

## بررسی سن شروع بلوغ و ارتباط آن با شاخص توده‌ی بدنی در پسران شهر سبزوار

حمیده یزدی مقدم<sup>۱</sup>، لادن نجار<sup>۲</sup>، آرش اکابری<sup>۳</sup>، اکبر پنهان<sup>۴</sup>، رحیم گل محمدی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری پرستاری، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، و عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

<sup>۲</sup> گروه پرستاری، دانشکده‌ی پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

<sup>۳</sup> عضو هیأت علمی آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران و دانشجوی دانشکده تحصیلات مداوم، دانشگاه مونترال، مونترال، کانادا

<sup>۴</sup> دانشیار فیزیولوژی، گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

<sup>۵</sup> دانشیار آناتومی، گروه آناتومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

نشانی نویسنده مسئول: سبزوار، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده پزشکی، دکتر اکبر پنهان

Email: a.pejhan@ymail.com

وصول: ۹۳/۲/۲۹، اصلاح: ۹۳/۴/۲۹، پذیرش: ۹۳/۵/۱۱

### چکیده

**زمینه و هدف:** ارزیابی مراحل پیشرفت بلوغ جنسی برای ارزیابی سلامت نوجوانان از اهمیت زیادی برخوردار است. مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین میانگین سن شروع بلوغ و ارتباط آن با شاخص توده‌ی بدنی (BMI) در دانش‌آموزان پسر شهر سبزوار در شمال شرق ایران در سال ۱۳۹۰ انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه‌ی توصیفی-مقطعی بر روی ۲۵۲ دانش‌آموز پسر مدارس راهنمایی و دبیرستان شهرستان سبزوار، در رده‌ی سنی ۱۱-۱۸ سال که با روش نمونه‌گیری احتمالی و چندمرحله‌ای انتخاب شدند، انجام گرفت. جمع‌آوری داده‌ها از طریق تکمیل پرسش‌نامه‌ی استاندارد تانر و سپس اندازه‌گیری قد و وزن و محاسبه‌ی BMI انجام گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS تحت ویندوز ویرایش ۱۵ و با استفاده از آزمون‌های آماری مجذورکای، تی‌تست، آنالیز واریانس و آزمون تعقیبی بنفرونی، آنالیز کواریانس، ضرایب همبستگی اسپیرمن و توافق کاپا و سطح معناداری برابر با ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** برای انجام پژوهش گروهی، از محققانی که برای بررسی وضعیت بلوغ در مدارس پسرانه، به‌منظور افزایش دقت در تعیین مراحل تانر، پیش از آغاز طرح آموزش دیده‌بودند، در نظر گرفته شدند. دانش‌آموزان پسر برای تعیین اندازه قد و وزن، اندازه‌ی آلت تناسلی، بیضه و نحوه‌ی رشد موهای زهار و زیر بغل و همچنین تغییرات صدا مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه، میانگین مرحله‌ی نهایی رشد بیضه‌ها و اسکروتوم (مرحله G5)، رشد موهای پویس (مرحله P5) به ترتیب  $16/65 \pm 1/19$  و  $16/79 \pm 1/19$  سال و میانگین BMI در مراحل P2, G2 به ترتیب  $20/96 \pm 4/1$  و  $19/49 \pm 3/66$  متر مربع تعیین گردید.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به کاهش سن بلوغ و نیز ارتباط آن با BMI، سیستم بهداشتی درمانی باید بر روی برنامه‌های آموزشی و تشویق نوجوانان برای شروع تغییر شیوه‌ی زندگی تاکید نماید. سن شروع بلوغ در پسران، مشابه بسیاری از مطالعات سایر کشورها می‌باشد، ولی برای تعیین وضعیت دقیق بلوغ در کودکان ایرانی، نیاز به مطالعات بیشتر در استان‌های مختلف، مناطق روستایی و شهری و نیز مطالعات طولی است.

**واژه‌های کلیدی:** بلوغ، شاخص توده بدن، پسران، مراحل رشد تانر، سبزوار

## مقدمه

دوران بلوغ، پدیده‌ی اعجاب‌انگیزی است که طی آن به تدریج صفات ثانویه‌ی جنسی، در فرد بالغ، ظاهر و فرد دارای توانایی تولید مثل می‌شود. برای اینکه یک پسر نابالغ به یک مرد کامل و بالغ تبدیل شود، فعال شدن غدد درون‌ریز از هیپوتالاموس و هیپوفیز تا بیضه‌ها ضروری‌اند و تکامل این فرایند، چندین سالی به طول می‌انجامد. روند افزایش هورمون‌ها و تغییرات جسمی ناشی از بلوغ، در سال‌های اخیر روشن شده، ولی هنوز چگونگی شروع بلوغ به صورت یک رمز باقی‌مانده است. چاقی مختصر، سبب تسریع و چاقی مفراط سبب تاخیر در بلوغ می‌گردد (۳).

به طور معمول، شاخص‌های متعددی برای سن شروع بلوغ در پسران وجود دارد، ولی معمولاً بزرگ شدن تستیکول (مرحله‌ی G2)، اولین علامت بلوغ بوده و پس از آن، رشد موهای پویس و بزرگ شدن اندام تناسلی رخ می‌دهد که رشد آنها در ارتباط نزدیک با هم است. طبق آخرین آمارها، بیش از ۸۵ درصد کودکان شهری ۱۶-۹ سال در ایران در مدارس تحصیل می‌کنند و نمونه‌گیری از مدارس، احتمالاً می‌تواند بیانگر وضعیت بلوغ کودکان شهری در این مناطق سنی باشد (۵).

بلوغ، به عنوان امری طبیعی و تکوینی، ویژگی مشترک زن و مرد است (۱). بلوغ در دوره‌ی نوجوانی اتفاق می‌افتد و صفات ثانویه‌ی جنسی، منجر به تمایز کامل پسر و دختر از یکدیگر شده و قد و ترکیب نهایی بدن در دوره‌ی بزرگسالی طی این دوران مشخص می‌گردد (۲). با آغاز بلوغ، تحولات شگرفی در زندگی فرد روی می‌دهد. به طور معمول، آغاز بلوغ جنسی در پسران با ایجاد چین و چروک در اسکروتوم و بزرگ شدن بیضه‌ها که از اولین علائم بلوغ بوده، همراه است و بزرگی آلت تناسلی و سایر علائم نیز به دنبال آن صورت می‌گیرد (۱).

ارزیابی مراحل پیشرفت بلوغ جنسی برای ارزیابی سلامت فرد اهمیت زیادی دارد. از طرف دیگر، دانستن

سن بلوغ طبیعی، می‌تواند سنی را برای تعریف بلوغ زودرس بیان‌نماید که آن عبارت از دو انحراف پایین‌تر از میانگین سن شروع بلوغ است. بلوغ زودرس، می‌تواند پاتولوژیک باشد و شناخت علت و درمان به موقع آن لازم است. از طرفی دیگر، تغییر شکل مسئولیت‌کفیری به صورت یک فرد بالغ و شروع مسئولیت‌های مذهبی، یکی دیگر از دلایل نیاز به دانستن سن بلوغ در جامعه‌ی ایرانی است (۱). سن شروع بلوغ در کشورهای مختلف و حتی در جمعیت‌ها و نژادهای یکسان و از منطقه‌ای به منطقه‌ی دیگر متفاوت است. زیرا بلوغ به عوامل زیادی بستگی دارد. عواملی مانند: اقتصادی، اجتماعی و به ویژه عامل تغذیه، تحریکات روانی، جنسی، عوامل ارثی، نژادی، منطقه‌ای و حتی فرهنگی همه و همه می‌تواند در شروع بلوغ تأثیر بگذارند. به عنوان مثال: گزارش شده که سن شروع بلوغ در سیاه‌پوست‌ها، ۷ سال جلوتر از سفیدپوست‌هاست (۳). مطالعه‌ی Tanner و همکاران نیز نشان می‌دهد که از سال ۱۹۵۷ تا ۱۹۷۷ در ژاپن، قد متوسط مردان ۴/۵ سانتی‌متر و قد متوسط زنان ۲/۷ سانتی‌متر افزایش یافته است (۱۹) و همچنین قد متوسط کودکان ۸ تا ۱۰ ساله هلندی از سال ۱۹۸۰ تا سال ۱۹۹۵ به میزان ۲۲ سانتی‌متر بلندتر شده است (۲۰). زیرا افرادی که زودتر به سن بلوغ می‌رسند، تحت تأثیر هورمون‌های جنسی، صفحات رشد اپی‌فیزی آنان زودتر بسته شده و در نتیجه، فرصت کمی برای افزایش قد بعد از بلوغ دارند و در نتیجه، قد آنان در بزرگسالی کمتر از قد افراد با سن بلوغ پایین خواهد بود (۲۱).

از طرفی دیگر، مطالعات نشان داده که BMI ممکن است یکی از فاکتورهای تأثیرگذار در زمان شروع بلوغ در دختران و پسران باشد و افراد دارای BMI بالا ریسک بالاتری برای بلوغ زودرس دارند، ولی رابطه‌ی بین BMI با شروع بلوغ در پسران با دختران با هم متفاوت است (۴). تحقیقات انجام شده در ایران در زمینه‌ی بلوغ پسران کم است. نظر به این که تعیین سن شروع بلوغ جهت

با حداقل لباس و بدون کفش با دقت ۰/۱ کیلوگرم انجام شد. برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی قابل حمل دقیق (ساخت کشور آلمان با مارک SOEHNLE) که روزانه با وزنه‌ی استاندارد تنظیم شده بود، استفاده گردید. قد، به کمک متر پلاستیکی متصل به دیوار روی یک سطح صاف و درحالی‌که پاها به هم چسبیده، بازوها آزاد در اطراف بدن و زانوها، لگن، شانه و پشت سر راست در یک امتداد قرار داشته، پس از مماس کردن گونیا بر فرق سر با دقت ۰/۵ سانتی متر تعیین و ثبت گردید. BMI از تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد برحسب متر مربع محاسبه گردید. براساس نمایه‌ی توده‌ی بدنی BMI، زیر ۱۸/۵، کم وزن، ۱۸/۵ تا ۲۴/۹، وزن طبیعی و بیشتر از ۲۵، در معرض خطر اضافه وزن در نظر گرفته شده است.

تشخیص مراحل بلوغ: گروهی از محققان برای بررسی وضعیت بلوغ در مدارس پسرانه در نظر گرفته شدند. به منظور افزایش دقت در تعیین مراحل تانر، معاینه کننده‌ها پیش از آغاز طرح آموزش دیده بودند و در پیش مطالعه‌ی انجام شده، ضریب هماهنگی در تعیین مراحل مختلف تانر در بین معاینه‌کنندگان، بالاتر از ۷۵ درصد بود. دانش‌آموزان پسر برای تعیین اندازه‌ی قد و وزن، اندازه‌ی آلت تناسلی، بیضه و نحوه‌ی رشد موهای زهار و زیر بغل و همچنین تغییرات صدا مورد بررسی قرار گرفتند. تغییرات در رشد بیضه‌ها و اسکروتوم و رشد موهای زهار براساس طبقه‌بندی تانر انجام شد. این پرسش‌نامه، مراحل رشد بلوغ را به صورت تصویری نشان داده است. رشد اندام تناسلی پسران با استفاده از تقسیم‌بندی ذیل به ۵ مرحله تقسیم می‌شود: G1: مرحله‌ی قبل از بلوغ است. G2: بیضه‌ها و کیسه‌ی بیضه‌ی بزرگ و کیسه‌ی بیضه، کمی چین‌دار و ضخیم شده است. G3: نشان‌دهنده‌ی رشد بیشتر بیضه‌ها و کیسه‌ی بیضه و شروع رشد آلت است. G4: بیضه‌ها و آلت و کیسه‌ی بیضه، رشد بیشتری دارد و رنگ پوست بیضه تیره شده است. G5: مرحله‌ی بلوغ کامل، شبیه بالغین است. رشد موهای زهار پسران با استفاده از

تشخیص بلوغ زودرس و یا تأخیر بلوغ و نیز شروع مسئولیت‌های مذهبی اهمیت دارد، این تحقیق برای اولین بار، سن شروع بلوغ و مراحل پیشرفت آن و ارتباط آن با BMI را در پسران شهر سبزوار مورد بررسی قرار می‌دهد.

## مواد و روش‌ها

نوع مطالعه و نحوه‌ی انتخاب نمونه‌ها

این مطالعه‌ی توصیفی - مقطعی بر روی دانش‌آموزان پسر مقاطع راهنمایی و دبیرستان بین سنین ۱۱ تا ۱۸ ساله‌ی شهرستان سبزوار در سال ۱۳۹۰ انجام شد. جامعه‌ی پژوهش شامل دانش‌آموزان مدارس راهنمایی و دبیرستان پسرانه‌ی شهرستان سبزوار بود. حجم نمونه‌ی مطالعه با هدف برآورد فاصله‌ی نسبت پسرانی که در این رده‌ی سنی از نظر وضعیت رشد اسکروتم بالغ می‌باشند، بااطمینان ۹۵٪ و دقت برآورد ۰/۰۵، برابر ۲۰۸ نفر محاسبه شد که در این مطالعه ۲۵۲ نفر مورد بررسی قرار گرفتند و روش نمونه‌گیری به صورت چند مرحله‌ای از میان مدارس مناطق مختلف شهر که انتخاب شدند، انجام شد.

شرط خروج از مطالعه، ابتلا به هر نوع بیماری (بیماری‌های هورمونی مانند: اختلال هورمون رشد، اختلال در فعالیت غده‌ی تیروئید، آدرنال، دیابت و غیره و نیز اختلالات اسکلتی، عضلانی، نورولوژیک، بیماری‌های مزمن مانند آسم و ...) بود.

همه‌ی افراد شرکت کننده در این مطالعه، فرم رضایت‌نامه‌ی آگاهانه را تکمیل نمودند. این مطالعه، توسط کمیته ب اخلاق پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار تأیید شده است.

ابزار گردآوری داده‌ها: ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه‌ی استاندارد تانر و مشخصات دموگرافیک، اندازه‌گیری قد و وزن بود. برای بررسی روائی پرسش‌نامه از روائی محتوا استفاده شد. برای محاسبه‌ی وزن، توزین

طبقه‌بندی تانر به ۵ مرحله تقسیم می‌شود: P1: مویی مشهود نیست. P2: موهای اندکی در اطراف ریشه‌ی آلت، کمرنگ و با تجعد کم وجود دارد. P3: موها ضخیم، مجعد و پررنگ است. P4: موها، بیشتر و تیره‌تر شده و به‌صورت مثلی قرار گرفته، ولی در قسمت‌های بالای ران، مویی موجود نیست. P5: نشان‌دهندی افزایش موی ناحیه‌ی زهار، پیدایش مو در ناحیه‌ی فوقانی ران و شروع الگوی لوزی شکل است (۷).

تجزیه و تحلیل آماری: داده‌های مطالعه پس از ورود به رایانه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS تحت ویندوز ویرایش ۱۵ و با استفاده از آزمون‌های آماری مجذور کای، تی تست، آنالیز واریانس و آزمون تعقیبی بنفرونی، آنالیز کواریانس، ضرایب همبستگی اسپیرمن و توافق کاپا و سطح معناداری برابر ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

## یافته‌ها

در این مطالعه ۲۵۲ دانش‌آموز پسر در محدوده‌ی سنی ۱۱ تا ۱۸ سال مورد بررسی قرار گرفتند که ویژگی‌های کلی آنها در جدول ۱ آمده است. میانگین سن پسران، ۱۵/۳۱ با انحراف معیار ۲/۰۲، میانگین قد، ۱۶۲ با انحراف معیار ۱۲/۷۷، میانگین وزن، ۵۳/۵۸ با انحراف معیار ۱۳/۱۵ و میانگین BMI، ۲۰/۳۲ با انحراف معیار ۴/۰۵ می‌باشد. میانگین سن پسران برحسب وضعیت رشد اسکروتوم و وضعیت رشد مو را در ناحیه‌ی تناسلی نشان می‌دهد. اختلاف سن بین مرحله‌ی G2 و G5 با ۰/۱۹ (p=) و اختلاف سن بین مرحله‌ی P2 و P5 با ۰/۰۱ (P<) از نظر آماری معنادار است (جدول ۲). اندازه‌ی آلت تناسلی و بیضه در ۵۷/۶ درصد پسران ۱۸ ساله، تقریباً معادل استاندارد است و سیر رشد آلت تناسلی و بیضه با افزایش سن به‌طور مداوم در حال افزایش می‌باشد. باتوجه به جدول فوق، تفاوت معناداری با استفاده از آزمون آماری تعقیبی بنفرونی بین میانگین سن

برحسب وضعیت رشد اسکروتوم مشاهده شد (۰/۰۰۱ < P). همچنین بین میانگین سن در سطوح مختلف رشد مو در ناحیه‌ی تناسلی از نظر آماری با استفاده از آزمون آماری تعقیبی بنفرونی تفاوت معنادار مشاهده گردید (۰/۰۰۱ < P). این مطالعه، نشان‌دهنده‌ی سیر رشد آلت تناسلی و بیضه با افزایش سن بوده و ارتباط نزدیکی بین وضعیت رشد آلت تناسلی و بیضه، رویش مو در ناحیه‌ی زیر بغل و زهار و تغییر صدا با افزایش سن را نشان می‌دهد.

باتوجه به یافته‌های جدول ۳، تفاوت معناداری در BMI برحسب مراحل مختلف رشد اسکروتوم مشاهده نشد (P=۰/۵۵۹)، ولی میانگین BMI در سطوح مراحل مختلف رشد مو در ناحیه‌ی تناسلی از نظر آماری با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه معنادار بود (۰/۰۳۷ < P).

در بررسی همبستگی بین سن و شاخص توده‌ی بدنی در سطوح رشد اسکروتوم، نتیجه‌گیری شد که در سطوح بالاتر وضعیت رشد اسکروتوم ضریب همبستگی بین سن و شاخص توده‌ی بدنی قوی‌تر می‌باشد. به صورتی که در پسرانی که وضعیت اسکروتوم‌شان در حالت بچگی و یا افتادگی اسکروتوم باشد (دو مرحله‌ی رشد اسکروتوم)، ضریب همبستگی بین سن و شاخص توده‌ی بدنی برابر ۰/۰۲۹ بود، در حالی که این ضریب همبستگی در پسرانی که وضعیت رشد اسکروتوم آنها در مرحله‌ی چهارم و پنجم رشد اسکروتوم قرار داشت، برابر ۰/۳۲۶ بود (جدول ۴).

داده‌ها نشان داد که BMI با افزایش سن، افزایش می‌یابد. به‌طوری که کمترین مقادیر BMI در رده‌ی سنی ۱۱ سال و بیشترین مقادیر BMI در دو رده‌ی سنی ۱۷ و ۱۸ سال مشاهده می‌شود. در یک طبقه‌بندی که میانگین BMI برحسب مقطع تحصیلی محاسبه گردید، مشاهده شد که BMI پسران دبیرستانی به‌طور معناداری از پسران راهنمایی با (P=۰/۰۱۶) بیشتر بود.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار متغیرهای سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی در دانش آموزان پسر مورد مطالعه شهر سبزوار در سال ۱۳۹۰

متغیر	حداقل	حداکثر	انحراف معیار $\pm$ میانگین
سن(سال)	۱۱/۲	۱۹	۱۵/۳۱ $\pm$ ۲/۰۲
وزن(کیلوگرم)	۳۰	۹۴	۵۳/۵۸ $\pm$ ۱۳/۱۵
قد (سانتی متر)	۱۲۰	۱۹۰	۱۶۲ $\pm$ ۱۲/۷۷
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۹/۵	۴۳/۸	۲۰/۳۲ $\pm$ ۴/۰۵

جدول ۲: میانگین سن بر حسب وضعیت رشد اسکروتوم و وضعیت رشد جنسی مو در ناحیه تناسلی بدن در دانش آموزان پسر مورد مطالعه شهر سبزوار در سال ۱۳۹۰

وضعیت رشد اسکروتوم		وضعیت مو تناسلی	
Tanner scale	سن	Tanner scale	سن
G1	۱۶/۵ $\pm$ ۱/۶	بدون مو	۱۳/۳ $\pm$ ۱/۱
G2	۱۵/۲ $\pm$ ۱/۹	موهای کمی در اطراف آلت، کمرنگ با تجعد کم	۱۳/۸ $\pm$ ۱/۹
G3	۱۴/۷ $\pm$ ۲	موها ضخیم، مجعد و پررنگ	۱۴/۹ $\pm$ ۲/۱
G4	۱۶ $\pm$ ۱/۸	موهای بیشتر و تیره تر و عدم مو در بالای ران	۱۵/۵ $\pm$ ۱/۵
G5	۱۶/۹ $\pm$ ۱/۷	افزایش موی زهار، بیدایش مو در فوقانی ران	۱۷/۲ $\pm$ ۱/۱
	P < .۰۰۱	P-value	P < .۰۰۱

جدول ۳: میانگین شاخص توده بدنی بر حسب وضعیت رشد اسکروتوم و وضعیت رشد جنسی مو در ناحیه تناسلی بدن در دانش آموزان پسر مورد مطالعه شهر سبزوار در سال ۱۳۹۰

وضعیت رشد اسکروتوم		وضعیت مو تناسلی	
Tanner scale	شاخص توده بدنی	Tanner scale	شاخص توده بدنی
G1	۱۸/۴ $\pm$ ۲/۶	بدون مو	۱۷/۸ $\pm$ ۳/۵
G2	۲۱ $\pm$ ۴/۱	موهای کمی در اطراف آلت، کمرنگ با تجعد کم	۱۹/۷ $\pm$ ۳/۳
G3	۲۰/۳ $\pm$ ۴/۱	موها ضخیم، مجعد و پررنگ	۱۹/۹ $\pm$ ۴/۳
G4	۲۰/۷ $\pm$ ۴	موهای بیشتر و تیره تر و عدم مو در بالای ران	۲۰/۶ $\pm$ ۴/۱
G5	۲۱/۴ $\pm$ ۳/۶	افزایش موی زهار، بیدایش مو در فوقانی ران	۲۲ $\pm$ ۳/۴
	P = .۰۵۵۹	P-value	P = .۰۳۷

با BMI نیز وجود دارد. چراکه، هرچه BMI افزایش می‌یابد، پیشرفت رشد موهای جنسی در ناحیه تناسلی نیز زیادتر می‌شود که این پیشرفت با رشد آلت تناسلی بیشتر شده است. ۲۸/۶ درصد افراد با BMI ۲۵ و بیشتر در مرحله بلوغ کامل از این نظر رسیده‌اند، در حالی که در BMI کم و کمتر (زیر ۱۸/۵)، این نسبت ۲۱/۱ و ۵/۳ درصد است.

۳۷/۵ درصد افراد، BMI آنها، زیر ۱۸/۵، ۵۱/۷ درصد افراد، BMI آنها بین ۱۸/۵-۲۴/۹ و ۱۰/۸ درصد افراد، BMI آنها بیشتر از ۲۵ می‌باشد. ۵۱/۹ درصد پسران با BMI ۲۵ و بیشتر، صدایشان کاملاً تغییر کرده است. به طوری که شاهد روند روبه‌رشدی در تغییر صدا هستیم که هرچه BMI بیشتر شده، نسبت تغییر صدا هم بیشتر شده است. این موضوع؛ یعنی روند روبه رشد، در رشد آلت تناسلی و بیضه، موهای ناحیه دستگاه تناسلی و تغییر صدا

جدول ضرایب همبستگی بین سن و شاخص توده‌ی بدنی در سطوح رشد اسکروتم

P-value	ضریب همبستگی بین سن و شاخص توده‌ی بدنی	وضعیت رشد اسکروتم
۰/۸۷۰	۰/۰۲۹	شبه کودکی یا کیسه بیضه کمی چین دار و ضخیم G1 یا G2
۰/۰۴۹	۰/۱۸۲	رشد بیضه‌ها و شروع رشد آلت G3
۰/۰۰۳	۰/۳۲۶	رشد بیشتر بیضه‌ها و آلت و تیره رنگ پوست بیضه، یا مرحله بلوغ کامل شبیه بالغین G4, G5

جدول ۴: میانگین سن و BMI بر حسب وضعیت تغییر صدا در دانش‌آموزان پسر مورد مطالعه شهر سبزوار در سال ۱۳۹۰

شاخص تغییر صدا	میانگین و انحراف معیار (سال)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
تغییر نکرده است (۱۵/۹ درصد) ۳۸	۱۳/۳۰ ± ۱/۶۴	۱۸/۴۶ ± ۳/۵۵
کمی تغییر کرده است (۳۹/۹ درصد) ۹۵	۱۵/۱۳ ± ۱/۸۰	۲۰/۸۲ ± ۴/۴۲
بله کامل تغییر کرده است (۴۴/۲ درصد) ۱۰۵	۱۶/۲۷ ± ۱/۶۵	۲۰/۷۰ ± ۳/۷۸

جدول ۵: مقایسه تعدادی از بررسی‌های انجام شده در سایر کشورها در مورد سن شروع و مرحله‌ی نهایی رشد اندام تناسلی پسران

بررسی‌های انجام شده	بیضه‌ها و کیسه بیضه بزرگ و کیسه بیضه کمی چین دار و ضخیم شده	وجود موهای اندکی در اطراف ریشه آلت، کمرنگ با تجمع کم	مرحله بلوغ کامل شبیه بالغین	افزایش موی ناحیه زهار، پیدایش مو در ناحیه فوقانی ران و شروع الگوی لوزی شکل
مطالعه حاضر (ایران - سبزوار)	۱۴/۳	۱۳/۳۳	۱۶/۴۰	۱۶/۸
اخوان کرباسی (ایران یزد)	۱۱/۵۷	۱۲/۴۳	۱۵/۴۳	۱۵/۶۹
Marshall (انگلیس)	۱۱/۶	-	۱۴/۱۹	۱۵/۲
Roche (امریکا - اوهاو)	۱۱/۲	۱۱/۲	۱۴/۳	۱۴/۳
Yenioglu (ترکیه)	۱۱/۶	۱۲/۲	۱۵/۷	۱۵/۷
Singhz (پنجاب هند)	۱۲/۶۷	۱۳/۳	۱۹/۳۸	۱۹/۵۸
Zurlo (اسپانیا)	۱۲/۴۳	۱۲/۶۶	۱۵/۲۸	۱۵/۳۸
Karpti (امریکا)	۱۱/۹	۹/۹	۱۵/۷	۱۵/۸

## بحث

را نشان می‌دهد (۶). در بررسی بر روی ۹۳۲ پسر یونانی، سن مراحل G2 و P2 به ترتیب اولویت ۱۱/۳ و ۱۱/۲ سال و در مطالعه‌ی Roche و همکاران، سن متوسط G2 و P2 برابر ۱۱/۲ سال گزارش شده است. در بررسی بر روی ۴۶۲ پسر در ترکیه، سن متوسط G2 و P2 به ترتیب ۱۱/۶ و ۱۲/۲ سال و بر روی ۳۸۲۷ پسر در جنوب چین، سن متوسط G2 و P2 برابر ۱۱/۴ و ۱۲/۷ سال بود. در جدول ۵، سن شروع و مرحله‌ی نهایی رشد اندام تناسلی پسران با تعدادی از بررسی‌های انجام شده در سایر کشورها، مقایسه شده که با تعدادی از این گزارش‌ها مشابه می‌باشد. در ارتباط با رشد موهای زهار، نتایج فعلی نشان داد که ۱۰۰ درصد پسران ۱۳-۱۱ ساله، علامت رشد

میانگین وزن و قد دانش‌آموزان به ترتیب ۵۳/۵۸ ± ۱۳/۱۵ کیلوگرم و ۱۶۲ ± ۱۲/۷۷ سانتی‌متر بوده است. بین میانگین BMI دانش‌آموزان با مقطع تحصیلی ارتباط معنادار آماری وجود داشت ( $P > 0/016$ ). بین BMI و وضعیت رشد جنسی از نظر مو در ناحیه‌ی تناسلی از طریق آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، ارتباط معنادار آماری وجود داشت ( $P = 0/027$ ).

در مطالعه‌ی حاضر، سن شروع بلوغ در مرحله‌ی G2 و مرحله‌ی P2 در پسران شهر سبزوار، به ترتیب ۱۴/۳ ± ۱/۹۶ و ۱۳/۳۳ ± ۱/۸۸ سال تعیین گردید که در مقایسه با سایر مطالعات انجام شده در ایران، سن بالاتری

دارند (۱۳). بر طبق نظریه BMI.Freedman و چاقی بزرگسالی با BMI دوره‌ی کودکی ارتباط دارد. زیرا BMI دوره‌ی کودکی، باعث هدایت بدن به سمت بلوغ جنسی شده و اجازه‌ی وقوع بلوغ را می‌دهد (۱۴).

نتایج تحقیقی که در امریکا انجام شده، نشان داده که پسران با BMI بالاتر، در خطر نسبی بالاتری از شروع بلوغ زودرس نسبت به پسران با BMI کمتر در همین سن هستند. همچنین در نتیجه‌ی این تحقیق، بیان شده که رابطه‌ی بین چربی (BMI) با شروع بلوغ در پسران، مشابه دختران نیست و مطالعات بیشتری جهت ارتباط فیزیولوژیک بین چاقی بدن و زمان شروع بلوغ در هر دو جنس نیازی باشد (۴). البته مطالعات دیگر نشان داده که به جز چاقی شایع در بین کودکان، عوامل دیگر هم در کاهش سن بلوغ مؤثر است (۱۵). در مطالعه‌ی دیگری نیز، ارتباط قوی بین BMI بالای کودکی با بلوغ زودرس در پسران را تأیید کرده بود که این ارتباط مربوط به افزایش سطوح Leptin سرم که روی سن بلوغ در بزرگسالی تأثیر می‌گذارد، می‌باشد (۱۶). چندین مطالعه‌ی انجام شده، نشان می‌دهد که چاقی دوران کودکی، پیشگویی‌کننده‌ی بلوغ زودرس است (۱۷). افزایش در توده‌ی چربی بدن، احتمالاً یکی از پیام‌های مهم است که باعث ترشح هورمون لپتین می‌شود. لپتین، باعث تحریک هیپوتالاموس و در نتیجه افزایش ترشح GnRH می‌گردد. هورمون GnRH باعث تحریک محور هیپوفیز - تخمدان شده و جهش بلوغ را آغاز می‌کند (۱۸). افرادی که زودتر به سن بلوغ می‌رسند، تحت تأثیر هورمونهای جنسی، صفحات رشد اپی‌فیزی آنان زودتر بسته شده و در نتیجه، فرصت کمی برای افزایش قد بعد از بلوغ دارند. بدین جهت، قد آنان در بزرگسالی، کمتر از قد افراد با سن بلوغ پایین خواهد بود (۲۱).

محدودیت‌های این مطالعه، این است که تحقیق بهتر بود بر روی تعداد نمونه‌ی بیشتری و در بخش‌های مختلف شهرستان انجام می‌گرفت. پیشنهاد می‌شود که یک

موهای زهار را نشان می‌دهند که با تحقیق انجام شده توسط دکتر حمیدرضا دانش‌پور که اعلام کرد ۹۶ درصد پسران ۱۲ ساله و ۱۰۰ درصد پسران ۱۳ ساله علائم رشد موهای زهار را نشان می‌دهند، مطابقت دارد، ولی در مطالعه‌ی انجام شده توسط دکتر عزیزی و همکاران گزارش شده که ۸۰ درصد از ۱۲ ساله و ۷۸/۱ درصد از ۱۳ ساله، رشد موهای زهار را نشان دادند که اختلاف موجود، شاید به علت عوامل ژنتیکی و همچنین شرایط خاص جغرافیایی و متفاوت مناطق باشد (۳). در تحقیقی که در ترکیه انجام شده، نتایج نشان داده که استرس در خانواده، باعث تأخیر بلوغ در پسران شده است (۱۰).

اگر چه عامل اصلی زمان‌بندی بلوغ، عوامل ژنتیکی است، اما عوامل دیگری مانند: موقعیت جغرافیایی، سطح سلامت عمومی، تغذیه و وضعیت اجتماعی - اقتصادی و غیره، نیز بر زمان شروع و سرعت پیشرفت بلوغ تأثیر می‌گذارند و در جوامع مختلف، این عوامل با هم فرق دارند و همین موضوع، باعث ایجاد تفاوت در نتایج مطالعه می‌شود. از آنجا که روش جمع‌آوری و آنالیز اطلاعات هم در مطالعات مختلف فرق می‌کند، تفسیر و مقایسه‌ی این نتایج با مطالعات دیگران نیز باید با احتیاط انجام شود (۱۱). به نظر می‌رسد که تغییرات الگوی زندگی، وضعیت مناسب خدمات بهداشتی، بهبود وضعیت اقتصادی خانواده، کاهش تحرک و مصرف غذاهای آماده و الگوی خاص تغذیه‌ای منطقه، از جمله عواملی است که باعث افزایش وزن پسران این شهر شده است. اگرچه مکانیسم‌های دخیل در ارتباط منفی بین چاقی و سن بلوغ، به خوبی شناسایی نشده است، با وجود این، پیشنهاد شده که فاکتورهای اندوکرینی متعددی وجود دارد که هم سرعت بلوغ جنسی و هم تجمع چربی در بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۲).

وضعیت اجتماعی اقتصادی در زمان تولد و دوران بزرگسالی، سیگار کشیدن در زمان حال و مصرف الکل از جمله عواملی است که با BMI بزرگسالی ارتباط -

و ارائه‌ی الگوی مناسب مصرف مواد غذایی در پسران نوجوان پیشنهاد می‌شود. با توجه به سن بلوغ و نیز ارتباط آن با BMI، سیستم بهداشتی درمانی باید بر روی برنامه‌های آموزشی و تشویق نوجوانان برای شروع تغییر شیوه‌ی زندگی تاکید نماید. سن شروع بلوغ در پسران، مشابه بسیاری از مطالعات سایر کشورها می‌باشد، ولی برای تعیین وضعیت دقیق بلوغ در کودکان ایرانی، نیاز به مطالعات بیشتر در استان‌های مختلف، مناطق روستایی و شهری و نیز مطالعات طولی است.

### تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار که ما را در تأمین هزینه‌های مالی طرح، حمایت نمودند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

کار مداخله‌ای انجام شده؛ مثلاً روی تغذیه‌ی نوجوانان و سپس با کنترل BMI مجدداً سن بلوغ محاسبه و باین وضعیت مذکور مقایسه شود.

نتایج مطالعه‌ی فعلی و سایر مطالعات انجام شده، نشان‌دهنده‌ی آن است که وزن و BMI کودکان و نوجوانان در حال افزایش می‌باشد. علاوه بر این که BMI، یک فاکتور کلیدی و مهم برای شروع بلوغ است، بهبود شاخص‌های تغذیه‌ای و بهداشتی در کشور ایران، موجب ارتقای شاخص‌های رشد و کاهش چشم‌گیر موارد سوء تغذیه شده و سبب‌گردیده که نمودارهای رشد به سمت استاندارد کشورهای توسعه‌یافته نزدیک شود. ولی باید دانست که این توسعه از سوی دیگر، اضافه وزن، چاقی و به دنبال آن کاهش سن بلوغ را نیز برای کودکان و نوجوانان، به ارمغان آورده است که باید مراقب این قضیه بود. بدین منظور، اجرای برنامه‌های آموزشی جهت افزایش سطح دانش تغذیه‌ای، اصلاح عادات و رفتارهای تغذیه‌ای

### References

1. Razzaghy-Azar M, Moghimi A, Sadigh N, Montazer M, Golnari P, Zahedi-Shoolami L, Van Buuren S, Mohammad-Sadeghi H, Zangeneh-Kazemi A, Fereshtehnejad SM. Age of puberty in Iranian girls living in Tehran. *Ann Hum Biol.* 2006;33(5-6):628-33.
2. Pour Aram H, Aminpour A, Kalantari N, Golestan B, Abtahi M. To investigate the Antropometric indices weight, height, subcutaneous fat mass and body mass index in urban and rural high school students of Astaneh Ashrafieh in 1999-2000. *Iranian Journal of Gilan Medical Sciences university.* 2003; 47: 56-66. [Persian]
3. Daneshparvar HR. Investigate the pubertal stages in Tehranian boys and it,s comparison with 15 years old. *Iranian Journal of Pezeshki Ghanooni.* 2001; 25: 26-33. [Persian]
4. Lee JM, Kaciroti N, Appugliese D, Corwyn RF, Bradley RH, Lumeng JC. Body Mass Index and Timing of Pubertal Initiation in Boys. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2010; 164(2): 139-44.
5. Akhavan Karbasi S, Golestan M, Fallah R, MirNasari FS, Sadre Bafghi M. investigate the mean and stages of boys puberty in Yazd city. *Iranian Journal of Sadooghi Yazd University of Medical Sciences.* 2009; 17 (93): 129-34. [Persian]
6. Razzaghy-Azar M, Moghimi A, Sadigh N, Montazer M, Golnari P, Zahedi-Shoolami L, Buuren S, Sadeghi HM, Kazemi AZ, Nezhad SMF. Age of puberty in Iranian boys and girls living in Tehran. *Iranin Journal of the Iran University of Medical Sciences.* 2006; 33(5-6): 628-33. [Persian]
7. Papadimitriou A, Douros K, Kleanthous K, Papadimitriou DT, Attilakos A, Fretzayas A. Pubertal maturation of contemporary Greek boys: no evidence of a secular trend. *J Adolesc Health.* 2011;49(4):434-6.
8. Yenioğlu H, Güvenç H, Aygün AD, Kocabay K. Pubertal development of Turkish boys in Elazığ, eastern Turkey. *Ann Hum Biol.* 1995;22(4):337-40.
9. Wong GW, Leung SS, Law WY, Yeung VT, Lau JT, Yeung WK. Secular trend in the sexual maturation of southern Chinese boys. *Acta Paediatr.* 1996;85(5):620-1.
10. Semiz S, Kurt F, Tanil Kurt D, Zencir M, Sevinc O. Factors affecting onset of puberty in Denizli province in Turkey. *Turk J Pediatr.* 2009;51(1):49-55.
11. Lassek WD, Gaulin SJ. Changes in body fat distribution in relation to parity in American women: a covert



- form of maternal depletion. *Am J Phys Anthropol.* 2006;131(2):295-302.
12. van Lenthe FJ, Kemper CG, van Mechelen W. Rapid maturation in adolescence results in greater obesity in adulthood: the Amsterdam Growth and Health Study. *Am J Clin Nutr.* 1996;64(1):18-24.
  13. Pierce MB, Leon DA. Age at menarche and adult BMI in the Aberdeen children of the 1950s cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2005;82(4):733-9.
  14. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS; Bogalusa heart study. The relation of menarcheal age to obesity in childhood and adulthood: the Bogalusa heart study. *BMC Pediatr.* 2003 ;30;3:3.
  15. Aksglaede L, Juul A, Olsen LW, Sørensen TI. Age at puberty and the emerging obesity epidemic. *PLoS One.* 2009 ; 24;4(12):e8450.
  16. Sandhu J, Ben-Shlomo Y, Cole TJ, Holly J, Davey Smith G. The impact of childhood body mass index on timing of puberty, adult stature and obesity: a follow-up study based on adolescent anthropometry recorded at Christ's Hospital. *Int J Obes.* 2006;30(1): 14-22.
  17. Davison KK, Susman EJ, Birch LL. Percent body fat at age 5 predicts earlier pubertal development among girls at age 9. *Pediatrics.* 2003;111(4 Pt 1):815-21.
  18. Cole TJ. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Econ Hum Biol.* 2003;1(2):161-8.
  19. Valizadeh M, Sohbato F, Mousavi-Nasab N. To investigate the anthropometry indices ( weight, height and body mass index ) of intermediate schools student girls of Zandjan in 2004-2005. *Iranian Journal of Zandjan Medical Sciences University.* 2006; 13(52): 30-6. [Persian]
  20. Ershdi A. Statistical indices and weight and height curves in Kashan students aged 6-18 years, 1998. *Iranian Journal of Zandjan Medical Sciences University.* 2000; 6(22): 47-8. [Persian]
  21. Onland-Moret NC, Peeters PH, van Gils CH, Clavel-Chapelon F, Key T, Tjønneland A, Trichopoulou A, Kaaks R, Manjer J, Panico S, et al. Age at menarche in relation to adult height: the EPIC study. *Am J Epidemiol.* 2005; 1;162(7):623-32.

# Investigating Puberty Onset and Its Relationship with Body Mass Index in Boys from Sabzevar, Iran

**Hamideh Yazdimoghaddam, MSc**

PhD Student in Nursing, School of Nursing and Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran, and Faculty Member of Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

**Ladan Najjar, MSc**

Nursing Department, School of Nursing and Midwifery, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

**Arash Akaberi, MSc**

Faculty Member of Biostatistics, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran, and also, Étudiants libre, Faculté de l'éducation permanente, Université de Montréal, Montréal, Canada

**Akbar Pejhan,**

Associate Professor of Physiology, Department of Physiology, School of Medicine, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

**Rahim Golmohammadi.,**

Associate Professor of Anatomy, Department of Anatomy, School of Medicine, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

Received:19/07/2014, Revised:20/07/2014, Accepted:02/08/2014

## Corresponding author:

Dr. Akbar Pejhan,  
Department of Physiology, School  
of Medicine, Sabzevar University  
of Medical Sciences, Sabzevar,  
Iran  
E-mail: a.pejhan@ymail.com

## Abstract

**Background and Purpose:** Evaluation of puberty stages is important to assess adolescent health. This study has been done with the aim of determination of the average age of onset of puberty and its relationship with Body Mass Index (BMI) in male students of Sabzevar city in the North East of Iran in 1390.

**Methods and Materials:** This cross - sectional study was conducted on 252 male students of secondary schools and high schools of Sabzevar, Iran, with the age of 11-18 years who were selected by probability and multistage sampling. Data were collected through a Tanner standardized questionnaire; afterwards, measuring of height and weight and BMI calculation were performed. Data were analyzed in SPSS 15 using chi-square test, t-test, ANOVA and Bonfronie post hoc test, analysis of covariance, Spearman correlation coefficient and Kappa agreement coefficient; significance level was considered as 0.05.

**Results:** To conduct this study, we selected a group of researchers who were trained for the initiation of project for assessing puberty in male schools in order to increase the accuracy of determining the Tanner stages. Students were examined for their height and weight, size of penis and testicles, and the manner of pubic and axillary hair growth as well as also voice changes. Mean final growth stage of testicles and scrotum (G5 stage), pubic hair (P5 stage), were measured to be  $16.40 \pm 1.65$  and  $16.79 \pm 1.19$  years respectively, and their mean BMI at P2 and G2 were  $20.96 \pm 4.1$  and  $19.49 \pm 3.66$  kg /m<sup>2</sup> respectively.

**Conclusion:** Regarding to the declining age of puberty and its relationship with BMI, health systems should focus on training programs and encouraging teenagers to begin changing their lifestyle. Age of puberty onset in male students is similar to many other countries but determining the precise status of puberty in Iranian children requires further studies in different provinces, rural and urban areas as well as longitudinal studies.

**Key words:** Puberty; Body Mass Index; Boys; Tanner Stages; Sabzevar.