

# DIJABETES I TJELOVJEŽBA

izv. prof. dr. sc. Mladen Hraste<sup>1</sup>, dr. sc. Gabriel Papić<sup>1</sup>, Anna Alajbeg, prof.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu

## Sažetak

*Dijabetes mellitus je naziv za skupinu metaboličkih poremećaja koji su povezani s nemogućnošću održavanja stalne razine glukoze prisutne u krvi. Odnos između dijabetesa i tjelovježbe ovisi o brojnim faktorima kao što su tip bolesti, način prehrane, dnevna nespportska fizička aktivnost, fiziologija oboljelog itd. Cilj ovog rada je utvrditi odnos između dijabetesa i tjelovježbe te objasniti utjecaj tjelovježbe na održavanje normalne razine šećera u krvi kod različitih dijabetičara.*

**Ključne riječi:** dijabetes, tjelovježba, hiperglikemija, hipoglikemija, nivo tjelovježbe

Stručni rad

## 1. Uvod

Dijabetes je brzo rastuća bolest. Oko 4 milijuna smrtnih slučajeva svake godine može se pripisati komplikacijama dijabetesa i on smanjuje životni vijek za otprilike 15 godina (Vuori, 2004). Najčešći simptomi pojave bolesti su često mokrenje, povećana žeđ te glad. Zbog svojih komplikacija poput degeneracije mrežnice koja dovodi do sljepoće, bolesti bubrega, koronarne bolesti srca, moždanog udara, amputacije udova, problema tijekom trudnoće i urođenih malformacija, dijabetes uzrokuje ogroman teret zdravstvenih usluga i troškova (Vuori, 2004). Cilj ovog rada je utvrditi odnos između dijabetesa i tjelovježbe te objasniti utjecaj tjelovježbe na održavanje normalne razine šećera u krvi kod različitih dijabetičara.



## 2. Podjela dijabetesa

Dijabetes mellitus može se podijeliti u tri osnovna oblika bolesti, a to su dijabetes tipa 1, dijabetes tipa 2 te gestacijski dijabetes (World Health Organisation (WHO), 2018). Gestacijski dijabetes je oblik dijabetesa koji se javlja kod trudnica, a karakteriziran je povišenom razinom glukoze u krvi za vrijeme trudnoće. Faktor rizika za pojavu gestacijskog dijabetesa je obiteljska povijest oboljenja od dijabetesa tipa 2. Gestacijski dijabetes, ako se kontrolira, ne predstavlja opasnost za dijete ali dijete rođeno od majke koja je imala gestacijski dijabetes za vrijeme

trudnoće je prvi povećanom riziku od razvijanja dijabetesa tipa 2 tokom života (Metzger, 2016). Dijabetes tipa 2 je vrsta dijabetesa kada tijelo oboljelog nije u mogućnosti prepoznati i prihvatiti hormon inzulin koji se nalazi u krvi te su potrebni lijekovi koji utječu na oblik molekule inzulina ili na fiziologiju stanica kako bi se omogućio unos inzulina iz krvi u stanice. Dijabetes tipa 2 započinje pojavom inzulinske rezistencije. Faktori rizika za pojavu dijabetesa tipa 2 su pretilost, sjedilački način života, nedostatna tjelovježba i prehrana bogata zasićenim mastima. Dijabetes tipa 2 najčešće se javlja kod starijih osoba te odgovara za oko 90% ukupnih dijagnoza dijabetes mellitusa (Colberg i sur., 2015). Dijabetes tipa 1 je oblik dijabetesa kod kojeg inzulin uopće nije prisutan u krvi zbog nemogućnosti tijela da proizvede inzulin. Nemogućnost proizvodnje inzulina nastaje zbog oštećenja Langerhansovih otočića, tjelesaca gušterače koji su odgovorni za proizvodnju inzulina. Gubitak funkcije gušterače nastupa kao autoimuna reakcija, pojava kada imunološki sustav tijela ne prepoznaje vlastito tkivo (u slučaju pojave dijabetesa tipa 1 to je tkivo gušterače) te proizvodi specijalizirane imunoproteine koji napadaju i uništavaju „strano“ tkivo. Takva oštećena gušterača nije u mogućnosti proizvoditi inzulin i nastali poremećaj nazivamo dijabetes tipa 1. Na dijabetes tipa 1 otpada oko 10% novih slučajeva dijabetesa (Colberg i sur., 2015; WHO, 2018).

### **3. Dijabetes i tjelovježba**

Odnos između dijabetesa i tjelovježbe ovisi o brojnim faktorima kao što su tip bolesti, način prehrane, dnevna nesportska fizička aktivnost, fiziologija oboljelog itd. Za oboljele od dijabetesa tipa 2 tjelovježba se preporuča jer smanjuje tjelesnu masu, što poboljšava djelotvornost inzulina i olakšava kontrolu normalne razine glukoze u krvi (Colberg i sur., 2015). Kod dijabetesa tipa 1 je važno uzeti u obzir fiziologiju vježbanja kao i fiziologiju pojedinog oboljelog. Neka od najčešćih pogrešnih shvaćanja u odnosu dijabetesa tipa 1 i tjelovježbe su da tjelovježba pomaže dijabetičarima tipa 1 smanjiti tjelesnu masu te da tjelovježba olakšava kontrolu dijabetesa tipa 1. Dijabetes tipa 1 i bez tjelovježbe je teško kontrolirati zbog potrebe da se uravnoteži unos ugljikohidrata i doza inzulina koja se uzima (Riddel, 2017). Čak i kad je taj odnos uspješno uspostavljen, vrlo lako može doći do većih oscilacija u razinama glukoze u krvi zbog faktora kao što su stres, prehlade itd. Najveća prepreka koju predstavlja tjelovježba je što je nije lako mjeriti npr. ako tjelovježbu mjerimo vremenski te vježbamo u intervalima od 30, 60 ili 120 minuta često je intenzitet vježbanja različit i neovisan o trajanju tjelovježbe. To može vrlo lako dovesti do opadanja razine glukoze u krvi (hipoglikemija), posebno kod dijabetičara koji su fiziološki skloni hipoglikemijama (Henske, 2016). Hipoglikemije se mogu manifestirati raznim simptomima koji se razlikuju od osobe do osobe ali su najčešće prisutni opća slabost, osjećaj pospanosti i umora, zbunjenost, treskavica uzrokovana lučenjem adrenalina te povremeni gubitak svijesti kod slučajeva ako se hitno ne djeluje na hipoglikemiju. Gubitak svijesti može dovesti do fizičkih ozljeda nastalih zbog padova ili smrti ako onesviješteni ne dobije injekciju glukoze (WHO, 2018). Kod zdravih osoba prilikom vježbanja tijelo zaustavlja lučenje inzulina i povećava trošenje glikogena (rezervni oblik glukoze) iz mišića i jetre. Tijelo zdrave osobe u mogućnosti je vrlo brzo dovesti u ravnotežu brzinu kojom se glukoza razgrađuje i glikogen proizvodi. Kod osoba s dijabetesom tipa 1 taj mehanizam ravnoteže je narušen jer tijelo ne može samo kontrolirati količinu inzulina u krvi ali neovisno o tome uspori se proizvodnja glikogena. To izravno dovodi do toga da se više glukoze koristi za izgradnju rezervnog glikogena nego što je dostupno za upotrebu prilikom tjelovježbe. Ta pojava izravno dovodi do viška inzulina u krvi što rezultira hipoglikemijom (Henske, 2016; WHO, 2018.) Zbog straha od hipoglikemije dijabetičari često znaju konzumirati šećernu hranu prije vježbanja kako bi energija bila dostupna tijelu za vrijeme tjelovježbe. Međutim taj način reguliranja šećera u krvi se ne preporuča jer je vrlo lako konzumirati premalo hrane što neće spriječiti nastupanje hipoglikemije ili konzumirati previše hrane što može dovesti do visoke razine glukoze u krvi (hiperglikemija). U situacijama kada je razina glukoze u krvi visoka, hiperglikemija se javlja najčešće na kraju vježbanja što se može fiziološki objasniti

(Diabetes.org, 2018). Naime, na kraju tjelovježbe razina adrenalina u krvi je visoka kao i razina glukoze u krvi ali potreba za glukozom naglo opada što dovodi do hiperglikemije. Uz to važno je i uzeti u obzir da se brzina korištenja glukoze razlikuje od osobe do osobe što dovodi do toga da hiperglikemija može nastupiti bilo kad između 5 i 30 minuta nakon vježbanja (Henske, 2016). Hiperglikemija se pojavljuje simptomima koji najčešće uključuju snažnu glad koja se može javiti čak i kratko nakon jela, intenzivnu žeđ te suhoću usta i grla. Ako se na hiperglikemiju ne djeluje može doći do pojave rana koje se ne mogu same zatvoriti te oštećenja unutarnjih organa, najčešće su to prvo bubrezi i oči. Hiperglikemije izazvane tjelovježbom nije lako predvidjeti niti kontrolirati zbog činjenice da se hiperglikemije, za razliku od hipoglikemija, javljaju nakon završetka tjelovježbe što znatno otežava predviđanje razine tjelovježbe koja je optimalna kako ne bi došlo do hiperglikemije (WHO, 2018).

Nekoliko perspektivnih studija pružilo je dokaz da tjelesna neaktivnost povećava rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 (Folsom, Kushi, Hong, 2000; Okada i sur., 2000 ; Wannamethee, Shaper, Alberti, 2000). Tjelesna neaktivnost i niska kardiorespiratorna stabilnost također povećavaju rizik od smrtnosti kod muškaraca s dijabetesom tipa 2 (Wei i sur., 2000). Rizik od dijabetesa povećava se s povećanom količinom tjelesne neaktivnosti, vjerojatno na način reakcije na dozu i neovisno o razini vježbanja. Stoga se rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 kod klinički zdravih žena tijekom praćenja tijekom 6 godina povećao za 14% za svaki porast od 2 sata dnevno u gledanju televizije i za 7% za svaki 2 sata / dan sjedenja na poslu , U žena koje su gledale televiziju ili sjedile na poslu ili kod kuće ili vozile više od 40 sati tjedno, relativni rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 porastao je za 70%, odnosno 48%, u usporedbi sa ženama koje su koristile samo minimalna količina vremena u tim potragama (Hu i sur., 2003).

#### **4. Zaključak**

Za oboljele od dijabetesa tipa 2 tjelovježba se veoma preporučuje zbog smanjenja tjelesne mase, što olakšava kontrolu i poboljšava djelotvornost lijekova koji se uzimaju za kontrolu razine glukoze u krvi. Za oboljele od dijabetesa tipa 1 vježbanje predstavlja značajan izazov zbog utjecaja koji ima na fiziologiju organizma. Najveću prepreku predstavlja nemogućnost mjerenja prihvatljivog nivoa tjelovježbe. Ako se taj nivo pogrešno procijeni vrlo lako mogu nastupiti hipoglikemije i hiperglikemije. Optimalan nivo tjelovježbe se razlikuje za svaku osobu oboljelu od dijabetesa tipa 1, neki dijabetičari koji žive aktivnije oblike života imaju vrlo nisku potrebu za tjelovježbom jer svoju potrebu za fizičkom aktivnosti ispune iz svakodnevnih radnji (šetnje, izlasci s kućnim ljubimcima i sl.) dok drugi dijabetičari koji žive manje aktivne živote moraju sami pronaći dozu tjelovježbe koja je optimalna za njih.

#### **5. Literatura**

1. Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K. Tate, D. F. (2015). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care*, [online] 39(1), str.2065-2080. Dostupno na: <https://diabetesed.net/wp-content/uploads/2015/10/Physical-activity-2016.pdf>
2. Diabetes.org. (2018). Exercise and Type 1 | ADA. [online] Dostupno na: <https://www.diabetes.org/fitness/get-and-stay-fit/exercise-and-type-1>
3. Folsom, A.R., Kushi, L.H., & Hong, C.P. (2000). Physical activity and incident diabetes mellitus in postmenopausal women. *American Journal of Public Health*, 90, 134-138.

4. Henske, J., 2016. Exercise And Type 1 Diabetes. 1st ed. Chicago, Illinois: JDRF TypeOne Nation. Dostupno na: <http://www.jdrf.org/illinois/wp-content/uploads/sites/71/2016/03/2016-JDRF-Fitness-and-Exercise.pdf>
5. Hu, F.B., Li, T.Y., Colditz, G.A., Willett, W.C., & Manson, J.E. (2003). Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women *Journal of American Medical Association (JAMA)*, 289, 1785-1791.
6. Metzger, B., 2016. Gestational Diabetes | NIDDK. [online] National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Dostupno na: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/what-is-diabetes/gestational?dkrd=hiscr0003>
7. Okada, K., Hayashi, T., Tsumura, K., Suematsu, C., Endo, G., & Fujii, S. (2000). Leisure-time physical activity at weekends and the risk of Type 2 diabetes mellitus in Japanese men: the Osaka Health Survey. *Diabetic Medicine*, 17, 53-58.
8. Riddel, M., 2017. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *The Lancet: Diabetes and endocrinology*, [online] 5(5), str.337-390. Dostupno na: [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(17\)30014-1/fulltext#seccesstitle10](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(17)30014-1/fulltext#seccesstitle10)
9. Vuori, I. (2004). Physical inactivity is a cause and physical activity is a remedy for major public health problems. *Kinesiology*, 36, 123-135.
10. Wannamethee, S.G., Shaper, G., & Alberti, G.M.M. (2000). Physical activity, metabolic factors, and the incidence of coronary heart disease and type 2 diabetes. *Archives of Internal Medicine*, 160, 2108-2116.
11. Wei, M., Gibbons, L.W., Kampert, J.B., Nichaman, M.Z., & Blair, S.N. (2000). Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictors of mortality in men with type 2 diabetes. *Annals of Internal Medicine*, 132, 605-611.
12. World Health Organisation, 2018. Diabetes. [online] Who.int. Dostupno na: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.