بررسی ارتباط اختلالات اسکلتی عضلانی با شاخص های آنتروپومتریک در بین برخی از رانندگان تراکتور منطقه کربال شهرستان مرودشت

احسان سوندرومی[1]، فرهاد سلمانی زاده[1]، حسن صفی‌یاری[1]، مهدی کسرایی[2]، مصطفی بی‌آبادی[1]

1- دانشجویان کارشناسی ارشد بخش مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه شیراز

2- استادیار بخش مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه شیراز

savandroomi59@yahoo.com

چکیده

رانندگان تراکتور در زمان کار کردن زمان زیادی را درکابین تراکتور سپری می‌کنند. مطالعات اخیر نشان داده است که این امر یکی از عوامل خطر در ایجاد و افزایش ناراحتی های اسکلتی- عضلانی (مانند کمر درد و درد عضله گردن) و کاهش عملکرد کاری راننده می باشد . در تحقیق حاضر به بررسی ارتباط اختلالات اسکلتی عضلانی با شاخص‌های آنتروپومتریک در بین رانندگان تراکتور منطقه کربال شهرستان مرودشت در ایران پرداخته شده است. این تحقیق از نوع توصیفی- تحلیلی به روش مقطعی بود که در نیمه دوم سال 1390 در منطقه کربال شهرستان مرودشت انجام گرفت. روابط معنی داری بین برخی از ناراحتی ها و ابعاد بدن به دست آمد که به صورت زیر می باشد: ناراحتی گردن و شانه با متغیر های ارتفاع نوک دست در حالت کشیده، قد، ارتفاع شانه، ارتفاع آرنج، ارتفاع نوک انگشتان، ارتفاع زانو و حد دسترسی به جلو رابطه مستقیم و با سن و شاخص جرمی بدن رابطه معکوس دارند . ناراحتی آرنج با متغیر های قد، ارتفاع آرنج و ارت‌فاع زانو رابطه معکوس دارد . نتایج این پژوهش نشان داد که بین سن با ناراحتی گردن، شانه، زانو و مچ پا در رانندگان رابطه مستقیم وجود دارد . ناراحتی قسمت فوقانی کمر با شاخص جرمی بدن رابطه مستقیم دارد . ناراحتی ران با قد رابطه معکوس و با شاخص جرمی بدن رابطه مستقیم دارد. ناراحتی زانو و مچ پا با سن، شاخص جرمی بدن و وزن رابطه مستقیم دارند.

کلمات کلیدی

آنتروپومتری، اختلالات اسکلتی عضلانی ، راننده تراکتور، ارگونومی

مقدمه

بسیاری از شواهد به ویژه در کشور های در حال رشد صنعتی نشان داده است که فقدان تناسب میان تکنولوژی و استفاده کننده آن در محیطی که تکنولوژی در آن به کار گرفته می شود، نتایج منفی از قبیل پایین بودن سطح و کیفیت تولید و بالا بودن میزان جراحت و حوادث ناشی از کار ر ا سبب شده است [Sadri, 2002]. ارگونومی عبارتست از مطالعه علمی انسان ها در ارتباط با محیط کارشان . ارگونومی به سنجش و ارزیابی توانمندی های انسانی می پردازد و بدین ترتیب مهندسان و طراحان را در هرچه متناسب تر ساختن سیستم ها و فرآیند ها با ویژگی های انسانی، یاری می دهد. ارگونومی از دو واژه یونانی ERGON به معنی کار و NOMOS به معنی قانون و قاعده ساخته شده است. دانش ارگونومی با شناسایی و بررسی انسان آغاز شده و به توانایی ها و محدودیت های

جسمی و روانی او می پردازد . سپس حاصل چنین مطالعات و بررسی ها را در طراحی و ایجاد سیستم های صنعتی، ماشین آلات و ابزارهایی که انسان روزانه با آن ها کار می کند به کار می برد [Bovenzi and Zadini, 1994]. اختلالات اسکلتی – عضلانی ناشی از کار (Work – related Musculoskeletal Disorders) به شرایطی اطلاق می شود که عضلات، تاندون ها و اعصاب آسیب دیده و علائم آن به صورت درد، ناراحتی و کرختی در اندام ها ظاهر می شود . اصطلاحات دیگری مانند اختلالات ترومای تجمعی (Cumulative Trauma Disorders)، آسیب ناشی از تنش تکراری (Repetitive Strain Injuries)، سندرم استفاده بیش از حد (Overuse Syndrome) برای بیان این شرایط استفاده می شود . به دلیل چند عاملی بودن این ناراحتی ها اصطلاح اختلالات اسکلتی – عضلانی برای بیان این علایم به کار گرفته می شود [Sadri, 2003]. در علم ارگونومی انسان به عنوان یک ارگانیسم زنده در نظ ر گرفته می شود که در وضعیت های کاری مختلف به وسیله عوامل خارجی " مکانیکی – حیاتی " و عوامل داخلی " بیومکانیکی – حیاتی " به نیاز های یک شغل یا کار پاسخ می دهد. علم ارگونومی سعی دارد با محدود کردن تنش های عصبی در محیط کار و ایجاد یک فضای کاری مناسب، محیطی را برای کارگر یا کارمند فراهم سازد تا او بتواند در آن محیط بدون استرس و تنش خستگی زیاد به فعالیت بپردازد. در واقع می توان گفت که تدابیر ارگونومی و اجرای عملیات طبق اصول ارگونومی و توجه به تعامل سه جانبه " انسان، سازمان و تکنولوژی " همواره می تواند ضامن اصلی ایمنی و کارایی در سازمان ها باشد که عمدتا منجر به ازدیاد بهره وری می شود . کاربرد ارگونومی در طراحی فرآیند ها و نظام های مکانیکی، تاثیر شایان توجهی بر افزایش تولید، کاهش هزینه های درمانی و پزشکی، کاهش فشار های روانی، افزایش رضایت شغلی، افزایش بهره وری و به طور کلی، افزایش درآمد ملی و منافع اقتصادی را سبب می شود [Rehn et al., 2004]. آنتروپومتری در واقع بخشی از دانش ارگونومی[1] و شاخه ای از فیزیکال آنتروپومتری است که موضوع آن سنجش و اندازه گیری ابعاد و اندازه های ظاهری قسمت های مختلف بدن انسان است . تعیین اندازه های اعضای مختلف بدن برای طراحی ارگونومیکی ایستگاه های کاری ضروری است. دانش آنتروپومتری نیز با اندازه گیری و ارائه انداز ه های مختلف بدن (مانند طول دست و پا، عرض شانه، کتف ها و غیره) و تعیین میدان حرکتی یا محدوده حرکت آن ها به طراح کمک می کند تا به مقدار زیادی بر کارآیی ایمنی، سلامت و بازده طرح خود بیفزاید [Mo'odi, 1997].

مواد و روشها

این مطالعه از نوع توصیفی – تحلیلی به روش مقطعی بود که در شش ماهه آخر سال 1390 درمنطقه کربال شهرستان مرودشت انجام گرفت . روش انتخاب جامعه سرشماری بود، به این منظور تعداد 32 نفر راننده تراکتور مورد مطالعه قرار گرفتند. در این طرح بنابر نیاز، ابعاد آنتروپومتری در دو حالت ایستاده و نشسته مورد اندازه گیری قرار گرفتند که در حالت ایستاده ارتفاع نوک دست در حالت کشیده، قد، ارتفاع شانه، ارتفاع آرنج، ارتفاع نوک انگشتان، ارتفاع زانو، طول دست راست، طول دست چپ و در حالت نشسته طول کفل – زانو، طول کفل – رکبی، ارتفاع رکبی، ارتفاع آرنج، ارتفاع چشم، ارتفاع نشسته، پهن ای باسن، پهنای آرنج – آرنج، طول کف دست، پهنای کف دست و حد دسترسی به جلو اندازه گیری شدند . اندازه گیری با استفاده از دستگاه آنتروپومتر، وزنه و صندلی

[1] . Ergonomic

استادیومتر انجام شد. مقیاس اندازه گیری وزن بر حسب کیلوگرم و بقیه ابعاد بر حسب سانتی متر بود [Bigos et al., 1986]. پس از انجام آنتروپومتری، شاخص توده بدن [1] رانندگان که شاخص کوتلت [2] نیز نامیده می شود محاسبه شد. برای بررسی اختلال های اسکلتی - عضلانی از پرسشنامه نوردیک استفاده شد . اطلاعات این پرسشنامه به صورت حضوری و با سوال از رانندگان در مورد علائم اختلال های اسکلتی - عضلانی انجام گرفت. این پرسشنامه برای ثبت علایم اختلال های اسکلتی - عضلانی در نواحی 9 گانه بدن شامل گردن، شانه ها، فوقانی پشت، تحتانی پشت (کمر)، آرنج ها، مچ دست ها، ران ها، زانوها، مچ پا و پاها بکار می رود . در این مطالعه از دو بخش پرسشنامه نوردیک که مربوط به ثبت مشخصات فردی (سن و سابقه کار) و علائم اختلال های اسکلتی - عضلانی در 12 ماه گذشته می باشد، استفاده شد [Aghilinejad et al., 2002]. اطلاعات جمع آوری شده پس از ورود به رایانه توسط نرم افزار SPSS 16 مورد آنالیز قرار گرفتند. آزمون های آماری مورد استفاده شامل آزمون کی دو ($\chi 2$) و مقایسه میانگین ها بود.

نتایج و بحث

ابعاد آنتروپومتر رانندگان مورد مطالعه در دو حالت ایستاده و نشسته اندازه گیری شد و نتایج نشان داد که در حالت ایستاده، ارتفاع نوک دست در حالت کشیده، قد، ارتفاع شانه، ارتفاع آرنج، ارتفع نوک انگشتان، ارتفاع زانو، طول دست راست و طول دست چپ در صدک 50 به ترتیب دارای میانگین 212/75، 171، 142/35، 110، 66/5، 53/5، 71/3 و 72/35 سانتی متر بودند. در حالت نشسته نیز طول کفل - زانو، طول کفل - رکبی، ارتفاع رکبی، ارتفاع آرنج، ارتفاع چشم، ارتفاع نشسته، پهنای باسن، پهنای آرنج - آرنج، طول دست، پهنای دست، حد دسترسی به جلو در صدک 50 به ترتیب دارای میانگین 59، 46، 39/5، 61/25، 107/5، 121/25، 37/5، 50، 18/95، 9/45 و 61 سانتی متر بود. صدک های 5 و 95 ابعاد آنتروپومتری رانندگان نیز در جدول 1 نشان داده شده است. بیش ترین درصد شیوع اختلال های اسکلتی - عضلانی در ناحیه تحتانی پشت با 68/8 درصد و کم ترین شیوع در ناحیه گردن با 9/4 درصد قرارداشت. شیوع اختلال های در زانو (62/5٪)، مچ پا (37/5٪)، آرنج (28/1٪)، ران (25٪)، شانه (21/9٪)، مچ دست (21/9٪)، و فوقانی پشت (18/8٪) بود (جدول 2). نتایج بررسی ابعاد آنتروپومتریک و سن با اختلال های اسکلتی عضلانی با استفاده از آزمون ضریب همبستگی Spearman در جدول 3 آمده است. اگر r مثبت باشد رابطه مستقیم و اگر r منفی باشد رابطه معکوس است. از یافته های پژوهش حاضر چنین نتیجه گیری می شود که بین قد، وزن و سن رانندگان با ناراحتی های اسکلتی عضلانی ارتباط وجود دارد. بدین ترتیب که اضافه وزن، کوتاهی قد و افزایش سن، باعث افزایش احتمال بروز اختلال های اسکلتی عضلانی برای راننده خواهد شد . دلیل این امر نیز می تواند کشش و تنشی باشد که بدن فرد جهت رسیدن به فرمان و کنترل های تراکتور باید تحمل کند. افزایش سن و تاثیر آن بر وضعیت فیزیکی فرد می تواند دلیل دیگری بر این مسئله باشد. همچنین از نتایج این پژوهش مشخص شد که بین سن با ناراحتی گردن، شانه، زانو و مچ پا در رانندگان رابطه مستقیم وجود دارد . یعنی با افزایش سن این ناراحتی ها بیشتر می شود . روابط معنی داری بین

[1] . Body Max Index
[2] . Quetelet index

برخی از ناراحتی ها و ابعاد بدن به دست آمد که به صورت زیر می باشد : ناراحتی گردن و شانه با متغیر های ارتفاع نوک دست در حالت کشیده، قد، ارتفاع شانه، ارتفاع آرنج، ارتفاع نوک انگشتان، ارتفاع زانو و حد دسترسی به جلو رابطه مستقیم و با سن و شاخص جرمی بدن رابطه معکوس دارند . ناراحتی آرنج با متغیر های قد، ارتفاع آرنج و ارتفاع زانو رابطه معکوس دارد. ناراحتی قسمت فوقانی کمر با شاخص جرمی بدن رابطه مستقیم دارد. ناراحتی ران با قد رابطه معکوس و با شاخص جرمی بدن رابطه مستقیم دارد . ناراحتی زانو و مچ پا با سن، شاخص جرمی بدن و وزن رابطه مستقیم دارند.

جدول 1- شاخص های آماری داده های آنتروپومتریک (بر حسب سانتی متر)

	متغیر	صدک 5	صدک 95	(صدک 50)
در حالت ایستاده	ارتفاع نوک دست در حالت کشیده	199	225	212/75
	قد	158	176	171
	ارتفاع شانه	132	150	142/35
	ارتفاع آرنج	104	122	110
	ارتفاع نوک انگشتان	58	70	66/5
	ارتفاع زانو	49	58	53/5
	طول دست راست	60/50	76/70	71/3
	طول دست چپ	62	72/50	72/35
در حالت نشسته	طول کفل – زانو	53	64/95	59
	طول کفل – رکبی	44/5	49	46
	ارتفاع رکبی	38	42	39/5
	ارتفاع آرنج	59	64	61/25
	ارتفاع چشم	97	117	107/5
	ارتفاع نشسته	111	129	21/25
	پهنای باسن	35	45	37/5
	پهنای آرنج – آرنج	45/5	56	50
	طول دست	16/5	19/9	18/95
	پهنای دست	8/5	10	9/45
	حد دسترسی به جلو	56/8	66	61

جدول 2- شیوع اختلال های اسکلتی - عضلانی در 12 ماه گذشته

ناحیه اختلال	شیوع اختلال های (درصد) تعداد
گردن	3 (9/4)
شانه	7 (21/9)
آرنج	9 (28/1)
مچ دست	7 (21/9)
فوقانی پشت	6 (18/8)
تحتانی پشت	22 (68/8)
ران	8 (25)
زانو	20 (62/5)
مچ پا	12 (37/5)

جدول 3- نتایج بررسی ابعاد آنتروپومتریک و سن با اختلال های اسکلتی عضلانی

ابعاد آنتروپومتریک / ناراحتی		ارتفاع نوک دست	قد	ارتفاع شانه	ارتفاع آرنج	ارتفاع نوک انگشتان	ارتفاع زانو	حد دسترسی به جلو	سن	شاخص جرمی بدن	وزن
گردن	R	-0/577	-0/581	-0/581	-0/581	-0/577	-0/415	-0/417	0/577	0/581	
	P	0/001	0/000	0/000	0/000	0/001	0/018	0/017	0/001	0/000	
شانه	R	-0/577	-0/581	-0/581	-0/581	-0/577	-0/415	-0/417	0/577	0/581	
	P	0/001	0/000	0/000	0/000	0/001	0/018	0/017	0/001	0/000	
آرنج	R		-0/444		-0/444		-0/507				
	P		0/011		0/011		0/003				
مچ دست	R										
	P										
فوقانی کمر	R									0/415	
	P									0/018	
تحتانی کمر	R										
	P										
ران	R		-0/507							0/380	
	P		0/003							0/032	
زانو	R								0/732	0/737	0/399
	P								0/000	0/000	0/024
مچ پا	R								0/507	0/510	0/456
	P								0/003	0/003	0/009

شیوع اختلال اسکلتی - عضلانی در اندام های تحتانی پشت، زانو و مچ پا بیش تر بود . در مطالعه صادقی و حبیبی که بر روی 95 راننده شرکت اتوبوسرانی در اصفهان انجام گرفت مشخص شد که اندام های تحتانی پشت و زانو دارای بیشترین درصد درد در اندام های رانندگان بودند. ایستگاه های کاری نشسته موجب حذف وزن پا، اجتناب از وضعیت های غیر طبیعی بدن، کاهش مصرف انرژی و کاهش اعمال فشار بر روی سیستم گردش خون می شود، اما این افراد به دلیل این که در حالت های نشسته مجبور هستند وضعیت ثابت و محدود کننده ای را هنگام فعالیت برای بدن خود داشته باشند، اختلال های اسکلتی - عضلانی مشکل عمده ای برای آنها خواهد بود. نشستن طولانی مدت باعث شل شدن عضلات شکمی و کج شدن ستون مهره ها می شود که این امر برای ارگان های تنفسی و گوارشی بسیار بد خواهد بود

منابع

Aghilinejad, M. Farshad, A.A. Mostafayi, M. 2002. Tebe kar va bimarihaye shoghli. Entesharat Arjmand.

P: 119 [Persian].

Bigos, S.J. Splenger, D.M. Martin, N.A. 1986. Back injuries in industry: a retrospective Study .III. Employee-related factors. 11: 252- 256.

Bovenzi, M. Zadini, A. 1994. Self reported Low back symptoms in urban bus drivers exposed to whole body vibration. Applied Ergonomics. 25(4): 231-241.

Katheleen, L. Escott S. 2004. Stump, Krauses Food, Nutrition , Diet Therapy,11 th, Saunders.

Kelsey, J.L. Golden, A.L., 1998 . Occupational and workplace factors associated with Low back pain, Occuo Med: State Art Rev. 3 (1), 7-16.

Krause, N. Ragland, D.R. Greiner, B.A. 1997. Physical workload and ergonomic factors associated with prevalence of back and neck pain in urban transit operators. 22(18): 2117-2127.

Mo'odi, M.A. 1997. Mohandesi Anteropometri. Moavenat Daneshgahe Oloom Pezeshki Iran. [Persian].

Rehn, B. Nilsson, T. Jarvholm, B. 2004. Neuro musculo skeletal disorders among drivers of all-terrain vehicles - a case series. BMC Musculo Skeletal Disorders. 5:1.

Sadri, G.H. 2002. A Model of Bus Drivers Disease: Risk factors and Bus Accidents, IJMS. vol.27, No.1.

Sadri, G.H. 2003. Risk factors of Musculoskeletal Disorders in Bus Drives. Arch Iranian Med. 6(3):214-215.

Teschke, K. Nicole, AM. Davies, H. Ju, S. 1999. Whole Body Vibration and back disorders among motor vehicle drivers and heavy equipment operators. A review of the scientific evidence .