

Izvorni znanstveni rad
UDK 616.12-008.3-057.875
796.035-057.875
Primljeno: 30.9.2021.

Čule Marko¹

¹Faculty of Economics & Business, University of Zagreb/Department of Physical Education, Trg J.F. Kennedy 6, 10000 Zagreb, Croatia; mcule@efzg.hr,

RAZLIKE U PARAMETRIMA KARDIOVASKULARNOG SUSTAVA SVEUČILIŠNIH STUDENATA U ODNOSU NA SJEDILAČKI NAČIN ŽIVOTA

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti razlike između dviju skupina studenata, onih koji dnevno provode do tri sata i onih koji provode više od tri sata u sjedilačkom načinu, u odnosu na vrijednosti krvnog tlaka, frekvenciju srca i indeks tjelesne mase. U ovom istraživanju sudjelovalo je 129 nasumično odabranih studenata Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Sjedilački način života procijenjen je na temelju pitanja iz Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti. Postavljeno je sljedeće pitanje: *Unazad 7 dana, koliko ste vremena provodili sjedeći tijekom jednog radnog dana?*. Odgovori su razvrstali ispitanike u dvije kategorije sjedilačkog načina života, „do tri sata“ i „više od tri sata“. Krvni tlak (dijastolički i sistolički), kao i broj otkucaja srca mjereni su OMRON-ovim digitalnim tlakomjerom. Studenti koji su izjavili da provode više od tri sata sjedeći statistički su imali veće vrijednosti sistoličkog krvnog tlaka ($p < 0,010$), dijastoličkog krvnog tlaka ($p < 0,001$) i frekvencije otkucaja srca ($p < 0,024$). Rezultati pokazuju da sjedilački način života utječe na broj otkucaja srca u mirovanju i krvni tlak, što se odražava na druge organske sustave i u konačnici utječe na kvalitetu života i opće zdravlje.

Ključne riječi: mlade odrasle osobe; studenti; sjedilački način života; krvni tlak; frekvencija otkucaja srca

DIFFERENCES IN SOME CARDIOVASCULAR SYSTEM PARAMETERS IN UNIVERSITY STUDENTS ACCORDING TO SEDENTARY LIFESTYLE

Abstract

The aim of this research was to examine the differences between two groups of students, with the first group typically spending nearly three hours sitting, and the second group spending more than three hours, in their blood pressure values, heart rate and body mass index. In this study, the participants were 129 university students randomly selected from Faculty of Economics and Business of the University of Zagreb. Sedentary lifestyle was assessed based on questions from International Physical Activity Questionnaire. The following question was asked: “During the last 7 days, how much time did you spend sitting during weekdays?” The answers sorted the students in two sedentary lifestyle categories, “ up to three hours“ and “more than three hours“. Blood pressure (diastolic and systolic), as well as the heart rate were measured using the OMRON digital sphygmomanometer. The student group that reported spending more than three hours sitting statistically had much higher values of systolic blood pressure ($p < 0,010$), diastolic blood pressure ($p < 0,001$) and heart rate ($p < 0,024$). The results indicate that a sedentary lifestyle affects resting heart rate and blood pressure, which reflect on other organic systems and ultimately affect the quality of life and overall health.

Keywords: young adults; students; sedentary lifestyle; blood pressure; heart rate

Uvod

Zdravlje je stanje potpunog fizičkog, mentalnog i društvenog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti (World Health Organization, 1946). Neaktivan način života uzrokovao je sve slabije motoričke i funkcionalne sposobnosti, pa se tako studenti sve manje bave sportom u slobodno vrijeme, a sve više provode svoje aktivnosti u sjedilačkom načinu. Sjedilačko ponašanje definira se kao svaka aktivnost u budnom stanju tijekom koje se sjedi, sjedi naslonjen ili u ležećem stavu, trošeći nisku razinu energije (Ainsworth i dr., 2000; Tremblay i dr., 2017). Osim tjelesne neaktivnosti, sjedilački način života također je ozbiljan problem. Odlaskom na fakultet obveze postaju sve brojnije i složenije pa se sve manje vremena odvaja za tjelesnu aktivnost. Brojni autori navode da u tom razdoblju dolazi do opadanja razine tjelesne aktivnosti (Gyurcsik, Bray i Brittain, 2004; Keating i dr., 2005; Nelson i dr., 2007; Allender, Hutghinson i Foster, 2008; McArthur, Raedeke, 2009). Na primjer, Amerikanci 55 % svojeg slobodnog vremena (7,7 sati dnevno) provode sjedeći, dok Europljani 40 % slobodnog vremena (2,7 sata dnevno) provode gledajući televiziju (Patterson i dr., 2018). U Južnoj Koreji stopa tjelesne aktivnosti opada među odraslim osobama u dobi od 19 i više godina, bez obzira na vrstu aktivnosti, uključujući aerobne vježbe, hodanje i trening mišića (Park i dr., 2020). Izvješća o tjelesnoj aktivnosti ukazuju na veliku prevalenciju nedovoljne tjelesne aktivnosti djece i mladih u Hrvatskoj (Currie i dr., 2012). Studentska populacija pripada mlađoj odrasloj populaciji, što je važan period za donošenje odluka i stvaranje životnih navika (Bell, Lee, 2005). U tom periodu važno je steći zdrave životne navike (Tirodimos i dr., 2009), a time i zadovoljiti preporučenu razinu tjelesne aktivnosti koju propisuje Svjetska zdravstvena organizacija. Sjedilački ili sedentarni način života postao je dominantan među studentima (Gošnik i dr., 2002), pa tako minimalnu preporuku za tjelesnu aktivnost koja utječe na zdravstveno stanje nisu mogli ispuniti ni studenti medicinskih znanosti (Teczely, Tolnai, i Angyan, 2003). Prema istraživanju provedenom na Agronomskom fakultetu (Caput-Jogunica, Čurković, 2007), 74 % sveučilišnih studenata nije bilo uključeno ni u jedan oblik tjelesne aktivnosti, 20 % ih je bilo uključeno u rekreativno vježbanje (dva do tri puta tjedno), dok ih je samo 0,6 % uključeno u aktivno vježbanje. Keating i dr. (2010) iznose podatke da je 40 – 50 % studenata neaktivno (Keating i dr., 2010). Pedišić (2011) je izvijestio kako se

udio nedovoljno aktivnih u populaciji hrvatskih studenata kreće između 39,1 % i 44,9 % (Pedišić, 2011). Mudronja, Petračić i Pedišić (2011) izvijestili su da su studenticama zagrebačkog Filozofskog fakulteta razlozi neprovođenja tjelesne aktivnosti: lijenost, previše obveza, nedostatak vremena i preklapanje tjelesne aktivnosti sa studijskim obvezama (Mudronja, Petračić i Pedišić, 2011). Jednim istraživanjem (Adams, Brynteson, 1992) pokazalo se da visoki zahtjevi sveučilišnog načina života, u pogledu redovitog sudjelovanja u sportskim događanjima, rezultiraju pozitivnim navikama vježbanja u trajanju od dvije do jedanaest godina nakon diplome. Drugi autori navode kako 84,7 % studenata koji su bili tjelesno aktivni za vrijeme studija zadržavaju tu naviku čak 5 – 10 godina nakon studija (Sparling, Snow, 2002). U jednom istraživanju u koje su bili uključeni studenti zagrebačkog Arhitektonskog i Geodetskog fakulteta ustanovljeno je da 57 % studenata ne obraća pozornost ni na kakav sport ili bilo koji oblik rekreacije (Milanović i dr., 2013). Istraživanje među studentima zagrebačkog Kineziološkog i Ekonomskog fakulteta pokazalo je da ih je 73,76 % svjesno da sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima pozitivno djeluje na njihovo zdravlje, međutim njihov interes za rekreativne aktivnosti bio je izrazito nizak (Andrijašević, Ciliga i Jurakić, 2009). Općenito, neki od kratkoročnih efekata tjelesne aktivnosti povezani su s poboljšanjem krvnog tlaka, indeksom tjelesne mase, emocionalnim stanjem i funkcioniranjem u ponašanju (Biddle, Asare, 2011; Janssen, Leblanc, 2010). Američko udruženje za srce nedavno je objavilo znanstveni savjet koji je istaknuo štetnu povezanost između sjedilačkog načina života i morbiditeta smrtnosti od kardiovaskularnih bolesti (Young i dr., 2016). Neke zemlje, poput Australije i Velike Britanije, također su počele objavljivati smjernice za sjedilački način života uz svoje smjernice za tjelesnu aktivnost (UK Department of Health, 2011; Australian Government Department of Health, 2014). Zdravstvene posljedice povezane sa sjedilačkim načinom života istražene su u nizu pretkliničkih studija provedenih početkom 2000-ih (Hamilton, M. T., Hamilton, D. G., i Zderic, 2004; Hamilton, M. T., Hamilton, D. G., i Zderic, 2007). Kardiovaskularno zdravlje neovisno je povezano s tjelesnom aktivnošću, pri čemu je tjelesna neaktivnost povezana s najvećim rizikom od razvoja kardiovaskularnih bolesti (Lee i dr., 2012; Lee i dr., 2014). Prevalencija tjelesne neaktivnosti povećala se posljednjih godina, možda kao rezultat većeg prihvatanja zapadnog načina života, karakteriziranog

dužim sjedenjem, slabijim sudjelovanjem u aktivnom prijevozu i vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti u slobodno vrijeme (WHO, 2010; Dumith i dr., 2011; Oggioni i dr., 2014). Iz svih dosadašnjih istraživanja vidljivo je da sjedilački način života odnosno tjelesna neaktivnost povećava rizik od kardiovaskularnih bolesti. S obzirom na to da je studentska populacija zadnja stepenica u obrazovanju idealno je vrijeme da se pokuša utjecati na njihovu svijest o važnosti tjelesne aktivnosti i o dugoročnim posljedicama sjedilačkog načina života.

Svrha ovog istraživanja bila je istražiti razlike između dviju skupina studenata, onih koji dnevno provode do tri sata i onih koje provode više od tri sata u sjedilačkom načinu, u odnosu na vrijednosti krvnog tlaka, frekvenciju srca i indeks tjelesne mase.

Metode

U ovom istraživanju sudjelovalo je 129 nasumično odabranih studenata (91 studentica i 38 studenata) Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska, u prosjeku starosti $19,58 \pm 0,71$ godina, prosječne visine $170,87 \pm 10,33$ centimetara i prosječne tjelesne mase $71,63 \pm 15,93$ kilograma. Sjedilački način života procijenjen je na temelju pitanja iz Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti, odnosno *International physical activity questionnaire* ili skraćeno IPAQ-SF (Craig i dr., 2003). Visok koeficijent pouzdanosti ovog upitnika dobiven je brojnim međunarodnim (Macfarlane i dr., 2007; Deng i dr., 2008) i hrvatskim istraživanjima (Pedišić i dr., 2011; Ajman, Đapić-Štriga i Novak, 2015). Postavljeno je sljedeće pitanje: *Unazad 7 dana, koliko ste vremena provodili sjedeći tijekom jednog radnog dana?*. Odgovori su razvrstali ispitanike u dvije kategorije sjedilačkog načina života, „na tri sata“ i „više od tri sata“. Tjelesna visina izmjerena je pomoću antropometra SECA u centimetrima, a tjelesna težina pomoću kalibrirane elektroničke vage SECA. Indeks tjelesne mase izračunat je prema formuli: tjelesna masa u kilogramima podijeljena je s tjelesnom visinom u m². Krvni tlak (dijastolički i sistolički), kao i frekvencija otkucaja srca mjereni su OMRON-ovim digitalnim tlakomjerom, na lijevoj ruci, nakon 5 minuta odmora sjedeći. Mjerenje je provedeno u redovnoj nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture u jutarnjim satima. Mjerioci su bili diplomirani

kineziolozi koji poznaju standardni postupak mjerenja. Svaki je ispitanik sa svojim upitnikom dolazio do mjerilaca koji su im upisivali izmjerene mjere. Razlike među skupinama analizirane su pomoću Studentova t-testa i Mann-Whitneyjeva U-testa. Značajnost je postavljena na $p < 0,05$. Podatci su obrađeni pomoću programskog paketa Statistica 13.0.

Rezultati i rasprava

Indeks tjelesne mase (engl. Body mass index, BMI) ili Quetletov indeks služi za okvirnu procjenu stanja uhranjenosti. Utvrđuje se kao omjer vrijednosti tjelesne mase, izražene u kilogramima i kvadrata vrijednosti tjelesne visine, izražene u metrima. Najvažniji su čimbenici koji utječu na ITM djece i mladih stanje uhranjenosti, tjelesna aktivnost, sjedilački način života, kao i pojedine determinante kao što su gojaznost roditelja, njihova dob, obrazovanje, zanimanje, broj članova u obitelji, dužina dojenja, tjelesna masa pri rođenju, način života (Plachta-Danielzik, i dr., 2009).

U Tablici 1 prikazani su deskriptivni parametri ispitanika. Evidentno je da je aritmetička sredina ispitanika u ITM varijabli 24,40 što dovodi studente u poželjnu kategoriju tjelesne mase. Prema klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije (World Health Organization, 2000), indeksi niži od 18,5 ukazuju na pothranjenost, između 18,5 i 24,9 označavaju idealnu težinu, od 25,0 do 29,9 bodova prekomjernu tjelesnu težinu, a više od 30 signalizira pretilost. Raspon je izmjerenih vrijednosti od 16,95 do 34,67. Povećanje indeksa tjelesne mase u ovoj osobitoj populaciji može se objasniti činjenicom da većina studenata doživljava određene promjene načina života, poput napuštanja kuće, odlaska na sveučilište (Butler i dr., 2004), što u našem istraživanju nije bio slučaj.

Povišeni je krvni tlak (hipertenzija) glavni čimbenik rizika za moždani udar, infarkt miokarda, zatajenje srca, kroničnu bolest bubrega, perifernu vaskularnu bolest, kognitivni pad i preranu smrt (National Clinical Guideline Centre, 2011). Visoki krvni tlak kod djece i adolescenata sve je veći zdravstveni problem, zajedno sa svjetskim epidemijama pretilosti i tjelesne neaktivnosti. Povišen krvni tlak kod djece povezan je s povećanim krvnim tlakom i rizikom od kardiovaskularnih bolesti u odrasloj dobi (Chen, Wang, 2008).

U Tablici 1 prikazane su prosječne vrijednosti otkucaja srca, odnosno $86,57 \pm 13,42$ otkucaja u minuti, vrijednosti su dijastoličkog krvnog tlaka $77,14 \pm 9,14$ mm/Hg, a vrijednosti sistoličkog krvnog tlaka $123,21 \pm 13,73$ mm/Hg. Prosječne su vrijednosti sjedenja tijekom jednog radnog dana 279,53 minute, a raspon izmjerenih vrijednosti iznosio je od pola sata do deset sati dnevno u sjedilačkom načinu.

Tablica 1. Deskriptivna statistika sudionika istraživanja

| Variable / N= 129 | Mean | Min | Max | SD | Skew | Kurt |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| DOB | 19.58 | 19 | 22 | 0.71 | 1.08 | 0.76 |
| TV | 170.87 | 155.00 | 193.00 | 10.33 | 0.38 | -0.90 |
| TM | 71.63 | 46.90 | 111.90 | 15.93 | 0.43 | -0.48 |
| ITM | 24.40 | 16.95 | 34.67 | 4.33 | 0.45 | -0.80 |
| SISTOLIČKI TLAK | 123.21 | 92 | 149 | 13.73 | -0.31 | -0.66 |
| DIJASTOLIČKI TLAK | 77.14 | 55 | 92 | 9.14 | -0.18 | -0.85 |
| FREKVENCIJA SRCA | 86.74 | 63 | 133 | 13.43 | 0.73 | 0.65 |
| SJEDILAČKI NAČIN | 279,53 | 30,00 | 600,00 | 136,81 | -0,03 | -0,76 |

Legenda: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (Mean), standardna devijacija (SD), Skew (mjera aritmetičnosti distribucije), mjera spljoštenosti i izduženosti distribucije (Kurt), Minimum (Min), Maksimum (Max), tjelesna visina (TV), tjelesna masa (TM), indeks tjelesne mase (ITM), kronološka dob (DOB).

Tablica 2 sadrži rezultate analize dviju skupina, kategoriziranih prema odgovorima na pitanje *Unazad 7 dana, koliko ste vremena provodili sjedeći tijekom jednog radnog dana?*. Vidljivo je da čak 66,67 % ispitanika izjavilo da dnevno provode više od tri sata sjedeći. Rabeći Studentov t-test i Mann-Whitneyjev U-test, vidljivo je da je studentska skupina koja je izjavila da dnevno provodi više od tri sata sjedeći imala statistički veće vrijednosti sistoličkog krvnog tlaka ($p < 0,010$), dijastoličkog krvnog tlaka ($p < 0,001$) (ne uzimajući u obzir osobitu fazu ciklusa kod sudionica) i frekvenciju otkucaja srca ($p < 0,024$). Vrijednosti indeksa tjelesne mase također su nešto veće kod studenata koji sjede više od tri sata dnevno, nego kod studenata koji sjede manje od tri sata, ali te vrijednosti nisu statistički značajne ($p < 0,067$).

Tablica 2. Razlike između skupina utvrđene Studentovim t-testom i Mann-Whitneyjevim U-testom

| Varijable | VIŠE OD 3 SATA (N=86) | DO 3 SATA (N=43) | p-value |
|-------------------|--------------------------|---------------------|---------|
| | Mean±SD | Mean±SD | |
| ITM | 24.89±4.41 | 23.41±4.02 | 0.067 |
| SISTOLIČKI TLAK | 125.41±13.36 | 118.81±13.54 | <0.010 |
| DIJASTOLIČKI TLAK | 78.95±8.65 | 73.51±9.11 | <0.001 |
| FREKVENCIJA SRCA* | 88.45±13.14 | 82.81±13.33 | <0.024 |

Legenda: indeks tjelesne mase (ITM), statistička značajnost (p-value), aritmetička sredina (Mean), standardna devijacija (SD) *Mann-Whitneyev -U test

Rezultati pokazuju da sjedilački način života utječe na frekvenciju otkucaja srca i krvni tlak (sistolički i dijastolički) u mirovanju, što se odražava na druge organske sustave i u konačnici utječe na kvalitetu života i opće zdravlje. Empirijski dokazi pokazuju kako ljudi, zbog razvoja tehnologije i različitih sadržaja na internetu i televiziji, provode više vremena sjedeći nego fizički aktivni. U jednom velikom istraživanju (metaanalizi) Pattesson i dr. (2018) došli su do zaključka da je ukupno vrijeme sjedenja i gledanja televizije povezano s većim rizikom nekoliko velikih ishoda kroničnih bolesti. Tako je za smrtnost od kardiovaskularnih bolesti određen prag od šest do osam sati ukupnog sjedenja na dan i od tri do četiri sata gledanja televizije na dan, a prekoračenjem tog praga bitno se povećava rizik za razvoj bolesti. Također, u još nekoliko velikih istraživanja (metaanaliza) pronađena je značajna povezanost izmeđunog sjedilačkog načina života i bolesti kardiovaskularnog sustava (Wilmot i dr., 2012; Biswas i dr., 2015). U najvećoj dosadašnjoj studiji Ekelund i dr. (2016) prikupili su podatke od 1 005 791 sudionika kako bi ispitali kombinirane učinke sjedilačkog načina i tjelesne aktivnosti na smrtnost od kardiovaskularnih bolesti, raka i svih uzroka, pa su pokazali da je umjerena do snažna tjelesna aktivnost bila obrnuto povezana sa smrtnošću od kardiovaskularnih bolesti na svakoj razini sjedenja (< 2, 2 – 5,9, 6 – 8 i > 8 sati dnevno). Suprotno tomu, vrijeme sjedenja povezano je s povećanom smrtnošću (Ekelund i dr., 2016). Nekoliko epidemioloških studija pokazalo je da je produljeno sjedenje povezano s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti (Katzmarzyk i dr., 2009; Patel i dr., 2010; Stamatakis, Hamer i Dunstan 2011; Grøntved i Hu., 2011; Matthews

i dr., 2012; Chomistek i dr., 2013; Herber-Gast i dr., 2013; Kim i dr., 2013; Matthews i dr., 2014; Bjørk Petersen i dr., 2014; Borodulin i dr., 2015; Biswas i dr., 2015). Iz dosadašnjih studija vidljivo je da postoji povezanost između sjedilačkog načina života i povećanog rizika od kardiovaskularnih bolesti. Ovo istraživanje u skladu je s brojnim drugim istraživanjima koja pokazuju da aktivniji način života dovodi do boljih vrijednosti u ispitivanim kardiovaskularnim pokazateljima, a također i u pokazateljima indeksa tjelesne mase. Iako ovim istraživanjem nije dokazana značajna razlika u vrijednostima indeksa tjelesne mase, ona se pokazala boljom kod aktivnijih studenata.

Zaključak

Studenti provode dosta vremena sjedeći, zbog čega njihovo fizičko stanje slabi. Od ključne je važnosti promijeniti navike studenata i potaknuti ih na aktivniji način života, što će utjecati na poboljšanje kvalitete života. Stoga je neupitno da je studentima tjelesna aktivnost prijeko potrebna prije svega zbog njihova zdravlja, ali i ostalih dobrobiti koje nosi tjelesna aktivnost. Prema sve-
mu navedenom, nužno bi bilo produžiti obavezno tjelesno vježbanje na svim godinama studija. Interes studenata za vježbanjem postoji, ali potrebno ga je dodatno osvijestiti raznim teorijskim znanjima o tome zašto vježbati i koje sve dobrobiti nosi tjelesna aktivnost. Zadatak je profesora Tjelesne i zdravstvene kulture educirati ih i uputiti na samostalno vježbanje i po završetku nastavnog procesa. Jedan od nedostataka istraživanja svakako je činjenica da je istraživanje provedeno na samo jednom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te u samo jednom gradu (Zagrebu). Vrijeme provedeno u sjedilačkom načinu procjenjivalo se samoprijavljenim podatcima, a ne objektivno izmjerenim procjenama. Također, nedostaju podatci jasnog praga sjedilačkog načina koji smanjuje zdravstvene rizike, stoga je u ovom trenutku teško dati kvantitativnu preporuku. Dakle, potrebna su buduća istraživanja za uporabu uređaja koji objektivno kvantificiraju sjedilački način kako bi se napravili koraci prema identificiranju kritičnih pragova povezanih s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti.

Literatura

- Adams, T. M., 2nd, & Brynteson, P. (1992). A comparison of attitudes and exercise habits of alumni from colleges with varying degrees of physical education activity programs. *Research quarterly for exercise and sport*, 63(2), 148–152. <https://doi.org/10.1080/02701367.1992.10607574>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D. R., Jr, Schmitz, K. H., Emplaincourt, P. O., Jacobs, D. R., Jr, & Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9 Suppl), S498–S504. <https://doi.org/10.1097/00005768-200009001-00009>
- Ajman, H., Đapić-Štriga, S., Novak, D. (2015). Pouzdanost kratke verzije međunarodnog upitnika tjelesne aktivnosti za Hrvatsku. *Hrvatski Športskomedicinski vjesnik*, 30: 87–90.
- Allender, S., Hutchinson, L., & Foster, C. (2008). Life-change events and participation in physical activity: a systematic review. *Health promotion international*, 23(2), 160–172. <https://doi.org/10.1093/heapro/dan012>
- Andrijašević, M., Ciliga, D., Jurakić, D. (2009). Is Sport Recreation Important to University Students? *Collegium Antropologicum*, 33.1: 163–169.
- Bell, S., & Lee, C. (2005). Emerging adulthood and patterns of physical activity among young Australian women. *International Journal of Behavioral Medicine*, 12(4), 227–235. https://doi.org/10.1207/s15327558ijbm1204_3
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British journal of sports medicine*, 45(11), 886–895. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185>
- Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S., & Alter, D. A. (2015). 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*, 162(2), 123–132. <https://doi.org/10.7326/M14-1651>
- Bjørk Petersen, C., Bauman, A., Grønbaek, M., Wulff Helge, J., Thygesen, L. C., & Tolstrup, J. S. (2014). Total sitting time and risk of myocardial infarction, coronary heart disease and all-cause mortality in a prospective cohort of Danish adults. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 11, 13. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-13>

Borodulin, K., Kärki, A., Laatikainen, T., Peltonen, M., & Luoto, R. (2015). Daily Sedentary Time and Risk of Cardiovascular Disease: The National FINRISK 2002 Study. *Journal of physical activity & health*, 12(7), 904–908. <https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0364>

Butler, S. M., Black, D. R., Blue, C. L., & Gretebeck, R. J. (2004). Change in diet, physical activity, and body weight in female college freshman. *American journal of health behavior*, 28(1), 24–32. <https://doi.org/10.5993/ajhb.28.1.3>

Caput-Jogunica, R., i Ćurković, S. (2007). Struktura morfološkog prostora studentica u Zagrebu. *Hrvatsko športskomedicinski vjesnik*, 22(2), 97–101.

Chen, X., & Wang, Y. (2008). Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*, 117(25), 3171–3180. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366>

Chomistek, A. K., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Lu, B., Sands-Lincoln, M., Goings, S. B., Garcia, L., Allison, M. A., Sims, S. T., LaMonte, M. J., Johnson, K. C., & Eaton, C. B. (2013). Relationship of sedentary behavior and physical activity to incident cardiovascular disease: results from the Women's Health Initiative. *Journal of the American College of Cardiology*, 61(23), 2346–2354. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.03.031>

Commonwealth of Australia. *Australia's Physical Activity and Sedentary Behaviour Guidelines for Adults (18–64Years)*. Canberra, Australia: Australian Government Department of Health; 2014

Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>

Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D., de Looze, M., Roberts, C., et al. (2012). Social determinants of health and well-being among young people. *Health behavior in school-aged children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey (Health policy for children and adolescents No. 6)*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2012129e32.

Deng, H. B., Macfarlane, D. J., Thomas, G. N., Lao, X. Q., Jiang, C. Q., Cheng, K. K., & Lam, T. H. (2008). Reliability and validity of the IPAQ-Chinese: the Guangzhou Biobank Cohort study. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(2), 303–307. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815b0db5>

Dumith, S. C., Hallal, P. C., Reis, R. S., & Kohl, H. W., 3rd (2011). Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Preventive medicine*, 53(1-2), 24–28. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.02.017>

Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., Bauman, A., Lee, I. M., Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee, & Lancet Sedentary Behaviour Working Group (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet (London, England)*, 388(10051), 1302–1310. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1)

Gošnik, J., Bunjevac, T., Sedar, M., Prot, F., & Bosnar, K. (2002). Sport experience of undergraduate students. U: Milanović, D. i Prot, F. (ur.), *Proceedings book of 3rd International Scientific Conference „Kinesiology-New Perspectives“* (str. 457–461). Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb

Grøntved, A., & Hu, F. B. (2011). Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *JAMA*, 305(23), 2448–2455. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.812>

Gyurcsik, N. C., Bray, S. R., & Brittain, D. R. (2004). Coping with barriers to vigorous physical activity during transition to university. *Family & community health*, 27(2), 130–142. <https://doi.org/10.1097/00003727-200404000-00006>

Hamilton, M. T., Hamilton, D. G., & Zderic, T. W. (2004). Exercise physiology versus inactivity physiology: an essential concept for understanding lipoprotein lipase regulation. *Exercise and sport sciences reviews*, 32(4), 161–166. <https://doi.org/10.1097/00003677-200410000-00007>

Hamilton, M. T., Hamilton, D. G., & Zderic, T. W. (2007). Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes*, 56(11), 2655–2667. <https://doi.org/10.2337/db07-0882>

Herber-Gast, G. C., Jackson, C. A., Mishra, G. D., & Brown, W. J. (2013). Self-reported sitting time is not associated with incidence of cardiovascular disease in a population-based cohort of mid-aged women. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 10, 55. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-55>

Janssen, I., LeBlanc, A.G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act* 7, 40 <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>

Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L., & Bouchard, C. (2009). Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(5), 998–1005. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181930355>

Keating, X. D., Guan, J., Piñero, J. C., & Bridges, D. M. (2005). A meta-analysis of college students' physical activity behaviors. *Journal of American college health : J of ACH*, 54(2), 116–125. <https://doi.org/10.3200/JACH.54.2.116-126>

Keating, X.D., Castro-Piñero, J., Centeio, E., Harrison Jr., L., Ramirez, T., & Chen, L. (2010). Health-Related Fitness Knowledge and its Relation to Student Physical Activity Patterns at a Large U.S. Southern State University. *Research in health, physical education, recreation, sport and dance*, 5(2), 3–9.

Kim, Y., Wilkens, L. R., Park, S. Y., Goodman, M. T., Monroe, K. R., & Kolonel, L. N. (2013). Association between various sedentary behaviours and all-cause, cardiovascular disease and cancer mortality: the Multiethnic Cohort Study. *International journal of epidemiology*, 42(4), 1040–1056. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt108>

Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet (London, England)*, 380(9838), 219–229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)

Lee, D. C., Pate, R. R., Lavie, C. J., Sui, X., Church, T. S., & Blair, S. N. (2014). Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *Journal of the American College of Cardiology*, 64(5), 472–481. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.04.058>

Macfarlane, D. J., Lee, C. C., Ho, E. Y., Chan, K. L., & Chan, D. T. (2007). Reliability and validity of the Chinese version of IPAQ (short, last 7 days). *Journal of science and medicine in sport*, 10(1), 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.003>

Matthews, C. E., George, S. M., Moore, S. C., Bowles, H. R., Blair, A., Park, Y., Troiano, R. P., Hollenbeck, A., & Schatzkin, A. (2012). Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *The American journal of clinical nutrition*, 95(2), 437–445. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.019620>

Matthews, C. E., Cohen, S. S., Fowke, J. H., Han, X., Xiao, Q., Buchowski, M. S., Hargreaves, M. K., Signorello, L. B., & Blot, W. J. (2014). Physical activity, sedentary behavior, and cause-specific mortality in black and white adults in the Southern Community Cohort Study. *American journal of epidemiology*, 180(4), 394–405. <https://doi.org/10.1093/aje/kwu142>

McArthur, L. H., & Raedeke, T. D. (2009). Race and sex differences in college student physical activity correlates. *American journal of health behavior*, 33(1), 80–90. <https://doi.org/10.5993/ajhb.33.1.8>

Milanović, Z., Sporiš, G., Trajković, N., Vračan, D., Andrijašević, M., Pantelić, S., Baić, M. (2013). Attitudes Towards Exercise And The Physical Exercise Habits Of University Of Zagreb Students. *Journal Annales Kinesiologiae*, 4, 1; 57–70.

Mudronja, L., Petračić, T. & Pedišić, Ž. (2011). Physical activity and Barriers to exercise Among students from Faculty of Philosophy of Zagreb, U: Milanović, D. i Sporiš, G. (ur.), *Proceedings Books of 6th International Scientific Conference on Kinesiology*, Zagreb, 8-11.2011. „Integrative power of Kinesiology” (str. 343–346). Zagreb: Kineziološki fakultet.

National Clinical Guideline Centre (UK). (2011). *Hypertension: The Clinical Management of Primary Hypertension in Adults*. Royal College of Physicians (UK).

Nelson, T. F., Gortmaker, S. L., Subramanian, S. V., & Wechsler, H. (2007). Vigorous physical activity among college students in the United States. *Journal of physical activity & health*, 4(4), 495–508. <https://doi.org/10.1123/jpah.4.4.496>

Oggioni, C., Lara, J., Wells, J. C., Soroka, K., & Siervo, M. (2014). Shifts in population dietary patterns and physical inactivity as determinants of global trends in the prevalence of diabetes: an ecological analysis. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*, 24(10), 1105–1111. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.05.005>

Park, J. H., Moon, J. H., Kim, H. J., Kong, M. H., & Oh, Y. H. (2020). Sedentary Lifestyle: Overview of Updated Evidence of Potential Health Risks. *Korean journal of family medicine*, 41(6), 365–373. <https://doi.org/10.4082/kjfm.20.0165>

Patel, A. V., Bernstein, L., Deka, A., Feigelson, H. S., Campbell, P. T., Gapstur, S. M., Colditz, G. A., & Thun, M. J. (2010). Leisure time spent sitting in relation to total mortality in a prospective cohort of US adults. *American journal of epidemiology*, 172(4), 419–429. <https://doi.org/10.1093/aje/kwq155>

Patterson, R., McNamara, E., Tainio, M., de Sá, T. H., Smith, A. D., Sharp, S. J., Edwards, P., Woodcock, J., Brage, S., & Wijndaele, K. (2018). Sedentary behaviour and

risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *European journal of epidemiology*, 33(9), 811–829. <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0380-1>

Pedišić, Ž. (2011) Tjelesna aktivnost i njena povezanost sa zdravljem i kvalitetom života u studentskoj populaciji, doktorska disertacija, Kineziološki fakultet, Zagreb.

Pedišić, Ž., Jurakić, D., Rakovac, M., Hodak, D., Dizdar, D. (2011). Reliability of the Croatian long version of the international physical activity questionnaire. *Kineziologija*, 43(2), 185–191.

Plachta-Danielzik, S., Landsberg, B., Johannsen, M., Lange, D., & Müller, M. J. (2010). Determinants of the prevalence and incidence of overweight in children and adolescents. *Public health nutrition*, 13(11), 1870–1881. <https://doi.org/10.1017/S1368980010000583>

Sparling, P. B., & Snow, T. K. (2002). Physical activity patterns in recent college alumni. *Research quarterly for exercise and sport*, 73(2), 200–205. <https://doi.org/10.1080/02701367.2002.10609009>

Stamatakis, E., Hamer, M., & Dunstan, D. W. (2011). Screen-based entertainment time, all-cause mortality, and cardiovascular events: population-based study with ongoing mortality and hospital events follow-up. *Journal of the American College of Cardiology*, 57(3), 292–299. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.065>

Tecely, T., Tolnai, C. K., & Angyan, L. (2003). Physical activity and medical condition of university students. *Book of Abstracts of 8th Annual Congress of the ECSS, Salzburg* (p. 434)

Tirodimos, I., Georgouvia, I., Savvala, T. N., Karanika, E., & Noukari, D. (2009). Healthy lifestyle habits among Greek university students: differences by sex and faculty of study. *Eastern Mediterranean health journal = La revue de sante de la Mediterranee orientale = al-Majallah al-sihhiyah li-sharq al-mutawassit*, 15(3), 722–728.

Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S., Altenburg, T. M., Chinapaw, M., & SBRN Terminology Consensus Project Participants (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
UK Department of Health. Start Active, Stay Active: A Report on Physical Activity

for Health From the Four Home Country's Chief Medical Officers. London, United Kingdom: Crown Copyright; 2011

Wilmot, E. G., Edwardson, C. L., Achana, F. A., Davies, M. J., Gorely, T., Gray, L. J., Khunti, K., Yates, T., & Biddle, S. J. (2012). Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*, 55(11), 2895–2905. <https://doi.org/10.1007/s00125-012-2677-z>

WHO (World Health Organization). (1946). Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, June 19–July 22, 1946; signed on July 22, 1946, by the representatives of 61 States (Off. Rec. World Health Organ., no. 2, p. 100). Geneva: WHO.

World Health Organization (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva.

Young, D. R., Hivert, M. F., Alhassan, S., Camhi, S. M., Ferguson, J. F., Katzmarzyk, P. T., Lewis, C. E., Owen, N., Perry, C. K., Siddique, J., Yong, C. M., & Physical Activity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Functional Genomics and Translational Biology; and Stroke Council (2016). Sedentary Behavior and Cardiovascular Morbidity and Mortality: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, 134(13), e262–e279. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000440>