

# Akutne komplikacije diabetes mellitusa

---

Tkalčec, Lana

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:139303>

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

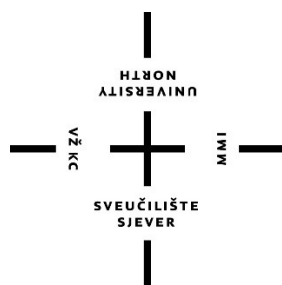
Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-03**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

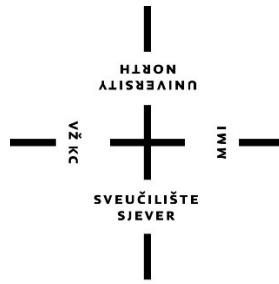
**Završni rad br. 1408/SS/2021**

## **Akutne komplikacije diabetes mellitusa**

**Lana Tkalčec, 2480/336**

Varaždin, ožujak 2021. godine





# Sveučilište Sjever

**Odjel za Sestrinstvo**

**Završni rad br. 1408/SS/2021**

## **Akutne komplikacije diabetes mellitusa**

**Lana Tkalčec**

2480/336

**Mentor**

Melita Sajko, mag. soc. geront.

Varaždin, ožujak 2021. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za sestrinstvo

STUDIJ: preddiplomski stručni studij Sestrinstva

PRISTUPNIK: Lana Tkalčić

MATIČNI BROJ: 2480/336

DATUM: 03.03.2021.

KOLEGIJ: Zdravstvena njega odraslih I

NASLOV RADA: Akutne komplikacije diabetes mellitusa

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Acute complications of diabetes mellitus

MENTOR: Melita Sajko, mag. soc. geront.

ZVANJE: viši predava

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc.dr.sc. Duško Kardum, predsjednik
2. Melita Sajko, mag. soc. geront., mentor
3. dr.sc. Jurica Veronek, član
4. doc.dr.sc. Rosana Ribić, zamjenski član
5. \_\_\_\_\_

## Zadatak završnog rada

BROJ: 1408/SS/2021

OPIS

Diabetes mellitus (DM) ili šećerna bolest je skupina metaboličkih poremećaja koju karakterizira hiperglikemija koja je posljedica oštećenja lučenja inzulina, djelovanja inzulina ili obojeg. Glavna podjela DM je na tip 1 i tip 2. Akutne komplikacije DM su hitni slučajevi i zahtijevaju hitnu medicinsku skrb. Tu spadaju hipoglikemija, dijabetička ketoacidoza (DKA), te neketotični hiperosmolarni sindrom (HHS). Medicinska sestra/tehničar ključni su dio tima koji skrbi o oboljelima od DM, osobito kod akutnih komplikacija. Glavna uloga je zdr. njega, a nakon nje, edukacija bolesnika o samoj bolesti i prevenciji prethodnih komplikacija, kako se one ne bi ponovile.

U radu je potrebno:

- opisati DM, njegovu epidemiologiju, patofiziologiju, te liječenje
- navesti i opisati akutne komplikacije DM, njihovu etiologiju, patofiziologiju, klinički sliku, liječenje, te komplikacije
- opisati ADA - nove smjernice, te edukaciju kod prehrane oboljelih
- navesti ulogu medicinske sestre/tehničara, te navesti dijagnoze vezane uz akutne komplikacije DM, ciljeve i intervencije medicinske sestre/tehničara

ZADATAK URUČEN

18.03.2021.



## **Predgovor**

Zahvaljujem se mentorici Meliti Sajko, mag. soc. geront. na stručnoj pomoći i savjetovanju kod izrade i na kraju kod same realizacije ovog završnog rada.

Željela bih se zahvaliti svima koji su mi bili potpora tokom ovog studiranja, a najviše svojim roditeljima.

## Sažetak

Šećerna bolest sve je češća dijagnoza u populaciji neovisno o dobi. Najčešći oblici su dijabetes tipa 1 (T1DM) i dijabetes tipa 2 (T2DM) uz druge podtipove bolesti. Nepridržavanje i nepravodobno reagiranje na simptome pacijente može dovesti do akutnih komplikacije koje uključuju dijabetičku ketoacidozu, hipoglikemiju i neketotični hiperosmolarni sindrom čija će patofiziologija, klinička slika, dijagnoza, liječenje i komplikacije biti detaljno opisani u radu. Sve su to hitna stanja u medicini koja mogu završiti i smrtnim ishodom. Akutne komplikacije nastaju zbog nekontroliranog povišenog šećera u krvi (hiperglikemija) i niskog šećera u krvi (hipoglikemija) uzrokovanih neusklađenošću dostupnog inzulina i potreba. Ozbiljne komplikacije opasne po život mogu nastati brzo. No takve komplikacije mogu proći jednako brzo uz edukaciju pacijenta i njegovih bližnjih. Američko udruženje za dijabetes (ADA) nedavno je objavilo svoje standarde medicinske njege za 2021. godinu, koji pružaju zdravstvenim radnicima, istraživačima i osiguravateljima ažurirane smjernice o skrbi i upravljanju dijabetesom. Ove je preporuke razvila skupina stručnjaka koja se nadovezuje na prethodne Standarde koji pregledavaju najnovija i najznačajnija znanstvena istraživanja. Postoje značajni dokazi koji podupiru niz intervencija za poboljšanje ishoda dijabetesa. Održavanje šećera u krvi, uzimanje lijekova, kontrola krvnog tlaka i masnoća u krvi uvelike može smanjiti rizik od razvoja komplikacija. To znači odlazak na zdravstvene preglede za dijabetes i podučavanje od strane zdravstvenog tima za dijabetes kako se brinuti o sebi između termina. Najveća uloga leži na pacijentu. Na suradnji medicinskog tima leži kvaliteta skrbi što uključuje specijalista, medicinsku sestru i dijetetičara. Medicinske sestre imaju važnu ulogu educiranja pacijenata i pridržavanja uputa liječnika kako se akutne komplikacije ne bi ponovile ili u najboljem slučaju ne bi uopće dogodile. U skrbi o takvim pacijentima medicinska sestra se mora upoznati s poviješću bolesti, trenutnim fizičkim stanjem, laboratorijskim nalazima kako bi mogla napraviti što detaljniji i kvalitetniji plan zdravstvene njege s ciljem upravljanja bolesti i edukacije pacijenta o prevenciji.

Podaci za ovaj rad prikupljeni su u stručnim člancima, knjigama i portalima iz razdoblja od 2000. do 2021.

Ključne riječi: diabetes mellitus, šećerna bolest, dijabetička ketoacidoza, hiperglikemijsko hiperosmolarno stanje, hipoglikemija, akutne komplikacije

## Summary

Diabetes is an increasingly common diagnosis in the population regardless of age. The most common forms are type 1 diabetes (T1DM) and type 2 diabetes (T2DM) along with other subtypes of the disease. Non-adherence and untimely response to patients' own symptoms can lead to acute complications including diabetic ketoacidosis, hypoglycemia and non-ketotic hyperosmolar syndrome whose pathophysiology, clinical picture, diagnosis, treatment and complications will be described in detail in the paper. These are all medical emergencies that can be fatal. Acute complications occur due to uncontrolled elevated blood sugar (hyperglycemia) and low blood sugar (hypoglycemia) caused by a mismatch between available insulin and needs. Serious life-threatening complications can occur quickly. But such complications can pass just as quickly with the education of the patient and his loved ones. The American Diabetes Association (ADA) recently announced its 2021 medical care standards, which provide healthcare professionals, researchers, and insurers with updated guidelines on diabetes care and management. These recommendations have been developed by a team of experts building on previous Standards reviewing the latest and most significant scientific research. There is significant evidence to support interventions to improve diabetes outcomes. Maintaining blood sugar, taking medications, controlling blood pressure and blood fats can greatly reduce the risk of developing complications. That means going to diabetes checkups and being taught by the diabetes health team how to take care of themselves between appointments. The biggest role lies with the patient. The quality of care lies in the cooperation of the medical team, which includes a specialist, a nurse and a dietitian. Nurses have an important role to play in educating patients and following physician instructions so that acute complications do not recur or, at best, do not occur at all. In the care of such patients, the nurse must be acquainted with the history of the disease, current physical condition, laboratory findings in order to be able to make a detailed and quality health care plan to manage the disease and educate the patient about prevention.

Data for this paper were collected in professional articles, books and portals from the period from 2000 to 2021.

Key words: diabetes mellitus, diabetic ketoacidosis, hyperglycemic hyperosmolar condition, hypoglycemia, acute complications



## **Popis korištenih kratica**

**DM** diabetes mellitus

**DKA** dijabetička ketoacidoza

**HHS** hiperglikemijsko hiperosmolarno stanje

**T1DM** dijabetes tipa 1

**T2DM** dijabetes tipa 2

**HbA1c** hemoglobin A1c

**OGTT** oralni test tolerancije glukoze

**DCCT** komplikacija dijabetesa

**GDM** gestacijski dijabetes

**GLP -1** glukagonolik peptid-1

**DPP-4** inhibitor dipeptidil peptidaze-4

**GLP-I** agonisti receptora sličnih glukagonu

**SGLT2** inhibitori ko-transportera-2 natrijum-glukoza

**EMPA** empagliflozin

**ACE** angiotenzin

**ARB** blokatori angiotenzinskih receptora

**CNS** središnji živčani sustav

**MEN** sindrom multiple endokrine neoplazije

**IV** intravenski

**IM** intramuskularno

**ADA** Američko udruženje za dijabetes

**GUP** glukoza u plazmi

**$\beta$ -OHB** beta-hidroksibutirat

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Šećerna bolest .....	2
2.1. Epidemiologija šećerne bolesti .....	3
2.2. Patofiziologija šećerne bolesti .....	3
2.3. Liječenje šećerne bolesti.....	5
3. Akutne komplikacije šećerne bolesti .....	6
3.1. Hipoglikemija .....	6
3.1.1. Patofiziologija hipoglikemije.....	7
3.1.2. Etiologija hipoglikemije.....	7
3.1.3. Klinička slika hipoglikemije .....	8
3.1.4. Liječenje hipoglikemije.....	9
3.1.5. Komplikacije hipoglikemije.....	10
3.2. Dijabetička ketoacidoza.....	10
3.2.1. Patofiziologija DKA .....	10
3.2.2. Etiologija DKA .....	11
3.2.3. Klinička slika DKA.....	11
3.2.4. Liječenje DKA .....	12
3.2.5. Komplikacije DKA .....	13
3.3. Neketotični hiperosmolarni sindrom .....	13
3.3.1. Patofiziologija HHS .....	14
3.3.2. Etiologija HHS .....	14
3.3.3. Klinička slika HHS .....	15
3.3.4. Liječenje HHS.....	16
3.3.5. Komplikacije HHS .....	16
3.4. ADA nove smjernice .....	17
3.4.1. Edukacija i podrška samoupravljanju šećernom bolesti .....	17

3.4.2. Hipoglikemija .....	18
3.4.3. ADA preporuke vezane uz COVID-19.....	20
4. Uloga medicinske sestre .....	21
4.1. Sestrinske dijagnoze i intervencije vezane uz akutne komplikacije šećerne bolesti .....	22
4.1.1. Nedostatak znanja u/s –dijetom, kontrolom tjelesne težine, održanjem tjelesne težine, prednostima i rizicima fizičke aktivnosti, mjerama samokontrole, lijekovima.....	23
4.1.2. Visok rizik za infekciju .....	24
4.1.3. Visok rizik za dehidraciju .....	25
5. Zaključak.....	26
6. Literatura .....	28

# 1. Uvod

Diabetes mellitus (DM) ili šećerna bolest je skupina metaboličkih poremećaja koju karakterizira hiperglikemija koja je posljedica oštećenja lučenja inzulina, djelovanja inzulina ili obojeg. Odgovoran je za širok spektar akutnih i kroničnih komplikacija. Šećerna bolest jedan je od najvećih tereta zdravstva većinom zbog nepridržavanja preporuka liječnika i neredovitog uzimanja lijekova što može dovesti do opasnih akutnih komplikacija. Akutne komplikacije predstavljaju hitna stanja u zdravstvu i one uključuju dijabetičku ketoacidozu (DKA), hiperglikemijsko hiperosmolarno stanje (HHS) i hipoglikemiju. DKA i teška hipoglikemija češći su kod dijabetesa tipa 1, dok HHS bez ketoacidoze je češće povezan s dijabetesom tipa 2. Mogu se razvijati satima do danima kod pojedinaca i posljedica su apsolutne ili relativne insuficijencije inzulina. Akutne komplikacije su vrlo ozbiljne i u nedostatku liječenja mogu brzo rezultirati smrću. Šećerna bolest problem je na globalnoj razini što se većinom pripisuje nezdravoj prehrani i manjoj potrebi za kretanjem [1].

Svjetske procjene govore da 463 milijuna osoba u dobi od 20 do 79 godina živi sa šećernom bolešću. Čak polovica oboljelih osoba nema postavljenu dijagnozu bolesti te ne prima liječenje. Među nešto više od 4 milijuna osoba koje godišnje umru zbog šećerne bolesti, svaka druga osoba mlađa je od 60 godina. Na svjetskoj razini, troškovi zdravstvene zaštite vezane uz šećernu bolest iznose 759 milijardi dolara. Procjenjuje se da je u Hrvatskoj broj oboljelih oko 500000. Prema ispitivanjima u 2009. samo je Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje (HZZO) za liječenje šećerne bolesti utrošio 2,5 milijarde kuna odnosno 11,49% svojeg proračuna. Od tih troškova najveći udio (85,72%) čine troškovi liječenja komplikacija bolesti koji su posljedica loše regulacije glikemije. Ostatak utrošenih sredstava bio je namijenjen redovitim kontrolama, dok je na lijekove za liječenje šećerne bolesti utrošeno 8,75%. Visoki troškovi liječenja šećerne bolesti hitno upućuju na potrebu bolje kontrole bolesnika i uspješnu prevenciju komplikacija [2].

S obzirom da broj oboljelih raste očekuje se i povećanje troškove. Pandemija COVID-19 dodatno je povećala rizike za oboljele od dijabetesa te troškove za zdravstvo.

Medicinske sestre u svojoj se praksi često susreću s pacijentima s dijabetesom melitusom tipa 1 ili tipa 2. Upravljanje tim stanjima zahtijeva detaljno poznavanje praćenja glukoze u krvi. Nužno je da medicinske sestre budu svjesne normalne razine glukoze u krvi, kako bi mogle reagirati na komplikacije uzrokovane povišenom i smanjenom razinom glukoze u krvi [3].

## 2. Šećerna bolest

Šećerna bolest ili diabetes mellitus (DM) je metabolička bolest koja uključuje neprimjereno povišenu razinu glukoze u krvi. Postoji nekoliko tipova, uključujući tip 1, tip 2, dijabetes mladih, gestacijski dijabetes, neonatalni dijabetes i sekundarne uzroke zbog endokrinopatija, upotrebe steroida itd. Glavni podtipovi su dijabetes tipa 1 (T1DM) i dijabetes tipa 2 (T2DM), koji su klasično rezultat neispravnog lučenja inzulina (T1DM) i / ili djelovanja (T2DM). T1DM se javlja kod djece ili adolescenata, dok se smatra da T2DM utječe na sredovječne i starije odrasle osobe koje imaju dugotrajnu hiperglikemiju zbog lošeg načina života i prehrambenih izbora. Patogeneza za T1DM i T2DM drastično se razlikuje, pa stoga svaka vrsta ima različite etiologije, prezentacije i tretmane, u tablici 2.1. prikazana su njihova osnovna obilježja [1].

Obilježje	TIP 1	TIP 2
Dob pri nastupu	Većinom <30 god.	Većinom >30 god.
Prateća pretilost	Ne	Vrlo često
Skлонost ketoacidozi čija kontrola zahtijeva davanje inzulina	Da	Ne
Endogeni inzulin u plazmi	Krajnje nizak ili nemjerljiv	Varijabilan; nizak, uredan ili povišen, ovisno o stupnju rezistencije i defektu lučenja
Sukladnost u blizanaca	≤50%	>90%
Veza sa specifičnim HLA–D antigenima	Da	Ne
Protutijela na Langerhansove otočiće pri dijagnozi	Da	Ne
Patologija otočića	Inzulitis, selektivni gubitak većine β–stanica	Manji otočići uredna izgleda, često taloženje amilina (amiloida)
Skлонosti dijabetičnim komplikacijama (retino–, nefro–, neuropatija, ateroskleroza)	Da	Da
Hiperglikemija se popravljna na peroralne hipoglikemike	Ne	Da, spočetka u većine

Tablica 2.1. Glavna obilježja osnovnih vrsta šećerne bolesti

Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/endokrinologija/secerna-bolest-i-otkloni-mijene-ugljikohidrata/diabetes-mellitus>

## 2.1. Epidemiologija šećerne bolesti

Šećerna bolest smatra se globalnom epidemijom jer broj dijagnoza u svijetu ubrzano raste. Jedna od glavnih krivaca smatra se visokokalorična prehrana i slabija fizička aktivnost. Svjetske procjene govore da 463 milijuna osoba u dobi od 20 do 79 godina živi sa šećernom bolešću. Čak polovica oboljelih osoba nema postavljenu dijagnozu bolesti te ne prima liječenje. Među nešto više od 4 milijuna osoba koje godišnje umru zbog šećerne bolesti, svaka druga osoba mlađa je od 60 godina. Na svjetskoj razini, troškovi zdravstvene zaštite vezane uz šećernu bolest iznose 759 milijardi dolara [1].

Prema podacima u CroDiab registru osoba sa šećernom bolešću, u Hrvatskoj je u 2019. bilo 315.298 osobe sa šećernom bolesti, a broj oboljelih povećava se iz godine u godinu. Prema ranijim istraživanjima procjenjuje se da u Hrvatskoj tek 60 posto oboljelih ima postavljenu dijagnozu zbog čega se smatra da je oboljelih zapravo oko 500000. Šećerna bolest je 4. vodeći uzrok smrti s udjelom od 5.4% u 2018. godini [2].

## 2.2. Patofiziologija šećerne bolesti

Razvoj T1DM odvija se u tri faze. Prva faza je asimptomatska i karakterizira je normalna glukoza natašte, normalna tolerancija na glukozu i prisutnost autoantitijela gušterače veća ili jednaka 2. Dijagnostički kriteriji druge faze uključuju prisutnost autoantitijela gušterače većih ili jednakih 2 i disglukemije: smanjena glukoza natašte (glukoza od 100 do 125 mg / dl) ili oslabljena tolerancija glukoze (dvodnevni PG od 140 do 199 mg / dl) ili hemoglobin A1c između 5,7% i 6,4%. Pojedinci ostaju asimptomatski. U trećoj fazi postoji dijabetes ili hiperglikemija s kliničkim simptomima i dva ili više autoantitijela gušterače [4,5].

T1DM u djece klasično se javlja s hiperglikemijskim simptomima, a jedna trećina slučajeva se javlja u dijabetičkoj ketoacidozi (DKA). Pojava simptoma može biti iznenadna u vrijeme postavljanja dijagnoze, posebno u mladosti. Ako se odmah ne procijeni i ne liječi, to može postati hitni medicinski slučaj. Pacijenti se najčešće javljaju hiperglikemijski s polidipsijom, poliurijom i polifagijom. Poliurija je sekundarna u odnosu na osmotsku diurezu, koja je uzrokovana hiperglikemijom. Mala djeca mogu imati noćnu enurezu. Polidipsija je

povezana s hiperosmolalnošću i dehidracijom zbog pojačanog mokrenja. Zamagljen vid je moguć jer glukoza može uzrokovati osmotsko oticanje leće. Također je česta povijest gubitka kilograma. Povećana je lipoliza i proizvodnja ketona s razgradnjom mišića i masti. To rezultira gubljenjem mišića, polifagijom, umorom i slabošću. Također mogu biti prisutne abnormalnosti elektrolita. Ako se ti simptomi ne prepoznaju, pacijenti će se naći u DKA koji zahtijevaju hospitalizaciju i liječenje intravenskim tekućinama, inzulinom, kalijem i pažljivo praćenje [6].

Pojava simptoma u T1DM u odraslih može biti varijabilnija. Dijagnoza dijabetesa može se postaviti na temelju kriterija glukoze u plazmi ili kriterija hemoglobina A1c (HbA1c). Ako se pacijent javi s akutnim pojavom simptoma, poželjno je koristiti razinu glukoze u plazmi za dijagnozu umjesto HbA1c, jer pacijentove prosječne razine glukoze od 2 do 3 mjeseca možda neće biti abnormalne. T1DM se može dijagnosticirati sa slučajnom glukozom u plazmi većom ili jednakom 200 mg/dl u bolesnika s klasičnim simptomima. Za dijagnozu se također može koristiti glukoza u plazmi natašte veća od ili jednaka 126 mg/dl (post uključuje ništa oralno najmanje 8 sati, osim vode). Rijetko se provodi oralni test tolerancije glukoze (OGTT). Za OGTT, razina glukoze 2 sata nakon unosa 75 g bezvodne glukoze trebala bi biti veća ili jednaka 200 mg/dl za dijagnozu dijabetesa. Dijagnostički kriteriji za HbA1c veći su ili jednaki 6,5%, provode se u laboratoriju metodom koja je standardizirana u DCCT testu. Ako pacijentu nedostaju klasični simptomi hiperglikemije ili hiperglikemijske krize, preporučuje se provođenje drugog testa kako bi se potvrdila dijagnoza [6].

T2DM je stanje rezistencije na inzulin s pridruženom disfunkcijom beta-stanica. U početku postoji kompenzacijski porast lučenja inzulina, koji održava razinu glukoze u normalnom rasponu. Kako bolest napreduje, beta stanice se mijenjaju, a izlučivanje inzulina nije u stanju održavati homeostazu glukoze, što stvara hiperglikemiju. Većina bolesnika s T2DM pretili su ili imaju veći postotak tjelesne masti, raspoređen pretežno u trbušnoj regiji. Ovo masno tkivo samo promiče rezistenciju na inzulin putem različitih upalnih mehanizama, uključujući povećano oslobađanje slobodnih masnih kiselina i poremećaj regulacije adipokina. Nedostatak tjelesne aktivnosti, prethodni gestacijski dijabetes (GDM) u osoba s hipertenzijom ili dislipidemija također povećava rizik od razvoja T2DM. Podaci koji se razvijaju sugeriraju ulogu poremećaja regulacije adipokina, upale, abnormalne biologije inkretina sa smanjenim inkretinima poput glukagonolikog peptida-1 (GLP-I) ili rezistencije na inkretine, hiperglukagonemije, povećane bubrežne reapsorpcije glukoze i abnormalnosti u mikrobioti crijeva [6].



### 2.3. Liječenje šećerne bolesti

I za T1DM i za T2DM temelj terapije su prehrana i tjelovježba. Potrebno je poticati prehranu s malo zasićenih masnoća, rafiniranim ugljikohidratima, fruktoznim kukuruznim sirupom te s puno vlakana i mononezasićenih masti. Koristan je i aerobni trening u trajanju od 90 do 150 minuta tjedno. Glavni cilj bolesnika s T2DM, koji su pretili, je gubitak težine.

Ako se ne može postići odgovarajuća glikemija, metformin je prva linija terapije. Nakon metformina, mnoge druge terapije poput oralnih sulfonilureje, inhibitora dipeptidil peptidaze-4 (DPP-4). Dostupni su agonisti receptora sličnih glukagonu (GLP-I), inhibitori ko-transportera-2 natrijum-glukoza (SGLT2), pioglitazon, posebno ako pacijent ima bolest masne jetre, inhibitori alfa-glukozidaze i inzulin. Nedavne studije pokazale su da inhibitor SGLT2, empagliflozin (EMPA) i agonist GLP-1 receptora, liraglutid, smanjuju i značajne kardiovaskularne događaje i smrtnost. Stoga bi kod kardiovaskularnih sljedeće lijekove trebalo razmotriti. Za pacijente s T1DM, režim bazalnog bolusnog inzulina glavni je dio terapije. Također, terapija inzulinskom pumpom je razuman izbor. Budući da hipoglikemija nagovještava povećanu smrtnost, prednost treba dati terapijama koje ne induciraju hipoglikemiju, na primjer, DPP-4 inhibitorima, SGLT-2 inhibitorima, agonistima GLP-I receptora i pioglitazonu s metforminom. Ostale prednosti SGLT-2 inhibitora i agonista GLP-I receptora su smanjenje tjelesne težine, krvnog tlaka i albuminurije. Da bi se većinom smanjile mikrovaskularne komplikacije, ciljani Hb A1C trebao bi biti manji od 7%. Također, ciljani krvni tlak trebao bi biti manji od 130/85 mmHg s preferencijom za terapiju enzimima koji pretvaraju angiotenzin (ACE) / blokatorima angiotenzinskih receptora (ARB). Temeljni pregledi trebaju se provoditi kako je predloženo smjernicama, te provjera izlučivanja albumina u urinu najmanje dva puta godišnje [7,8].

### 3. Akutne komplikacije šećerne bolesti

Glavne akutne komplikacije dijabetesa su hiperglikemijski i hipoglikemijski hitni slučajevi. Hiperglikemijski hitni slučajevi uključuju dijabetičku ketoacidozu, uglavnom u bolesnika s bolešću tipa 1 i hiperglikemijski hiperosmolarni sindrom (HHS), prvenstveno u bolesnika s bolešću tipa 2. Ako se ne liječe, ova stanja mogu rezultirati ozbiljnim posljedicama i zahtijevaju hitnu medicinsku pomoć [9].

#### 3.1. Hipoglikemija

Hipoglikemija je najčešća, po život opasna akutna komplikacija liječenja dijabetesa. Karakteriziraju je višestruki čimbenici rizika i složena patofiziologija. Mozak ovisi o kontinuiranoj opskrbi glukozom za energiju, iako može koristiti i ketonska tijela. Mala djeca i adolescenti izloženi su većem riziku od hipoglikemije, a spektar ishoda kreće se od blagog kognitivnog oštećenja do kome, napadaja i iznenadne smrti.

Propušteni obroci, nenamjerna pogreška u doziranju inzulina i brza apsorpcija inzulina zbog intramuskularne injekcije ili vrućeg tuša/ kupke nedugo nakon injekcije česti su uzroci hipoglikemije u bolesnika liječenih inzulinom. U svim tim situacijama predoziranje inzulinom smanjuje izlaz glukoze iz jetre. Tjelesna aktivnost povećava upotrebu glukoze i može dovesti do hipoglikemije, ako se ne podudara sa smanjenjem doze inzulina i povećanim unosom ugljikohidrata. Oralna hipoglikemijska sredstva mogu dovesti do hipoglikemije ili smanjenjem izlučivanja glukoze iz jetre ili povećanjem razine inzulina. Suprotno tome, pojačivači periferne upotrebe glukoze (tiazolidindioni) ne uzrokuju hipoglikemiju u bolesnika s rezidualnim lučenjem inzulina i glukagona. Oslobođanje glukagona - glavni proturegulacijski odgovor na hipoglikemiju kod nedijabetičara - postupno se gubi u roku od nekoliko godina nakon dijagnoze dijabetesa tipa 1. Oslobođanje kateholamina, drugi snažni proturegulacijski mehanizam, također je oslabljeno u dijabetičara, posebno u onih s dijabetesom tipa 1 i onih koji se liječe beta blokatorima [9].

### **3.1.1. Patofiziologija hipoglikemije**

Epizode terapijske hiperinzulinemije, rezultat glukozne neregulirane isporuke endogenog (terapija inzulinskim sekretagogama) ili egzogenog (inzulinska terapija) inzulina u cirkulaciju, započinju slijed koji može ili ne mora kulminirati epizodom hipoglikemije. Apsolutni terapijski višak dovoljne veličine inzulina može uzrokovati izolirane epizode hipoglikemije unatoč netaknutoj proturegulacijskoj obrani glukoze od hipoglikemije. Ali, to nije čest slučaj. Jatrogena hipoglikemija tipično je rezultat međusobnog djelovanja blage do umjerene apsolutne ili u odnosu na nisku dostupnost glukoze, terapijskog viška inzulina i ugrožene fiziološke i bihevioralne obrane od pada koncentracije glukoze u plazmi u T1DM i T2DM. U T1DM, zbog zatajenja  $\beta$ -stanica, razina inzulina ne opada kako razina glukoze opada; gubi se prva fiziološka obrana. Nadalje, razina glukagona se ne povećava kako razina glukoze opada; gubi se druga fiziološka obrana. To se također može pripisati zatajivanju  $\beta$ -stanica, jer smanjenje izlučivanja  $\beta$ -stanica, zajedno s niskom koncentracijom glukoze  $\alpha$ -stanica, obično signalizira izlučivanje glukagona  $\alpha$ -stanica. Konačno, porastom razine epinefrina s padom razine glukoze umanjuje se; čime je treća fiziološka obrana ugrožena [10].

### **3.1.2. Etiologija hipoglikemije**

Većina slučajeva hipoglikemije javlja se u dijabetičara koji su na terapijskoj intervenciji s meglitinidima, sulfonilureom ili inzulinom. Lijekovi su najčešći uzrok hipoglikemije. Upotreba metformina, agonista receptora sličnih glukagonu peptida-1 (GLP-1), inhibitora ko-transportera natrij-glukoza 2 (SGLT-2) i inhibitora dipeptidil peptidaze-4 (DPP-4) ne dovodi do hipoglikemije [11].

### 3.1.3. Klinička slika hipoglikemije

Kliničke manifestacije hipoglikemije mogu se klasificirati kao neuroglikopenične ili neurogene. Neuroglikopenični znakovi i simptomi znakovi su i simptomi koji su posljedica izravnog nedostatka glukoze u središnjem živčanom sustavu (CNS). To uključuje promjene u ponašanju, zbunjenost, umor, napadaje, komu i potencijalnu smrt ako se odmah ne isprave. Neurogeni znakovi i simptomi mogu biti ili adrenergični (tremor, lupanje srca, tjeskoba) ili kolinergični (glad, dijaforeza, parestezije). Neurogeni simptomi i znakovi proizlaze iz zahvaćenosti simpatoadrenalnih žlijezda (ili noradrenalina ili oslobađanja acetilkolina) kao odgovor na opaženu hipoglikemiju [11].

Detaljna anamneza bitna je za procjenu hipoglikemije. Uključuju se važna pitanja koja treba riješiti tijekom uzimanja povijesti bolesti:

- Detaljna povijest uzimanja lijekova
- Povijest upotrebe alkohola i / ili droga
- Povijest psihijatrijskih poremećaja
- Osobna ili obiteljska anamneza dijabetes melitusa ili sindroma multiple endokrine neoplazije (MEN)
- Nenamjerne promjene težine
- Promjene u lijekovima
- Razmatranje akutne ozljede bubrega ili zatajenja bubrega
- Simptomi nedostatka drugih hormona
- Također je važno napomenuti kontekst hipoglikemijske epizode u odnosu na obroke ili vježbanje

Ne postoji dogovorena laboratorijska vrijednost koja definira hipoglikemiju. Kaže se da je hipoglikemija prisutna kada pacijent uz nisko mjerenje glukoze u serumu (manje od 70 mg / dL) ima simptome koji se podudaraju s hipoglikemijom. Ova perspektiva odražava ideju da je hipoglikemija klinička prezentacija u kombinaciji s laboratorijskim nalazom niske razine glukoze u serumu, a ne čistim kemijskim nalazom. Tipično se neurogeni i neuroglikopenični simptomi hipoglikemije javljaju na razini glukoze ili manjoj od 50 do 55 mg/dL, ali taj prag može varirati od pojedinca do pojedinca [11].

Pacijenti koji imaju dijabetes mogu se pojaviti sa simptomima hipoglikemije na relativno višim razinama serumske glukoze. Kronična hiperglikemija mijenja "postavljenu točku" u kojoj postaju vidljivi neuroglikopenični / neurogeni simptomi. Taj se fenomen naziva "pseudohipoglikemija", jer glukoza u serumu može biti u granicama normale, unatoč simptomima [11].

### **3.1.4. Liječenje hipoglikemije**

Identifikacija hipoglikemičnog pacijenta kritična je zbog potencijalnih štetnih učinaka, uključujući komu i/ ili smrt. Teška hipoglikemija može se liječiti intravenskom (IV) dekstrozom nakon čega slijedi infuzija glukoze. Pacijentima koji su svjesni i koji mogu uzimati oralne (PO) lijekove trebaju se dati lako apsorbirani izvori ugljikohidrata (poput voćnog soka). Nakon 15 minuta potrebno je ponovno provjeriti koncentraciju glukoze. Ako je pacijent i dalje hipoglikemičan, ovaj postupak se ponavlja dok glukoza ne prijeđe 3.9 mmol/L. Nakon što je navedena koncentracija postignuta, pacijent bi trebao pojesti obrok kako bi spriječio ponovnu hipoglikemiju. Pacijentima koji ne mogu uzimati oralna sredstva, može se primijeniti 1 mg intramuskularna (IM) injekcija glukagona. Kad se pacijent probudi, treba mu dati složeni izvor ugljikohidratne hrane kako bi postigao trajnu euglikemiju. Trebalo bi se dogoditi češće praćenje glukoze u krvi kako bi se isključili daljnji padovi šećera u krvi [11].

Svaki dijabetičar trebao bi imati osiguranu injekciju glukagona za hitne slučajeve hipoglikemije koje mu može dati netko od ukućana. Ako je pacijent bez svijest primjenjuje se intramuskularno ili subkutano dok se čeka medicinska pomoć. Ne preporučuje se kod alkoholičara, poslije dugotrajnih tjelesnih aktivnosti ili kod niske doze glikogena. Nefarmakološko upravljanje ponavljajućom hipoglikemijom uključuje obrazovanje pacijenta i promjene načina života. Neki pacijenti nisu svjesni ozbiljnih posljedica trajne hipoglikemije. Kao takve, pacijente treba educirati o važnosti rutinskog praćenja glukoze u krvi, kao i o prepoznavanju pojedinačnih simptoma hipoglikemije. Ako promjene načina života nisu učinkovite u sprječavanju daljnjih epizoda, tada treba izmijeniti farmakološku intervenciju. Pacijentima treba savjetovati da nose narukvicu s medicinskim upozorenjem i da uz sebe nose izvor glukoze poput gela, slatkiša ili tableta u slučaju pojave simptoma. U ambulantnim uvjetima

pregled dnevnika šećera u krvi, kao i dnevnika hrane, može biti od pomoći u prepoznavanju problematičnih područja za pacijenta [11].

### **3.1.5. Komplikacije hipoglikemije**

Teška hipoglikemija može uzrokovati nesreće, ozljede, komu, a može se pokazati i fatalnom. Nedavne studije povezuju tešku hipoglikemiju kao faktor rizika za demenciju, padove, prijelome i srčane udare [12].

## **3.2. Dijabetička ketoacidoza**

Dijabetička ketoacidoza (DKA) česta je i po život opasna komplikacija dijabetesa tipa 1, posebno u vrijeme dijagnoze. DKA je rjeđa kod dijabetesa tipa 2. Prepoznaje se po 3 faktora:

- hiperglikemija, tj. glukoza u plazmi > 250 mg / dL (> 13,88 mmol / L),
- venski pH <7,3 i / ili bikarbonat <15 mmol / L,
- umjerena ili velika razina ketona u mokraći ili krvi [9].

### **3.2.1. Patofiziologija DKA**

DKA je uzrokovana vrlo niskim razinama djelotvornog cirkulirajućeg inzulina i istodobnim povećanjem razine proturegulacijskih hormona, poput glukagona, kateholamina, kortizola i hormona rasta. Ova kombinacija dovodi do kataboličkih promjena u metabolizmu ugljikohidrata, masti i bjelančevina. Oštećena upotreba glukoze i povećana proizvodnja glukoze u jetri i bubrezima rezultiraju hiperglikemijom. Lipoliza dovodi do povećane proizvodnje ketona, posebno beta-hidroksibutirata ( $\beta$ -OHB), ketonemije i metaboličke acidoze, što je pojačano tekućim gubicima tekućine i elektrolita. U vrijeme dijagnoze, DKA je uzrokovan osnovnim progresivnim zatajivanjem beta stanica u prethodno nedijagnosticiranih bolesnika s dijabetesom tipa 1. U utvrđenih pacijenata izostavljanje inzulina, neadekvatno doziranje inzulina tijekom

infekcije, gastrointestinalnih bolesti, traume i stresa ili zatajenja pumpe mogu precipitirati DKA. U bolesnika s dijabetesom tipa 2, DKA se javlja tijekom istodobne akutne bolesti ili tijekom prijelaza na ovisnost o inzulinu [9].

### **3.2.2. Etiologija DKA**

DKA se može pojaviti u bolesnika s dijabetes melitusom, koji je najčešće povezan s relativnim nedostatkom inzulina. To može biti uzrokovano taloženjem fiziološkog stresa ili, u nekim slučajevima, možda početnom kliničkom prezentacijom kod pacijenata s prethodno nedijagnosticiranim dijabetesom. Neki od najčešćih čimbenika rizika koji mogu ubrzati razvoj ekstremne hiperglikemije i naknadne ketoacidoze su infekcija, nepridržavanje inzulinske terapije, akutne velike bolesti poput infarkta miokarda, sepse, pankreatitisa, stresa, traume i upotrebe određenih lijekova, kao što su glukokortikoidi ili atipična antipsihotična sredstva koja mogu utjecati na metabolizam ugljikohidrata [13].

### **3.2.3. Klinička slika DKA**

Poliurija, polidipsija, gubitak težine, povraćanje i bolovi u trbuhu obično su prisutni u bolesnika s DKA. Bolovi u trbuhu mogu biti usko povezani s acidozom i rješavaju se liječenjem. Nalazi fizikalnog pregleda poput hipotenzije, tahikardije, lošeg turgora kože i slabosti podupiru kliničku dijagnozu dehidracije u DKA. Promjene mentalnog statusa mogu se dogoditi kod DKA i vjerojatno su povezane sa stupnjem acidoze i/ ili hiperosmolarnosti. U hitnoj službi treba započeti potragu za simptomima ubrzanja uzroka poput infekcije, vaskularnih događaja ili postojeće zlouporabe droga. Pacijenti s hiperglikemijskim krizama mogu biti hipotermični zbog periferne vazodilatacije i smanjene upotrebe metaboličkih supstrata [14].

### 3.2.4. Liječenje DKA

Tablica 3.2. prikazuje preporuke za zbrinjavanje odraslih bolesnika s dijabetičkom ketoacidozom (DKA).

Intervencija	Preporuka
Nadoknada tekućine	1 –1,5 L 0,9 % NaCl (15-20 ml/kg/h) tijekom prvog sata, kasnije ovisno o hemodinamskom statusu, razini elektrolita, stanju hidracije i diurezi; najčešće 250-500 ml/h 0,9 % NaCl u bolesnika s hiponatremijom, a 250-500 ml/h 0,45 % NaCl u bolesnika s normalnom ili povišenom koncentracijom natrija
Nadoknada kalija	K < 5,3 mmol/L –primjena 20-30 mmol K u svakoj litri tekućine (ako je održana diureza; > 50 ml/h)• K < 3,5 mmol/L –odgoditi primjenu inzulina dok se ne korigira hipokalijemija
Primjena inzulina	brzodjelujući inzulin 0,14 J/kg/h u kontinuiranoj infuziji*• ako glukoza u plazmi(GUP) nakon sat vremena ne padne za > 2,8 mmol/L ili 10 % od početne vrijednosti, dodati 0,14 J/kg brzodjeljućeg inzulina u bolusu, te nastaviti kontinuiranu infuziju istom brzinom• kada vrijednost GUP-a dosegne 11,1 mmol/L uvesti 5 % glukozu te smanjiti brzinu infuzije inzulina na 0,02-0,05 J/kg/h• inzulin se primjenjuje intravenski dok se ne razriješi DKA; pH > 7,3, serumski bikarbonati 15 mmol/L, ili ketoni u serumu < 0,3 mmol/L• kada se razriješi DKA, a bolesnik može jesti, prelazi se na supkutanu primjenu inzulina
Primjena bikarbonata	100 mmol NaHCO <sub>3</sub> + 20 mmol KCl u 400 ml fiziološke otopine brzinom od 200 ml/h tijekom 2 h, potrebno ponavljati dok pH > 7,0
Dodatne mjere	traženje i liječenje precipitirajućeg čimbenika • kontinuirano praćenje vitalnih parametara i EKG-a• postavljanje nazogastrične sonde u bolesnika poremećene svijesti i onih koji kontinuirano povraćaju• postavljanje urinarnog katetera ako nakon sat vremena nema spontanog mokrenja• niskomolekularni heparin ako je osmolarnost plazme > 350 mOSm/kg
Praćenje laboratorijskih parametara	• GUP-svakih sat vremena prvih 4-6 h, potom svaka 2 sata do razrješenja DKA-a• K, serumski bikarbonati, pH –svaka 2 –4 h
*inzulin se razrijedi fiziološkom otopinom tako da je u 1 ml otopine 1 jedinica brzodjeljuć	

Tablica 3.2. Preporuke za zbrinjavanje odraslih bolesnika s dijabetičkom ketoacidozom (DKA).

Izvor: Klobučar Majanović S, Orlić Crnčević Ž, Zorić Č., Bićanić N. Hitna stanja u endokrinologiji



### **3.2.5. Komplikacije DKA**

Hipoglikemija i hipokalemija najčešće su komplikacije i mogu se spriječiti pravodobnim prilagođavanjem doze inzulina i čestim praćenjem razine kalija. Hiperkloremična acidoza bez anionskog razmaka javlja se zbog gubitka ketoaniona putem mokraće potrebnih za regeneraciju bikarbonata i preferencijalnu ponovnu apsorpciju klorida u proksimalnom bubrežnom tubulu uslijed intenzivne primjene tekućina koje sadrže klorid i niski bikarbonat u plazmi. Acidoza obično prolazi i ne bi trebala utjecati na tijek liječenja. U mladih odraslih pacijenata javlja se cerebralni edem. Ovo se stanje očituje pojavom glavobolje, letargije, papilarnih promjena ili napadaja. Smrtnost je do 70%. Za liječenje ovog stanja treba koristiti infuziju manitola i mehaničku ventilaciju. Rabdomioliza je još jedna moguća komplikacija zbog hiperosmolalnosti i hipoperfuzije. Edem pluća može se razviti pretjeranim nadoknađivanjem tekućine u bolesnika s HBL ili CHF. Planiranje otpuštanja treba uključivati edukaciju o dijabetesu, odabir odgovarajućeg režima inzulina koji pacijent razumije i može si ga priuštiti, te pripremu kompleta zaliha za početnu primjenu inzulina kod kuće [15].

### **3.3. Neketotični hiperosmolarni sindrom**

Neketotični hipersmolarni sindrom ili hiperglikemijsko hiperosmolarno stanje (HHS) životno je ugrožavajuća metabolička dekompenzacija dijabetesa koja se javlja s ozbiljnom hiperglikemijom i dubokom dehidracijom, obično popraćeno promjenama svijesti u rasponu od letargije do kome. Za razliku od dijabetičke ketoacidoze (DKA) u kojoj su acidemija i ketonemija ključne značajke, one su ograničene u HHS. Smrtnost kod HHS kreće se od 5-20% i veća je u ekstremnim godinama i u prisutnosti kome. HHS je rašireniji kod dijabetičara tipa 2 i u oko 7-17% slučajeva početna je prezentacija klasično viđena kod institucionaliziranih starijih bolesnika sa smanjenom percepcijom žeđi ili nesposobnošću ambulacije da dobiju vodu po potrebi. HHS je izuzetno rijedak kao prva prezentacija u bolesnika s dijabetesom tipa 1 [15].

### **3.3.1. Patofiziologija HHS**

Smanjenje učinkovitog djelovanja cirkulirajućeg inzulina, zajedno s istodobnim povišenjem broja regulatornih hormona, temeljni je mehanizam i za HHS i za DKA. Te izmjene dovode do povećane proizvodnje glukoze u jetri i bubrezima i poremećene upotrebe glukoze u perifernim tkivima, što rezultira hiperglikemijom i paralelnim promjenama osmolalnosti izvanstaničnog prostora. HHS je povezan s glikozurijom, što dovodi do osmotske diureze, s gubitkom vode, natrija, kalija i drugih elektrolita. U HHS-u, razina inzulina nije dovoljna za iskorištavanje glukoze u tkivima osjetljivim na inzulin, ali je dovoljna (kako se utvrđuje rezidualnim C-peptidom) da spriječi lipolizu i ketogenezu [15].

### **3.3.2. Etiologija HHS**

U djece i mladih odraslih s dijabetesom tipa 1 i tipa 2, zarazne bolesti i poremećaji dišnog, krvožilnog i urogenitalnog sustava mogu uzrokovati HHS. Pretilost i neprekidna konzumacija pića bogatih ugljikohidratima doveli su do povećanja učestalosti HHS. To se posebno odnosi na dječju populaciju gdje je učestalost dijabetesa tipa 2 u porastu. Kao što je ranije napomenuto, HHS se najčešće opaža kod pacijenata s dijabetesom tipa 2. Ako se dijabetes melitus dobro kontrolira, šansa za razvoj HHS je minimalna. Međutim, u određenim uvjetima neki bi čimbenici mogli inicirati razvoj HHS-a. Najčešći razlog ove komplikacije je infekcija. Uzročni čimbenik može biti zarazni proces u dišnom, gastrointestinalnom i urogenitalnom sustavu. Razlog tome je neosjetni gubitak vode i oslobađanje endogenih kateholamina. Otprilike 50% do 60% HHS-a može se pripisati zaraznoj etiologiji [9,15].

Neki lijekovi za liječenje drugih bolesti i stanja u starijih bolesnika s dijabetesom tipa 2 mogu pokrenuti HHS. Primjeri takvih lijekova su tiazidni diuretici, beta-blokatori, glukokortikoidi i neki atipični antipsihotici. Kardiovaskularni udes poput moždanog udara, angine pektoris, infarkta miokarda također može potaknuti odgovor na stres. To dovodi do oslobađanja kontraregulacijskih hormona s rezultirajućim učinkom povećane razine glukoze u krvi uzrokujući osmotsku diurezu, a rezultat dehidracije je HHS [15].

### 3.3.3. Klinička slika HHS

HHS se definira kao ekstremno povišenje glukoze u krvi  $> 600 \text{ mg / dL}$  ( $> 33,30 \text{ mmol / L}$ ) i serumska osmolalnost  $> 320 \text{ mOsm / kg}$  u odsustvu značajne ketoze i acidoze. Male količine ketona mogu biti prisutne u krvi i mokraći.

HHS obično ima sporiji početak od DKA, a simptomi se razvijaju tijekom nekoliko dana ili tjedana. Pacijenti koji imaju poliuriju, polidipsiju, slabost i zamagljen vid. Promijenjeni senzorijski status je kod HHS-a, ali mentalni status može varirati od potpune budnosti do zbunjenosti, letargije ili kome. Napadi se mogu pojaviti u do 20% bolesnika. Ispitivanjem se otkrivaju fizički znakovi dehidracije, uključujući suhu sluznicu, loš turgor kože, hladne ekstremitete, hipotenziju i tahikardiju. Vrućica može biti prisutna ili ne, što ukazuje na osnovnu infekciju, iako zbog istodobne vazodilatacije mogu biti prisutne normotermija ili čak hipotermija [9,15].

Dijagnostički kriteriji za HHS uključuju ozbiljnu hiperglikemiju i hiperosmolalnost uz očuvanje približno normalnog pH i bikarbonata te minimalne ili odsutne ketone u serumu i / ili urinu. ADA smjernice napominju da razina glukoze na nalazu treba biti  $> 600 \text{ mg / dl}$ , s  $\text{pH} > 7,3$  i razinom bikarbonata  $> 20 \text{ mEq / L}$ . To su uobičajeni dijagnostički kriteriji koji razlikuju HHS od DKA. Međutim, jasno je da subpopulacija pacijenata s dijabetesom tipa 2 može imati preklapajuće značajke HHS i DKA. Pacijenti s dijabetesom sklonim ketozi tipa 2 prisutni su s ketozom i blažom acidozom nego što se očekuje kod DKA, au nekim slučajevima s približno normalnim pH i bikarbonatom. Rjeđe se HHS može pojaviti u okruženju dijabetesa insipidusa gdje se pacijenti liječe intravenskom dekstrozom zbog ozbiljne dehidracije koja dovodi do hiperglikemije i glikozurije [9,15].

### 3.3.4. Liječenje HHS

Tablica 3.3. prikazuje preporuke za zbrinjavanje odraslih bolesnika s hiperglikemijskim hiperosmolarnim stanjem (HHS).

Intervencija	Preporuka
Nadoknada tekućine	1-1,5 L 0,9 % NaCl (15 –20 ml/kg/h) tijekom prvog sata, kasnije ovisno ohemodinamskom statusu, razini elektrolita, stanju hidracije, diurezi; najčešće 250-500 ml/h 0,9 % NaCl u bolesnika s hiponatremijom, a 250-500 ml/h 0,45 % NaCl u bolesnika s normalnom ili povišenom koncentracijom natrija
Nadoknada kalija	K < 5,3 mmol/L –primjena 20-30 mmol K u svakoj litri tekućine (ako je održana diureza; > 50 ml/h)• K < 3,5 mmol/L -odgoditi primjenu inzulina dok se ne korigira hipokalijemija
Primjena inzulina	brzodjelujući inzulin 0,14 J/kg/h u kontinuiranoj infuziji• ako GUP nakon sat vremena ne padne za > 2,8 mmol/L ili 10 % od početne vrijednosti, dodati 0,14 J/kg brzodjelujućeg inzulina u bolusu, te nastaviti kontinuiranu infuziju istom brzinom• kada vrijednost GUP-a dosegne 16,5 mmol/L uvesti 5 % glukozu i smanjiti brzinu infuzije inzulina na 0,02 –0,05 J/kg/h• inzulin se primjenjuje intravenski, sve dok se ne razriješi HHS i oporavi stanje svijesti• kada bolesnik počne jesti prelazi se na supkutanu primjenu inzulina
Dodatne mjere	<ul style="list-style-type: none"><li>- traženje i liječenje precipitirajućeg čimbenika</li><li>- postavljanje NG sonde u komatoznog bolesnika</li><li>- postavljanje urinarnog katetera</li><li>- primjena niskomolekularnog heparina</li></ul>

*Tablica 3.3. Preporuke za zbrinjavanje odraslih bolesnika s hiperglikemijskim hiperosmolarnim stanjem (HHS). Prema: Klobučar Majanović S, Orlić Crnčević Ž, Zorić Č., Bićanić N. Hitna stanja u endokrinologiji*

### 3.3.5. Komplikacije HHS

Abnormalnosti elektrolita kao posljedica liječenja HHS prilično su česte. Potrebno je paziti da se osigura često praćenje i izbjegnju štetne nuspojave. Uobičajeni poremećaji elektrolita uključuju hipokalemiju i hipoglikemiju. Edem mozga je moguća, ali rijetka komplikacija kod HHS-a. To je češće u dječjoj populaciji i događa se zbog brzog snižavanja razine glukoze [15].

### **3.4. ADA nove smjernice**

Američko udruženje za dijabetes (ADA) nedavno je objavilo svoje standarde medicinske njege za 2021. godinu, koji pružaju zdravstvenim radnicima, istraživačima i osiguravateljima ažurirane smjernice o skrbi i upravljanju dijabetesom. Ove je preporuke razvila skupina stručnjaka koja se nadovezuje na prethodne Standarde koji pregledavaju najnovija i najznačajnija znanstvena istraživanja. Dijabetes je složena, kronična bolest koja zahtijeva kontinuiranu medicinsku njegu s višefaktorskim strategijama smanjenja rizika izvan glikemijske kontrole. Tekuća edukacija i podrška samoupravljanju dijabetesom presudni su za sprečavanje akutnih komplikacija i smanjenje rizika od dugoročnih komplikacija. Postoje značajni dokazi koji podupiru niz intervencija za poboljšanje ishoda dijabetesa [16].

#### **3.4.1. Edukacija i podrška samoupravljanju šećernom bolesti**

Smjernice izdate također na stranicama Američkog udruženja za dijabetes (ADA), za ovu godinu, što se tiče edukacije i podrške samoupravljanja dijabetesom upućuju na:

- U skladu s nacionalnim standardima za obrazovanje i potporu samoupravljanju dijabetesom, sve osobe s dijabetesom trebale bi sudjelovati u edukaciji o samoupravljanju dijabetesom i dobiti potporu potrebnu za pristup znanju, donošenja odluka i ovladavanju vještinama potrebnim za samoupravljanje dijabetesom
- Četiri su kritična vremena za procjenu potrebe za edukacijom o upravljanju dijabetesom radi promicanja stjecanja vještina kao potpora provedbi režima, medicinskoj prehrambenoj terapiji i blagostanju: kod dijagnoze, godišnje i / ili kada ne ispunjavaju ciljeve liječenja, kada se razviju komplicirajući čimbenici (medicinski, fizički, psihosocijalni) i kada se dogode prijelazi u životu i njezi
- Klinički ishodi, zdravstveni status i dobrobit ključni su ciljevi edukacije i podrške samoupravljanju dijabetesom koji bi se trebali mjeriti kao dio rutinske skrbi.
- Edukacija i podrška za upravljanje dijabetesom trebaju biti usmjereni na pacijenta, mogu se davati u grupnim ili individualnim postavkama i / ili koristiti tehnologiju, a treba ih komunicirati s cijelim timom za njegu dijabetesa

- Budući da obrazovanje i podrška samoupravljanju dijabetesom mogu poboljšati ishode i smanjiti troškove B, preporučuje se povrat sredstava od strane trećih strana
- Zaporeke u obrazovanju i podršci samoupravljanju dijabetesom postoje u zdravstvenom sustavu, platitelju, pružatelju usluga i na razini pacijenta i treba uložiti u njihovo prepoznavanje i rješavanje [16]

### 3.4.2. Hipoglikemija

Kod dijabetesa tipa 1 i dijabetesa tipa 2 s ozbiljnim nedostatkom inzulina, nesvjesnost o hipoglikemiji (ili autonomni neuspjeh povezan s hipoglikemijom) može ozbiljno ugroziti strogu kontrolu dijabetesa i kvalitetu života. Ovaj sindrom karakterizira nedostatak otpuštanja proturegulacijskog hormona, posebno u starijih odraslih osoba, i smanjeni autonomni odgovor, koji su i faktori rizika za i uzrokovani hipoglikemijom. Posljedica ovog "začaranog kruga" jest da je dokazano da nekoliko tjedana izbjegavanja hipoglikemije poboljšava kontraregulaciju i svijest o hipoglikemiji kod mnogih pacijenata. Dakle, pacijenti s jednom ili više epizoda klinički značajne hipoglikemije mogu imati koristi od barem kratkotrajnog opuštanja glikemijskih ciljeva i dostupnosti glukagona [16].

Ciljevi liječenja dijabetesa su spriječiti ili odgoditi komplikacije i optimizirati kvalitetu života. Ciljeve i planove liječenja treba stvarati s pacijentima na temelju njihovih individualnih preferencija, vrijednosti i ciljeva. Ovaj individualizirani plan upravljanja trebao bi uzeti u obzir dob pacijenta, kognitivne sposobnosti, raspored škole i rada, zdravstvena uvjerenja, sustav potpore, obrasce prehrane, tjelesnu aktivnost, socijalnu situaciju, financijska zabrinutost, kulturne čimbenike, pismenost i računanje (matematička pismenost), povijest dijabetesa (trajanje, komplikacije, trenutna upotreba lijekova), popratne bolesti, zdravstvene prioritete, druga zdravstvena stanja, sklonost skrbi i očekivano trajanje života. Razne strategije i tehnike trebale bi se koristiti za potporu naporima pacijenata u upravljanju sobom, uključujući pružanje obrazovanja o vještinama rješavanja problema za sve aspekte upravljanja dijabetesom [16].

## Smjernice:

- Pojavu i rizik od hipoglikemije treba pregledati pri svakom susretu i istražiti prema uputama
- Glukoza (približno 15–20 g) poželjni je tretman za svjesnu osobu s glukozom u krvi <70 mg / dL (3,9 mmol / L], iako se može koristiti bilo koji oblik ugljikohidrata koji sadrži glukozu. Petnaest minuta nakon tretmana, ako samokontrola glukoze u krvi (SMBG) pokazuje kontinuiranu hipoglikemiju, liječenje treba ponoviti. Jednom kada SMBG ili uzorak glukoze raste, pojedinac bi trebao jesti obrok ili međuobrok kako bi spriječio ponavljanje hipoglikemije
- Glukagon treba propisati svim osobama s povećanim rizikom od hipoglikemije razine 2 ili 3, tako da bude dostupan ako zatreba. Njegovatelji, školsko osoblje ili članovi obitelji tih pojedinaca trebali bi znati gdje je i kada i kako to primijeniti. Primjena glukagona nije ograničena na zdravstvene radnike
- Nepoznavanje hipoglikemije ili jedna ili više epizoda hipoglikemije razine 3 trebaju potaknuti edukaciju o izbjegavanju hipoglikemije i ponovnu procjenu režima liječenja.
- Pacijentima koji se liječe inzulinom s nepoznavanjem hipoglikemije, hipoglikemijskim događajem jedne razine 3 ili uzorkom neobjašnjive hipoglikemije razine 2 treba savjetovati da povise svoje glikemijske ciljeve kako bi strogo izbjegavali hipoglikemiju barem nekoliko tjedana kako bi djelomično preokrenuli nesvjesnost hipoglikemije i smanjili rizik budućih epizoda
- Kliničar, pacijent i njegovatelji preporučuju trajnu procjenu kognitivne funkcije s povećanom budnošću za hipoglikemiju ako se utvrdi slaba ili silazna kognicija [16]

Prevenција hipoglikemije ključna je komponenta upravljanja dijabetesom. Samokontrola glukoze u krvi i, za neke pacijente kontinuirano praćenje glukoze, ključni su alati za procjenu terapije i otkrivanje početne hipoglikemije. Pacijenti bi trebali razumjeti situacije koje povećavaju rizik od hipoglikemije, primjerice kada se posti za testove ili postupke, kada se kasni s obrocima, tijekom i nakon konzumacije alkohola, tijekom i nakon intenzivnog vježbanja te tijekom spavanja. Hipoglikemija može povećati rizik od nanošenja štete sebi ili drugima, primjerice tijekom vožnje. Potrebno je naučiti ljude s dijabetesom da uravnoteže upotrebu inzulina i unos ugljikohidrata i da vježbaju, ali ove strategije nisu uvijek dovoljne za prevenciju [16].

### **3.4.3. ADA preporuke vezane uz COVID-19**

Standardi njege zalažu se za cijepljenje osoba s dijabetesom. Ažuriranja uključuju tablicu s cijepljenjem za osobe s dijabetesom koje preporučuje CDC. Iako cjepivo protiv COVID-19 još nije postalo široko dostupno izvan kliničkih ispitivanja u vrijeme kada su ova ažuriranja napisana, ADA snažno savjetuje da ljudi s dijabetesom budu jedna od prvih populacija na redu za cijepljenje [16].



## 4. Uloga medicinske sestre

Medicinska sestra ili tehničar ključni su dio tima koji skrbi o oboljelima od akutnih komplikacija dijabetesa. Oni su tu od dolaska pacijenta na hitni prijem do skrbi nakon intervencije. Kada se pacijent stabilizira osim njege, najvažnija je edukacija pacijenta kako se ne bi ponovila hospitalizacija. To uključuje educiranje pacijenta o važnosti tjelesne aktivnosti posebno kod T2DM. To može uključivati izbjegavanje automobila kada se može kretati pješke ili biciklom, korištenje stepenica umjesto dizala, boravak u prirodi, planinarenje, šetnje, odlazak na grupne treninge ili teretanu, svakodnevni visoko intenzivni trening od 30 minuta, obrađivanje vrta, šetnja psa itd. [17].

Bolesnika je važno educirati o tome da mora voditi pažnju o zdravlju stopala kako bi se smanjio rizik od komplikacija što uključuje svakodnevnu higijenu stopala, pregledavanje zdravlja kože, stanja noktiju i prostora između prstiju, te potražiti pomoć druge osobe kod pregleda ako ne mogu sami to napraviti. Bolesnici također moraju redovito sami kontrolirati razinu glukoze u krvi kako bi se prevenirale komplikacije i kvalitetnije živjelo. Samokontrola glukoze provodi se s test trakama za glukozu i ketone u mokraći (okularno) ili test-trakama za glukozu i ketone u krvi (okularno ili s pomoću glukometra) [17].

Medicinska sestra pacijenta mora poučiti pacijenta svim dijelovima uspješne inzulinske terapije: priprema pen-štrcaljki, tehnika uboda i primjene inzulina, ispravno čuvanje inzulina, samokontrola razine glukoze u krvi s glukometrom, reagiranje na dobivene rezultate, vođenje dnevnika samokontrole, postupanje u slučaju hipoglikemije i u izvanrednim stanjima te raspored obroka i količinu hrane individualno za svakog bolesnika prema njihovom dnevnom ritmu i dnevnim obvezama. Zbog sve većeg broja oboljelih od dijabetesa većina medicinskih sestara vjerojatno će se susresti s mnogim pacijentima s dijabetesom bez obzira na njihovu specijalnost ili radnu situaciju. Bilo u zajednici, ambulantnoj specijalnosti, ustanovi primarne zdravstvene zaštite ili bolnici, pružanje kvalitetne edukacije o dijabetesu i trajna podrška i skrb uloga je koju većina medicinskih sestara mora biti spremna preuzeti. Pružanje informacija i stalna podrška također se moraju događati neformalno koristeći "poučive trenutke" i odgovarati na pitanja i zabrinutosti pacijenata s dijabetesom i članova njihove obitelji. Pružanje edukacije o samoupravljanju i rješavanje psihosocijalnih problema ključni su elementi njege dijabetesa i zdravstvene njege. Bez obzira na tehnologiju ili nove tretmane, medicinske sestre nikada ne smiju izgubiti iz vida svoju ulogu zagovornika i podupiranja pacijenta. [17]

## 4.1. Sestrinske dijagnoze i intervencije vezane uz akutne komplikacije šećerne bolesti

- Smanjena mogućnost brige o sebi u/s osnovnom bolesti
- Mogućnost povrede u/s smanjenjem osjeta opipa, slabljenjem vida i hipoglikemije
- Promjena životnog stila u/s terapije inzulinom i kontrole razine glukoze
- Anksioznost u/s potencijalnim komplikacijama i ishodom bolesti
- Neučinkovitost u/s kompleksnim režimom samozbrinjavanja
- Poremećaj u prehrani u/s promijenjenim tjelesnim zahtjevima
- Potencijalna seksualna disfunkcija (muškarci) u/s perifernom neuropatijom i psihološkim problemima
- Potencijalna seksualna disfunkcija (žene) u/s fizičkim ili psihološkim stresorima
- Socijalna izolacija u/s oštećenjem vida
- Nedostatak znanja u/s –ADA dijetom, kontrolom tjelesne težine, održanjem tjelesne težine, prednostima i rizicima fizičke aktivnosti, mjerama samokontrole, lijekovima, osobnom higijenom, njegom stopala, stanjima hipoglikemije i hiperglikemije, dostupnim pomoćnim pomagalicama
- Mogućnost komplikacija –hipoglikemija
- Mogućnost komplikacija –hiperglikemija
- Visok rizik za infekciju
- Visok rizik za dehidraciju [18]

#### **4.1.1. Nedostatak znanja u/s –dijetom, kontrolom tjelesne težine, održanjem tjelesne težine, prednostima i rizicima fizičke aktivnosti, mjerama samokontrole, lijekovima**

Fokus edukacije o dijabetesu trebao bi biti osnaživanje pacijenta za rješavanje promjena u zdravstvenom ponašanju i samopomoći. Pružanje cjelovitih informacija i pravilno obrazovanje pacijenata s dijabetesom može dramatično povećati poštivanje režima liječenja.

##### Ciljevi:

- Prije otpusta pacijent će pokazati znanje o injekciji inzulina, simptomima i liječenju hipoglikemije i prehrani

##### Intervencije:

- Educirati pacijenta o važnosti pridržavanja dijeta koja je siromašna šećerima, mastima i bogata vlaknima
- Dati pacijentu primjere jelovnika za više dana
- Educirati pacijenta o prepoznavanju znakova hipoglikemije
- Educirati pacijenta kako tretirati hipoglikemiju hranom ili injekcijom glukagona
- Educirati pacijenta o pravilnom i pravovremenom davanju inzulina
- Educirati pacijenta o mogućim komplikacijama
- Educirati pacijenta o važnost održavanja pravilne tjelesne težine i utjecaju pretilosti na bolest
- Educirati pacijenta o prednostima i rizicima fizičke aktivnosti
- Pristupiti pacijentovim strahovima i razgovarati o njima
- Pristupiti obitelji pacijenta i njihovoj spremnosti za učenjem o dijabetesu
- Procijeniti pacijentovu socijalnu situaciju koja može utjecati na plan edukacije
- Procijeniti pacijentove vještine o brizi o sebi
- Potvrditi da pacijent razumij ono što mu se govori
- Pružiti pacijentu pisane materijale
- Uputiti pacijenta u grupe podrške [19]

#### 4.1.2. Visok rizik za infekciju

Infektivne bolesti su češće i ozbiljnije u bolesnika s dijabetes melitusom zbog hiperglikemijskog okruženja koje pogoduje imunološkoj disfunkciji (npr. Oštećenje funkcije neutrofila, depresija antioksidacijskog sustava i humoralni imunitet), mikro- i makro-angiopatije, neuropatija, smanjenje antibakterijske aktivnosti mokraćne, poremećaj motorike probavnog sustava i mokraćne te veći broj medicinskih intervencija kod ovih bolesnika.

Ciljevi:

- Utvrditi intervencije za sprečavanje / smanjenje rizika od infekcije
- Pokazati tehnike, promjene načina života kako bi spriječili razvoj infekcije

Sestrinske intervencije:

- Promatrati znakove infekcije i upale
- Auskultirati zvukove disanja
- Poučiti i pokazati pravilnu tehniku pranja ruku
- Održavanje asepsa tijekom umetanja IV kanile
- Administracija davanja svih lijekova
- Pravilna njega rana
- Aseptično uvođenje urinarnog katetera
- Poučiti pacijentice pravilnoj higijeni nakon eliminacije
- Njegovati kožu pacijenta, održavati je suhom i paziti na nabore
- Smjestiti pacijenta u polu-Fowlerov položaj
- Poticati i asistirati kod oralne higijene
- Poticati povećan unos tekućina
- Davati i administrirati antibiotike prema uputi liječnika [19]

### 4.1.3. Visok rizik za dehidraciju

Hiperglikemija dovodi do pretjeranog mokrenja i pretjerane žeđi u pokušaju da se tijelo riješi viška glukoze zajedno s vodom, a elektroliti izlažu pacijenta riziku od nedostatka volumena tekućine.

Ciljevi:

- Pacijent neće dehidrirati
- Pacijent će provoditi odgovarajuću hidraciju što dokazuju stabilni vitalni znakovi, opipljivi periferni puls, dobar turgor kože i punjenje kapilara

Sestrinske intervencije:

- Pratiti vitalne znakove; tlak, obrazac disanja, znakove cijanoze, temperatura, boja kože, vlaga, turgor
- Procijeniti periferni puls, kapilarno punjenje i sluznice
- Pratiti i zabilježiti specifičnu težinu urina
- Dnevno vagati pacijenta
- Održavati unos tekućine od najmanje 2500 ml/dan u okviru srčane tolerancije kada se nastavi s oralnim unosom
- Omogućiti ugodno okruženje
- Pratiti mentalno stanje pacijenta i svijest
- Kateterizirati pacijenta ako je nužno [19]

## 5. Zaključak

Aдекватne mjere za smanjivanje akutnih komplikacija dijabetesa uključuju sudjelovanje i učinkovitu komunikaciju između liječnika primarne zdravstvene zaštite, pomoćnika liječnika, medicinske sestre, endokrinologa, edukatora dijabetesa, ljekarnika, dijabetičara, obitelji pacijenta i pacijenta. Kamen temeljac ovog upravljanja je pacijent.

Edukacija pacijenta trebala bi se pozabaviti važnošću relativno detaljne dokumentacije u vezi s razinama glukoze u krvi, vremenskim okvirom, jedinicama primijenjenog inzulina i svim bitnim bilješkama poput povećanog / smanjenog unosa hrane ili vježbanja u odnosu na mjerenje glukoze u krvi. Takva dokumentacija omogućuje liječniku primarne zdravstvene zaštite ili endokrinologu da izvrši odgovarajuće prilagodbe terapije dijabetičkim lijekovima kako bi najbolje optimizirao razinu glukoze u krvi. Stabilnost razine glukoze u krvi može se postići dosljednim prehranbenim navikama i navikama vježbanja, uz odgovarajuće vrijeme terapije inzulinom kako bi se izbjegli drastični skokovi i padovi razine glukoze u krvi. Hospitalizirane pacijente s novodijagnosticiranim dijabetesom podučava medicinska sestra, edukator dijabetičara, o samostalnom davanju inzulina. Skrbnik bi se trebao koordinirati s timom zdravstvenih djelatnika koji vode slučaj tako da se prije otpusta postigne odgovarajuća edukacija pacijenta i skrbnika. Razgovori s pacijentom i ljekarnikom pomoći će u odabiru najboljih lijekova za postizanje sigurne kontrole glikemije. Predavanja u grupnom obrazovanju i planiranje lokalnih događaja mogu pomoći dijabetičarima da nauče i prošire svoje znanje između sebe, kao i ostalih u kućanstvu.

Nepridržavanje lijekova ili prehrane najčešći je uzrok neuspjeha liječenja. Pacijenti bi trebali nadzirati znakove ili simptome hipoglikemije i imati na raspolaganju izvore glukoze (na primjer, tvrde bombone, voćni sok). Razvoj programa za obrazovanje zdravstvenog osoblja također je pokazao da pruža bolje rezultate. Udruživanje s lokalnim ljekarnama ili trgovinama prehranbenim proizvodima može pomoći nekim preprekama s kojima se pacijenti s dijabetesom često susreću.

Pacijentima treba savjetovati prilično dosljednu tjelovježbu i prehranbene navike kako bi se izbjegli drastični skokovi i padovi u mjerenju glukoze u krvi iz sata u sat. Međuprofesionalnim pristupom hipoglikemiji rezultati će se optimizirati što će dovesti do bolje kvalitete života pacijenta.

Dijabetička ketoacidoza i HHS ozbiljna su metabolička stanja koja imaju potencijal za nepovoljne ishode ako se odmah ne prepoznaju i ne liječe. Zabrinjavajući porast učestalosti prijema zbog dijabetičke ketoacidoze dogodio se tijekom posljednja dva desetljeća, a propuštanje inzulina i infekcija ostala su dva prevladavajuća uzroka. Edukacija bolesnika za provjeru ketona u urinu ili krvi u prisutnosti simptoma kao što su mučnina, povraćanje i / ili umor, čak i ako su koncentracije glukoze u krvi ispod 11,1 mmol / l (200 mg / dL), važno je jer ovi simptomi mogu predstavljati rane znakove upozorenja za dijabetičku ketoacidozu. Unatoč dobro napisanim objavljenim smjernicama za upravljanje dijabetičkom ketoacidozom i HHS-om, ove se smjernice ne slijede uvijek. To može rezultirati povratkom hiperglikemija, hipoglikemija, abnormalnosti elektrolita i recidiv dijabetičke ketoacidoze. Uz to, česte zamke u liječenju uključuju prijevremeni prekid intravenske terapije inzulinom i nedovoljno vrijeme ili doziranje potkožnog inzulina prije prekida intravenskog inzulina. Sve je veće priznanje da je velik postotak pacijenata koji su primljeni s dijabetičkom ketoacidozom skupina s visokim rizikom za druge životno opasne događaje i smrtnost. Strategije za sprečavanje ponovnog prijema u bolnicu, kao i dugoročni morbiditet i smrtnost, uključuju angažman s edukatorima o dijabetesu koji mogu educirati pacijente o strategijama upravljanja koncentracijom glukoze u krvi tijekom razdoblja bolesti i uputiti pacijente kada da pozovu svog liječnika ili pružatelja zdravstvenih usluga za dijabetes za dodatne informacije. Potreban je veći fokus na edukaciji liječnika i pacijenata i njihove obitelji o ranom prepoznavanju, uzrocima i strategijama za prevenciju akutnog dijabetesa.

*Lana Tkalčec*

„U Varaždinu“

## 6. Literatura

- [1] American Diabetes Association: Diagnosis and classification of diabetes mellitus, *Diabetes Care*, br. 33, 2010, siječanj, str. 9-62
- [2] <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-koordinaciju-i-provođenje-programa-i-projekata-za-prevenciju-kronicnih-nezaraznih-bolest/dijabetes/>, dostupno 02.03.2021.
- [3] <https://roditelji.eu/trosak-lijecenja-komplikacija/>, dostupno 02.03.2021.
- [4] M.S. Roberts, P.D. Burbelo, D. Egli-Spichtig, F. Perwad, C.J. Romero, S. Ichikawa, E. Farrow, M.J. Econs, L.C. Guthrie, M.T. Collins, R.I. Gafni: Autoimmune hyperphosphatemic tumoral calcinosis in a patient with FGF23 autoantibodies, *J Clin Invest*, br. 3, 2018, prosinac,
- [5] P. Pozzilli, S. Peralice: Latent Autoimmune Diabetes in Adults: Current Status and New Horizons, *Endocrinol Metab*, Seoul, br. 33, 2018, lipanj, str. 147-159
- [6] A. Sapra, P. Bhandari: Diabetes Mellitus, StatPearls, Treasure Island (FL), 2021, siječanj
- [7] S.R. Shah, S.M. Iqbal, R. Alweis, S. Roark: A closer look at heart failure in patients with concurrent diabetes mellitus using glucose lowering drugs, *Expert Rev Clin Pharmacol*, br. 12, 2019, siječanj, str. 45-52
- [8] Chinese Diabetes Society; National Office for Primary Diabetes Care: National guidelines for the prevention and control of diabetes in primary care, *Zhonghua Nei Ke Za Zhi*, 2018.
- [9] A. Rewers: Acute metabolic complications in diabetes, *Diabetes in America* 3rd edition, NIH, 2018, kolovoz
- [10] P.E. Cryer: Hypoglycemia in Diabetes: Pathophysiology, Prevalence and Prevention 2nd ed, American Diabetes Association, Alexandria, 2013.
- [11] P. Mathew, D. Thoppil: Hypoglycemia, StatPearls, Treasure Island (FL), 2021, siječanj
- [12] <https://www.ajmc.com/view/the-persistent-complication-of-hypoglycemia-in-diabetics>, dostupno 02.03.2021.



- [13] J.W. Newcomer: Second-generation (atypical) antipsychotics and metabolic effects: a comprehensive literature review, CNS Drugs, br.19, 2005 str. 1-93
- [14] A.R. Gosmanov, AE Kitabchi: Diabetic Ketoacidosis, Endotext, South Dartmouth (MA), 2021.
- [15] A. Adeyinka, NP Kondamudi: Hyperosmolar Hyperglycemic Nonketotic Coma, StatPearls, 2021. siječanj
- [16] [https://care.diabetesjournals.org/content/44/Supplement\\_1](https://care.diabetesjournals.org/content/44/Supplement_1), dostupno 02.03.2021.
- [17] M. Vrca Botica, I. Pavlić-Renar i sur: Šećerna bolest u odraslih, Školska knjiga, Zagreb, 2012.
- [18] Š. Ozimec: Zdravstvena njega internističkih bolesnika, Visoka zdravstvena škola, Zagreb, 2000.
- [19] <https://nurseslabs.com/diabetes-mellitus-nursing-care-plans/>, dostupno 02.03.2021.



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno neakonitim privržanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja Lana Tkalčec (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Aludne komplikacije diabetes mellitus (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Lana Tkalčec  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sustavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja Lana Tkalčec (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Aludne komplikacije diabetes mellitus (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Lana Tkalčec  
(vlastoručni potpis)

