
IMPORTANCE OF EXERCISE FOR PEOPLE WITH DIABETES MELLITUS

Nikola TodorovićFaculty of Sport and physical education, Novi Sad, Serbia, nikolatodorovic1708@gmail.com

Abstract: Diabetes mellitus (DM) is probably one of the oldest diseases known to man. There are two types of diabetes, insulin-dependent or type 1 diabetes mellitus, and insulin-independent or type 2 diabetes mellitus. About 90% of diabetic patients have type 2 DM. The chronic metabolic disorder caused by other factors such as malnutrition, stress, an insufficient level of physical activity and genetics. Diabetes is not a disease of modern times. It was first reported in an Egyptian manuscript about 3000 years ago, but with the development of technology and industry has led to an increasing number of people suffering from the disease. As a result of this trend, it is rapidly becoming an epidemic in some countries in the world with a tendency to grow more. The number of people with diabetes is expected to double in the next decade. The main reason for this assumption is the aging of the population. Developing countries are especially at high risk, as a consequence of a sudden increase in quality of life can lead to an increase in patients with type 2 DM. Sedentary lifestyles are associated with an increased prevalence of diabetes and metabolic syndrome. In contrast, lifestyle change programs that include physical activity and exercise play an important role in the prevention and treatment of type 2 DM syndrome as well as macrovascular complications of type 2 DM. Physical exercise is emerging as a new tool in the fight against diabetes. This review paper outlines the importance and types of physical activity, the recommendations, and the benefits it brings. The literature review was performed on the PubMed (Medline) platform. Only English language articles are included. Usually, the term exercise refers to aerobic exercise in the general population. In this work, in addition to aerobic training and the benefits it brings, the effects of other training methods, such as strength training, yoga or tai chi, are also analyzed. Physical activity and exercise are one of the most effective agents in the fight against diabetes. The impact of training on blood glucose control can last up to 72 hours after training has ended. Moderate to high levels of aerobic activity are significantly associated with lower cardiovascular and overall mortality risks for type 1 and type 2 DM. The general recommendation of the World Health Organization (WHO) is 150 min per week of moderate to intense physical activity. Aerobic training increases cardiorespiratory fitness and has the effect of reducing insulin resistance. Strength training leads to improved balance, strength, and assists in the daily activities of life. More intense strength training with free weights and trainers can improve glycemic control. Flexibility and balance exercises are important for maintaining joint movement and balance, reducing the risk of falls and improving the quality of life. People with DM should exercise daily. It is recommended that aerobic training should be combined with strength training 2 to 3 times a week. It is especially important to suggest and encourage the active lifestyles of people with DM. Physical activity is a cure and improves all parameters of health and quality of life.

Keywords: diabetes mellitus, physical activity, exercise, health

ZNAČAJ VEŽBANJA ZA OSOBE SA DIJABETESOM**Nikola Todorović**Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad, Srbija, nikolatodorovic1708@gmail.com

Rezime : Diabetes mellitus (DM) je verovatno jedna od najstarijih bolesti poznatih čoveku . Razlikujemo dva tipa dijabetesa, insulin zavisni ili dijabetes melitus tipa 1, i insulin nezavisini ili dijabetes melitus tipa 2. Oko 90% ukupno obolelih od dijabetesa su oboleli DM tipa 2 .Predstavlja hronični metabolički poremećaj izazvan mnogim faktorima kao što su nepravilna ishrana, stres, nedovoljni nivo fizičke aktivnosti, genetika. Dijabetes nije bolest modernog doba. Prvi put je prijavljen u egipatskom rukopisu pre otprilike 3000 godina , ali je razvitkom tehnologije i industrije dovelo da sve veći broj ljudi obolevaju od ove bolesti. Kao rezultat ovog trenda, ubrzano postaje epidemija u nekim zemljama sveta sa tendencijom deljeg rasta. Očekuje se da će broj obolelih od dijabetesa udvostručiti u narednoj deceniji. Kao glavni razlog za ovu pretpostavku navodimo starenje populacije. Posebno veliki rizik imaju zemlje koje su u razvoju, zbog naglog povećanja kvaliteta života kao posledica može dovesti do povećanja obolelih od DM tipa 2. Sedentarni stil življenja povezan je sa povećanom prevalencijom dijabetesa i metaboličkog sindroma. Nasuprot tome, programi za promenu stila života koji uključuju fizičku aktivnost i vežbanje, igraju važnu ulogu u prevenciji i lečenju metaboličkog sindroma i DM tipa 2, kao i makrovaskularnih komplikacija DM tipa 2.Fizičko vežbanje se pojavljuje kao novo sredstvo u borbi protiv dijabetesa. U ovom

preglednom radu predstavljani su značaj i tipovi fizičke aktivnosti, preporuke i benefite koje ona donesi. Pregled literature je vršen na PubMed (Medline) platformi. Uključeni su samo članci na engleskom jeziku. Uglavnom kada se pominje vežbanje misli se na aeroban tip treninga. U ovom radu pored aerobnog treninga i benefita koje donosi, analizirani su efekti i drugih trenažnih metoda, kao što su trening snage, joga ili tai chi. Fizička aktivnost i vežbanje su jedan od najefikasnijih sredstava u borbi protiv dijabetesa. Uticaj treninga na kontrolu glukoze u krvi može trajati i do 72 sata nakon završetka treninga. Umeren do veliki obim aerobne aktivnosti značajno su povezani sa nižim kardiovaskularnim i ukupnim rizicima mortaliteta kod DM tipa 1 i tipa 2. Opšta preporuka svetske zdravstvene organizacije (WHO) je 150 min nedeljno umerene do intenzivne fizičke aktivnosti. Aerobni trening povećava kardiorespiratorni fitnes i utiče na smanjenje e insulinske rezistencije. Trening snage dovodi do poboljšanja snage i ravnoteže i potpomaže pri obavljanju svakodnevnih životnih aktivnosti. Intenzivniji trening snage sa slobodnim tegovima i trenažerima može poboljšati glikemijsku kontrolu. Vežbe fleksibilnosti i balansa su važne za održavanje obima pokreta u zglobovima i ravnotežu, utiču na smanjenje rizika od padova i bolji kvalitet života. Osobe obolele od DM bi trebale svakodnevno upražnjavati fizičke aktivnosti. Preporuka je da se aerobni trening kombinuje sa treningom snage 2 do 3 puta nedeljno. Posebno je važno dati sugestiju i podsticati aktivni životni stil osoba koje boljuju od DM. Fizička aktivnost je lek i poboljšava sve parametre zdravlja i kvalitet života.

Ključne reči : dijabetes melitus, fizička aktivnost, vežbanje, zdravlje

UVOD

Diabetes mellitus (DM) je verovatno jedna od najstarijih bolesti poznatih čoveku. Prvi put je prijavljen u egipatskom rukopisu pre otprilike 3000 godina. (Ahmed, 2002) Godine 1936. jasno je napravljena razlika između tipa 1 i 2. Tip 2 DM je prvi put opisan kao komponenta metaboličkog sindroma 1988. (Resistance, 2008) Tip 2 DM (ranije poznat kao DM insulini nezavisni) je najčešći oblik DM koji karakteriše hiperglikemija, insulinska rezistencija i relativni insulinski nedostatak. Osobe koje žive sa DM tipom 2 su podložnije raznim oblicima kratkotrajnih i dugoročnih komplikacija, koje često dovode do njihove prerane smrti. Procenjuje se da je 366 miliona ljudi imalo DM u 2011. godini; do 2030. godine to bi poraslo na 552 miliona. Naručito je veliki rast obolelih u zemljama u razvoju. DM je uzrokovao 4,6 miliona smrtnih slučajeva u 2011. Procenjuje se da će 439 miliona ljudi imalo DM tip 2 do 2030. godine. Sedentarni način života smatra se promenljivim rizikom faktorom za dijabetes tipa 2 i nezavisnim prediktorom lošeg kvaliteta života [5,6]. Cilj lečenja dijabetesa je sprečavanje komplikacija i omogućavanje boljeg kvaliteta života (E.S. *et al.*, 2007) Na osnovu dokaza fizička aktivnost se pokazala kao efikasna terapija dijabetesa (Sudeck and Höner, 2011). Strukturirane intervencije koje kombiniraju fizičku aktivnost i redukciju telesne težine pokazalo se da smanjuju rizik od DM tipa 2 do 58% kod visoko rizične populacije. Vežbanje pozitivno utiče na dijabetičare, igrajući sve više zaštitnu ulogu tako što povoljno menja sastav tela, glikemijsku kontrolu (Umpierre *et al.*, 2013), krvni pritisak (Conn *et al.*, 2007) i insulinsku rezistenciju (Dunstan *et al.*, 2012). Pored toga, istraživanja kod osoba sa dijabetesom tipa 2 su dokazala da viši nivoi fizičke aktivnosti poboljšavaju kvalitet života (Green, Fox and Grandy, 2011).

BENEFITI VEŽBANJA

Pre nego što prikažemo koji su benefiti vežbanja za osobe sa DM tipa 2, definisamo tipove vežbanja, zbog što jasnijeg objašnjavanja njihovog efekta. Aerobna vežba podrazumeva stalno i kontinuirano kretanje velikih mišićnih grupa (U.S. Department of Health and Human Services, 2018). Aktivnosti kao što su hodanje, vožnja bicikla, trčanje i plivanje se prvenstveno oslanjaju na aerobnim sistemima za proizvodnju energije. Trening snage uključuje vežbe sa slobodnim tegovima, trenažerima, vežbama sa sopstvenom telesnom masom ili elastičnom otpornošću. Vežbe fleksibilnosti poboljšavaju kretanje oko zglobova (Herriott *et al.*, 2004). Vežbe balansa i ravnoteže pozitivno utiču na hod i sprečavanje padova (Morrison *et al.*, 2010). Aktivnosti kao što su tai chi i joga kombinuju fleksibilnost, ravnotežu i trening snage. Aerobni trening povećava gustinu mitohondrija, osetljivost na insulin, oksidativna svojstva enzima, funkciju pluću, imunitet i rad srca (Garber *et al.*, 2011). Umeren do veliki obim aerobne aktivnosti značajno su povezani sa nižim kardiovaskularnim i ukupnim rizicima mortaliteta kod DM tipa 1 i tipa 2 (Sluik *et al.*, 2012). Kod DM tipa 1, aerobni trening povećava kardiorespiratorni fitnes, smanjuje se insulinska rezistencija i poboljšava nivo lipida i endotelna funkcija (Chimen *et al.*, 2012). Kod osoba sa DM tipa 2, redovno treniranje smanjuje HbA1c, trigliceride, krvni pritisak i insulinsku rezistenciju (Snowling and Hopkins, 2006). S druge strane viskointenzivni trening (HIIT) promovise brzo poboljšanje kapaciteta oksidacije skeletnih mišića, osetljivosti na insulin i glikemijsku kontrolu kod odraslih sa DM tipa 2 (Jelleyman *et al.*, 2015). Naravno ovakav tip treninga se ne preporučuje početnicima i gojaznim ljudima. Trening snage je podcenjena metoda koju osobe sa DM često izbegavaju. Zdravstveni benefiti treninga snage su poboljšanja u mišićinoj masi, sastavu tela, snazi, funkcionalnosti, mentalnom zdravlju, povećanju mineralne gustine kostiju, povećavanju osetljivosti na insulin,

poboljšavanju krvnog pritiska i kardiovaskularnog zdravlja (Garber et al., 2011). Efekat treninga snage na glikemijsku kontrolu kod DM tipa 1 je nejasan (Tonoli et al., 2014). Ukoliko se u treningu kombinuju aerobni i trening snage, zbog sprečavanja hipoglikemije preporučuje se da se prvo radi trening snage (Yardley et al., 2012). Trening snage kod osobe sa DM tipa 2 utiče na poboljšanje glikemijske kontrole, srčanog pritiska, insulinske rezistencije, smanjivanju masne mase i povećavanju mišićne mase (Gordon et al., 2009). Vežbe fleksibilnosti i ravnoteže su važan deo treninga. Benefite ovih vežbi naručito mogu imati starije osobe sa DM. Nedovoljna pokretljivost zglobova i ograničen obim pokreta u zglobovima može praviti problema pri svakodnevnim životnim aktivnostima. Istezanjem se povećava obim pokreta u zglobovima i fleksibilnost (Herriott et al., 2004) ali ovaj tip vežbanja ne utiče na glikemijsku kontrolu. Trening balansa može smanjiti rizik pada, poboljšati ravnotežu i hod, čak i kada je prisutna periferna neuropatija (Morrison et al., 2010). Ovi alternativni pristupi treninga kao što su joga i tai chi često se zanemaruju kao opcija, iako joga može uticati na poboljšanje u kontroli glikemije, nivoa lipida i sastava tela kod odraslih (Innes and Selfe, 2016). Tai chi trening može poboljšati kontrolu glikemije, ravnotežu, neuropatske simptome i uticati na kvalitet života, međutim nedostaju više studija koje će obrađivati ovu tematiku (Ahn and Song, 2012).

PREPORUKE

Osobe sa DM treba da upražnjavaju aerobne vežbe redovno. Aerobna aktivnost u idealnom slučaju trebala bi da traje najmanje 10 min, sa ciljem: 30 min / dan ili više, skoro svakodnevno za odrasle osobe sa DM tipa 2. Prilikom vežbanja ne bi trebalo praviti dva uzastopna dana pauze, a svakodnevno vežbanje može dovesti do poboljšanja insulinske rezistencije u zavisnosti od tipa DM (Tonoli et al., 2014; Yardley et al., 2012). Vremenom, poželjno bi bilo povećavati intenzitet vežbanja, učestalost a ukupan obim trebao bi biti 150 ili više min / nedeljno vežbanja umerenim intenzitetom. Visokointenzivni trening HIIT kao zamena za 'klasični' aerobni trening takođe možemo koristiti kao trenažni alat. Moramo biti pažnjivi zbog zdravstvenih rizika i bezbednosti pacijenata. Ovakav tip vežba mora biti odobren od medicinskog lica i praćen od stručnog lica prilikom samog vežbanja. Mladi sa DM tipa 1 ili tipa 2 trebaju slediti opšte preporuke za decu i adolescente. Umerena do intenzivna aktivnost 60 min / dan ili više u kombinaciji sa vežbama snage minimum 3 puta nedeljno. Prema preporukama osobe sa DM treba da upražnjavaju 2-3 puta nedeljno trening snage (U.S. Department of Health and Human Services, 2018). Trening snage dovodi do poboljšanja snage ravnoteže, potpomaže pri obavljanju svakodnevnih životnih aktivnosti i može poboljšati kontrolu glikemije (Willey and Singh, 2003). Vežbe fleksibilnosti za velike mišićne grupe trebamo trenirati 2 ili više dana u nedelji zbog održavanja opsega pokreta u zglobovima (Yardley et al., 2012). Iako trening fleksibilnosti može biti poželjan za sve, ne bi trebalo da zamenjuje druge preporučene aktivnosti (tj. aerobni i trening snage), jer trening fleksibilnosti ne utiče na kontrolu glukoze i sastav tela (Medicine, 2010). Idealo bi bilo kombinovati trening fleksibilnosti sa aerobnim treningom i treningom snage. Odrasli sa dijabetesom (starosti 50 i više godina) trebali bi da upražnjavaju vežbe koje unapređuju i održavaju fleksibilnost i ravnotežu 2 do 3 puta nedeljno (Yardley et al., 2012), posebno ako imaju perifernu neuropatiju (Morrison et al., 2010). Postoje i određeni ritizi i pravila kojih se treba pridržavati kod vežbanja. Jedna od tipičnih komplikacija DM tipa 2 je periferna neuropatija, koja može dovesti do ulceracija na stopalima. Pojedinci sa perifernom neuropatijom i bez akutnih ulceracija mogu učestvovati u vežbanju umerenog opterećenja. Za prevenciju i rano otkrivanje čireva ili ranica preporučuje se sveobuhvatna nega stopala, uključujući svakodnevni pregled stopala i upotreba odgovarajuće i kvalitetne obuće.

ZAKLJUČAK

Fizička aktivnost i vežbanje preporučuje se i propisuje svim pojedincima sa DM kao sredstvom upravljanja glikemijske kontrole i celokupnog zdravlja. Posebne preporuke i mere opreza zavise od tipa dijabetesa, starosti, nivoa predhodne fizičke aktivnosti i eventualnog prisustva zdravstvenih problema povezanih sa DM. Poželjno je pre početka vežbanja odraditi lekarski pregled i stres EKG. Vežbanje sa stručnim licem se preporučuje i daje bolje rezultate. Preporuke treba prilagoditi tako da zadovolje specifične potrebe svakog pojedinca. Redovno vežbanje i kretanje je ključ zdravlja, treba težiti razvijanju životnog stila koji uključuje zdraviju ishranu i svakodnevno bavljenje nekim vidom fizičke aktivnosti.

LITERATURA

- Ahmed, A. (2002) 'History of diabetes mellitus', *Saudi Med J*, Apr;23(4), pp. 373–378.
- Ahn, S. and Song, R. (2012) 'Effects of Tai Chi Exercise on Glucose Control, Neuropathy Scores, Balance, and Quality of Life in Patients with Type 2 Diabetes and Neuropathy', *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 18(12), pp. 1172–1178.
- Chimen, M. et al. (2012) 'What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus? A literature

-
- review', *Diabetologia*, 55(3), pp. 542–551.
- Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, et al. (2010). American College of Sports Medicine; American Diabetes Association. Exercise and type 2 diabetes the ACSM and the ADA: joint position statement. *Diabetes Care*, 33:e147–e167.
- Conn, V. S. *et al.* (2007) 'Metabolic effects of interventions to increase exercise in adults with type 2 diabetes', *Diabetologia*, 50(5), pp. 913–921.
- Dunstan, D. W. *et al.* (2012) 'Breaking up prolonged sitting reduces postprandial glucose and insulin responses', *Diabetes Care*, 35(5), pp. 976–983.
- E.S., H. *et al.* (2007) 'Patient perceptions of quality of life with diabetes-related complications and treatments', *Diabetes Care*, 30(10), pp. 2478–2483.
- Garber, C. E. *et al.* (2011) 'Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise', *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), pp. 1334–1359.
- Gordon, B. A. (2009) 'Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: A systematic review', *Diabetes Research and Clinical Practice*, 83(2), pp. 157–175.
- Green, A. J., Fox, K. M. and Grandy, S. (2011) 'Impact of regular exercise and attempted weight loss on quality of life among adults with and without type 2 diabetes mellitus', *Journal of Obesity*, 2011.
- Herriott, M. T. *et al.* (2004) 'Effects of 8 weeks of flexibility and resistance training in older adults with type 2 diabetes.', *Diabetes care*, 27(12), pp. 2988–9.
- Innes, K. E. and Selfe, T. K. (2016) 'Yoga for adults with type 2 diabetes: A systematic review of controlled trials', *Journal of Diabetes Research*, 2016, pp. 10–12.
- Jelleyman, C. *et al.* (2015) 'The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: A meta-analysis', *Obesity Reviews*, 16(11), pp. 942–961.
- Morrison, S. *et al.* (2010) 'Balance training reduces falls risk in older individuals with type 2 diabetes', *Diabetes Care*, 33(4), pp. 748–750.
- Resistance, I. (2008) 'This Issue':, *Psychiatric Annals*, 38(1), pp. 10–11. doi: 10.3928/00485713-20080101-04.
- Sluik, D. *et al.* (2012) 'Physical Activity and Mortality in Individuals With Diabetes Mellitus', *Archives of Internal Medicine*, 172(17), p. 1285.
- Snowling, N. J. and Hopkins, W. G. (2006) 'Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: A meta-analysis', *Diabetes Care*, 29(11), pp. 2518–2527.
- Sudeck, G. and Höner, O. (2011) 'Volitional Interventions within Cardiac Exercise Therapy (VIN-CET): Long-term effects on physical activity and health-related quality of life', *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 3(2), pp. 151–171.
- Tonoli, C. *et al.* (2014) 'Effects of Different Types of Exercise on the Cognitive Function in Type 1 Diabetes.', *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(12), p. 546.
- U.S. Department of Health and Human Services (2018) '2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report To the Secretary of Health and Human'.
- Umpierre, D. *et al.* (2013) 'Physical Activity Advice Only or Structured With HbA1c Levels in Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis', *Jama*, 305(17), pp. 1790–1799.
- Yardley, J. E. *et al.* (2012) 'Effects of performing resistance exercise before versus after aerobic exercise on glycemia in type 1 diabetes', *Diabetes Care*, 35(4), pp. 669–675.
- Willey KA, Singh MA. (2003). Battling insulin resistance in elderly obese people with type 2 diabetes bring on the heavy weights. *Diabetes Care*, 6:1580–1588.