

EFECTE ALE SEDENTARISMULUI ASUPRA CORPULUI UMAN

THE EFFECTS OF SEDENTARISM ON THE HUMAN BODY

EFFETS DE LA VIE SÉDENTAIRE SUR LE CORPS HUMAIN

Lt.col.lect.univ.dr. Gabriel Constantin CIAPA*

Ultimele decenii ne-au arătat că modul de supraviețuire a omului a suferit schimbări, în unele situații aceste modificări fiind radicale. Dezvoltarea și evoluția tehnologică, dezvoltarea societății, modificările de mediu și influențele sociale au produs schimbări în comportamentul de zi cu zi al omului, au modificat sau au schimbat posibilitățile de comunicare ale oamenilor și nevoia lor de socializare, au realizat schimbări categorice în felul în care oamenii percep deplasarea și călătoria, în modul în care lucrăm și realizăm cumpărăturile etc. Aceste modificări influențează comportamentul uman. Asocierea dintre comportamentul omului modern fie acasă, fie în societate și inactivitatea fizică se regăsește, ca efecte, în modificările de ordin structural, fiziologic și psihologic, uneori, ireversibile. Prezentul articol sintetizează o parte dintre efectele sedentarismului asupra organismului uman, evidențiind totodată și posibilele boli la care ne expunem, din cauza inactivității fizice.

The last decades have shown us that the human's survival means has undergone changes, and in some cases these changes are radical. Technological development and evolution, the development of the society, environmental changes, social influences have produced changes in everyday human behaviour, they have altered or changed the communication possibilities of people and their need for socialization, have made categorical changes in the way people perceive movement and travel, the way we work and shop etc. These changes definitely influence human behaviour. The association between the behaviour of modern man, either at home or in the society, and physical inactivity, can be found, as effects, in structural, physiological and psychological changes, sometimes irreversible. This material synthesizes some of the effects of sedentarism on the human body, while also highlighting the possible diseases to which we are exposed because of the lack of physical activity.

Les dernières décennies ont démontré que la survie humaine avait subi des changements, et dans certains cas, des changements radicaux. L'évolution et le développement technologique, le développement de la société, les changements environnementaux, les influences sociales ont modifié le comportement humain quotidien, ont modifié ou changé les possibilités de communication des individus et leur besoin de socialisation, ont produit des changements radicaux de la manière dont les individus parviennent à comprendre le mouvement et les voyages, la manière de travailler et de faire des achats etc. Tous ces changements exercent une forte influence sur le comportement humain. L'association entre le comportement de l'homme moderne, chez soi ou dans la société, et l'inactivité physique peut se retrouver, comme des effets, dans des changements structurels, physiologiques et psychologiques, parfois irréversibles. Le présent article synthétise certains des effets de la vie sédentaire sur le corps humain, en mettant aussi en évidence les possibles maladies auxquelles nous sommes exposés à cause de l'inactivité physique.

Cuvinte-cheie: sedentarism; mișcare; corp uman; activitate fizică; comportament sedentar; inactivitate.

Keywords: sedentarism; movement; human body; physical activity; sedentary behaviour; inactivity.

Mots-clés: vie sédentaire; mouvement; corps humain; activité physique; comportement sédentaire; inactivité.

*Academia Tehnică Militară

e-mail: ciapagabriel@yahoo.com

Comportamentele și obișnuințele lumii moderne determină modificări importante în evoluția omului pe parcursul vieții. Dacă începutul vieții este marcat de descoperire, de joacă, de studiu, în partea a doua viața este condusă de nevoia de supraviețuire, de existența propriu-zisă. Nevoia de a exista, nu de puține ori, se regăsește în comportamentele dictate de rațiunea unui loc de muncă, de stabilitatea acestuia, de comoditate, de liniște și, nu în ultimul rând, de siguranța fizică, oferită prin neimplicarea în diferite activități motrice.

Dacă la acestea adăugăm lectura (din perspectiva lipsei de mișcare, a inactivității), vizionarea de programe TV sau alte activități de divertisment care solicită prezența unui ecran (telefon, monitor, tabletă etc.), categoric se creează premisele unei vieți sedentare, din care lipsește aportul benefic al mișcării. De altfel, „mișcarea este o caracteristică a materiei vii; omul, ca formă de existență a materiei vii, este definit de mișcare. Adaptarea la condițiile externe ale mediului înconjurător, la condițiile sociale, se află sub efectul mișcării omului”¹.

Efecte ale sedentarismului asupra corpului uman

După cum menționam anterior, mișcarea înseamnă viață. Dacă evoluția socială ne indică sau ne determină modul de comportare, atunci ar trebui să privim activitățile care presupun o formă de mișcare și care implică cheltuieli energetice din partea noastră drept modalități de combatere a sedentarismului.

fel de activitate motrică, nu realizează nicio acțiune alta decât în a sta așezat pe scaun (fotoliu, canapea etc.), întins (excepție perioadele de somn nocturn) sau înclinat, un comportament caracterizat, pur și simplu, de posibilitatea noastră de a nu face nimic.

Într-o viziune precisă, comportamentul sedentar este înțeles ca fiind caracterizat de o cheltuială energetică redusă, în care consumul metabolic este mai mic decât valoarea de 1,5 MET. „Un echivalent metabolic (MET) este definit ca fiind cantitatea de oxigen consumată în timp ce stați în repaus și este egală cu 3,5 ml O₂ per kg greutate corporală x min”². Conceptul MET reprezintă o procedură simplă, practică și ușor de înțeles, pentru exprimarea costului energetic al activităților fizice, ca un multiplu al ratei metabolice în repaus. Acest consum de O₂, transpus în kcal, ar reprezenta, pentru un om sedentar cu masa de 70 kg, în 24 de ore, circa 2.300 kcal, în condițiile în care, pe timpul somnului, consumul energetic este mai redus, el atingând valoarea de 0,9 MET. Altfel spus, unui sedentar cu masa de 70 kg îi sunt suficiente cele aproximativ 2.300 kcal pentru a trăi. La polul opus, putem afirma că orice necesar energetic mai mare decât această valoare de 1,5 MET este o consecință a modificărilor comportamentului sedentar prin apariția diferitelor activități care presupun mișcare, activitate motrică, activitate neuropsihică, sau o combinație a acestora.

Potrivit Organizației Mondiale a Sănătății, un adult din patru nu desfășoară suficientă activitate fizică, inactivitatea reprezentând una dintre marile

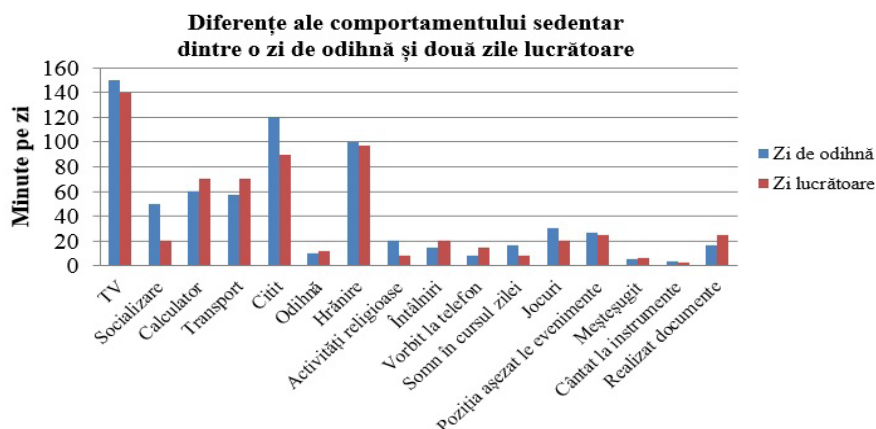


Figura 1. Exemple de activități zilnice și timpul alocat pentru acestea³

Dar ce este sedentarismul? Într-o accepțiune largă, sedentarismul poate fi înțeles ca fiind acea stare în care organismul nu este implicat în niciun

amenințări la adresa populației, fiind catalogată drept a patra cauză de deces la nivel global. Nu trebuie să căutăm în statistici pentru a deveni simpli

observatori ai acestei stări. Este suficient să privim în anturajul nostru pentru a ne forma o idee din acest punct de vedere. Este mult mai simplu, comod și accesibil să nu facem nimic decât să ieșim în parc la plimbare, să mergem la cumpărături pe jos, să ne ridicăm de pe canapea și să dansăm pe o serie de melodii care ne plac, să mergem la un bazin de înot sau la o sală de fitness.

Dacă privim și analizăm Figura 1, putem observa câteva exemple de activități pe care omul le poate desfășura zilnic, precum și timpul aproximativ pe care îl alocă acestora.

Consecința acestor minute petrecute în regim de inactivitate fizică, sedentar, se poate regăsi într-o serie de efecte negative asupra organismului, unele dintre ele cu efecte ireversibile asupra sănătății. Un prim efect al comportamentului sedentar, nu neapărat ca importanță, se regăsește în modificări ale sistemului circulator.

În sensul inactivității, aceste schimbări în sistemul circulator se concretizează prin apariția bolilor cardiovasculare. Există studii⁴ care arată că sedentarismul are o incidență cuprinsă între 2% și 17%, în sensul de creștere a posibilităților de apariție a incidentelor cardiace și vasculare, a tensiunii arteriale la adulți, la tineri și la copii.

De asemenea, există o legătură directă între o cauză a mortalității cardiovasculare și sedentarism. Acesta favorizează apariția embolismului pulmonar⁵, drept consecință a unei tromboze venoase profunde.

Un alt efect al sedentarismului este cancerul. O analiză profundă a peste 40 de studii, care au inclus mai mult de patru milioane de oameni, cifră semnificativă pentru orice cercetare, a arătat că sedentarismul poate fi o cauză pentru mai multe tipuri de cancer: de colon – risc de circa 24% –, cancer pulmonar – risc de aproximativ 21% –, cancer endometrial – risc de 32% – și chiar cancer mamar. Riscul mortalității este accentuat cu cât activitatea fizică este mai redusă.

De altfel, o cauză a acestei inactivități este reprezentată de televizor. Cei care petrec mai mult de șapte ore în fața acestuia prezintă un risc evident de a face una dintre formele de cancer, prezentate mai sus, comparativ cu cei care vizionează programe TV până la o oră pe zi⁶. Studiile arată, legat de petrecerea timpului în fața televizorului, că, pentru fiecare oră petrecută în fața acestuia, dacă există un comportament regulat de a-l utiliza

între două și patru ore fără pauză, zilnic, poate crește riscul de apariție a diabetului, a cancerului sau a bolilor cardiovasculare, cu valori cuprinse între 9% și 11%, pentru fiecare caz în parte.

Inactivitatea poate duce la apariția diabetului de tip 2, un alt efect al sedentarismului. Chiar dacă avem o alimentație rațională și greutatea corporală este bună, cantitatea de zahăr din sânge poate crește, cu atât mai mult dacă lipsește o formă de consum al acestuia. Altfel spus, nivelul glicemiei poate depăși limitele normale. La un adult, nivelul glicemiei are intervalul de referință cuprins între 75 și 110 mg/dl, măsurat dimineața, fără aport caloric sau hidric.

Dar ce este diabetul zaharat de tip 2? Diabetul zaharat reprezintă o disfuncționalitate a pancreasului, organ intern care secretă insulina în organism. Rolul insulinei este de a regla cantitatea de glucoză din sânge, care tinde să crească, ca urmare a aportului glucidic sau a produselor care conțin zahăr. Din cauza disfuncționalității pancreasului, cantitatea de glucoză din sânge nu se mai poate afla sub control, aceasta determinând creșterea glicemiei peste valoarea de 110 mg/dl.

Această creștere poate duce la instalarea diabetului zaharat. În situația incapacității complete a pancreasului de a secreta insulină, se instalează diabetul zaharat de tip 1 – în acest caz, pentru a se continua viața, insulina se administrează ca tratament. În varianta în care apare doar o scădere a cantității de insulină, că vorbim fie despre o secreție redusă, fie despre o altă acțiune independentă de pancreas care împiedică funcționarea corectă a acestuia, vorbim de diabet zaharat de tip 2. În cazul acestui tip de diabet, poate să apară hiperglicemia cu valori de peste 300-350 mg/dl, caz care ar duce la instalarea unui tip de comă.

Înțelegând ce înseamnă diabetul, putem asocia sedentarismul cu riscul apariției și instalării diabetului zaharat de tip 2, știind că activitățile fizice pot fi potențiale consumatoare de zaharuri din sânge. Având în vedere faptul că, la o medie de creștere a riscului instalării unei boli cu 10%/oră petrecută în fața televizorului timp de două ore, riscul apariției diabetului de tip 2 crește cu aproximativ 20%.

Studiul ”Breaking prolonged sitting reduces postprandial glycemia in healthy, normal-weight adults: A randomized crossover trial” afirmă că o pauză scurtă de circa 1 minut și 40 de secunde,

la fiecare 30 de minute de inactivitate, este mai eficientă decât o perioadă de 30 de minute de mers, în combaterea creșterii concentrației de glucoză.

Un alt efect al comportamentului sedentar îl regăsim în modificările cantității de grăsime din organism, în sensul creșterii acesteia, ducând la obezitate și la supraponderabilitate. De altfel, obezitatea și supraponderabilitatea sunt definite ca fiind acumulări de grăsime excesivă în organism atât în jurul organelor interne, cât și subcutanat, fapt care ar putea determina apariția unor boli grave, precum hipertensiune arterială, dislipidemie, diabet de tip 2, boli cardiace, osteotroză, boli cerebrovasculare, respiratorii, diferite tipuri de cancer sau poate chiar moartea. Se estimează că 35% dintre decesele cauzate de boala coronariană, 32% dintre decesele cauzate de cancerul colorectal și 35% dintre decesele cauzate de diabet pot fi atribuite direct sedentarismului și excesului de greutate, potrivit studiului ”The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates”⁷.

Lipsa mișcării, cumulată cu un consum alimentar impropriu pentru activitatea pe care un om o desfășoară, poate duce la obezitate. Acest fapt nu este unul general valabil, știut fiind faptul că aproximativ jumătate din populația globului este caracterizată de un metabolism rapid – asta nu înseamnă că organismul nu funcționează corect, dimpotrivă el arde sau consumă surplusul de nutrienți și nu creează depozite energetice (a se înțelege și acumulări în exces de grăsime).

Dacă, simultan cu această acumulare de grăsime, produsă în zona taliei (obezitate centrală), apar o creștere a tensiunii arteriale, un număr mare de trigliceride, reducerea colesterolului bun (HDL) și creșterea ușoară a glicemiei, trebuie să admitem că oamenii sunt susceptibili de instalarea sindromului metabolic. Acesta poate fi și un efect al statului prelungit la TV. Studiul ”Sedentary behavior and health outcomes: An overview of systematic reviews” susține legătura dintre alimentația nerațională și nesănătoasă, inactivitatea fizică și TV. Bărbații sau femeile care nu au activitate fizică pot avea un risc crescut de instalare a acestui sindrom, cuprins între 73% și 76%, raportat la cei care desfășoară orice fel de activitate⁸.

În paralel cu toate aceste aspecte care vizează obezitatea, ca efect al sedentarismului, Universitatea Harvard afirmă că bărbații care au o burtă mai mare de 107 cm (42 inch) sunt predispuși la disfuncții erectile.

De asemenea, comportamentul sedentar poate fi cauză pentru apariția osteoporozei, a degenerării grupelor musculare, a durerilor coloanei vertebrale. În ceea ce privește osteoporoza⁹, metabolismul oaselor este un proces dinamic mult mai eficient, dacă organismul uman execută mai multe mișcări. „Prin aceasta, oasele angajate direct în acțiune sunt mai dezvoltate. Lipsa de activitate duce la subțierea lor”¹⁰. Unele activități sedentare pot fi asociate cu această degenerare a oaselor. Știind unul dintre rolurile oaselor, de a susține corpul și a de asigura locomoția acestuia, se poate deduce destul de simplu importanța menținerii sănătății lor.

În situația grupelor musculare inactive, acestea își reduc din elasticitate, din extensibilitate, din contractilitate, din forță. Mușchii, prin funcția lor fundamentală de a asigura mișcarea corpului, cumulat cu agrearea postulatului cum că „orice organ care nu se folosește se atrofiază”, putem admite că aceștia sunt o cheie în asigurarea supraviețuirii omului.

Poziția șezând este asociată, în multe situații, cu dureri ale spatelui, în zona lombară – cel mai des și în zona cervicală. Potrivit studiului ”Breaking up workplace sitting time with intermittent standing bouts improves fatigue and musculoskeletal discomfort in overweight/obese office workers”, unor lucrători care-și desfășurau activitatea în poziția șezând li s-a cerut ca, la fiecare 30 de minute, să-și oprească munca pentru o perioadă scurtă de timp. În acest mod, în cazul acelor care realizau întreruperea muncii s-a constatat o reducere a disconfortului de spate cu până la 32%. De asemenea, poziția șezând poate accentua curbura anterio-posterioară ale coloanei, creând o presiune suplimentară pe discurile intervertebrale. În timp, aceste presiuni pot duce la degradarea discurilor și la apariția herniilor de disc (deplasare a unui disc intervertebral).

Un alt efect major pe care sedentarismul îl poate avea asupra noastră se regăsește și asupra sănătății mentale. Inactivitatea poate fi premisă pentru apariția depresiei, prin creșterea timpului alocat gândurilor negative dominante. Știind caracterul social al activităților sportive, acestea desfășurându-se de cele mai multe ori în grupuri sau în preajma oamenilor, putem admite că activitatea fizică este o soluție pentru combaterea depresiei. De asemenea, a fost constatat faptul că performanța cognitivă se îmbunătățește cu până la 18%, în

Tabelul 1

EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI ȘI POSIBILITĂȚI DE ALEGERE
A COMPORTAMENTULUI¹¹

CONTEXT	PLASAREA COMPORTAMENTULUI	ACTIVITATE	ALEGERI COMPORTAMENTALE	
			Activitate fizică	Comportament sedentar
Comunitate	Spații publice (parc, plajă) Baze sportive Magazine Spații sociale (cafenele, restaurante etc.)	Recreere / Socializare	Mers, alergare ușoară, participare la activități sportive, dans, mers cu grupul	Poziția șezând și socializare, TV, spectator la evenimente, activitatea de hrănire, activitate pe calculator, jocuri video
		Programe recreaționale organizate	Mers cu grupul, exerciții în și cu grupul	Activitatea de citit în cadrul unui grup, activități de meșteșugit în grup
Casă	Interior Exterior	Munci gospodărești / Relaxare	Dat cu aspiratorul, curățenie generală, muncă în grădină	Spălătul vaselor la mașina automată, călcatul hainelor, poziția șezând și întins
Ocupațional	Birou Comerț și industrie Servicii	Producție	Mers, folosirea scârilor	Comerțul electronic, utilizarea liftului
		Comunicare, servicii	Mers la colegii de muncă	E-mail, telefon
Educațional	Școală Alte forme de pregătire	Activități ocazionale	Mers, folosirea scârilor	Folosirea liftului, șezând
		Activități extracurriculare	Educație fizică în cadrul programului școlar, activități sportive extracurriculare	Utilizarea Internetului și a calculatorului, activități de relaxare și de socializare
Transport	Străzi Căi de acces pentru mersul pe jos și cu bicicleta Metrou	Navetă	Mers, utilizarea bicicletei	Conducerea mașinii, transportul public

urma unei activități fizice moderate ca intensitate, desfășurată pe o perioadă de 12 săptămâni. Tot pentru aceeași perioadă, s-a constatat și o reducere a vârstei biologice, cu 6-8 ani.

Cu toate că inactivitatea sau comportamentul sedentar tinde să devină un stil de viață, iar efectele sale negative ne pot influența desfășurarea acesteia, combaterea sedentarismului se poate realiza destul de ușor, având în vedere multiplele posibilități de alegere a modului de abordare a diferitelor sarcini cotidiene. Sunt suficiente mijloacele dintre care noi putem face o alegere, pentru a combate acest comportament. În Tabelul 1 sunt prezentate mai multe tipuri de activități, din viața de zi cu zi, și, totodată, variante de prevenire a comportamentului sedentar.

Concluzii

Am observat o serie de efecte pe care sedentarismul le poate avea asupra corpului omenesc. Aceste efecte, în unele situații, au un caracter ireversibil, iar dacă sunt tratate superficial, pot cauza chiar deces. Obezitatea, cancerul, diabetul sau bolile cardiovasculare nu sunt doar simple boli. Ele reprezintă cauze evidente pentru decesul a milioane de oameni anual, la nivel global.

Rolul activităților care implică efort fizic se regăsește într-o serie de efecte benefice asupra organismului și în combaterea celor negative. Mai mult decât atât, practicarea unor activități sportive, chiar și descentralizat, vor „influența pozitiv unele componente structural-funcționale ale organismului (sfera somatică, marile funcții, rezervele energetice, resursele psihice), având efecte benefice”¹², între

anumite limite, asupra organismului, indiferent de vârstă și sex, indiferent de zona geografică în care omul se află.

În tot acest amalgam social, ceva nu poate fi cu adevărat de neglijat. Acest „ceva” este reprezentat de comportamentul copiilor. Copiii, cu toții o cunoaștem, au o capacitate incredibilă de a copia sau de a imita comportamentul nostru, al adulților, căutând și văzând în noi niște exemple. Ori, în această situație, categoric se poate instala tendința sedentară în rândul lor, cu atât mai mult dacă și noi, în calitate de părinți sau de adulți, suntem dominați de acest tip de comportament, de inactivitate fizică.

Fără o implicare activă a adulților în autoeducarea și în schimbarea comportamentului sedentar, în educarea și modificarea comportamentului copiilor, vom deveni o societate de obezi, de bolnavi, în care problemele de sănătate vor fi din ce în ce mai dese și, din păcate, mai grave.

NOTE:

1 G. Ciapa, „Motricitatea omului – necesitate social”, *Buletinul Universității Naționale de Apărare „Carol I”*, Nr. 3/2015, București, 2015.

2M. Jetté, K. Sidney, G. Blümchen, *Metabolic Equivalents (METs) in Exercise Testing, Exercise Prescription, and Evaluation of Functional Capacity*, Clinical Cardiology 13(8):555-65, Department of Kinanthropology, School of Human Kinetics, University of Ottawa, Ottawa, Canada, August 1990.

3 E.K. Grimm, *The relationship between sedentary behavior and health in older adults*, *The University of Wisconsin - Milwaukee*, August 2011.

4 Proper KI, Singh AS, W. van Mechelen et al., *Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies*. American journal of preventive medicine 2011;40(2):174-82. Biswas A., Oh PI, Faulkner GE et al. *Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis*. Annals of internal medicine 2015;162(2):123; De Rezende, L. F. M., Rodrigues Lopes, M., Rey-López, J. P., Matsudo, V. K. R., & Luiz, O. do C. (2014). *Sedentary behavior and health outcomes: An overview of systematic reviews*. PLoS ONE, 9, doi:10.1371/journal.pone.0105620.

5 Reprezintă blocarea unei artere care alimentează inima sau plămânii cu un cheag de sânge, ca urmare a unei circulații a sângelui deficitară (tromboză venoasă). Cel mai adesea tromboza venoasă se instalează la nivelul picioarelor.

6 C.E. Matthews, S.M. George, S.C. Moore et al. *Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults*. The American journal of clinical nutrition 2012;95(2):437-45. D. Schmid, MF Leitzmann, *Television viewing and time spent sedentary in relation to cancer risk: a meta-analysis*. Journal of the National Cancer

Institute, 2014; 106(7). A.A. Thorp, N. Owen, M. Neuhaus & D.W. Dunstan, *Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults a systematic review of longitudinal studies*, 1996-2011. Am J Prev Med, 2011, pp. 41, 207-215.

7 K.E. Powell, S.N. Blair, *The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates*, Med Sci Sports Exerc., 1994 July 26(7):851-6.

8 A.E. Greer, X. Sui, A.L. Maslow, B.K. Greer & S.N. Blair, *The effects of sedentary behavior on metabolic syndrome independent of physical activity and cardiorespiratory fitness*, J Phys Act Health, 12, 2015, pp. 68-73, doi: 10.1123/jpah.2013-0186.

9 C.C. Baci, *Anatomia funcțională și biomecanica aparatului locomotor*, Editura Sport-Turism, București, 1977, p. 66.

10 I.C. Voiculescu, I.C. Petricu., *Anatomia și fiziologia omului*, Editura Medicală, București, p. 141.

11 O. Neville., L. Eva, Jo Salmon, J.F. Michael, *Environmental Determinants of Physical Activity and Sedentary Behavior*, University of Wollongong and Deakin University, *Exercise and Sciences Reviews*, vol. 28, Issue 4, oct. 2000, Melbourne, Australia.

12 G.F. Băițan, *Pregătirea fizică a militarilor din armata României în contextul integrării în NATO*, Editura Universității Naționale de Apărare „Carol I”, București, 2019, p. 36.

BIBLIOGRAFIE

Baci C.C., *Anatomia funcțională și biomecanica aparatului locomotor*, Editura Sport-Turism, București, 1977.

Băițan G.F., *Pregătirea fizică a militarilor din Armata României în contextul integrării în NATO*, Editura Universității Naționale de Apărare „Carol I”, București, 2019.

Biswas A., Oh PI, Faulkner GE et al. *Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis*, Annals of internal medicine, 2015.

Ciapa G.C., *Pregătirea fizică a militarilor din Armata României în conflictele moderne*, Editura Universității Naționale de Apărare „Carol I”, București, 2018.

De Rezende L.F.M., Rodrigues Lopes M., Rey-López J.P., Matsudo V.K.R. & Luiz O. do C. *Sedentary behavior and health outcomes: An overview of systematic reviews*, 2014.

Greer A.E., Sui X., Maslow A.L., Greer B.K. & Blair S.N. *The effects of sedentary behavior on metabolic syndrome independent of physical activity and cardiorespiratory fitness*, J Phys Act Health, 2015.

Neville O., Eva L., Jo Salmon, Michael J.F., "Environmental Determinants of Physical Activity and Sedentary Behavior", University of Wollongong and Deakin University, *Exercise and Sciences Reviews*, vol. 28, Issue 4, oct. 2000, Melbourne, Australia.

Peddie M.C., Bone J.L., Rehrer N.J., Skeaff C.M., Gray A.R. & Perry T.L., *Breaking prolonged sitting reduces postprandial glycemia in healthy, normal-weight adults: A randomized crossover trial*, 2013.

Powell K.E., Blair S.N., *The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but*

realistic estimates, *Med Sci Sports Exerc.*, July 1994.

Proper KI, Singh AS, van Mechelen W, et al., *Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies*. *American journal of preventive medicine*, 2011.

Thorp AA, Kingwell BA, Owen N et al., *Breaking up workplace sitting time with intermittent standing bouts improves fatigue and musculoskeletal discomfort in overweight/obese office workers*, *Occupational and environmental medicine*, 2014.