

# "Utjecaj prehrane i tjelesnih aktivnosti na prevenciju, tijek i liječenje šećerne bolesti"

---

**Grošeta, Nikola**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Dubrovnik / Sveučilište u Dubrovniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:061132>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-06-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

NIKOLA GROŠETA

**UTJECAJ PREHRANE I TJELESNIH AKTIVNOSTI NA  
PREVENCIJU, TIJEK I LIJEČENJE ŠEĆERNE  
BOLESTI**

**ZAVRŠNI RAD**

DUBROVNIK, 2022.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

**UTJECAJ PREHRANE I TJELESNIH AKTIVNOSTI NA  
PREVENCIJU, TIJEK I LIJEČENJE ŠEĆERNE  
BOLESTI**

INFLUENCE OF NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITIES ON  
PREVENTION, COURSE AND TREATMENT OF DIABETES MELLITUS

**ZAVRŠNI RAD**

Kandidat :

NIKOLA GROŠETA

Mentor:

VEDRANA IVETA, univ. mag. admin. sanit.

Koomentor:

MARINA MATKOVIĆ, mag. nutr.

DUBROVNIK, 2022.

## IZJAVA

S punom odgovornošću izjavljujem da sam završni rad izradio samostalno, služeći se navedenim izvorima podataka i uz stručno vodstvo mentorice Vedrane Iveta, univ. mag. admin. sanit. i komentorice Marine Matković mag. nutr.

Ime i prezime studenta:

Nikola Grošeta

Potpis

# SADRŽAJ

SAŽETAK

SUMMARY

1. UVOD .....	1
2. SIMPTOMI DIJABETESA .....	2
3. KOMPLIKACIJE DIJABETESA .....	4
3.1. Kako spriječiti komplikacije? .....	6
4. KONTROLA I VRIJEDNOSTI ŠEĆERA U KRVI .....	7
5. ČIMBENICI .....	9
6. PREHRANA I ŠEĆERNA BOLEST .....	11
6.1. Hrana koju treba izbjegavati .....	12
6.2. Ugljikohidrati .....	13
6.2.1. Glikemijski indeks .....	15
6.3. Bjelančevine .....	16
6.4. Masti .....	18
6.4.1. Omega-3 masne kiseline .....	19
6.5. Vitamini i minerali .....	20
7. TJELESNA AKTIVNOST I ŠEĆERNA BOLEST .....	22
7.1. Aerobne vježbe .....	24
7.2. Vježbe snage .....	25
7.3. Vježbe istezanja .....	27
7.4. Intenzitet vježbanja .....	29
8. SPORTAŠI I ŽIVOT SA BOLESTI .....	30
8.1. Svjetski sportaši dijabetičari .....	30
8.2. Hrvatski sportaši dijabetičari .....	31
8.3. Prehrana i regulacija glukoze .....	33
9. ZAKLJUČAK .....	36
10. LITERATURA .....	37

## SAŽETAK

Ovim preglednim radom će se prikazati važnost i utjecaj redovite tjelovježbe kao i pravilne prehrane na liječenje i dobru regulaciju šećera u krvi kod osoba oboljelih od dijabetesa. Kako i na koji način prehrana i tjelovježba utječu na zdravlje cjelokupnog organizma, te kako preveniraju i usporavaju razvoj komplikacija bolesti.

Prikazati će se kako tjelesna aktivnost i sport djeluju na dijabetes i kontrolu razine šećera u krvi. Također ćemo navesti primjere sportaša koji boluju od dijabetesa i kako svoj sportski život usklađuju s bolešću.

Cilj rada je prikazati kako pojedine namirnice utječu na tijek bolesti, te kako i na koji način ugljikohidrati, masti i proteini mogu uzrokovati metabolički poremećaj. Također ćemo prikazati utjecaj vitamina i minerala, te važnost stručnih smjernica za zdrav i aktivan život oboljelih od dijabetesa.

U izradi ovog Završnog rada koristit će se radovi stručni i znanstveni koji su indeksirani u različitim biomedicinskim bazama podataka kao npr. Hrčak, Pub Med. Osim toga koristit će se i ostale publikacije znanstvene i stručne knjige iz područja nutricionizma, biomedicine, medicine i sporta. Jedan manji dio bit će izvor informacija sa web odredišta.

Ključne riječi: dijabetes, prehrana, tjelesna aktivnost.

## SUMMARY

This thesis will show the importance and influence of regular exercise and balanced diet on the treatment and regulation of blood sugar levels in people suffering from diabetes. It will outline the ways in which proper nutrition and physical activity impact health as well as how they prevent and slow down different medical complications.

The study aims to explain how physical activity and sport affect diabetes and blood glucose control. We will also give a few examples of accomplished athletes with diabetes, who manage to reconcile their career in sport with their condition.

The goal of this research is to show how certain nutrients impact the course of a disease as well as to explain in what ways carbohydrates, fats and proteins can cause an array of metabolic disorders. The study will also go on to show how vitamins and minerals influence our health.

Furthermore, we will delve into why seeking expert advice is essential for people with diabetes in order to have an active and healthy life.

In the preparation of this final thesis I consulted several scientific papers and research articles which are all indexed in various biomedical databases like Hrčak and Pub Med. In addition, other scientific books and publications in the field of nutritionism, biomedicine, medicine and sport were used. A small portion of the data was collected from online sources.

Key words: diabetes, nutrition, physical activity.

# 1. UVOD

Dijabetes je iznimno raširena bolest u cijelome svijetu. Dnevno oko 700 osoba sazna za dijagnozu dijabetesa što predstavlja jednog čovjeka svake dvije minute. Ne ubrajajući djecu, u svijetu od nekog oblika dijabetesa boluje oko 415 milijuna ljudi. U 90% slučajeva riječ je o oboljenju dijabetesom tipa 2 zbog toga što je povezan s načinom života ljudi i samom prehranom, dok samo 10% boluje od dijabetesa tipa 1 (1).

Dijabetes tipa 1 nastaje kada vlastito tijelo proizvodi malo ili nimalo inzulina zbog toga što obrambeni sustav napada gušteraču te uništava njezine stanice koje inače proizvode inzulin (1). Ovaj tip dijabetesa je ovisan o inzulinu i obično se razvija u dječjoj i mladenačkoj dobi, ali ne tako često se može razviti i u odraslih. Kako bi se nadoknadio inzulin koji se ne proizvodi, potrebna je svakodnevna primjena inzulina (2).

Dijabetes tipa 2 je neovisan o inzulinu i uglavnom se javlja u osoba starijih od 40 godina i kod pretilih ljudi, ali danas je u porastu i kod tinejdžera. U ovome tipu gušterača luči inzulin, ali mišićne i tkivne stanice postaju neosjetljive na inzulin (3). Ne zna se sa sigurnošću zašto stanice postaju neosjetljive, ali važni čimbenici su tjelesna težina i masnoća u krvi (2). Postoji još i gestacijski dijabetes koji se razvija u tijeku trudnoće, preciznije od dvanaestog tjedna trudnoće i obično nestaje nakon poroda. Ipak, više od polovine žena koje su imale ovaj dijabetes ima visoki rizik za razvoj dijabetesa tipa 2 u razdoblju od 15 godina nakon trudnoće (1)

Osobe koji boluju od dijabetesa mogu i dalje imati normalan život. Prehrana takvih osoba neće se uvelike razlikovati od prehrane koju imaju zdrave osobe, a tjelovježba je i dalje moguća i možda važnija nego prije. Ipak, kod osoba koje boluju od dijabetesa iznimno je važno hraniti se zdravo, održavati dobru kondiciju te ako se zahtijeva i izgubiti na tjelesnoj težini. Sve ovo ima utjecaj na smanjenje rizika nastanka komplikacija koje uključuju razne srčane bolesti, probleme s cirkulacijom, zatajenje bubrega i opća slabost organizma. Prehrana se treba svoditi na raznolikost i umjerenost, a takva prehrana i tjelovježba će doprinijeti boljoj regulaciji i kontroli šećera u krvi (3). S obzirom na sve navedeno ovaj rad će prikazati kako određene namirnice uskladiti količinski i kako koje namirnice djeluju na bolest te kako pravilna tjelovježba i kretanje može olakšati kvalitetu života osoba s dijabetesom.



## 2. SIMPTOMI DIJABETESA

Kod dijabetesa tipa 1 simptomi se razvijaju brzo i može u vrlo kratkom vremenu postati životno ugrožavajući. Dijabetes tipa 2 često nema rane simptome da ga se može prepoznati i zbog toga godinama ostaje neotkriven. Najčešće se otkrije na rutinskom medicinskom pregledu. Kod većine ljudi se pojavljuju dva klasična simptoma, a to su pojačana žeđ i prečesto mokrenje. Naravno to nisu jedini simptomi koji se pojavljuju. Ketoacidoza se također može pojaviti i biti prvi znak dijabetesa kod nekih ljudi. Ketoacidoza – „stanje u kojemu se otrovne tvari koje nazivamo ketonima gomilaju u krvi“. Osobe koje uzimaju inzulin kod dijabetesa tipa 1 također su u opasnosti od ketoacidoze, ako propuste neke doze inzulina ili ako uz dijabetes obole i od neke druge bolesti. Simptomi ketoacidoze koji ako se odmah ne počnu liječiti te mogu dovesti do kome i dehidracije su (3):

- Duboko disanje
- Zbunjenost
- Mučnina i povraćanje, ponekad – bol u trbuhu
- Miris acetona u dahu

Glavni simptomi koji se javljaju u oba tipa dijabetesa su (3):

- Učestalo mokrenje
- Pojačana žeđ i suha usta
- Zamagljen vid
- Pad ili porast tjelesne težine
- Nedostatak energije
- Trnci u stopalima i šakama
- Opći svrbež
- Nedovoljno sna zbog čestog mokrenja

Pojačana žeđ i učestalo mokrenje pojavljuje se kada osoba ima visoke vrijednosti šećera u krvi te bubrezi ne mogu resorbirati cijeli filtrirani šećer i tijelo se teško može nositi sa suvišnom glukozom. Dolazi do nakupljanja glukoze u krvi, a višak nje prelazi u urin. U tom stanju tijelo stvara previše urina te je potreba za mokrenjem učestalija.

Pojačana žeđ se javlja zbog toga da se nadomjesti tekućinu i kako bi se eliminirala glukoza (2).

Zamagljen vid se pojavljuje kada zbog porasta šećera dolazi do gubljenja tekućine iz očnih leća i gubi se mogućnost fokusiranja. Kada se smanji razina šećera tekućina se ponovno vraća u leće, ali vid još neko vrijeme ostaje zamagljen dok ne dođe do prilagodbe. U očima se zbog porasta šećera mogu stvoriti i tanke krvne žilice koje krvare (2).

Kod određenih osoba može doći do pada ili porasta tjelesne težine. Kada se tijelo bori da nadoknadi dehidraciju i gubitak šećera, osoba može povećati svoju prehranu te tako istodobno i dolazi do porasta tjelesne težine. Kod drugih osoba može se događati suprotna situacija jer mišićno tkivo ne dobiva dovoljno glukoze da bi se razvijalo, raslo i da bi stvorilo energiju te zbog toga osoba mršavi iako je također povećala svoju prehranu (2).

Trnci u stopalima i šakama se pojavljuju zbog toga što prekomjerna razina šećera oštećuje živce. Najčešći simptom koji je povezan s oštećenjem živaca su upravo trnci i gubitak osjeta. Javljaju se bol u nogama, stopalima, rukama i prstima te osjećaj žarenja (2).

### 3. KOMPLIKACIJE DIJABETESA

Kako u svakoj bolesti tako i u dijabetesu postoje razne komplikacije koje se mogu javiti. Kod osoba koje boluju od dijabetesa postoji: 20 puta veća mogućnost za razvoj bubrežnih bolesti, 4 puta veća mogućnost za moždani udar, 4 puta veća mogućnost da osoba oslijepi, 2 do 4 puta veća mogućnost za srčani udar. Važno je pravodobno otkriti i onda liječiti sam dijabetes kako bi se izbjegle kasnije pogubne posljedice (2). Neovisno od kojeg oblika dijabetesa osoba boluje mogu se dogoditi teški zdravstveni problemi i javiti komplikacije. Ako je slaba kontrola nad razinom šećera u krvi komplikacije se mogu javiti i nakon deset godina (1). Postoje kratkoročne i dugoročne komplikacije. Naravno, kratkoročne je puno lakše i jednostavnije izliječiti, dok dugoročne mogu kod osobe skratiti životni vijek i jako teško ih je nadzirati. Kratkoročne ili akutne komplikacije obuhvaćaju hitna medicinska stanja što uključuje visoku razinu šećera, nisku razinu šećera i prekomjerne kiseline u krvi. Dugoročne ili kronične komplikacije se razvijaju postepeno i mogu oštetiti i onesposobiti razne organe te ugroziti život. Može se razviti oštećenje živaca (neuropatija) uz koje dolazi ulkus stopala, oštećenje bubrega (nefropatija), oštećenje oka (retinopatija), bolesti srca i krvnih žila te povećati rizik za razvoj infekcija (2).

Oštećenje živaca ili neuropatija – pojavljuje se u oko 60% ljudi koji imaju dijagnozu dijabetesa. Najčešća je kod ljudi koji više godina boluju od dijabetesa te kod starijih od 40 i pušača. Postoji periferna neuropatija koja djeluje na stopala i šake te autonomna neuropatija koja oštećuje živce koji upravljaju nevoljnim aktivnostima: disanjem, kucanjem srca, funkcijom mjehura. Zbog oštećenja živaca i gubitka osjeta u stopalu pojavljuje se dijabetički ulkus stopala. Ulkus stopala je vrlo opasna komplikacija gdje dolazi do pojave boli i koža stopala postaje tvrda te nije moguće normalno kretanje. Stalni pritisak na takvu kožu dovodi do raspadanja i omekšavanja te na kraju nastaje duboka rana ili ulkus. Ako se ne poduzmu prave mjere dolazi do povećanja rane i dotok krvi odumire te je tada jedini način obaviti amputaciju ili stopala ili ponekad i cijele potkoljenice. Otprilike 60.000 amputacija se godišnje obavi kod osoba koje boluju od šećerne bolesti (1).

Oštećenje bubrega ili nefropatija – kod osoba koje boluju od dijabetesa može doći do oštećenja sustava za filtraciju koji se događa u bubregu i to prije nego što se osjete bilo koji drugi simptomi. Kod dijabetesa tipa 1 oštećenje bubrega može razviti 3 od 10 osoba, dok kod dijabetesa tipa 2 je to 1 od 10 osoba. Neki od simptoma koji ukazuju na nefropatiju su: kratki ili plitki dah, oteknući gležnjevi, visoki krvni tlak, oslabljen tek, konfuzija i otežana koncentracija (2). Zbog toga što nefropatija nije bolna, može godinama ostati neotkrivena te nakon 15 godina može postati vrlo ozbiljan problem. Kasnijim pretragama može se otkriti vrlo teška oštećenja bubrega koji zbog toga može potpuno zatajiti (1).

Oštećenje oka – kod osoba koje boluju od dijabetesa mogu se razviti i razna oštećenja oka poput sive mrežnice, glaukoma, retinopatije. Oštećenja oka posjeduje skoro pa svaka osoba s dijabetesom tipa 1, a s dijabetesom tipa 2 posjeduje 6 od 10 osoba (2). Siva mrežnica uglavnom se javlja kod osoba s dijabetesom svih dobi nego kod ne dijabetičara. Predstavlja stanje kada se pojavljuju neprozirna područja u leći oka i tako onemogućuju normalan vid osobe. Glaukom je uobičajeni problem koji se javlja kod dijabetičara i predstavlja povišeni očni tlak koji može dovesti do sljepila jer oštećuje vidni živac. Retinopatija je najčešće oštećenje oka kod dijabetičara. Zbog visokog šećera u krvi dolazi do oštećenja na stražnjem dijelu oka i do promjena na mrežnici (1).

Bolesti srca i krvnih žila – dijabetes ako se ne kontrolira na pravi način može dovesti i do oštećenja srca i krvnih žila te povećati rizik za razvoj srčanog udara, moždanog udara, pektoralne angine, bolesti perifernih krvnih žila, visokog krvnog tlaka. Što je vrlo veliki problem dijabetes oštećuje glavne arterije te se nakupljaju plakovi i povećava tlak u arterijama (2).

Povećani rizik za razvoj infekcija – funkcija imunskih stanica je oslabljena zbog povećanog šećera u krvi te se organizam ne može uspješno boriti s virusima i bakterijama. Područja koja imaju najveći rizik za razvoj infekcija su usta, zubno meso, koža, mokraćni mjehur, stopala. Pojava povišene tjelesne temperature zajednička je većini infekcija, a simptomi infekcija ovisno o lokaciji se razlikuju (2).

### **3.1. Kako spriječiti komplikacije?**

Najvažniji postupak kako bi se spriječile komplikacije je održavanje razine šećera u krvi na normalnoj razini. Osoba bi trebala redovito komunicirati s medicinskim osobljem i držati optimalnu razinu šećera. Liječnik bi trebao redovito pregledavati stopala kako bi opazio moguće promjene na koži povezane s dijabetesom, kontrolirati urin na bjelančevine te pregledati oči da se izbjegne moguća pojava retinopatije. Sama osoba bi trebala pregledavati stopala, te ako primijeti pojavu bolnih mjesta ili žuljeva obavijestiti svojega liječnika. Održavati zdravlje stopala je iznimno važno kod dijabetičara kako bi se izbjegla pojava ulkusa (1).

U Velikoj Britaniji je održano prospektivno kliničko ispitivanje koje je uključivalo 5.102 osobe koje su od 1977. godine do 1991. godine dobile dijagnozu dijabetesa tipa 2. Osobe su bile praćene u prosjeku oko 10 godina te su rezultati pokazali da one osobe koje su se trudile održavati razinu šećera u krvi na normalnim vrijednostima imale znatno manje pojave komplikacija povezane s očima, bubrezima i živcima (2).

## 4. KONTROLA I VRIJEDNOSTI ŠEĆERA U KRVI

Kod osoba koje boluju od šećerne bolesti od iznimno je važnosti kontrolirati razinu šećera u krvi kako bi se doznalo postižu li se ciljevi liječenja i kako bi se mogle spriječiti moguće komplikacije. Prije obroka normalna razina šećera u krvi trebala bi iznositi 3,8 do 6,5 mmol/L i na toj razini bi se trebao zadržavati. Ipak, kako to nije moguće kod većine osoba s dijabetesom cilj bi trebao biti održavanje blizu normalne razine. Najčešće je najveća vrijednost šećera u krvi od 1,5 do 2 sata nakon obroka i tada bi trebalo zadržati vrijednost ispod 9,9 mmol/L. Kod starijih osoba koje teško prepoznaju simptome niske vrijednosti šećera u krvi ili koje imaju komplikacije svojih bolesti prije obroka vrijednost bi trebala biti od 5,5 do 7,7 mmol/L, dok bi nakon obroka trebala biti manja od 11,0 mmol/L (2).

Koliko osoba redovito treba kontrolirati razinu šećera u krvi ovisi o tipu dijabetesu i o samom planu liječenja. Kod osoba koje uzimaju inzulin poželjno bi bilo redovito kontrolirati barem dva puta na dan, a poželjno od tri do četiri puta dnevno. Uobičajeno je kontrolirati prije obroka i prije spavanja, kada se nije uzimala hrana četiri ili više sati. Kod osoba s dijabetesom tipa 2 koji ne trebaju koristiti inzulin kontrola šećera u krvi više varira. Važno je mjeriti koliko god je potrebno i što više moguće ga držati pod nadzorom. Neke osobe kontroliraju jednom dnevno, dok druge dva puta tjedno. Osobe koje dijetom i vježbanjem te zdravom prehranom bez korištenja lijekova mogu kontrolirati razinu šećera u krvi, nemaju potrebu tako često mjeriti svoju razinu (2).

Prilikom kontrole šećera u krvi osoba mora poznavati cijeli postupak i sama sredstva koja se koriste tijekom tog postupka. Postupak traje manje od dvije minute te je vrlo jednostavan i brz. Sredstva koja se koriste su lanceta, testne trake i glukometar. Lanceta je mala igla koja služi za ubod na vrhu prsta kako bi se dobila kap krvi. Kap krvi se zatim stavlja na testnu traku koja se danas većinom prije stavljanja krvi postavlja na glukometar, dok su stariji modeli izgledali tako da se prvo krv stavi na testnu traku a tek onda na glukometar. Glukometar u konačnici prikazuje vrijednost šećera u krvi (2).

Izvođenje kontrole šećera u krvi počinje tako da osoba prije uboda treba oprati ruke sapunom i toplom vodom te ih dobro osušiti. Ako se koristi alkohol da se očiste ruke to

može izazvati pogrešan rezultat. Treba uzeti testnu traku koja se nalazi u kutiji i paziti da se ne oštete preostale trake. Lancetu treba staviti na prst, ali ne ubosti na vrh ili jagodicu već sa strane kako bi se izbjegla bol u vrhu prsta. Zatim pojavom kapi krvi treba prsloniti traku na prst i uzimanjem uzorka krvi pričekati da se vrijednost očita na glukometru (2).

## 5. ČIMBENICI

Razni čimbenici utječu na metabolizam šećera i na razinu u krvi te se količina šećera u krvi stalno mijenja. Glavni čimbenici su: prehrana, vježbanje i tjelesna aktivnost, lijekovi, alkohol, jetra i druge bolesti (2).

Prehrana – izrazito je važna kod osoba koje boluju od dijabetesa jer što se pojede, koliko se pojede i kada se pojede utječe na razinu šećera. Treba znati da svaka hrana ima drugačiji utjecaj na vrijednosti šećera te bi zbog toga trebalo jesti raznovrsnu prehranu svakoga dana. Hrana se sastoji od bjelančevina, ugljikohidrata i masti, a ugljikohidrati imaju najveći učinak na povećanje šećera u krvi. Dakle, treba voditi brigu o tome koliko i što se unosi za vrijeme ručka, večere ili doručka (2).

Vježbanje i tjelesna aktivnost – doprinose smanjenju razine šećera u krvi. Vježbanje djeluje tako da podupire prijenos šećera iz krvi u stanice i tu se šećer koristi za stvaranje energije. Može smanjiti razinu šećera za nekoliko sati, a ponekad i brže. Zbog toga osoba kada kontrolira šećer mora biti spremna na nižu razinu, ako je nedugo prije vježbala. Kod nekih osoba javlja se suprotni učinak te se povećava razina šećera u krvi, ali to je uobičajeno kod osoba koje u početku imaju razinu od 16,5 mmol/L. Isto kao i vježbanje i tjelesne aktivnosti poput vrtlarstva, poslova u kućanstvu, cjelodnevnog stajanja doprinose nižoj razini i potiču potrošnju energije. Dakle, trebalo bi redovito kontrolirati samu razinu kako bi se tjelovježba i aktivnosti mogle tome prilagoditi (2).

Lijekovi – oralni antidijabetici i naravno inzulin smanjuju razinu šećera u krvi. Liječnik bi trebao prilagoditi samu dozu lijeka, ako on uzrokuje prevelik ili nikakav pad šećera. Trebalo bi paziti da se uvijek obavijesti liječnika da se boluje od dijabetesa kada propisuje nove lijekove za određenu bolest (2).

Alkohol – djeluje tako da ako se popiju dva alkoholna pića, a uzima se inzulin ili oralni antidijabetici šećer može pasti na preniske vrijednosti. Ako se uzima alkoholno piće, treba piti umjereno te ne piti na prazan želudac ili kad je šećer u krvi već nizak kako bi se spriječio ogroman pad razine šećera u krvi. U rijetkim slučajevima alkohol ima suprotni učinak te povećava razinu šećera u krvi, zbog toga što sadrži velike količine kalorija (2).

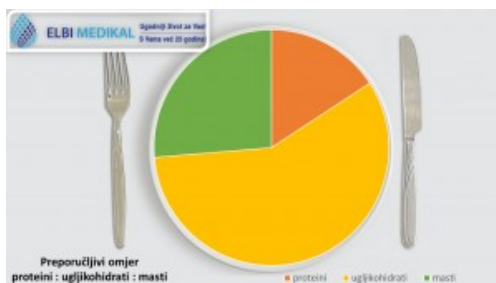


Druge bolesti – razne druge bolesti također mogu imati utjecaj na razinu šećera u krvi. Kod traume ili ozbiljnije bolesti kao što je srčani udar može doći do povećanja razine te bi zbog toga osoba kada je bolesna trebala redovito provjeravati šećer u krvi (2).

Jetra – glikogen je oblik u kojem se u jetri pohranjuje šećer. Kada u tijelu imamo pad razine šećera, glikogen se razgrađuje i otpušta u krvotok. Takvo stanje uglavnom nastaje kada se dugo vremena nije ništa pojelo. Ovakav proces u kojem postoji pohranjivanje i kasnije otpuštanje dovodi do odstupanja u razini šećera u krvi (2).

## 6. PREHRANA I ŠEĆERNA BOLEST

Kod osoba koje boluju od dijabetesa se javlja strah da više nikad neće moći jesti hranu koju vole i da će samo morati jesti voće i povrće. Ipak, ta tvrdnja nije točna jer osobe koje su oboljele od dijabetesa upravo moraju jesti raznoliku hranu, a ne samo jednoličnu. Osoba će i dalje moći jesti hranu koju voli, ali naravno ako loše djeluje na šećer dosta reduciranu, u manjoj količini i po potrebi s drugačijim načinom pripreme. Dakle imati dijabetes ne podrazumijeva da će se morati jesti neka specijalna hrana već znači raznolikost i umjerenost. Trebalo bi više jesti voća, povrća i žitarica jer su visokovrijedne namirnice, a u manjoj mjeri konzumirati slatko i masnoće životinjskog podrijetla. Svaki dan bi trebalo unositi različite namirnice da bi se postigla prava ravnoteža tri ključne prehrambene tvari: ugljikohidrati, bjelančevine i masti (2). Kako bi se spriječili nagli padovi ili povećanja razine šećera u krvi ne bi se smjelo propuštati obroke, trebalo bi se jesti s pravilnim razmakom tijekom dana i kako je gore već navedeno jesti obroke sastavljene od ugljikohidrata, zdravih masnoća i bjelančevina. Za bolju regulaciju glukoze preporuka je dnevno jesti bar 3 obroka i tako iz dan u dan ujednačeno. Preporuka je relativno visoko-ugljikohidratna prehrana, ali ne više od 30% ukupnog energijskog unosa iz masnoća. Udio zasićenih masnoća ne smije biti veći od 7% s maksimalno 200 mg kolesterola. Također jedna od važnijih promjena je pravilan unos soli koji bi trebao iznositi 6 g dnevno ili ako su oštećeni bubrezi i manje. Naziv „dijabetička dijeta“ ne postoji već osobe oboljele od dijabetesa treba kontinuirano educirati na zdrav izbor hrane i to usklađivati sa svojom potrebnom terapijom (4). U cijelosti bi se trebalo odreći od brze i obrađene hrane. Treba izbjegavati slatkiše, voćni šećer, kolače, sladoled, čokoladu, gazirana pića, kreme i osobito prženu hranu.



Slika 1. Omjer ključnih prehrambenih tvari u prehrani

Izvor: <https://elbi-medikal.hr/prehrambeni-savjeti/omjer-namirnica-u-prehrani/>

## 6.1. Hrana koju treba izbjegavati

Gazirana, zašećerena pića – najgori su izbor kod osoba sa šećernom bolesti. Konzumacija ovakvih pića povećava rizik za razvoj masne jetre, stanja koje je povezano s dijabetesom. U ovakvim napitcima se nalazi i visoka razina fruktoze koja u nekim slučajevima može dovesti do metaboličkih promjena i dovesti do povećanih razina triglicerida i kolesterola. Za pravilnu kontrolu šećera u krvi trebalo bi piti vodu ili nezašećerene hladne čajeve, dok bi gazirana pića i takve vrste trebalo potpuno izbaciti (5).

Aromatizirane kave – prenatrpane su ugljikohidratima te vrlo lako povećaju razinu šećera u krvi. Jedan kapučino koji ima okus vanilije ili karamele sadrži 67 g ugljikohidrata, a takva lagana varijanta čak 30 g ugljikohidrata. Zbog toga kako bi se razina šećera držala pod kontrolom treba piti običnu kavu ili espresso s vrhnjem za kavu (5).

Transmasti – nalaze se u margarinu, maslacu od kikirikija, svim vrstama namaza, a često su dodane i u krekeri i gotove pakirane kolače te gotovu pečenu hranu kako bi rok trajanja ostao što duži. Ne povećavaju izravno šećer u krvi, ali djeluju na otpornost na inzulin, masnoću oko trbuha i smanjenu funkciju arterija. Dakle, trebalo bi izbjegavati proizvode na kojima piše djelomično hidrogeniran (5).

Suho voće – sušenjem određenog voća dolazi do gubitka vode te raste količina šećera u samom voću. Jedna šalica grožđa sadrži 27 g ugljikohidrata i 1 g vlakana, dok šalica groždica sadrži 115 g ugljikohidrat i 5 g vlakana. Ovakav omjer je sličan i kod drugih vrsta voća i sušenog voća (5).

Pomfrit – svakako treba izbjegavati. Jedan srednje veliki krumpir koji ima i koru sadrži 37 g ugljikohidrata, ali takav oguljen i pržen u biljnom ulju izuzetno povećava razinu šećera u krvi. Sva hrana pržena u ulja pa tako i ova ima velike količine toksičnih spojeva te povećava rizik za razvoj raznih bolesti. Pomfrit bi bilo dobro zamijeniti malom količinom batata (5).

Voćni jogurt – nije dobar izbor, za razliku od običnog jogurta. Ovakvi aromatizirani jogurti su u velikim količinama zastupljeni ugljikohidratima i šećerima. Jedna čašica od dva i pol decilitra sadrži 47 g šećera, što bi značilo da 81% kalorija dolazi iz šećera.

Obični jogurt je pravi izbor jer je on koristan u kontroli tjelesne težine i za zdravlje crijeva (5).

Gotove mješavine žitarica – u trgovinama se nalaze s čokoladom, orašastim plodovima, voćem i jako su loš obrok za doručak kod dijabetičara. Iako ljudi pomisle da su zdrav obrok u njima se nalazi mnoštvo ugljikohidrata, a sadrže vrlo malo bjelančevina. Pola šalice miješanih žitarica ima 30 g ugljikohidrata, dok proteina samo 7 g po posluživanju. Bolji izbor od ovakvog obroka bio bi jedan proteinski doručak (5).

Grickalice – nisu dobar međuobrok jer se rade od rafiniranog brašna i sadrže mnogo brzo probavljivih ugljikohidrata koji vrlo brzo podižu razinu šećera u krvi. Neke grickalice sadrže i puno više ugljikohidrata nego je na njima navedeno, a to je otkrila i jedna studija prema kojoj u prosjeku imaju 7,7% više ugljikohidrata (5).

Bijeli kruh i peciva – jako povećavaju razinu šećera u krvi. Neke studije su otkrile da obrok koji sadrži ove proizvode osim što podiže šećer, smanjuje funkciju mozga kod dijabetičara tipa 2. Sadrže malo vlakana te se ubrzava apsorpcija šećera u krv. Integralni kruh sadrži mnogo više vlakana te je sjajna zamjena bijelom kruhu. Tako će se smanjiti razina šećera u krvi i osim toga će se sniziti krvni tlak i kolesterol (5).

Voćni sok – ima slične učinke kao gazirana zašećerena pića. Voćni sok u nekim slučajevima ima više i šećera i ugljikohidrata nego neko gazirano piće. U dva i pol decilitra soka od jabuka koji nije zašećeren i u bezalkoholnom gaziranom piću ima 24 grama šećera. Zamjena za voćni sok bi bila voda s limunom jer sadrži iznimno malo kalorija i ima manje od 1 g ugljikohidrata (5).

## **6.2. Ugljikohidrati**

Jedna od tri ključne prehrambene tvari su ugljikohidrati. Oni su osnova koja je glavni izvor energije (2). Hrvatski zdravstveni sustav bez obzira je li osoba muškarac ili žena savjetuje određenu količinu ugljikohidrata. Muškarci bi za glavni obrok trebali unijeti 45 do 75 g, a za međuobroke 15 do 30 g. Žene bi za glavni obrok trebale unijeti 30 do 60 g, a za međuobroke također 15 do 30 g (1). Određeni ugljikohidrati povećaju razinu šećera u krvi više nego drugi te bi trebalo paziti na pravi izbor. Ugljikohidrati se dijele na jednostavne (šećer) i složene (škrob). U procesu probave ovi složeni se razgrađuju na jednostavne (2). Ono što je bitno da nije važna vrsta ugljikohidrata kojeg

konzumiramo već količina koju konzumiramo. Na primjer, ako pojedemo dva krumpira srednje veličine koji imaju po 30 grama ili četiri kriške kruha koje imaju po 15 grama unijeli smo 60 g ugljikohidrata. Dakle pojeli smo različite namirnice, a unijeli smo istu količinu ugljikohidrata. Jedna porcija ugljikohidrata u prehrani dijabetičara iznosi 15 grama (1).

Kako bi bilo lakše planirati obroke, Američka dijabetička udruga ugljikohidrate je razvrstala u 4 skupine:

Škrob – složeni ugljikohidrat i može se naći u kruhu, žitaricama, riži, tjestenini, kukuruzu, krumpiru, bući.

Voće – jabuka, banana, naranča, kumkvat, kruške sadrže jednostavne ugljikohidrate.

Mliječni proizvodi – sadržavaju jednostavne ugljikohidrate.

Povrće – uključuje neškrobno povrće, zelenu salatu, šparoge, tikvice.

Osoba bi trebala unijeti polovinu svojih dnevnih kalorija iz ugljikohidrata. Dakle trebala bi unijeti: 6 ili više porcija škrobnog sadržaja, 2 ili 4 porcija voća, 2 do 3 porcija mliječnih proizvoda, 3 do 5 porcija povrća (2).

**Tablica 1. Prikaz uobičajene hrane i sadržaj ugljikohidrata**

Hrana	Ugljikohidrati
1 šalica kuhane bijele tjestenine ili riže	45 g
1 engleski muffin	30 g
1 krumpir srednje veličine	30 g
1 šalica kukuruza šećerca ili graška	30 g
Pola šalice kuhanog povrća – mrkva/mahune	15 g
1 mala kriška kruha	15 g
1 mali komad voća – jabuka/nektarina	15 g
17 boba grožđa ili 12 trešanja	15 g
Pola šalice sladoleda od vanilije	15 g
2 mala obična keksa	15 g
1 šalica mlijeka	12 g

Izvor: Dr. Wilson V. Živjeti s dijabetesom. Mozaik knjiga, 2021.

Najbolja opcija je jesti kombinaciju složenih i jednostavnih ugljikohidrata. Složeni ugljikohidrati imaju prednost jer im je u tijelu potrebno duže vrijeme razgradnje u šećer i sporije ulazi u krvotok, dok kod jednostavnih šećer brzo ulazi u krvotok. Vrlo je važno jesti i one koji sadrže dosta vlakana jer što hrana sadržava više vlakana, sporija je probava i tako je rast razine šećera u krvi usporen (2). Unos vlakana je jednak kao i kod zdrave populacije i iznosi 14g / 1000kcal. Vlakna se mogu naći u namirnicama kao što su cjelovite žitarice, mahunarke (grašak, leća, slanutak, soja), povrće (osobito zeleno lisnato), kruška, bobičasto voće, jabuka, razne vrste sjemenki (chia sjemenke, lan, sezam) (6).

Osobe koje uzimaju višestruke injekcije inzulina ili koriste inzulinske pumpe uz obrok računaju svoju dozu inzulina utemeljen na sadržaju ugljikohidrata u obroku. Dakle, doza inzulina se prilagođava količini ugljikohidrata koji se nalaze u obroku. U obzir se ne uzima kolika je količina masti i bjelančevina u tom obroku. Takav način održava razinu šećera na normalnoj razini tijekom dana. Kod osoba koje boluju od dijabetesa tipa 2 računanje ugljikohidrata nije od velike pomoći, jer mnogi koji boluju od ovoga tipa imaju povećanu tjelesnu težinu i njima su problem masti i kalorije. Kako bi se smanjila tjelesna težina ili održala normalna trebalo bi provjeravati ukupan unos kalorija od svega što se pojede. Ovo računanje ne znači da se može prekomjerno unositi hranu koja ima malo ugljikohidrata ili koja nema ugljikohidrata, jer ako se unosi povećan broj kalorija i masti uz dijabetes se razvijaju i debljanje i opasnost od bolesti srca (2).

### **6.2.1. Glikemijski indeks**

Glikemijski indeks (GI) je izuzetno važan. Predstavlja mjeru koja označuje koliko pojedina namirnica povećava razinu šećera u krvi. Vrijednosti indeksa određene namirnice ovise o vrsti šećera koji sadrži, količini i vrsti vlakana koje sadrži, prisutnosti bjelančevina i masti te o vremenu i načinu pripreme i kuhanja. Hrana s niskim glikemijskim indeksom uzrokuje usporen i blag porast razine šećera u krvi te zahtijeva manje inzulina i smanjuje rizik od pojave hipoglikemije nakon tjelesne aktivnosti dok hrana s visokim glikemijskim indeksom brže uzrokuje porast razine šećera u krvi (7). Određena hrana može imati drugačiji indeks kada se jede sama ili kada se jede u sklopu obroka dok prerađena hrana za razliku od neprerađene također može imati

drugačiji indeks (1). Visoki glikemijski indeks je poželjan poslije treninga, dok bi se ostali dio dana trebale jesti namirnice srednjeg i nižeg indeksa. Niskim glikemijskim indeksom smatra se hrana koja ima GI manji od 50, hrana koja ima GI od 50 do 70 pripada u hranu s umjerenim indeksom, a GI veći od 70 pripada u hranu s visokim indeksom (8). Osobe koje boluju od dijabetesa ili imaju mogućnost za pojavu trebale bi izbjegavati hranu s visokim glikemijskim indeksom. Ipak, iako je poželjna hrana s niskim glikemijskim indeksom dijabetička prehrana treba sadržavati određenu količinu ugljikohidrata bez obzira na glikemijski indeks kako bi inzulin i lijekovi pravilno djelovali (1).

**Tablica 2. Prikaz glikemijskog indeksa u pojedinim namirnicama**

<b>Namirnica</b>	<b>GI</b>
Pivo	110
Datulje	103
Pečeni krumpir	95
Bijeli kruh	90
Riža	85
Banana	60
Kesten	60
Crvena riža	55
Slatki krumpir	50
Sezam	35
Jogurt	35
Zelena salata	15
Začinske biljke(origano, peršin)	5

Izvor: <https://krenizdravo.dnevnik.hr/prehrana/glikemijski-indeks-gi-namirnica-tablica>

### **6.3. Bjelančevine**

Vrlo bitna namirnica koji služi za rast, razvoj mišićne mase i za energiju. Dijabetičarima koji nemaju oštećenje bubrega preporuka je unositi 0,8 g kvalitetnih bjelančevina na kilogram tjelesne težine na dan, što predstavlja ne više od 20% ukupnog energijskog unosa. Kvalitetne bjelančevine su one koje se dobro probavljaju i koje su izvor devet

esencijalnih aminokiselina (4). Bjelančevine životinjskog podrijetla se nazivaju potpune ili visokovrijedne jer su u njima sadržane sve esencijalne aminokiseline. U takve visokovrijedne namirnice spadaju: mlijeko i mliječni proizvodi, sve vrste mesa i mesnih prerađevina, jaja te riba i svi morski plodovi. Bjelančevine biljnog podrijetla nemaju sve esencijalne aminokiseline ili ih imaju u nedovoljnoj količini te njih nazivamo nepotpune, ali imaju vrlo malo masti i kolesterola što je jako važno. Izvori biljnih bjelančevina su: mahunarke (soja, grah, leća, slanutak, bob), žitarice (riža, pšenica), orašasti plodovi (orasi, bademi). Idealno bi bilo kombinirati unos i biljnih i životinjskih bjelančevina npr. meso i riža, jaja i mahunarke, mlijeko i žitarice (9). Kada se planira obrok trebalo bi izabrati bjelančevine s malo masti (riba, biljne bjelančevine, puretina bez kože, krto meso, nemasni sirevi), a izbjegavati ili ograničiti jaja, punomasne sireve, masno meso (2).

**Tablica 3. Prikaz uobičajene hrane i sadržaj bjelančevina**

Hrana	Bjelančevine
170 g bifteka	42 g
170 g tune	40 g
120 g purećih prsa	34 g
100 g pilećih prsa	30 g
110 g bijele ribe	22 g
100 g badema	21 g
100 g oraha	15 g
Pileći batak	11 g
60 g slanutka	8 g
250 ml mlijeka	8 g
Jedno veće jaje	6 g

Izvor: <https://krenizdravo.dnevnik.hr/prehrana/dodaci-prehrani/hrana-bogata-proteinima-tablica-namirnica>

Unos bjelančevina od 2 g/kg tjelesne težine na dan nije preporučljiv iz više razloga. Može se javiti povećan gubitak kalcija urinom, kod dijabetičara s oštećenjem bubrega može imati negativan utjecaj na same bubrege, moguća je dehidracija zbog povećane potrebe izbacivanja uree te smanjena razina testosterona.



Ako osoba uz dijabetes boluje od visokog krvnog tlaka ili bolesti bubrega liječnik preporučuje određenu dijetu u takvom slučaju. Preporučuje se dijeta s ograničenim unosom kalija i bjelančevina. Kod bolesti bubrega, bubrezi ne mogu na normalan način obavljati regulaciju natrija, kalija, kalcija i teško mogu uklanjati otpadne tvari koje se proizvode prilikom razgradnje bjelančevina. Dolazi do nakupljanja minerala i metabolita bjelančevina u krvi i tkivu, te će se morati promijeniti prehrana kako bi se usporila razgradnja (2).

## **6.4. Masti**

Postoji mnogo vrsta masnoće i sve nemaju istu vrijednost. Dijelimo ih na zasićene, polizasićene, nezasićene i mješavina masnoća. Masti predstavljaju najjači izvor prehrambene energije, ali imaju malo prehrambenih vrijednosti, a puno kalorija (2). Polizasićene i nezasićene masti puno su zdravije od zasićenih jer zasićene pojačavaju inzulinsku rezistenciju te inzulin ne može normalno djelovati i povećavaju razinu kolesterola u krvi (1). Svačijem tijelu je potrebno nekoliko masti, ali kada se unese previše tu nastaju problemi. Kod osoba s dijabetesom dnevne kalorije bi trebale sadržavati 30% i manje zdravih masti, dok bi se unos zasićenih trebao svesti na 7-10%, a transmasti potpuno izbjegavati (2). Ograničenje što više moguće količine masti u prehrani doprinijet će kontroli šećera i masnoće u krvi. Osim količine masti vrlo je bitan i sastav masnoće. Zasićene masnoće i transmasti trebaju biti kao što je već navedeno u najmanjoj mjeri zastupljene, a Europska udruga za izučavanje dijabetesa i Europsko kardiološko društvo preporučuju još neke restrikcije kod osoba koje boluju od dijabetesa i imaju kardiovaskularne bolesti. Preporučuju 6-8 g protektivnih polinezasićenih-3, 2 g linolenske, 0,2 g masnih kiselina dugih lanaca. Kod dijabetičara se sve više uvodi mediteranska dijeta koja sadrži više masnoća, ali prevladavaju mononezasićene tj. dobre masnoće prvenstveno maslinovo ulje (4).

Rezultati nekih ispitivanja pretilih osoba srednje dobi s dijabetesom pokazali su bolji gubitak tjelesne težine i bolju regulaciju šećera u krvi uz mediteransku prehranu nego uz dijabetičku prehranu s malo masnoća. Ovo ukazuje da je mediteranska prehrana dobra alternativa visoko ugljikohidratnoj i omogućuje veću slobodu izbora kod dijabetičara što je vrlo važno u našoj mediteranskoj zemlji (4).

**Tablica 4. Vrste dobrih i loših masnoća**

Dobre masnoće - mononezasićene	Repičino ulje, maslinovo ulje, zamjene za maslac
Srednje masnoće- polinezasićene	Suncokretovo ulje, kukuruzno ulje, sojino ulje, namazi s malim udjelom masnoća
Loše masnoće - zasićene	Maslac, svinjska mast, krute masnoće za kuhanje, kruti margarin, ghee maslac, masnoće u pitama, slatkim pecivima, kobasicama, kolačima, keksima i punomasnim sirevima

Izvor: Dr. Wilson V. Živjeti s dijabetesom. Mozaik knjiga, 2021.

Od svih navedenih namirnica najbolja i najvažnija je maslinovo ulje. Prilikom kuhanja, spravljanja salate i drugih vrsta pripreme hrane uvijek je bolji izbor maslinovo nego ostala ulja. Trebalo bi izbjegavati prženu hranu te je zamijeniti s pečenjem u pećnici, na roštilju ili na žaru. Meso se preporučuje začiniti zdravim začinskim biljem i stavljati što manje soli, a povrće umjesto maslacem ili uljem začiniti limunom, limetom ili također začinskim biljem (2).

### **6.4.1. Omega-3 masne kiseline**

Imaju iznimno povoljan učinak na cjelokupno zdravlje pa tako i na dijabetes. Glavni izvori omega-3 su plava riba (srdela, tuna, skuša, inćuni), riba iz hladnih mora (losos, haringa), alge, plodovi mora, sjemenke, orašasti plodovi, maslinovo ulje. Od svih ovih navedenih namirnica riba i plodovi mora su najvažniji i sadrže najviše omega-3 masnih kiselina. Nazivaju se još i skorbut našeg vremena jer se u posljednjim godinama konzumacija smanjila za 80%. Unos omega-3 masnih kiselina zapadnjačkim načinom prehrane je oko 0.15 g dnevno, što je daleko ispod preporučene razine od 2 g (10).

Studija koja je provedena u Finskoj u osoba starosti od 42 do 60 godina tijekom 19 godina ispitala je poveznicu dijabetesa tip 2 i omega-3 masnih kiselina. Rezultati takve studije su pokazali kako osobe koje su u krvi imali više razine omega-3 imaju i 33% manji rizik od pojave dijabetesa tip 2 u odnosu na one koje su imale niže razine.

Kako bi se spriječio razvoj dijabetesa upravo je potrebno unositi omega-3 osobito ribu bar dva puta tjedno. Preporučuje se unos masnijih vrsta ribe kao losos, srdela, inćun kako bi se osigurala prava doza omega-3 (11).

## 6.5. Vitamini i minerali

Osim ključne tri prehrambene tvari svakome čovjeku pa tako i dijabetičaru je potreban unos vitamina i minerala. Uzimanjem određenih vitamina i minerala dijabetes je moguće bolje kontrolirati i tako spriječiti komplikacije.

Magnezij – izuzetno važan mineral jer njegova niska razina u krvi povećava opasnost od razvoja dijabetesa tipa 2. Dijabetičari imaju problema s njegovim održavanjem jer povećanjem razine šećera u krvi luči se mokraćom te ga je potrebno nadoknađivati. Magnezij sudjeluje i u funkciji inzulina. Dovoljnim uzimanjem magnezija poboljšava se učinak inzulina, dok ako ima manjak tijelo na pravi način ne može obraditi inzulin. Izuzetno je važan i za procesuiranje i probavljanje ugljikohidrata. Namirnice koje sadrže magnezij: bademi, sjemenke sezama, banana, brokula, grašak, losos (12).

Cink – kod povećane razine šećera u krvi, razina cinka je smanjena te može doći do opasno niskih razina. Cink ima vrlo važnu ulogu u proizvodnji inzulina te je dijabetičarima važan pravi unos ili suplemenata ili namirnica koje ga sadrže. Namirnice koje sadrže cink: školjke, mahunarke, mliječni proizvodi, govedina, indijski oraščići (12).

Alfa lipoična kiselina - moćni je antioksidans i potiče iskorištavanje glukoze u mišićima i pretvaranje u energiju. Tako smanjuje rizik od dijabetičke neuropatije i nefropatije, što je vrlo opasna komplikacija kod dijabetičara. Vrlo je učinkovita i u regulaciji razine inzulina. Nalazi se u krumpiru, špinatu, jetricama, brokuli (12).

Karnitin – može smanjiti rizik od razvoja dijabetičke ketoacidoze. Karnitin djeluje tako da onemogućava tijelu da koristi masti kao izvor energije i tako sprječava ulaz štetnih kiselina u krv. Karnitin se nalazi u govedini, svinjetini, morskim plodovima, ribi, mliječnim proizvodima (12).

Krom – adekvatni unos dovodi do poboljšanja tolerancije na glukozu i reguliranja oslobađanja inzulina. Uvelike pomaže osobama koje boluje od oba tipa dijabetesa.

Kada osoba obavlja intenzivan trening tijelo ga samostalno proizvodi (12). Dnevno se preporučuje 100 mg kroma kod dijabetičara tipa 2. Namirnice koje sadrže krom: puretina, svinjetina, govedina, cjelovite žitarice, začini (cimet, lovor, klinčić), gljive, šparoge, rajčica, jabuka, crno vino, šljive.

Vitamin D – regulira proizvodnju inzulina te pomaže u raspoloženju i simptomima depresije. Najbolji izvor je sunce, a nalazi se u obliku suplemenata i u maloj količini namirnica. Namirnice koje ga sadrže: sojino mlijeko, jaja, riba (12).

Vitamin C – najvažniji vitamin. Prema nekim studijama što je veća razina vitamina C u krvi manja je vjerojatnost za pojavu dijabetesa te se smanjuje rizik za 62%. Vitamin C ima veliko antioksidativno djelovanje te je učinkovit kod oksidativnog stresa koji u nekim slučajevima dovodi do poremećaja metabolizma glukoze i hiperglikemije. Sadržan je u namirnicama kao što su: agrumi, peršin, paprika, kupus, kiseli kupus, papaja. Kiseli kupus sadrži čak i više vitamina C nego agrumi (13).

**Tablica 5. Prikaz namirnica i sadržaj vitamina C**

<b>Namirnica (100 g)</b>	<b>Vitamin C</b>
Kivi	98 mg
Cvjetača	88 mg
Paprike	82 mg
Limun	77 mg
Naranča	53 mg
Špinat	19 mg
Mrkva	9 mg

Izvor: <https://www.fitness.com.hr/prehrana/nutricionizam/Vitamin-C-prehrana.aspx>

## 7. TJELESNA AKTIVNOST I ŠEĆERNA BOLEST

Osim prehrane i tjelesna aktivnost ima veliki značaj kako u prevenciji tako i u regulaciji razine šećera u krvi. Dijabetičari bi što manje vremena trebali provoditi na kauču pred televizorom, a što više vremena u pokretu. Taj pokret može uključivati ili tjelesnu aktivnost ili vježbanje. Tjelesna aktivnost je dakle bilo koji pokret tijela kojim sagorijevamo kalorije, dok je vježbanje kompleksnija i intenzivnija radnja kojom ponavljamo određene pokrete s ciljem jačanja tijela, održavanja kondicije ili smanjenja tjelesne težine (2). Obje vrste pokreta poboljšat će zdravlje dijabetičara, ali aktivnosti treba prilagoditi samom dijabetičaru. Redovitim vježbanjem može se kontrolirati dijabetes i smanjiti potreba za uzimanjem lijekova za smanjene šećera u krvi.

Redovito vježbanje na razne načine doprinosi našem tijelu (2):

- bolja kondicija, lakše obavljati svakodnevne aktivnosti
- smanjuje umor
- poboljšava rastezljivost mišića i zglobova
- poboljšava koncentraciju
- smanjuje tek
- smanjuje stres i napetost
- povećava napetost mišića

Umjerena tjelesna aktivnost od 20 do 30 minuta dnevno ima pozitivan učinak na dijabetes te pomaže u kontroli razine šećera nakon obroka. Umjereno vježbanje uzrokuje trošenje glukoze u krvi i može doći do stanja hipoglikemije. Tako se savjetuje da ako osoba ima u planu neku aktivnost smanji dozu inzulina ili da poveća unos ugljikohidrata kako bi se tijekom ili nakon aktivnosti spriječio pre nizak pad šećera u krvi. Reguliranje šećera u krvi je moguće vježbanjem te se tako izbjegava uzimanje dodatnog inzulina. Kod dijabetesa vremenom dolazi do skraćanja mišića, ligamenata i tetiva te bi trebalo izvoditi vježbe koje jačaju mišiće i povećavaju mišićnu izdržljivost. Pretili osobe bi trebale izabrati vježbe koje više sagorijevaju kalorije poput plivanja, trčanja na traci, vožnje bicikla (1). U nekim slučajevima vježbanje potiče povišenu razinu šećera u krvi, ali u iznimno rijetkim stanjima kad osoba ima šećer iznad 16,5 mmol/L na samom početku vježbanja. U takvom stanju vježbanje potiče tijelo na

proizvodnju dodatne glukoze, a kako u stanicama nije dostupno dovoljno inzulina raste šećer u krvi (2).

30 minuta prije i neposredno prije vježbanja trebalo bi prekontrolirati razinu šećera u krvi. Razina između 5,5 i 13,7 mmol/L smatra se sigurnom za vježbanje, a ako je manja trebalo bi pojesti neki ugljikohidrat da ne bi došlo do hipoglikemije tijekom vježbanja. Isto tako ako je veća razina od sigurne kod osobe s dijabetesom tip 1 trebalo bi testirati mokraću na ketone. Ako u rezultatu postoji umjerena ili povećana razina ketona, ne smije se vježbati već pričekati dok bude u nižoj razini pa onda početi s vježbanjem. Vježbanje više od jedan sat, a prvenstveno kod osoba oboljelih od tipa 1, treba se prekinuti i provjeriti razinu šećera svakih 30 minuta te ako pada pojesti zalogaj. Ako se pojave simptomi hipoglikemije treba trenutno prestati s vježbanjem. Bilo bi poželjno uvijek uz sebe imati ne dijetalni sok, grožđice ili bilo koji izvor šećera. Također, nakon vježbanja bi bilo poželjno dva puta izmjeriti šećer, jer hipoglikemija nekad nastaje i više sati nakon završetka vježbanja (2).

Kada se osoba odlučuje na vježbanje, prije svega treba obaviti detaljan pregled kod liječnika i savjetovati se koje su vježbe dozvoljene, a koje nisu s obzirom na dijabetes ili komplikacije. Postoje li komplikacije dijabetesa određene vježbe nisu dobre npr. izgubljen osjet u nogama – plivanje, a ne hodanje i trčanje, poremećaj vida i čest pad razine šećera – vježbanje u dvorani ili s prijateljima. Kad je dano liječničko odobrenje i kada su shvaćene sve granice koje se moraju poštovati tada se može početi s vježbanjem. Bilo bi poželjno odabrati vježbe koje osobu zadovoljavaju. Ako voli biti sama i u prirodi onda je dobar izbor vožnja biciklom, hodanje ili trčanje. Aerobik-grupa, golf ili tenis su dobar izbor za one koje vole biti među ljudima, dok za one koji vole slušati glazbu ili gledati TV izbor je sobni bicikl. Preporučljivo je vježbati svaki dan u isto vrijeme, a ne kad se ima vremena. Gledanje televizije ne smije biti izgovor jer se mogu vježbe raditi i uz gledanje televizije, dok ako je osoba bolesna ili je na poslu može biti izgovor za propuštanje rasporeda vježbanja (2). Redovno vježbanje najbolje djeluje na zdravlje i na razinu šećera u krvi, ali isto tako ako je osoba starije dobi ili nema mogućnosti vježbati, rad oko kuće i u kući također je dobar izbor. Uspinjanje stepenicama, bavljenje vrtlarenjem, košnja trave sve su to tjelesne aktivnosti koje djeluje na nižu razinu šećera u krvi pa tako i krvnog tlaka i kolesterola.

Neke od mogućnosti koje povećavaju aktivnost u danu su sljedeće (2):

- Auto prati sami umjesto ga voziti u autopraonicu
- Ako je dućan u blizini ići do njega biciklom ili pješke, a ne autom
- Ako postoji lift ipak izabrati penjanje stepenicama
- Čistiti podove, ulaz, prašinu
- Plijeviti vrt i raditi oko vrta; okopavati
- Za promijeniti program na TV-u ne koristiti daljinski upravljač već se ustati do televizora i promijeniti

**Tablica 6. Različite tjelesne aktivnosti i trošenje kalorija prema kilogramima**

<b>Aktivnost – 10 minuta</b>	<b>56 kg</b>	<b>68 kg</b>	<b>79 kg</b>	<b>90 kg</b>
Uspinjanje stepenicama	150	175	202	229
Trčanje 1,6 km/h 9 minuta	109	131	153	174
Aerobik - intenzivan	95	115	134	153
Plivanje – umjereni tempo	78	90	103	116
Vježbanje s utezima	66	76	87	98
Vožnja biciklom 16 km/h	55	64	78	82
Planinarenje	45	52	60	67
Vrtlarenje	41	49	57	65
Stajanje	20	24	28	32
Sjedenje	10	12	14	16
Spavanje	10	12	14	16

Izvor: Dr. Wilson V. Živjeti s dijabetesom. Mozaik knjiga, 2021.

## **7.1. Aerobne vježbe**

Učinkoviti plan vježbi kod dijabetičara trebao bi uključivati aerobne vježbe, vježbe snage i vježbe istezanja smatraju stručnjaci.

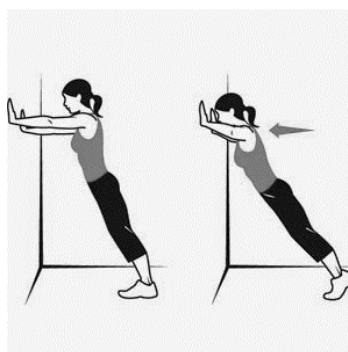
Aerobne vježbe su vježbe koje dodatno aktiviraju srce, pluća i mišiće te ubrzavaju otkucaj srca, disanje i povećavaju prijenos kisika iz pluća u krvotok i mišiće. Dobre su za sve ljude pa tako i za dijabetičare (14). Unaprjeđuje se djelovanje inzulina te pomažu u kontroli razine šećera u krvi, kontroli krvnog tlaka i smanjuju rizik od kardiovaskularnih bolesti. U ove vrste vježbi spadaju: trčanje, hodanje, vožnja biciklom,

skijanje, golf, plivanje, aerobni ples, klizanje. One bi trebale činiti većinu programa vježbanja jer ne zahtijevaju preveliku brzinu već izdržljivost što je dobro kod oboljelih od dijabetesa. Najbolji izbor za dijabetičare od svih ovih vježbi je hodanje. Za svakoga čovjeka je vrlo korisno prošetati. Hodanje je najlakši način vježbanja i ne zahtijeva puno truda. Američka udruga kliničkih endokrinologa objavila je da hodanje četiri puta tjedno po 40 minuta daje odlične rezultate. Smanjuje otpornost na inzulin i poboljšava razinu šećera u krvi. U Fakultetu za javno zdravstvo s Harvardskog sveučilišta otkriveno je da 1 sat brzog hodanja u žena za 50% može smanjiti rizik za nastanak dijabetesa tipa 2 (2).

## 7.2. Vježbe snage

Vježbe snage su iznimno dobre za dijabetičare jer kao što je spomenuto dijabetes skraćuje mišiće, a upravo ove vježbe pomažu u jačanju mišića. Poboljšavaju cjelokupno zdravlje i pospješuju metabolizam te sagorijevaju kalorije čak i kada osoba odmara. Dinamične vježbe jačaju osjetljivost na inzulin i smanjuju razinu šećera u krvi. U nastavku ćemo prikazati 4 primjera vježbi snage. Poželjno je početi s 5 ponavljanja svake vježbe i postepeno povećavati do 25 ponavljanja (2).

Guranje zida/zidni sklekovi – treba stati ispred zida te dlanove položiti na zid, a laktovi neka su lagano savijeni. Početi se lagano oslanjati svom težinom na zid i savijati laktove te ispružiti ruke i vratiti se u početni položaj. Ponavljati koliko je navedeno.

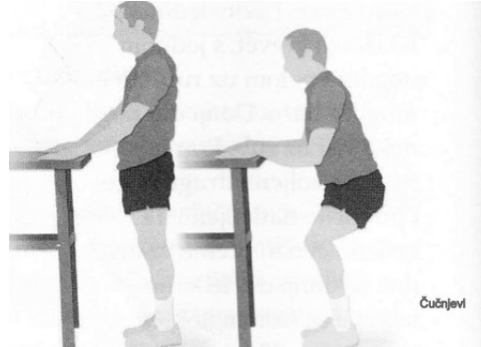


Slika 2. Prikaz zidnih sklekova

Izvor: <http://pametnakrava.blogspot.com/2015/08/ne-mogu-da-uradim-nijedan-sklek.html>



Čučnjevi – stati pokraj stola ili šanka te postaviti na njih dlanove i lagano razmaknuti noge. Leđa neka su uspravno, a koljena lagano savijati 30 do 60 stupnjeva malo stati, zadržati i vratiti se u početni položaj.



Slika 3. Prikaz čučnjeva

Izvor: Dr. Collazo–Clavell M. Mayo Clinic o životu s dijabetesom. Medicinska naklada, 2005.

Dizanje peta – stati i razmaknuti noge otprilike oko 30 cm i držati se za fotelju ili stolicu. Lagano odizati pete od poda i stati na prste malo zadržati i polagano se vratiti u početni položaj.



Slika 4. Prikaz vježbe dizanje peta

Izvor: Dr. Collazo–Clavell M. Mayo Clinic o životu s dijabetesom. Medicinska naklada, 2005.

Podizanje noge – stati i razmaknuti noge otprilike oko 30 cm i držati se za stol ili stolicu. Lagano savijati nogu u koljenu i podizati je iza sebe. Zadržati nekoliko sekundi i spustiti je u početni položaj te ponoviti s drugom nogom.



Slika 5. Prikaz vježbe podizanje noge

Izvor: Dr. Collazo–Clavell M. Mayo Clinic o životu s dijabetesom. Medicinska naklada, 2005.

### 7.3. Vježbe istezanja

Vježbe istezanja su vrlo poželjne prije i poslije aerobnih vježbi jer se tako održava dobro stanje zglobova, mišića, ligamenata te se smanjuje mogućnost ozljede prilikom vježbanja. Ove vježbe smanjuju stres koji inače loše utječe na dijabetes i sagorijevaju kalorije te se popravlja tonus mišića. Kao i kod vježbi snage prikazat ćemo 4 primjera vježbi koje počinju s 5 ponavljanja pa se postupno povećavaju do 25 ponavljanja (2).

Istezanje donjeg dijela leđa – leći na leđa te saviti koljena, a stopala trebaju biti u ravnini s površinom. Polagano povlačiti jedno koljeno zahvaćeno rukama prema sebi, zadržati nekoliko sekundi te ponoviti s drugom nogom.



Slika 6. Prikaz istezanja donjeg dijela leđa

Izvor: <https://atma.hr/7-istezanja-u-7-minuta/>

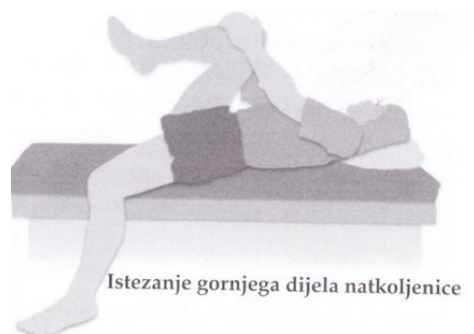
Istezanje listova – stati ispred zida te osloniti gornji dio tijela o zid. Jednu nogu saviti u koljenu ispred sebe, a drugi iza sebe ispruženu s petom na podu. Leđa trebaju biti uspravno, a bokove primicati prema zidu dok se ne osjeti istezanje. Zadržati nekoliko sekundi te ponoviti s drugom nogom.



Slika 7. Prikaz istežanja listova

Izvor: <https://www.pansport.rs/tekstoteka/zdravlje/vezbe-istežanja-za-noge>

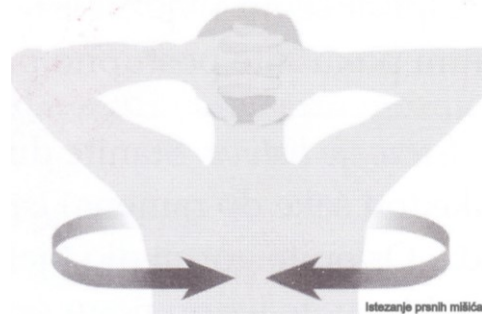
Istezanje gornjeg dijela natkoljenice – leći na leđa i jednu nogu staviti uz rub te spustiti nogu tako da donji dio visi uz rub. Primit koljeno druge noge s obje ruke i privući natkoljenicu i koljeno što više prema vratu sve dok donji dio leđa nije u ravnini s površinom na kojoj osoba izvodi vježbu. Držati tako nekoliko sekundi te isti proces s drugom nogom ponoviti.



Slika 8. Prikaz istežanja gornjeg dijela natkoljenice

Izvor: Dr. Collazo–Clavell M. Mayo Clinic o životu s dijabetesom. Medicinska naklada, 2005.

Istezanje prsnih mišića – stojeći na nogama čvrsto uhvatiti ruke iza glave tako da su prsti isprepleteni. U tom položaju vući laktove prema natrag i u isto vrijeme duboko udisati i izdisati. Tako držati nekoliko sekundi te opustiti.



Slika 9. Prikaz istezanja prsnih mišića

Izvor: Dr. Collazo–Clavell M. Mayo Clinic o životu s dijabetesom. Medicinska naklada, 2005.

#### **7.4. Intenzitet vježbanja**

Kod osoba koje boluju od dijabetesa izuzetno je važno pratiti intenzitet vježbanja. Kako bi ono bilo korisno, ne treba biti previše naporno. Nekoliko je načina kako odrediti koliki je intenzitet. Prvi od načina su otkucaji srca koji bi trebali biti 220 otkucaja u minuti, ali umanjeni za broj godina same osobe. Trebalo bi se vježbati na razini 50 i 80% maksimalnog broja otkucaja. Drugi način je ljestvica zamijećenog napora u kojoj treba uključiti sve osjećaje napora, fizičkog stresa i iscrpljenosti. Na toj ljestvici optimalni stupanj koji je povoljan za dijabetičare je 3 ili 4 što predstavlja umjereno ili pomalo teško. Stupanj 10 predstavlja iznimno jaki napor, a stupanj 0 naravno nikakav napor tj. potpunu neaktivnost. Treći način procjene intenziteta je test pričanja. Osoba bi dok vježba treba moći voditi kratak razgovor, a da za to vrijeme ne ostane bez zraka. Ako osoba to ne može, vjerojatno je pretjerala te je poželjno smanjiti intenzitet (2).

## **8. SPORTAŠI I ŽIVOT SA BOLESTI**

Uvijek se postavlja pitanje mogu li zajedno dijabetes i sport. U svijetu pa i u Hrvatskoj imamo primjere vrhunskih sportaša s vrhunskim rezultatima koji boluju od dijabetesa i sve su to postigli unatoč bolesti te tako dokazali da dijabetes ne mora biti prepreka za bavljenje sportom, ali to sve zahtjeva veliko znanje medicinskog osoblja i samog pacijenta (14). Kao što je već navedeno tjelesna aktivnost je poželjna kod dijabetičara jer djeluje izuzetno povoljno. Vrhunski sportaši koji boluju od dijabetesa su u drugačijoj situaciji od nesportaša jer su sportaši izloženi svakodnevnim naporima i moraju paziti na regulaciju inzulina kako ne bi došlo do hipoglikemije, dok nesportaši imaju mogućnost sami odrediti intenzitet svojih aktivnosti. U nastavku ćemo prikazati poznate i manje poznate sportaše dijabetičare iz Hrvatske i svijeta i uspjehe koje su ostvarili unatoč bolesti.

### **8.1. Svjetski sportaši dijabetičari**

Prvi od brojnih je Pele vrhunski brazilski i svjetski nogometaš koji je ostvario brojne samostalne i timske uspjehe u karijeri. Pele je u svojoj nogometnoj karijeri odigrao 1363 utakmice i za to vrijeme postigao 1281 pogodak. Proglašen je za najboljeg sportaša 20. stoljeća te su i danas ljudi mišljenja da je najbolji nogometaš u povijesti. Sve je to ostvario iako je u adolescentnoj dobi tj. u svojoj 17 godini saznao da boluje od dijabetesa tipa 1 i nije odustao već je dokazao da se voljom i željom puno toga može ostvariti (15).

Steve Redgrave je bivši vrhunski britanski veslač koji je pet puta uzastopno osvojio naslov olimpijskog prvaka te devet puta naslov svjetskog prvaka. 1997. godine u dobi od 35 godina dijagnosticiran mu je dijabetes tipa 2. Iako je većinu svojih uspjeha ostvario prije dijagnoze dijabetesa, nakon dijagnoze je ostvario tri od devet naslova svjetskog prvaka, a posljednja medalja mu je bila zlato 2000. godine. Napisao je i knjigu posvećenu svojoj borbi s dijabetesom (15).

Bill Talbert bio je američki tenisač koji je 1929. godine s 10 godina obolio od dijabetesa tipa 1. Tada mu je inzulin spasio život te su mu liječnici kao preporuku naveli strogu

dijetu i opušteni način života. Nekoliko godina kasnije mu je jedan drugi liječnik savjetovao fizičku aktivnost i ako toliko želi da pokuša s tenisom. To mu je bio preokret u životu jer je postao svjetski poznati tenisač te osvojio 33 nacionalna naslova u svojoj zemlji te 2 puta bio finalist prvenstva također u svojoj zemlji (15).

Bobby Clarke bio je igrač hokeja iz Kanade koji je dijagnozu dijabetesa tipa 1 dobio s 13 godina. Volio je hokej od svoje treće godine i nije ga htio napustiti bez obzira na bolest. Za igračku karijeru nije imao niti jednu ozbiljnu ozljedu te je imao dva slučaja hipoglikemija s gubitkom svijesti. Bio je kapetan kluba u kojem je igrao i vodio ih je dva puta do naslova prvaka. Kada je završio igračku karijeru, nije se povukao već je postao direktor svoga kluba. Izjavio je da su mu bavljenje sportom i prehrana pomogli u borbi s bolešću (16).

Gary Wayne Hall Jr. je bivši američki plivač koji je 1999. godine u svojoj 25 godini saznao za dijagnozu dijabetesa tipa 1. mnogi su tada prognozirali kraj njegove vrlo uspješne karijere, ali se on nije predavao te je već 2000. godine na Olimpijskim igrama osvojio zlato u disciplini 50 m slobodno i zlato s američkom štafetom u disciplini slobodno. Na Olimpijskim igrama u Ateni 2004. također je osvojio zlato u disciplini 50 m slobodno što je bila i njegova posljednja medalja jer se povukao zbog svoje bolesti ostvarivši ono što je želio.

Aiden Bale bivši je maratonac koji je unatoč bolesti dijabetesa trčao 6,5 tisuća kilometara i prešao je cijeli sjevernoamerički kontinent. Svaki je dan morao nekoliko puta uzimati inzulin te mu to nije otežalo bavljenje ovim sportom. Osnovao je Fondaciju za istraživanje dijabetesa u koju je uložio vlastiti novac (15).

## **8.2. Hrvatski sportaši dijabetičari**

Nenad Šimunko je triatlonac koji dolazi iz Čakovca i koji od svoje 7 godine boluje od dijabetesa tipa 1. Prvi je na svijetu koji je s dijabetesom završio dvostruki i trostruki Ironman triatlon. Više je puta ostvarivao uspjehe na Ironman natjecanju što uključuje 3.8 km plivanja, 180 km vožnje biciklom i 42 km trčanja. To su jako veliki napori koje je on uspješno savladao i dokazao kako se živi s dijabetesom. Kroz svoje razne projekte i aktivnosti motivira sve osobe koji boluju od dijabetesa da je tjelesna aktivnost vrlo bitna kod ove bolesti (17).

Ines Jakopanec je također sportašica koja se sportom počela baviti sa 6 godina i prošla razne sportove od plivanja, sinkroniziranog plivanja, vaterpola. U dobi od 12 godina kada se bavila sinkroniziranim plivanjem dijagnosticiran joj je dijabetes tipa 1, ali unatoč tome je nastavila te je počela trenirati vaterpolo. Nekoliko puta je imala situaciju da nije mogla odigrati utakmicu, ali i da nije mogla odraditi trening kako treba jer joj je usklađivanje glukoze bio veliki problem. Problem joj je stvaralo i to što dok je bila u bazenu i igrala vaterpolo ulazila bi u hipoglikemiju, dok bi izlazak iz bazena rezultirao hiperglikemijom. Izjavila je da „Održati šećer za vrijeme, prije i poslije treninga nije lagano. Za sve uskladiti potrebni su dani, tjedni, ponekada čak i mjeseci. Najbitnije je ne posustati.“ Danas je članica predstavništva Zagrebačkog dijabetičkog društva i predstavnica kluba Mladih zagrebačkog dijabetičkog društva, a 2019. godine postala je hrvatskom predstavnicom u organizaciji Young Leaders in Diabetes (18).

Anamarija Runtić je još jedan primjer uspješne sportašice s dijabetesom. Već sa 6 godina počela je trenirati taekwondo, a u svojoj 13 godini dobila je dijagnozu dijabetesa tipa 1. Najteži period su joj bila prva dva mjeseca jer se trebalo priviknuti na prehrambene navike, mjerenje šećera, davanje inzulina, ali od sporta nije odustala iako je u jednom trenutku imala to u mislima. Nedugo nakon dijagnoze vratila se treninzima te je otišla s reprezentacijom na prvenstvo. Iako nije osvojila medalju nije odustajala i to se isplatilo 2015. godine kada je postala juniorska prvakinja Europe te je na sviranju himne to proživjela izrazito emotivno vraćajući slike svoje bolesti i boravka u bolnici, ali i potpore koju joj je pružala obitelj i prijatelji. Ustanovila je da se dijabetes može doživjeti tragično ili da se kao što je i ona može nastaviti normalno živjeti s njim te postići veliki sportski uspjesi, ali da je sve na pojedincu (19).

Ivan Marcelić je jedan od najboljih hrvatskih vaterpolskih vratara koji se vaterpolom počeo baviti s 10 godina. U to vrijeme počeo je gubiti na težini, stalno je bio dehidriran te je imao veliku potrebu za mokrenjem. U bolnici je doznao da boluje od dijabetesa tipa 1 što je ustvari samo 3-4 mjeseca nakon početka bavljenja vaterpolom. Nije odustao od svojih snova te je nastavio karijeru. Svi njegovi kolege u vaterpolo znaju da boluje od dijabetesa, te on kaže da je to prednost jer uvijek znaju ako mu se nešto dogodi od čega je. Jednom prilikom u bazenu ruke su mu se počeli tresti, a jezik petljati dok je govorio. Znao je da mu je pala razina šećera te je izašao iz bazena i uzeo čokoladicu i sok. Ubrzo se osjećao bolje te je nastavio s treningom. Za vrijeme utakmice nikad mu se nije dogodilo da mu je pao šećer jer tu prevladava stres i

adrenalin koji sami podižu šećer. Treba uskladiti razinu šećera prije utakmice kako bi se mogla odraditi u normalnom stanju. Njegov cilj je držati ga između 8-10 mmol/L na suhom razgibavanju te uzeti malo elektrolita, a onda u bazenu daljnje razgibavanje i po potrebi još malo elektrolita. Danas koristi senzor koji kontinuirano prati razinu šećera u krvi, što je puno lakše nego svakodnevni ubodi u prst. Čvrsto je zalijepljen na ruci te izdržava višesatne boravke u bazenu, što je vrlo bitno za Marcelića kao vaterpolista. Izjavio je : „ Dijabetes nije prepreka ničemu ako si dovoljno pametan da ga znaš regulirati.“ To je on i dokazao te s reprezentacijom osvojio svjetsko zlato i europsku broncu (20).

### **8.3. Prehrana i regulacija glukoze**

Sportaši su izloženi izuzetno velikim naporima te imaju znatno veće mogućnosti upasti u hipoglikemiju nego osobe koje se bave umjerenim tjelesnim aktivnostima. Sportaši moraju usklađivati da prije treninga nemaju nisku niti visoku razinu glukoze, a onda opet poslije treninga da podižu razinu glukoze. Prehrana kod sportaša dijabetičara je bazirana na ugljikohidratima kako bi se povećala razina glukoze nakon treninga ili utakmica. Treba u svakom slučaju izbjegavati dijete s niskim unosom ugljikohidrata. Sportaši teško mogu primijetiti uobičajene simptome kada dođe do hipoglikemije te većinom to primijete treneri i ostalo osoblje. Najbolji način je prije treninga uzeti kofein i dodatne ugljikohidrate kako bi se smanjila mogućnost preniske razine šećera. Liječenje hipoglikemije koja se javi tijekom treninga najbolje je davanjem 15-20 g ugljikohidrata koje sadrže visoki glikemijski indeks, a to može biti tableta glukoze ili sportski napitci. Kad se vrati normalna razina može se nastaviti sa treningom, a ako je mogućnost za ponovnu pojavu hipoglikemije onda sportaš mora uzeti ugljikohidrat s niskim glikemijskim indeksom prije povratka u aktivnost. Potrebno bi bilo da sportaš uza sebe ima dovoljnu količinu ugljikohidrata visokog glikemijskog indeksa s obzirom da trajanje njegove aktivnosti može potrajati duže od predviđenog (17).

Sportaši bi morali mjeriti razinu glukoze i tijekom noći, uobičajeno oko 2 sata ujutro kako bi spriječili pojavu odgođene hipoglikemije. Ako sportaš ima početnu glukozu manju od 5,5 mmol/L trebao bi uzeti dodatnih 15-30 g ugljikohidrata prije početka treninga ili bilo kojeg natjecanja, a ako ima veću od 10 mmol/L treba smanjiti uzimanje ugljikohidrata tijekom samog treninga. Sportaši imaju veću slobodnost prehrane bez



obzira na dijabetes jer tijekom samih aktivnosti se puno troše i lako može doći do hipoglikemije. Isto tako smanjuje se i uzimanje inzulina jer sportaš uz svoju aktivnost još ako uzima inzulin može doći u velike probleme (17). Možemo po svemu ovome vidjeti da sportaši dijabetičari imaju velike izazove za usklađivanje razine šećera u krvi. U svemu tome od velike pomoći bi im bilo kreiranje plana za regulaciju glukoze. Sportašima bi od koristi bilo voditi evidenciju o treninzima ili utakmicama i prehrani te kontinuirano pratiti koliko izloženost naporima smanjuje šećer u krvi te tako usklađivati koliko hrane uzimati i koliko inzulina unositi.

Nenad Šimunko, sportaš je izjavio: „ Na utrci se ne bira previše, treba konstantno unositi hranu kako ne bi došlo do stanja hipoglikemije“ (17).

**Tablica 7. Vrste hrane za nadopunu tijekom aktivnosti**

15 g ugljikohidrata	3 graham krekeri , 1 jabuka , 6 običnih krekeri
30 g ugljikohidrata + 7 g bjelančevina	2 kriške kruha i 1 kriška sira i 5 g maslaca , 1 cijela banana
45 g ugljikohidrata + 7 g bjelančevina	6 graham krekeri i pola banane i 1 jogurt

Izvor: <https://www.dijabetes.hr/tjelesna-aktivnost-prehrana-i-secerna-bolest/>

Američka akademija sportske medicine i Američka dijabetička asocijacija preporučuje za prehranu sportaša dijabetičara: ugljikohidrati – 6 do 10 g/kg tjelesne mase na dan, proteini - 1,2 do 1,4 g/kg tjelesne mase na dan za sportove izdržljivosti te 1,6 do 1,7 g/kg tjelesne mase na dan za sportove snage, masti – 20 do 35% dnevnog energijskog unosa (21).

Kao što je već navedeno ugljikohidrati su iznimno važni u prevenciji hipoglikemije, ali i proteini imaju iznimno bitnu ulogu jer izgrađuju mišiće i pomažu u dobrom oporavku nakon treninga. Prednost imaju proteini iz normalne prehrane, a ne dodaci proteina u obliku praha (21). Potreba je unositi proteine raspoređene u nekoliko obroka i međuobroka u toku dana kako bi se potaknuo rast mišića, dok unos proteina u velikim količinama u jednom obroku može dovesti do njihove razgradnje. Ako se adekvatno unosi energija i proteini, dodaci prehrani neće biti potrebni. Većina sportaša unosi

dovoljno proteina u svojoj uobičajenoj prehrani kako bi zadovoljili dodatne potrebe za treningom (22).

Masti nisu toliko važne u prehrani sportaša kao ugljikohidrati i bjelancevine. Ipak preporučuju se namirnice koje sadrže jednostruko i višestruko nezasićene masne kiseline, dok kao i kod dijabetičara nesportaša treba izbjegavati zasićene i trans masti. Ako je unos masti manji od 20% to ima štetno djelovanje na sportske rezultate (21).

Glavni cilj za većinu sportaša dijabetičara je smanjiti ukupnu masnoću da se osigura dovoljna količina ugljikohidrata. To će se postići pravilnim odabirom prehrane i kuhanjem tako da se upotrebljava što manje masnoće. Za vitamine i minerale nema dokaza da je njihova nadoknada potrebna za poboljšanje učinka kod onih sportaša koji imaju uravnoteženu prehranu. Čak pretjerani unos može i štetiti. Ipak kod sportaša dijabetičara koji imaju nedostatke nekih elemenata npr. niske razine željeza sportski dijetetičari mogu preporučiti unose vitamina i minerala. Treba biti oprezan i uzimati samo po preporukama s obzirom na to da nije dokazano da takvi dodaci ne sadrže tvari koje su u sportu zabranjene što kod vrhunskih sportaša može izazvati velike probleme. Kao što je već navedeno posebna hrana sportaša poput energetskih pločica, sportskih napitaka i gelova s ugljikohidratima imaju važnu ulogu u održavanju glukoze tijekom treninga. Ako postoji dokazan nedostatak hranjivih tvari dodatci prehrani će biti iznimno korisni, ali određeni sportaši i još uz to dijabetičari uzimaju nepotrebno velike doze dodataka što može biti izuzetno štetno. Tako da se prije uzimanja bilo kakvih dodatnih suplemenata treba konzultirati s dijabetičkim timom ili svojim liječnikom zbog mogućih nuspojava i učinak na kontrolu dijabetesa (22).

Sportaši dok treniraju ili su u bilo kojem stupnju natjecanja podložni su velikom znojenju što dovodi do gubitka vode i soli. Za regulaciju dijabetesa je izuzetno važna dobra hidracija. Zbog toga sportaši trebaju unositi i nadoknaditi izgubljenju tekućinu, a neadekvatan unos će utjecati i na regulaciju temperature i metabolizam mišića. Za nadoknadu izgubljene tekućine uzimaju se sportski napitci ili voda. Izbor između to dvoje ovisi o raznim čimbenicima: razina glukoze prije i poslije vježbanja, vrijeme i dostupnost cirkulirajućeg inzulina, intenzitet i samo trajanje treninga, uvjeti u okolini npr. toplina, vlaga, hladnoća te kondicija sportaša. Sami plan za nadoknadu tekućine prije, tijekom i poslije vježbanja sportaš treba dogovoriti sa svojim dijabetičkim timom prvenstveno u obzir uzimajući vrstu i intenzitet treninga (22).

## 9. ZAKLJUČAK

Dijabetes je bolest koja se predstavlja kao veliki izazov, ali i kao bolest s kojom se može živjeti i postizati vrhunske uspjehe. Ovim radom je prikazano da dijabetes nije prepreka za ostvarivanje snova i želja, te da se uz usklađivanje i primjenu pravilne prehrane može normalno djelovati. Možemo zaključiti da je vrlo je bitan ujednačen raspored obroka i pravilan izbor hrane. Naglasili smo da je tjelesna aktivnost vrlo poželjna kod osoba koje imaju dijabetes, a ne bave se sportom. Osobe koje se bave sportom trebaju paziti na dodatnu prehranu jer su u većoj opasnosti od niske razine šećera u odnosu na osobe koji nisu sportaši.

Većina misli da je dijabetes bolest uglavnom povezana s visokim razinama šećera u krvi, međutim u ovom radu smo iznijeli podatke koji dokazuju da niska razina šećera u krvi može izazvati velike probleme. Taj podatak nam najviše pokazuje razliku unosa potrebnih nutrijenata kod sportaša u odnosu na osobe koji nisu sportaši.

Sportaši trebaju unositi i dodatne ugljikohidrate kako bi izbjegli niske razine šećera, dok kod osoba koji nisu sportaši prevladava veća opasnost od visoke razine šećera u krvi i trebaju uvelike paziti što jesti i u normalnim obrocima. Ipak, svi i sportaši prikazani u radu vjeruju da je upravo dijabetes zaslužan za njihove uspjehe jer im je dao dodatnu snagu i vjeru da su sposobni za velike stvari. Sportaši iako imaju dijabetes mogu sebi priuštiti i povećani unos hrane s obzirom da bavljenje aktivnošću snižava razinu šećera.

Rad je prikazao kako pojedine namirnice djeluje na razinu šećera u krvi, koje vrste i kako ih treba jesti. Pravilna prehrana uz tjelesnu aktivnost predstavljaju pravi put u borbi protiv dijabetesa.

## 10. LITERATURA

1. Dr. Wilson V. Živjeti s dijabetesom. Mozaik knjiga, 2021.
2. Dr. Collazo–Clavell M. Mayo Clinic o životu s dijabetesom. Medicinska naklada, 2005.
3. Stoppard M. Zdravlje za cijelu obitelj. Mozaik knjiga, 2007.
4. Pavlić Renar I. Prehrana osobe sa šećernom bolešću. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/59761>
5. Što svaki dijabetičar mora izbaciti iz svoje prehrane. Dostupno na: <https://zivim.gloria.hr/zivim/jedem/sto-svaki-dijabeticar-mora-izbaciti-iz-svoje-prehrane-8658593>
6. Krstev Barać S. Prehrambene smjernice za dijabetičare. Dostupno na: <https://vitamini.hr/blog/vitaminoteka/prehrambene-smjernice-za-dijabeticare-10096/>
7. Prašek M. , Jakir A. Izračun prehrane u terapiji šećerne bolesti. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/102936>
8. Glikemijski indeks hrane – tablica namirnica. Dostupno na: <https://krenizdravo.dnevnik.hr/prehrana/glikemijski-indeks-gi-namirnica-tablica>
9. Prehrana i dijabetes : Bjelančevine (proteini) . Dostupno na: <http://dijabetickaprehrana.blogspot.com/2012/05/bjelancevine-proteini-1.html>
10. Vranešić Bender D. Nedostatak omega – 3 masnih kiselina je „skorbut našeg vremena“. Dostupno na: <https://vitamini.hr/blog/vitaminoteka/nedostatak-omega-3-masnih-kiselina-skorbut-naseg-vremena-13653/>
11. Povezanost omega – 3 masnih kiselina i dijabetesa. Dostupno na: <https://vitamini.hr/znanost-industrija/znanost/povezanost-omega-3-masnih-kiselina-i-dijabetesa-11083/>
12. Ovi vitamini i minerali pomažu u boljoj kontroli dijabetesa. Dostupno na: <https://www.centarzdavlja.hr/hrana-i-zdravlje/zdrava-prehrana/ovi-minerali-i-vitamini-pomazu-u-boljoj-kontroli-dijabetesa/>

13. Vitamin C i dijabetes. Dostupno na: <https://vitamini.hr/znanost-industrija/znanost/vitamin-c-i-dijabetes-4645/>
14. Baretić M. Fizička aktivnost i šećerna bolest. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/272618>
15. Izvanredni ljudi s dijabetesom – nogometaš Pele. Dostupno na: <https://hr.diabetesysaludperu.com/pele-i-diabet.html>
16. Slavne osobe s dijabetesom tipa 1. Dostupno na: <https://hr.relevancetotalhealth.com/znamenitosti-s-saharnym-diabetom-1-tipa.html>
17. Šatalić Z. , Sorić M. , Mišigoj – Duraković M. Sportska prehrana. Znanje d.o.o, 2016.
18. Jakopanec I. Sport i dijabetes – osobno iskustvo. Dostupno na: <https://www.zadi.hr/clanci/tip-1/sport-i-dijabetes-osobno-iskustvo/>
19. Časopis Diabetes br. 3/2016, str. 40-41. Dostupno na: [https://issuu.com/hsdu/docs/broj\\_3\\_2016/40](https://issuu.com/hsdu/docs/broj_3_2016/40)
20. Jakopanec I. Razgovor s Ivanom Marcelićem. Dostupno na: <https://www.nainzulinu.com/sport-i-dijabetes/razgovor-s-ivanom-marcelicem-barakudom-slatkim-sampionom-vaterpola/>
21. Šadek T. Dijabetes, sport i prehrana. Dostupno na: <https://www.zadi.hr/clanci/blog/dijabetes-sport-i-prehrana/>
22. Hibbert-Jones E. , Regan G. Diet and nutritional strategies during sport and exercise in type 1 diabetes. Dostupno na: <file:///C:/Users/ngrok/Downloads/hibbert-jones2006.pdf>