تعیین مشخصه های آنتروپومتریکی استاتیکی جهت طراحی و ارزیابی راحتی صندلی زینی

محمد امین موعودی [۱]

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۷/۰۳ تاریخ ویرایش: ۹۰/۰۹/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۲/۱۳

چکیده

زمینه و هدف: بسیاری از افراد بهنگام انجام کارهای روزانه، ناگزیر از نشستن می‌باشند. فرآیند نشستن بخصوص به مدت طولانی، در مقایسه با ایستادن، منجر به دردهای متعددی از جمله در نواحی پشت و کمر می‌گردد. در ادارات ، صنایع و موسسات مختلف، ناراحتی‌های ناشی از نشستن طولانی مدت و کاهش کارایی افراد، سبب طراحی صندلی‌های ویژه با پشتی‌ها و نشستنگاه‌های خاص شده است. هدف از این پژوهش نیز، طراحی صندلی ویژه بر مبنای مشخصات آنتروپومتریک افراد و سپس بررسی ارزیابی راحتی آن می‌باشد.

روش بررسی: ۱۷۸ نفر مرد شاغل ۲۵ تا ۵۵ ساله در یک صنعت مونتاژ در این پژوهش شرکت نمودند و هشت پارامترآنتروپومتریک این افراد، تعریف شده مطابق معیارهای فیزانت، در شرایط یکسان توسط آنتروپومتر، اندازه گیری شد. سپس با توجه به مشخصات مذکور، صندلی زینی، طراحی شده و در مرحله دوم، ۳۰ نفر بطور تصادفی انتخاب گردیده و به مدت یک هفته، هر روز ۵ ساعت بر روی آن نشستند. در انتها راحتی صندلی توسط پرسشنامه‌ای با مقیاس کمی، مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: بر مبنای پارامترهای طراحی شامل حداکثر و حداقل ارتفاع، پهنا، عمق و ضخامت زین، پهنا و محدوده تطابق صندلی، معیارهای طراحی حاصله از ویژگی‌های آنتروپومتریک افراد، صندلی زینی طراحی گردید. ارزیابی راحتی صندلی با مقیاس کمی مورد استفاده، نشان دهنده احساس راحتی کاربران و رضایتمندی آنان بوده است (میانگین بیش از ۷/۵ از ۱۰).

نتیجه‌گیری: با توجه به ابراز احساس راحتی توسط شرکت‌کنندگان در این پژوهش و با در نظر گرفتن این واقعیت که کشورهای دیگر نیز با توجه به ویژگی‌های آنتروپومتریک افراد، صندلی‌هایی مناسب طراحی و تولید مایند، توصیه می‌گردد، مشابه این پژوهش در نقاط مختلف کشور انجام شده، و صندلی‌هایی متناسب با ابعاد جسمی افراد و نیازهای آنان طراحی و تولید گردد.

کلیدواژه‌ها: آنتروپومتری، صندلی زینی، راحتی، ارگونومی، نشستن

مقدمه

نشستن در مقایسه با ایستادن منجر به استرس‌های زیادی در انسان می‌گردد. در حقیقت نشستن طولانی مدت منجر به ریسک فاکتورهای زیادی می‌شود که نهایتاً منجر به ایجاد دردهائی در ناحیه پشت وکمر می‌گردد[۱].

جهت کاستن ریسک فاکتورهای مذکور تولیدکنندگان صندلی به فکر طراحی پشتی‌هایی پرداختند که منجر به انحنای طبیعی ستون فقرات همانند انحنای ستون فقرات پوسچر (Posture) ایستاده، شود. بیشتر اندازه‌گیری‌های انجام شده‌ی اخیر بر روی دیسک‌های بین مهره‌ای، اشاره به فشارهای کمتر در ستون فقرات هنگام نشستن می‌کند [۲،۳].

هم اکنون صندلی‌ها بصورتی طراحی می‌گردند که در کلیه جهات حرکت کرده و قادر به ایجاد تطابق باشند و به این لحاظ به اینگونه صندلی‌ها، صندلی‌های دینامیک(Dynamic chairs) گفته می‌شود[۴، ۵].

۱- (نویسنده مسئول) عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ایران. Mououdi2006@ yahoo.com

www.SID.ir

علی رغم همه تلاش‌ها، همچنان مشکل ایجاد ناراحتی در ناحیه کمر و شکایات مربوط به ناحیه پشت، از جانب کارکنان وجود دارد[۶، ۷].

بطور کلی مقصود از صندلی، فراهم نمودن تکیه گاهی ثابت برای بدن است که:

الف) در مدت زمان طولانی راحت باشد.

ب) از نظر روانی رضایت بخش باشد.

ج) برای انجام وظیفه یا فعالیتی که می‌بایست صورت پذیرد، حالت مناسبی داشته باشد.

از آنجایی که تحقیقی در خصوص طراحی و احساس راحتی در وضعیت نشستن بر روی صندلی در کشور وجود ندارد، این پژوهش جهت طراحی صندلی زین اسبی و بررسی و ارزیابی آن از جهت احساس راحتی بهنگام استفاده ، صورت گرفته است.

روش بررسی

۱۷۸ نفر مرد در محدوده سنی ۲۵ تا ۵۵ سال شاغل در یک صنعت مونتاژ در این مطالعه شرکت نمودند. مشخصه‌های آنتروپومتری بر اساس معیارهای فیزانت تعریف شد[۸]. هشت مشخصه آنتروپومتریک جهت طراحی استفاده شد (جدول ۱). همه اشخاص مورد مطالعه لباس بر تن داشتند و در طی اندازه گیری کفش به پا نداشتند. وسایل اندازه گیری شامل استادیومتر، صندلی قابل تنظیم، کالیپر و ترازو بودند. دقت اندازه گیری برای وزن گرم و سایر پارامترها میلی‌متر بود[۹].

پس از طراحی صندلی زینی، جهت ارزیابی راحتی نشستن بر روی آن، مرحله دوم پژوهش انجام شد.

سی نفر از افرادی که در مطالعه آنتروپومتریک شرکت کردند بصورت تصادفی انتخاب و به مدت یک هفته روزی ۵ ساعت بصورت پیوسته روی

جدول۱- مشخصات آنتروپومتریک افراد شرکت کننده

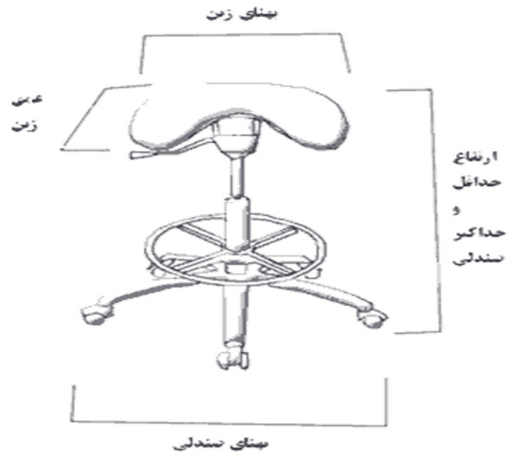
ردیف*	مشخصه های آنتروپومتریک	مردان			
		صدک ۵	صدک ۵۰	صدک ۹۵	SD
۱	وزن	۵۷/۵	۷۴	۹۰/۵	۱۰
۲	قد	۱۶۰۱	۱۷۱۰	۱۸۱۰	۶۱
۳	ارتفاع رکبی	۳۷۴	۴۱۵	۴۵۶	۲۵
۴	پهنای باسن	۳۰۵/۵	۳۵۰	۳۹۴/۵	۲۷
۵	طول باسن-رکبی	۴۱۶	۴۶۵	۵۱۴	۳۰
۶	طول باسن - زانو	۵۱۶	۵۶۵	۶۱۴	۳۰
۷	ضخامت ران	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۲
۸	ارتفاع زانو	۴۵۰	۵۰۰	۵۵۰	۳۰

*ردیف ۱ بر حسب کیلو گرم و بقیه ردیفها بر حسب میلیمتر ذکر شدند .

جدول۲- پارامتر ها و معیارهای طراحی صندلی زین اسبی

پارامترهای طراحی(برحسب میلیمتر)	معیارهای طراحی(برحسب میلیمتر)
حداکثر ارتفاع(A)	۶۴۰= ارتفاع زانوP_{95} + ارتفاع زانو 3S.D
حداقل ارتفاع(B)	۴۵۰=ارتفاع زانوP_{5}
پهنای زین(C)	۴۲۲= پهنای باسن SD +پهنای باسنP_{95}
عمق زین(D)	۴۱۶=طول باسن-رکبیP_{5}
ضخامت زین	براساس استاندارد MIT ۴۹=وزنP_{95}
پهنای صندلی	۵۷۰
محدوده تطابق (X)	A-B=۱۹۰

www.SID.ir



شکل ۱- صندلی زینی طراحی و ساخته شده

صندلی طراحی شده، نشستند و به انجام وظایف خود پرداختند.

پس از ۵ ساعت نشستن و انجام وظایف، راحتی نشستن روی صندلی با استفاده از هفت سئوال شامل ثبات صندلی، زاویه ،عمق، پهنا و ارتفاع سطح نشستنگاه، میزان انعطاف پذیری سطح نشستنگاه و راحتی صندلی بصورت کمی (۱ خیلی ناراحت – ۵ نه راحت نه ناراحت–۱۰ خیلی راحت) مورد ارزیابی قرار گرفت[۱۰] .

لازم به ذکر است در مقیاس کمی مذکور، ۷/۵ تا ۱۰ بیانگر مقیاسی برای احساس راحتی، بهنگام استفاده از صندلی می‌باشد.

یافته‌ها

معیارهای طراحی صندلی با توجه به مشخصات آنتروپومتری افراد تحت آزمایش، بدست آمد (جدول ۲ و شکل ۱).

نتایج مربوط به وضعیت راحتی صندلی مذکور با توجه به نظرات افراد تحت پژوهش، در جدول ۳ آورده شده است.

با توجه به ارزشیابی کمی وضعیت راحتی صندلی مورد آزمایش (۱ خیلی ناراحت – ۵ نه راحت نه ناراحت –۱۰ خیلی راحت) و اعداد بدست آمده در جدول ۳، صندلی طراحی شده از نظر استفاده توسط کاربران راحت ارزشیابی شد (میانگین ها بیش از ۷/۵ می‌باشند).

بحث و نتیجه‌گیری

نشستن از اموری است که روزانه بارها و بارها هر یک از انسان‌ها آن را تجربه می‌کنند. هر شهروند انگلیسی بطور متوسط ۴۱ سال از عمر خود را صرف نشستن می‌کند. بعبارت دیگر هر فرد بطور متوسط در روز ۵ ساعت می‌ایستد، ۱۲/۵ ساعت می‌نشیند و ۶/۵ ساعت می‌خوابد[۲]. برای برخی افراد، بواسطه نوع شغل‌شان، این فرآیند به مدت طولانی و مداوم اتفاق می‌افتد و آثار آن نیز که اغلب مشکلات اسکلتی-عضلانی متعدد، بواسطه تغییر وضعیت طبیعی اندام‌های مختلف می‌باشد، ظاهر می‌گردد[۱۱ ، ۱۲].

در حال استراحت تقریبا ۷۵٪ وزن بدن (از طریق برجستگی‌های ورک) روی سطح نشستنگاه ، ۸٪ بر پشتی صندلی و ۱۷٪ از طریق کف پاها به زمین منتقل می‌گردد. از این رو برجستگی‌های ورک، رل مهمی در مبحث نشستن دارند. این مهم در صندلی‌های زینی بخوبی انجام می‌شود [۱۳].

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳ – نتایج ارزیابی راحتی صندلی زین اسبی

ردیف	مشخصات صندلی	میانگین	SD
۱	ثبات صندلی	۷/۵۶	۰/۸۸
۲	زاویه سطح نشستنگاه	۷/۷۷	۱/۰۲
۳	عمق سطح نشستنگاه	۸/۱	۱
۴	پهنای سطح نشستنگاه	۷/۸۵	۱/۱
۵	ارتفاع سطح نشستنگاه	۹/۱	۰/۶۵
۶	میزان انعطاف پذیری(ضخامت) سطح نشستنگاه	۷/۵	۰/۶۷
۷	راحتی صندلی	۸/۲	۰/۸۳

جدول۴– مشخصات صندلیهای زینی ساخته شده توسط سازندگان مختلف

پارامترهای طراحی (بر حسب میلیمتر)	ST203	WINBEX	DOWNUNDER	HUMANSCALE	HAG
حداقل ارتفاع(A)	۴۸۰	۶۰۰	۴۱۰	۴۴۵	۶۴۰
حداکثر ارتفاع(B)	۶۱۰	۸۰۰	۵۴۰	۵۸۵	۸۹۵
پهنای زین(C)	۴۱۰	۳۳۰	۵۶۰	۵۶۰	۴۶۰
عمق زین(D)	–	۴۴۰	–	–	۴۱۰
محدوده تطابق (X)	۱۳۰	۲۰۰	۱۳۰	۱۴۰	۲۵۵

عمق صندلی نباید بیش از حد استانداردها باشد. در صورتیکه عمق بیشتر یا کمتر از حد توصیه شده باشد، باعث فشار به ناحیه رکبی و فشار به سطح زیرین ران شده که منجر به اختلال در سیستم گردش خون و مشکلات برخاستن و نشستن خواهد شد[۱۴،۱۵].

ارتفاع صندلی نباید از حدود توصیه شده ارگونومیکی، بیشتر باشد چون به سطح زیرین ران فشار وارد می‌شود. در نتیجه این فشار، جریان خون در اندام‌های انتهائی تنه کاهش یافته و باعث احساس خواب رفتگی، مورمور شدن و تورم پاها می‌گردد [۱۳]. با کاهش ارتفاع صندلی نیز، شخص تمایل خواهد داشت که کمر خود را بیشتر خم کند، مشکلات بیشتری در نشستن و برخاستن را تجربه خواهد کرد و به فضای خالی بیشتری جهت پاها نیاز خواهد داشت[۱۶، ۱۷].

قابلیت انعطاف سطح نشستنگاه باید آنقدر باشد که انتقال نیروی عکس العمل از سطح نشستنگاه به برجستگی‌های ورک منتقل شود، در غیر اینصورت شخص احساس ناراحتی در ناحیه پشت می‌کند . استاندارد (Massachusetts Institute of Technology(MIT) حداکثر تراکم مجاز صندلی را در حدود ۳/۸ سانتیمتر برای مرد متوسط۷۸ کیلوگرمی توصیه می‌نماید و به ازاء هر ۱۳/۶ کیلوگرم کاهش یا افزایش وزن، ۰/۶۴ سانتیمتر به مقدار اصلی، کم یا اضافه می‌گردد[۱۸].

در سایر کشورها، صاحبان صنایع تولید صندلی، صندلی‌های خاصی بر مبنای ویژگی‌های آنتروپومتریک مردم خود طراحی و عرضه می‌نمایند. از انواع این صندلی‌ها می‌توان به ST203 ،WINBEX، DOWNUNDER و غیره اشاره نمود. چنانچه پارامترهای طراحی این صندلی‌ها با پارامترها و معیارهای طراحی صندلی زینی در این پژوهش مقایسه گردد بخوبی تفاوت مشخصات آنتروومتریک نژادهای متفاوت در نقاط مختلف دنیا درک می‌شود (جدول ۴).

با توجه به نتیجه این پژوهش که طراحی و ساخت صندلی زینی مطابق با ویژگیهای آنتروپومتریک برخی افراد ایرانی بوده و کاربران مورد آزمایش با نشستن بر روی آن، احساس رضایتمندی و راحتی ابراز داشته‌اند، توصیه می‌گردد پژوهش‌های مشابه در نقاط مختلف

Archive of SID
www.SID.ir

ایـران و طراحـی و سـاخت صـندلی‌هـای ارگونـومی متناسب با ابعـاد بـدن کـاربران ایرانـی، جهـت تـامین سلامتی و راحتی نیروی انسـانی شـاغل در صـنایع و مشاغل اداری، انجام گیرد.

منابع

1. Anderson G.B.J, Ortengren T., Nachemson A., and Elfstorm G., Lumbar disk pressure and myo-electric back muscle activity during sitting. Scandinavian Journal of rehabilitation medicine, (1974)6:101-121.
2. Ayoub M.M., Work Place Design and Posture. Human Factors, 1973, 15(3), 265-268.
3. Bendix T., Seated trunk posture at various seat inclinations, seat heights and table heights, Human Factors, 1984, 26(6), 695-703.
4. Bendix T., Adjustment of The Seated Workplace with Special Reference to Heights and Inclinations of Seat and Table, Dan. Med. Bull, 1987(a), 34 (3), 125–139.
5. Looze M.P., deKuijt-Evers L.F.M., and Dieen J.H.van., "Sitting comfort and discomfort and the relationships with objective measures "Ergonomics (2003),46:985-998.
6. Mandal A., C.The seated man (Homo Sedans). Applied Ergonomics, 1981(a).12(1), 19-26.
7. Mandal A.C., The seated man, Dafnia Publications, Klampenborg, 1985, pp 95.
8. Pheasant S., Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics & the design of work, 2nd edition, Taylor & Francis Books Ltd. 1996.
9. Mououdi M.A, Mohandesi Anthropometry, Entesharte Daneshgah olom pezheshki Mazandaran, 1375 [Persian].
10. Vink P., Overbeeke C.J., Desmet P.M.A., Comfort experience. In: Comfort and design; principles and good practice, CRC Press, Boca Raton. 2005.
11. Milanese S., Grimmer K., School furniture and the user population: an anthropometric perspective, Ergonomics, 2004.Vol 47, No 4, 416 – 426.
12. Moore B., Dorrel S.S., Halpern C. A., Fernandez J. E., The Ergonomic Evaluation of Several Chairs: a case study, Advances in Industrial Ergonomics and Safety IV, Taylor & Francis, London, 1992.pp. 267–274.
13. Sanders M.S, McCormic E. J., Human Factors in Engineering and Design (Ergonomic) seven editions. 1999.
14. Oxford H.W., Anthropometric Data for Educational Chairs. Ergonomics 1969.12 (2), 140–161.
15. Panero J., Zelnik M., Human Dimension and Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards. 1999.
16. Roebuck Jr.J.A., Kroemer K. H.E., Thomson, W. G., Engineering Anthropomethry Methods. New York: Wiley. 1975.
17. Tichauer E., The Biomechanical Basis of Ergonomics: Anatomy Applied to the Design of Work Situations, New York: Wiley, 1978.
18. Different N., Tilley A.R., Harman D. Human scale.The MIT Press.1981.

Archive of SID
www.SID.ir

The determination of static anthropometry characteristics for designing and evaluating the comfort of saddle chair

M. A. Mououdi[1]

Received: 2011/09/25 Revised: 2011/12/01 Accepted: 2012/05/02

Abstract

Background and aims: Many people have to sit down during daily activities. The process of sitting down especially for a long time in comparison of standing up cause many back pains. Special chairs with special backs and sits are designed for offices, industries and institutes because of back pain of sitting down for a long time and increasing the performance of employees. The target of this research is also the designing of a saddle chair based on the anthropometry characteristics of people and then evaluating the conformance of this chair.

Methods: A number of 178 males between 25 and 55 years in an assembling industry were cooperated and their eight anthropometry parameters according to Pheasant's criteria at the same anthropometric conditions were measured in this research. Then according to the achieved information, the saddle chair were designed and 30 people were selected randomly to use the saddle chair five hours per day for one month at the second phase. Finally, the comfort of this chair was evaluated by the questionnaire sheet.

Results: The saddle chair is designed according to the design parameters; the max and min height, width, depth and width of saddle, the depth of chair identity range and the design criteria of achieved anthropometry characteristics. The evaluation of chair comfort with used quantitative scale is shown in the comfort sense of users and their satisfaction (Average is more than 7.5 of 10).

Conclusion: According to the user's expression of comfort in this research and respecting to this fact that other countries have been designing and producing the proper chair according to the anthropometry characteristics consequently recommended to perform the same research on diverse parts of country. Therefore, it is suggested to design and produce the proper chair according to the body dimensions and characteristics of individuals.

Keywords: Anthropometry, Saddle chair, Comfort, Ergonomics, Seat.

1. (Corresponding author) School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. Mououdi2006@ yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir