



مقدمه

انتظار می‌رود که هر مدرسه و در هر پایه کلاسی (سوم، چهارم، ...)، مراحل گوناگونی از بلوغ وجود داشته باشد. گوناگونی منحنی رشد، سازماندهی تربیت بدنی را به ویژه در دوران رشد پیچیده می‌کند. اگر یک مربی به تربیت بدنی «فردمحور» گرایش داشته باشد، باید از ماهیت این تغییرات آگاه باشد. در فرایند رشد، بلوغ جنسی بر اثر سیستم نورواندوکرین (عصبی غده‌ای) تظاهر می‌یابد که بلوغ این غده جنسی، باعث سایر تغییرات اندوکرین و تغییرات جسمانی می‌شود. این تغییرات، زمینه‌ای را برای تکامل (رشد) قابلیت‌های حرکتی ایجاد می‌کند. به همین منظور، نتیجه چندین مطالعه طولی و مقطعی، به پیشرفت شناختن توانایی‌های حرکتی در دوران بلوغ اشاره کرده است. یک شیوه برای مطالعه ارتباط بین بلوغ جنسی و پیشرفت قابلیت‌های حرکتی، طراحی پویایی این دو فرایند

در برابر یکدیگر است. پویایی بلوغ جنسی را می‌توان با توجه به دو شیوه الف) سطح پایه هورمون‌های جنسی یا ب) با میزان رشد صفات ثانویه جنسی ارزیابی کرد. در شیوه نخست، به بررسی ارتباط بین سطح پایه هورمون تستوسترون، شاخص‌های ظرفیت کار بین‌هوازی و قدرت عضلانی پرداخته می‌شود. در روش دوم، با استفاده از سوره‌گذاری پنجگانه تانر می‌توان به ارزیابی پویایی بلوغ جنسی پرداخت.

که شامل این مراحل است:

۱. مرحله پیش از بلوغ
۲. مرحله آغاز بلوغ
۳. مرحله شدت یافتن بلوغ جنسی
۴. مرحله پایان بلوغ جنسی
۵. مرحله بلوغ

به گفته فالکسر، مناسب‌ترین روش‌ها برای ارزیابی کاربردهای عمومی و مراحل بلوغ، استفاده از تکنیک‌های ارزیابی صفات ثانویه جنسی است. دو بررسی سطح هورمون‌های جنسی خون، سروز مرحله تناسلی در پسران و مرحله رشد

پستان‌ها در دختران، ارتباط معنی‌داری یافت شده است. بر اساس نتایجی که از تعداد معدودی مطالعات در این زمینه به دست آمده، می‌توان دریافت که ضمیمه منحنی پیشرفت قابلیت‌های حرکتی در دوره بلوغ، ثابت نیست. در پسران نوجوان، مراحل ۲ تا ۴ بلوغ جنسی با بهبود توان عضلانی و مراحل ۳ تا ۵ افزایش سرعت دویدن، کسب قدرت عضلانی و بهبود استقامت مرتبط هستند.

در مورد دختران، برتری در سرعت دویدن طی مراحل ۳ و ۴، و برتری در قدرت عضلانی در مراحل ۴ تا ۵ مشاهده می‌شود، اما نتایج در مورد استقامت، متفاوت هستند. در مطالعه دیگری، نتایج حاصل از تست کوپر در بین مراحل ۲، ۳ و ۴ بلوغ جنسی، هیچ تفاوتی را نشان ندادند. در غرب استرالیا نیز، با مطالعه دو مرحله آخر بلوغ جنسی، در ظرفیت کار جسمانی با ضریب قلب ۱۷۰ (ضریب در دقیقه) پیشرفت‌های نشان داده شد. در این مطالعه، هنگامی که $Vo_{2\max}$



بهبود قابلیت‌های حرکتی دختران در سنین بلوغ



پسران) شرکت می‌کردند. برنامه کلاس شامل: تمرین‌هایی برای بهبود سطح استقامت؛ مهارت‌های جسمی و هماهنگی؛ انعطاف‌پذیری؛ توان عضلانی؛ سرعت و چابکی بود و بدین منظور، از ورزش‌های هوازی؛ بازی‌ها؛ دو؛ اسکیت و تسمیرین‌های پرتابی استفاده می‌شد. تیمی از زمان تسمیرین، به تمرین‌های هوازی؛ بازی‌ها و ۱۵٪ آن به تمرین‌های دایره‌ای بی‌هوازی و ۲۵٪ بقیه، فعالیت‌های آمابلیک اختصاص یافت.

اندازه‌گیری‌ها: بر اساس نمره‌گذاری پنجگانه تار، میزان رشد پستان‌ها، مژهای زهار و زیربغل مورد ارزیابی قرار گرفت.

بلوغ جنسی، دوره‌های زمانی مختلفی وجود دارد که در آن‌ها سطح قابلیت‌های حرکتی مورد نظر افزایش می‌یابد. هدف‌های تحقیق حاضر، عبارتند از:

۱) شرح این اظهار نظر که در دختران، بروز بلوغ جنسی با پیشرفت توان عضلانی‌ها، سرعت دویدن، قدرت اجرایی (جمله‌کردی)، استقامت هوازی و فلکشن قدامی بالابنه همراه است.

۲) آیا می‌توان عامل‌هایی را یافت که شیب بهبودی قابلیت‌های حرکتی را افزایش دهند و حقیقتاً با بلوغ جنسی مرتبط باشند؟

آزمودنی‌ها، روش‌های جمع‌آوری اطلاعات نمونه‌ها

این تحقیق در کشور استونی، بر روی ۷۷ دختر سالم دار طلب ۱۱ تا ۱۴ ساله انجام شد. در هر هفته، این دختران ۲ جلسه در کلاس‌هایی به مدت ۴۰ دقیقه (به صورت مجزا از

حداکثر اکسیژن مصرفی) با مراحل بلوغ جنسی انطباق داده شد، بسیاری از نوجوانان ۱۰ تا ۱۹ ساله، ظرفیت کار هوازی بالاتری را نشان دادند.

اخیراً، لاینل و همکارانش در بررسی نتایج یک مطالعه طولی نشان دادند که در مهارت پرتاب توپ مدیسین‌بال، دختران با بلوغ زودرس (با توجه به سن قاعدگی) در سن ۱۰ سالگی، نسبت به دختران با بلوغ دیررس موفق‌تر بودند. همچنین، سطح اجرای دختران ۱۱ ساله با بلوغ زودرس در ۲۰ متر دویدن، دختران ۱۲ تا ۱۳ ساله در Vo₂ max و دختران ۱۳ ساله در مهارت گرفتن با دست، نسبت به دختران هم‌سن و سال خود با بلوغ دیررس بهتر بود.

بر اساس تحقیقات فوق، احتمال درستی این فرض وجود دارد که دوره بلوغ جنسی، تغییرات غیر قابل انکاری در بدن پدیدار می‌شود که امکان سرعت بخشیدن به روند پیشرفت قابلیت‌های حرکتی مختلف را فراهم می‌سازد. به این ترتیب، طی

همچنین قسمت‌های حرکتی مربوطه، با توجه به آزمون آمادگی جسمانی اروپایی انتخاب شدند. مجزوعه قسمت‌های در نظر گرفته شده، شامل: ۲۰ متر سرعت (امشارت ایستاده)، شاتل ران (۹×۴ متر)، پرش طول ایستاده^۱، تعداد حرکت اسکات در ۳۰ ثانیه، تعداد درازنشست در ۳۰ ثانیه، قسمت ۱۲ دقیقه کوپر، فلکشن قدامی تنه و قسمت پله هاروارد تعدیل یافته (اصلاح شده) بود. بر این اساس، محققان توانستند این موارد را در آزمودنی‌ها اندازه‌گیری کنند: سرعت (۲۰ متر سرعت)، چابکی (شاتل ران)، قدرت انفجاری عضلات پاها (پرش طول ایستاده)، قدرت عملکردی (اسکات‌ها و درازنشست‌ها)، و انعطاف پذیری بالاتنه به سمت جلو و استقامت هوازی (تست کوپر).

نتایج

نتایج آزمون‌های آماری، تفاوت‌های معنی‌داری در قد و وزن بین گروه‌های ۱، ۲ و ۳ را نشان داد. بیش‌ترین تفاوت‌ها در مورد قد و وزن، بین گروه‌های ۲ و ۳ بود. میانگین‌های سنی به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۲/۶ (سال) نمایان شد، اما بین گروه‌های ۲ و ۳ تفاوت معنی‌داری دیده نشد. بر اساس نتایج به دست آمده، همبستگی مثبتی بین قد و وزن با مراحل بلوغ و نیز باسن تقویمی وجود دارد. بر اساس همبستگی نتایج، رکوردهای حاصل از سه آزمون حرکتی (شاتل ران، پرش طول ایستاده و فلکشن قدامی تنه) با مراحل بلوغ جنسی و نیز باسن تقویمی آزمودنی‌ها همبستگی دارد.

نتایج ۲۰ متر سرعت باسن تقویمی همبستگی نشان داد، اما با مراحل بلوغ همبستگی نداشت. طبق نتایج به دست آمده، از تعداد اجرای اسکات در ۳۰ ثانیه، همبستگی معنی‌داری با مراحل بلوغ به دست آمد، اما باسن تقویمی آزمودنی‌ها همبستگی نداشت. بر اساس همبستگی نتایج، هیچ‌گونه همبستگی بین قد، وزن، رکوردهای پرش طول ایستاده و فلکشن قدامی تنه آزمودنی‌ها یافت نشد. نتایج این بررسی، به طرز شگفت‌انگیزی بین سن و قد با تعداد دراز و نشست در ۳۰ ثانیه، همبستگی معنی‌داری نشان داد. تفاوت‌های عملکردی بین گروه‌های بلوغ معنی‌داری در وزن تفاوت‌های آماری بین مراحل متوالی بلوغ، دلالت بر این دارد که مهم‌ترین عامل پیشرفت رکوردهای شاتل ران، با مرحله ۲ بلوغ جنسی (تفاوت معنی‌داری بین مراحل ۱ و ۲)، پرش طول ایستاده و فلکشن قدامی تنه با مرحله ۳ (تفاوت معنی‌داری بین مراحل ۲ و ۳)، ارتباط معنی‌داری دارد. بر اساس نتایج آزمون‌های دو سرعت، قدرت عملکردی (درازنشست، اسکات) و استقامت، هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های بلوغ مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر بر بیش‌ترین تفاوت در قد و وزن بین مراحل ۲ و ۳ بلوغ دلالت می‌کند. نتایج بررسی مازشال و نامر نیز نشان داد که در دختران اوج سرعت رشد سینه‌ها در ۲۶٪ در مرحله ۲، ۵۱٪ در مرحله ۳ و ۲۲٪ در مرحله ۴ دیده می‌شود. نتایج تحقیق حاضر، نشانگر پیشرفت در سرعت (۲۰ متر سرعت)، چابکی

(۹×۴ متر شاتل ران)، قدرت انفجاری عضلات پاها (پرش طول ایستاده) و فلکشن قدامی تنه در دختران ۱۱ تا ۱۴ ساله بود و با پیشرفت صفات ثانویه جنسی همبستگی معنی‌داری داشت. تفاوت‌های معنی‌داری بین مراحل متوالی بلوغ به این شرح است:

نتایج آزمون شاتل ران بین مراحل ۱ (با میانگین سنی ۱۱ سال) و ۲ (با میانگین سنی ۱۱/۵ سال) و نتایج آزمون پرش طول ایستاده و فلکشن تنه، بین مراحل ۲ و ۳ (با میانگین سنی ۱۲/۶ سال) تفاوت‌های معنی‌داری را نشان دادند، اما بین سایر مراحل متوالی بلوغ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج این بررسی با داده‌های تحقیق طولی، بر اساس میزان پیشرفت پرش در دختران ۱۲ تا ۱۳ ساله و با داده‌های تحقیق مقطعی، بر اساس تفاوت‌های به دست آمده بین گروه‌های سنی ۱۱ و ۱۲ ساله در پرش عمودی، قابل مقایسه است. بدین ترتیب، در پرش طول ایستاده در سن ۱۰ تا ۱۲ سالگی، نتایج به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافت و این بهبودی، در فلکشن تنه در سن ۱۲ تا ۱۳ سالگی رخ داد. علی‌رغم نتایج حاضر، برافتا و همکارانش، تغییرات معنی‌داری را در آزمون شاتل ران در سن ۱۱ تا ۱۴ سالگی نیافتند. نتایج حاصل از این بررسی، نتوانست افزایش معنی‌داری را در آزمون دو سرعت (۲۰ متر سرعت)، قدرت عملکردی (اسکات‌ها و درازنشست‌ها) و استقامت هوازی (تست کوپر) نشان دهد. به همین منظور، هاوین استیکر و سی فلت نشان دادند که سرعت دختران در ۱۰ تا ۱۱ سالگی بهبود یافت، اما بعدها در کل، میزان بهبودی سرعت آن‌ها کم‌تر شد.

نتایج حاصل از مطالعه در خرب استرالیا، دلالت بر این دارد که بیشترین میزان بهبودی نتایج دختران در تست ۴۰ متر دویدن، در سنین ۹ تا ۱۰ ساله و ۱۶ تا ۱۷ سال روی می دهد.

سوزنی و کوهوت گزارش کردند که دختران در مرحله ۲ بلوغ جنسی در سرعت بیرونی دارند. در تحقیق حاضر، تفاوت بین گروه‌ها معنی دار نبود، اما با توجه به میانگین گروه‌ها، نتایج مطابق تحقیق سوزنی و کوهوت است. این نتایج همچنین تأکید دارند که اغلب پیشرفت‌های یاد شده در سرعت و قدرت اجزایی، باید قبل از مرحله آغاز بلوغ یا بعد از بلوغ جنسی حاصل شوند. نتایج سوزنی و کوهوت پیشرفت نکردن دختران در مراحل ۲، ۳ و ۴ بلوغ در تست کویر را تأیید می کند.

آثار منفی مراحل نهایی بلوغ جنسی بر روی

امتقانت، سرعت و چابکی می تواند ناشی از افزایش چربی و تغییر مکان مرکز ثقل باشد که خود به افزایش وزن لگن منجر می شود. آزمون‌های آماری نیز، آثار مهم بلوغ جنسی را بر روی نتایج شاتل ران، پرش طول استفاده و فلکشن تله در دختران ۱۱ تا ۱۴ ساله تأیید می کنند. پس می توان نتیجه گرفت، قبل از کامل شدن بلوغ جنسی، الگوی فرایند بلوغ، تأثیر معنی دار بیش تری را نسبت به سن تقویمی، بر روی افزایش انعطاف پذیری تنه و توان انفجاری باها اعمال می کند.

به نظر می رسد افزایش چابکی (و احتمالاً سرعت دویدن) از سیاق بیش تری با سن داشته باشد؛ به طوری که این

ارتباط احتمالاً ناشی از افزایش میزان پیشرفت در چندین مرحله از بلوغ جنسی است. تجزیه و تحلیل کامل تر، در دختران ۱۱ و ۱۲ ساله همانند دختران ۱۳ و ۱۴ ساله، تفاوت های معنی داری را در رکورد شاتل ران نشان دادند. اثر متقابل بلوغ جنسی و سن تقویمی، تأثیر بیش تری را در مقایسه با اثر انحصاری بلوغ جنسی نشان می دهد.

به نظر می رسد، سن تقویمی که از سیاق هم با بلوغ جنسی ندارد،



تأثیر مهمی را بر این امر وارد می‌سازد. در این میان، احتمال ارتباط این اثر متقابل با باقی ماندن بیش از یک سال در هر مرحله بلوغ جنسی را نمی‌توان نادیده گرفت. احتمالاً، عامل‌هایی وجود دارند که الگوی رشد را مستقل از بلوغ جنسی تحت تأثیر قرار می‌دهند و بر روی نتایج آزمون‌های حرکتی اثرگذار هستند.

همچنین، می‌توان به مشارکت معنی‌دار قد و وزن، در بهبود نتایج انعطاف پذیری تنه و قدرت انفجاری عضلات پا اشاره کرد. بنابراین،

تأثیر بلوغ جنسی بر روی این دو قابلیت حرکتی، با شتاب رشد ارتباط دارد. از

طرفی، این موضوع با این حقیقت مورد

تأیید قرار می‌گیرد که تفاوت‌های

معنی‌دار در فلکشن

تنه و پرش طول

ایستاده پس از گروه‌های ۲ و ۳

بلوغ دیده شد. که با بیش‌ترین تفاوت در

قد و وزن مرتبط بود، از طرف دیگر، افزایش

قد از قوانین بیومکانیکی حمایت می‌کند.

به طوری که قدرت انفجاری عضلات پاها در پرش طول ایستاده و دویدن تند با این عوامل

ها در ارتباط است: (۱) افزایش قدرت عضلانی (۲) افزایش طول ساق یا

نتایج مطالعات طولی بر روی

دختران، نشان می‌دهد که قدرت عضلانی در سن ۱۲ تا ۱۳ سالگی و در دختران ۱۳ ساله با بلوغ زودرس و یا در مراحل ۲ و ۵ بلوغ به شدت افزایش می‌یابد.

هنگامی که در بررسی نتایج پرش طول ایستاده، شاتل ران و فلکشن تنه، وزن آزمودنی‌ها کنترل شد، تأثیر مهم بلوغ جنسی همچنان محرز باقی ماند.

وزن دختران در سنین بلوغ، با احتساب بافت چربی، استخوان و عضله افزایش می‌یابد. بنابراین، تأثیر واقعی وزن بر

روی قابلیت‌های حرکتی تنها با افزایش طول قامت مرتبط نیست، بلکه بستگی

به عملکرد رشد عضلانی و تجمع چربی نیز دارد. بنابراین، قد و وزن به

طرز متفاوتی با بلوغ جنسی در تعامل است و بر روی قابلیت‌های حرکتی اثرگذار هستند. با توجه به نتایج

به دست آمده از این بررسی، می‌توان اظهار داشت که بلوغ جنسی یا در سراسر طول رشد و یا از طریق تأثیر بر

رشد بافت عضلانی، می‌تواند بر سطح قابلیت‌های حرکتی مؤثر باشد. این دو

تأثیر، با افزایش شدت ترشح برخی هورمون‌ها در دوران بلوغ نمایان می‌شود، مانند: (۱) هورمون رشد بر

روی رشد و تکامل عضلات اسکلتی و قلب تأثیر می‌گذارد (۲) تستوسترون (شکل گرفته به

وسیله تبدیل آندروژن‌های آدرنال در زنان) رشد تارهای عضلانی و تارهای تند انقباضی را تحریک می‌کند.

(۳) استرادیول حساسیت بافت عضلانی را نسبت به تستوسترون افزایش می‌دهد.

احتمالاً، الگوی رشد و تکامل این

آثار هورمونی، زمینه‌ساز عامل‌هایی

هستند که در دوران بلوغ جنسی، برای

افزایش شدت پیشرفت قابلیت‌های حرکتی مورد نظر ضروری هستند. با توجه به نتایج تحقیق حاضر بر روی دختران یاد شده، میزان هورمون رشد خون در مرحله ۳ بلوغ و میزان تستوسترون در مرحله ۴ بلوغ به وضوح افزایش می‌یابد. به طور خلاصه، نتایج تحقیق بیانگر این نظر است: در دوره بلوغ جنسی، تغییرات مهمی نمایان می‌شود که فرصت‌هایی را برای بهبودی قابلیت‌های حرکتی مختلف فراهم می‌کند.

به نظر می‌رسد، تأثیر تغییرات ناشی از رشد، موضوعی عادی است در حالی که این تأثیر، به طرز خاصی با قابلیت‌های حرکتی مختلف متفاوت است.

تأثیر بر روی چابکی، در آغاز بلوغ جنسی (مرحله ۲) و بهبودی قدرت انفجاری عضلات پا و فلکشن تنه در مرحله ۳ بلوغ حادث می‌شود.

منبع

1. A. VOLVER, A. VIRV, M. VIRV, "Improvement of motor abilities in Pubertal girls", J sports Med Phys fitness 2000; 40:17-25

زیر نویس

1. Prepubertal stage
2. The onset of puberty
3. Intensive Sexual maturation
4. Termination of sexual maturation
5. Maturity stage
6. Sprint Velocity
7. Hand gripe
8. functional Streght
9. European fitness experts
11. Standing long jump
13. Szczesny & Coudert

