Archive of SID

بررسی ارتباط اختلالات اسکلتی عضلانی با نتایج حاصل از معادله فاکس و ضربان قلب حین کار، در کارگران یک کارگاه سد سازی

جبرائیل نسل سراجی[۱]، حجت زراعتی[۲]، غلامرضا پور یعقوب[۳]، لیلا غیبی[۴]

چکیده

زمینه و هدف: شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی دربین کارگران ساخت وساز بالا بوده و این کارگران بیشترین زمان کار خود را با پوسچرهای نامناسب متعدد سپر ی می کنند لذا پرداختن به بررسی وضعیت ارگونومیک وسلامت شاغلین این صنعت حائز اهمیت است.

روش بررسی: این پژوهش یک مطالعه توصیفی، تحلیلی به روش مقطعی است که در سال ۸۷-۱۳۸۶ انجام شد. جامعه آمار ی پژوهش، کارگران یک کارگاه سد سازی در شهرستان تکاب (۱۱۰ نفر مرد) و ابزار پژوهش پرسشنامه نوردیک و دستگاه دیجیتال اندازه گیری ضربان قلب بود وبرای برآورد ماکزیمم اکسیژن مصرفی افراد از معادله فاکس استفاده شد. نمونه گیر ی به روش تصادفی ساده بود درنهایت برای آنالیز داده ها ازنرم افزار SPSS استفاده گردید.

یافته ها: میانگین سابقه کار کارگران ۳۶/۸۶۶/۸۶ ماه بود. بررسی ها نشان داد که بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه کمر (۵/۵۵٪) بوده و بین شیوع اختلالات با شغل، ساعات ایستاده و نشسته در حین کار، سابقه کار، سن، مصرف سیگار، تحصیلات، وزن، ماکزیمم اکسیژن مصرفی برآورد شده از طریق معادله فاکس و ضربان قلب اندازه گیری شده در حین کار رابطه معنی داری بدست آمد($p<0.05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نیز مشابه سایر تحقیقات در این زمینه ،نشان داد که شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگران سد سازی بالا بوده و همچنین با افزایش بار کاری، ضربان قلب حین کار و ماکزیمم اکسیژن مصرفی کارگران نیز افزایش یافته است. لذا پیشنهاد می شود در گزینش کارگران سد سازی که کارهای سنگین انجام میدهند شرایط فیزیکی مطلوب بدنی درنظر گرفته شده ومطابق باظرفیت جسمانی شغل مورد نظر واگذار شود و شرایط ارگونومیک کار اصلاح گردد.

کلیدواژه ها: اختلالات اسکلتی - عضلانی، حداکثر اکسیژن مصرفی، ضربان قلب حین کار، کارگران سد سازی

مقدمه

در کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ما بسیاری از فعالیت های ساخت و ساز بصورت دستی و با استفاده از قوای جسمانی کارگران انجام می پذیرد که جهت پیشگیری از بیماری های اسکلتی - عضلانی شناخت کامل انسان، توانایی ها و محدودیتهای وی و نیز آشنایی کامل با محیط کار، ماشین آلات، پست های کاری، ابزار ها و همه و همه از اهمیت بسزایی برخوردار است. چرا که بدون شناسایی این اجزا کارهایی که برای بهینه سازی فعالیت های انسان در محیط کار ارائه می شود معقول نخواهد بود[۱] . از طرفی حجم هوای مبادله شده در ریه ها به شدت کار، بستگی داشته بطوریکه در فعالیتهای سبک حجم جاری در هر تنفس افزایش پیدا می کند اما در کارهای سنگین تر تعداد تنفس به سرعت افزایش یافته

۱- (نویسنده مسئول)استاد، گروه بهداشت حرفه ای ،دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی ،دانشگاه علوم پزشکی تهران(email:jnsaraji@Tums.ac.ir)
۲-دانشیار ، گروه آمار حیاتی، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی ،دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳-دانشیار، گروه طب کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۴-کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای ،دانشجو، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی ،دانشگاه علوم پزشکی تهران

www.SID.ir

Archive of SID

متغیر		فراوانی	درصد
وضعیت	مجرد	۲۴	۲۱/۸
تاهل	متاهل	۸۶	۷۸/۲
وضعیت	ابتدایی	۵۷	۵۱/۸
تحصیلات	راهنمایی	۲۵	۲۲/۷
	دیپلم	۱۹	۱۷/۳
	فوق دیپلم	۶	۵/۵
	لیسانس	۳	۲/۷
مصرف	سیگاری	۳۸	۳۴/۵
سیگار	غیرسیگاری	۷۲	۶۵/۵
شاخص	لاغر	۳	۲/۷
توده بدن	طبیعی	۶۲	۵۶/۴
	چاق	۴۵	۴۰/۹
	ماشین آلات	۳۲	۲۹/۱
واحد	تعمیر گاه	۳۸	۳۴/۵
سازمانی	خاک ریزی	۱۰	۹/۱
فعالیت	آرماتوربندی وبتن ریزی	۳۰	۲۷/۳
سابقه	۱-۶۹	۶۵	۵۹/۱
کار(ماه)	۷۰-۱۳۹	۲۳	۲۰/۹
	۱۴۰-۲۰۹	۸	۷/۳
	۲۱۰-۲۷۹	۷	۶/۴
	۲۸۰-۳۴۹	۴	۳/۶
	۳۵۰-۴۱۹	۳	۲/۷
سن(سال)	کمتر از ۲۰سال	۱	۰/۹
	۲۰-۲۹	۳۷	۳۳/۶
	۳۰-۳۹	۴۱	۳۷/۳
	۴۰-۴۹	۲۰	۱۸/۲
	۵۰-۵۹	۱۱	۱۰

جدول ۱- ویژگیهای دموگرافیک کارگران کارگاه سد سازی مورد مطالعه

وحتی به ۴۵ بار در دقیقه هم خواهد رسید البته تعداد تنفس به تنهایی نمی تواند معرف قابل اعتمادی برای سنگینی کار باشد. با اضافه شدن فشار کار، برون ده قلبی و همچنین تعداد ضربان قلب افزایش می یابد. افزایش ضربان قلب توسط سیستم عصب مرکزی و با توجه به فعالیتهای جسمانی و نیاز عضلات به جریان خون بیشتر کنترل می شود.

بطور معمول ضربان قلب با میزان اکسیژن مصرفی ارتباط خطی دارد. لذا انرژی مورد استفاده در عضلات در حال کار می تواند بطور خطی از کارهای متوسط تا طاقت فرسا متغیر باشد.

با سنجش ضربان قلب فرد می توان مصرف اکسیژن او را محاسبه نمود در واقع ضربان قلب به عنوان معرف فرایندهای متابولیکی بدن محسوب می شود. ماکزیمم اکسیژن مصرفی، بیشترین مقدار اکسیژنی است که می تواند بوسیله دستگاه تنفسی جذب و از طریق خون در اختیار ماهیچه های عمل کننده قرار گیرد. که اندازه گیری آن نمودی مشخص از قدرت و ظرفیت انجام کار فیزیکی است [۲].

ظرفیت فیزیکی انجام کار به منزله حداکثر انرژی است که شخص می تواند بدون اینکه به سلامت خود لطمه ای بزند، در طول ۸ ساعت شیفت کاری خود مصرف کند [۳]. اندازه گیری ماکزیمم اکسیژن مصرفی به دو روش مستقیم وغیر مستقیم انجام می گیرد. روشهای مستقیم شامل استفاده از نوار گردان یانوار نقاله (پروتکل نوار گردان بالک وپروتکل نوار گردان بروس) دوچرخه کار سنج یا ارگومتر (پروتکل کارسنج آستراند و پروتکل کارسنج فاکس) و آزمونهای پلکان، روش غیر مستقیم نیز شامل استفاده از معادله فاکس و نموگرام آستراند می باشد [۴].

معادله فاکس بر اساس یک معادله خطی مبتنی بوده که در آن ماکزیمم اکسیژن مصرفی اندازه گیری شده به روش مستقیم را به پاسخ ضربان قلب زیر بیشینه مرتبط می سازد. ضربان قلب اندازه گیری شده در انتهای دقیقه پنجم محاسبه و در فرمول زیر قرارداده می شود. (معادله فاکس برای مردان) [۵].

$VO_2max = ۶۳۰۰ - ۱۹/۲۶ \times HR$

درصورتیکه آزمودنی مسن تر از ۲۵ سال باشد عامل اصلاح سن آستراند - آستراند باید مد نظر قرار گیرد بطوریکه عامل اصلاح سن برابر با ۰/۷۴۵ به عدد حاصله افزوده می شود [۶].

بر اساس گزارش ستاد معاونت درمان و سازمان تامین اجتماعی کشور ایران در سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۳ بیماریهای اسکلتی عضلانی علت ۱۴.۴٪ از کافتادگیهای کلی بوده است [۷]. NIOSH در سال ۱۹۸۴ در رده بندی مشکلات بهداشتی بر پایه اهمیت آنها، رتبه دوم را برای آسیبهای اسکلتی عضلانی در نظر گرفته است.

درمطالعه ولچ و همکاران در سال ۱۹۹۸ بیان داشتند که اختلالات اسکلتی عضلانی یک مسئله مهم بهداشتی در مشاغل ساختمان سازی است ۷۵٪ کارگران ساختمانی بدلیل این اختلالات با یک حقوق از کار افتادگی بازنشسته می شوند. که در میان این کارگران ابتلا به کمر درد از شیوع بالایی برخوردار است. آندرسن وهمکاران در سال ۱۹۹۲ اعلام کردند که کشور امریکا سالانه به ۲٪ از نیروی کار خود بدلیل کمر درد غرامت می پردازد ودلیل بیش از ۱۹٪ غیبتهای ناشی از کار در کشور سوئد است و عامل ۱۳٪ از کل بیماریهای در انگلستان می باشد. نتایج تحقیق هید بارانت و همکارانش در سال ۱۹۹۵ نشان داد که در مشاغل ساخت وساز کشور هلند شیوع کمر درد ۳۲.۷٪ می باشد. یک مطالعه توصیفی توسط زیمرمن و همکارانش در سال ۱۹۹۷ در صنعت ساختمان سازی وعمران نشان داد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در اندامهای بدن شامل کمر ۶۰٪، گردن ۴۴٪، شانه ۳۷٪ و زانو ۳۲٪ بوده است. ویزیت کارگران توسط پزشک بدلیل علائم

www.SID.ir

Archive of SID

حجم ماکزیمم اکسیژن مصرفی لیتر بردقیقه	تعداد	در صد
کمتر از ۲/۵	۵	۴/۵
۳- ۲/۵	۹۴	۸۵/۵
بیش از ۳	۱۱	۱۰
جمع	۱۱۰	۱۰۰

Min: ۲/۴۲ Max: ۳/۱۹ $\overline{M}$:۲/۷۳ SD: ۰/۱۸

جدول۲- توزیع فراوانی مطلق کارگران مورد بررسی بر حسب ماکزیمم حجم اکسیژن مصرفی (نتیجه معادله فاکس) در کارگاه سد سازی

ضربان قلب(ضربه دردقیقه)	تعداد	در صد
کمتراز ۸۰	۳۶	۳۲/۷
۸۰-۱۰۰	۷۲	۶۵/۵
بیش از ۱۰۰	۲	۱/۸
جمع	۱۱۰	۱۰۰

Min: ۷۰ Max: ۱۱۰ $\overline{M}$:۸۳/۵ SD: ۶/۸

جدول۳- توزیع فراوانی مطلق کارگران مورد بررسی بر حسب ضربان قلب درحین کار در کارگاه سد سازی مورد مطالعه

اسکلتی عضلانی باشیوع ۲۵٪ برای کمر، ۲۰٪ گردن، ۱۳٪ پشت و۱۲٪ شانه ها بوده است [۸].

با توجه به شیوع بالای اختلالات اسکلتی عضلانی و همچنین وجود بار کاری سنگین در کارگران ساختمانی و عمرانی ازجمله سد سازی و کثرت کارگران در این صنعت وضعف پیشنه مطالعاتی در زمینه بررسی ارتباط اختلالات اسکلتی عضلانی با ضربان قلب و اکسیژن مصرفی در حین کار در این کارگاهها، ما را برآن داشت که با مطالعه، ارتباط شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی با ضربان قلب و ماکزیمم اکسیژن مصرفی در حین‌کار پرداخته تا با استفاده از نتایج آن تدابیری جهت پیشگیری از عوارض مذکور و بهبود ایستگاههای کاری اتخاذ گردد.

روش بررسی

این پژوهش یک مطالعه توصیفی، تحلیلی به روش مقطعی است. که به بررسی ارتباط اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگاه سد سازی شهرستان تکاب با ضربان قلب حین کار و ماکزیمم اکسیژن مصرفی برآورد شده ازطریق معادله فاکس پرداخته است. نمونه آماری این مطالعه شامل ۱۱۰ کارگر است، که به روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شدند.

در این پژوهش برای جمع آوری داده ها درخصوص شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی، از پرسشنامه نوردیک استفاده شد. این پرسشنامه استاندارد، به طور گسترده ای در کشورهای دانمارک، فنلاند، نروژ و سوئد و در بیش از ۱۰۰ پروژه مختلف و همچنین در فعالیت های جاری خدمات بهداشت شغلی مورد استفاده قرار گرفته است [۹]. این پرسشنامه برای ثبت علایم اختلالات اسکلتی، عضلانی در نواحی ۹ گانه بدن شامل گردن، شانه ها، پشت، کمر، آرنج، ران، زانوها، مچ دست، پاها بکار می رود. در این مطالعه پرسشنامه نوردیک برای بررسی شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی ۱۱۰نفر ازکارگران سد سازی بعد از توجیه آنها تکمیل شد.

همچنین جهت تعیین سختی کار با بروز اختلالات اسکلتی عضلانی از متغیر ضربان قلب در حین کار و ماکزیمم اکسیژن مصرفی افراد استفاده شد. ضربان قلب در حین کار کارگرانی که پرسشنامه نوردیک را تکمیل کرده بودند توسط دستگاه دیجیتالی که همانند ساعت مچی به مچ دست کارگر بسته می‌شد اندازه گیری گردید. زمانیکه این دستگاه روشن می شود بعد از ۶۰ ثانیه ضربان قلب، فشارخون سیستول و دیاستول در مانیتور آن نشان داده می شود. این دستگاه ساخت کشور کره جنوبی بود و کارایی آن با فشار سنجهای دیجیتال جیوه ای مورد استفاده در پزشکی مقایسه شد که نتایج یکسانی بدست آمد. همچنین جهت حذف اثر مداخله کننده های موجود شامل نمای توده داخلی بدن، وزن و سن در ضربان قلب اندازه گیری شده، از آنالیز آماری و آزمون رگرسیون استفاده شد که ارتباط معنی داری بین متغیرهای مذکور وضربان قلب اندازه گیری شده ، بدست نیامد. ماکزیمم اکسیژن مصرفی هر فرد رابطه مستقیمی با ضربان قلب بیشینه او دارد. هر فرد با توجه به سن و آمادگی جسمانی خود دارای حداکثر مقدار مشخصی از ضربان قلب است که دیگر با افزایش سنگینی کار، ضربان قلب از مقدار بیشینه بیشتر نمی شود و معمولاً اگر سن فرد از عدد ۲۲۰ کسر شود ضربان قلب بیشینه او با یک انحراف معیاری معادل ۱۰ در دقیقه برآورد می شود [۴].

در معادله فاکس به این روش و یا با استفاده از تستهای ورزشی ارگومتر با بار کاری ۱۵۰ وات برای مردان و ۱۰۰ وات برای زنان، ضربان قلب در انتهای دقیقه پنجم فعالیت بر روی دوچرخه، اندازه گیری وجهت محاسبه ماکزیمم اکسیژن مصرفی HR_{max} در فرمول قرار داده می شود. در این مطالعه جهت برآورد ماکزیمم اکسیژن مصرفی با فرمول (سن - ۲۲۰=HR_{max}) محاسبه و در معادله فاکس قرار داده شد. برای تجزیه وتحلیل داده ها از نرم افزار آماری SPSS و از آزمونهای کای دو Chi-square، تی T-test، محاسبه ضریب همبستگی، آزمون رگرسیون لجستیک، آزمون دقیق فیشر استفاده و سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین سن، سابقه کار و شاخص توده بدنی، ضربان قلب و ماکزیمم اکسیژن مصرفی کارگران سد سازی مورد مطالعه به ترتیب ۹/۴±۳۴/۹ سال و ۸۶/۸۶±۳۶/۹۶ ماه و ۳/۴±۲۴/۳ کیلوگرم بر مترمربع ۶/۸±۸۳/۵ ضربه دردقیقه و۰/۱۸±۲/۷۳ لیتر بردقیقه بود. (جداول ۱،۲،۳)

www.SID.ir

Archive of SID

بیشترین درصد کارگران کمتر از ۱ ساعت در وضعیت نشسته (۶۰٪) و ۸-۴ ساعت در وضعیت ایستاده (۴/۵۶٪) وکمتر از ۱ ساعت در وضعیت در حال حرکت (۵/۵۵٪) قرار داشتند. بررسیها نشان دادکه بیشترین اختلال موجود،در ناحیه کمر (۵/۵۵٪)و پس از آن به ترتیب در نواحی قوزک پا (۵/۴۵٪) و زانو (۶/۴۳٪) قرار داشت. کمترین اختلال نیز در نواحی ران و آرنج (۵/۵۵٪) می باشد.

از بین متغیر های مورد بررسی وضعیت تاهل و سطح تحصیلات (P<۰/۰۱) و مصرف سیگار (P<۰/۰۵)با بروز اختلال اسکلتی عضلانی از نظر آماری ارتباط معنی داری داشت. میانگین سنی افراد دچار اختلال ناحیه کمر، زانو و قوزک پا، میانگین سابقه کار افراد دچار اختلال ناحیه کمر و زانو و همچنین میانگین ساعات کار ایستاده افراد دچار اختلال ناحیه قوزک پا بطور معنی داری (P<۰/۰۱)بیش ازسایرین و میانگین ساعات نشسته درکار افراد دچار اختلال ناحیه کمر و میانگین وزن افراد دچار اختلال ناحیه آرنج بطور معنی داری (P<۰/۰۵) بیش ازسایرین بوده است. میانگین ساعات ایستاده درکار افراد دچار اختلال ناحیه کمر (P<۰/۰۵)میانگین ساعات نشسته و میانگین سابقه کار در کار افراد دچار اختلال ناحیه ران ، میانگین ساعات نشسته در کار افراد دچار اختلال ناحیه قوزک پا، میانگین وزن افراد دچار اختلال ناحیه پشت (P<۰/۰۱)بطور معنی داری کمتر ازسایرین بوده است. میانگین ماکزیمم اکسیژن مصرفی برآورد شده از طریق معادله فاکس در افراد دچار اختلال ناحیه کمر،پا و زانو بطور معنی داری بیش از سایرین بوده است(P<۰/۰۱). همچنین میانگین ضربان قلب اندازه گیری شده حین کار افراد دچار اختلال ناحیه زانو، پا (P<۰/۰۱)وآرنج(P<۰/۰۵)بطور معنی داری بیش از سایرین بوده است. با استفاده از آنالیز آماری مدل رگرسیون لجستیک و محاسبه شاخص ORمشخص گردید که اشتغال در شغل تعمیر گاه شانس ابتلا به اختلال آرنج را ۶ برابرسایر واحد ها می سازد همچنین شانس ابتلا به اختلال ناحیه شانه در مشاغل تعمیرگاه ۱ برابر و در مشاغل خاک ریزی ۲/۴ برابر و همچنین مشاغل ماشین آلات ۲/۱ برابر مشاغل آرماتور بندی وبتن ریزی است همچنین بین ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی در نواحی مختلف بدن با نوع شغل فرد نیز ارتباط معنی داری حاصل شد.

بحث

باابررسی فراوانی شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی مشخص شدکه اختلال ناحیه کمر بیشترین در صد شیوع (۵/۵۵٪)را در بین کارگران سد سازی مورد مطالعه دارا می باشد در بررسی شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در بخش ساخت وساز وعمران توسط زیمرمن و همکارانش در سال ۱۹۹۷مشخص شد که اختلال ناحیه کمر ۶۰٪و۶۵٪ (نسبت به اختلال در سایر نواحی بیشترین میزان شیوع را داشته است.

با آنالیز آماری بیشتر واستفاده از رگرسیون لجستیک چند گانه مشخص گردید موثر ترین عامل در ایجاد اختلال ناحیه کمر، سابقه کار افراد می باشد همچنین با بررسی همزمان متغیر های مورد مطالعه واستفاده از رگرسیون لجستیک مشخص گردید که موثر ترین متغیر در ایجاد اختلال گردنی، اشتغال در واحد تعمیرگاه بوده است. در بخش تعمیر گاه با توجه به ماهیت مشاغل، کارگران در حین کار مجبور به خم نمودن وچرخانیدن گردن به طرفین وعقب بوده و زمان این پوسچر استاتیکی نیز معمولاً طولانی می باشد که شیوع اختلال ناحیه گردن در این واحد نسبت به سایر واحدها افزایش یافته است. موثرترین متغیر در ایجاد اختلال مچ دست نیز ،اشتغال در واحد خاکریزی بود. نسبت بالای اختلال شانه در واحد ماشین آلات وخاک ریزی می تواند بدلیل پوسچر استاتیکی طولانی دست در واحد ماشین آلات واستفاده از ابزارهای نامطلوب ،اعمال نیروی تکراری در واحد خاک ریزی باشد

با استفاده از آزمون لجستیک چند گانه مشخص شد که موثرترین متغیر در ایجاد اختلال ناحیه آرنج متغیر های سطح تحصیلات ، وزن و ضربان قلب اندازه گیری شده در حین کار، همچنین موثر ترین متغیر در ایجاد اختلال ناحیه قوزک پا سن ، ساعات نشسته در حین کار ، وضربان قلب افراد در حین کار و موثرترین عامل در ایجاد اختلال زانو سیگاری بودن ، ضربان قلب، وسن افراد می باشند با توجه به نتایج مطالعه آقای العذب در سال ۲۰۰۴ در صنعت عمران وساخت وساز ، بدلیل وجود استرسهای موجود در کار و فعالیتهای ماهیچه ای که توسط کارگران انجام می گیرد نیاز ماهیچه قلب به اکسیژن افزایش یافته که عروق خونی کرونرری برای تامین اکسیژن مصرفی تحت فشار قرار می گیرند و افزایش بار کاری باعث افزایش آزاد سازی کاتکول آمین (Catecholamine) شده که منجر به افزایش فعالیت قلبی می گردد[۱۰].

همانطوریکه قبلاًاشاره شددر مطالعه حاضر مداخله گرهای موجود، بر میزان ضربان قلب اندازه گیری شده، تاثیری نداشتند. از تجزیه وتحلیل نتایج مشخص گردید که افزایش میانگین ضربان قلب در حین کار بطور معنی داری منجر به افزایش اختلال در نواحی آرنج (P<۰/۰۵)، قوزک پا و زانو (P<۰/۰۱) شده است . در مشاغلی که نیاز به فعالیت بدنی زیاد، تداوم وضعیت استاتیک وپوسچر نامطلوب بدنی بوده ضربان قلب نیز افزایش یافته است و این افراد در معرض ابتلا بیشتری به اختلالات اسکلتی عضلانی در نواحی ذکر شده قرار گرفته اند .

با توجه به اینکه بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در جامعه مورد بررسی به ترتیب اختلال ناحیه کمر (۵۵/۵٪) ،ناحیه قوزک پا (۴۵/۵٪)و ناحیه زانو (۴۳/۶٪) بوده و همچنین میانگین حجم ماکزیمم اکسیژن مصرفی برآورد شده از طریق معادله فاکس افراد دارای این اختلالات بطور معنی داری بیش از سایرین می باشد بنابراین می توان گفت که کار محوله به کارگران سد سازی خصوصاًدر مشاغلی که شیوع این اختلالات در آنها بالاست (ماشین آلات با بیشترین اختلال کمر (۷۵٪)، آرماتور بندی وبتن ریزی با شیوع بالای اختلال ناحیه زانو(۵۶/۷٪) واختلال ناحیه قوزک پا (۶۶/۷٪) بیش از ظرفیت

www.SID.ir

Archive of SID

فیزیکی آنها بوده و در نتیجه حجم ماکزیمم اکسیژن مصرفی برآورد شده، به همراه سایر متغیر های مورد بررسی تاثیر گذار در ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی، منجر به افزایش اختلال در نواحی کمر، زانو و قوزک پا شده است.

با توجه به مطالعه چینگچانگ وهمکارانش در سال ۲۰۰۱ که حجم اکسیژن مصرفی کارگران در حین حمل بار از پله ها اندازه گیری می شد، به این نتیجه رسیدند که حجم اکسیژن مصرفی با افزایش بار کاری رابطه معنی داری ($P<۰/۰۵$) داشته است [۱۱].

همچنین در مطالعه نیگارد وهمکارانش در سال ۱۹۹۴ مشخص گردید که انجام کار فیزیکی سنگین تاثیر نامطلوبی بر توان هوازی ونیروی ماهیچه ای دارد بطوریکه بین کشش عضلات پشت و همچنین کشیدگی عضلات شانه ها با حجم اکسیژن مصرفی و نوع شغل ارتباط معنی داری بدست آمد [۱۲].

در مطالعه لحمی وهمکاران در سال ۱۹۹۲ که روی ظرفیت فیزیکی انجام کار دانشجویان مرد در محدوده سنی ۲۵-۲۰ سال در یکی از دانشگاههای کشور انجام شده است با استفاده از نموگرام آستراند حجم ماکزیمم اکسیژن مصرفی جامعه مورد پژوهش ۳/۲۷۰ لیتر در دقیقه واز روش غیر مستقیم و انجام آزمایشات ارگومتری ۲/۹ لیتر بردقیقه بدست آمد و به این نتیجه رسیدند که بایستی کار محوله به افراد مورد پژوهش در طول شیفت کاری ۸ ساعته در محدوده ظرفیت فیزیکی آنها باشد در غیر این صورت افراد درگیر دچار فشار فیزیکی ناشی از کار خواهند شد وسلامتی آنها در معرض خطر قرار خواهد گرفت [۱۳].

نتیجه گیری

بر اساس نتایج مشخص گردید که شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در کارگاه سد سازی مورد مطالعه بالا می باشد و این اختلالات با نوع شغل، ساعات ایستاده و نشسته در حین کار، سابقه کار، سن، مصرف سیگار، سطح تحصیلات، وزن، ضربان قلب اندازه گیری شده حین کار و ماکزیمم اکسیژن مصرفی بر آورد شده از معادله فاکس ارتباط معنی داری وجود دارد. که بایستی اقدامات اساسی در جهت کاهش اختلالات مذکور در این کارگران انجام گیرد. توجه ویژه به برآورد ماکزیمم اکسیژن مصرفی و ظرفیت فیزیکی کارگران در معاینات قبل از استخدام و پایش ضربان قلب در حین کار به منظور کاهش این اختلالات مفید خواهد بود. همچنین این یافته ها می توانند راهگشای آنالیزهای شغلی جزئی تر آتی در مشاغل صنعت ساخت وساز و دستیابی به معادله رگرسیون خطی مشابه روش معادله فاکس برای برآورد اکسیژن مصرفی در حین کار، کارگران باشد.

منابع

1. Chalz, C. Ergonomy va Imeni dar Tarahi Abzar Dasti. Translated by Jebraeil nasl-Seraji. Fanavaran Publication: Tehran, 2003. [Persian]
2. Sadeghi Naeini, H. Osole Ergonomy dar Tarahi Sistemhaye Haml Dasti Kala. Asana: Tehran, 2000. [Persian]
3. Abdoli Armaki M. Mwchanic Badan va Osole Tarahi Istgah Kar (Ergonomy). Omid Publication: 1999. [Persian]
4. Ghaeini A, Rajabi, H. Osole Avaliyeye Amadegi Jesmani. Samt Publications: Tehran, 2003.
5. Fox EL.(1973). A simple ,accurate technique for predicting maximal aerobic power. J ppl physiol; 35: 914-916
6. Darby L,et al(1999)prediction of max VO2 for women :Adaptation of the Fox cycle Ergometer Protocol. J Exercise Physiology(ASEP),Vol 2,N4
7. Aghili-Nejad, M. Tebe-Kar va Bimarihaye Shoghli. Arjmand Publications: Tehran, 2001. [Persian]
8. Goldsheyder D; (2002)Prevention of work-related musculoskeletal disorder in construction laboures .
9. Kuorinka I, Jonsson K A.,Vinterberg Biering-Sorensen F., etal.,Standardize Nordic Questionaires for the Analysis of musculoskeletal symptoms.App1 Ergon.18:233-237.1987
10. Alazab R, (2004)Work-Related Diseases and Occupational injuries among Workers in the construction industry.J Afr Newslett Occup Health and safety;14:37-42.
11. Chung H, et al (2001)The effects container design and stair climbing on maximal acceptable lift weight , wrist posture, psychophysical, and physiological responses in wafer- handling tasks .J Applied Ergonomics32:593-598
12. Schibye B,(2001)Aerobic power and muscle strength among young and elderly workers with and without physically demanding work tasks .G Applied Ergonomics, 32:425-431
13. Chobineh, A; Mo'odi, MA. Ergonomy dar Amal. Nashre Markaz Publications: Tehran, 1998. [Persian]

www.SID.ir

Archive of SID

Musculoskeletal disorders study in damming construction workers by Fox equation and measurement heart rate at work

Jebraeil Nasl-Saraji[1]
Hojat Zeraati[2]
Gholamreza Pouryaghub[3]
Leila Gheibi[4]

Abstract:

Background and aims: Musculoskeletal Disorders are prevalent in construction workers in comparison to other working groups. These workers in damming construction worked at awkward postures for long times, so ergonomic assessment of jobs was important.

Methods: This is a descriptive-analytical cross sectional study that conducted in 2008 on a random sample of workers of damming construction in Takab city (110 men) who were assessed by Nordic Musculoskeletal questionnaire and digital indicator for heart measurement. To estimate Vo2max consumption Fox equation was used and data were analyzed by SPSS software.

Results: The average of total time of worked was 36.6 86.8 months. Results showed that the most prevalent (%55.5) MSDs was low back pain which was positively related with type of job, the number of standing and sitting posotions at work, total time of work, age, smoking, level of education, weight,Vo2max that estimated by Fox Equation, and heart rate at working ($P<0.05$).

Conclusion: The results of this study reveal that prevalence rate of musculoskeletal disorders are high among damming construction workers, and heart rate and Vo2max consumption increases with increase in work load. Therefore, optimal physiological conditions should be considered and physical capacity be measured. Prior to employment of workers approperiate corrections are warranted

Keywords:

Damming construction workers, musculoskeletal disorderVO2max consumption, heart rate, ergonomic position

1. (Corresponding author) Full-Professor of Occupational Heal Dept. Tehran University of Medical Science. Email: jnsaraji@tums.ac.ir
2. Associate Professorof Health Statistics Dept. Tehran University of Medical Science.
3. Associate Professor, Tehran University of Medical Science.
4. MSc of Occupational Health, Tehran University of Medical Science.

www.SID.ir