

طراحی میز ارگونومی قابل تنظیم لپ تاپ براساس مشخصه‌های آنتروپومتری دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی مازندران محدوده سنی ۲۰-۳۰ سال

محمد امین موعودی^۱، اسماعیل شکرالهی^{۲*}، رویان شاهپوری^۲، جمشید یزدانی^۳

^۱ عضو هیئت علمی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

^۲ کارشناس، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

^۳ گروه آمار و اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

* نویسنده مسئول: اسماعیل شکرالهی، کارشناس بهداشت حرفه‌ای از دانشگاه علوم پزشکی

مازندران، ساری، ایران. ایمیل: eng.ismailshokrolahi@yahoo.com

DOI: 10.21859/joe-05027

چکیده

مقدمه: در سال های اخیر با پیشرفت همه جانبه در عرصه‌های گوناگون علمی، تحقیقاتی، صنعتی سبب بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران می‌گردد. اختلالات اسکلتی - عضلانی شامل فشار و دردهایی در نواحی مانند مچ دست، آرنج، گردن و شانه همراه با خستگی شدید این نواحی و به ویژه دردهای پشت و کمر، در بین بسیاری از کاربران رایانه و لپ تاپ شایع هستند. هدف از این مطالعه طراحی میز ارگونومی قابل تنظیم جهت استفاده از لپ تاپ بر اساس مشخصه‌های آنتروپومتری دانشجویان علوم پزشکی مازندران می‌باشد.

روش کار: ۱۰۸ نفر که شامل ۶۱ نفر پسر، ۴۷ نفر دختر دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی مازندران بوده است. ۱۰ پارامتر شامل: ارتفاع زانو نشسته روی صندلی، ارتفاع چشم - آرنج، طول دو زانو در پوسچر چهار زانو، ارتفاع دو زانو در پوسچر چهار زانو، ضخامت ران، ارتفاع آرنج - کف صندلی، طول شانه - نوک انگشتان، عمق شکم، پهنای باسن و طول آرنج - انگشتان با استفاده از صندلی قابل تنظیم، کولیس و متر اندازه گیری شد. از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ جهت تحلیل داده‌ها استفاده گردید. سپس از صدک های ۱ تا ۹۹ و عدد طلایی ۱/۶۱۸ جهت طراحی میز استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین سنی افراد $23 \pm 3/14$ بود. بر اساس مشخصه‌های آنتروپومتری، عدد طلایی، صدک های حاصله و معادلات طراحی بدست آمده، میز ارگونومی قابل تنظیم در سه حالت نشسته روی صندلی، نشسته در حالت چهار زانو و دراز کش طراحی شد.

نتیجه گیری: با قرار دادن این وسیله در اختیار کاربران لپ تاپ پیش بینی می‌شود اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از استفاده آن کاهش یابد. با توجه به اینکه در این زمینه مطالعات کم و محدودی انجام شده است پیشنهاد می‌شود تا مطالعات بیشتر و گسترده‌تری در این رابطه، انجام شود.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۱۰

واژگان کلیدی:

ارگونومی

لپ تاپ

میز

طراحی

آنتروپومتری

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه

علوم پزشکی همدان محفوظ است.

مقدمه

در سال های اخیر با پیشرفت همه جانبه در عرصه‌های گوناگون علمی، تحقیقاتی، بازرگانی، صنعتی نیاز به استفاده رایانه نیز افزایش چشمگیری داشته است [۱]. استفاده زیاد از رایانه در محل کار و خانه یکی از عوامل ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی به شمار می‌آید و شانس ایجاد اختلالات ضربه‌ای تجمعی (CTD: Cumulative Trauma Disorder) را افزایش می‌دهد [۲]. اختلالات اسکلتی - عضلانی سبب ایجاد صدماتی در تاندون‌ها، اعصاب، ماهیچه‌ها، استخوان‌ها شده به نحوی که منجر به درد در نواحی همچون مچ دست، آرنج، گردن، شانه‌ها و کمر همراه با خستگی شدید می‌گردد. کارهای طولانی مدت از جمله استفاده از رایانه و لپ تاپ (رایانه قابل حمل) باعث تشدید این بیماری‌ها می‌شود [۳-۶]. کاربرد لپ تاپ، به دلیل حجم کمتر و راحتی صفحه کلید، بسیار افزایش یافته است در حالی که از دیدگاه ارگونومی، مطالعه در مورد لپ تاپ به اندازه رایانه صورت نگرفته است [۷]. در مطالعه داکرل و همکاران بر روی کاربران لپ تاپ مشخص گردید ۹۵/۴٪ از دانشجویان از لپ تاپ استفاده می‌کنند و به دلیل رعایت نکردن اصول ارگونومی و استفاده زیاد از آن دارای نشانه‌ها و دردهای اسکلتی عضلانی می‌باشند [۸]. مطالعه دیگری که شکرلی و همکاران در بین دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین انجام دادند نشان می‌دهد که ۲۳/۹٪ از افراد در شانه راست درد و ناراحتی داشته‌اند [۹]. استفاده نکردن و یا نبود میز مناسب لپ تاپ یکی از علل بروز درد و ناراحتی در اندام‌های این افراد می‌باشد [۱۰، ۱۱]. در مطالعه

در سال های اخیر با پیشرفت همه جانبه در عرصه‌های گوناگون علمی، تحقیقاتی، بازرگانی، صنعتی نیاز به استفاده رایانه نیز افزایش چشمگیری داشته است [۱]. استفاده زیاد از رایانه در محل کار و خانه یکی از عوامل ایجاد اختلالات اسکلتی - عضلانی به شمار می‌آید و شانس ایجاد اختلالات ضربه‌ای تجمعی (CTD: Cumulative Trauma Disorder) را افزایش می‌دهد [۲]. اختلالات اسکلتی - عضلانی سبب ایجاد صدماتی در تاندون‌ها، اعصاب، ماهیچه‌ها، استخوان‌ها شده به نحوی که منجر به درد در نواحی همچون مچ دست، آرنج، گردن، شانه‌ها و کمر همراه با خستگی شدید می‌گردد. کارهای طولانی مدت از جمله استفاده از رایانه و لپ تاپ (رایانه قابل حمل) باعث تشدید این بیماری‌ها می‌شود [۳-۶]. کاربرد لپ تاپ، به دلیل حجم کمتر و راحتی صفحه کلید، بسیار افزایش یافته است در حالی که از دیدگاه ارگونومی، مطالعه در مورد لپ تاپ به اندازه رایانه صورت نگرفته است [۷]. در مطالعه داکرل و همکاران بر روی کاربران لپ تاپ مشخص گردید ۹۵/۴٪ از دانشجویان از لپ تاپ استفاده می‌کنند و به دلیل رعایت نکردن اصول ارگونومی و استفاده زیاد از آن دارای نشانه‌ها و دردهای اسکلتی عضلانی می‌باشند [۸]. مطالعه دیگری که شکرلی و همکاران در بین دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین انجام دادند نشان می‌دهد که ۲۳/۹٪ از افراد در شانه راست درد و ناراحتی داشته‌اند [۹]. استفاده نکردن و یا نبود میز مناسب لپ تاپ یکی از علل بروز درد و ناراحتی در اندام‌های این افراد می‌باشد [۱۰، ۱۱]. در مطالعه

آنتروپومتری افراد جهت طراحی استخراج شد. برای بدست آوردن حجم نمونه با استفاده از نتیجه اندازه گیری تست اولیه که در ۱۴ نفر، حجم نمونه برای زنان و مردان به طور مجزا مورد محاسبه قرار گرفت (باضرب اطمینان ۹۵٪). در مجموع پس از محاسبه تعداد نمونه، حجم نمونه ۱۰۸ نفر، (۴۷ نفر دختر و ۶۱ نفر پسر) بطور تصادفی در رده سنی ۲۰ تا ۳۰ سال انتخاب و مورد بررسی و اندازه گیری قرار گرفتند. انتخاب نمونه نیز براساس مدل بندی نمونه پوآسون و به صورت تصادفی و موافقت و اعلام آمادگی دانشجویان صورت گرفت. جهت محاسبه طول و عرض میز، ۱۰ مدل مختلف از لپ تاپ‌های موجود در بازار مورد مطالعه قرار گرفتند. میانگین عرض میز با توجه به عرض لپ تاپ‌ها بدست آورده شد و از آن جهت محاسبه طول میز استفاده گردید (جدول ۱).

در این مطالعه ۱۰ بعد آنتروپومتری مذکور در فوق برای هر نفر اندازه گیری گردید. جهت تعیین مشخصه‌های آنتروپومتری نمونه‌های مورد بررسی، از صندلی قابل تنظیم، کولیس و متر استفاده شد. میانگین، میانه، حداقل و حداکثر، انحراف معیار و صدک های ۱ تا ۹۹ برای ۱۰ مشخصه آنتروپومتری یاد شده محاسبه گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد. مواردی چون ارتفاع میز، فاصله پایه‌ها از هم، حدود محدوده قابل تنظیم ارتفاع پایه‌ها، فاصله میز از بدن، شیب میز، زاویه دید، فاصله چشم تا صفحه نمایش و طول و عرض میز (با استفاده از عدد طلایی ۱/۶۱۸) محاسبه و میز ارگونومی قابل تنظیم جهت دانشجویان مذکور طراحی گردید.

یافته‌ها

میانگین سنی افراد مورد مطالعه $23 \pm 3/14$ سال می‌باشد. میانگین، میانه، حداقل، حداکثر، صدک های ۱، ۵، ۵۰، ۹۵ و ۹۹ وانحراف معیار برای ۱۰ پارامتر مورد بررسی بدست آمد (جدول ۲).

آلین نشان داده شد، افرادی که با رایانه کار می‌کنند به دلیل عدم تنظیم زاویه دید آنها با صفحه نمایش و عدم رعایت اصول ارگونومی، دچار مشکل شده و این موضوع در رابطه با کاربرد لپ تاپ بیشتر صدق می‌کند اما با طراحی وسایل ارگونومی و ایستگاه کاری می‌توان این مشکل را کاهش داد [۱۲]. در مطالعه رفیعی و همکاران درمیان دانشجویان سطح شهر تهران، که کمتر از دو سال از لپ تاپ استفاده نمودند، دریافتند که ۷۷/۳٪ افراد در نواحی مختلف از جمله مچ دست، گردن دچار ناراحتی و درد بوده و این مشکل ارتباط معناداری با زمان استفاده از لپ تاپ ندارد [۱۳]. این تحقیق نشان می‌دهد استفاده از لپ تاپ به دلیل حجم کم و کاربرد فراوان آن زیاد شده است در حالی که میز مناسب در حین کار با لپ تاپ، در دسترس نبوده و اغلب کاربران به حالت دراز کش و گذاشتن آن روی پا یا میز اداری، از آن استفاده می‌کنند. هدف از این پژوهش طراحی میز ارگونومی لپ تاپ قابل تنظیم، براساس مشخصه‌های آنتروپومتری دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی مازندران محدوده سنی ۲۰-۳۰ سال می‌باشد، تا از بروز مشکلات و ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در کاربران مذکور، پیشگیری نمود.

روش کار

این تحقیق مقطعی کاربردی، در سال ۹۵ بر روی دانشجویان رشته‌های مختلف علوم پزشکی مازندران در رده سنی ۲۰ تا ۳۰ سال انجام شده است. باتوجه به ساختار جمعیت در کنار فاکتور جنس بقیه فاکتورها از جمله ۱۰ بعد آنتروپومتری شامل طول آرنج-انگشتان، عمق شکم، پهنای باسن، طول شانه - نوک انگشتان، ارتفاع آرنج - کف صندلی، ضخامت ران، ارتفاع زانو در پوسچر چهار زانو، فاصله دو زانو در پوسچر چهار زانو، ارتفاع چشم-آرنج، ارتفاع زانو در حالت نشسته روی صندلی مورد بررسی قرار گرفتند. ابتدا با شبیه سازی فردی که در سه حالت نشسته روی صندلی، دراز کش و نشسته در حالت چهار زانو از این میز می‌تواند استفاده کند، اطلاعات

جدول ۱: طول، عرض پرمصرف‌ترین لپ تاپ‌های موجود در بازار ایران (۱۳۹۵)

عرض (cm)	طول (cm)	مدل	
۲۴/۷	۳۵/۹	MacBook Pro MJLU2	Apple
۲۶/۶	۳۹	ROG GL502VS - B	Asus
۲۶/۲	۳۸	V110 - C	Lenovo
۲۴/۳	۳۸/۳	Pavilion 15-au104ne	Hp
۲۶	۳۸/۸	GP62 6QE Leopard Pro	Msi
۲۶/۶	۳۹/۱	Aspire V15 Nitro VN7-593G-78KU	Acer
۲۶	۳۸	15E SVF15213CX	Sony
۲۵/۲	۳۷/۸	AH544	Fujitsu
۲۶/۷	۳۸/۱	INSPIRON 15-5559-INS-I	Dell
۲۶/۱	۳۸	S50-B-11J	Toshiba
۲۵/۸	۳۸/۱		میانگین

جدول ۲: ابعاد آنترپومتری دانشجویان دختر و پسر سال ۹۵

انترپومتری	میانگین	میان	حداقل	حداکثر	صدک ۱	صدک ۵	صدک ۵۰	صدک ۹۵	صدک ۹۹	SD
طول آرنج - انگشتان	۴۵/۵۵	۴۵/۶۳	۴۰/۰۰	۵۳/۷۰	۴۰/۰۳	۴۰/۷۷	۴۵/۵۵	۵۰/۷۷	۵۳/۶۱	۳/۶۰
پهنای باسن	۳۷/۷۵	۳۷/۵۱	۲۵/۷۰	۴۳/۹۰	۲۶/۱۶	۳۲/۸۴	۳۷/۷۵	۴۲/۱۷	۴۳/۸۵	۲/۸۴
عمق شکم	۲۲/۶۰	۲۲/۸۱	۱۷/۰۰	۳۱/۲۰	۱۷/۰۵	۱۸/۲۵	۲۲/۶۰	۲۸/۵۰	۳۱/۱۶	۲/۸۷
طول شانه - انگشتان	۷۷/۲۰	۸۳/۸۹	۶۷/۲۰	۹۲/۰۰	۶۷/۲۲	۶۷/۶۷	۷۷/۶۰	۸۴/۰۷	۹۱/۷۰	۵/۳۳
ارتفاع آرنج - کف صندلی	۲۶/۰۰	۲۶/۲۷	۱۶/۶۰	۳۲/۷۰	۱۶/۹۱	۲۱/۷۵	۲۶/۰۰	۳۱/۰۶	۳۲/۶۰	۲/۷۸
ضخامت ران	۱۸/۰۰	۱۸/۰۱	۱۳/۰۰	۲۲/۴۰	۱۳/۱۴	۱۴/۸۵	۱۸/۰۰	۲۱/۷۳	۲۲/۳۵	۱/۸۸
ارتفاع زانو در پوسچر ۴ زانو	۲۴/۴۵	۲۴/۹۹	۱۶/۰۰	۳۷/۷۰	۱۶/۰۹	۲۰/۰۰	۲۴/۴۵	۳۱/۲۱	۳۷/۵۵	۳/۶۳
فاصله دو زانو در پوسچر ۴ زانو	۶۴/۲۰	۶۴/۲۱	۴۸/۵۰	۷۹/۴۰	۴۸/۵۰	۵۲/۲۳	۶۴/۲۰	۷۴/۳۳	۷۹/۳۰	۶/۴۳
ارتفاع چشم - آرنج	۵۳/۷۰	۵۲/۲۶	۴۳/۰۰	۶۰/۱۰	۴۳/۰۰	۴۴/۷۳	۵۳/۷۰	۵۹/۲۷	۶۰/۰۷	۴/۵۶
ارتفاع زانو نشسته	۵۳/۲۰	۵۳/۱۱	۴۴/۰۰	۶۲/۳۰	۴۴/۰۰	۴۷/۰۰	۵۳/۲۰	۵۹/۱۱	۶۲/۱۱	۴/۲۰

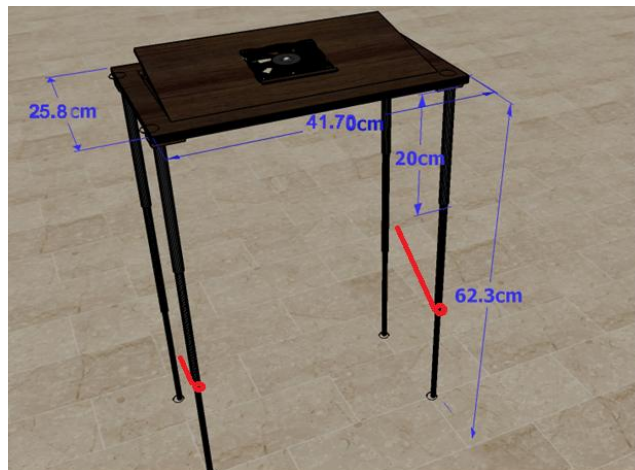
جدول ۳: ابعاد و معادلات طراحی میز

مشخصات	اندازه (cm)	معادلات طراحی
طول و عرض میز	۴۱/۷×۲۵/۸	$۴۱/۷ = \text{طول} / ۱/۶۱۸$ ، $۲۵/۸ = \text{عرض} / ۱/۶۱۸$
محدوده تطابق فاصله دو زانو در پوسچر چهار زانو	۱۵/۴	P99 - (فاصله دو زانو در پوسچر ۴ زانو) P1 (فاصله دو زانو در پوسچر ۴ زانو)
حداکثر فاصله چهار پایه‌ها در حالت چهار زانو	۷۹	$۷۹ = ۴۱.۷ + ۲ \times (SD/۲) + (\text{محدوده تطابق فاصله دو زانو در پوسچر ۴ زانو})$
محدوده تطابق فاصله پایه‌ها در چهار زانو	۲۰	$۲۰ = ۱۵/۴ + ۳.۲ = ۱۸/۶$
ارتفاع میز	۳۱/۲	$۳۱.۲ = (\text{ارتفاع میز در پوسچر ۴ زانو}) P95$
محدوده تطابق ارتفاع میز در ارتفاع ۴ زانو	۱۱/۲	(ارتفاع زانو در پوسچر ۴ زانو) P5 - (ارتفاع زانو در پوسچر ۴ زانو) P95
پهنای باسن در درازکش	۴۲/۱۶	P95 پهنای باسن
عمق شکم	۲۸/۵	P95 عمق شکم
محدوده تطابق عمق شکم	۱۴/۲۵	$۱۴.۲۵ = ۲ \times \text{عمق شکم} P95$
محدوده تطابق ارتفاع زانو نشسته روی صندلی	۱۲	(ارتفاع زانو نشسته) P5 - (ارتفاع زانو نشسته) P95
ارتفاع آرنج تا کف	۳۱	P95 ارتفاع آرنج - کف صندلی
فاصله از صفحه نمایش	۵۰-۷۵	۵۰-۷۵
زاویه ران و تنه در پوسچر درازکش	۱۳۵ درجه	۱۳۵ درجه
حداکثر ارتفاع زانو نشسته (روی صندلی)	۶۲/۳۰	حداکثر ارتفاع زانو نشسته (روی صندلی) Max
شیب صفحه کلید	۰-۴۵ درجه	۰-۴۵ درجه

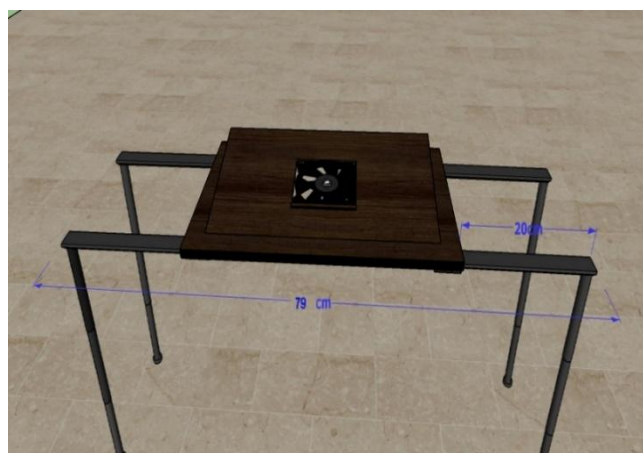
زمین توسط صدک ۹۵ برای ارتفاع پایه، در حالت دراز کش محاسبه شد. مجموع اندازه آرنج تا کف صندلی و چشم تا آرنج توسط صدک ۹۵ مورد محاسبه قرار گرفت. فاصله صفحه نمایش بین ۵۰-۷۵ سانتیمتر باید تنظیم شود (جدول ۳).

میز مذکور جهت شیب‌های صفر تا ۴۵ درجه برای سه حالت نشسته روی صندلی، نشسته در حالت چهار زانو و دراز کش در افراد متفاوت با توجه به ارتفاع چشم-آرنج جهت کنترل زاویه خم شدن قابل تنظیم می‌باشد. قابل ذکر است در حالت دراز کش (Flower's)، پایه‌های جلوی میز دارای سه درجه آزادی (بالا/پایین، به پهلوها و خم شدن به سمت عقب پایه‌های جلو) می‌باشد (تصویر ۱، ۲ و ۳).

باتوجه به ابعاد جامعه مورد مطالعه، ابعاد میز در سه حالت نشسته روی صندلی، نشسته در حالت چهار زانو و دراز کش محاسبه گردید. مشخصه آنترپومتری مورد استفاده در حالت (Flower's) یا دراز کش شامل پهنای باسن است که باتوجه به صدک ۹۵ در جدول ۱ مورد توجه قرار گرفت. در این حالت زاویه بین تنه و ران ۱۳۵ درجه است. تفاوت صدک ۹۵ و ۵ برای ارتفاع چهار زانو جهت محاسبه محدوده تطابق ارتفاع میز بدست آمد. همچنین فاصله دو زانو در حالت چهار زانو باتوجه به صدک ۱ و ۹۹ برای محدوده تطابق در دو طرف میز محاسبه گردید و مقدار قابلیت تنظیم با توجه به ارتفاع زانو نشسته روی صندلی توسط صدک ۹۵ و ۵ محاسبه شد. عمق شکم در هر حالت توسط صدک ۹۵ مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین ارتفاع آرنج تا کف



تصویر ۱: میز طراحی شده جهت حالت نشسته روی صندلی



تصویر ۲: میز طراحی شده جهت حالت نشسته، چهار زانو



۴۵-۰ درجه



تصویر ۳: میز طراحی شده جهت حالت درازکش

میز طراحی شده در حالات مختلف، از جمله مزایای آن بوده که سبب می‌گردد افراد در رده‌های سنی مختلف، قادر به استفاده از آن باشند. به نظر می‌رسد که استفاده از این وسیله می‌تواند سبب کاهش قابل توجه اختلالات اسکلتی - عضلانی در افراد و درد و مشکلات ناشی از آن گردد. با توجه به پژوهش‌های اندک منتشر شده در این زمینه، پیشنهاد می‌شود تأثیر استفاده از میز طراحی شده حاصله از پژوهش حاضر در کاربران در دراز مدت مورد بررسی و تحقیق قرار گیرد، همچنین مطالعات بیشتری در رابطه با طراحی میز مناسب جهت استفاده از لپ‌تاپ در رده‌های سنی دیگر در زنان و مردان انجام شود.

نتیجه‌گیری

استفاده و کاربرد رایانه در عصر حاضر، سبب ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران می‌گردد و استفاده از لپ‌تاپ که بطور گسترده در افراد مختلف در رده‌های سنی مختلف و مشاغل متفاوت، رایج گردیده، نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. پژوهش حاضر، در زمینه میز متناسب جهت استفاده از لپ‌تاپ انجام گردید و منجر به طراحی میز با مشخصات آنروپومتری متناسب با کاربران و قابل تنظیم در سه حالت نشسته روی صندلی، نشسته در حالت چهار زانو و دراز کش شده است. قابلیت تنظیم

References

1. Firoozeh F, Shahcheraghi F, Zahraei Salehi T, Karimi V, Aslani MM. Antimicrobial resistance profile and presence of class I integrons among *Salmonella enterica* serovars isolated from human clinical specimens in Tehran, Iran. *Iran J Microbiol.* 2011;3(3):112-7. PMID: 22347592
2. Zecevic A, Miller DI, Harburn K. An evaluation of the ergonomics of three computer keyboards. *Ergonomics.* 2000;43(1):55-72. DOI: 10.1080/001401300184666 PMID: 10661693
3. Carvalho M, Cavalcanti F, Miranda H, Soriano E. Partial rupture of supraspinous tendon in a dentist: A case report. *FIEP Bull.* 2006;76:131.
4. Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Appl Ergon.* 2002;33(3):207-17. DOI: 10.1016/s0003-6870(02)00014-5 PMID: 12164505
5. Malone RE. Ergonomics, policy, and the ED nurse. *J Emerg Nurs.* 2000;26(5):514-5. DOI: 10.1067/men.2000.109870 PMID: 11015075
6. Maul I, Laubli T, Klipstein A, Krueger H. Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. *Occup Environ Med.* 2003;60(7):497-503. PMID: 12819283
7. Shuling C. To study the association between musculoskeletal complaints and the use of laptop at work in Singapore. Singapore2008.
8. Dockrell S, Bennett K, Culleton-Quinn E. Computer use and musculoskeletal symptoms among undergraduate university students. *Comp Educ.* 2015;85:102-9.
9. Shokri S, Qhalenoy M, Taban E, Ahmadi O, Kohnavard B. Evaluation of Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Students Using Portable Computer in Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences. *J Health Res Commun.* 2015;1(3):9-15.
10. Statistics BoL. Number (in 1,000s) of work-related musculoskeletal disorders involving time away from work and median days away from work by occupation 1999 [cited 2002 September 7]. Available from: <http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/case/osnr0012.pdf>.
11. Statistics BoL. The part of body affected, occupational injuries, and illnesses involving days away from work. 1999.
12. Albin T. Comfortable Portable Computing :The Ergonomic Equation 2008. Available from: <http://www.ergotron.com>.
13. Rafiee M, Mokhtarinia HR, Hadad O, Reza Soltani P. Pain and discomfort in laptop users: Prevalence and its relation to adopted posture. *Razi J Med Sci.* 2014;21(122):37-45.

Ergonomically Adjustable Laptop Desk Designed Based on Anthropometric Characteristics of 20-30 Year-Old Students of Mazandaran University of Medical Sciences

Mohammad Amin Mououdi¹, Ismail Shokrolahi^{2,*}, Royan Shahpuri², Jamshid Yazdani-charati³

¹ Faculty Member, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² BSc, Department of Occupational Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

³ Department of Statistics and Epidemiology, Faculty of Health Sciences Research Center Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

* **Corresponding author:** Ismail Shokrolahi, BSc, Department of Occupational Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. E-mail:eng.ismailShokrolahi@yahoo.com

DOI: [10.21859/joe-05027](https://doi.org/10.21859/joe-05027)

Received: 12/12/2016

Accepted: 01/08/2017

Keywords:

Ergonomics

Laptop

Desk

Design

Anthropometry

© 2017 Hamadan University of Medical Sciences

Abstract

Introduction: In recent years, with the progressive development of various scientific, research and industrial fields, there are musculoskeletal disorders in computer and laptop users. Musculoskeletal disorders including pain and pressure in areas such as wrists, elbows, neck and shoulders, along with the fatigue of these areas, especially back and waist pain are common among many computer and laptop users. The aim of this study was to design a customizable ergonomic table for using laptops based on the anthropometric characteristics of students of Mazandaran University of Medical Sciences.

Methods: This study was conducted on 108 (61 males and 47 females) students of Mazandaran University of Medical Sciences. Ten parameters including knee height sitting on a chair, eyes- elbows height, cross-legged posture kneeling length, cross-legged posture kneeling height, thick thighs, elbow rest height-sitting, shoulder-fingertip length, abdominal depth, hip breath, and elbow-fingertip length were measured using the adjustable seating, caliper and meter. The SPSS software version 20 was used to analyze the data. Then, the percentiles 1 to 99 and the golden number 1.618 were used to design the table.

Results: The mean age of the subjects was 23 ± 3.14 years. Based on anthropometric characteristics, gold number, resulting percentiles and design equations, an adjustable ergonomic table was designed in three seated sitting, four-knee and Fowler's positions.

Conclusions: It is expected that after putting this device on the laptop, the musculoskeletal disorders caused by its use will be reduced. Because of limited studies have been conducted in this area, it is suggested that further studies in this regard be undertaken in the future.

How to Cite this Article:

Mououdi M, Shokrolahi I, Shahpuri R, Yazdani-charati J, Ergonomically Adjustable Laptop Desk Designed Based on Anthropometric Characteristics of 20-30 Year-Old Students of Mazandaran University of Medical Sciences. *J Ergo.* 2017; 25(2):55-60. DOI: [10.21859/joe-05027](https://doi.org/10.21859/joe-05027)