

REPERE DE ANATOMIE FUNCȚIONALĂ A OMULUI ÎN POZIȚIE ȘEZÂNDĂ, DIN PERSPECTIVĂ ERGONOMICĂ

MIHAI HORAȚIU BOB¹, NADIA SCHMIDT¹, BIANCA SZABO¹,
GABRIEL BENȚA², FLOAREA MOCEAN³

¹Departamentul Morfologie, Disciplina Anatomie și Embriologie

²Student anul 2, Facultatea de Medicină

³Departamentul de Medicină Comunitară, Disciplina de Sănătate Publică și Management

Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

Rezumat

Obiective. Am căutat postura anatomo-funcțională ideală pentru poziția șezândă, în condiții de mobilier ergonomic. Postura căutată presupune modificări minime ale staticii normale a principalelor articulații și disconfort redus la menținerea ei timp îndelungat.

Metodă. Am analizat statica articulară în posturile frecvent adoptate în poziția șezândă. Am identificat în literatura de specialitate normele de ergonomie pentru mobilier, specifice mediului educațional. Am căutat mijloacele fezabile de contracarare a stresului static, cu eficiență imediată, pe termen scurt și pe termen lung, dintre exercițiile de fitness și cardiovasculare.

Rezultate și discuții. Structurile cele mai constant solicitate în poziția șezândă sunt articulațiile intervertebrale lombare. Postura șezândă cea mai puțin solicitantă este cea cu sprijin dorsal și suport lombar. Rotația trunchiului sau comprimarea membrelor sunt de evitat. Confortul mobilierului depinde de respectarea normelor ergonomice. Reducerea disconfortului static se poate face prin alternarea posturilor, exerciții de mobilizare articulară și tonifiere musculară sau exerciții de mărire a performanței cardiovasculare.

Concluzii. Poziția șezândă nu este perfect fiziologică, dar este accesibilă și adaptabilă. Normele ergonomice ale mobilierului pot fi personalizate, dar este esențial ca postura utilizatorului să fie cât mai corectă anatomo-funcțional. Tonifierea musculaturii și creșterea capacității de efort par să îmbunătățească toleranța la disconfortul static al menținerii poziției șezândă.

Cuvinte cheie: structuri anatomice, ergonomie, poziția șezândă, disconfort static.

FUNCTIONAL ANATOMY REFERENCE POINTS FOR THE SITTING PERSON FROM AN ERGONOMIC STANDPOINT

Abstract

Objectives. We have researched for the anatomo-functionally ideal seated posture in an ergonomic sitting environment. That posture should involve minimal modifications of normal joint statics and reduced discomfort if maintained.

Method. We have analyzed the articular response of the main joints to the most usual sitting postures. We have browsed ergonomic databases for the norms specifically applied to educational settings. We have searched for feasible postural or workout routines with an instantaneous, short-term or long-term efficiency in opposing static stress.

Results. The lumbar intervertebral discs are the most constantly solicited

features during sitting. The least straining seated posture uses back rest and lumbar support. Trunk rotation and limb crossing are to be avoided. Sitting comfort relies on the chair meeting ergonomic standards. Static discomfort relief can be achieved through instantaneous (alternating sitting postures), short-term (stretching and muscle-toning exercises) or long-term (cardio exercises) routines.

Conclusions. *Sitting is not a perfectly physiological position, but still a feasible and adaptable one. Ergonomic standards can be personalised, but the anatomically-correct position of the user is essential. Increasing muscular tonus and physical effort capacity seems to improve resistance to static discomfort.*

Keywords: anatomical structures, ergonomics, sitting, static discomfort.

INTRODUCERE

În poziția șezândă structurile musculo-articulare sunt mai puțin solicitate ca în ortostatism, cu excepția discurilor intervertebrale lombare [1]. Nepotrivirile mobilier-utilizator apar încă din adolescență [2,3,4], iar problemele de statică vertebrală pot fi ameliorate prin gimnastică medicală [5]. Studiile asupra mobilierului în mediul educațional sunt încă insuficiente pentru satisfacerea nevoilor de proiectare ergonomică [6] a spațiului de învățământ [7], situație în care o pregătire fizică bună a studenților poate contracara neajunsurile mediului educațional.

METODĂ

Am analizat statica coloanei vertebrale și a articulațiilor membrelor solicitate de atitudinile posturale mai frecvent adoptate în poziția șezut. În șezutul fără sprijin am luat în considerare postura cu centrul de greutate deplasat anterior de șezut (Fig. 2), centrat interischiadic (Fig. 3) și deplasat posterior de șezut (Fig. 4). Pentru șezutul cu sprijin pe spătar am considerat postura cu suport lombar (Fig. 5) și pe cea cu sprijin scapular (Fig. 6). Deși cresc confortul, am neglijat tetiera și cotierele, în încercarea de a păstra standardele de mobilier la minim. Am estimat apoi modificările de statică a coloanei vertebrale, a toracelui, a articulației umărului, rotația sagitală a pelvisului după reperele osoase de suprafață și procentul de masă corporală sprijinit pe genunchi, conform [8]. Am găsit normele de ergonomie aplicată pentru poziția șezândă, precum și câteva procedee elementare de evitare a stresului static. Am căutat mijloacele realizabile de contracarare a stresului static cu eficiență imediată, pe termen scurt sau lung, dintre exercițiile fizice care cresc capacitatea cardio-vasculară de efort.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Normele ergonomice ale mobilierului includ dimensiuni și detalii de construcție pentru șezut, spătar (inclusiv suportul lombar), cotiere și suport pentru picioare (Fig. 1).

Șezut:

- Capitonat, cu material dens care cedează maxim 2,5 cm – șezutul prea moale induce constrângere posturală,

Adresa pentru corespondență: horatiu.bob@umfcluj.ro

care este mai deranjantă decât compresia coapsei [9]. Forma șezutului adaptată la reliefurile gluteale disipează greutatea, concentrată altfel la nivelul proeminențelor osoase. Marginea anterioară "în cascadă" previne compresia părților moi ale coapsei posterioare;

- Înălțime de la sol - mai scurtă decât lungimea gambei până la fosa poplitee, 38-51 cm;

- Lungime - mai scurtă decât lungimea coapsei; cu cât mai scurtă, cu atât favorizează sprijinul dorsal; 38-50 cm;

- Lățime - să permită disiparea greutății transmise de tuberozitățile ischiadice, minim 45 cm.

Spătar:

- Înălțime - să permită sprijinul scapular, minim 45 cm;

- Lățime - să permită ușoare rotații laterale, minim 35 cm;

- Înclinație ajustabilă - raza vizuală să se înscrie în intervalul de vedere optimă (20°), 93°-113°;

- Suport lombar la 15-20 cm de șezut.

Tetieră: înălțată cel puțin până la nivelul vertexului.

Sprijin pentru picioare ("foot rest"): 0°-15°, pentru un unghi picior-gambă de aproximativ 90° [10].

Cotiere: la 15 cm deasupra șezutului, imediat sub nivelul coatelor.

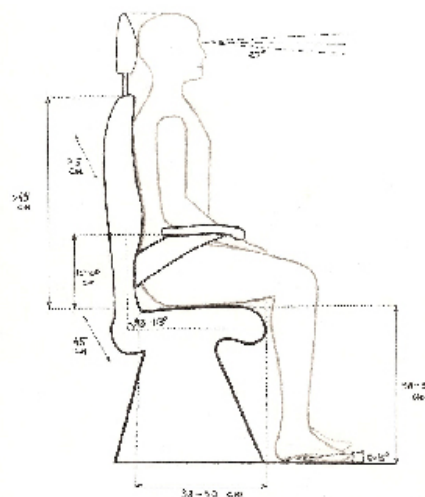


Fig. 1. Normele de ergonomie aplicată pentru poziția șezândă.

Aceste norme sunt particularizate extrem de rar pentru mediul educațional [11,12] (Fig. 2-6).

Tabelul 1. Analiza anatomo-funcțională a principalelor posturi adoptate în poziție șezândă.

Sprijin	Centru de greutate	Coloană vertebrală			Pelvis	Genunchi (masă corporală suportată)	Capacitate respiratorie	Art. scapulo-humerală
		lombară	toracică	cervicală				
nu	anterior	cifoză	nemodificată	lordoză +	flexie ++	>25%	↓	sub tensiune
	centrat	dreaptă/ ușoară cifoză	nemodificată	nemodificată	flexie +	~25%	nemodificată	relaxată
	posterior	cifoză	cifoză +	lordoză +	flexie ușoară	<25%	↓↓	relaxată
da	sprijin scapular	cifoză	cifoză ++	dreaptă/cifoză	flexie ușoară	<25%	nemodificată	relaxată
	suport lombar	lordoză	nemodificată	nemodificată	flexie +	<25%	nemodificată	relaxată

**Fig. 2.** Șezut fără sprijin pe spătar, centru de greutate deplasat anterior.**Fig. 3.** Șezut fără sprijin pe spătar, centru de greutate proiectat interischiadic.**Fig. 4.** Șezut fără sprijin pe spătar, centru de greutate deplasat posterior.**Fig. 5.** Șezut cu sprijin pe spătar, cu suport lombar.**Fig. 6.** Șezut cu sprijin scapular pe spătar.

Postura șezândă ideală am ales-o pe cea cu capul aliniat cu trunchiul, membrele superioare cât mai relaxate/pasive (brațele atârând, iar mâinile pe coapse, alternativ cu mâinile încrucișate), coapsele paralele cu solul, articulația șoldului, a genunchiului și cea talo-crurală la 90°, sprijin pe spătar cu suport lombar, tălpile lipite pe sol/suport pentru picioare. Suportul lombar ajută la menținerea lordozei lombare aproape de normal. Totuși, indiferent cât de corectă este postura, menținerea ei afectează negativ tendoanele și ligamentele, precum și circulația sangvină, aceste aspecte fiind concordante cu alte cercetări [13,14,15,16,17]. Faptul că am utilizat repere de suprafață în lipsa posibilităților imagistice este o limită a acestui studiu.

Măsurile de remediere a problemelor de statică ce decurg din posturile șezând prelungite sau vicioase pot avea eficiență imediată - alternarea pozițiilor șezând cu și fără sprijin, eficiență pe termen scurt - tonifiere a musculaturii abdominale și a spatelui (gimnastică medicală) sau eficiență pe termen lung - antrenament fizic periodic de creștere a capacității cardiovasculare (cardio).

CONCLUZII

Poziția șezândă nu este perfect fiziologică, dar este accesibilă și adaptabilă. Postura vigală cea mai puțin solicitantă pentru discurile intervertebrale lombare este cea cu sprijin dorsal și suport lombar. Normele ergonomice ale mobilierului pot fi personalizate și sunt recomandate posturi cât mai corecte anatomo-funcționale, cu alternarea

lor în timp. Tonifierea musculaturii și creșterea capacității de efort par să crească toleranța la menținerea poziției șezând. În cercetări viitoare vom testa această ipoteză.

Conflicte de interese

Nimic de declarat.

Precizare

Articolul reprezintă o primă etapă a unui studiu mai amplu în cadrul tezei de doctorat "Stresul la tineri – problemă majoră de sănătate publică" a primului autor.

Bibliografie

1. Esses SI, White AA. Normal biomechanics of the lumbar spine. In: White AH, Rothman RH, Ray CD, editors. Lumbar spine surgery. Techniques and complications. StLouis: CV Mosby; 1987
2. Parcels C, Stommel M, Hubbard RP. Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. J Adolesc Health, 1999; 24(4):265-273.
3. Koskelo R, Vuorikari K, Hänninen O. Sitting and standing postures are corrected by adjustable furniture with lowered muscle tension in high-school students. Ergonomics, 2007; 50(10):1643-1656
4. Cazamian P, Hubault F, Noulon M. Traite d'ergonomie. 3eme edition. Toulouse: Ed. Octares, 1996
5. Scannell JP, McGill SM. Lumbar posture-should it, and can it, be modified? A study of passive tissue stiffness and lumbar position during activities of daily living. Phys Ther 2003 Oct;

83(10):907-917

6. Baciú I, Derevenco P. Bazele fiziologice ale ergonomiei, Ed Dacia, Cluj Napoca, 1986
7. Lane KE, Richardson MD. Human factors engineering and school furniture: a circular odyssey. *The Educational Facility Planner* 1993; 31(3):22-23.
8. Zacharkow D. Posture: Sitting, Standing, Chair Design and Exercise. Springfield: Charles Thomas, 1988
9. Sauter S, Schliffer L. Work posture, workstation design, and musculoskeletal discomfort in a VDT data entry task. *Human Factors* 1991; 33(2):151-167
10. Government of Ontario, Ministry of Labour. Health and Safety Guidelines - Computer Ergonomics: Workstation Layout and Lighting [online]. 2004 [cited 2011 Nov]. Available from: URL:http://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pubs/comp_erg/gl_comp_erg_2.php
11. Palamakumbura UL, Amarasekara HS. Investigation of ergonomic parameters of university lecture hall furniture [online]. 2010 [cited 2011 Oct]. Available from: URL:<http://environmentlanka.com/blog/>
12. MeVey GF. Ergonomics and the Learning Environment. In:

Spector MJ, Merrill MD, Van Merrienboer J, Driscoll MP, editors. *The Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. 3rd edition. AECT Washington: Routledge/Taylor & Francis Group; 2007

13. Groenesteijn L, et al. Effects of differences in office chair controls, seat and backrest angle design in relation to tasks. *Appl Ergon*, 2009; 40(6):362-370
14. Mohanty S. Sitting ergonomics: Different sitting postures & analysis of chair sitting muscle work [online]. 2012 [cited 2012 Feb]. Available from: URL:<http://physioindia.blogspot.com/>
15. Goossens RHM, Netten MP, Van der Doelen B. An office chair to influence the sitting behavior of office workers. *Work* 2012; 41:2086-2088
16. Brett Besse, editor. United States Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration. Good Working positions [online]. 2010 [cited 2012 Jan]. Available from URL: <http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/positions.html>
17. Ghannouchi S, Ghorbel A, Cavallero C, Bonnoit J. Anatomy of the seated position: methodologic approach and initial findings. *Surg Radiol Anat*, 1993; 15:315-319