برآورد ظرفیت هوازی و تعیین سطح فعالیت بدنی دانشجویان

احسان ا... حبیبی[۱]، محمد مقیسه[۲]، نیما خوش‌ذات[۲]، محمدرضا طاهری[۲]، جواد غلامیان[۳]، مهری خوشحالی[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ارتباط آشکار بین ظرفیت هوازی (vo_2max) و فعالیت فیزیکی در طول تحقیقات گسترده‌ای در جهان ارایه شده است.این مطالعه با هدف برآورد ظرفیت هوازی و تعیین فعالیت فیزیکی و عوامل دموگرافیک موثر بر آن در دانشجویان پسر انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، ۶۸ نفر از دانشجویان پسر دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که از سلامتی کامل برخوردار بودند،تصادفی انتخاب و پس از آگاهی از هدف مطالعه در تست شرکت می‌کردند.افراد مورد مطالعه به وسیله آزمون ارگومتری – پروتکل استراند مورد ارزیابی قرار گرفتند. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه بود که مربوط به اطلاعات دموگرافیک دانشجویان بود. بررسی ارتباط بین متغیرها درج شده و vo_2max با استفاده از SPSS نسخه ۲۰ صورت گرفت.

یافته‌ها: میانگین و انحراف استاندارد سن دانشجویان پسر مورد مطالعه به ترتیب برابر ۲/۳۹ ±۲۳/۱۳ سال به دست آمد. ظرفیت هوازی در دانشجویان پسر مورد مطالعه برابر با ۰/۳۹ ±۳/۲۳ لیتر بر دقیقه شد. نتایج این مطالعه نشان که بین این متغیر و فعالیت فیزیکی، سابقه ورزشی و مصرف دخانیات رابطه معنی‌داری موجود است (P< ۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: متغیرهایی همچون فعالیت فیزیکی، مصرف دخانیات و سابقه ورزشی، می‌تواند تاثیری بر vo_2max داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: پروتکل استراند، بیشترین ظرفیت هوازی، فعالیت فیزیکی، دانشجویان پسر

ارجاع: حبیبی احسان ا...، مقیسه محمد، خوش‌ذات نیما، طاهری محمدرضا، غلامیان جواد، خوشحالی مهری. **برآورد ظرفیت هوازی و تعیین سطح فعالیت‌بدنی دانشجویان.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۲؛ ۹(۹): ۹۵۹-۹۵۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۲۵ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۳۰**

۱. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: habibi@hlth.mui.ac.ir
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳. کارشناس مهندسی بهداشت حرفه ای، مسئول آزمایشگاه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۴. دانشجوی دکترای آمار زیستی، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

عدم تناسب از مشکلاتی است که سبب چاقی، مشکلات قلبی ریوی، دیابت نوع ۲ و مشکلات ارگونومیکی مانند کج شدن ستون فقرات می‌شود که در جوانان به دلیل سبک زندگی بسیار شایع شده است (۱، ۲). برای این چنین تناسبی لازم است تا از یک سو، مصرف انرژی در مشاغل مختلف تعیین و از سوی دیگر توان جسمی افراد اندازه‌گیری شود. به همین دلیل اندازه‌گیری توان جسمی افراد از مباحث مهم ارگونومی است که سازمان بین‌المللی کار نیز بر آن تاکید نموده است(۳، ۴) در مطالعه‌ای در فیلادلفیا، افرادی که به طور منظم ورزش و تمرین‌های ارگونومی را انجام می‌دادند نسبت به افرادی که دارای فعالیت‌های نشسته‌اند دچار فشار استرسی و افسردگی کمتری هستند (۵). امروزه آمادگی جسمانی به عنوان یک بحث علمی بسیار مهم در فیزیولوژی ورزش و کار، توانسته است توجه بسیاری از پژوهشگران و صاحب نظران را به خود جلب کند (۶). در این میان، آمادگی جسمانی وابسته به تندرستی که به توانایی‌ها و صفات موثر در سلامت می‌پردازد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۷). یکی از مهمترین اجزای وابسته به تندرستی، ظرفیت هوازی است که به وسیله اندازه گیری vo_2max قابل برآورد بوده و نقش مهمی در اجرای فعالیت و هم در حفظ و تامین سلامت جسمانی گروه‌های جمعیتی ایفا می‌کند (۸). در مطالعات اپیدمیولوژیک سیکونولفی و همکاران برای ارزیابی سلامت دستگاه قلبی-عروقی و فعالیت‌های فیزیکی از ظرفیت هوازی استفاده شده است (۹) به طوری که از قدیمی‌ترین شاخص‌های آمادگی جسمانی، ظرفیت هوازی است که به وسیله آن می‌توان اجرای فعالیت‌های افراد را مورد ارزیابی قرار داد (۱۰). نتایج اندازه‌گیری ظرفیت هوازی در حرفه ماشین‌سازی، سبک بودن این شغل را نشان داده است (۱۱). به طور کلی توان هوازی بیشنه به حداکثر مقدار اکسیژنی که موجود زنده می‌تواند از اتمسفر دریافت کرده و سپس جهت مصرف به بافت‌ها منتقل کند و در بدن مصرف نماید، تعریف می‌شود. امروزه ظرفیت هوازی به عنوان بیشترین ظرفیت انجام کار در طول شیفت، پذیرفته شده است و دانشمندان بر این باورند که توانایی انجام کار فیزیکی می‌بایست با استفاده از ظرفیت هوازی تعیین شود. در کشور ما تحقیقات بسیار اندکی در زمینه برآورد vo_2-max گروه‌های جمعیتی گوناگون صورت گرفته است (۱۲). در این میان، در جمعیت جوان کاهش عملکرد ظرفیت تنفسی اغلب مرتبط با سبک زندگی غیرمتحرک است (۸). در دهه اخیر، کاهش در فعالیت جسمانی در میان دانشجویان دانشگاه، مشاهده شده است (۱۳، ۱۴) به طوری که در بسیاری از تحقیقات تاثیر مثبت فعالیت فیزیکی با ظرفیت هوازی را به منظور افزایش حافظه و کاهش استرس در پسران جوان نشان داده است (۱۵، ۱۶). این تاثیر در دختران جوان هم اثبات شده است (۱۷) به همین دلیل تمرین‌های منظم فیزیکی و ارگونومیکی از مهمترین بخش‌های سبک زندگی سالم است (۱۸) و مرتبط با کاهش بیماری‌های مختلف و عملکرد بهتر شناسایی می‌شود (۱۹). حداکثر اکسیژن مصرفی (vo_2max)یک شاخص قدیمی به عنوان اندازه‌گیری ظرفیت قلبی تنفسی و عملکرد هوازی است (۱۰). بررسی‌های اخیر نشان داده که سطوح فعالیت فیزیکی در فاصله نوجوانی تا بزرگسالی به شدت افت پیدا می‌کند. بنابراین توجه به وضعیت تحرک در جوانان اهمیت ویژه‌ای دارد و دانشجویان دانشگاه‌ها بخش عمده‌ای از جمعیت جوان جامعه بوده و گردانندگان و تصمیم‌گیران آینده مملکت هستند (۲۰). تا کنون در کشور ما تحقیقات بسیار اندکی در زمینه آزمایشگاهی ارگونومی به خصوص در زمینه حداکثر اکسیژن مصرفی و تعیین در قشر جوان و دانشجویی صورت گرفته است. لذا یافته‌های این مطالعه می‌تواند آگاهی مفیدی از ظرفیت هوازی قشر جوان در اختیار بگذارد.

روش‌ها

در این مطالعه مقطعی که از تیر ماه تا آبان ماه ۱۳۹۱ صورت گرفت، ۶۸ دانشجوی پسر از بین تمامی دانشجویان پسر دانشکده بهداشت با روش آماری به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند و با در دست داشتن لیستی از کل دانشجویان

پسر دانشکده بهداشت که با همکاری آموزش دانشکده صورت گرفته بود فردی به صورت نمونه گیری تصادفی انتخاب می گردید، به همین ترتیب تا آخر نمونه ها انتخاب می شدندو با آنها تماس گرفته می شد و در صورتی که هر یک از دانشجویان به هر دلیلی (عدم حضورر، بیماری‌های قلبی و عروقی و غیره) از نمونه خارج می‌شدند ، نفر بعدی درلیست جایگزین وی می‌شد.

در این مطالعه بخشی از داده‌ها از طریق پرسشنامه و بخشی دیگر از طریق اندازه‌گیری مستقیم، گردآوری شدند که در زیر به شرح آنها پرداخته می‌شود.

پرسشنامه: پرسشنامه مورد استفاده به صورت حضوری و اندازه‌گیری تکمیل شد، در ابتدا سؤالاتی در مورد سن، مصرف دخانیات، عدم بیماری‌های قلبی و ریوی، وضعیت تاهل، سابقه عضویت در باشگاه‌های ورزشی و در قسمت اندازه‌گیری شامل وزن، قد و محاسبه BMI است. افرادی که دارای مشکلات قلبی و ریوی داشتند در مطالعه استفاده نشدند.

اندازه‌گیری vo_2max: در این مطالعه به منظور برآورد vo_2max از دوچرخه ارگومتر و پروتکل آستراند استفاده شد (۲۱، ۲۲). برای انجام آزمایش، شخص بر اساس پروتکل به مدت ۶ دقیقه رکاب می‌زند تا ضربان قلب وی به بیش از ۱۲۰ ضربه در دقیقه برسد (۲۳) و سپس حداکثر اکسیژن مصرفی فرد بر حسب لیتر بر دقیقه یا میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه به دست می آید. به منظور انجام این آزمایش از دوچرخه ارگومتر مدل TUNTURI ساخت کشور فنلاند استفاده شد.

اندازه‌گیری پارامترهای محیطی، قد و وزن:

الف) پارامترهای محیطی به وسیله دماسنج معمولی و چرخان مدل Casella به منظور دمای خشک و دمای تر در محل آزمایش اندازه‌گیری شد (۲۴).

ب) قد: با استفاده از ترازوی قد- وزن مدل ۲۲۰ seca ساخت کشور آلمان در شرایط استاندارد، قد افراد محاسبه شد (۲۱، ۲۵).

ج) وزن: با استفاده از ترازوی قد و وزن افراد اندازه‌گیری شد (۲۱). اندازه‌گیری قد و وزن با لباس سبک و بدون کفش انجام شد.

د) BMI نیز با استفاده از فرمول وزن تقسیم بر مجذور قد محاسبه گردیده که در این فرمول وزن برحسب کیلوگرم و قد بر حسب متر است (۲۱).

روش انجام کار به این صورت بود که با همکاری دانشکده بهداشت نمونه مورد نظر از پسران دانشجو انتخاب شدند که شامل ۱۸۶ دانشجوی پسر ۱۹ تا ۲۷ سال بودند که حجم نمونه با روش‌های آماری برابر با ۶۸ نفر شده است. فرم رضایت‌نامه کتبی در اختیار دانشجویان قرار گرفته است تا پس از مطالعه، در صورت تمایل نسبت به امضا و اثر انگشت آن اقدام نمایند و در طرح پژوهشی شرکت کنند.

از سویی بر اساس فرمول ضربان قلب متناسب یا هدف (Optimum heart rate)،

$70+(0/2 \times P.Max)$ و بر اساس فرمول (۱۰۰ x حداکثر ضربان قلب)/(ضربان قلب بهینه)=x

و از طریق جدول ۱، مقدار ضربان قلب هدف یا متناسب به دست می‌آید و بر اساس جدول ۲، استاندارد سطح قدرتی یا به عبارتی سطح فعالیت فیزیکی افراد مشخص می‌شود (۲۶، ۲۷).

جدول ۱: ضربان قلب هدف یا متناسب

حداکثر ضربان قلب	ضربان قلب هدف در دقیقه	سن (سال)
۲۰۰	۱۴۰	کمتر از ۲۰
۱۹۰	۱۳۵	۲۰ – ۲۹
۱۸۵	۱۳۰	۳۰ – ۳۹
۱۸۰	۱۲۰	۴۰ – ۴۹
۱۷۵	۱۱۵	۵۰ – ۵۹
۱۶۵	۱۱۰	۶۰ – ۶۵

جدول۲: گروه‌بندی افراد برای توانایی جسمانی(n=۶۸)

گروه	مقدار x (فرمول)
قوی	≤ ۹۰
خوب یا مناسب	۹۰ – ۱۱۰
متوسط	۱۱۰ -۱۳۰
ضعیف	۱۳۰ – ۱۵۰

پس از انجام آزمایشات، داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۰مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این مطالعه از آزمون پیرسون به منظور تعیین ارتباط متغیرها استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۶۸ نفر از دانشجویان دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان شرکت داشتند که همگی پسر بودند به این ترتیب که جامعه مورد مطالعه کاملا جوان بوده و دارای میانگین سنی ۲/۳۹± (۲۳/۱۳) و دارای قدی نسبتا بلند ۲/۲۹± ۱۷۲/۸۳ و دارای وزن متوسط ۸/۲۱۱± ۷۰/۰۲ هستند. مقدار vo_2max اندازه‌گیری شده بر حسب لیتر بر دقیقه برابر ۰/۳۹± ۳/۲۳ و بر حسب میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه برابر ۷/۸۵± ۴۷/۰۸ بود.

دمای هوای آزمایشگاه ارگونومی به طور میانگین برابر (c^0) ۲۶ درجه سلسیوس و دمای تر برابر (c^0) ۲۱ درجه سلسیوس اندازه‌گیری شد.

جدول۳: برخی ویژگی های فردی پسران دانشجوی مورد مطالعه (n=۶۸)

سن (سال)	میانگین(انحراف معیار)	۲۳/۱۳ (۲/۳۹)	
	حداقل–حداکثر	۱۹–۲۷	
وزن(کیلوگرم)	میانگین(انحراف معیار)	۷۰/۰۲ (۸/۲۱۱)	
	حداقل–حداکثر	۵۰–۱۰۳	
قد(سانتی متر)	میانگین(انحراف معیار)	۱۷۷/۸۳ (۲/۲۹)	
	حداقل–حداکثر	۱۶۳ –۱۸۹	
شاخص توده بدنی	میانگین(انحراف معیار)	۲۳/۴۱(۲,۹)	
	حداقل–حداکثر	۱۸/۲۰–۲۸/۸۰	
وضعیت تاهل			
	متاهل	۵۹ (٪۸۶/۶)	
	مجرد	۹ (٪۱۳/۲)	
مصرف دخانیات			
	بلی	۱۰(۱۴/۳)	
	خیر	۵۸(۸۷/۹)	
سابقه عضویت در باشگاه ورزشی			
	بلی	۱۲(۱۷/۱)	
	خیر	۵۶ (۸۰)	

جدول۴: برآورد ظرفیت هوازی در جامعه مورد مطالعه (n =۶۸)

ظرفیت هوازی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
$l.min^{-1}$	۲۳/۳	۰/۳۹	۲/٤۰	٤/۳۰
$ml.kg^{-1}.min^{-1}$	٤۰/۰۸	۷/۸۵	۳۰/٤۳	٦۸

در جدول ۴ ظرفیت هوازی در دانشجویان پسر نشان داده شده است، برای تعیین رابطه بین سن دانشجویان پسر و $vo_2max(l.min^{-1})$ از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که دارای نتایج معنی‌داری نبود (P< ۰/۰۵).

همچنین در ارتباط وزن افراد با مقدار اکسیژن مصرفی هم از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (r=۰/۴۴)، (P> ۰/۰۵).

از سویی ارتباط حداکثر اکسیژن مصرفی با قد افراد هم دارای ارتباط معنی‌داری نبود (r=۰/۱۹۶)، (P>۰/۰۵).

اما سطح سابقه عضویت در باشگاه‌های ورزشی و ورزشکار بودن با vo_2max رابطه معنی‌داری داشت (r=۰/۶۵)، (P<۰/۰۵) و همینطور رابطه استعمال دخانیات با حداکثر اکسیژن مصرفی دارای رابطه معنی‌داری بود (r=۰/۴۹۵)، (P< ۰/۰۵).

آنالیز رگرسیون رابطه خطی میان سختی کار و ضربان قلب در حین کار را نشان می‌دهد (r=۰/۷۴۴).

آنالیز فعالیت بدنی نشان داد که ۵/۹٪ دارای سطح فعالیت فیزیکی (قدرتی) قوی، ۲۹/۴٪ خوب یا مناسب، ۴۵/۶٪ متوسط و ۱۹/۱٪ دارای فعالیت بدنی ضعیفی هستند.

از سویی با استفاده از ضریب همبستگی و آنالیز رگرسیون رابطه vo_2max و سطح فعالیت بدنی افراد دارای رابطه معنی‌داری بود (r=۰/۶۴۲)، (P< ۰/۰۵).

بحث

این مطالعه در بین دانشجویان پسر دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام گرفت و هدف آن بررسی ارتباط بین ظرفیت هوازی با فعالیت فیزیکی است. بررسی نتایج حاصل از این پژوهش نشان‌دهنده این موضوع است که دانشجویانی که دارای فعالیت فیزیکی هستند دارای ظرفیت هوازی بیشتری هستند.

ظرفیت هوازی به دست آمده در این مطالعه نسبت به نتایج حاصل از مطالعه مطلبی و همکاران بر روی کارگران در یکی از صنایع ماشین‌سازی تهران در ۳ رده سنی متفاوت با رده سنی ۲۹-۲۰ سال نزدیک بود که علت این امر را می‌توان عدم کنترل شرایط آب و هوایی مورد مطالعه نسبت داد (۱۱). در مطالعه‌ای دیگر از دانشمندی و همکاران بر روی کارگران بخش صنعت شیراز مقدار ظرفیت هوازی برابر ۲/۸۴ لیتر بر دقیقه بود که از نتایج این مطالعه کمتر بود که می‌توان به دلیل سابقه کاری افراد نسبت داد (۲۱). در مطالعه‌ای دیگر از آقای مین کاسدیک و همکاران بر روی جوانان ۱۸ تا ۲۵ ساله مقدار توان هوازی (۲۵/۹۴ لیتر بر دقیقه) نسبت به مطالعه کمتر بود (۲۸) و در مطالعه‌ای که بر روی تعدادی از دانشجویان رده سنی ۲۵- ۲۰ ساله یکی از دانشگاه‌های کشور انجام شد ظرفیت هوازی (۲/۹۰۵ لیتر بر دقیقه) نسبت به مطالعه کمتر بود (۲۹). نتایج این مطالعه نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین vo_2-max و سن دانشجویان پسر مورد مطالعه وجود ندارد (P>۰/۰۵) که شاید به دلیل نزدیکی سن دانشجویان با یکدیگر باشد از طرفی این یافته‌ها با یافته‌های مطالعه چوبینه و همکاران در کارگران بخش صنعت سپیدان (۳۰) و یافته‌های چاترجی و همکاران بر روی کارگران جوان هند در دو گروه سنی ۲۹-۲۰ و ۳۹-۳۰ همخوانی دارد(۳۱) در بعضی مطالعات ارتباط این دو معنی‌دار بوده است (۲۱). از طرفی رابطه بین سختی کار و ضربان قلب همانند مطالعات گذشته دارای ارتباط معنی‌داری بود (۳۲).

رابطه وزن و قد با توان هوازی طبق مطالعات پیشین معنی‌دار نبود (۲۱). نتایج این مطالعه مشخص ساخت که بین حداکثر اکسیژن مصرفی با سیگار کشیدن ارتباط معنی‌داری وجود دارد، به عبارتی دانشجویانی که مصرف دخانیات دارند دارای ظرفیت هوازی کمتری بودند که با نتایج مطالعات قبلی هم‌خوانی دارد (۳۰).

سطح قدرت و فعالیت بدنی عاملی است که می‌تواند در ظرفیت هوازی موثر باشد (۳۳). در مطالعه‌ای بر روی ۹۹ نفر از جوانان ۱۸ تا۲۰ساله دارای فعالیت و عدم فعالیت بر روی توان هوازی مشاهده شد جوانانی که توان هوازی بیشتری دارند دارای فعالیت فیزیکی بیشتری هستند (۳۴) در حالی که در مطالعه‌ای از ۱۵۵ نفر از جوانان با بررسی فعالیت و سطح قدرت بدنی با مقایسه با مقدارvo_2max به دست آمده، دریافتند که فعالیت فیزیکی و سطح قدرت بدنی با مقدار vo_2max رابطه ندارد (۳۵) و در این مطالعه نشان داده شد که فعالیت فیزیکی رابطه‌ای با میزان vo_2max دارد (۳۷-۴۷).

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که ظرفیت هوازی با سن، قد و وزن ارتباط معنی‌داری ندارد که با مطالعه‌ای در هند در گروه‌های سنی هم‌خوانی دارد (۳۱). حتی با مطالعه‌ای در خارج از کشور که بر روی دانش‌آموزان در زمینه ارتباط ظرفیت هوازی با شاخص توده بدنی (BMI) همخوانی دارد (۳۶). در صورتی که بین ظرفیت هوازی با مصرف دخانیات، سابقه ورزشکار بودن و سطح فعالیت فیزیکی (قدرتی) دانشجویان پسر ارتباط معنی‌داری موجود است. با توجه به این مطالعه و مطالعات قبلی اهمیت به سطح بالای فعالیت فیزیکی در ارتباط با ظرفیت هوازی در افزایش سلامتی پسران جوان مشخص شده است به این منظور پیشنهاد می‌شود برنامه‌هایی نظیر انجام ورزش‌های منظم و اصولی، برنامه مبارزه با استعمال دخانیات دانشجویان پسر مورد توجه قرار گیرد.

References

1. Favier F, Jaussent I, Moullec NL, Debussche X, Boyer MC, Schwager JC, et al. Prevalence of type 2 diabetes and central adiposity in La Reunion Island, the REDIA Study. Diabetes Res Clin Pract 2005; 67: 234-42.
2. Evelyne T, Aurélie C, Chantal V, Emmanuel B. students at the University of La Reunion Evaluation of maximal O2 uptake with undergraduate. Adv Physiol Educ 2011;35:76-81.
3. Grandjean E. Fitting the task to the man. London: Taylor -Francls Ltd; 1997.
4. International labour office(ILO). Encyclopedia of occupational healthand safety. Geneva: 2000.
5. Pratt M. Physical Activity. Philadelphia: Cecil Text book of Medicine WB Saunders CO; 2000.
6. Ghasemi A, Ghanei M, Asgari A, Mehrani H. Measurement of maximum oxygen consumption and maximal heart rate in chemical injuries and comparison with predicted values. Medical Journal kosar 2005;10:201-6.
7. Jackson AS. Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. Med Sci Sports Exerc 1990; 22(6):863-70.
8. Tarnus E, Catan A . Evaluation of maximal O_2 uptake with undergraduate students at the University of La Reunion. Adv Physiol Educ 2011; 35:76–81.
9. Siconolfi SF, Garber CE, Lasater TM, Carleton RA. A simple, valid step test for estimating maximal oxygen uptake in epidemiologic studies. Am J Epidemiol 1985;121(3):382-90.
10. Howley ET, Bassett DR Jr, Welch HG. Criteria for maximal oxygenuptake: review and commentary. Med Sci Sports Exerc 1995;27:1292-301.
11. Matlabi kashani M, Lahmi MA. Evaluation of physical work capacity at machining process industry in tehran. Journal of Ilam University of Medical Sciences 2000; 9: 26-7.

12. Mououdi MA, Choobineh AR . Ergonomics inpractice: selected ergonomics topics: Tehran: Nashr-e-Markaz; 1999.
13. American College Health Association-National College Health Assessment (ACHA-NCHA) Spring 2005 Reference Group Data Report (Abridged) J. Am. Coll.Health; 2006.
14. Sacheck JM, Kuder JF, Economos CD. Physical fitness, adiposity, and metabolic risk factors in young college students. Med Sci Sports Exerc 2010; 42(6):1039-44.
15. Kirschbaum C, Wolf OT, May M, Wippich W, Hellhammer DH. Stress- and Treatment-Induced Elevations of Cortisol Levels Associated with Impaired Declarative Memory in healthy Adults. Life Sciences 1996; 58: 1475-83.
16. Cotman C, Engesser-Cesar C. Exercise Enhances and Protects Brain Function. Exerc Sport Sci Rev 2002 Apr;30(2):75-9.
17. Ritvanen T, Louhevaara V, Helin P, Halonen T, Hänninen O. Effect of aerobic fitness on the physiological stress responses at work. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health 2007; 20(1):1-8.
18. Powell KE, Habitual exercise and public health: An epidemiological view. In Exercise Adherence: Its Impact on Public Health; Dishman RK, Ed.; Human Kinetics: Champaign, IL,, USA p-.
19. Etnier JL, Salazar W, Landers DM, Petruzzelo SJ, Myungwoo H, Nowell P. The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: a meta-analysis. J Sport Exerc Psychol. 1997;19: 249-77.
20. Baradaranrezaie M, shirvani M, Fathiazar S. Comparison of physical activity students tabriz university with tabriz unuversity medical science. Journal of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences(Nursing bimonthly Iran) 2008; 21(55):77-87.
21. Daneshmendi H, Choobineh AR, RajaeiFard AR. Estimation of aerobic capacity (vo2max) and its effect factors in male industrial workers Sepidan city / Fars province in 1388. Medical Journal 2011; 10(1).).[In Persian]
22. Daneshmendi H, Chobineh AR, Rajaiefard AR. Scale validation RPE 6-20 Borg based on heart rate in the city of Shiraz industry workers. Journal of Medical Science Jundishapur 2012; 11(1).[In Persian]
23. Faulkner J, Eston R. Overall and peripheral ratings of perceived exertion during a graded exercise test to volitional exhaustion in individuals of high and low fitness. Eur J Appl Physiol 2007;101: 613-20.
24. Golbabaee F, Omidvari M. Man and Thermal Environment. Tehran University; 2008.
25. Dwyer G, Davis SE. ACSM's Health- Related Physical Fitness Assessment Manual. 2th Ed. U.S.A: Wolters Kluwer ILIppincott Williams & Wilkins; 2008.
26. Astrand PO, Rhyming I. A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during submaximal work. J Appl Physiol 1954;7.
27. zafari s. Check the physical capability of workers in heavy industry in Tehran and the effects of mismatch with the physical. [MSc Thesis]. Health school, Tehran univversity of Medical Sciences, 1994.[In Persian]
28. Ghasemi A GM, Asgari A, Mehrani H. Measurement of maximum oxygen consumption and maximal heart rate in chemical injuries and comparison with predicted values. Medical Journal kosar. 2005;10:201-6.
29. Mououdi MA, Chobineh A R. Ergonomics in practice: selected ergonomics topics. Tehran: Nashr-e-Markaz; 1999.
30. Choobineh A. Estimation of Aerobic Capacity (vo_2-max) and study of Its Associated Factors among Male Workers of Industrial Factories in Sepidan/Fars Province. Scientific Medical Journal 2009; 10(1): 1-12.
31. Chaterjee S, Mitra SK, Samanta A. Aerobic capacity of the brick-field workers in eastern India. Ind Health 1994; 32(2):79-84.
32. Arts FJ, Kuipers H, Jeukendrup AE, Saris WH. A short cycle ergometer test to predict maximal workload and maximal oxygen uptake. Int J Sports Med 1993;14(8):460-4.

33. Schembre SM. Non-exercise estimation of VO2max using the International Physical Activity Questionnaire. Meas Phys Educ Exerc Sci 2011 15(3):168-81.
34. Mikaelsson K, Eliasson K. Physical capacity in physically active and non-active adolescents. Journal of Public Health 2010;19(2):131-8.
35. Lechuga JR, Femia P, Muñoz CS, Zabala M. Physical activity is not associated with maximum consumption of oxygen in adolescents. Archivos de Medicina del Deporte 2011; 142: 103-12.
36. Meksis E, Bogdanis GC, Maridaki M. Relationship between body mass index, body composition and aerobic fitness in greek primary school students. Pre-olympic Congress 2004.
37. Habibi E, Zare S, Keshavarzi M, Mousavi M, Yousefi HA. The application of the Layer of Protection Analysis (LOPA) in Sour Water Refinery Process. Int J Env Health Eng 2013;2:32-6.
38. Habibi E, Garbe G, Reasmanjeyan M, Hasanzadah E. Human error assessment and management in Isfahan oil refinery work station operators by Sherpa technique. Injury Prev 2012;18: 229.
39.Habibi E, Zare M, Amini NR, Pourabdian S, Rismanchian M. Macroergonomic conditions and job satisfaction among employees of an industry. Int J Env Health Eng 2012; 1:34
40. Habibi E, Kazemi M, Dehghan H, Mahaki B, Hassanzadeh A. Hand grip and pinch strength: Effects of workload, hand dominance, age, and body mass index. Pak J Med Sci 2013; 29: 22-5.
41 Dehghan H, Habibi E, Khodarahmi B, Yousefi HA, Hasanzadeh A. The relationship between observational perceptual heat strain evaluation method and environmental/physiological indices in warm workplace. Pak J Med Sci 2013;29:35-8.
42 Habibi E, Hoseini M, Asaadi Z. The survey of student anthropometric dimensions Coordination with Settee and desks dimensions. Iran Occup Health 2009; 6: 51-61.
43 Habibi E, Dehghan H, Zeinodini M, Yousefi H, Hasanzadeh A. A study on work ability index and physical work capacity on the base of fax equation vo2 max in male nursing hospital staff in Isfahan, Iran. Int J Prev Med 2012; 3: 776-82.
44. Habibi E, Pourabdian S, Atabaki AK, Hoseini M. Evaluation of workrelated psychosocial and ergonomics factors in relation to low back discomfort in emergency unit nurses. Int J Prev Med 2012; 3: 564-8.
45. Habibi E, Zare M, Haghi A, Habibi P, Hassanzadeh A. Assessment of physical risk factors among artisans using occupational repetitive actions and Nordic questionnaire. Int J Env Health Eng 2013; 2: 14.
46. Habibi E, Dehghan H, EshraghyDehkordy S, Maracy M. Evaluation of the effect of noise on the rate of errors and speed of work by the ergonomictest of twohand coordination. Int J Prev Med 2013; 2:878-9.
47. Habibi E, Soury, Zadeh SAH. Precise Evaluation of Anthropometric 2D Software Processing of Hand in Comparison with Direct Method. J Med Sign Sens 2012;3(4): 256-61.

Estimation of aerobic capacity (vo_2max) and physical activity levels of the students

Ehsanollah Habibi[1], Mohammad Moghiseh[1], Nima Khoshzat[2], Mohammadreza Taheri[2]
Javad Gholamnia[3], Mehri Khoshhali[4]

Original Article

Abstract

Background: the relationship between aerobic capacity (vo2max) and physical activity throughout the world is extensive research. This study aimed to estimate aerobic capacity, and the physical activity and demographic factors that affect the male students

Methods: In this study, 68 male students of health school in Isfahan University of medical sciences had participated voluntarily. Subjects studied by the ergonometric- strand protocol were evaluated. The data collection tool was the questionnaire that was related to student demographics. The relationship between variables was inserted and vo2max using spss-20.

Findings: The mean and standard deviation of male students' ages obtained 23.13 ± 2.39 years, respectively. Aerobic capacity of male students was equal to 3.23 ± 0.39 liters per minute. Results of this study showed that the aerobic capacity, age, height and there was no significant correlation between body weight. Between these variables and the physical activity, exercise and smoking history significant relationship exists ($P<0.05$).

Conclusion: Variables such as physical activity, smoking history and exercise can be as effective factors vo_2max named.

Keywords: Strand protocol, maximum aerobic capacity, physical activity, male students

Citation: Habibi E, Moghiseh M, Khoshzat N, Taheri MR, Gholamnia J, Khoshhali M. **Estimation of aerobic capacity (vo2max) and physical activity levels of the students.** J Health Syst Res 2013; 9(9):951-959

Received date: 14/01/2013 **Accept date: 20/05/2013**

[1]. Professor of Health Faculty, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email:Habibi@hlth.mui.ac.ir
[2]. Engineering Student Occupational Health, Occupational Health Engineering Department, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
[3]. Occupational Health Engineering, responsible for Ergonomics Laboratory, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
[4]. PhD student Biostatistics, Department of Biostatistics, health sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran