مقاله پژوهشی

مقایسه برآورد ظرفیت هوازی (vo_2max) بر اساس درک ذهنی و فیزیولوژیکی در کادر پرستاری

احسان ا... حبیبی [۱]***، محمد مقیسه*** [۲*]***، نهال آرامش*** [۳]***، امیر حسین پوررحمتیان*** [۴]***، اسماعیل شکوهی*** [۵]***، ایمان نصیری*** [۶]***، اکبر حسن زاده*** [۷]

[۱] استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه ای،دانشکده بهداشت،دانشگاه علوم پزشکی اصفهان،دکترای تخصصی مهندسی بهداشت حرفه ای،اصفهان،ایران

[۲] کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای،مرکز تحقیقات مدیریت بیمارستانی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

[۳] دانشجوی دکترای شیمی معدنی،گروه شیمی معدنی،دانشکده علوم پایه،دانشگاه یاسوج،یاسوج،ایران

[۴] کارشناس مهندسی بهداشت حرفه ای،گروه مهندسی بهداشت حرفه ای،دانشکده بهداشت،دانشگاه علوم پزشکی تهران،تهران،ایران

[۵] کارشناس ارشد سم شناسی، مرکز تحقیقات مدیریت بیمارستانی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد،یزد،ایران

[۶] دانشجوی کارشناس ارشد ارگونومی،گروه ارگونومی،دانشکده بهداشت،دانشگاه علوم پزشکی همدان،همدان،ایران

[۷] مربی آمار زیستی،گروه آمار،دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان،عضو هیئت علمی،اصفهان،ایران

نشانی نویسنده مسئول: تهران، مرکز تحقیقات مدیریت بیمارستانی دانشگاه علوم پزشکی ایران،مهندس محمد مقیسه

E-mail: mpmosha@yahoo.com

وصول:۹۳/۱/۳۰، اصلاح:۹۳/۳/۴، پذیرش:۹۳/۳/۱۲

چکیده

زمینه و هدف: به منظور ایجاد تناسب بین کار و انسان می توان از ظرفیت هوازی استفاده نمود. از روش های برآورد کار جسمانی، ارزیابی ذهنی و فیزیولوژیکی است. ارزیابی خستگی حین کار فیزیکی با علایم ذهنی، مقیاس بورگ (RPE) و فیزیولوژیکی مانند ضربان قلب می باشد.این مطالعه با هدف مقایسه برآورد ظرفیت هوازی بر اساس درک ذهنی و فیزیولوژیکی در کادر پرستاران مرد یکی از بیمارستان های شهر تهران است.

روش بررسی:مطالعه حاضر از نوع تحلیلی – مقطعی می باشد، در این مطالعه تعدادی از پرستاران مرد به صورت تصادفی ساده شرکت نموده اند و به وسیله ارگومتر برطبق پروتکل آستراند مورد ارزیابی قرارگرفتند .ظرفیت هوازی از طریق فرمول ACSM به دست آمد،از سویی در پایان هر دقیقه، شدت تلاش درک شده، نرخ گذاری و هم چنین ضربان قلب اندازه گیری و ثبت شد.

یافته ها: آنالیز آماری نشان داد بین شدت تلاش درک شده و ظرفیت هوازی ارتباط معنی داری وجود دارد ($r= -۰/۸٤$ ،$p< ۰/۰۰۵$). و بر اساس نتایج، ارتباط ضربان قلب با ظرفیت هوازی دارای همبستگی بیش تری است($r=-۰/۹$ ،$p< ۰/۰۰۵$).به طوری که نتیجه تحلیل رگرسیون معادله درجه دو نیز نشان داد که ارتباط معنی داری بین ظرفیت هوازی و ضربان قلب وجود دارد.

نتیجه گیری:نتایج نشان داد که ارزیابی ذهنی افراد با ظرفیت هوازی بالا بوده ، از طرفی رابطه بین ارزیابی فیزیولوژیکی با ظرفیت هوازی دارای همبستگی بیش تری است. به عبارتی اندازه گیری ضربان قلب دارای قابلیت اعتماد بیش تری در برآورد ظرفیت هوازی می باشد.بنابراین می توان از ضربان قلب به عنوان یک فاکتور فیزیولوژیکی برای برآورد ظرفیت هوازی افراد استفاده کرد. تا بر اساس پایش صورت گرفته، افراد در کار محول شده با توان و ظرفیت فیزیکی خود استقرار یابند.

واژه های کلیدی: *ظرفیت هوازی،ضربان قلب،شدت تلاش درک شده،کادر پرستاری*

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بیمارستان یکی از اجزای سیستم بهداشت و درمان است که عملکرد آن در هماهنگی با مجموعه ای از عوامل، منجر به تامین سلامت مردم می شود(۱) در این میان پرستاران به عنوان یک نیروی انسانی مهم در بیمارستان ها بوده به طوری که سازمان های بهداشتی و درمانی بدون نیروی کارآمد پرستاری نمی توانند موفق باشند(۲) و این در حالی است که انجمن ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای آمریکا، پرستاری را در راس ٤٠ حرفه با شیوع بالای بیماری های مربوط به فشار کاری معرفی کرده و عقیده بر این است که احتمالا حرفه پرستاری در راس مشاغل پر استرس، در میان مشاغل بهداشتی و درمانی قرار دارد(۳)به طوری که شغل پرستاری از جمله مشاغلی است که نیازمند فعالیت فیزیکی قابل توجهی است(٤, ٥) از دیدگاه فعالیت فیزیکی، شغل پرستاری پس از مشاغل صنعتی در رتبه دوم قرار دارد(٤) در مطالعه ای از چوبینه و همکاران بر روی کادر پرستاری،نتایج نشان دهنده تاثیر منفی بارکاری فیزیکی بر سلامتی آنان است.(٦) در این میان بارکاری فیزیکی، کیفیت زندگی (۷) و ارائه خدمات به بیماران را تحت شعاع قرار می دهد.(۸) به همین دلیل اندازه گیری توان جسمی آنان با وظیفه شغلی از مباحث مهم ارگونومی است که سازمان بین المللی کار نیز بر آن تاکید نموده است.(۹, ۱۰) بر اساس انجمن بین المللی ارگونومی(IEA)، علم ارگونومی یا مهندسی فاکتورهای انسانی به معنای نظم و انضباط در رابطه با درک متقابل میان انسان و عناصر سیستم می باشد که نتیجه آن طراحی به منظور بهینه سازی فعالیت انسانی و عملکرد کلی سیستم است.(۱۱, ۱۲) به عبارتی نیاز است تا از یک سو مصرف انرژی در مشاغل مختلف تعیین و از سوی دیگر توان جسمی افراد اندازه گیری شود(۱۳) امروزه دانشمندان بر این باورند که توانایی انجام کار فیزیکی می بایست با استفاده از حداکثر اکسیژن مصرفی تعیین شود(١٤) بر اساس مطالعات مقدار انرژی مصرف شده برای انجام کار رابطه مستقیم با مقدار اکسیژن مصرف شده در بدن انسان دارد (شاخص توان هوازی بیشینه) ،در واقع ظرفیت هوازی(حداکثر اکسیژن مصرفی،VO_2Max) نقطه‌ای است که بدن علی رغم افزایش شدت تمرین، دیگر قادر به مصرف اکسیژن نیست، این شاخص یکی از قدیمی‌ترین شاخص های آمادگی جسمانی است که بوسیله آن می‌توان اجرای فعالیتها یا حداکثر توانایی جسمانی افراد را مورد ارزیابی قرار داد. (۱۵-۱۷) به طوری که در مطالعه ای ازمطلبی کاشانی و همکاران به منظور برآورد ظرفیت هوازی بر روی کارگران ماشین کاری در یک شیفت کاری، نتایج نشان دهنده کار سبک محوله افراد می باشد(۱۸)در این مطالعه که هدف کادر پرستاری می باشد، به منظور برآورد ظرفیت هوازی از روش غیر مستقیم شامل فیزیولوژیکی و ذهنی- درکی استفاده شده است(۱۹) در مطالعاتی از حبیبی و همکاران (۲۰)نسل سراج و همکاران (۲۱) اسواین و همکاران (۲۲) از ضربان قلب به عنوان یک فاکتور فیزیولوژیکی موثر با دقت مناسب به منظور برآورد ظرفیت هوازی نیروی کاری استفاده شده است. از طرفی در محیط کار فاکتور های متعددی بر روی توانایی فرد تاثیر گذار بوده که سنجش تمام آنها غیر ممکن است اما افراد، بهترین قضاوت از تلاش خودشان دارند(۲۳)در مطالعاتی از سیلر و همکاران(٢٤)گارسین و همکاران (۲۵) از مقیاس های درکی هم چون شدت تلاش درک شده برای برآورد سختی کار افراد استفاده شده است.از این مقیاس ها به منظور برآورد خستگی(٢٦)استرس کاری (۲۷)ضربان قلب و فشار خون(۲۸) و ظرفیت هوازی استفاده می شود(۲۹)در مطالعاتی از لمبریک و همکاران در یک محیط آزمایشگاهی (۳۰)دیویس و همکاران در زمینه تناسب شغلی (۳۱) استون و همکاران در بیماران(۳۲)از این مقیاس به منظور برآورد ظرفیت هوازی استفاده شده است.از سویی با توجه به اهمیت نیروی پرستاری در بهداشت – درمان و اقتصاد بیمارستان،استفاده از روش های غیر مستقیم برآورد ظرفیت هوازی به

Archive of SID

www.SID.ir

منظور کاهش هزینه،برآورد سریع و آسان،عدم نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی بسیار کاربردی می باشد(۲۱)هدف از این مطالعه مقایسه روش فیزیولوژیکی و ذهنی در برآورد ظرفیت هوازی پرستاران یکی از بیمارستان های شهر تهران می باشد.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع تحلیلی – مقطعی بوده و افراد مورد مطالعه ۱۰۰ نفر از پرسنل مرد یکی از بیمارستان های شهر تهران می باشند که با روش آماری به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. از سویی به دلیل رعایت اصول اخلاقی و پوشش سبک ، این تست قابل کاربرد برای پرسنل مرد بود. ابزار مورد استفاده جهت تعین ظرفیت هوازی، دوچرخه ارگومتر و پروتکل آستراند می باشد که در بسیاری از مطالعات داخلی استفاده شده است(۱۳, ۳۳, ۳٤) پرسنل با لباس سبک(۱۳) به مدت ۱۰ دقیقه رکاب می زنند که ۲ دقیقه ابتدایی شامل مرحله گرم کردن و ٦ دقیقه دیگر، تست می باشد (۱۹, ۳۳, ۳۵) بر اساس پروتوکل ، پس از شروع دقیقه سوم در انتهای هر دقیقه ۲۵ وات بارکاری(سختی پدال) افزایش داده می شد(۳٦) در ۱۵ ثانیه انتهایی مقدار ضربان قلب با استفاده از اسپورت تستر متصل به سینه پرستاران با فناوری بلوتوث به صفحه دوچرخه ارگومتر انتقال و ثبت شد.از طرفی شدت تلاش درک شده به وسیله مقیاس بورگ که در مقابل کارگر نصب شده است نرخ گذاری گردید.(۳۷, ۳۸) این مقیاس از عدد ٦ تا ۲۰ شروع و هر کدام نام گذاری مخصوص به خود را دارد که درک تلاش بارکاری و فعالیت فیزیکی فرد است(۲۳, ۳۹) از سویی اعتبار سنجی مقیاس در مطالعات داخلی براساس بارکاری فیزیکی از طریق دوچرخه ارگومتر معادل ۰/۸٤۷ تعیین گردید (۳۹) و سپس حداکثر اکسیژن مصرفی فرد بر حسب میلی لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه از طریق فرمول ACSM برآورد شد (٤۰)

$$VO_2 - \max = SM \frac{\left(220 - age - 73 - \left(sex \times 10\right)\right)}{\left(HR - 73 - \left(sex \times 10\right)\right)}$$

$$VO_2\left(ml.kg^{-1}.\min^{-1}\right) = kg.m.\min^{-1} \times \frac{1.8}{kg\ BW} + 7$$

SM$VO_2\left(ml.kg^{-1}.\min^{-1}\right)$(): بار کار ساب–ماکزیمال، VO_2 ($ml\ .kg^{-1}.\ min^{-1}$)،

Sex: فاکتور جنس (۰ برای زنان و ۱ برای مردان)

HR: ضربان قلب اندازه گیری در پایان هر دقیقه

Age: بیان کننده سن فرد است

Kg BW: بیان کننده وزن فرد است

به منظور انجام این آزمایش از دوچرخه ارگومتر مدل TUNTURI ساخت کشور فنلاند استفاده شد(٤۱) هر یک از افراد انتخاب شده به علت عدم حضور یا عدم تمایل به شرکت در مطالعه به دلایل مختلف مانند داشتن بیماری های قلبی – عروقی و بیماری های تنفسی وغیره، آزاد بودند(۳۹, ٤۲) در انتها نتایج به وسیله مجموعه نرم افزار آماری SPSS ۱۶ و با استفاده از آزمون آماری Pearson Correlation به منظور تعیین همبستگی و بررسی رابطه بین ظرفیت هوازی با ضربان قلب و شدت تلاش درک شده استفاده شد، هم چنین به منظور تعیین رابطه معادله از رگرسیون خطی استفاده گردید.

یافته ها

جامعه مورد مطالعه همگی مرد و دارای میانگین سنی ۲۷/۳۱ سال با انحراف استاندارد ٦/۲۵ می باشد.آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که بین شدت تلاش درک شده با ضربان قلب افراد رابطه بسیار قوی وجود دارد(r=۰/۹٤).(p<۰/۰۰۵)، به عبارتی با افزایش نرخ گذاری شدت تلاش درک شده کار فیزیکی افراد بر روی مقیاس بورگ،ضربان قلب آنان هم دارای سیر صعودی داشت. هم چنین نتایج حاصل، ارتباط معنی داری ما بین شدت تلاش درک شده با ظرفیت هوازی را نشان می دهد (r=-۰/۸٤).(p<۰/۰۰۵).به طوری که با

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ : برخی ویژگی های دموگرافیک و فردی پرستاران

متغیرها	(انحراف معیار) میانگین	بیشترین-کمترین
(سال) سن	۲۷/۳۱(۶/۲۵)	۲۱-٤٥
(کیلوگرم)وزن	۷۶(۱۲/۱۱)	۵۸-۱۰۲
(سانتی متر) قد	۱۸۱/۰۲(۸/۳۲)	۱۶۰/۶-۱۹۱
شاخص توده بدنی	۲۲/۰۵(۱/۲۶)	۱۷/٤-۳۳/۶
(سال) سابقه کاری	۹/۱۲(٤/۰۶)	۱-۲۵
عضویت باشگاه ورزشی	بله	۱۵(۱۵٪)
	خیر	۸۵ (۸۵٪)
وضعیت تاهل	متاهل	۸۰(۸۰٪)
	مجرد	۲۰ (۲۰٪)
تحصیلات	تا لیسانس	۹۰(۹۰٪)
	تا دکتری	۱۰ (۱۰٪)
مصرف دخانیات	بله	۳۹ (۳۹٪)
	خیر	۶۱(۶۱٪)

جدول۲: میانگین وانحراف استانداردضربان قلب، ظرفیت هوازی ونرخ گذاری مقیاس ۲۰-٦ RPE در حالت استراحت و پایان هر دقیقه (۱۰۰ =n)

زمان اندازه گیری	متغیرها		
	ظرفیت هوازی (انحراف معیار) میانگین	شدت تلاش درک شده (انحراف معیار) میانگین	ضربان قلب (انحراف معیار) میانگین
درحال استراحت	-	-	۷۵/۲۱(۷/۲۳)
پایان دقیقه اول	۶۰/۲۹(۳۳/۸۵)	۸/۹۶(۳/۶۵)	۹۵/۲۲(۸/۱۲)
پایان دقیقه دوم	۳٤/۹۳(۱۲/۹۰)	۱۲/۲۵(٤/۹۰)	۱۰۱/۲۸(۸/۲۸)
پایان دقیقه سوم	۲۵/۸۸(۵/۹۹)	۱٤/۸۰(۳/۷۶)	۱۱۹/۵۶(۷/۸۷)
پایان دقیقه چهارم	۲۳/۱۷(۲/۶۸)	۱۶/۲۳(۳/۲٤)	۱۳۱/۵۲(۷/۶۲)
پایان دقیقه پنجم	۲۲/۹۶(۱/۲۷)	۱۷/۳۰(۳/۲۵)	۱۳۳/۲۰(۵/۱۲)
پایان دقیقه ششم	۲۲/۱٤(۱/۸٤)	۱۷/۶۳(۳/٤۷)	۱۳٤/۱۶(۶/۰۹)
پایان دقیقه هفتم	۲۱/۹۲(۲/۳۱)	۱۸/۰۲(٤/۱۲)	۱۳۵/٤۱(۶/۲۷)

افزایش شدت تلاش درک شده افراد،ظرفیت هوازی آنان سیر نزولی داشت به عبارتی ارتباط معنی دار معکوسی بین این دوفاکتور وجود دارد. همین طور نتایج ارتباط قوی تری را بین ظرفیت هوازی و ضربان قلب را نشان می دهد(r=-۰/۹).(p<۰/۰۰۵).که با افزایش ضربان قلب ، ظرفیت هوازی یک سیر نزولی دارد به عبارتی ارتباط معنی دار معکوسی وجود دارد.

در جدول ۱ برخی ویژگی های دموگرافیک و فردی مورد مطالعه افراد ارائه شده است

نتایج اندازه گیری ضربان قلب،ظرفیت هوازی و هم چنین نرخ گذاری مقیاس بورگ در پایان هر دقیقه در جدول ۲ ارائه شده است.لازم به ذکر است، تمامی پرستاران شرکت کننده در مطالعه به علت هشدار ایمنی ارگومتر به سبب افزایش ضربان قلب از مقدار بیشینه در پایان ۷ دقیقه به کار خود پایان دادند.

نتایج جداول ۳ و ٤ نشان دهنده ارتباط معناداری بیشتری بین ضربان قلب و ظرفیت هوازی نسبت به شدت تلاش درک شده می باشند ، به نحوی که نتیجه تحلیل رگرسیون خطی ساده نیز نشان می دهد ارتباط خطی معنی داری به صورت معادله (HR)۰/٦٤٨ – ٤۰٤/۵٦ =vo_2max بین ظرفیت هوازی و ضربان قلب وجود دارد. ($R^2$۰/٦۵ =(p < ۰/۰۰۱)

$vo2max= ٤۰٤/۵٦-۵/٦۲(HR) +۰/۰۲۱=HR^2$

از طرفی معادله درجه دو با معادله نسبت به معادله درجه

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: ضریب همبستگی پیرسون بین ضربان قلب(HR) با ظرفیت هوازی(VO_2MAX) در زمان های مختلف

زمان	دقیقه ۲	دقیقه ۳	دقیقه ٤	دقیقه ۵	دقیقه ۶	دقیقه ۷
	Vo_2max	Vo_2max	Vo_2max	Vo_2max	Vo_2max	Vo_2max
(P) r :HR	(۰/۰۰۰۱),-۰/۳۸۱	(۰/۰۰۰۱),-۰/۷٤۲	(۰/۰۰۰۱),-۰/۶۱۰	(۰/۰۰۰۱),-۰/٤۶۷	(۰/۰۸۳),-۰/۲۵۳	(۰/٤۹۸),۰/٤۰۶
(P) r :HR	(۰/۰۰۰۱),-۰/۷۳۹	(۰/۰۰۰۱),-۰/۸۸۳	(۰/۰۰۰۱),-۰/۷۲٤	(۰/۰۰۰۱),-۰/۵۵۵	(۰/۰۸٤),-۰/۲۵۲	(۰/۱۶۹),۰/۷۲۲
(P) r :HR	(۰/۰۰۰۱),-۰/۶۳۲	(۰/۰۰۰۱),-۰/۷۱۷	(۰/۰۰۰۱),-۰/۷٤۹	(۰/۰۰۰۱),-۰/۶۶۲	(۰/۰۷۰),-۰/۲۶٤	(۰/٤۰۲),۰/٤۹۰
(P) r :HR	(۰/۰۰۰۱),-۰/۵۱۰	(۰/۰۰۰۱),-۰/۵۱۰	(۰/۰۰۰۱),-۰/۶۲۶	(۰/۰۰۰۱),-۰/۷٤۸	(۰/۰۰۹),-۰/۳۷۵	(۰/۰۹۰۶),۰/۰۷٤
(P) r :HR	(۰/۰۳۶), -۰/۲۹۸	(۰/۰۰۲),-۰/٤۲۰	(۰/۰۰۰۱),-۰/۵٤۶	(۰/۰۰۶),-۰/۳۸۷	(۰/۰۰۰۱),-۰/۵٤۲	(۰/٤۱۵),۰/٤۷۹
(P) r :HR	(۰/۱۱۹),۰/۸۸۱	(۰/٤۲۷),-۰/۵۷۳	(۰/۶۹۸),۰/۱۳۱	(۰/۶۵۷),۰/۳٤۳	(۰/۹۰٤),۰/۰۹۶	(۰/۸۲٤),۰/۱۷۶

جدول٤ ضریب همبستگی پیرسون بین شدت تلاش درک شده (RPE) با ظرفیت هوازی(VO_2MAX) در زمان های مختلف

زمان	دقیقه ۲	دقیقه ۳	دقیقه ٤	دقیقه ۵	دقیقه ۶	دقیقه ۷
	Vo_2max	Vo_2max	Vo_2max	Vo_2max	Vo_2max	Vo_2max
(P) r :RPE	(۰/۱۰۵), -۰/۱۱۵	(۰/۰۱۲),-۰/۱۷۶	(۰/۰۰٤),-۰/۲۰۵	(۰/۱۷۱),-۰/۱۱۱	(۰/۳٤۰), -۰/۱۳۸	(۰/۶۲۸), -۰/۳۷۲
(P) r :RPE	(۰/۲۹۷),-۰/۰۷٤	(۰/۰۸۳),-۰/۱۲۳	(۰/۰۲۵),-۰/۱۶۰	(۰/۷۱٤),-۰/۰۳	(۰/۸٤۲),۰/۰۲۹	(۰/۲٤۶),۰/۷۵٤
(P) r :RPE	(۰/٤۵۲),-۰/۰۵٤	(۰/۲۸۷),-۰/۰۷۶	(۰/۱۱۱),-۰/۱۱٤	(۰/۸۳۲),-۰/۰۱۷	(۰/۵۶۹),۰/۰۸۳	(۰/٤۰۵),۰/۵۹۵
(P) r :RPE	(۰/۵٤۶),۰/۰۵	(۰/۱۰۷),-۰/۱۳۲	(۰/۱۰۸),-۰/۱۳۲	(۰/۰۵۹),-۰/۱۵۵	(۰/۹۸۵),۰/۰۰۳	(۰/۷٤),-۰/۲۶
(P) r :RPE	(۰/۵۶۸), -۰/۰۸٤	(۰/۳۲۸), -۰/۱٤٤	(۰/۷٤),-۰/۰٤۹	(۰/۶۲۳),-۰/۰۷۳	(۰/۷۹۵),-۰/۰۳۹	(۰/۷۱۹),۰/۲۸۱
(P) r :RPE	(۰/٤۷۱),-۰/٤۲۹	(۰/۹۸۵),۰/۰۱۲	(۰/۵۷۵),-۰/۱۹۲	(۰/۶۲۸),-۰/٤۲۳	(۰/۵۱),-۰/۳۹۵	(۰/٤٤),-۰/۹۵۶

یک دارای دقت بیش تری است. این معادله نشان می دهد که با افزایش ضربان قلب در $p<۰/۰۰۱$ $۰/۷٤=R^2$ فعالیت فیزیکی، ظرفیت هوازی کاهش می یابد.

بحث

این مطالعه بین ۱۰۰ نفر از کادر مرد پرستاری یکی از بیمارستان های تهران انجام گرفت، که هدف آن مقایسه ضربان قلب به عنوان یک فاکتور فیزیولوژیکی و شدت تلاش درک شده به عنوان یک فاکتور ذهنی در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی در طول کار فیزیکی می باشد.بررسی نتایج این پژوهش نشان دهنده این موضوع است که رابطه قوی بین ظرفیت هوازی و ضربان قلب نسبت به شدت تلاش درک شده وجود دارد.

نتایج، ارتباط معنی داری ما بین شدت تلاش درک شده با حداکثراکسیژن مصرفی را نشان می دهد ($r=۰/۸٤$). ($p < ۰/۰۰۵$).به عبارتی با افزایش شدت تلاش درک شده افراد در طول کارفیزیکی، حداکثر اکسیژن مصرفی کاهش می یابد که با نتایج مطالعه ونگ و همکاران بر روی ورزشکاران هم خوانی دارد. ($p<۰/۰۰۱$)(۱۷) و یا در مطالعه ای از ساتوناکا و همکاران ارتباط معنی داری بین این دو فاکتور در طول کارفیزیکی مشاهده می شود(٤۳) در مطالعه ای دیگر از استون و همکاران بر روی جوانان دارای فعالیت کاری نشسته، استفاده از مقیاس بورگ به خصوص در درجات بالاتر، ارتباط بیش تری با حداکثر اکسیژن مصرفی دارد (٤٤)که می توان به دلیل فعالیت کاری نشسته که نیاز به انرژی مصرفی کم تری دارد اشاره کرد(۱٤) از طرفی در مطالعه ای از کوگوآرت و همکاران در بارهای کاری متفاوت،شدت تلاش درک شده با حداکثر اکسیژن مصرفی هر نوع بارکاری، معنی دار می باشد(٤۵)حتی در مطالعه ای از موکوا و همکاران بر روی افراد تحت درمان به منظور تناسب درک، ارتباط معنی داری بین این دو فاکتور مشاهده شده است($p<۰/۰۰۱$) (٤٦) که با نتایج این مطالعه هم خوانی دارد.از سویی ضربان قلب به عنوان یک فاکتور فیزیولوژیکی با افزایش سختی کار(بارکاری) تغییر می کند(٤۷) و سبب تغییراتی در حداکثر اکسیژن مصرفی افراد می شود (۱٤, ۱۵) که در این مطالعه ارتباط معنی دار و البته قوی تری نسبت به شدت تلاش درک شده را نشان

Archive of SID

www.SID.ir

می دهد (r=-۰/۹).(p < ۰/۰۰۵)که با نتایج بررسی این دوفاکتور در یک مطالعه آزمایشگاهی با دوچرخه ارگومتر همخوانی دارد(٤٨). در مطالعه ای از اسپوزیتو و همکاران،ضربان قلب به عنوان یک فاکتور فیزیولوژیکی موثر در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی در ورزش کاران گزارش شده است(٤٩)به طوری که در یک گزارش در زمینه تکنیک های متفاوت در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق فاکتورهای فیزیولوژیکی، ضربان قلب به عنوان تکنیکی مناسب اشاره می شود(٥٠) در مطالعه ای از فاریبارن و همکاران بر روی قشر سالم جوانان، از ضربان قلب به عنوان یک فاکتور تاثیر گذار در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی نامبرده شده است (p<۰/۰۰۵) (٥١) .در مطالعه ای نتایج بیان کننده یک ارتباط معنی دار بین ضربان قلب و حداکثر اکسیژن مصرفی می باشد به نحوی که ضربان قلب دقیق ترین حالت برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی می باشد. (p<۰/۰۰۵) (٥٢) در مطالعه ای از جکس وهمکاران(٥٣)، کومار و همکاران (٥٤) ضربان قلب نسبت به دیگر فاکتورها در زمینه برآورد ظرفیت هوازی دارای دقت قوی تری می باشد که با نتایج این مطالعه هم خوانی دارد.

نتیجه گیری

تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی (ظرفیت هوازی) از اهمیت به سزایی در مبحث ارتقاء سلامتی و پیشگیری شغلی برخوردار است.

تناسب افراد با کار محوله از مهم ترین اهداف و تعریف ارگونومی می باشد تا فرد در وظیفه کاری متناسب با ظرفیت و انرژی خود مشغول باشد. از طرفی برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی نیاز به دستگاه های آزمایشگاهی گران قیمت و پیچیده دارد که برای محیط کار مقرون به صرفه نیست و با توجه به یافته های مطالعه که ارتباط معنی دار بین شدت تلاش درک شده(RPE) با حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2MAX) را نشان می دهد و البته رابطه قوی تری بین ضربان قلب با حداکثر اکسیژن مصرفی در مطالعه مشاهده شده است. می توان نتیجه گرفت که علایم و فاکتورهای فیزیولوژیکی به خصوص ضربان قلب نسبت به فاکتورهای ذهنی و درکی از جمله مقیاس شدت تلاش درک شده دارای همبستگی بیش تر یا دقت بالاتری است و توجه به آن دارای اهمیت زیادی می باشد.به همین دلیل با استفاده از معادله رگرسیون توسعه یافته به راحتی و بدون نیاز به امکانات آزمایشگاهی ، با اندازه گیری ضربان قلب،ظرفیت هوازی پرستاران مرد قابل برآورد می باشد تا با اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی بر این اساس، تغییرات توانایی فیزیکی نیروی کار پایش شده و بر اساس آن پیشگیری های مورد نیاز، معاینات دوره ای و آموزش های اختصاصی و غیره صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

بر خود لازم می دانیم از همکاری پرستاران صبور بیمارستان هاشمی نژاد شهر تهران، تشکر و قدردانی نماییم.

References

1. Asefzadeh S. Hospital Management & Research. Qazvin: Qazvin University of medical sciences. 2003:189-90.[Persain]
2. Eastaugh SR. Hospital nurse productivity. J Health Care Finance. 2002;29(1):14-22.
3. Levy BS, Wegman DH. Occupational health: recognizing and preventing work-related disease and injury: Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia; 2000.
4. Engels JA, Landeweerd JA, Kant Y. An OWAS-based analysis of nurses' working postures. Ergonomics. 1994;37(5):909-19.
5. Trinkoff AM, Lipscomb JA, Geiger-Brown J, Storr CL, Brady BA. Perceived physical demands and

Archive of SID

www.SID.ir

reported musculoskeletal problems in registered nurses. Am J Prev Med. 2003;24(3):270-5.
6. Choobineh A, Rajaeefard A, Neghab M. Association between perceived demands and musculoskeletal disorders among hospital nurses of Shiraz University of Medical Sciences: a questionnaire survey. Int J Occup Saf Ergon. 2006;12(4):409-16.
7. Zakerian SA, Abbasinia M, Mohammadian F, Fathi A, Rahmani A, Ahmadnezhad I, Asghari M. The Relationship between Workload and Quality of Life among Hospital Staffs. Journal of Ergonomics. 2013;1(1):43-56.[Persian]
8. Carayon P, Gürses AP. A human factors engineering conceptual framework of nursing workload and patient safety in intensive care units. Intensive Crit Care Nurs. 2005;21(5):284-301.
9. Granjean E. Fitting the task to the man: an ergonomic approach. London: Taylor Francis ltd. 1969.
10. Stellman JM. Encyclopaedia of occupational health and safety: International Labour Organization; 1998.
11. Karwowski W, Marras WS. Occupational Ergonomics: Design and Management of Work Systems. Boca Raton New York: CRC Press; 1999.
12. Tayyari F, Smith JL. Occupational Ergonomics: Principles and applications. New York: Springer; 1997.
13. Matlabi kashani M, Lahmi M. Evaluation of physical work capacity at machining process industry in tehran. J Ilam University of Mediccal Sciences. 2000; 9(26-27):21-8. [Persian]
14. Mououdi M A, Chobineh A R. Ergonomics in practice: selected ergonomics topics. Tehran: Nashr-e-Markaz; 1999.[Persian]
15. Rodahl K, Dahl H, Stromme SB. Textbook of Work physiology. NewYorke a: Me Graw—Hill. 1970.
16. Tarnus E, Catan A, Verkindt C, Bourdon E. Evaluation of maximal O2 uptake with undergraduate students at the University of La Reunion .Adv Physiol Edu. 2011;35(1):76-81.
17. Wong DP, Carling C, Chaouachi A, Dellal A, Castagna C, Chamari K, Behm DG. Estimation of oxygen uptake from heart rate and ratings of perceived exertion in young soccer players. J Strength Cond Res. 2011;25(7):1983-8.
18. Matlabi kashani M, Lahmi M. Evaluation of physical work capacity at machining process industry in tehran. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2000;9(27).
19. Karwowski W, Marras WS. The occupational ergonomics handbook: CRC Press; 1998.
20. 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(11):776-82.
21. Nasl-Saraji J, Zeraati H, Pouryaghub G, Gheibi L. Musculoskeletal Disorders study in damming construction workers by Fox equation and measurement heart rate at work. Iran Occupational Health Journal. 2008;5(1-2):55-60.
22. Swain DP, Leutholtz BC, King ME, Haas LA, Branch JD. Relationship between% heart rate reserve and% VO2 reserve in treadmill exercise. Med Sci Sports Exerc. 1998;30(2):318-21.
23. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales :Human kinetics; 1998.
24. Seiler S, Hetlelid KJ. The impact of rest duration on work intensity and RPE during interval training. Med Sci Sports Exerc. 2005;37(9):1601-7.
25. Garcin M, Vautier J-F, Vandewalle H, Wolff M, Monod H. Ratings of perceived exertion (RPE) during cycling exercises at constant power output. Ergonomics. 1998;41(10):1500-9.
26. Myles WS. Sleep deprivation, physical fatigue, and the perception of exercise intensity. Med Sci Sports Exerc. 1985; 17(5):580-4.
27. Winkelmolen GH, Landeweerd JA, Drost MR. An evaluation of patient lifting techniques. Ergonomics. 1994;37(5):921-32.
28. Coutts AJ, Rampinini E, Marcora SM, Castagna C, Impellizzeri FM. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. J Sci Med Sport. 2009;12(1):79-84.
29. Jakicic JM, Donnelly JE, Pronk NP, Jawad AF, Jacobsen DJ. Prescription of exercise intensity for the obese patient: the relationship between heart rate, VO2 and perceived exertion. Int J Obes Relat Metab Disord. 1995;19(6):382-7.
30. Lambrick DM, Faulkner JA, Rowlands AV, Eston RG. Prediction of maximal oxygen uptake from submaximal ratings of perceived exertion and heart rate during a continuous exercise test: the efficacy of RPE 13. Eur J Appl Physiol. 2009;107(1):1-9.
31. Davies RC, Rowlands AV, Eston RG. The prediction of maximal oxygen uptake from submaximal ratings of perceived exertion elicited during the multistage fitness test. Br J Sports Med. 2008;42(12):1006-10.
32. Eston RG, Thompson M. Use of ratings of perceived exertion for predicting maximal work rate and prescribing exercise intensity in patients taking atenolol. Br J Sports Med. 1997;31(2):114-9.
33. Daneshmandi H, Choobineh A, Fard A. Estimation of aerobic capacity and determination of its associated factors among male workers of Industrial Sector of Shiraz City, 2010. Iran Occupational Health. 2011;8(3):

Archive of SID

www.SID.ir

48-58.
34. Zare Derisi F, Rastegar L, Hosseini S, Daneshmandi H, Choobineh A, Mohammadbeigi A. Correlation of Astrand and ACSM Protocols in Estimating the Maximum Aerobic Capacity (Vo2-Max). Journal of Ergonomics. 2014;1(3):27-35.
35. Siconolfi SF, Cullinane EM, Carleton RA, Thompson PD. Assessing VO2max in epidemiologic studies: modification of the Astrand-Rhyming test. Med Sci Sports Exerc. 1982;14(5):335-8.
36. Deakin G.B, Davie A.J, Zhou sh. Reliability and validity of an incremental cadence cycle VO2max testing protocol for trained cyclists. J Exer Sci Fit. 2011;9(1):31-9.
37. Karvelas BR, Hoffman MD, Zeni AL. Acute effects of acupuncture on physiological and psychological responses to cycle ergometry. Arch Phys Med Rehabil.1996;77(12):1256-9.
38. Buckley J, Sim J, Eston R, Hession R, Fox R. Reliability and validity of measures taken during the Chester step test to predict aerobic power and to prescribe aerobic exercise. Br J Sports Med. 2004;38(2):197-205.
39. Daneshmandi H, Choobineh A, Fard AR. Validation of Borg's RPE 6-20 Scale in Male Industrial Workers of Shiraz City Based on Heart Rate. Jundishapur Scientific Medical Journal. 2012;10(1). [Persian]
40. Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM: Armstrong LE; American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia; London: Lippincott Williams & Wilkins. 2006.
41. Moghiseh M, Habibi E, Hasanzadeh A, Khorvash MK, Aramesh N, Poorrahmatian AH. Evaluation of the relationship between subjective and physiological understanding in tough jobs among workers of a metal industry in Isfahan. TKJ. 2014;6(1):9-16.
42. Daneshmandi H, Fard AR, Choobineh A. Estimation of aerobic capacity and determination of its associated factors among male workers of industrial sector of iran. Int J Occup Saf Ergon. 2013;19(4):667-73.
43. Satonaka A, Suzuki N, Kawamura M. Ratings of perceived exertion in adults with chronically physical challenges. J Sports Med Phys Fitness. 2012;52(5):474-82.
44. Eston R, Lambrick D, Sheppard K, Parfitt G. Prediction of maximal oxygen uptake in sedentary males from a perceptually regulated, sub-maximal graded exercise test. J Sports Sci. 2008;26(2):131-9.
45. Coquart J. B. J, Eston R, Nycz M, Grosbois J.M, Garcin M. Estimation of maximal oxygen uptake from ratings of perceived exertion elicited during sub-maximal tests in competitive cyclists .Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche. 2012;171(2):165-72.
46. Mocková K, Radvanský J. Rating of perceived exertion, physiological parameters and extraversion in patients treated with beta-blockers. European Bulletin of Adapted Physical Activity. 2003;2(1).
47. Choobineh A, Barzideh M, Gholami T, Amiri R, Tabatabaie S, Hashyanie AA. Estimation of Aerobic Capacity (VO2-max) and Study of Its Associated Factors among Male Workers of Industrial Factories in Sepidan/Fars Province, 200۹. Scientific Medical Journal. 2011;10(1)
48. Arts FJ, Kuipers H, Jeukendrup A, Saris W. A short cycle ergometer test to predict maximal workload and maximal oxygen uptake. Int J Sports Med. 1993;14(8):460-4.
49. Esposito F, Impellizzeri F.M, Margonato V, Vanni R, Pizzini G ,Veicsteinas A. Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. Eur J Appl Physiol. 2004;93(1-2):167-72.
50. Walia A. To study the influence of physical work capacity On physiological responses to simulated heat Stress amongst healthy Indian males. Rajiv Gandhi University of Health Sciences, Karnataka, Bangalore, 2009.
51. Fairbarn MS, Blackie SP, McElvaney NG, Wiggs BR, Pardy RL. Prediction of heart rate and oxygen uptake during incremental and maximal exercise in healthy adults. Chest. 1994;105(5):1365-9.
52. Sady S, Carpenter M, Sady M, Haydon B, Hoegsberg B, Cullinane E, Thompson PD, Coustan DR. Prediction of VO2max during cycle exercise in pregnant women. Journal of applied physiology. 1998;65(2):657-61.
53. Jacks DE, Topp R, Moore JB. Prediction of VO2 peak using a sub-maximal bench step test in children. Clin Kinesiol. 2011;65:68-75.
54. Kumar SK, Khare P, Jaryal AK, Talwar A. Validity of heart rate based nomogram fors estimation of maximum oxygen uptake in Indian population. Indian J Physiol Pharmacol. 2012;56(3):279-83.

Archive of SID

www.SID.ir

A Comparison for estimating aerobic capacity (VO2max) Based on Subjective perception and physiology among nursing staff

Ehsanolah Habibi,
Professor, Dept. of Occupational Health, School of Public Health, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran

Mohammad Moghiseh,
MSc of Engineering Occupational Health, Hospital Management Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Nahal Aramesh,
Ph.D. of Student Inorganic Chemistry, Faculty of Sciences, Yasuj University, Yasuj, Iran

Amirhosein Poorrahmatian,
BSc on Occupational Health, Occupational Health Engineering Department, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Iran.

Ismail Shokohi,
MSc of toxicology, Hospital Management Research Center, Shahid Sadooghi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Iman Nasiri,
MSc student of Ergonomics, Dept. of Ergonomics, Faculty of Public Health and Health Research, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

Akbar Hasanzadeh,
Instructor of Biostatistics, Dept. of Biostatistics, School of Public Health and Health Research, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Received:19/04/2014**, Revised:**25/05/2014**, Accepted:**04/06/2014

Corresponding Author:
Mohammad Moghiseh , Hospital Management Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
E-mail:mpmosha@yahoo.com

Abstract

Background and aim: In order to establish appropriateness between labor and Human, aerobic capacity can be used. The methods which were used in physical labor are mental and physiological assessments. Subjective symptoms of fatigue during physical work are assessed with the Borg scale (RPE) and physiological with heart rate as well. This study aimed to compare the estimation of aerobic capacity (vo2max) with mental conception and physiology among male nurses in one of Tehran's hospitals.

Method: The present study was a cross – sectional analysis. In this study a number of male nurses have participated randomly and by the means of ergo meter were assessed according to Strand protocol. Aerobic capacity was determined by the formula ACSM. Meanwhile at the end of each minute, the intensity of perceived effort (RPE), as well as heart rate are calculated and recorded.

Result: Statistical analysis showed that between aerobic capacity and RPE are significant relationship (P<0.005), (r=-0.84). And according to the results relationship of heart rate with aerobic capacity has more correlation (P<0.005), (r=-0.9). Therefore the regression analysis of quadratic equation showed that there is a significant relationship between aerobic capacity and heart rate.

Conclusion: The results showed that the subjective assessments of individuals with aerobic capacity are high and there has been more relation between physiological assessment and aerobic capacity. In other words, a more reliable measure of heart rate in the aerobic capacity is estimated, so we can use heart rate as a physiological factor used to estimate aerobic capacity of individuals. The monitoring is done to individuals assigned to work with physical capacity to be deployed

Keywords: *Aerobic capacity, heart rate, rate of perceived exertion, nursing staff.*

Archive of SID

www.SID.ir