



Anže Zdolšek,
Iztok Štotl, Mateja Videmšek, Damir Karpljuk, Vedran Hadžić

Vpliv spola na parametre telesne dejavnosti in sladkorne bolezni pri sladkornih bolnikih tipa 1

Izvleček

V prispevku predstavljamo raziskavo, s katero smo ugotavljali razlike v stopnji različnih tipov telesne dejavnosti, parametrov sladkorne bolezni, krvnega tlaka in maščob v krvi glede na spol pri sladkornih bolnikih tipa 1. Telesno dejavnost smo razdelili na zmerno intenzivno telesno dejavnost, visoko intenzivno telesno dejavnost ter energijo, porabljeno z nevadbena termogenezo (NT). NT je poraba energije za vse, kar ni načrtno ukvarjanje s telesno dejavnostjo, spanje ali hranjenje (hišna opravila, košnja trave, energija, porabljena s transportom ...). V raziskavi je sodelovalo 109 sladkornih bolnikov tipa 1 (55 ženskega spola, 54 moškega spola) s povprečno starostjo 38 ± 10 let, telesno maso $77,33 \pm 15,70$ kg ter glikiranim hemoglobinom $7,03 \pm 0,89$ %. Bolniki so izpolnili vprašalnik o pogostosti hipoglikemij, o količini telesne dejavnosti in o količini porabe energije z NT, hkrati pa smo zabeležili še osnovne parametre terapije (količina odmerka, krvni tlak, holesterol, HbA1c). Moški bolniki so porabili statistično značilno več hitrega ter skupnega inzulina v primerjavi z ženskimi bolnicami. Ugotovili smo tudi statistično značilno razliko v količini zelo intenzivne telesne dejavnosti in NT. Moški bolniki so se količinsko več ukvarjali z zelo intenzivno telesno dejavnostjo, medtem ko so ženske bolnice imele večjo porabo energije z NT. Ženske bolnice so imele tudi nižjo vrednost sistoličnega in diastoličnega krvnega tlaka ter višjo vrednost HDL holesterola.

Ključne besede: sladkorna bolezen tipa 1, telesna dejavnost, nevadbena termogeneza, razlike med spoloma.



Vir: <https://www.hamad.qa/EN/your%20health/Diabetes/About-Diabetes/Pages/Type-1-Diabetes.aspx>

Gender effects on physical activity and diabetes parameters in diabetic type 1 patients

Abstract

In our research we examined gender differences of different types of physical activity, diabetes mellitus parameters, blood pressure and lipids in individuals with type 1 diabetes (T1D). We divided physical activity into vigorous physical activity, moderate physical activity and non-exercise activity thermogenesis (NEAT). NEAT is energy expended for everything we do that is not sleeping, eating or sports-like exercise (household chores, mowing, energy expended with transport ...). In our research participated 109 (55 women, 54 men) T1D patients with average age of 38 ± 10 years, weight $77,33 \pm 15,70$ kg and HbA1c $7,03 \pm 0,89$ %. Patients completed questionnaire about physical activity, NEAT and frequency of hypoglycaemia. We also noted basic parameters of therapy (insulin dose, blood pressure, cholesterol, HbA1c). Men patients had higher bolus and overall insulin dosage compared to women. We also found statistical difference in vigorous physical activity and NEAT. Men patients had higher rate of vigorous physical activity while women patient had higher NEAT score. Women patients also had lower value of systolic blood pressure, diastolic blood pressure and higher value of HDL cholesterol.

Keywords: type 1 diabetes, physical activity, non-exercise activity thermogenesis, gender differences.

■ Uvod

Telesna nedejavnost skupaj s sedečim načinom življenja pripomore k mnogim škodljivim vplivom na zdravje. Dokazano je, da je telesna nedejavnost četrta dejavnik tveganja za smrtnost, saj predstavlja 6 % vseh globalnih smrti. Telesna nedejavnost vpliva na porast kroničnih bolezni, kot so srčno-žilne bolezni, metabolične bolezni (sladkorna bolezen) ter različne vrste raka (WHO, 2010). Definicija telesne dejavnosti je vsaka dejavnost, pri kateri je poraba kalorij višja kot v stanju mirovanja. Vsak posameznik se na dnevni bazi ukvarja s telesno dejavnostjo, vendar je količina in intenziteta telesne dejavnosti zelo odvisna od posameznika. Pojem telesna dejavnost se lahko zamenjuje z bolj specifičnim pojmom telesna vadba, ki pa označuje točno določeno dejavnost, ki ima določen cilj (na primer pridobivanje mišične mase, izguba telesne maščobe, izboljšanje ene izmed globalnih sposobnosti) (Caspersen, Powell in Christenson, 1985).

Sladkorna bolezen je skupina metaboličnih bolezni, ki imajo skupno stalno prisotno hiperglikemijo (povišano serumsko vrednost glukoze v krvi), kar je posledica tega, da celice trebušne slinavke ne proizvajajo dovolj inzulina ali tega, da se telesne celice na inzulin ne odzovejo ali pa kombinacije obojega. Sladkorna bolezen tipa 1 je avtoimunska obolenje, pri katerem telo uniči svoje beta celice trebušne slinavke – tako posledično ne proizvajajo več inzulina. Bolezen se zdravi izključno s sintetično dodanim inzulinom večkrat dnevno v obliki inzulinskih injekcij ali z inzulinsko črpalko (American Diabetes Association, 2014).

Sladkorni bolniki tipa 1 so približno enako telesno dejavni kot njihovi zdravi vrstniki, kar pomeni, da ne dosegajo zelenih norm o količini telesne dejavnosti. Veliko raziskav je bilo opravljenih v povezavi s telesno dejavnostjo pri sladkornih bolnikih tipa 1, ki kažejo na veliko pozitivnih učinkov telesne dejavnosti. Aerobna telesna dejavnost pri sladkornih bolnikih tipa 1 zmanjša tveganje za razvoj srčno-žilnih bolezni, izboljša srčno in pljučno funkcijo, zmanjša inzulinsko rezistenco ter izboljša parametre maščob v krvi. Vadba za moč je pri sladkornih bolnikih tipa 1 še posebej priporočljiva, saj je sladkorna bolezen neodvisen dejavnik tveganja za zmanjšano mišično moč ter hitrejši upad v mišični moči ter funkcionalnosti posameznika. Vadba za moč tako pripomore k izboljšanju ali ohranjanju mišične mase,

mišične moči, telesne funkcije, psihološkega zdravja, občutljivosti celic na inzulin, krvnega tlaka ter maščobne slike v krvi. Dokazano je tudi, da ustrežna vadba za moč zmanjša možnost hipoglikemij med samo telesno dejavnostjo, zato jo je smiselno vključiti v del dejavnosti (Colberg idr., 2016). Raziskave kažejo, da je sladkornim bolnikom tipa 1 največja prepreka za udeležbo v različnih telesnih dejavnostih strah pred nastankom hipoglikemije. Ta strah lahko povzroči slabše urejene parametre sladkorne bolezni zaradi nepravilno prilagojenega odmerka inzulina, zato so pravilne strategije za izogibanje hipoglikemijam zelo pomembne za bolnike (Bohn idr., 2015).

Telesno dejavnost lahko ločimo na načrtovano in nenačrtovano telesno dejavnost. Načrtovana telesna dejavnost je vsaka dejavnost, ki jo izvajamo zavestno (na primer športne igre, tek, hoja, rekreacijske dejavnosti), medtem ko je nenačrtovana telesna dejavnost tista dejavnost oziroma poraba energije (nevadbena termogeneza), ki ni povzročena z namerno telesno dejavnostjo, spanjem ali hranjenjem. Med dejavnosti, ki povzročajo nevadbena termogeneza, sodijo različna hišna opravila, hoja v službo, pisanje, delo na vrtu in podobno. Lahko predstavlja velik ali majhen del porabe energije pri posamezniku, zato jo je potrebno upoštevati pri raziskavah o telesni dejavnosti (Levine, 2004). Raziskave o nevadbena termogenezi kažejo, da vpliva na lažje ohranjanje telesne mase, da je povezana z večjo inzulinsko rezistenco, večjo vrednostjo HDL holesterola in nižjim krvnim tlakom pri sladkornih bolnikih tipa 2. Hamasaki idr. (2013) so ugotovili tudi, da je nevadbena termogeneza negativno povezana s količino inzulinskega odmerka, kar pomeni, da so tisti bolniki s sladkorno boleznijo tipa 2, ki so imeli višjo stopnjo nevadbene termogeneze, imeli višjo inzulinsko rezistenco. Ugotovili so še, da je nevadbena termogeneza negativno povezana z obsegom pasu in pozitivno povezana s holesterolom pri ženskih bolnicah. Poleg tega so dokazali, da je višja stopnja nevadbene termogeneze povezana z nižjo vrednostjo sistoličnega in diastoličnega krvnega tlaka pri bolnikih, ki so prekomerno teži. Raziskave o telesni dejavnosti pri sladkornih bolnikih tipa 1 so pogoste, vendar zaenkrat še nobena raziskava ni konkretno preučevala faktorja nevadbene termogeneze, ki lahko tudi pri sladkornih bolnikih tipa 1 predstavlja velik del porabe energije in tako posledično vpliva na različne metabolične parametre (Hamasaki idr., 2013).

Spol je že poznan kot dejavnik za smrtnost pri veliko različnih boleznih, med katere spada tudi sladkorna bolezen tipa 1. Ženske sladkorne bolnice imajo večje tveganje za smrt tako na splošno kot tudi specifično od srčno-žilnih zapletov v primerjavi z moškimi bolniki. Razlogi za to niso popolnoma jasni (Shah idr., 2018).

Značilnosti telesne dejavnosti se razlikujejo tudi glede na spol sladkornih bolnikov tipa 1. Obstajajo razlike v stopnji telesne dejavnosti, povzročene z nevadbena termogenezo pri otrocih, medtem ko pri odraslih naj ne bi bilo razlik. Fantje naj bi porabili tudi od 30 % več energije s porabo nevadbene termogeneze v primerjavi z deklicami (Levine, 2004), kar lahko posledično vpliva na pogostost hipoglikemij, ne pa tudi na glikirano urejenost sladkorne bolezni izraženo s HbA1c.

Namen naše raziskave je ugotoviti razlike med spoloma glede na lastnosti telesne dejavnosti in sladkorne bolezni pri sladkornih bolnikih tipa 1. Zanimalo nas je, ali obstajajo razlike med spoloma v količini visoko intenzivne telesne dejavnosti, zmerno intenzivne telesne dejavnosti ter telesne dejavnosti, povzročene z nevadbena termogenezo. Prav tako smo ugotavljali razlike med spoloma v glikiranem hemoglobinu, pogostosti hipoglikemij, sistoličnem in diastoličnem krvnem tlaku, skupnem holesterolu, HDL holesterolu ter LDL holesterolu.

■ Metode

Vzorec merjencev

V raziskavo je bilo prostovoljno vključenih 109 bolnikov s sladkorno boleznijo tipa 1, od tega je bilo 55 ženskega spola ter 54 moškega spola. Povprečna starost sodelujočih je bila 38 ± 10 let, telesna masa $77,33 \pm 15,70$ kg ter glikiran hemoglobin $7,03 \pm 0,89$ %. Bolniki, ki so bili globalno ovirani, poškodovani ali imeli zraven razne hujše pridružene bolezni ali druge razloge, zaradi katerih smo menili, da njihovi rezultati niso objektivni (na primer odvisnost ali brezdomstvo), so bili izključeni iz raziskave. Raziskava je bila odobrena s strani komisije za medicinsko etiko (KME) in se vodi pod referenčno številko 0120-258/2017/4.

Pripomočki

V naši raziskavi smo uporabili vprašalnik, ki je bil sestavljen iz treh različnih zanesljivih

ter v mednarodni literaturi uporabljenih vprašalnikov, in sicer:

1. Vprašalnik o pojavnosti hipoglikemij (Sequist idr., 2013)

Vprašalnik o pojavnosti hipoglikemij so v svoji raziskavi uporabili Sequist idr. (2013), kjer so preučevali dokaze o vplivu hipoglikemije na bolnike s sladkorno boleznijo, ki jo je omogočilo Ameriško Združenje sladkornih bolnikov, in na podlagi tega oblikovali smernice za uporabo v praksi. Vprašalnik o pojavnosti hipoglikemij je sestavljen iz trinajstih vprašanj, ki se nanašajo na zaznavanje simptomov hipoglikemije, pogostosti hudih in blagih hipoglikemij ter vzrokih hipoglikemij. V raziskovalni nalogi smo uporabili vprašalnik, ki smo ga prevedli v slovenski jezik.

2. Vprašalnik za oceno nevdabene termogeneze (NT) (Hamasaki, Yanai, Kakei, Noda in Ezaki, 2014)

Hamasaki idr. (2014) so uporabili vprašalnik za oceno stopnje nevdabene termogeneze, ki je sestavljen iz 36 vprašanj ter je bil značilno in pozitivno povezan z meritvijo nevdabene termogeneze s triaksialnim pospeškometrom. V naši raziskavi smo uporabili preveden vprašalnik za oceno stopnje nevdabene termogeneze, saj je sodeč po prej omenjeni raziskavi zanesljiv in natančen tako pri nelokomotorni oceni kot tudi lokomotorni oceni stopnje nevdabene termogeneze. Spremenili smo le eno vprašanje, saj je v slovenskem prostoru zborovsko petje dosti pogostejše kot petje karaok, ki je bilo uporabljeno v originalnem vprašalniku, ki je bil prvotno uporabljen na japonski populaciji.

3. Vprašalnik o skupni telesni dejavnosti (WHO | Global Physical Activity Surveillance, 2017) such as intensity, duration, and frequency, and it assesses three domains in which physical activity is performed. <http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/>, accessed: {date-parts: [[2017, 7, 14]]}, schema: https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json

Vprašalnik o skupni telesni dejavnosti svetovne zdravstvene organizacije je sestavljen iz šestnajstih različnih vprašanj, ki se nanašajo na področja telesne dejavnosti na delovnem mestu, potovanja iz različnih lokacij ter rekreacijskih telesnih dejavnosti. V naši raziskavi smo uporabili preveden vprašalnik v slovenski jezik. Obdelavo podatkov o skupni telesni dejavnosti smo obdelali po

navodilih, ki so priložena vprašalniku. Več raziskav je potrdilo zanesljivost tega vprašalnika (Bull, Maslin in Armstrong, 2009).

Postopek

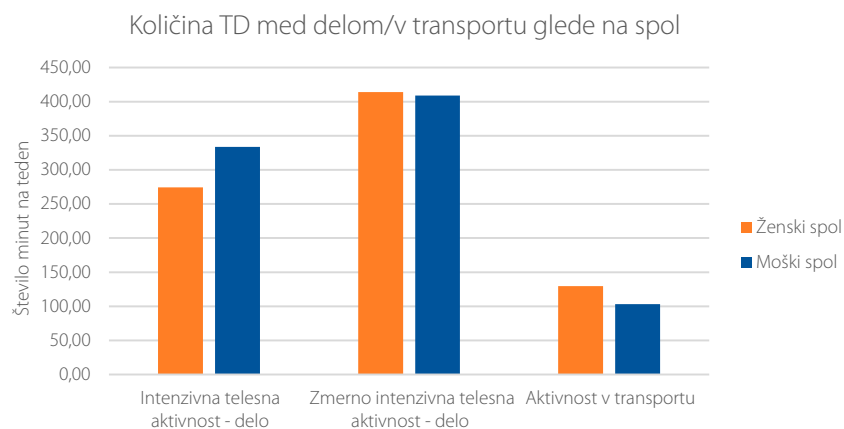
Pred rednim ambulantnim pregledom smo bolnike seznanili z možnostmi za sodelovanje pri raziskavi. V velikem odstotku so se odločili za sodelovanje (praktično vsi povabljeni k raziskavi). Po privolitvi za sodelovanje v raziskavi so bolniki prejeli vprašalnik, ki je vseboval vse tri zgornje vprašalnike. Pri reševanju vprašalnika smo sodelujočemu v priloženih navodilih razložili osnovne pojme, kot so zmerno intenzivna telesna dejavnost, visoko intenzivna telesna dejavnost, nevdabena termogeneza, huda in blaga hipoglikemija. Med drugim smo bili bolniku na voljo med reševanjem vprašalnika za kakršnekoli nejasnosti ali pomisleke. Poleg vprašalnika smo dodatno še zabeležili njihove aktualne telesne značilnosti (telesna masa, telesna višina), krvni tlak, podatke o inzulinski terapiji (tip njihove terapije in količino odmerkov inzulina), podatke o morebitni terapiji za visok krvni tlak, podatek o kronični urejenosti glikemije – deležu glikiranega hemoglobina (HbA1c) ter o morebitni prisotnosti kroničnih zapletov glede na redne presejalne preglede (prisotnost in stopnja retinopatije, nevropatije ter nefropatije). Po izpolnitvi vprašalnika smo podatke vnesli v program RedCap (*Research Electronic Data Capture*) (Harris idr., 2009). RedCap (Univerza Vanderbilt, Nashville, Tennessee) je aplikacija za shranjevanje in urejanje odgovorov iz različnih vprašalnikov in podatkovnih baz. Podatkovne baze v programu so varne, enostavne za uporabo in urejanje podatkov (REDCap Project, 2017).

Podatke smo statistično obdelali v programu IBM SPSS 21 (SPSS Inc., Chicago, ZDA) in uredili po APA standardih v programskem vmesniku Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, ZDA). V prvi fazi obdelave smo vsem podatkom izračunali mere opisne statistike. Številske spremenljivke so predstavljene s srednjimi vrednostmi (povprečja in standardne napake ocene povprečja) in merami razpršenosti (standardni odklon). Za statistično analizo smo uporabili t-test za neodvisne vzorce, pri katerem smo preverili predpostavke tega testa (Field, 2000). Vse podatke smo obdelali pri stopnji 5 % tveganja.

Rezultati

Rezultati naše raziskave so pokazali kar nekaj razlik v parametrih sladkorne bolezni tipa 1 in parametrih telesne dejavnosti glede na spol bolnika. Ugotovili smo razlike v odmerku inzulina, količini zelo intenzivne telesne dejavnosti, količini točk nevdabene termogeneze, krvnem tlaku ter HDL-holesterolu.

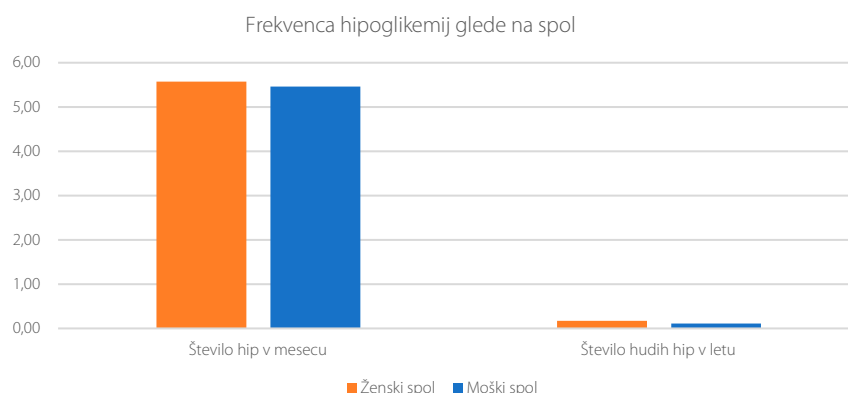
Tabela 1 prikazuje vzorec merjenecv moškega in ženskega spola ter opisuje povprečne osnovne značilnosti vzorca, in sicer starost, telesno maso, količino hitrega odmerka inzulina (bolus), količino celodnevnega odmerka inzulina, frekvenco merjenja krvnega sladkorja na dan ter povprečno vrednost glikiranega hemoglobina. Ugotovljena je bila statistično značilna razlika v količini inzulinskih odmerkov, in sicer tako v odmerku hitrega ($p < 0,01$) kot tudi celodnevnega inzulina ($p < 0,05$). Ženske sladkorne bolnice tipa 1 so v povprečju porabile 7,96 enot hitrega ter 6,45 enot



Slika 1. Količina telesne dejavnosti na delovnem mestu oziroma v različnih vrstah transporta v minutah na teden.

Tabela 1w
Prikaz razlik osnovnih značilnosti med spoloma

Spol	Starost (let)	Teža (kg)	Višina (cm)	Bolus (enot)	Celodnevni odmerek (enot)	Frekvenca merjenja	HbA1c (%)
Ženski spol	38,2	70,0	167,7	22,92*	36,55*	5,20	6,97
Moški spol	37,4	84,4	179,4	30,88*	43,00*	4,87	7,11



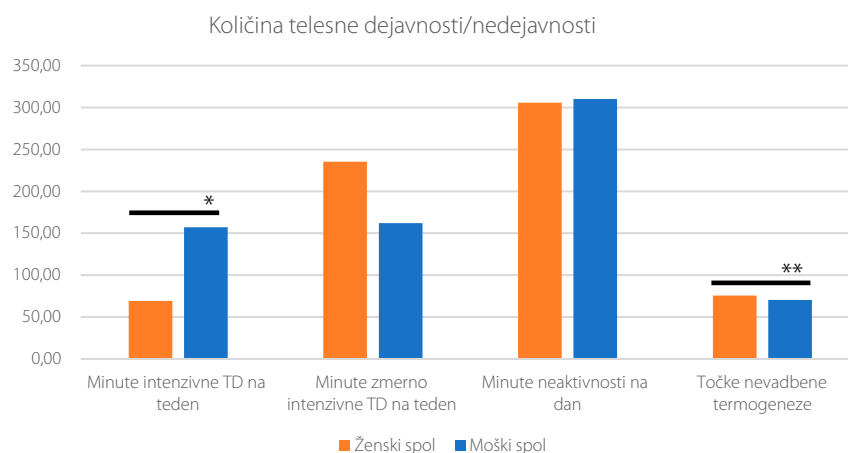
Slika 2. Frekvenca hipoglikemij v zadnjem mesecu oziroma frekvenca hudih hipoglikemij v zadnjem letu glede na spol.

celodnevnega odmerka inzulina manj kot moški bolniki. Ni bilo ugotovljene statistično značilne razlike v frekvenci merjenja krvnega sladkorja na dan glede na spol.

Slika 1 prikazuje količino telesne dejavnosti na delovnem mestu oziroma v različnih tipih transporta glede na spol. Količina telesne dejavnosti je prikazana z minutami na teden. V telesno dejavnost transporta se štejejo le dejavnosti, ki so trajale vsaj 10 minut naenkrat (npr. hoja, tek, kolesarjenje ...). Med spoloma nismo ugotovili nobene

statistično značilne razlike v količini telesne dejavnosti na teden na delovnem mestu, prav tako pa ni bilo ugotovljene nobene statistično značilne razlike v telesni dejavnosti v različnih oblikah transporta.

Slika 2 prikazuje število povprečno število hipoglikemij glede na spol v zadnjem mesecu. Moški bolniki so imeli povprečno 5,46 hipoglikemij na mesec, ženske pa 5,57. Drugi del grafa prikazuje število hudih hipogli-



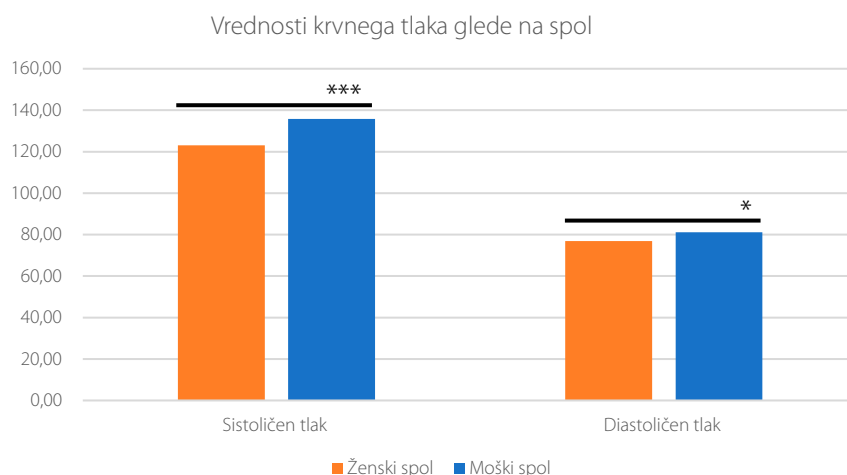
Slika 3. Količina telesne dejavnosti oziroma nedejavnosti glede na spol. *statistična značilnost ($p < 0,05$), **statistična značilnost ($p < 0,01$).

kemij glede na spol v zadnjem letu. Hude hipoglikemije so definirane kot hipoglikemije, pri katerih je sladkorni bolnik potreboval pomoč tretje osebe. Moški bolniki so povprečno imeli 0,11 hudih hipoglikemij v zadnjem letu, ženske pa 0,17. Pri nobenem od opisanih parametrov nismo ugotovili statistično značilnih razlik med spoloma.

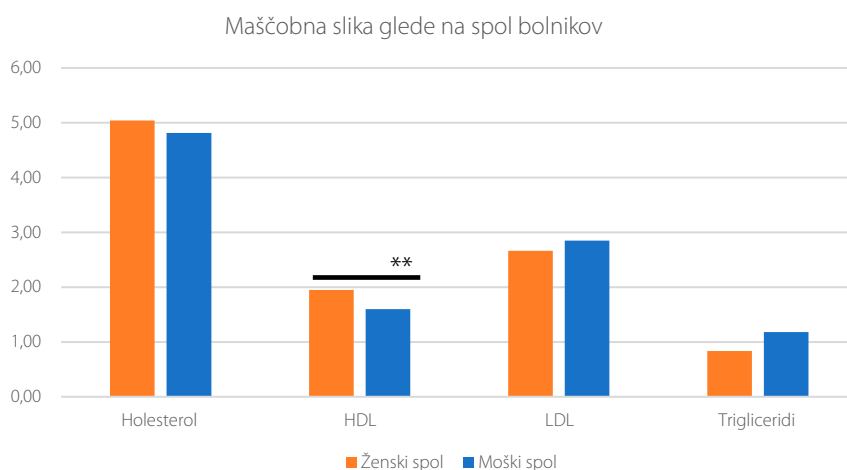
Slika 3 prikazuje količino intenzivne telesne dejavnosti na teden, količino zmerno intenzivne telesne dejavnosti na teden, količino telesne nedejavnosti na dan v minutah ter količino točk nevadbene termogeneze glede na spol. Ni bilo opažene statistično značilne razlike v količini zmerno intenzivne telesne dejavnosti ter količini telesne nedejavnosti. Ugotovljena pa je bila statistično značilna razlika pri količini visoko intenzivne telesne dejavnosti ($p < 0,05$), in sicer so bili moški bolniki povprečno bolj visoko intenzivno telesno dejavni (157,2 minut na teden) v primerjavi z ženskimi bolnicami (69,3 minut na teden). Prav tako je bila ugotovljena statistično značilna razlika med količino telesne dejavnosti, povzročene z nevadbene termogeneze ($p < 0,01$), in sicer so bile ženske sladkorne bolnice bolj telesno dejavne na račun nevadbene termogeneze, saj so pri vprašalnikih povprečno dosegale 75,7 točk, kar je za 5,2 točk več v primerjavi z moškimi sladkornimi bolniki.

Slika 4 prikazuje povprečne vrednosti sistoličnega ter diastoličnega krvnega tlaka glede na spol sladkornega bolnika. Ugotovljena je bila statistično značilna razlika tako pri sistoličnem ($p = 0,00$) kot tudi diastoličnem ($p < 0,05$) krvnem tlaku, in sicer so ženske bolnice povprečno dosegale nižje vrednosti obeh krvnih tlakov. Ženske bolnice so imele povprečno vrednost sistoličnega tlaka 123,1 mmHg ter diastoličnega 76,8 mmHg, medtem ko so imeli moški bolniki povprečno vrednost sistoličnega tlaka 135,8 mmHg (za 12,7 mmHg več kot ženske) ter vrednost diastoličnega tlaka 81,2 mmHg (za 4,4 mmHg več kot ženske).

Slika 5 prikazuje maščobno sliko sladkornih bolnikov glede na spol. Ni bilo opažene nobene statistično značilne razlike v vrednosti skupnega holesterola, vrednosti LDL hole-



Slika 4. Prikaz vrednosti krvnega tlaka glede na spol bolnika. *statistična značilnost ($p < 0,05$), ***statistična značilnost ($p < 0,001$).



Slika 5. Maščobni profil glede na spol sladkornih bolnikov. ** – statistična značilnost ($p < 0,01$).

sterola in vrednosti trigliceridov. Ugotovljena je bila statistično značilna razlika v HDL holesterolu ($p < 0,01$), in sicer so imele ženske bolnice višjo vrednost (1,95 mmol/l) kot moški bolniki (1,60 mmol/l).

Razprava

Z raziskavo smo želeli ugotoviti morebitne razlike v količini telesne dejavnosti na delovnem mestu, telesne dejavnosti v prostem času, energije, porabljene z nevadbeno termogenezo, pogostosti hipoglikemij, glikemični urejenosti sladkorne bolezni, krvnem tlaku in maščobah v krvi glede na spol pri odraslih sladkornih bolnikih tipa 1.

Prvo statistično značilno razliko smo ugotovili med dejansko porabo inzulina, in sicer ženske sladkorne bolnice tipa 1 povprečno porabijo manj hitrega (bolus) kot tudi celodnevne odmerka inzulina. Moški bolniki imajo povprečno večjo telesno maso, ki je

pogojena z večjo potrebo po inzulinu, kar pomeni, da bolniki z večjo telesno maso potrebujejo tudi večjo količino inzulina za enak učinek (Clamp, Hume, Lambert in Kroff, 2017). Nismo ugotovili nobene statistično značilne razlike med pogostostjo vseh hipoglikemij ter hudih hipoglikemij glede na spol bolnika, kar so potrdile tudi druge raziskave (Clamp idr., 2017; Shah idr., 2018). Prav tako nismo ugotovili razlike med spoloma v metabolični urejenosti sladkorne bolezni tipa 1 (HbA1c), kar se tudi sklada z ostalimi raziskavami (Kautzky-Willer idr. 2013; Shah idr., 2018).

V količini telesne dejavnosti na delovnem mestu ali za namene transporta nismo ugotovili nobene statistično značilne razlike med ženskimi in moškimi sladkornimi bolniki tipa 1. Prav tako nismo ugotovili nobene razlike v zmerno intenzivni telesni dejavnosti in nedejavnosti glede na spol, kar se sklada z nekaterimi raziskavami (Ain-

swort, Richardson, Jacobs in Leon, 1993). Moški so bili bolj visoko intenzivno dejavni v primerjavi ženskimi bolnicami, medtem ko so ženske bolnice dosegale višjo stopnjo telesne dejavnosti nevadbene termogeneze. Podobno so ugotovile druge raziskave, ki so preučevale vpliv spola na parametre telesne dejavnosti pri splošni populaciji (Azevedo idr., 2007; Ainsworth idr., 1993; Hallal in Siqueira, 2004). Moški naj bi se bolj ukvarjali z rekreacijskimi dejavnostmi, kot so športne igre, kjer so prisotna tudi bolj intenzivna gibanja, medtem ko naj bi ženske porabile veliko energije z različnimi manj intenzivnimi hišnimi opravili, ki smo jih mi zajeli v vprašalnik nevadbene termogeneze (Ainsworth idr., 1993; Halla in Siqueira, 2004; Jago, Anderson, Baranowski in Watson, 2005). Jago idr. (2005) so ugotovili, da ženske bolj pogosto opravljajo hišna opravila tako v času med tednom kot tudi ob vikendih v primerjavi z moškimi, kar posledično pomeni večjo porabo energije z nevadbeno termogenezo. Podoben vzorec lahko prenesemo tudi na populacijo sladkornih bolnikov tipa 1. Do razlike med spoloma prihaja verjetno tudi zaradi različnih vzrokov za ukvarjanje s samo telesno dejavnostjo, moški namreč se ukvarjajo s telesno dejavnostjo bolj zaradi notranje motivacije, medtem ko ženske bolj zaradi zunanje motivacije (Lauderdale, Yli-Piipari, Irwin in Layne, 2015). Zunanja motivacija, kot so razlogi za boljši izgled in videz, zahtevajo manj intenzivne telesne dejavnosti, medtem ko razlogi notranje motivacije, kot so želja po tekmovanju in rezultatu, zahtevajo intenzivnejše tipe telesnih dejavnosti.

Ženske bolnice imajo tudi nižji tako sistolični kot tudi diastolični krvni tlak v primerjavi z moškimi bolniki. Podobno so ugotovili Shah idr. (2018), ki so ugotavljali razlike v parametrih sladkorne bolezni na vzorcu 9481 odraslih sladkornih bolnikih tipa 1. Tudi ostale raziskave (Kautzky-Willer idr., 2013; Schwab idr., 2006) so ugotovile, da imajo moški bolniki višji krvni tlak.

Nismo ugotovili nobene statistično značilne razlike v skupnem holesterolu in LDL holesterolu, medtem ko so ženske bolnice imele statistično značilno višjo vrednost HDL holesterola v primerjavi z moškimi bolniki, kar se tudi sklada z drugimi raziskavami (Kautzky-Willer, 2013; Shah idr., 2018). HDL holesterol je tesno povezan s količino telesne dejavnosti ter še posebej s količino visoko intenzivne telesne dejavnosti (Haskell, Taylor, Wood, Schrppt in Heiss, 1980; Laaksonen idr., 2002), zato bi pričakovali,

da bodo imeli moški bolniki višjo vrednost HDL holesterola. Višjo vrednost HDL holesterola pri ženskih bolnicah lahko delno pojasnimo z višjo stopnjo nevdabene termogeneze.

Povišan krvni tlak, LDL holesterol in prenižek HDL holesterol so dejavniki za razvoj raznih srčno-žilnih zapletov. Kljub temu da imajo ženske bolnice ugodnejše parametre krvnega tlaku in holesterola, so statistično značilno bolj nagnjene k umrljivosti zaradi splošnih razlogov ter kot posledica srčno-žilnih zapletov v primerjavi z moškimi sladkornimi bolniki tipa 1 (Shah idr., 2018). Nekateri raziskave kažejo, da so lahko razlogi v nižji stopnji telesne aktivnosti ali previsokem indeksu telesne mase, vendar še vseeno ta stopnja umrljivosti pri ženskih bolnicah še ni popolnoma pojasnjena (Schwab idr., 2006).

■ Sklep

Sladkorna bolezen tipa 1 je dejavnik za različne kronične bolezni (nevropatija, retinopatija, nefropatija, srčno-žilni zapleti). Z ustrežno glikemično urejenostjo sladkorne bolezni in primerno količino telesne dejavnosti se lahko možnost nastanka kroničnih zapletov zmanjša. Poleg načrtovane telesne dejavnosti je potrebno upoštevati tudi dejavnosti, katerih namen ni poraba energije (energija, porabljena z nevdabeno termogenezo), kot so na primer hišna opravila, transport iz enega na drug konec in igranje glasbil. Obstajajo razlike med spoloma tako v določenih parametrih sladkorne bolezni kot tudi v značilnosti telesne dejavnosti (Ainsworth idr., 1993; Shah idr., 2018).

V naši raziskavi smo s pomočjo vprašalnikov ugotavljali razlike glede na spol v omenjenih parametrih pri sladkornih bolnikih tipa 1. Ugotovili smo, da med spoloma ni bilo razlik v glikirani urejenosti sladkorne bolezni (HbA1c), frekvenci merjenja krvnega sladkorja, številu hipoglikemij ter številu hudih hipoglikemij. Ugotovili smo razlike v količini skupnega in bolus inzulina, in sicer so moški sladkorni bolniki na dnevni bazi porabili več enot inzulina. Pri ugotavljanju lastnosti telesne dejavnosti glede na spol nismo ugotovili razlik v telesni dejavnosti na delovnem mestu ali na poti (transportu). Prav tako nismo ugotovili razlik v količini zmerno intenzivne telesne dejavnosti in v količini telesne nedejavnosti med spoloma, so pa bili moški sladkorni bolniki količinsko več intenzivno telesno dejavni v primerjavi z ženskami, medtem ko so imele ženske

bolnice višjo stopnjo porabe energije z nevdabeno termogenezo. Pri ugotavljanju srčno-žilnih parametrov glede na spol nismo ugotovili nobene razlike glede na spol v skupnem holesterolu, LDL holesterolu in trigliceridih v krvi, medtem ko so imele ženske sladkorne bolnice višjo vrednost HDL holesterola. Prav tako so imele ženske sladkorne bolnice nižjo vrednost tako sistoličnega kot diastoličnega krvnega tlaku.

Pomanjkljivost naše raziskave je, da smo za raziskovanje uporabili metodo vprašalnika, ki je manj natančna in zanesljiva ter temelji na subjektivni oceni posameznika, kar je lahko vplivalo na točnost rezultatov. Sodelujoči so si lahko, kljub temu da so jim bili pojasnjeni osnovni pojmi, narobe interpretirali določena vprašanja, predvsem o količini telesne dejavnosti. Nekateri bolniki tudi niso odgovorili na vsa zastavljena vprašanja, predvidoma na tista, za katera niso vedeli odgovora oziroma ga niso želeli dati. Dobre strani naše raziskave pa so, da je vprašalnik cenovno dostopna metoda in smo zato lahko našo raziskavo opravili na velikem vzorcu, kar je povečalo objektivnost rezultatov.

V prihodnje bi bilo smiselno izbrati manjši vzorec bolnikov, pri katerih bi merili porabo energije z metodo merilcev porabe energije, saj bi si s tem zagotovili večjo mero natančnosti in dobili bolj objektivne podatke.

Rezultati naše raziskave prispevajo pomembna dognanja o razlikah med moškimi in ženskimi sladkornimi bolniki tipa 1, saj je to bila tudi prva raziskava, ki je poleg osnovnih parametrov telesne aktivnosti in sladkorne bolezni preučevala tudi razlike porabe energije z nevdabeno termogenezo pri sladkornih bolnikih tipa 1. Te ugotovitve je smiselno vključiti v protokole edukacije sladkornih bolnikov tipa 1 z namenom doseganja boljše urejenosti glikemije in preprečevanja hipoglikemij tako med telesno dejavnostjo kot tudi med dejavnostjo, povezano z nevdabeno termogenezo glede na spol.

■ Literatura

1. Ainsworth, B., Richardson, M., Jacobs, D. in Leon, A. (1993). Gender differences in physical activity. *Human kinetics journals*, 2(1), 1–16.
2. American Diabetes Association (2014). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 37(1), 81–90.
3. Azevedo, M., Araujo, C., Reichert, F., Siqueira, F., da Silva, M. in Hallal, P. (2007). Gender

differences in leisure-time physical activity. *International Journal of Public Health*, 52(8) pridobljeno iz <https://doi.org/10.1007/s00038-006-5062-1>

4. Bohn, B., Herbst, A., Pfeifer, M., Krakow, D., Zimny, S., Kopp, F., Melmer, A., Steinacker, J. in Holl, R. (2015). Impact of Physical Activity on Glycemic Control and Prevalence of Cardiovascular Risk Factors in Adults With Type 1 Diabetes: A Cross-Sectional Multicenter Study of 18,028 Patients. *Diabetes care*, 38(8), 1536–1543.
5. Bull, F. C., Maslin, T. S. in Armstrong, T. (2009). Global physical activity questionnaire (GPAQ): nine country reliability and validity study. *Journal of Physical activity and Health*, 6(6), 790–804.
6. Caspersen, J. C., Powell, E. K. in Christenson, M. G. (1985). Physical Activity, Exercise and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131. Pridobljeno iz <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>
7. Clamp, L. D., Hume, D. J., Lambert, E. V. in Kroff, J. (2017). Enhanced insulin sensitivity in successful, long-term weight loss maintainers compared with matched controls with no weight loss history. *Nutrition and Diabetes*, 7(6), pridobljeno iz <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28628125>
8. Colberg, R. S., Sigal, J. R., Yerdley, E. J., Riddell, C. M., Dunstan, W. D., Paddy, C. D., Horton, S. E., Castorino, K. in Tate, F. D. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065–2079. Pridobljeno iz <http://care.diabetesjournals.org/content/39/11/2065>
9. Field, A. P. (2000). *Discovering statistics using SPSS for Windows: Advanced techniques for the beginner*. London: Sage.
10. Hallal, P. in Siqueira, F. (2004). Compliance With Physical Activity Guidelines in Brazilian Adults: Prevalence and Correlates. *Human Kinetics Journals*, 1(4), 389–397.
11. Hamasaki, H., Yanai, H., Kakei, M., Noda, M. in Ezaki, O. (2014). The validity of the non exercise activity thermogenesis questionnaire evaluated by objectively measured daily physical activity by the triaxial accelerometer. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 5, 6–27.
12. Hamasaki, H., Yanai, H., Mishima, S., Mineyama, T., Yamamoto-Honda, R., Kakei, M. in Noda, M. (2013). Correlations of non-exercise activity thermogenesis to metabolic parameters in Japanese patients with type 2 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 5, 26. Pridobljeno iz <https://doi.org/10.1186/1758-5996-5-26>

13. Harris, A. P., Taylor, R., Thielke, R., Payne, J., Gonzalez, N. in Conde, J. (2009). Research Electronic Data Capture (REDCap) – A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *Journal of Biomedical Science*, 42(2), 377–381.
14. Haskell, W., Taylor, H., Wood, P., Schrott, H. in Heiss, G. (1980). Strenuous physical activity, treadmill exercise test performance and plasma high-density lipoprotein cholesterol. The Lipid Research Clinics Program Prevalence Study. *Circulation*, 4(2), 53–61.
15. Jago, R., Anderson, C., Baranowski, T. in Watson, K. (2005). Adolescent Patterns of Physical Activity: Differences by Gender, Day, and Time of Day. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(5), 447–452.
16. Kautzky-Willer, A., Stich, K., Hintersteiner, J., Kautzky, A., Kamyar, M., Saukel, J., Johnson, J. in Lemmens-Gruber, R. (2013). Sex specific differences in cardiometabolic risk in type 1 diabetes: a cross-sectional study. *Cardiovascular Diabetology*, 12, 78–89.
17. Laaksonen, D., Lakka, H., Salonen, J., Niskanen, L., Rauramaa, R. in Lakka, T. (2002). *Diabetes Care*, 25(9), 1612–1618.
18. Lauderdale, M., Yli-Piipari, S., Irwin, C. in Layne, T. (2015). Gender Differences Regarding Motivation for Physical Activity Among College Students: A Self-Determination Approach. *The Physical Educator*, 72, 153–172.
19. Levine, J. A., Weisell, R., Chevassus, S., Martinez, C. D. in Burlingame, B. (2002). Looking at child labor. *Science* 296, 1025–1026.
20. Schwab, K., Doerfer, J., Hecker, W., Grulich-Henn, J., Wiemann, D., Kordonouri, O., Beyer, P. in Holl, R. (2006). Spectrum and prevalence of atherogenic risk factors in 27,358 children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes: cross-sectional data from the German diabetes documentation and quality management system (DPV). *Diabetes Care*, 29(2), 218–225.
21. Seaquist, E.R., Anderson, J., Childs, B., Cryer, P., Dagogo-Jack, S., Fish, L. (2013). Hypoglycemia and Diabetes: A Report of a Workgroup of the American Diabetes Association and The Endocrine Society. *Diabetes Care*, 36(5), 1384–95.
22. Shah, V., Wu, M., Polsky, S., Snell-Bergeon, J., Sherr, J., Cengiz, E., DiMeglio, L., Pop-Busui, R., Mizokami-Stout, K., Foster, N. in Beck, R. (2018). Gender differences in diabetes self-care in adults with type 1 diabetes: Findings from the T1D Exchange clinic registry. *Journal of Diabetes and its Complications*, 32(10), 961–965.
23. World Health Organization (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Switzerland: WHO.
24. World Health Organization. Global Physical Activity Surveillance. (2017). Pridobljeno 14. julij 2017., iz <http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/>

Anže Zdolšek, mag. kineziologije
 Študent doktorskega študija kineziologije
 Fakultete za šport
 Trener za telesno pripravo, Košarkarska
 zveza Slovenije
 anzezdolsek@gmail.com