کودک در دوره‌ی بزرگ‌سالی می‌شود. قد، تحت تأثیر ترکیبی از عوامل هم‌چون ژنتیک و عوامل محیطی است، و قد نهایی در دوره‌ی بزرگ‌سالی غالباً با استفاده از معادلات منبج از قد والدین (میانگین قد والدین به اضافه‌ی ۳ در پسران و منهای ۳ در دختران) یا تخمین‌های مرتبط با زمان بسته شدن صفحات رشد به دست می‌آید. اگرچه اندازه‌ی قد بزرگ‌سالی معتبرترین شاهد است، اما در دخترانی که به طور طبیعی قد کوتاهی دارند، یا به طور ارثی تأخیر در بلوغ (یا هر دو) را تجربه می‌کنند، قد نهایی دوره‌ی بزرگ‌سالی از قد پیش‌بینی شده در اوایل دوره‌ی بلوغ کمتر نخواهد شد.

با وجود تغییرات زیاد قد پیش‌بینی شده در دوره‌ی بزرگ‌سالی، تینتر و همکاران وی گزارش کردند، قد نهایی پیش‌بینی شده برای بزرگ‌سالی (تخمین زده شده از میزان بسته شدن صفحات رشد)، طی دوره‌ی دو ساله‌ی تمرینات در ژیمناست‌های مؤنث نخبه کاهش می‌یابد. هیچ تغییری در قد نهایی پیش‌بینی شده برای دوره‌ی بزرگ‌سالی در شناگران مشاهده نشد. لیندهولم و همکاران وی نیز مشاهده کردند، قد نهایی کودک در ۶ مورد از ۲۱ ژیمناست مورد مطالعه، در یک دوره‌ی ۵ ساله حدوداً ۳/۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر کوتاه‌تر از میزان پیش‌بینی شده بر مبنای قد والدین بود. در ژیمناست‌ها، زمیلیسکا و همکاران وی متوجه این نکته شدند که قد ۷ نفر از ۹ ژیمناست مؤنث و ۱۰ نفر از ۱۶ ژیمناست مذکر، تقریباً ۱ تا ۸ سانتی‌متر کوتاه‌تر از میزان پیش‌بینی شده بود. در گروه شاهد، وضعیت برعکس بود و قد اکثر آن‌ها بلندتر از میزان پیش‌بینی شده بود.

در سایر مطالعات انجام شده روی ژیمناست‌های مؤنث و مذکر، با وجود کاهش موقتی سرعت رشد در دوره‌ی بلوغ، هیچ کاهش نسبت قد نهایی پیش‌بینی شده مشاهده نشد. در ۴۲ ژیمناست مؤنث بالغ که به مدت ۹/۵ (±۰/۵) سال تمرین کرده بودند و به طور میانگین ۸ سال (۱/۵ تا ۲۰ سال) بود که از ورزش ژیمناستیک کناره گرفته بودند، در مقایسه با افراد گروه شاهد هم‌سن، هیچ کاهشی در قد، طول تنه یا پاهای گزارش نشد. این گزارش‌ها مجموعاً نشان می‌دهند، قد نهایی بزرگ‌سالی ممکن است در برخی از ورزشکاران نخبه دچار مشکل شود. موارد میانگین گزارش شده ممکن است که باعث مخفی ماندن موارد رشد ناکافی یا موارد تأخیر

بالینی بلوغ شود.

رشد جبرانی مشاهده شده در برخی از ورزشکاران جوان در دوره‌های استراحت یا تعدیل تمرینات بر اثر آسیب دیدگی‌ها، یا متعاقب کناره گرفتن از ورزش، دربردارنده‌ی شواهد غیرمستقیم است، مبنی بر این که قد نهایی دوره‌ی بزرگ‌سالی ممکن است پیوسته تحت تأثیر تمرینات شدید قرار نداشته باشد. وارن گزارش کرده است، کسانی که حرکات موزون را انجام می‌دهند در دوره‌های استراحت یا کاهش تمرینات، افزایش تدریجی قد را تجربه می‌کنند. با این همه، به لحاظ این که رشد جبرانی غالباً تا اوایل دوره‌ی بزرگ‌سالی ادامه می‌یابد، غالباً به سختی می‌توان تعیین کرد که چه زمان رشد فرد کامل شده و اینک آیا کوتاهی قد کاملاً جبران شده است یا خیر. هرچه میزان تأخیر در بلوغ اسکلتی بیشتر باشد، یا تعادل انرژی منفی‌تر باشد، خطر ناکافی ماندن رشد جبرانی بیشتر خواهد بود.

عوامل مؤثر بر رشد و بلوغ

عواملی که موجب تضعیف روند رشد و تأخیر در بلوغ ورزشکاران جوان می‌شوند، چندان مشخص نیستند، اما هرچه هستند، احتمالاً با مجموعه‌ی روابط عواملی هم‌چون ژنتیک، تغذیه، هورمون‌ها و عوامل تنش‌زا مرتبط هستند.

ژنتیک: قد کوتاه می‌تواند ناشی از عوامل خانوادگی، تأخیر در بلوغ، یا هر دو عامل مزبور باشد. در ورزشکاران جوان، این احتمال وجود دارد که فرایندهای گزینش و انتخاب طبیعی به نحوی باشد که در بعضی رشته‌ها به شکلی غیرعمدی افرادی که قد کوتاه ارثی، رشد تأخیری زمینه‌ای، یا بلوغ تأخیری با علت ناشناخته دارند، به کار

گرفته شوند.

مطالعه‌ای جدید درباره‌ی ورزشکاران مذکر و مؤنث جوان شرکت‌کننده در مسابقات سطح بالای ژیمناستیک، شنا، هندبال یا تنیس نشان داد، مقادیر SDS قد بین این رشته‌های ورزشی متفاوت است. اما این مقادیر بین ۲ تا ۴ سالگی و نیز ۹ تا ۱۳ سالگی تغییر نمی‌یابد. با این همه، محققان میزان بروز رشد ناکافی را ارزیابی نکردند و مقایسه‌ی میانگین‌های دو گروه سنی مجزا ممکن است اختلافات موجود در الگوهای رشد فردی را مخفی نگه دارد. **تغذیه و هزینه‌ی انرژی:** عادات غذایی غلط، محدودیت کالری، و اختلافات تغذیه‌ای، مهم‌ترین عوامل سهمیم در کاهش رشد و تأخیر در بلوغ در شمار زیادی از ورزشکاران محسوب می‌شوند؛ به‌ویژه در افرادی که در رشته‌های ورزشی دارای محدودیت وزن بدن شرکت می‌کنند. اطلاعات به دست آمده از مطالعات انجام شده روی جانوران نشان می‌دهد، تمرینات ممکن است با محدودیت دریافت مواد غذایی ضروری، مانع از رشد قد شود. باس و همکاران وی گزارش کردند، در مطالعه‌ای روی ۲۱ ژیمناست مؤنث نخبه، میزان دریافت انرژی با کاهش سرعت رشد و تأخیر در بلوغ

اسکلتی مرتبط است.

سایر محققان تخمین می‌زنند، هزینه‌ی انرژی ژیمناست‌های مؤنث، بیش از میزان انرژی مورد نیاز آن‌هاست. برای مثال، داده‌های مربوط به دریافت انرژی در ۲۲ ژیمناست سوئدی نشان می‌دهد، ۱۳ نفر از ۲۲ آزمودنی، میزان انرژی مصرفی کمتری نسبت به توصیه‌های تغذیه‌ای داشته‌اند. داده‌های مربوط به دریافت انرژی و هزینه‌ی انرژی که از ژیمناست‌های سوئدی و ژیمناست‌های «تری پلت»^۴ به دست آمده‌اند، نشان می‌دهند که هزینه‌ی تخمینی انرژی، ۴۰۰ تا ۷۰۰ کالری بیش از دریافتی انرژی است.

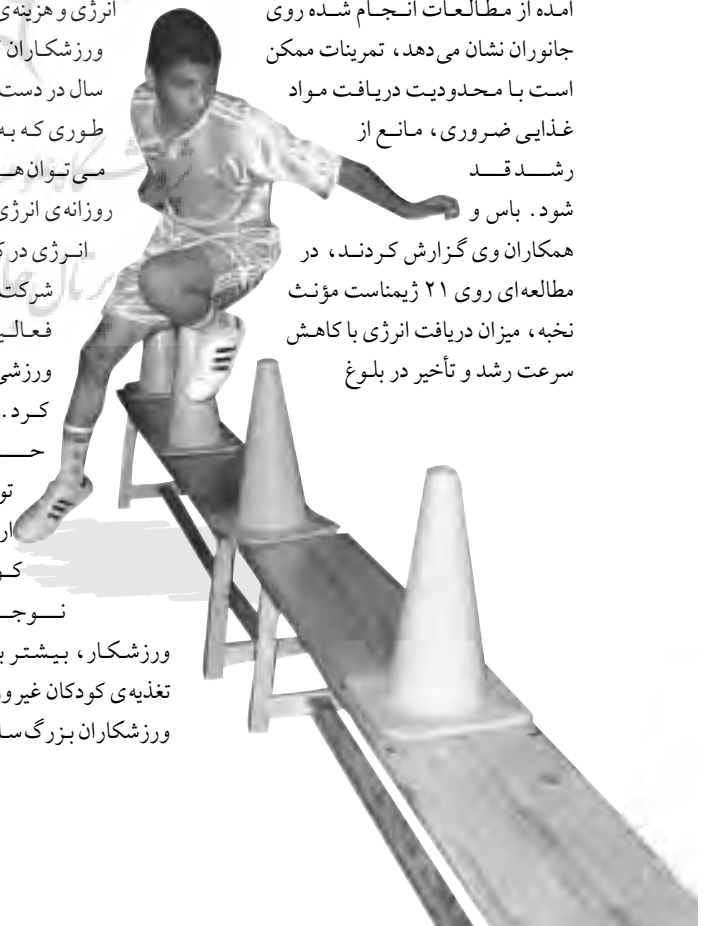
هنگامی که تمرینات کاهش می‌یابند یا متوقف می‌شوند، رشد جیرانی خواهد بیشتری از تأثیرات تعادل منفی انرژی بر کاهش سرعت رشد و تأخیر در بلوغ مشاهده می‌شود. با این همه، اطلاعات اندکی درباره‌ی رابطه‌ی نیازمندی‌های انرژی و هزینه‌ی انرژی در ورزشکاران کم‌سن و سال در دست است، به طوری که به سختی می‌توان هزینه‌ی روزانه‌ی انرژی و تعادل انرژی در کودکان شرکت‌کننده در فعالیت‌های ورزشی را تعیین کرد. در حال حاضر، توصیه‌های ارائه شده به کودکان و نوجوانان ورزشکار، بیشتر بر مبنای تغذیه‌ی کودکان غیر ورزشکار و ورزشکاران بزرگ سال تدوین

شده‌اند.

هورمون‌ها: انرژی و مواد غذایی ناکافی، به‌ویژه در مواردی که با تمرینات سنگین یا استرس همراه باشد، می‌تواند موجب تغییر ترشح هورمون‌های مرتبط با رشد شود و در کاهش سرعت رشد یا تأخیر در بلوغ سهمیم باشد. برای مثال، تعادل منفی انرژی حاصل از رژیم‌های غذایی و یا ورزش، موجب کاهش سطح عامل رشد شبه‌انسولینی (IGF-1) می‌شود که این امر مقیاس مفیدی در زمینه‌ی ترشح روزانه‌ی هورمون رشد به شمار می‌آید.

سطوح اندک اندک IGF-1 در ژیمناست‌ها، بیش از افراد گروه گواه یا شناگران گزارش شده است و با تعادل انرژی منفی و کاهش سرعت رشد در ژیمناست‌های مؤنث نابالغ یا نزدیک دوره‌ی بلوغ همراه بوده است. در مقابل، در یک مطالعه‌ی ۱۸ ماهه، هیچ تفاوتی بین سطوح IGF-1 ژیمناست‌های مذکر نابالغ، تازه بالغ و آزمودنی‌های معمولی مشاهده نشد. به‌خاطر این که محدودیت انرژی یا پروتئین می‌تواند به کاهش سطوح IGF-1 بینجامد، احتمالاً این تفاوت‌ها بین ژیمناست‌های مؤنث و مذکر، از روش‌ها و عادات‌های غذایی غلط در ژیمناست‌های مؤنث ناشی می‌شود.

به‌خاطر این که سطوح استروئید جنسی در دوره‌ی بلوغ موجب افزایش ترشح هورمون رشد و IGF-1 می‌شود، امکان این امر وجود دارد که کاهش غلظت استروئیدهای جنسی (بر اثر تمرینات شدید، تغذیه‌ی نامناسب یا استرس مزمن)، با تغییراتی که در ترشح هورمون رشد یا IGF-1 به وجود می‌آورد، موجب کاهش سرعت رشد شود. با این همه، به سختی می‌توان اثرات ورزش را بر شمار زیادی از



هورمون‌های تناسلی یا رشدی ارزیابی کرد، چرا که الگوی ترشح این هورمون‌ها تابع تغییرات شبانه روزی و نوعاً نوسانی است. با این همه، برخی از محققان احتمال می‌دهند که تغییرات رشد و بلوغ در اثر ورزش، موجب ناهماهنگی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-غدد جنسی شود.

تمرینات شدید ممکن است، بر تکانه‌های هدایت‌کننده‌ی تولید نوسانی هورمون ترشح‌کننده‌ی گونادوتروپین که خود موجب تحریک ترشح هورمون‌های جسم زرد (LH) یا محرک فولیکول (FSH) می‌شود، تأثیر بگذارد. گزارش‌هایی از سطوح اندک استروژن، تستوسترون، LH، FSH، و پروژسترون در بانوان ورزشکار در رشته‌های ژیمناستیک، دو، و حرکات موزون وجود دارد که احتمالاً در پی تمرینات، تغذیه‌ی نامناسب، و یا تأخیر در بلوغ به وجود می‌آید.

در ورزشکاران مذکر کم‌سن و سال، محور «هیپوتالاموس-هیپوفیز-غدد جنسی» حساسیت کمتری نسبت به ورزش‌های طولانی مدت نشان می‌دهد. اطلاعات محدودی درباره‌ی تغییرات هورمونی پسران پس از ورزش وجود دارد. با این همه، گزارش‌هایی از کاهش سطح هورمون رشد، گلوبولین پیوند یابنده با هورمون جنسی، یا تستوسترون در پسران کشتی‌گیر و ژیمناست منتشر شده است. به علاوه، مشخص نیست که آیا کاهش رشد و تأخیر در بلوغ در ورزشکاران مذکر و مؤنث کم‌سن و سال، نشان‌دهنده‌ی سازگاری هورمونی نسبت به تمرینات است، ترکیبی از استرس و عادات غذایی غلط.

آسیب‌های صفحات رشد و کمبودها و نقص‌های رشد طولی ممکن است ناشی از عواملی هم‌چون صدمات

استرسی صفحات رشد اندام تحتانی در ورزشکاران کودک و نوجوان باشد. اگرچه داده‌های مربوط به میزان بروز این گونه صدمات کافی نیستند، اما تعداد زیادی گزارش موردی از وقوع این صدمات در ورزشکاران جوان در دست است که نشان می‌دهد، در انواع متفاوتی از فعالیت‌های ورزشی، صفحات رشد اندام تحتانی بر اثر فشارهای وارد شده آسیب دیده‌اند. در حالی که صدمات اندام تحتانی همگی با استراحت بهبود می‌یابند و تأثیر بدی بر رشد فرد نمی‌گذارند، شواهد جدید نشان می‌دهند، صفحات رشد انتهایی استخوان زند زبرین در ژیمناست‌های مؤنث نابالغ (از نظر استخوانی) می‌تواند، زودتر از موعد بسته شود. با این همه، به نظر می‌رسد احتمال این که صدمات صفحات رشد اندام تحتانی به کوتاهی قد نهایی در بزرگ‌سالی منجر شود، اندک است؛ هر چند که نابرابری طول پاها می‌تواند بر اثر چنین صدماتی روی دهد.

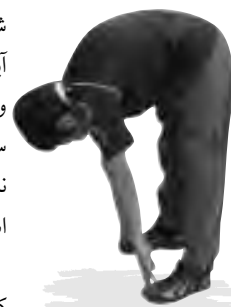
استرس فیزیولوژیک: عوامل دیگری که می‌توانند همراه با فشار تمرینات سنگین و تعادل منفی انرژی به‌طور بالقوه بر رشد فرد تأثیر بگذارند، استرس‌های فیزیولوژیک و جسمانی هستند که بر اثر تلاش برای پایین‌نگه داشتن وزن بدن، شرکت در مسابقات مکرر، تمرینات طولانی مدت سالانه، تغییر روابط اجتماعی با نخبگان، و انتظارات بیش از حد والدین یا مربیان روی می‌دهد.

یاهریس^۵ و همکاران وی احتمال می‌دهند که تمرینات شدید موجب افزایش استرس شوند و از این رو، سطح کورتیزول پلاسما به حدی برسد که ترشح هورمون رشد و IGF-1 را مهار کند. در این مطالعه، سطوح کورتیزول پس از سه

روز تمرین شدید ژیمناستیک تغییر نکرد، اما در شروع کار مقادیر آن بالا بود که خود نشان‌دهنده‌ی وجود یک استرس طولانی مدت است. دالی و همکاران وی گزارش کردند، تعادل آنابولیک به کاتابولیک، یعنی نسبت IGF-1 به کورتیزول در ژیمناست‌های مذکر (نسبت به افراد عادی) در دوره‌های نسبتاً شدید تمرینات سنگین کاهش می‌یابد، اگرچه رشد تحت تأثیر قرار نگرفته بود. این نتایج نشان از غلبه‌ی وضعیت کاتابولیک (ناشی از تمرین زدگی، استراحت ناکافی، یا دریافت نکردن کالری کافی) دارد.

آیا آستانه‌ای برای تمرینات وجود دارد؟

اگر یک آستانه‌ی تمرینی وجود داشته باشد، رشد بالقوه‌ی بازیکن کم‌سن و سال ممکن است در صورت گذشتن از آستانه دچار مشکل شود. تینتز و همکاران وی گزارش کردند که تمرین بیش از ۱۵ تا ۱۸ ساعت در هفته، قبل و در حین بلوغ ممکن است موجب ایجاد استرس مزمن و ضعیف شدن روند رشد و قد نهایی کودک شود. با این همه، شواهد علمی اندکی در تأیید فرضیه‌ی آستانه‌ی تمرینی یا توصیه‌هایی برای ایمن کردن ورزش و تأثیرگذاری هر چه بیشتر ورزش بر ورزشکاران جوان وجود دارد. در اکثر مطالعات انجام شده روی ورزشکاران نخبه، شدت تمرین (یعنی تعداد عناصر تمرینی در هر دقیقه، فشارهای بیومکانیکی یا مهارت‌های دشوار) به خوبی تعریف نشده است. در عوض، تمرین بر حسب تعداد ساعات در هفته گزارش شده است. دالی و همکاران وی گزارش کردند که ژیمناست‌های مذکر کم‌سن و سال، بین ۱۰ تا ۲۹ ساعت در هفته تمرین می‌کنند و به‌طور میانگین در هر جلسه، ۱۰۲ ضربه به اندام فوقانی





ویژگی های منحصر به فرد: به خاطر داشته باشید که هر ورزشکار خاص ممکن است بر حسب سن و جنسیت وی، «معمولی» محسوب می شود، اما وضعیت واقعی او خیلی غیر طبیعی و به ارزیابی و مداخله وجود نیاز داشته باشد. ورزشکارانی که مبتلا به اختلال تغذیه ای می شوند، یا کسانی که علائم اولیه ای این حالات را نشان می دهند، باید سریعاً تحت نظر و درمان قرار گیرند.

هدایت مربیان: پزشکان ورزشی باید رابطه ای خوبی با مربیان داشته باشند و در مورد تغذیه ای درست ورزشکاران و شناخت علائم اختلالات تغذیه ای و نشانگان تمرین زدگی به آنان آموزش هایی ارائه کنند. مربیان باید بدانند، گاهی با توصیه های به ظاهر کم اهمیت می توانند، مانع بروز فاجعه برای ورزشکاران خوب خود شوند.

کار گروهی: رابطه ای بسیار خوب مربیان، والدین و پزشکان، کارشناسان تغذیه و سایر مشاوران می تواند کارساز باشد. این امر به تشخیص به موقع و درمان علائم کمک می کند. پزشک معالج نقشی محوری در کلیه ای فعالیت های مربوطه به عهده خواهد داشت.

کسانی که با سلامت ورزشکاران کودک و نوجوان سروکار دارند، نکاتی چند را گوشزد می کنیم:

سطح تمرینات: وضعیت فعلی تمرینات و سطح فعالیت (مثلاً: نوع، شدت، فراوانی دفعات شرکت در فعالیت و تعداد ساعات فعالیت در هر جلسه) را در هر بار ملاقات ورزشکار یا در حین بررسی ها و معاینات پیش ورزشی مشخص و ثبت کنید.

رسم نمودارها: هر سه ماه یک بار (ترجیحاً قبل از بلوغ)، وضعیت رشد کودک یا نوجوان را روی یک نمودار استاندارد رسم کنید؛ به شکلی که صدک ها در آن مشخص باشند. هرگونه تغییر مسیر منحنی رشد کودک نسبت به وضعیت عادی را باید جدی بگیرید و در صدد رفع مشکل برآید.

مربیان می توانند داده های مزبور را ثبت و جایگاه خود را در گروه حافظ سلامت کودک تثبیت کنند. مربیان باید از عواقب منفی بالقوه ای تأیید الگوهای خاصی از رشد کودک و نوجوان پرهیزند و از اظهار نظرهای غیرمنصفانه درباره ای انواع خاصی از ترکیب بدنی یار و تأیید غیر کارشناسانه ای آن اجتناب کنند. باید به شکل عینی اطلاعات را جمع آوری کرد و از مقایسه ای یک کودک با کودکان دیگر خودداری ورزید.

مربیان پس از این که متوجه ظهور دوره های سریع رشد کودک شدند، می توانند با کاهش فشار فعالیت و کم کردن از تمرینات مهارتی، مانع از بروز آسیب دیدگی شوند. دختران نوجوان باید تشویق شوند، وضعیت دوره های عادت ماهانه خود را به دقت ثبت کنند. هرگونه قطع دوره های عادت ماهانه بیش از ۲ تا ۳ ماه را باید به عنوان نقطه ای آغاز یک مشکل احتمالاً مهم تلقی، و به آن رسیدگی کرد.

و ۲۱۷ ضربه به اندام تحتانی را تحمل می کنند. اندازه و بزرگی این ضربات به ترتیب حدود ۳/۶ و ۱۰/۴ برابر وزن بدن است. داده های مربوط به ضربان قلب و فیلم برداری های ویدیویی نیز نشان می دهد که تمرینات ژیمناست ها نوعاً فعالیت های انفجاری و متناوب است که دوره های استراحت مابین آن ها معادل یا طولانی تر است و ۶۳ درصد کل زمان تمرین را شامل می شود.

چنانچه یک آستانه ای تمرینی وجود داشته باشد، باید رابطه ای خاص با ویژگی های فیزیولوژیک، عضلانی-اسکلتی، تغذیه ای و روان شناختی رشته های متفاوت ورزشی داشته باشد. این کار درستی نیست که ویژگی های یک ورزش را به ورزش های دیگر تعمیم بدهیم، یا این که تفاوت های پسران و دختران و حتی تفاوت های بین کودکان را نادیده بگیریم. بنابراین، مشکل موجود برای تعیین یک آستانه ای تمرینی، وجود همین تفاوت های بین فردی در رقابت های ورزش قهرمانی است. امکان دارد بعضی از کودکان زیر این آستانه فعالیت کنند و باز هم در معرض خطر باشند.

نکات کاربردی

اطلاعات موجود نشان می دهند که برخی از بازیکنان کم سن و سال در دوره ای تمرینات دچار کاهش سرعت رشد می شوند و با کاهش فشار تمرینات یا استراحت ناشی از کناره گیری از ورزش، رشد جبرانی را تجربه می کنند. اگرچه وجود یک رابطه ای علت و معلولی بین تمرینات و رشد به اثبات نرسیده، این امر محتمل است که تغذیه ای نامناسب با یک سطح فعالیت، به ویژه در دوره ای پیش از بلوغ، موجب عقب ماندگی رشد کودک یا نوجوان شود. در این جا برای

نکته ای کلیدی

طرز فکر رایج تأثیر نداشتن تمرینات سنگین بر رشد و بلوغ، احتمالاً به این دلیل غلبه دارد که در اکثر مطالعات، از تغییرات میانگین استفاده شده است. با این همه، شواهدی به نفع کاهش رشد در برخی از ورزشکاران وجود دارد. هرگونه بروز علائمی هم چون تأخیر در بلوغ یا کاهش رشد، باید جدی گرفته شود. توجه به عوامل متفاوت و به هم مرتبطی که نهایتاً قد فرد را تحت تأثیر قرار می دهد، می تواند کمک کننده باشد.

منبع
THE PHYSICIAN
AND
SPORTSMEDICINE-
VOL 30-NO.10-
OCTOBER 2002

- پی نویسی
1. Catch up growth
 2. Standard deviation scores
 3. Mature biologic state
 4. triplet
 5. Jahreis