فصلنامه دانش و تندرستی، دوره ۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود

مقاله پژوهشی

ارتباط بین اجزای تیپ بدنی و سن رسیدن به اوج نمو (Peak High Velocity) در پسران ۷-۱۰ ساله ایرانی

امیرحسین براتی[۱]، علی پشابادی*[۲]، محمدرضا محمودخانی[۲]، مجید نیری[۲]
۱- دانشگاه شهید رجایی- متخصص طب ورزشی- استادیار. ۲- مرکز مطالعات و تحقیقات استعدادیابی سازمان ورزش بسیج- پژوهشگر.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱/۳۱، **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۱/۸/۲۴

چکیده

مقدمه: *یک متغیر مهم جهت بررسی بالیدگی در دوران بلوغ، سن رسیدن به اوج سرعت نمو قد می‌باشد که مانند سایر شاخص‌های بالیدگی تحت تأثیر متغیرهایی مانند وضعیت جسمانی و تیپ بدن فرد است. هدف مطالعه حاضر، بررسی ارتباط اجزاء تیپ بدنی و سن رسیدن به اوج نمو قد می‌باشد.*

مواد و روش‌ها: *افراد تحت مطالعه ۳۱۳ نفر از پسران سنین ۷-۱۰ ساله عضو پایگاه‌های تابستانی مراکز بسیج استان‌ها بودند. تیپ بدنی به‌روش هیث-کارتر و سن رسیدن به اوج نمو (PHV) از فرمول میروالد به‌دست آمد که با آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون چندگانه تحلیل شدند.*

نتایج: *نتایج همبستگی پیرسون نشان داد که سن PHV با اجزای اکتومورفی همبستگی معنادار مستقیم و با اجزای مزومورفی و اندومورفی همبستگی معنادار منفی دارد. همبستگی کلی سه جزء تیپ بدنی با سن PHV، ۰/۵۰ بود که به‌طورکلی ۲۵٪ واریانس سن PHV را تبیین می‌کند. نتیجه تحلیل رگرسیون نیز نشان داد که جزء اندومورفی و اکتومورفی نقش معناداری در پیش‌بینی سن PHV داشتند، اما جزء مزومورفی پیش‌بینی‌کننده معناداری نبود.*

نتیجه‌گیری: *سهم جزء اندومورفی در پیش‌بینی سن PHV نسبت‌به دو جزء دیگر قوی‌تر بود، اما جزء مزومورفی پیش‌بینی‌کننده معناداری نبود. همچنین جزء اکتومورفی پس از اندومورفی؛ از بالاترین قدرت پیشگویی برخوردار بود. تحقیقات این حیطه پیشنهاد می‌کند، افرادی که جزء اکتومورفی بیشتری دارند دارای فرایند بالیدگی جسمانی کندتر بوده و پیش‌شرط‌های فیزیولوژیک لازم برای بلوغ در بدن آنها دیرتر فراهم می‌شود. بنابراین عملکرد ضعیف احتمالی کودکان اکتومورف در ورزش ممکن است به فاصله بیشتر آنها از سن PHV مرتبط باشد. از این‌رو مربیان باید در انتخاب ورزشکاران نونهال نیم‌نگاهی به این موضوع داشته باشند.*

واژه‌های کلیدی: سن رسیدن به اوج نمو، بلوغ، تیپ بدنی، مزومورفی، اندومورفی، اکتومورفی.

Original Article **Knowledge & Health 2013;8(2):46-50**

Relationship Between Somatotype and PHV in Iranian 7-10 Years Old Boys

Amir Hossin Barati[1], Ali Pashabadi[2*], Mohamadreza Mahmoudkhani[2], Majid Nayeri[2]
1- Assistant Professor of Sports Medicine, Shahid Rajaei University, Tehran, Iran. 2- Researcher, The Center for Talent Identification Research and Studies of Basij Sports Organization, Tehran, Iran.

Abstract:

Introduction: *An important variable in investigation of agility during puberty is the age of reaching peak high velocity, which like other agility indicators is under the effect of different factors such as physical condition and type. The purpose of present research was to examine relationship between somatotype and peak high velocity (PHV) among Iranian 7-10 years old boys.*

Methods: *Participants were 313 7-10 year-old members of Basij talent identification centers in all Iran's provinces. Somatotype data were calculated using Heath-Cartr instruction and PHV was measured using Mirwald formula and were analyzed using Pearson correlation and multiple regressions.*

Results: *Results of pearson correlation showed that PHV had a positive correlation with ectomorphy and negative correlation with endomrphy and mesomorphy. Total correlation between PHV and somatotype was 0.50 which explained 25% of PHV variance. Results of regression analysis showed ectomrphy and endomorphy were significant predictors of PHV but msomrphy was not a significant predictor of PHV.*

Conclusion: *Endomorphy had a smaller part in predicting the PHV age, but mesomorphy was not a strong predictor, Moreover, ectomorphy following endomrophy had a strong predicting power. Studies in this area suggest that those who have greater ectomorphic characteristics are less agile and the physiologic requisites for their puberty develop later in their bodies. Therefore poor sport performance of ectomorphic children may result from their distance to PHV age so coaches and instructors should consider this measurement and somatotype.*

Keywords: PHV, Puberty, Somatotype, Mesomorphy, Endomorphy, Ectomorphy.

Conflict of Interest:No
Received:19 April 2012 Accepted:14 November 2012
***Corresponding author:** A. Pashabadi, **Email:** Pashabadi@alumni.ut.ac.ir*

***نویسنده مسئول:** تهران بزرگراه رسالت- خیابان بنی‌هاشم- کوچه شاهین- پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی بسیج- طبقه چهارم- مرکز مطالعات و تحقیقات استعدادیابی، **تلفن:** ۰۲۱۲۶۳۰۰۳۰۷
Email: pashabadi@alumni.ut.ac.ir

مقدمه

سن بلوغ که بیشترین تغییرات جسمانی و فیزیولوژیک در این دوره در فرد رخ می‌دهد همواره برای مربیانی که با ورزشکاران کودک و نوجوان کار می‌کنند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. باتوجه به اینکه تغییرات دوران بلوغ دارای ابعاد مختلف است؛ اهمیت این مسئله را ملموس‌تر می‌نماید. یکی از عوامل مهم در اجرای حرکتی یا عملکرد ورزشی، ویژگی‌های جسمانی و آنتروپومتریکی است که مربیان ورزشی براساس این ویژگی‌های عینی، نفرات مورد نظر خود را انتخاب می‌کنند (۱). باتوجه به اینکه تغییرات دوران بلوغ بر عملکرد حرکتی فرد تأثیر مستقیم دارد، بنابراین زیرنظرداشتن این ویژگی‌ها در این دوره از سوی مربیان و آگاهی آنها از فرایند تغییرات بلوغ، امری ضروری بوده و شاید به همین دلایل توجه به شاخص‌های بالیدگی گریزناپذیر باشد (۱ و ۲).

بالیدگی شاخصی از فرایند پیشروی به‌سمت حالت بالیده و تکامل‌یافته بیولوژیکی است که با درنظرگرفتن سیستم‌های مختلف، قابل بررسی می‌باشد. اغلب، بالیدگی در سیستم‌های ذیل اندازه‌گیری و ارزیابی می‌شود: بالیدگی جنسی، بالیدگی ریخت‌شناختی، بالیدگی دندانی و اسکلتی، و بالیدگی جسمانی. بالیدگی ریخت‌شناختی را می‌توان ازطریق درصدی از قد بزرگسالی که فرد در سن خاصی به آن رسیده است یا با استفاده از زمان‌بدنی ویژگی‌های منحنی نمو در نوجوانی، به‌ویژه سن شروع و سن رسیدن به اوج سرعت نمو قد (Peak Height Velocity, PHV)، تخمین زد (۲ و ۳). لازم به ذکر است که نمو در ابعاد بدنی و بالیدگی زیست‌شناختی تحت تأثیر کنترل هورمونی و تعاملات بیوشیمیایی قرار می‌گیرند. شاخص‌های بلوغ بیولوژیکی عموماً ارتباط محکمی با یکدیگر دارند. مطالعات گسترده مالینا و بوچارد در این زمینه نشان می‌دهد که ضریب همبستگی بین متغیرهایی همچون سن رسیدن به اوج سرعت قد، سن قاعدگی، مرحله‌های تانر و سن اسکلتی، متوسط به بالا می‌باشد (۲، ۳ و ۴)؛ یعنی پیشرفت و جلوبودن در یکی از این شاخص‌ها را می‌توان با پیشرفت در سایر مقیاس‌ها مقارن دانست.

از میان شاخص‌های بالیدگی قد، رایج‌ترین شاخص، بالیدگی جسمانی است (۱) که بر اجرای حرکتی و برتری در بین همسالان اثرگذار می‌باشد. روند نمو قد، یک الگوی زیگموئیدی را دنبال می‌کند که شامل افزایش سریع در نوزادی؛ افزایش آهسته و یکنواخت در کودکی؛ افزایش سریع مجدد در جهش نمو نوجوانی و به دنبال آن افزایش آهسته تا پایان نمو می‌باشد (۳). باتوجه به اینکه در طول بلوغ تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای در بالیدگی زیست‌شناختی افراد هم‌سن وجود دارد، شاخص‌هایی مانند سن رسیدن به اوج سرعت نمو در استعدادیابی و استعدادگزینی در ورزش اهمیت ویژه دارند (۲). سن رسیدن به اوج سرعت قد (PHV)، سنی است که در آن میزان نمو قد به حداکثر سرعت خود می‌رسد (۱). پسران در حدود ۱۳/۵۵ تا ۱۴ سالگی به اوج سرعت نمو می‌رسند و سرعت آن کمی از دختران نیز بیشتر است (۹ سانتی‌متر در سال در مقابل ۸ سانتی‌متر در سال). سرعت نمو پسران در حدود ۱۷ سالگی به‌تدریج کاهش می‌یابد (۳).

طبق منابع موجود و همچنین باتوجه به تجربیات مربیان، عموماً پسرانی که ازنظر زیست‌شناختی بالیده‌تر هستند، نسبت‌به سایر همسالان خود عملکرد ورزشی بهتری دارند (۵). برخی پژوهش‌ها گزارش کرده‌اند که در ورزش سنین پایه، شانس انتخاب‌شدن افراد مسن‌تر و آنهایی که ازنظر جسمانی بلند قدتر هستند، نسبت‌به افرادی که سن کمتر یا قد کوتاه‌تری دارند، بیشتر است (۶ و ۷).

یافته‌های تحقیقات نشان داده است که شاخص‌های زیست-حرکتی، درارتباط‌با سن رسیدن به اوج سرعت قد (PHV) تغییراتی را نشان می‌دهند (۵). آرمسترانگ و همکاران (۱۹۹۴ و ۱۹۹۱) در تحلیل‌های مقطعی نشان دادند که VO_2max در پسران به‌تدریج و به‌طور پیشرونده از سن ۸ تا ۱۶ سالگی افزایش می‌یابد و شکل منحنی نمو VO_2max در نوجوانی، مشابه نمو قد است (۸ و ۹). بااین‌حال اوج VO_2max بعد از PHV ادامه می‌یابد، اما بیشترین سرعت نمو VO2max در طول جهش نمو نوجوانی و نزدیک زمان PHV و اوج سرعت نمو وزن (Peak Weight Velocity) رخ می‌دهد (۱۰). جیتنر و همکاران (۲۰۰۴) معتقدند که اوج سرعت رشد VO_2max و PHV در پسران و دختران در سن یکسانی رخ می‌دهد و بین اوج سرعت رشد VO_2max با PHV نیز رابطه‌ای معنادار وجود دارد (۱۰).

شیرر و همکاران (۲۰۰۷) به این نتیجه رسیدند که عوامل تعادل، سرعت حرکت اندام، قدرت تنه، استقامت عضلانی، قدرت انفجاری، سرعت و چابکی، استقامت قلبی- تنفسی و ظرفیت هوازی در سن PHV، اوج رشد را نشان دادند. این تغییرات برای عوامل دیگری مانند انعطاف‌پذیری، به شکل دیگری بود و اوج رشد آن کمی بعد از سن PHV می‌باشد. بعد از سن PHV سرعت پیشرفت استقامت عضلانی اندام فوقانی، قدرت انفجاری و سرعت دویدن ثابت است (۱۱). باتوجه به اینکه شاخص‌های اجرا به‌طورمستقیم از تیپ بدنی فرد تأثیر می‌پذیرد، ممکن است شاخص‌های پیکری نیز با سن رسیدن به اوج سرعت قد (PHV) ارتباط داشته باشند (۵). برخی تحقیقات بادرنظر گرفتن شیوع چاقی و افزایش وزن، ارتباط توده چربی را با بلوغ بررسی کرده‌اند. در مطالعه کاپلویتز و همکاران (۲۰۰۱) ارتباط منفی بین نمایه توده‌بدنی (BMI) قبل از بلوغ و سن بلوغ در آزمودنی‌های زن نشان داده شده است. آنها با درنظرداشتن شیوع چاقی در کودکان و نوجوانان در ۳۰ سال اخیر در یک مطالعه مروری، به این نتیجه رسیدند که

درمجموع، افزایش میزان چربی می‌تواند با بلوغ زودرس در دختران ارتباط داشته باشد و در مقابل، دختران لاغرتر و همچنین آن دسته از دخترانی که ازنظر جسمانی فعال هستند، دیرتر بلوغ را تجربه می‌کنند (۱۲).

تیپ بدنی، اطلاعاتی ضروری درارتباطبا موفقیت فرد در یک رشته ورزشی خاص را فراهم می‌کند. از ارتباط ویژگی‌های آنتروپومتریکی و تیپ بدن با عملکرد، مشابه‌بودن نوع پیکری بازیکنان جوان و بزرگسال یک رشته (۱) و ثبات تیپ‌بدنی در طول عمر (۲)، می‌توان به این نتیجه رسید که این شاخص‌ها می‌توانند در شناسایی افراد مستعد، سودمند باشند؛ به‌ویژه اینکه شاخص‌های پیکری تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار دارند و از تمرین و تغذیه، تأثیر اندکی می‌پذیرند (۱، ۲ و ۳).

ارتباط بین سن PHV و تیپ بدنی، به‌ویژه در پژوهش‌های بومی، بررسی نشده است و پژوهش‌های انجام‌شده خارجی نیز بیشتر بر میزان توده چربی و در دختران معطوف بوده است. بنابراین تحقیق حاضر در پی آن است که این ارتباط را در پسران و با درنظرگرفتن تیپ بدنی بررسی کند. نکته قابل توجه دیگر، تفاوت‌های زیاد بین افراد هم‌سن، در رسیدن به اوج سرعت قد (PHV) می‌باشد. سن رسیدن به بلوغ و همچنین PHV تحت تأثیر دو دسته عوامل ژنتیکی و محیطی قرار دارند. باتوجه به محدویت‌های روش‌شناختی در حیطه علوم ورزشی، تمرکز پژوهشگران این حیطه بیشتر روی عوامل محیطی بوده است. عوامل جغرافیایی، آب‌وهوایی و فرهنگی از عواملی هستند که می‌توانند بر سن بلوغ و شایدPHV اثرگذار باشند (۱۳ و ۱۴). ازاین‌رو هدف از پژوهش حاضر بررسی ارتباط بین سن رسیدن به اوج سرعت قد (PHV) و اجزای تیپ بدنی در پسران ۷-۱۰ ساله سراسر کشور می‌باشد.

مواد روش‌ها

در این مطالعه توصیفی ۳۱۳ نفر از نونهالان پسر ۷ - ۱۰ ساله مراجعه‌کننده به پایگاه‌های تابستانی سازمان ورزشی بسیج واقع در مراکز استان‌ها، انتخاب شدند.

به‌منظور ثبت داده‌های پیکری افراد و تعیین تیپ بدنی، از فرم سطح ۱ ISAK Full Performa استفاده شد. این فرم شامل مشخصات آزمودنی، نام آزمونگر، وزن، قد ایستاده و نشسته، چین‌های پوستی در هشت نقطه، محیط اندام در پنج نقطه و دو پهنای استخوانی می‌باشد. سن جبرانی بلوغ و سن رسیدن به PHV نیز با استفاده از فرمول میروالد براساس برخی داده‌های پیکری و سن تقویمی آزمودنی‌ها محاسبه شد (۱).

از کالیپر با مارک Slim Guide ساخت کشور آمریکا میزان فشار ۱۰ نیوتن بر سانتی‌متر مربع و دقت ۱ میلی‌متر، جهت اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی استفاده گردید. از کالیپر استخوانی (Bone caliper) با دقت ۱ میلی‌متر، ساخت کشور ایران، جهت اندازه‌گیری پهناهای استخوانی استفاده گردید. از متر نواری به طول ۲ متر، با مارک Lufkin و مدل W606PM با دقت ۱ میلی‌متر، جهت اندازه‌گیری محیط‌های اندام استفاده گردید. از ترازوی دیجیتال با مارک SECA ساخت کشور آلمان، با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم، جهت اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها استفاده گردید. از قدسنج دیواری به طول ۲ متر و با مارکSECA ساخت کشور آلمان، با دقت ۱ میلی‌متر، جهت اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها استفاده گردید. کلیه ابزار مورد استفاده از روایی و پایایی کافی برخوردارند.

پس از جمع‌آوری اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری‌های پیکری، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS16 توصیف و دسته‌بندی شده و با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون چندمتغیری تحلیل شدند (P=۰/۰۵). لازم به ذکر است که با آزمون کلموگروف اسمیرنوف از نرمال‌بودن داده‌ها اطمینان حاصل شد.

نتایج

یافته‌ها نشان داد که اجزای تیپ‌بدنی پسران ۷-۱۰ ساله ایران ۲/۸۸ در اندومورفی، ۴/۳۵ در مزومورفی و۳/۰۷ در مؤلفه اکتومورفی است و به‌طورکلی آزمودنی‌ها از تیپ‌بدنی بالانس مزومورف برخوردارند. میانگین سن رسیدن PHV نیز (±۰/۴۱) ۱۳/۴ سال است و از دامنه ۱۲/۰۳ تا ۱۶/۰۷ برخوردار است. جزئیات بیشتر از آمار توصیفی در جدول ۱ آمده است.

نتیجه آزمون همبستگی پیرسون حاکی از معناداری ارتباط بین سن PHV با اجزای تیپ‌بدنی بود. بدین صورت که بین سن PHV با جزء اکتومورفی همبستگی معنادار مستقیم بود (P<۰/۰۵؛ r=۰/۴۵) و در مقابل، همبستگی بین اجزای مزومورفی (P<۰/۰۵؛ r=-۰/۳۷) و اندومورفی (P<۰/۰۵؛ r=۰/۴۸) منفی بود. بالابودن جزء مزومورفی و اکتومورفی ارتباط معکوسی با سن تخمین‌زده‌شده PHV داشت. جدول ۲ ماتریس همبستگی بین متغیرهای تحقیق را نشان می‌دهد.

اما نتیجه تحلیل رگرسیون چندگانه با ورود هم‌زمان متغیرهای پیش‌بین نشان داد که مؤلفه‌های اندومورفی و اکتومورفی به‌طور

جدول ۱- مشخصات جسمانی نمونه‌های تحت مطالعه

متغیر	میانگین ±انحراف معیار	بیشینه	کمینه
سن (سال)	۲۷/۹ ±۰/۶۷	۱۰	۷
قد (سانتی‌متر)	۱۳۴/۰ ±۰/۴۱	۱۵۵/۵۰	۱۰۷/۰
وزن (کیلوگرم)	۳۰/۹۲ ±۸/۰۵	۷۳/۷۰	۱۷/۷۰
BMI	۱۷/۰۳ ±۳/۱۳	۳۲/۳۲	۱۱/۷۸
اندومورفی	۲/۸۸ ±۱/۸۱	۹/۰۰	۰/۷۰
مزومورفی	۴/۳۵ ±۱/۱۸	۸/۴۰	۲/۰۰
اکتومورفی	۳/۰۷ ±۱/۴۷	۶/۹۰	۰/۰۲
سن رسیدن به PHV (سال)	۱۳/۴ ±۰/۴۱	۱۶/۰۷	۱۲/۰۳

جدول ۲- ماتریس همبستگی اجزای تیپ بدنی با سن رسیدن به PHV

متغیر	همبستگی با سن PHV	معناداری
اندومورفی	-۰/۴۸	<۰/۰۱
مزومورفی	-۰/۳۸	<۰/۰۱
اکتومورفی	۰/۴۵	<۰/۰۱
BMI	-۰/۵۶	<۰/۰۱

جدول ۳- رگرسیون چندگانه برای متغیرهای پیش‌بینی‌کننده

متغییر پیش‌بینی‌کننده	بتا	t	P.V
اندومورفی	-۰/۳۴	-۴/۴۰	<۰/۰۱
مزومورفی	۰/۰۸۴	۰/۹۱۹	۰/۳۵
اکتومورفی	۰/۲۵	۲/۶۳	<۰/۰۱

معناداری در پیش‌بینی سن PHV مشارکت دارند، اما مؤلفه مزومورفی پیش‌بینی‌کننده معناداری نبود.

بحث

نتیجه آزمون همبستگی، ارتباط معنادار میان هر سه جزء تیپ‌بدنی و سن رسیدن به اوج سرعت قد را نشان داد. همبستگی کلی این متغیرها با سن PHV ۰/۵۰ بود که به‌طورکلی ۲۵٪ واریانس سن PHV را تبیین می‌کنند. باتوجه به ضریب بتای متغیرها مؤلفه اندومورفی پیش‌بینی‌کننده قوی‌تری بود. باتوجه به یافته‌ها هرچه اجزای اندومورفی و مزومورفی تیپ بدنی بالاتر باشد، کودکان PHV را در سن پایین‌تری تجربه می‌کنند.

کاپلوتیز بیان کرد برای اینکه بلوغ و بالیدگی‌های مربوط به آن رخ بدهد لازم است میزان چربی و هورمون‌های مرتبط، مانند لپتین به حد مشخصی برسد (۱۲). پژوهش‌ها پیشنهاد کرده‌اند که در کودکان چاق‌تر نسبت‌به آنهایی که BMI طبیعی دارند میزان لپتین بیشتر است (۱۵). هاسینک و همکاران (۱۹۹۶) همبستگی بین میزان هورمون لپتین و BMI را حدود ۰/۸۶گزارش کرده‌اند (۱۶). شاید این مسئله مهم‌ترین عاملی باشد که بتوان به کمک آن همبستگی منفی بین دو مؤلفه اندومورفی و مزومورفی با سن PHV در تحقیق حاضر را توضیح داد. به‌نظرمی‌رسد که دلایل احتمالی ارتباط مثبت سن PHV با جزء اکتومورفی نیز همین باشد، به‌طوری‌که افرادی که جزء اکتومورفی بیشتری دارند به‌دلیل داشتن چربی کمتر، فرایند بالیدگی جسمانی کندتری دارند و پیش‌شرط‌های فیزیولوژیک لازم برای بلوغ در بدن آنها دیرتر فراهم می‌شوند، درنتیجه PHV را در سن بالاتری تجربه خواهند کرد (۱۲). درمجموع یافته‌های تحقیق حاضر نتایج پژوهش بایکن و همکاران (۲۰۰۹) را در مورد پسران تأیید کرد (۱۷).

نتیجه مطالعه کیندبلوم و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که BMI در ۱۰ سالگی سن PHV را پیش‌بینی می‌کند. طبق یافته‌های آنها در این سن، ۵٪ واریانس سن PHV به‌وسیله BMI تبیین می‌شود. پژوهش آنها همچنین نشان داد که BMI و PHV در ۱۰ سالگی می‌تواند BMI بزرگسالی را پیش‌بینی کند. نتایج این تحقیق نشان داد که BMI در ۱۰ سالگی یک پیش‌بینی‌کننده مناسب از BMI بعد از بلوغ و همچنین توده چربی است (۱۸)، به این ترتیب چاقی و اضافه‌وزن افراد در بزرگسالی نیز قابل‌پیش‌بینی است. درمجموع یافته‌ها نشان می‌دهد که شروع بلوغ زودرس به‌ویژه با توزیع چربی مرکزی ارتباط دارد، درحالی‌که غالباً چربی زیرپوستی به‌وسیله BMI بالا در سنین قبل از بلوغ پیش‌بینی می‌شود (۱۸).

چاقی یکی از عوامل کاهش سن بلوغ و سن قاعدگی در بیشتر کشورهای اروپایی است (۱۹) و چندین مطالعه ارتباط منفی بین بلوغ و BMI را نشان داده‌اند (۱۲، ۲۰ و ۲۱). تحقیقات از این روند به‌عنوان یک سکولار ترند (Secular trend) در دختران یاد کرده‌اند. با وجود اینکه در پسران تحقیقات در این زمینه کمتر صورت گرفته اما سکولار ترند برای آنها نیز توصیف شده است (۱۹) و نقش BMI روی زمان‌بندی بلوغ به‌خوبی روشن شده است.

کیندبلو و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که شاخص توده بدنی قبل از بلوغ حدود ۴۲٪ واریانس BMI را در اوایل بزرگسالی تبیین می‌کند. نکته مهم در این زمینه نتایج تحقیق جیتنر و همکاران (۲۰۰۴) بود که نشان داد سن رسیدن به اوج سرعت نمو توان هوازی (vo_2max) دقیقاً با PHV مقارن است، بنابراین تفاوت در سن PHV یکی از مهم‌ترین عوامل زیربنایی تفاوت در عملکرد هوازی است. طبق یافته‌های پژوهش حاضر افرادی که جزء اکتومورفی بزرگ‌تری دارند، دیرتر به اوج سرعت نمو قد می‌رسند (۱۸). یافته‌های پژوهش جینتر و همکاران (۲۰۰۴) نشان داد که اوج سرعت نمو وزن (PHW) بعد از PHV رخ می‌دهد که این موضوع بر اهمیت سن رسیدن به PHV به‌عنوان یک نقطه عطف مهم در تغییرات ویژگی‌های جسمانی و حرکتی تأکید می‌کند (۱۰). با روشن‌شدن اهمیت PHV و درک جایگاه آن در استعدادیابی ورزشی، این نکته می‌تواند موضوعی برای پژوهش‌های آینده در این حیطه باشد.

به‌طورکلی مسئله قابل توجه این است که گاهی مربیان، ورزشکاران کودک و نوجوان را فقط براساس عملکرد ورزشی حال حاضر آنها ارزیابی می‌کنند و باتوجه به اینکه عملکرد ورزشی، تابع مستقیم قد و سایر متغیرهای جسمانی و آنتروپومتریک است، ممکن است کودکانی که جزء اکتومورفی آنها غالب است در مقایسه با افراد هم‌سن خود که دیگر اجزای پیکری در تیپ بدنی آنها غالب است، عملکرد پایین‌تری داشته باشند (۱ و ۲). به‌نظرمی‌رسد روند رشد جسمانی و به تبع آن مهارت‌های حرکتی قبل و بعد از بلوغ، از یک الگوی خاص پیروی نمی‌کند و این موضوع با تیپ بدنی و پیامد آن، زمان‌بندی بلوغ و سن PHV ارتباط دارد. شاید بتوان گفت مراحل بلوغ

در افراد دارای جزء اندومورفی بالاتر و چاق، سریع‌تر و در افراد لاغر که جزء اکتومورفی بزرگ‌تری دارند با تأخیر صورت می‌گیرد. بدین لحاظ به مربیان توصیه می‌شود با درنظر داشتن سن PHV و تیپ بدنی ورزشکاران، در مورد قابلیت‌های جسمانی و مهارت‌های حرکتی کودکان به قضاوت بپردازند و برای رسیدن به نتیجهی قطعی، به پایش کودکان و نونهالان تا سن تکوین PHV ادامه دهند. درمجموع شاید بتوان گفت افرادی که سن PHV بالاتری دارند و بلوغ را دیرتر تجربه می‌کنند در ادامه ازنظر جسمانی نمو بیشتری خواهند داشت؛ زیرا طول دوره نمو طولانی‌تری را تجربه می‌کنند و ممکن است ضمن جبران عقب‌افتادگی خود نسبت‌به افراد دارای بلوغ زودرس، از آنها نیز پیشی بگیرند (۲). نتایج حاصل از این تحقیق، ضمن ارائه راهکار به مربیان ملی در جهت کشف استعدادهای بالقوه، به استفاده از شاخص‌های آنتروپومتریکی در تعیین و قضاوت در مورد قابلیت‌های جسمی و حرکتی کودکان و نونهالان تأکید می‌کند. این نتیجه‌گیری اگرچه نیاز به بررسی بیشتری دارد، اما منجربه طرح این پیشنهاد برای مربیان می‌شود که هنگام تصمیم‌گیری در مورد عملکرد ورزشی کودکان دارای بلوغ دیررس، مدارا و صبر بیشتری به‌کارگیرند؛ زیرا طبق یافته‌های تحقیق حاضر افرادی که جزء اکتومورفی بیشتری دارند دیرتر بلوغ را تجربه می‌کنند و ممکن است در سن بلوغ و قبل از آن براثر بالیدگی کمتر، عملکرد پایین‌تری نسبت‌به همسالان بالیده‌تر خود داشته باشند.

References

1. Eston RG, Reilly T. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual:Tests, Procedures and Data. Vol 2:Physiology: Taylor & Francis;2008.
2. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity:Human Kinetics Publishers;2004.
3. Haywood K, Getchell N. Life span motor development:Human Kinetics Publishers;2009.
4. Rowland TW. Children's exercise physiology:Human Kinetics Publishers;2005.
5. Philippaerts RM, Vaeyens R, Janssens M, Van Renterghem B, Matthys D, Craen R, et al. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. Journal of Sports Sciences 2006;24(3):221-30.
6. Brewer J, Balsom P, Davis J. Seasonal birth distribution amongst European soccer players 1995;1:154-157.
7. Simmons C, Paull GC. Season-of-birth bias in association football. Journal of Sports Sciences 2001;19(9):677-86
8. Armstrong N, Welsman JR. Assessment arid Interpretation of Aerobic Fitness in Children and Adolescents. Exercise and Sport Sciences Reviews 1994;22(1):435
9. Armstrong N, Williams J, Balding J, Gentle P, Kirby B. The peak oxygen uptake of British children with reference to age, sex and sexual maturity. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 1991;62(5):369-75.
10. Geithner CA, Thomis MA, Eynde BV, MAES HHM, LOOS RJF, Peeters M, et al. Growth in peak aerobic power during adolescence. Medicine & Science in Sports & Exercise 2004;36(9):1616.
11. Sherar LB, Baxter-Jones ADG, Faulkner RA, Russell KW. Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? Journal of sports sciences 2007;25(8):879-86.
12. Kaplowitz PB. Link between body fat and the timing of puberty. Pediatrics 2008;121 (Supplement):S208- S217.
13. Pashabadi A, Mahmoudkhani MR, Nayeri M. age at PHV in Irans provinces boys of. 1st national sports talent identification;2011 Oct 17-18;Tehran, Iran.
14. Garn, S.M., LaVelle, M., Pilkington J.J., Comparison of fatness in premenarcheal girls of the same age. J Pediatr 1983;103(2):328-331.
15. Frisch RE. Body fat, menarche, fitness and fertility. Human Reproduction 1987;2(6):521.
16. Hassink SG, Sheslow DV, de Lancey E, Opentanova I, Considine RV, Caro JF. Serum leptin in children with obesity:relationship to gender and development. Pediatrics 1996;98(2):201.
17. Buyken AE, Karaolis-Danckert N, Remer T. Association of prepubertal body composition in healthy girls and boys with the timing of early and late pubertal markers. The American Journal of Clinical Nutrition 2009;89(1):221.
18. Kindblom JM, Lorentzon M, Norjavaara E, Lönn L, Brandberg J, Angelhed JE, et al. Pubertal timing is an independent predictor of central adiposity in young adult males. Diabetes 2006;55(11): 3047-52.
19. Parent AS, Teilmann G, Juul A, Skakkebaek NE, Toppari J, Bourguignon JP. The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity:variations around the world, secular trends, and changes after migration. Endocrine reviews 2003;24(5):668-93.
20. Freedman D, Khan L, Serdula M, Dietz W, Srinivasan S, Berenson G. The relation of menarcheal age to obesity in childhood and adulthood:the Bogalusa heart study. BMC pediatrics 2003;3(1):3.
21. Must A, Naumova EN, Phillips SM, Blum M, Dawson-Hughes B, Rand WM. Childhood overweight and maturational timing in the development of adult overweight and fatness:the Newton Girls Study and its follow-up. Pediatrics. 2005;116(3):620-7.