Journal of Ergonomics | ISSN: 1735-1960

The Determination of the Static Anthropometric Characteristics for the Computer Users from the Monitoring Room of one of the Industries in the Mazandaran Province for Designing an Ergonomic Chair

Mohammad Amin Mououdi[1*], Seyyed Mohsen Hosseini[2]

1. Faculty member, School of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
2. B.Sc. in Industrial Engineering, North University, Amol, Iran

Article Info

Original Article

Received: 25 Sep 2017;
Accepted: 14 Jan. 2018;
Published Online 2018/01/23
DOI: 10.30699/jergon.5.3.22

Use your device to scan and read the article online

Corresponding Author
Mohammad Amin Mououdi
Faculty member, School of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
Tel: 09113111931 **Email:** Mououdi2006@yahoo.com

ABSTRACT

Background: Sitting for long periods of time is a part of the illness, which can happen in the workplace and the lack of attention to the ergonomic principles causes musculoskeletal disorders such as backache, pelvic ache, shoulder ache, elbow ache, arm ache, wrist and ankle ache, and muscle aches in the other parts of the body. The present research was carried out according to the ergonomic principles and designs, in order to design an ergonomic chair, suitable for the computer users in the monitoring room of one of the industries in the Mazandaran province.

Methods: The participants in this study included a total of 32 male staff from the monitoring room of one of the industries in the Mazandaran province. A total of 24 anthropometric parameters were measured from the body of each of the subjects, sitting in a vertical position on an adjustable chair, using anthropometric calipers and meters and the data were analyzed with the Excel and the Minitab statistical programs.

Results: The mean age of the subjects was 42.59 ±5.34 years and the 5^{th}, 25^{th}, 50^{th}, 75^{th}, 90^{th}, and 95^{th} percentiles of their anthropometric dimensions and Pearson's correlation coefficients were obtained to design the height, the depth, the height, and the width of the ergonomic chair. All parts of the chair had two degrees of freedom. The neck and back supports, adjustable for this type of chair were designed specifically. Also, using MIT standards, the level of seat compressibility was measured to be 4.26 cm, based on the 95^{th} percentile weight.

Conclusion: Considering that other countries design and produce suitable chairs, focusing on the anthropometric characteristics of the individuals, studies, similar to this research could be recommended in the different parts of the country, in order to design and produce appropriate chairs for the physical dimensions of the people and their needs.

Keywords: Anthropometry; Ergonomic chair; Design; Workplace

Copyright © 2018, Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

How to Cite This Article:

Mououdi M A, Hosseini M. The Determination of the Static Anthropometric Characteristics for the Computer Users from the Monitoring Room of one of the Industries in the Mazandaran Province for Designing an Ergonomic Chair. J Ergon. 2018; 5 (3) :22-28

مجله ارگونومی - ۱۹۶۰-۱۷۳۵ - سال ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶

مقالهٔ پژوهشی

تعیین مشخصه‌های آنتروپومتری استاتیکی کاربران رایانهٔ اتاق مونیتورینگ یکی از صنایع استان مازندران برای طراحی صندلی ارگونومی ایستگاه کار

محمدامین موعودی[1*]، سید محسن حسینی[2]

۱. عضو هیئت‌علمی، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. کارشناس مهندسی صنایع، دانشگاه شمال، آمل، ایران

اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۰۳
پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۴
انتشار آنلاین: ۱۳۹۶/۱۱/۰۳

نویسندهٔ مسئول:
محمدامین موعودی
عضو هیئت‌علمی، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تلفن: ۰۹۱۱۳۱۱۱۹۳۱
پست الکترونیک:
mououdi2006@yahoo.com

برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.

خلاصه

زمینه و هدف: نشستن طولانی‌مدت، یکی از عوامل بیماری‌زای محیط کار است و بی‌توجهی به اصول ارگونومی در این رابطه، سبب ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی مثل کمردرد، درد لگن، درد کتف، آرنج، شانه، بازو، مچ دست و پا و دردهای عضلانی در نقاط دیگر بدن خواهد شد. این پژوهش با توجه به اصول و طراحی ارگونومی، برای طراحی صندلی ارگونومی متناسب با کاربران رایانه در اتاق مونیتورینگِ یکی از صنایع استان مازندران انجام شد.

روش‌کار: شرکت‌کنندگان در این مطالعه ۳۲ کارمندِ مردِ اتاق مانیتورینگِ یکی از صنایع استان مازندران بودند. ۲۴ پارامتر از بدن هر فرد، درحالی‌که در وضعیتی عمودی و روی یک صندلی با قابلیت تنظیم ارتفاع نشسته بودند، با کالیپر آنتروپومتری و متر، اندازه‌گیری شد و داده‌ها با استفاده از برنامه‌های آماری Excel و Minitab آنالیز شدند.

یافته‌ها: میانگین سنی افراد مطالعه شده، ۵/۳۴ ±۴۲/۵۹ سال بود. صدک‌های ۲۵، ۵، ۵۰، ۹۰، ۷۵ و ۹۵ ابعاد آنتروپومتری آنان و ضریب همبستگی پیرسون برای طراحی ارتفاع، عمق، ارتفاع دسته، فاصلهٔ بین دسته‌ها و پهنای صندلی ارگونومی به دست آمد. همهٔ قطعات صندلی دو درجه آزادی دارند. حمایت‌کننده‌های ناحیهٔ گردن و کمر به‌صورت کاملاً ویژه و با قابلیت تنظیم، برای این نوع صندلی طراحی شد. همچنین میزان تراکم‌پذیری سطح نشستنگاه با استفاده از استاندارد MIT (Massachusetts Institute of Technology)، براساس صدک ۹۵ وزن، برابر با ۴/۲۶ سانتی‌متر شد.

نتیجه گیری: با در نظر گرفتن این واقعیت که کشورهای دیگر نیز با توجه به ویژگی آنتروپومتری افراد، صندلی‌هایی مناسب طراحی و تولید می‌کنند، توصیه می‌شود مشابه این پژوهش در نقاط مختلف کشور انجام شده و صندلی‌هایی متناسب با ابعاد جسمی افراد و نیازهای آنان طراحی و تولید شود.

کلیدواژه‌ها: آنتروپومتری، صندلی ارگونومی، طراحی، ایستگاه کار.

مقدمه

در بسیاری از محیط‌های کاری، طراحی ایستگاه کاری به‌گونه‌ای است که رعایت نکردن اصول ارگونومی در آن، فرد را در معرض عوامل زیان‌آور قرار می‌دهد. نشستن طولانی‌مدت یکی از این عوامل بیماری‌زای محیط کار است. نشستن، در مقایسه با ایستادن، منجر به استرس‌های زیادتری می‌شود و بی‌توجهی به اصول ارگونومی نشستن در محیط کار، سبب ایجاد اختلالات اسکلتی ـ عضلانی مثل کمردرد، درد لگن، درد کتف، آرنج، شانه، بازو، مچ دست و پا و دردهای عضلانی در دیگر نقاط بدن خواهد شد. همچنین رعایت نکردن اصول ارگونومی سبب می‌شود که کارگر در محیط کار خیلی زود خسته شود و بدین ترتیب میزان کارایی و بهره‌وری او کاهش یابد. نیز احتمال خطا و سوانح کاری نیز افزایش پیدا می‌کند. با توجه به علم ارگونومی و طراحی وسایل و محیط کار بر مبنای اصول ارگونومی، می‌توان از این عوارض و خطرات پیشگیری کرد [۱، ۲].

در ارتباط با نشستن طولانی‌مدت و عوارض ناشی از آن، تولیدکنندگان صندلی به طراحی پشتی‌هایی اندیشیده‌اند که منجر به انحنای طبیعی ستون فقرات همانند انحنای ستون فقرات پوسچر ایستاده شود. بیشتر اندازه‌گیری‌های انجام‌شدهٔ اخیر روی دیسک‌های بین مهره‌ای، سبب فشارهای کمتر در ستون فقرات، هنگام نشستن می‌شود [۵-۳]. امروزه صندلی‌ها به صورتی طراحی می‌شوند که در همهٔ جهات حرکت کنند و قادر به ایجاد تطابق در وضعیت‌های مختلف باشند. به این لحاظ، به این‌گونه صندلی‌ها، صندلی‌های دینامیک گفته می‌شود [۸-۶]. اما باوجودِ همهٔ تلاش‌ها، همچنان مشکل ناراحتی در ناحیهٔ کمر و دردهای مربوط به ناحیهٔ پشت، از جانب کارکنان وجود دارد [۹-۱۰].

مقصود از ساخت صندلی، فراهم کردن تکیه‌گاهی ثابت برای بدن است. تکیه‌گاه ثابتی که: الف) در مدت‌زمان طولانی راحت باشد. ب) ازنظر روانی رضایت‌بخش باشد. ج) برای انجام وظیفه یا فعالیتی که باید صورت پذیرد، حالت مناسبی داشته باشد.

به دلیل نبودِ صندلی‌های طراحی‌شده براساس اصول ارگونومی در بسیاری از صنایع، از جمله در صنعت بررسی شده و طبق گزارش واحد HSE صنعت مذکور، بیش از ۷۰ درصد کارکنان شاغل در این واحد براساس پرسش‌نامهٔ CMDQ (Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires)، مشکلات اسکلتی ـ عضلانی داشتند؛ بنابراین برای پیشگیری از مشکلات اسکلتی – عضلانی، کاهش کارایی و خستگی در افراد شاغل در این صنعت، این مطالعه در واحد مذکور انجام شد و درنهایت گونه‌ای صندلی دینامیک طراحی شد که در همهٔ جهات حرکت کند و قادر به ایجاد تطابق با وضعیت‌های مختلف کاربران باشد [۱۲، ۱۱].

روش‌کار

افراد این مطالعه مروری (Case Study) در سال ۱۳۹۵ در یکی از کارگاه‌های صنعتی استان مازندران انجام گردید. شرکت‌کنندگان در این مطالعه، همگی مرد و کاربران رایانهٔ اتاق مونیتورینگِ یکی از کارگاه‌های صنعتی استان مازندران بودند که زمانی معادل ۹۰ درصد زمان نوبت کاری خود را برای جلوگیری از بالا رفتن دمای کوره و مخزن و به تبعِ آن جلوگیری از آتش‌سوزی و انجام وظایف دیگری، ازجمله کنترل مواد افزودنی به کاغذ، تنظیم غلظت و الاستیسیتهٔ کاغذ، ملزم به نشستن روی صندلی هستند. کل کاربران مانیتورینگ این شرکت، ۴۸ نفر بودند که برای جامعیت نمونه‌گیری، از روش کوکران با ضریب اطمینان ۹۵٪ و ۱۰٪ خطا، تعداد نمونهٔ ۳۲ نفر به دست آمد. کاربران مطالعه شده، از فهرستی انتخاب شدند که از واحد HSE شرکت گرفته شد.

۲۴ پارامتر آنتروپومتری آزمایش‌شوندگان، درحالی گردآوری شد که آن‌ها در یک وضعیت عمودی و روی یک صندلی با قابلیت تنظیم ارتفاع با سطحی افقی نشسته بودند (شکل ۱). در طول فرآیند آزمایش افراد بررسی شده، بدون کفش و لباسی بودند تا کمترین تأثیر را در اندازه‌گیری بگذارد [۴]. تمام اندازه‌گیری‌ها با کالیپر آنتروپومتری انجام شد و برای بعضی قسمت‌ها، از متر فلزی و متر منعطف و عمق‌سنجِ با دقت در حد دهم میلی‌متر استفاده شد. تمام داده‌های آنتروپومتری با استفاده از برنامه‌های آماری Excel و Minitab آنالیز شدند.

اخلاق در پژوهش

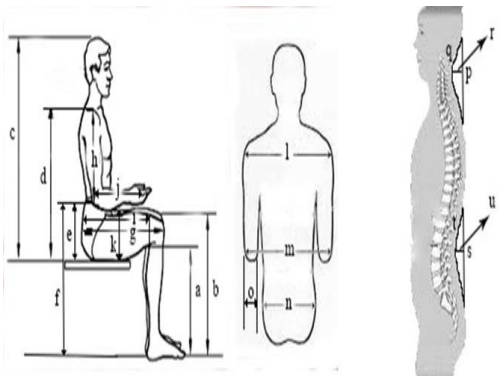
کلیه افراد با آگاهی، رضایت و داوطلبانه در این پژوهش وارد گردیدند. کلیه اصول معاهده هلسینکی در این پژوهش رعایت گردید.

یافته‌ها

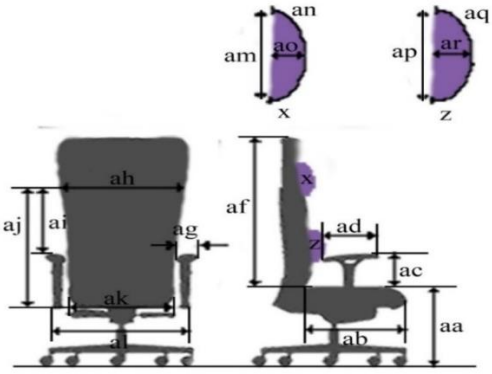
افراد شرکت‌کننده در این پژوهش میانگین سنی ۴۲/۵۹±۵/۳۴ داشتند که ابعاد آنتروپومتری آنان در جدول ۱ آورده شده است. پارامترها و معیارهای طراحی صندلی ارگونومی، در جدول ۲ و پارامترهای طراحی و صدک‌های انتخابی و محدودهٔ تغییرات، در جدول ۳ آورده شده است. براساس استاندارد MIT و براساس صدک ۹۵ وزن، حداکثر تراکم مجاز صندلی، برابر با ۴/۲۶ سانتی‌متر خواهد شد [۱۳]. بر مبنای اطلاعات جدول‌های ۲ و ۳، صندلی ارگونومی برای کاربران واحد مانیتورینگ واحد صنعتی مذکور طراحی و ساخته شد (شکل‌های ۲ و ۳).

جدول ۱. ابعاد آنتروپومتری شرکت‌کنندگان (اعداد برحسب سانتی‌متر)

No	نام پارامتر	علامت	صدک ۵	صدک ۲۵	صدک ۵۰	صدک ۷۵	صدک ۹۵	SD
۱	سن		۳۳/۸۱	۳۸/۹۶	۴۲/۵۹	۴۶/۲۲	۵۱/۳۸	۵/۳۴
۲	وزن		۶۷/۱۳	۷۵/۰۸	۸۰/۶۹	۸۶/۲۹	۹۴/۲۴	۸/۲۴
۳	قد		۱۶۳/۳۸	۱۶۸/۷۴	۱۷۲/۵۱	۱۷۶/۲۸	۱۸۱/۶۴	۵/۵۵
۴	ارتفاع رکبی	a	۳۷/۹۲	۳۹/۹۰	۴۱/۲۹	۴۲/۶۸	۴۴/۶۶	۲/۰۵
۵	ارتفاع زانو (نشسته)	b	۵۰/۳۳	۵۲/۴۱	۵۳/۸۷	۵۵/۳۳	۵۷/۴۰	۲/۱۵
۶	ارتفاع نشسته	c	۸۴/۸۷	۸۷/۹۵	۹۰/۱۲	۹۲/۲۹	۹۵/۳۷	۳/۱۹
۷	ارتفاع شانه	d	۵۸/۴۴	۶۱/۴۷	۶۳/۶۱	۶۵/۷۵	۶۸/۷۹	۳/۱۵
۸	ارتفاع تکیه‌گاه آرنج تا کف صندلی	e	۲۲/۹۶	۲۵/۷۷	۲۷/۷۶	۲۹/۷۴	۳۲/۵۶	۲/۹۲
۹	ارتفاع آرنج نشسته تا کف زمین	f	۵۴/۱۵	۶۱/۴۰	۶۶/۵۱	۷۱/۶۲	۷۸/۸۷	۷/۵۱
۱۰	طول باسن – زانو (نشسته)	g	۵۴/۸۷	۵۶/۹۱	۵۸/۳۵	۵۹/۷۹	۶۱/۸۳	۲/۱۲
۱۱	طول شانه - آرنج (نشسته)	h	۳۴/۲۷	۳۵/۸۰	۳۶/۸۸	۳۷/۹۶	۳۹/۴۸	۱/۵۸
۱۲	طول باسن رکبی	i	۴۲/۹۴	۴۵/۴۰	۴۷/۱۳	۴۸/۸۶	۵۱/۳۱	۲/۵۴
۱۳	طول ساعد	j	۳۱/۱۴	۳۲/۶۱	۳۳/۶۵	۳۴/۶۸	۳۶/۱۵	۱/۵۲
۱۴	پهنای عرضی آرنج تا آرنج	m	۴۲/۲۸	۴۸/۴۰	۵۰/۶۰	۵۲/۸۰	۵۵/۹۲	۳/۲۳
۱۵	پهنای باسن (نشسته)	n	۳۵/۴۸	۳۷/۳۶	۳۸/۶۸	۴۰/۰۱	۴۱/۸۸	۱/۹۵
۱۶	پهنای شانه	l	۴۳/۶۰	۴۵/۷۸	۴۷/۳۲	۴۸/۸۶	۵۱/۰۴	۲/۲۶
۱۷	پهنای ساعد	o	۸/۷۱	۹/۳۳	۹/۷۶	۱۰/۱۹	۱۰/۸۰	۱/۳۶
۱۸	ضخامت ران	k	۱۵/۲۵	۱۶/۵۶	۱۷/۴۹	۱۸/۴۱	۱۹/۷۲	۱/۳۶
۱۹	ارتفاع عمودی گودی کمر	s	۱۵/۹۵	۱۸/۱۱	۱۹/۶۳	۲۱/۱۵	۲۳/۳۱	۲/۲۴
۲۰	طول گودی کمر	t	۱۶/۶۰	۱۸/۸۷	۲۰/۴۷	۲۲/۰۶	۲۴/۳۳	۲/۳۵
۲۱	عمق گودی کمر	u	۱/۰۵	۱/۳۷	۱/۵۹	۱/۸۱	۲/۱۲	۰/۳۳
۲۲	ارتفاع عمودی گودی گردن	p	۱۹/۰۶	۲۱/۴۲	۲۳/۰۸	۲۴/۷۴	۲۷/۰۹	۲/۴۴
۲۳	طول گودی گردن	q	۲۰/۷۴	۲۳/۲۶	۲۵/۰۳	۲۶/۸۱	۲۹/۳۳	۲/۶۱
۲۴	عمق گودی گردن	r	۳/۲۶	۴/۲۰	۴/۸۶	۵/۵۳	۶/۴۷	۰/۹۸



شکل ۱. ابعاد آنتروپومتری شرکت‌کنندگان



شکل ۲. اجزاء طراحی صندلی ارگونومی

جدول ۲. پارامترها و معیارهای طراحی صندلی ارگونومی [۱۳، ۹، ۷]

نام پارامتر	معیار طراحی*
۱- ارتفاع صندلی	Cos۳۰(a+ sc) <aa< cos ۵(a + sc)
۲- عمق صندلی	۰/۸×i<ab< ۰/۹۵× i
۳- عرض کفهٔ صندلی	پهنای صندلی Ak=۹۵P
۴- فاصلهٔ بین دسته‌ها	$P_{۹۵}$ مربوط به پهنای عرضی آرنج تا آرنج
۵- ارتفاع دستهٔ صندلی	$P_{۲۵}$ تا $P_{۷۵}$ مربوط به ارتفاع تکیه‌گاه آرنج تا کف صندلی
۶- ضخامت صندلی (PAD)	براساس استاندارد MIT وزن P۹۵

جدول ۳. پارامترهای طراحی و صدک‌های انتخابی و محدودهٔ تغییرات

نام قسمت	عنوان قسمت	پارامتر آنتروپومتری استفاده‌شده در طراحی	صدک استفاده‌شده	مقدار صدک سانتی‌متر	محدودهٔ تغییرات
ارتفاع صندلی	aa	ارتفاع رکبی	۵	۳۷/۹۲	۲/۴۰< × <۳۵
عمق صندلی	ab	طول باسن‌رکبی	۵	۴۲/۹۴	۷۹/۴۰< × < ۳۴/۲۲
ارتفاع دستهٔ صندلی	ac	ارتفاع تکیه‌گاه آرنج تا کف صندلی	۵۰	۲۷/۵۷	۸/۲۹ < × <۲۵/۳
طول دستهٔ صندلی	ad	طول ساعد	۹۵	۳۶/۱۵	-
ارتفاع پشتی صندلی	af	ارتفاع نشسته	۹۵	۹۵/۳۶	-
ضخامت دستهٔ صندلی	ag	پهنای ساعد	۹۵	۱۰/۷۹	-
عرض پشتی در قسمت شانه	ah	پهنای شانه	۹۵	۵۱/۰۲	-
عرض پشتی در قسمت باسن	ak	پهنای باسن	۹۵	۴۱/۸۸	-
ارتفاع دسته تا عرض در قسمت شانه	ai	طول شانهٔ آرنج	۹۵	۳۹/۴۸	-
ارتفاع کفه تا عرض در قسمت شانه	aj	ارتفاع شانه	۹۵	۶۸/۷۸	-
عرض کفهٔ صندلی	ak	پهنای باسن	۹۵	۴۱/۸۸	-
فاصله بین دسته‌ها	al	پهنای عرضی آرنج تا آرنج	۹۵	۵۵/۹۱	۵۵/۹۲< X <۴۵/۲۹
ارتفاع عمودی بالشتک گردن	am	ارتفاع عمودی گودی گردن	۵	۱۹/۰۶	کل پشتی
طول بالشتک گردن	an	طول گودی گردن	۵	۲۰/۷۳	کل پشتی
عمق بالشتک گردن	ao	عمق گودی گردن	۹۵	۶/۴۶	کل پشتی
ارتفاع عمودی بالشتک کمر	ap	ارتفاع عمودی گودی کمر	۵	۱۵/۹۴	کل پشتی
طول بالشتک کمر	aq	طول گودی کمر	۵	۱۶/۶	کل پشتی
عمق بالشتک کمر	ar	عمق گودی کمر	۹۵	۲/۱۲	کل پشتی

شکل ۳. صندلی ارگونومی ساخته‌شده، از نماهای مختلف

بحث و نتیجه گیری

نشستن را انسان‌ها هر روز بارها و بارها تجربه می‌کنند. هر فرد به‌طور متوسط در روز ۵ ساعت می‌ایستد، ۱۲/۵ ساعت می‌نشیند و ۶/۵ ساعت می‌خوابد. برخی از افراد، به‌واسطهٔ شغلشان، به مدت طولانی‌تر و مداوم‌تری مجبور به نشستن هستند که در پی آن، به سبب تغییر وضعیت طبیعی اندام‌های مختلف، این افراد اغلب دچار مشکلات اسکلتی ـ عضلانی گوناگون می‌شوند [۱۴].

در حال استراحت تقریباً ۷۵ درصد وزن بدن (از طریق برجستگی‌های ورک) روی سطح نشستنگاه، ۸ درصد بر پشتی صندلی و ۱۷ درصد از طریق کف پاها به زمین منتقل می‌شود. ازاین‌رو برجستگی‌های ورک نقش مهمی در فرآیند نشستن دارند [۱۳].

در ارتباط با صندلی، ویژگی‌هایی همچون عمق، ارتفاع و قابلیت انعطاف سطح نشستن‌گاه وجود دارد. عمق صندلی نباید بیش از حد استانداردها باشد. درصورتی‌که عمق، بیشتر یا کمتر از سطح توصیه‌شده باشد، باعث فشار به ناحیهٔ رکبی و همچنین به سطح زیرین ران می‌شود که این فشار منجر به اختلال در سیستم گردش خون و مشکلات برخاستن و نشستن خواهد شد [۱۵]. ارتفاع صندلی نباید بیشتر از حدود توصیه‌شدهٔ ارگونومی باشد؛ زیرا به سطح زیرین ران فشار وارد می‌شود. در نتیجهٔ این فشار، جریان خون در اندام‌های انتهایی تنه کاهش می‌یابد و باعث احساس خواب‌رفتگی، مورمور شدن و تورم پاها می‌شود. با کاهش ارتفاع صندلی هم، شخص تمایل خواهد داشت که کمر خود را بیشتر خم کند، درنتیجه مشکلات بیشتری در نشستن و برخاستن برای او پیش خواهد آمد و به فضای خالی بیشتری برای پاها نیاز خواهد داشت [۱۷، ۱۶]. قابلیت انعطاف سطح نشستن‌گاه نیز باید آن‌قدر باشد که انتقال نیروی عکس‌العمل از سطح نشستن‌گاه به برجستگی‌های ورک منتقل شود. در غیر این صورت شخص در ناحیهٔ پشت احساس ناراحتی می‌کند. در این مطالعه، قابلیت انعطاف سطح نشستن‌گاه، با استفاده از استاندارد MIT که پیش‌تر محاسبه شد، به دست آمد.

صاحبان صنایع تولید صندلی در دیگر کشورها، صندلی‌های خاصی بر مبنای ویژگی‌های آنتروپومتری مردم خود طراحی و عرضه می‌کنند که معمولاً همهٔ قطعات آن دو درجه آزادی دارند [۸] و حمایت‌کننده‌های ناحیهٔ گردن و کمر آن به‌صورتی کاملاً ویژه و با قابلیت تنظیم طراحی می‌شوند. از انواع این صندلی‌های ارگونومی می‌توان به Signet، Credo، Conventio، Pantonic و Scio اشاره کرد که برخی از پارامترهای طراحی همچون ارتفاع در صندلی Scio، عرض کفه در صندلی Conventio به نتایج این پژوهش نزدیکتر می باشند(به ترتیب ۴۴۵ میلی‌متر در مقایسه با ۳۷۹/۲ میلیمتر و ۳۹۰ میلی‌متر در مقایسه با ۴۱۸/۸ میلی‌متر). در حالیکه پارامتر ارتفاع پشتی در انواع صندلی یاد شده در بالا ، بدلیل تفاوت نوع طراحی، کاملاً متفاوت می باشند.

تفاوت مشخصات آنتروپومتری نژادهای مختلف انسانی در نقاط مختلف دنیا مشهود است و می‌توان نتیجه گرفت که در هر منطقه‌ای بهتر است طراحی و ساخت انواع صندلی‌ها، با توجه به اندازه‌های آنتروپومتری افراد همان منطقه انجام شود.

تقدیر و تشکر

از کلیه همکارانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند، سپاسگزاریم. تأمین منابع مالی این پروژه بصورت شخصی گزارش گردیده است.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد

References

1. http://salamattv.irib.ir/archivemaghalat/assetpublisher/D1b2tEeyX3lu/content/id/5696226
2. Anderson GB, Ortengren T, Nachemson A, Elfstorm G. Lumbar disk pressure and myo electric back muscle activity during sitting. Scand J Rehabil Med. 1974;6:101–21.
3. Masoudi. MA. Mohandesi anthropometry. Entesharat Daneshgah olum. Pezeshki. Mazandaran, 1375
4. Sanders MS, McCormic EJ, Human Factors in Engineering and Design (Ergonomic) seven editions. 1999.
5. Bendix T. Seated trunk posture at various seat inclinations, seat heights, and table heights. Human factors. 1984;26(6):695-703. https://doi.org/10.1177/001872088402600609
6. Korean Standard Association. Basic human body measurements for technological design-Part 1: Body measurement definitions and landmarks (KS A ISO 7250-1). Seoul: Korean Industrial Standards. 2008.
7. Panagiotopoulou G, Christoulas K, Papanckolaou A, Mandroukas K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. Appl Ergon. 2004 Mar;35(2):121–8. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2003.11.002 PMID:15105073
8. Looze MP, deKuijt-Evers LFM, Dieen J H van, Sitting comfort and discomfort and the relationships with objective measures Ergonomic (2003). 46:985-998.
9. Castellucci HI, Arezes PM, Molenbroek JF. Analysis of the most relevant anthropometric dimensions for school furniture selection based on a study with students from one Chilean region. Appl Ergon. 2015;46 Pt A:201–11. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.08.005. PMID: 25151312.
10. Gouvali MK, Boudolos K. Match between school furnitudimensions and children's anthropometry. Appl Ergon. 2006;37(6):765–73. https://doi.org/10.1016 /j.apergo.2005.11. 009 PMID:16442494
11. Wilke HJ, Neef P, Caimi M, Hoogland T, Claes LE. New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. Spine. 1999;24(8):755–62. https://doi.org/10.1097/00007632-199904150-00005 PMID:10222525
12. Pheasant S. Body Space. 2nded. London: Taylor and Francis; 2003.
13. Different N, Tilley AR, Harman D. Human scale. The MIT Press; 1981.
14. Milanese S, Grimmer K. School furniture and the user population: an anthropometric perspective. Ergonomics. 2004;47(4):416-26. https://doi.org/10.1080/0014013032000157841. PMID: 14680998.
15. Mououdi MA. [Comfort and design]. Iran: Fadakbook; 2015. https://www.fadakbook.ir/product/1040/
16. Mououdi MA., The determination of static anthropometry characteristics for designing and evaluating the comfort of saddle chair, Iran Occupational Health, 2013.9 (4),24-29.
17. Vink P, Editor. Comfort and design: principles and good practice. CRC press; 2004 Nov 29.