

Marina Dokić<sup>1</sup>, Marija Jevtić, Dragana Balać

## PREVENCIJA DIABETESA MELLITUSA TIP 2 KOD DECE I ADOLESCENATA

**Sažetak:** Diabetes mellitus tip 2 je jedan od vodećih zdravstvenih problema 21. veka. Prognoze Svetske zdravstvene organizacije su veoma zabrinjavajuće, jer se 2025. godine u svetu očekuje 200–300 miliona obolelih. To bi značilo da će od ove bolesti godišnje obolevati oko 6 miliona ljudi (prema podacima Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (**Centers for Disease Control and Prevention – CDC**)). Najveća stopa obolelih u svetu je u zemljama jugoistočne Azije. U Sjedinjenim Američkim Državama je to šesti po redu vodeći uzrok smrti među bolestima i treći među nekim etničkim populacijama. Posebno zabrinjava činjenica da je broj obolele dece i adolescenata u značajnom porastu. Pojava diabetesa mellitusa tipa 2 u dece i adolescenata je do početka ovog veka bila prava retkost jer se bolest gotovo uvek javljala kod odraslih, da bi danas dobila epidemijske razmere i postala zdravstveni problem i u uzrastu dece i adolescenata, sa kojim se suočavaju kako razvijene tako i nerazvijene zemlje sveta. Epidemijska pojava ove bolesti uzrokovana je promenom načina života i povećanjem standarda života u mnogim zemljama zapadnog sveta. Faktori rizika koji dovode do nastanka ove bolesti su genetska osnova, sa jedne strane, i faktori spoljašnje sredine, sa druge. Glavnim uzrocima ove bolesti smatraju se gojaznost, odsustvo ili smanjena fizička aktivnost, način ishrane i perinatalni faktori. Gojaznost je najznačajniji faktor rizika, posebno kod dece i adolescenata. Prevencija nastanka diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata je od izuzetne važnosti i usmerena je na povećanje fizičke aktivnosti i promenu načina ishrane u dece sa poremećajem tolerancije glukoze. Ciljna grupa u prevenciji su deca školskog uzrasta i mladi ljudi određenih etničkih grupa, kao i žene sa gestacijskim diabetesom mellitusom (1).

**Abstract:** One of the major public health challenges of the 21st century is type 2 diabetes. WHO estimates that by 2025 as many as 200–300 million

<sup>1</sup> Dr Marina Dokić, Kopernikova 57/7, 21000 Novi Sad, Mail: m\_vranjanac@yahoo.com

people worldwide will have developed the disease. This translates into an increase of nearly 6 million patients every year, according to statistics from the Centre for Disease Control (CDC). South East Asian countries have the highest burden of diabetes. Diabetes is the sixth leading cause of death due to disease in the U.S., and the third leading cause among some ethnic populations. The fact that the number of sick children and adolescents is considerably increasing is particularly disturbing. The incidence of diabetes mellitus type 2 in children and adolescents was by the beginning of the last century very rare because this condition almost always occurred in adult life, and today it has reached almost epidemic proportions and became a health problem in both developed and underdeveloped countries around the world. Epidemic proportion of this illness is caused by the change in life style and the increase of standard of life in many countries of the western world. Risk factors that contribute to the onset of this illness are both genetic and environmental. Main causes are obesity, lack of or reduced physical activity, food consumption and prenatal factors. Obesity is the most significant risk factor especially in children and adolescents. Preventive programs fighting diabetes mellitus type 2 in children and adolescents should focus on increased physical activity and should encourage healthy nutrition for children with glucose intolerance disorder. Target group in prevention are school children and young people of certain ethnic groups and also women with gestational diabetes mellitus (1).

## ***1. DIABETES MELLITUS***

### **1.1. Diabetes mellitus – definicija**

Diabetes mellitus je grupa metaboličkih poremećaja, poremećaj homeostaze organizma, koje karakterišu hiperglikemija uzrokovana poremećajem u sekreciji i/ili delovanju insulina. Različiti etiopatogenetski procesi uzrokuju hiperglikemiju, bilo zbog smanjene potrošnje glukoze i/ili njene povećane produkcije, a vrlo često postoji istovremeno oštećenje insulinske sekrecije i greška u insulinskoj aktivnosti, zbog čega je teško odrediti primarni uzrok (2).

Diabetes mellitus je najčešća endokrina bolest u dečijem dobu i adolescenciji (2).

### **1.2. Epidemiologija diabetesa mellitusa u svetu i kod nas**

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije, danas u svetu od diabetesa mellitusa boluje 220 miliona ljudi širom sveta. U 2005. godini oko 1,1 milion ljudi je umrlo od ove bolesti. Procena je da se oko 80% smrtnih slučajeva od ove bolesti

dogodilo u zemljama u razvoju i nerazvijenim zemljama, pri čemu su 55% od ukupnog broja bile žene (3).

CDC je objavio izveštaj za 2007. godinu i podatke o rasprostranjenosti diabetesa mellitusa na teritoriji Amerike, u kojima je prevalencija dijagnostikovane bolesti kod dece ispod 20 godina iznosila 186300, što čini 0,2% ukupnog broja dece ove dobi. Incidencija dijagnostikovanog diabetesa mellitusa tipa 1 među decom mlađom od 20 godina u periodu od 2002. do 2003. godine bila je 15000 novoobolelih mladih godišnje (19 obolele dece na 100000 dece), dok je incidencija dijagnostikovanog diabetesa mellitusa tipa 2 u istom uzrastu iznosila 3700 mladih novoobolelih godišnje (5,3 obolele dece na 100000 dece). Najveći broj obolelih je u uzrastu od 10 do 19 godina (4).

Prema podacima Populacionog registra za dijabetes za Republiku Srbiju, u 2006. godini je registrovano 500000 obolelih od diabetesa mellitusa, što čini 6,7% od ukupne populacije. Najveći broj obolelih od diabetesa mellitusa tipa 2 ni ne zna da ima ovu bolest, a polovina od ukupnog broja obolelih nema postavljenu dijagnozu. Prevalencija bolesti raste sa godinama starosti i polovina svih obolelih je starija od 65 godina. U Republici Srbiji je dijabetes mellitus peti po redu vodeći uzrok smrti. Srbija spada u zemlje sa najvišim stopama umiranja od diabetesa mellitusa, jer godišnje u Srbiji od ove bolesti umre oko 2500 ljudi. U Srbiji je u 2006. godini od diabetesa mellitusa tipa 2 u uzrastu od 0 do 14 godina novoobolelo četrnaestoro dece, pri čemu je incidencija iznosila 1,2 novoobolelih na 100000 dece, dok je u uzrastu od 0 do 29 godina taj broj bio znatno veći i registrovane su 122 novoobolele osobe, odnosno incidencija je bila 4,6 na 100 000. Stalno povećanje broja novoobolelih u dece i adolescenata u svetu i u Republici Srbiji govori o značaju suočavanja sa ovom bolešću i njenom prevencijom (5).

## **2. DIABETES MELLITUS TIP 2**

Diabetes mellitus tip 2 je najčešći oblik ove bolesti i čini oko 90% svih obolelih od diabetesa mellitusa u svetu. Poslednjih decenija porast učestalosti diabetesa mellitusa tipa 2 ima pandemijske razmere, posebno među decom i adolescentima (2).

### **2.1. Etiologija diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Etiološki faktori koji dovode do nastanka diabetesa mellitusa tipa 2 su mnogobrojni. Mogu biti promenljivi i nepromenljivi. Najznačajniji nepromenljivi faktori su genetska osnova, etnička pripadnost, pol i uzrast. U promenljive faktore spadaju prekomeran unos hrane visoke kalorijske vrednosti i sedentaran način života (2).

### **2.1.1. Genetska osnova**

Diabetes mellitus tip 2 je oboljenje u čijem nastanku učestvuje više različitih gena. Za razliku od mnogih bolesti koje su izazvane mutacijom jednog alela ili jednog genskog lokusa, diabetes mellitus je posledica mutacije više genskih lokusa i učešća oko 250 polimorfnih gena. Genetska predispozicija ne znači da će se kod osobe sigurno razviti bolest. U najvećem broju slučajeva do pojave oboljenja dolazi ako se tokom života stvore povoljni uslovi, kao što su smanjena fizička aktivnost, gojaznost i starenje (6).

### **2.1.2. Etnička pripadnost**

Etnička pripadnost je značajan faktor rizika za nastanak diabetesa mellitusa tipa 2, što se ogleda u različitoj prevalenciji obolevanja među narodima. Prevalencija se kreće od veoma niske, tj. od oko 1% kod stanovništva Nove Gvineje i Kineza koji žive u unutrašnjosti zemlje, do ekstremno visoke, tj. do 50% kod Pima Indijanaca, koji žive na severu američkog kontinenta (7). Promena geografske lokacije doprinosi češćoj pojavi diabetesa mellitusa tipa 2. Pima Indijanci su vremenom promenili svoju tradicionalnu kuhinju i prihvatili ishranu i sedentarni način života drugih naroda, koji su uz genetsko opterećenje doprineli češćem razvoju diabetesa mellitusa tipa 2 u njihovoj populaciji. Porast prevalencije obolevanja raste i kod etničkih grupa koje su migrirale iz manje razvijenih krajeva u urbane, razvijene i zapadne delove sveta (6).

U Republici Srbiji najveća prevalencija obolevanja je na teritoriji Vojvodine (5).

### **2.1.3. Uzrast i pol**

Iako je diabetes mellitus oboljenje koje se najčešće javlja kod odraslih osoba starijih od 40 godina, danas je sve češći kod dece i adolescenata. Kod dece i adolescenata najčešće se javlja u uzrastu od 10 do 19 godina. Pubertet je vulnerabilno doba života u kom hormonske promene (pojačano lučenje hormona rasta), uz genetsku predispoziciju i delovanje faktora spoljašnje sredine, mogu dovesti do insulinske rezistencije koja prelazi u diabetes mellitus tip 2. Češće se javlja kod devojčica (8).

### **2.1.4. Gojaznost**

Kod dece i adolescenata gojaznost se definiše kao porast telesne mase iznad utvrđene vrednosti koja uzima u obzir pol, uzrast i telesnu visinu ispitanika, a koji je uslovljen prekomernim sadržajem masti u organizmu (9).

- ❖ **Epidemiologija gojaznosti u svetu.** U februaru 2010. godine, Svetska zdravstvena organizacija je objavila statističke podatke da je u 2005. godini u svetu bila 1 milijarda prekomerno uhranjenih osoba (300 miliona je gojazno), od kojih su 805 miliona bile žene. Predviđanja su da se ovaj trend nastavi do 2015. godine, kada se očekuje 1,5 milijarda prekomerno uhranjenih osoba u svetu. Danas u svetu 2,6 miliona ljudi umre od posledica gojaznosti. Osobe koje pate od ove bolesti su uglavnom stanovnici visoko i srednjeražvijenih zemalja (10). Ono što najviše zabrinjava je porast broja gojazne dece. Oko 22 miliona dece ispod pete godine je gojazno (11), dok 30–45 miliona dece u svetu uzrasta od 5 do 17 godina ima problem sa prekomernom telesnom težinom (12). Iako pogađa sve zemlje, gojaznost kod dece i adolescenata se posebno ističe u zemljama severne Amerike, Velike Britanije i jugozapadne Evrope (11). Najviše zabrinjava činjenica da gojazna deca ostaju gojazna i u odraslom dobu te su sklona da obole od ozbiljnijih bolesti, što rezultira pogoršanjem kvaliteta i smanjenjem očekivanog trajanja života (13).
- ❖ **Faktori rizika za nastanak gojaznosti.** Gojaznost u detinjstvu nastaje interakcijom naslednih i razvojnih činilaca, činilaca socijalnog i kulturnog okruženja, ishrane i fizičke aktivnosti (14).
- ❖ **Karakteristike gojaznih osoba.** Veoma je važno razlikovanje primarne (sinonimi: idiopatska, egzogena ili nutritivna gojaznost) od retkih oblika sekundarne gojaznosti koji su prouzrokovani genetskim poremećajima, endokrinim bolestima, lezijama centralnog nervnog sistema ili jatrogenim uzrocima. Većina gojazne dece i adolescenata pripada grupi primarne gojaznosti (95%) (14).
- ❖ **Posledice gojaznosti po zdravlje.** Gojaznost je povezana sa brojnim i značajnim zdravstvenim problemima već u detinjstvu (hipertenzijom, dislipidemijama, policističnim ovarijumima, hiperinsulinemijom, diabetesom mellitusom tip 2, i dr. oboljenjima) i predstavlja važan rani činilac rizika ukupnog morbiditeta i mortaliteta kod odraslih (14).

### ***2.1.5. Ishrana i sedentaran način života***

Najčešći uzrok gojaznosti i diabetesa mellitusa tipa 2 u dece i adolescenata je neravnoteža između unosa (kalorija poreklom iz hrane) i potrošnje energije (kalorija neophodnih za bazalni metabolizam i fizičku aktivnost) (14). U današnjim uslovima su hrana, sokovi i pića visoko energetskog sadržaja relativno jeftini i dostupni svim kategorijama stanovništva. Restorani postaju sve značajnije mesto gde se zaposleni ljudi i njihove porodice u razvijenim zemljama hrane. Nepovoljnost čestih odlazaka u restorane je ta što oni nude preobilne obroke u kojima često jedna porcija zadovoljava dnevne energetske potrebe. Sve ređe pripremanje hrane kod kuće, konzumiranje

visokoenergetske „hrane s nogu“ (fast food) i grickanje između obroka doprineli su razvoju gojaznosti u dečijem uzrastu i pratećih oboljenja među kojima je i diabetes mellitus tip 2 (15). Globalna promena ka „zapadnjačkom“ načinu ishrane, uz agresivni marketing, nalazi najplodnije tle među decom školskog uzrasta. Deca se nalaze u socijalnom ambijentu koji podstiče gojaznost – okružena supermarketima i prodavnicama „hrane s nogu“, automatima za prodaju zaslađenih napitaka i obilnom i primamljivom ponudom slatkiša, testenina i čipsa koje rado i često konzumiraju između obroka uz gledanje televizijskog programa i igranje video-igrica (14). U prošlom veku, posledice fizičke neaktivnosti bile su češće u odraslom životnom dobu nego u dece, jer su deca više šetala i trčala, provodila više vremena napolju i hranila se pravilnije i u kući i u školi. Fizička aktivnost je bila značajan i obavezan segment obrazovanja. Za vreme školskih odmora deca su imala školski dopunski obrok, koji je zadovoljavao energetske potrebe dece, kao i potrebe u vitaminima i mineralima. Krajem prošlog veka došlo je do značajnih promena koje su se do danas zadržale. U školama se danas umesto školske užine kupuje brza hrana i visokokalorijska pića koja su lako dostupna u kioscima u školskim dvorištima, dok nastavnici fizičkog vaspitanja imaju sve manje zahteve od učenika na svojim časovima (15).

## **2.2. Patofiziološka osnova diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Osnovni patofiziološki poremećaji koji dovode do nastanka diabetesa mellitusa tipa 2 su insulinska rezistencija perifernih tkiva (skeletalnih mišića, jetre i masnog tkiva), poremećaj insulinske sekrecije i povećana hepatička produkcija glukoze (16).

## **2.3. Osnovne karakteristike diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Diabetes mellitus tip 2 u dece i adolescenata ima sledeće karakteristike:

- ❖ postoji genetska osnova za nastanak bolesti (17);
- ❖ deca koja obole od diabetesa mellitusa tipa 2 imaju prekomernu telesnu masu ili su gojazna, čak 60–90% obolele dece. Smanjenje telesne mase poboljšava glukoznu toleranciju i smanjuje insulinsku rezistenciju (porast gojaznosti se posebno uočava kod adolescenata) (2);
- ❖ u navedenom tipu diabetesa mellitusa epizode ketoacidoze su retke (2);
- ❖ simptomi hiperglikemije mogu ali ne moraju postojati (polidipsija, poliurija, umor, zamagljen vid, otežano zarastanje rana, trnjenje i peckanje u šakama i stopalima, česte gljivične infekcije) (17);

- ❖ insulinemija je u referentnim vrednostima ili u početku povišena, dok je kasnije česta insulinska rezistencija (2);
- ❖ često se kasno otkriva (od nastanka bolesti do pojave prvih kliničkih manifestacija i postavljanja dijagnoze najčešće protekne od 5 do 7 godina) pa može biti praćen pojavom mikro-i makrovaskularnih komplikacija (2).

#### **2.4. Klinička slika i dijagnostika diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Rano otkrivanje diabetesa mellitusa kod dece i adolescenata, rani skrining, potrebno je uraditi ako postoje faktori rizika:

- ❖ pozitivna porodična anamneza;
- ❖ pripadnost visoko rizičnim etničkim i rasnim grupama;
- ❖ prethodno dokazana povišena glikemija našte (IFG) ili poremećaj glukozne tolerancije (IGT);
- ❖ insulinemija i C-peptid su u referentnim vrednostima ili povišeni (bazalno);
- ❖ prekomerna telesna masa ili gojaznost;
- ❖ fizička neaktivnost;
- ❖ arterijska hipertenzija;
- ❖ dislipidemija (HDL holesterol  $\leq 0,09$  mmol/L; trigliceridi  $\geq 2,8$  mmol/L);
- ❖ porođajna telesna masa veća od 4 kg;
- ❖ pubertet;
- ❖ pridružene bolesti, među kojima su najčešće acanthosis nigricans (u 70–90% udružena sa diabetesom mellitusom tipa 2) i sindrom policističnih ovarijuma (2).

Kod dece i adolescenata kod kojih postoje faktori rizika za razvijanje diabetesa mellitusa tipa 2, skrining se radi svake 3 godine (18). Skrining obuhvata određivanje glikemije našte. U nejasnim slučajevima određivanje glikemije se ponavlja i ako su vrednosti glikemije našte u nekoliko navrata  $\geq 7$  mmol/L tada se radi oralni glukoza tolerans test (OGTT) (2).

Kada postoji jasna klinička slika osmotske diureze (poliurija i polidipsija), polifagija, gubitak u telesnoj masi, slabost, malaksalost i dr., uz laboratorijsku potvrdu hiperglikemije, dijagnoza diabetesnog stanja nije teška. Nesumnjiva dijagnoza diabetesa mellitusa se postavlja i ukoliko postoje stalno povišene vrednosti glikemije bez izraženih kliničkih znakova i simptoma (2).

## **2.5. Terapija diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Cilj terapije diabetesa mellitusa tipa 2 je adekvatna metabolička kontrola bolesti koja obuhvata:

- ❖ smanjenje telesne mase, ukoliko je dete prekomerno uhranjeno ili gojazno (19);
- ❖ normalizaciju vrednosti glikemije (20);
- ❖ održavanje vrednosti HbA1c ispod 7% (19);
- ❖ eliminaciju simptoma hiperglikemije (19);
- ❖ održavanje postignute telesne mase primenom medicinsko-nutritivne terapije i svakodnevnih vežbi (19);
- ❖ prevenciju nastanka mikro- i makrovaskularnih komplikacija (19);
- ❖ stalne kontrole udruženih bolesti koje se mogu javiti, među kojima su najznačajnije hipertenzija i hiperlipidemije (19);
- ❖ sprečavanje nastanka akutnih komplikacija diabetesa mellitusa tipa 2 tj. ketoacidoze, hiperosmolarne kome ili hipoglikemije (20);
- ❖ adekvatan rast i razvoj deteta (19);
- ❖ poboljšanje kvaliteta života u fizičkoj i emocionalnoj sferi deteta (19).

Terapija treba da bude individualna i prilagođena godištu deteta, drugim bolestima, načinu života, sposobnosti deteta da brine o sebi i stepenu motivacije. Osnovni način kontrole diabetesa mellitusa tipa 2 je edukacija obolelog i njegove okoline (19).

## **2.6. Komplikacije diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Komplikacije diabetesa mellitusa tipa 2 nastaju kao posledica kasnog otkrivanja bolesti i loše kontrole bolesti. Dele se na akutne (nastaju brzo, dramatičnog su toka, lako se prepoznaju i zahtevaju hitnu intervenciju) i hronične (nastaju polagano, dugo godina su bez simptoma, ali trajno oštećuju i uništavaju pojedine organe i organske sisteme).

1. Akutne metaboličke komplikacije diabetesa mellitusa tipa 2 obuhvataju četiri vrste poremećaja: diabetesnu ketoacidozu i komu, hiperosmolarnu, neketogenu komu, laktatnu acidozu i hipoglikemiju.
2. Hronične komplikacije diabetesa mellitusa tipa 2 obuhvataju:
  - ❖ Mikroangiopatije ili mikrovaskularne bolesti koje su posledica promena na malim krvnim sudovima oka, bubrega i nerava (retinopatija, nefropatija i neuropatija).



- ❖ Makroangiopatije ili makrovaskularne bolesti koje su posledica promena na velikim krvnim sudovima srca, mozga, nogu i stopala (ishemijska bolest srca, cerebrovaskularne bolesti i periferne vaskularne bolesti).
- ❖ Komplikacije koje se javljaju na drugim organima su: kožne komplikacije, promene na kostima i zglobovima i česte, recidivirajuće infekcije (16).

### **3. PREVENCIJA DIABETESA MELLITUSA TIP 2 KOD DECE I ADOLESCENATA**

#### **3.1. Primarna prevencija diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Primarna prevencija obuhvata mere za sprečavanje nastanka diabetesa mellitusa tipa 2 u dece i adolescenata koji su izloženi promenljivim faktorima rizika (19). Može biti usmerena na:

1. populaciju dece i adolescenata kroz aktivnosti zajednice koja promoviše usvajanje zdravih navika i zdravog načina života;
2. pojedinca sa većim brojem faktora rizika za obolevanje od diabetesa mellitusa tipa 2 (21).

1. Populacioni pristup u prevenciji diabetesa mellitusa tipa 2 je prvenstveno usmeren na sprečavanje nastanka i razvoja gojaznosti u populaciji dece i adolescenata (21). Osnovni ciljevi populacionog pristupa su:
  - sprečiti pojavu povećanja telesne mase fiziološki uhranjene dece i adolescenata;
  - sprečiti progresiju povećane telesne mase u prekomernu telesnu masu i gojaznost;
  - podržavati i održavati redukovanu telesnu masu (21).

Populacioni pristup u prevenciji diabetesa mellitusa tipa 2 obuhvata postupke usmerene i na društvo i na pojedinca (21).

a) Postupci usmereni na društvo su sledeći:

- edukacija zdravstvenih i prosvetnih radnika, roditelja i staratelja, dece i adolescenata o značaju fizičke aktivnosti i pravilne ishrane;
- povećanje dostupnosti optimalnog načina ishrane i namirnica sa smanjenim sadržajem masti deci i adolescentima;
- povećanje dostupnosti sportskih objekata koji služe za primenu svakodnevne fizičke aktivnosti;
- poboljšanje dostupnosti zdravstvenih pregleda i njihovog sadržaja u populaciji dece i adolescenata;

- koordinacija promocije zdravlja na nacionalnom, regionalnom i opštinskom nivou (21).
- b) Postupci usmereni na pojedinca su sledeći:
- individualna savetovanja o jednostavnim merama za promenu načina života u oblasti ishrane, fizičke aktivnosti, regulacije telesne mase i prekida pušenja;
  - promocija zdravlja korišćenjem različitih medija (21).
1. U prevenciji diabetesa mellitusa tipa 2, pristup pojedincu sa povišenim rizikom se sastoji u:
- a) Promeni načina života koji je za sada najefikasniji tretman u prevenciji diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata. Promena načina života se sastoji u primeni:
- adekvatnog načina ishrane koji se postiže medicinskom nutritivnom terapijom, na osnovu antropometrijskih i metaboličkih parametara, navika deteta i kulturoloških razlika. Savetovanje dece i roditelja o medicinskoj nutritivnoj terapiji sprovodi se na nivou primarne zdravstvene zaštite. Edukacija se sastoji od:
    - ◆ određivanja dnevnih energetske potrebe.
    - ◆ sastavljanja optimalnog jelovnika na osnovu energetske vrednosti namirnica.
  - odabiru fizičke aktivnosti. Individualno prilagođeni program fizičke aktivnosti definiše se na osnovu antropometrijskih i metaboličkih parametara, utvrđenog dnevnog rasporeda, obaveza i navika deteta ili adolescenta. Neki od oblika fizičkih aktivnosti koji se relativno lako mogu usvojiti su:
    - ◆ korišćenje stepenica umesto lifta, pešačenje ili vožnja bicikla;
    - ◆ ako se koristi autobus, izaći jednu stanicu ranije i preostali deo puta ići pešice (21).
- b) medikamentnog tretmana čija se potreba procenjuje samo kao dopunski tretman u slučaju nedovoljne efikasnosti promene načina života i postojanja odgovarajućih individualnih karakteristika pacijenata (21).

### **3.2. Sekundarna prevencija diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Sekundarna prevencija ima cilj da identifikuje postojeće, ali nedijagnostikovane slučajeve i da izmeni tok kliničkog razvoja diabetesa mellitusa tipa 2 (15).

### **3.3. Tercijarna prevencija diabetesa mellitusa tipa 2 kod dece i adolescenata**

Tercijarna prevencija se odnosi na prevenciju i kontrolu komplikacija bolesti kada se one pojave (15).

## **4. MEDICINSKA NUTRITIVNA PREVENCIJA DIABETESA MELLITUSA TIP 2 KOD DECE I ADOLESCENATA**

Medicinska nutritivna prevencija (MNP) je važan deo prevencije diabetesa mellitusa tipa 2 i njenom primenom smanjuje se mogućnost obolevanja od ove bolesti. Medicinska nutritivna terapija (MNT) je neophodna kod kontrole bolesti i usporavanja nastanka njenih komplikacija. Cilj preporuka Američke dijabetološke asocijacije je da oboleli od diabetesa mellitusa tipa 2 i lekari koji se bave promocijom zdravlja budu svesni značaja primene MNP i MNT. Postizanje ovih ciljeva zahteva angažovanje obolelog deteta, roditelja/staratelja, nutricioniste, pedijatra, psihologa i medicinskih sestara koji su edukovani i koji imaju dovoljno znanja i iskustva u sprovođenju MNP i MNT (22). Prevencija nastanka diabetesa mellitusa tipa 2 počinje pre rođenja deteta. Pravilna ishrana, umerena fizička aktivnost u trudnoći i praćenje intrauterinog rasta deteta su obavezni. Dojenje je jedan od načina prevencije mnogih bolesti, pa i diabetesa mellitusa tipa 2. Nakon rođenja deteta neophodno je izbeći nagli porast telesne mase deteta. Ishrana dece je individualna i sprovodi se edukacijom deteta, roditelja i prosvetnih radnika, modifikacijama školskih obroka i obaveznim fizičkim vaspitanjem (18).

### **4.1. Preporuke za ishranu dece i adolescenata sa povećanim rizikom za nastanak diabetesa mellitusa tipa 2 primarna prevencija**

Ovoj grupi pripadaju deca i adolescenti koji su gojazni i/ili imaju prediabetes.

Deci i adolescentima koji su u povećanom riziku za nastanak diabetesa mellitusa tipa 2 preporučuje se umereno smanjenje telesne mase sprovođenjem redovne fizičke aktivnosti (deca starija od 2. godine, minimalno 60 minuta svaki dan u nedelji) i MNT.

Deci i adolescentima koji su izloženi promenljivim faktorima rizika za nastanak diabetesa mellitusa tipa 2 treba savetovati da uzimaju hranu od celog zrna (oko 50% ukupnog dnevnog unosa treba da čine žitarice), bogatu dijetnim vlaknima (za decu stariju od 2. godine optimalna količina dijetnih vlakana se određuje prema pravilu: broju godina se dodaje 5 g/dan), voće i povrće.

Unos namirnica sa manjim glikemijskim indeksom i smanjenje unosa bezalkoholnih zaslađenih pića (22).

## **4.2. Preporuke za ishranu dece i adolescenata obolelih od diabetesa mellitusa tipa 2 sekundarna prevencija**

Ovoj grupi pripadaju deca i adolescenti oboleli od diabetesa mellitusa tipa 2 (22).

### **4.2.1 Preporuke za unos hranljivih materija**

#### **❖ Preporuke za unos **ugljenih hidrata**:**

- Ugljeni hidrati treba da čine 55–60% dnevnog energetskeg unosa ili 2–3 g/kg telesne mase.
- U ishrani dece i adolescenata obolelih od diabetesa mellitusa tipa 2, preporučuje se unos složenih ugljenih hidrata iz voća, povrća, žitarica celog zrna, leguminoza i mleka sa niskim sadržajem masti.
- Namirnice koje sadrže mono- i disaharide potrebno je zameniti namirnicama koje su bogate složenim ugljenim hidratima i dijetnim vlaknima.
- Unos ugljenih hidrata treba da je ograničen jer su dobar izvor energije, dijetnih vlakana, vitamina i minerala, ali imaju i najveći uticaj na postprandijalnu glikemiju.
- Poznavanje i značenje glikemijskog indeksa namirnica (22).

#### **❖ Preporuke za unos **masti i holesterola**:**

- Masti treba da čine manje od 30% dnevnog energetskeg unosa kod dece obolele od diabetesa mellitusa tipa 2.
- Zasićene masne kiseline treba da čine manje od 7% dnevnih energetskeg potreba.
- Dnevni unos mononezasićenih masnih kiselina treba da bude od 10 do 15% ukupnog unosa masti.
- Snižen unos trans oblika masnih kiselina smanjuje LDL holesterol a povećava HDL holesterol i stoga unos trans oblika masnih kiselina treba svesti na najmanju moguću količinu.
- Dnevni unos holesterola treba da bude manji od 200 mg/dan. Hrana bogata holesterolom je riblja ikra, iznutrice (mozak, jetra-crna džigerica, bubrezi, srce), puter, majonez,
- Omega 3 masne kiseline, kojih najviše ima u ribama severnih mora, jesti dva ili više puta nedeljno (22).

#### ❖ Preporuke za unos **proteina**:

- U dece i adolescenata obolelih od diabetesa mellitusa tipa 2, sa očuvanom funkcijom bubrega, ne postoje razlozi da uobičajen unos proteina, koji čini 15–20% dnevnih energetske potrebe, bude promenjen.
- U dece i adolescenata obolelih od diabetesa mellitusa tipa 2 uneseni proteini mogu da povećaju insulinski odgovor bez obzira na koncentraciju glukoze u krvi.
- U visokobiološki vredne proteine spadaju meso, riba, jaja, mleko i mlečni proizvodi. U žitaricama, jezgrastom voću i povrću su proteini koji ne sadrže sve esencijalne aminokiseline. Unos proteina bi trebao biti 0,8–1 g/kg/dan zbog toga što u svakodnevnoj ishrani unosimo proteine različitog kvaliteta (22).

#### **4.2.2. Preporuke za unos tečnosti**

Osobe obolele od diabetesa mellitusa tipa 2 treba da izbegavaju koncentrovane šećere i njima zaslađene napitke. Preporučuju se prirodno ceđeni voćni sokovi, čaj, kafa i kakao bez dodatka šećera. Za zaslađivanje napitaka savetuje se upotreba nutritivnih ili nenutritivnih zaslađivača (23).

#### **4.2.3. Preporuke za unos soli**

Unos soli je ograničen na 6 g za decu sa fiziološkim arterijskim pritiskom i 3 g za decu i adolescente obolele od diabetesa mellitusa tipa 2 sa povišenim arterijskim pritiskom (23).

#### **4.2.4. Zaslađivači**

Postoje dokazi iz kliničkih studija da saharoza u ishrani ne dovodi do većeg povećanja postprandijalne glikemije u odnosu na skrob, a imaju istu kalorijsku vrednost. Kod dece sa diabetesom mellitusom fruktoza izaziva manji postprandijalni odgovor u odnosu na saharozu ili skrob u ishrani ali negativno utiče na koncentraciju lipida u plazmi. Upravo zbog toga se fruktoza ne preporučuje kao dodatak ishrani osobama obolelim od diabetesa mellitusa tipa 2, ali nema razloga da se izbegava u voću, povrću i drugim namirnicama. Fruktoza uglavnom čini oko 3–4% energetske unosa (22).

### **4.3. Fizička aktivnost u dece i adolescenata obolelih od diabetesa mellitusa tipa 2**

Fizička aktivnost je bilo koje kretanje tela koje rezultira energetske rashodom. Svetska zdravstvena organizacija definiše fizičku aktivnost kao kretanje u svakodnev-

nom životu, uključujući rad, rekreaciju i vežbanje. To su aktivnosti različitog intenziteta od penjanja uz stepenice, plesa, šetnji, brzog hodanja do trčanja, vožnje bicikla i sportskih aktivnosti. Najkraće vreme koje treba provesti u fizičkoj aktivnosti a koje dovodi do pozitivnih efekata i poželjno je za prevenciju oboljenja je oko 30 minuta umerene fizičke aktivnosti, svakog dana, prilagođene individualnom zdravstvenom stanju i kondiciji. Minimalni nedeljni energetske rashod iznad 2000 kcal dovodi do pozitivnih zdravstvenih efekata, a preporučuje se svakodnevno 30 minuta vežbi sa vrednostima pulsa oko 40–85% od maksimalnog očekivanog. Preporučuje se Piramida fizičke aktivnosti na kojoj je naj slikovitije opisano kako treba da bude zastupljena fizička aktivnost u našem svakodnevnom životu.

Fizička aktivnost ne doprinosi samo unapređenju zdravlja pojedinca i stanovništva. Ne može se zanemariti i uticaj na socijalnu i ekonomsku dobit svake države jer se smanjuju i troškovi zdravstvene zaštite, deca postižu bolje uspehe u školi, smanjuje se odsustvovanje roditelja/staratelja sa posla i povećava produktivnost na poslu.

Da bi se stanovništvo u što većem broju bavilo fizičkim aktivnostima nije samo dovoljna odluka pojedinca, već su neophodni i drugi uslovi u smislu obezbeđenja adekvatnih sportskih terena, objekata i parkova, otvorenih prostora i bezbednih ulica, ali isto tako i promocija i edukacija stanovništva o značaju fizičke aktivnosti za zdravlje. Ovo zahteva intenzivnu saradnju Vlade i resornih ministarstava, kao i ostalih resora kao što su transport, obrazovanje, životna sredina, urbano planiranje, lokalna vlast, javni mediji i cela društvena zajednica. Pored toga, neophodna je izmena programa školske nastave uvođenjem svakodnevne obavezne fizičke aktivnosti u školi uz testiranje fizičkih sposobnosti, organizovanje takmičenja i edukacija dece i roditelja o zdravstvenom značaju ovih aktivnosti za pravilan rast i razvoj. Fizička aktivnost može predstavljati praktično sredstvo za postizanje mnogih zdravstvenih ciljeva, bilo direktno ili indirektno. I pored činjenice da je prevencija najviše doprinela unapređenju zdravlja u poslednjem veku, većina studija o zdravstvenim troškovima navode podatak da se manje od 5% sredstava usmerava na prevenciju.

Na nivou svih evropskih zemalja pokrenuta je inicijativa promocije zdravlja putem pravilne ishrane i fizičke aktivnosti. Od detinjstva do odraslog doba fizička aktivnost predstavlja osnovu pravilnog stila života i investiciju za zdravlje u budućnosti. Svako od nas može preuzeti kontrolu nad sopstvenim zdravljem, jer je to najjeftiniji način da se krećemo do zdravlja usvajanjem svakodnevne fizičke aktivnosti (24).

## *Literatura*

- Hussain A., Claussen B., Ramachandran A., Williams R., Prevention of type 2 diabetes: a review, *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 76:317–326.
- Vlaški J., Katanić D., *Dijabetes mellitus tip 2. Klinička pedijatrijska dijabetologija*, Novi Sad: Symbol; 2007.

- World Health Organization, Fact sheet N° 312, Diabetes (internet). WHO; 2009. (preuzeto 17. marta 2010.) Dostupno na: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. National diabetes fact sheet: general information and national estimates on diabetes in the United States, 2007. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, 2008.
- Institut za javno zdravlje Srbije, Populacioni Registar za dijabetes u Srbiji za 2006. godinu. Beograd: Institut za javno zdravlje Srbije; 2007.
- Tilburga J., Haefliger T., Pearson P., Wijmenga C., Defining the genetic contribution of type 2 diabetes mellitus, *J Med Genet* 2001;38:569–578.
- King H., Rewers M., Diabetes Reporting Group. Diabetes in adults is now a Third World problem. *Bulletin of the World Health Organization* 1991; 69(6): 643–648.
- Valente AM., Strong W., Sinaiko AR., Obesity and insulin resistance in young people. *Am Heart J* 2001; 142: 440–444.
- Jelenković B., Čukić N., Mihajlović M., Gojaznost dece (internet). Zaječar: Udruženje za borbu protiv šećerne bolesti Zaječar; 2007. (preuzeto 17. marta 2010) Dostupno na: <http://www.diabetes.rs/tema05.htm>
- World Health Organization, 10 facts on obesity (internet). WHO; 2010. (preuzeto 17. marta 2010) Dostupno na <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/en/index.html>
- World Health Organization, Preventing chronic diseases a vital investment (internet). Public Health Agency of Canada; 2005. (preuzeto 17. marta 2010) Dostupno na: [http://www.who.int/chp/chronic\\_disease\\_report/contents/part2.pdf](http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/contents/part2.pdf)
- Institut za javno zdravlje Srbije, Strategija za prevenciju i kontrolu hroničnih nezazaznih bolesti Republike Srbije (internet). Beograd: Institut za javno zdravlje Srbije; 2008. (preuzeto 17. marta 2010) Dostupno na [http://www.batut.org.rs/activeNews\\_print.asp?articleID=210](http://www.batut.org.rs/activeNews_print.asp?articleID=210)
- World Health Organization, Obesity and overweight (internet). WHO; 2006. (preuzeto 17. marta 2010) Dostupno na [http://www.euro.who.int/Document/NUT/ObesityConf\\_10things\\_Eng.pdf](http://www.euro.who.int/Document/NUT/ObesityConf_10things_Eng.pdf)
- Zdravković D., Banićević M., Bogdanović R., Crnčević N., Radlović N., Elaborat o Projektu „Prevencija i lečenje gojaznosti kod dece i adolescenata u Srbiji”, Beograd; 2007.
- Zeitler P., Pinhas-Hamiel O., Prevention and screening for type 2 diabetes in youth, *Endocrine Research* 2008; 33(1–2):73–91.
- Pantelinac P., Kovač T., Ivković-Lazar T., Tešić D., Šećerna bolest i hipoglikemijski sindrom, *Interna medicina*, Novi Sad: Medicinski fakultet Novi Sad; 2006.
- American Diabetes Association, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus, *Diabetes Care* 2004; 27(Suppl 1):S5–10.
- Opara E., Type 2 Diabetes in Childhood: Diagnosis, Pathogenesis, Prevention and Treatment, *Nutrition and Diabetes: Pathophysiology and Management*. Florida; 2006.
- Gahagan S., Silverstein J., Committee on Native American Child Health and Section on Endocrinology. Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus in Children, With

- Special Emphasis on American Indian and Alaska Native Children, *Pediatrics* 2003; 112:e328.
- American Diabetes Association, Type 2 Diabetes in Children and Adolescents, *Pediatrics* 2000; 105:671–680.
- Ministarstvo zdravlja Republike Srbije, Prevenција tipa 2 dijabetesa, Nacionalni vodič za lekare u primarnoj zdravstvenoj zaštiti. Beograd: Ministarstvo zdravlja Republike Srbije; 2005.
- American Diabetes Association, Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. *Diabetes, Care* 2008;31(Suppl 1).
- Veličković V., Osnovni principi ishrane osoba obolelih od šećerne bolesti (internet). Zaječar: Udruženje za borbu protiv šećerne bolesti Zaječar; 2006–2009 (preuzeto 17. marta 2010) Dostupno na: [http://www.diabetes.rs/ishrana01.htm#UGLJENI\\_HIDRATI](http://www.diabetes.rs/ishrana01.htm#UGLJENI_HIDRATI)
- Udruženje kardiologa Srbije, Primarna prevencija faktora rizika ishemijske bolesti srca u detinjstvu (internet). Dostupno na <http://www.uksrb.org/pdf/PrevencijaIshemijskeBolestiSrca-poglavlje5.pdf>