

# Učestalost hipoglikemije te uspješnost rješavanja iste na terenu u ZZHMZZ u razdoblju od 2020.-2023.godine

---

**Erlić, Paula**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:550815>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
SESTRINSTVO

Paula Erlić

UČESTALOST HIPOGLIKEMIJE TE USPJEŠNOST RJEŠAVANJA ISTE  
NA TERENU U ZZHMZZ U RAZDOBLJU OD 2020. - 2023. GODINE  
NJIHOVA PREVENCIJA: rad s istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY  
NURSING

Paula Erlić

FREQUENCY OF HYPOGLYCEMIA AND SUCCESSFUL  
RESOLUTION OF IT ON THE FIELD IN ZZHMZZ IN THE PERIOD FROM  
2020 – 2023 PREVENTION: research

Final thesis

Rijeka, 2023.

## Izješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

<b>Sastavnica</b>	
<b>Studij</b>	FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA, PREDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA, DISLOCIRANI STUDIJ SESTRINSTVA KARLOVAC
<b>Vrsta studentskog rada</b>	ZAVRŠNI RAD
<b>Ime i prezime studenta</b>	Paula Erlić
<b>JMBAG</b>	

## Podatci o radu studenta:

<b>Naslov rada</b>	UČESTALOST HIPOGLIKEMIJE TE USPJEŠNOST RJEŠAVANJA ISTE NA TERENU U zhmzz U RAZDOBLJU OD 2020 – 2023. GODINE I NJIHOVA PREVENCIJA: rad s istraživanjem
<b>Ime i prezime mentora</b>	Hrvojka Stipetić
<b>Datum predaje rada</b>	19. lipnja 2023
<b>Identifikacijski br. podneska</b>	2118813843
<b>Datum provjere rada</b>	19-Jun-2023 07:27AM (UTC+0200)
<b>Ime datoteke</b>	ZAVRŠNI RAD (1).docx
<b>Veličina datoteke</b>	1.22M
<b>Broj znakova</b>	51973
<b>Broj riječi</b>	8424
<b>Broj stranica</b>	45

## Podudarnost studentskog rada:

<b>Podudarnost (%)</b>	
	15 %

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

<b>Mišljenje mentora</b>	
<b>Datum izdavanja mišljenja</b>	19. lipnja 2023
<b>Rad zadovoljava uvjete izvornosti</b>	Završni rad zadovoljava uvjete izvornosti
<b>Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)</b>	

Datum

19. lipnja 2023

Potpis mentora

Mišljenje Povjerenstva za završne i diplomske radove o nacrtu istraživanja (popunjava Povjerenstvo):

	<b>Napomene:</b>
<b>Naslov rada</b>	Reprezentativan Jasan
<b>Uvod</b>	Dosljedan naslovu. Pregledati i ispraviti gramatičke pogreške, odnosno formulaciju rečenica.
<b>Ciljevi</b>	Jasni Dosljedni naslovu i uvodu
<b>Hipoteze</b>	Jasne Dosljedno prate ciljeve Za svaki cilj predložena je hipoteza
<b>Metode</b>	Jasno su opisane sve točke prema uputama
<b>Literatura</b>	Literaturu napisati prema uputama, koristiti Vancouverski stil pisanja literature.
<b>Druge napomene:</b>	
<b>Zaključak</b>	<b>Povjerenstvo odobrava nacrt diplomskog rada.</b>

Datum: 02.05. 2023.

Povjerenstvo za završne i diplomske radove

## SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
1.1	<i>Hipoglikemija</i> .....	2
1.1.1	<i>Etiologija</i> .....	4
1.1.2	<i>Epidemiologija</i> .....	5
1.2	<i>Rizični faktori i prevencija hipoglikemije</i> .....	5
1.3	<i>Klinička slika hipoglikemije</i> .....	8
1.4	<i>Komplikacije hipoglikemije</i> .....	9
1.5	<i>Liječenje hipoglikemije</i> .....	10
1.6	<i>Procjena i postupak kod hipoglikemije u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi</i> 12	
1.7	<i>Aktivnosti medicinske sestre u edukaciji pacijenta</i> .....	14
2.	CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	17
3.	ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA.....	18
3.1	<i>Ispitanici, postupak i instrumentarij</i> .....	18
3.2	<i>Etički aspekti istraživanja</i> .....	18
3.3	<i>Statistička obrada podataka</i> .....	18
4.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	20
4.1	<i>Socijalno-demografski i opći podatci</i> .....	20
4.1.1	<i>Broj, dob i spol ispitanika te godina intervencije</i> .....	20
4.1.2	<i>Terapijska primjena glukozom i terapijska primjena glukagona kod pacijenata sa hipoglikemijom</i> .....	24
4.1.3	<i>Poremećaj svijesti pacijenata prilikom intervencije</i> .....	26
4.1.4	<i>Terapija na terenu i terapija u zdravstvenoj ustanovi</i> .....	27
4.2	<i>Zaključak istraživanja</i> .....	29

5.	RASPRAVA .....	30
6.	ZAKLJUČAK.....	31
5.	LITERATURA.....	32
8.	POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA.....	36
9.	PRIVITCI .....	37
10.	ŽIVOTOPIS.....	38

## SAŽETAK

**Uvod i cilj istraživanja:** Hipoglikemija je učestala posljedica liječenja dijabetesa koja se može izbjeći. Tretman terapije i povijest hipoglikemije spadaju u najvažniji prediktor budućih događaja. Svi ostali čimbenici rizika uključuju zatajenje bubrega, stariju dobnu zrelost i povijest autonomnog zatajenja koja je povezana s hipoglikemijom. Hipoglikemija češće se javlja kod dijabetesa tipa 1, klinički je važna i kod dijabetesa tipa 2. Simptomi koje bolesnici doživljavaju razlikuju se ovisno o pojedincu, a većina događaja ostaje nedijagnosticirana. Stope hipoglikemije variraju između studija.

**Materijali i metode:** Izvršeno je istraživanje, u periodu od 01.01.2020. godine do 31.12.2022. godine, u Zavodu za hitnu medicinu Zadarske županije, gdje su obuhvaćeni podaci o ukupnom broju pacijenata, spolu i dobi, te podacima koji se odnose na opće podatke pacijenata koji su bili u stanju hipoglikemije, a za koje je izvršena intervencija hitne medicinske službe na terenu. Poštovani su etički aspekti istraživanja u vezi povjerljivošću i zaštitom podataka pacijenata.

**Rezultati:** Zabilježeno je ukupno 417 ispitanika oboljelih od hipoglikemije. Statističkom obradom ustanovljeno je da je veća pojava hipoglikemije kod muških nego kod ženskih ispitanika. Veća pojava hipoglikemije je kod osoba starije dobne skupine u odnosu na mlađu dobnu skupinu. Terapijska primjena izvršena na 288 pacijenata, od čega 127 pacijenata nije primilo nikakvu terapiju, a veća je primjena glukoze u odnosu na terapijsku primjenu glukagonom. Svi pacijenti oboljeli od hipoglikemije imali su lakši poremećaj svijesti prema Glasgow Coma skali. Na terenu je uspješno liječeno 274 pacijenta, dok je njih 14 bilo potrebno prevesti u zdravstvenu ustanovu.

**Zaključak:** Provedenom analizom ustanovljeno je da je učinkovitije liječenje na terenu od transporta bolesnika u zdravstvenu ustanovu. Statističkom analizom dobiveno je da terapijska primjena glukoze veća u odnosu na terapijsku primjenu glukagonom.

**Ključne riječi:** hipoglikemija; liječenje; prevencija; zavod za hitnu medicinu



## ABSTRACT

**Introduction and aim of the research:** Hypoglycemia is a frequent and avoidable consequence of diabetes treatment. Therapy treatment and history of hypoglycemia are among the most important predictors of future events. All other risk factors include renal failure, older age, and a history of autonomic failure associated with hypoglycemia. Hypoglycemia occurs more often in type 1 diabetes, it is clinically important in type 2 diabetes as well. The symptoms experienced by patients vary depending on the individual, and most events remain undiagnosed. Rates of hypoglycemia vary between studies.

**Materials and methods:** The research was carried out in the period from 01.01.2020. until 31.12.2022. year, in the Department of Emergency Medicine of the Zadar County, where the data on the total number of patients, gender and age, as well as data related to the general data of patients who were in a state of hypoglycemia, and for whom the intervention of the emergency medical service in the field was performed . Ethical aspects of research related to confidentiality and protection of patient data are respected.

**Results:** A total of 417 subjects suffering from hypoglycemia were recorded. Through statistical analysis, it was established that the incidence of hypoglycemia is higher in male subjects than in female subjects. The occurrence of hypoglycemia is higher in people of the older age group compared to the younger age group. Therapeutic use was performed on 288 patients, of which 127 patients did not receive any therapy, and the use of glucose was greater than the therapeutic use of glucagon. All patients suffering from hypoglycemia had a mild disturbance of consciousness according to the Glasgow Coma Scale. 274 patients were successfully treated in the field, while 14 of them had to be transferred to a health facility.

**Conclusion:** Based on the analysis, it was established that treatment in the field is more effective than transporting the patient to a health facility. Statistical analysis showed that the therapeutic use of glucose is higher than the therapeutic use of glucagon.

**Keywords:** hypoglycemia; treatment; prevention; Institute of Emergency Medicine

## 1. UVOD

Hipoglikemija je stanje u kojem krvni šećer pada ispod normalnih vrijednosti i može predstavljati vrlo ozbiljnu prijetnju zdravlju. Zdravo tijelo sadrži razinu šećera u krvi raspona ( od 3,9 do 6,1 mmol/L krvi). Šećerna bolest (Dijabetes mellitus) je stanje pri kojem vrijednosti glukoze u krvi postaju previsoke, dok je hipoglikemija stanje kod kojeg vrijednosti glukoze u krvi postaju preniske.

Niske vrijednosti glukoze u krvi imaju negativan utjecaj na rad organskih sustava u tijelu kao i na sami mozak koji je naročito osjetljiv na niske razine šećera u krvi jer je glukoza mozgu najveći izvor energije (1). Hipoglikemija izaziva supstratnu hipoenergozu mozga. U hipoglikemiji, mozak za energijsku proizvodnju troši lipide i bjelančevine što dovodi do ireverzibilnih oštećenja kada hipoglikemija traje dulje od oko 90 min (2). Postoji nekoliko razloga nastanka hipoglikemije kod osoba s dijabetesom. U većini slučajeva se razvije zbog primjene veće količine inzulina ili antidijabetskih lijekova. Preskakanje obroka isto tako može dovesti do pada glikemije, naporna tjelesna aktivnost, brojne bolesti koje utječu na snižavanje vrijednosti razine glukoze u krvi, odnosno one bolesti koje dovode do povećanog rada probavnog sustava (3).

Učestalost hipoglikemije u zavodima za hitnu medicinu u Hrvatskoj je visoka, a njezina prevencija i liječenje ključni su elementi poboljšanja zdravstvenih rezultata pacijenata. Edukacija zdravstvenih djelatnika u zavodima za hitnu medicinu je ključna za smanjenje učestalosti hipoglikemije. Edukacija može biti korisna u povećanju razumijevanja uzroka, simptoma i liječenja hipoglikemije, pružanju informacija o prevenciji i sustavnom pristupu liječenju hipoglikemije, a također može pomoći smanjenju neželjenih događaja pri liječenju. Također, edukacija zdravstvenih djelatnika može pomoći u rješavanju problema s nedostatkom znanja o hipoglikemiji, što može dovesti do poboljšanja kvalitete usluga i smanjenja neželjenih učinaka liječenja (4).

Razni rezultati studije sugeriraju da je liječenje hipoglikemije apliciranjem glukoze intravenozno, koje se najčešće koristi u Zavodima za hitnu medicinu, učinkovitije i brže od liječenja hipoglikemije ubrizgavanjem glukagona u mišić. Nuspojave s liječenjem intravenozno glukoze su minimalne što je značajno za bolesnike s hipoglikemijom (5).

Cilj ovog istraživačkog rada svodi se na ispitivanje učestalosti hipoglikemije te uspješnost rješavanja iste na terenu u Zavodu za hitnu medicinu Zadarske županije.

## **1.1 Hipoglikemija**

Hipoglikemija se definira kada koncentracija glukoza u plazmi bude ispod 3,9 mmol/L. Znakovi i simptomi se ne moraju pojaviti sve dok koncentracija glukoze u plazmi ne bude ispod 3,0 mmol/L. Simptomi Whippleove trijase koriste se za opisivanje hipoglikemije od 1938. Za Whippleovu trijasu liječnik prvo mora prepoznati simptome hipoglikemije, zatim prilikom mjerenja treba dobiti nisku razinu glukoze u krvi i na kraju liječenjem glukozom, odnosno podizanjem razine glukoze u krvi pokazati trenutačno olakšanje simptoma kod bolesnika. Glukoza je primarno metaboličko gorivo za mozak u fiziološkim uvjetima. Za razliku od drugih tkiva u tijelu, mozak je vrlo ograničen u opskrbi glukozom. Očekivano, mozak zahtijeva stalnu opskrbu arterijskom glukozom za odgovarajuću metaboličku funkciju. Moguće komplikacije mogu nastati zbog prekida u opskrbi glukozom. Kao takvi, u tijelu su se razvili zaštitni mehanizmi za zaštitu od niske razine glukoze u krvi (hipoglikemija).

Tijekom stanja gladovanja, razine glukoze u serumu održavaju se putem glukoneogeneze i glikogenolize u jetri. Glukoneogeneza je put kojim se glukoza stvara iz izvora koji nisu ugljikohidrati. Ti izvori koji nisu ugljikohidrati mogu biti proteini, lipidi, piruvati ili laktati. Suprotno tome, glikogenoliza je razgradnja glikogena pohranjenog u produkte glukoze. Velik dio glikogenolize odvija se u hepatocitima (jetra) i miocitima (mišići).

Hipoglikemija se najčešće vidi u bolesnika s dijabetesom koji su podvrgnuti farmakološkoj intervenciji. U ovoj skupini, pacijenti s dijabetesom tipa 1 imaju tri puta veću vjerojatnost da će doživjeti hipoglikemiju nego pacijenti s dijabetesom tipa 2 tijekom liječenja. Pacijenti koji imaju dijabetes mogu imati epizode hipoglikemije ili hiperglikemije zbog nemogućnosti tijela da proizvodi ili regulira inzulin. Hipoglikemija se u najvećem slučaju javlja kod dijabetičara zbog pogrešne primjene inzulina. Također može se pojaviti i kod pacijenata koji nisu dijabetičari zbog uzroka kao što su prekomjerna konzumacija alkohola, pothranjenost i kronična stanja koja utječu na jetru.

Hipoglikemija u bolesnika bez dijabetesa nije uobičajena. Kada se dogodi, treba uzeti u obzir kritičnu bolest (6), dugotrajnu upotrebu alkohola (7), pothranjenost i egzogene lijekove. Tumori mogu biti uzrok hipoglikemije, ali su rijetki (8).

Hipoglikemija je relativno česta u novorođenčadi, osobito u majki s nekontroliranim dijabetesom. Studija iz 2017. godine provedena u Izraelu pokazala je da je uočeno da 559 novorođenčadi od 3595 živorođene djece ima razinu glukoze manju od 2,6 mmol/L (9). Trudnice s poremećenom tolerancijom glukoze koje ne reagiraju na dijetu ili tjelovježbu trebaju započeti s inzulinom. Budući da stanice otočića fetalne gušterače proizvode inzulin počevši od 10 tjedana trudnoće, fetalna gušterača je sposobna odgovoriti na hiperglikemiju. Nakon poroda, gušterača novorođenčeta nastavlja lučiti inzulin, iako se majčina hiperglikemija povlači. Nakon toga, glukoza novorođenčeta će se smanjiti, što će rezultirati neravnotežom inzulina i glukoze i hipoglikemijom.

Tijelo ima inherentne proturegulacijske mehanizme za sprječavanje hipoglikemijskih epizoda. Svi ovi proturegulacijski mehanizmi uključuju međuigru hormona i neuralnih signala za regulaciju otpuštanja endogenog inzulina, povećanje proizvodnje glukoze u jetri i promjenu periferne upotrebe glukoze. Među proturegulacijskim mehanizmima glavnu ulogu ima regulacija proizvodnje inzulina. Smanjenje proizvodnje inzulina kao odgovor na nisku razinu glukoze u serumu nije prva linija obrane tijela od hipoglikemije. Da bi se odvijala endogena proizvodnja glukoze, posebice jetrena glikogenoliza, potrebne su niske razine inzulina. Kako se razina glukoze u plazmi smanjuje, izlučivanje inzulina u beta stanicama također se smanjuje, što dovodi do povećane jetrene/bubrežne glukoneogeneze i jetrene glikogenolize. Glikogenoliza održava razinu glukoze u serumu tijekom 8 do 12 sati dok se zalihe glikogena ne potroše. Tijekom vremena, jetrena glukoneogeneza više doprinosi održavanju euglikemije kada je to potrebno. Do smanjenja proizvodnje inzulina dolazi dok je razina glukoze u niskom normalnom rasponu. Dodatne proturegulacijske mjere obično se događaju nakon što se razine glukoze u serumu smanje izvan fiziološkog raspona. Među dodatnim proturegulacijskim mehanizmima, izlučivanje glukagona alfa stanicama gušterače sljedeća je linija obrane od hipoglikemije. Ako povećani glukagon ne uspije postići euglikemiju, luči se adrenomedularni epinefrin (10). Sve tri proturegulacijske mjere javljaju se u akutnom stadiju hipoglikemije. Ponekad prethodno spomenuti proturegulacijski mehanizmi neće uspjeti riješiti hipoglikemiju. U ovom trenutku primjenjuju se daljnje proturegulativne mjere u obliku hormona rasta i kortizola. I otpuštanje hormona rasta i kortizola vidljivi su u produljenom hipoglikemijskom stanju.

### **1.1.1 Etiologija**

U bolesnika koji nemaju dijabetes hipoglikemija je neuobičajena, ali kada se dogodi često su glavni uzroci:

- lijekovi,
- alkohol,
- kritična bolest,
- nedostaci proturegulacijskih hormona i tumori stanica bez otočića.

Velika pojava hipoglikemije prvenstveno se javlja u bolesnika s dijabetesom koji su podvrgnuti terapijskoj intervenciji meglitinidima, sulfonilurejama ili inzulinom. Dakle, lijekovi su ipak vodeći uzrok hipoglikemije (11).

Epizoda prave hipoglikemije kod bolesnika bez dijabetesa može biti posljedica jatrogenih uzroka kao što je potajna uporaba inzulina.

Drugi mogući uzroci, kao što je ranije spomenuto, su kritična bolest, alkohol, nedostatak kortizola ili pothranjenost.

Alkohol inhibira glukoneogenezu u tijelu, ali ne utječe na glikogenolizu. Hipoglikemija se javlja nakon nekoliko dana konzumiranja alkohola tek nakon što se potroše zalihe glikogena.

Na primjer, u kritičnim stanjima bolesti, završnom stadiju bolesti jetre, sepsi, gladovanju ili zatajenju bubrega, iskorištavanje glukoze premašuje unos glukoze, glikogenolizu i/ili glukoneogenezu. Rezultat ove neravnoteže potencijalno je razlog zašto se može pojaviti hipoglikemija. Nedostaci proturegulacijskih hormona mogu se pojaviti kao u stanjima insuficijencije nadbubrežne žlijezde. Hipoglikemija povezana s takvim nedostatkom je rijetka.

Inzulinomi su hiperfunktionalni tumori stanica otočića povezani s povećanim lučenjem inzulina. Mogu biti opasne po život i prvenstveno se manifestiraju jutarnjom hipoglikemijom natašte. Iako su ovi tumori rijetki, trebalo bi ih uzeti u obzir pri obradi sumnjivih slučajeva (13).

### **1.1.2 Epidemiologija**

Hipoglikemija je česta kod dijabetesa tipa 1, osobito kod pacijenata koji primaju intenzivnu inzulinsku terapiju. Teški hipoglikemijski događaji su bili negdje između 62 do 320 epizoda na 100 pacijenta godišnje kod dijabetesa tipa 1 (14). Za razliku od bolesnika koji imaju dijabetes tipa 1 i kojima je potrebna isključivo inzulinska terapija, bolesnici sa šećernom bolešću tipa 2 relativno rjeđe doživljavaju hipoglikemiju u odnosu na bolesnike s dijabetesom tipa 1. To može biti djelomično zbog farmakoterapije koja ne izaziva hipoglikemiju poput metformina. Učestalost hipoglikemije kod pacijenata s dijabetesom tipa 2 je približno 35 epizoda na 100 pacijenta godišnje (15).

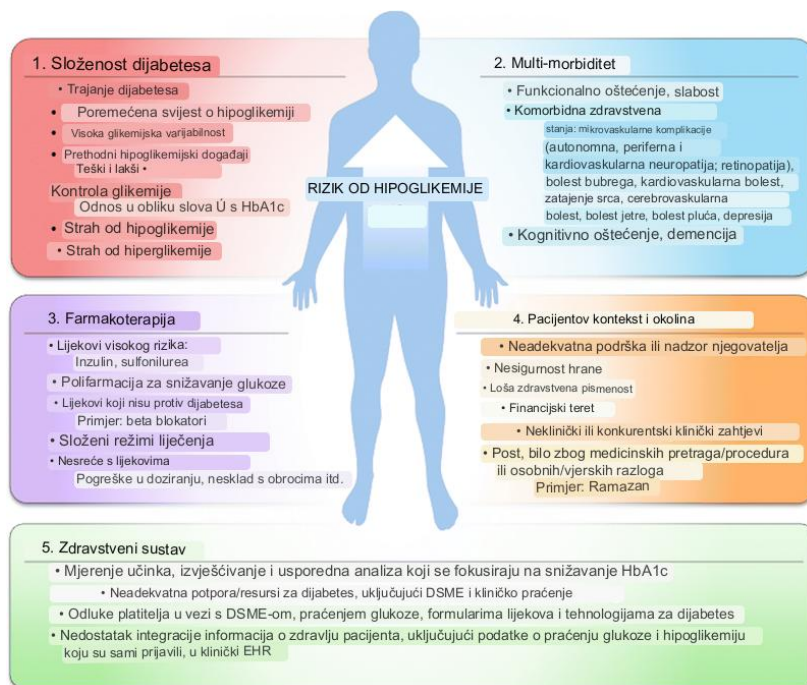
### **1.2 Rizični faktori i prevencija hipoglikemije**

Događaji za hipoglikemiju rijetko se utvrđuju, dokumentiraju i objavljuju u literaturi. U britanskoj internetskoj anketi od 1329 odraslih osoba s dijabetesom tipa 2 (prosječna dob 58,8 godina, trajanje dijabetesa 9,6 godina, HbA1c 7,3%, 76,2% liječeno samo lijekovima koji nisu inzulin) većina hipoglikemijskih događaja pripisana je prehrambenim čimbenicima: odgođeni obroci (29 %), neredoviti ili neadekvatni ugljikohidrati (25 %) ili preskočeni obroci ili međuobroci (20 %) (16). Ostali često navođeni čimbenici bili su pretjerana tjelesna aktivnost (16%) i stres (13%). Nesreće s lijekovima bile su upletene rjeđe; 10% pacijenata okrivilo je krivo izračunatu dozu inzulina, a 5% tek započeti lijek za snižavanje glukoze (16).

Sudionici ispitivanja ACCORD naveli su slične čimbenike, uključujući odgođene ili propuštene obroke (31% pacijenata u skupini intenzivne terapije i 44% pacijenata u skupini standardne terapije), unos manje ugljikohidrata nego inače (26% i 25%, respektivno), više ili neplanirano vježbanje (15% odnosno 12%, respektivno), korištenje više inzulina od propisanog ili uobičajenog (5% odnosno 7%, respektivno) i bolest (4% odnosno 3%) (17).

U ispitivanju SAVOR-TIMI 53 terapije saksagliptinom, postojao je prepoznatljiv uzrok u 47,3% hipoglikemijskih događaja u skupini koja je primala saksagliptin i 48,4% u skupini koja je primala placebo, uključujući bolest (2,5% odnosno 3,1%), predoziranje hipoglikemijskim sredstvom (9,8% i 7,8%, respektivno) i propuštenih obroka (50,7% i 48,7%, respektivno) (18).

Rizik od hipoglikemije kod dijabetesa tipa 2 pod utjecajem je mnogih čimbenika povezanih s pacijentom i liječenjem (Slika 1). Jedan od najjačih prediktora buduće hipoglikemije je povijest prethodne hipoglikemije, teške i ne teške (19, 20, 21, 22). Velika američka studija kontrole slučaja temeljena na tvrdnjama odraslih osoba s dijabetesom tipa 2 otkrila je da je odjel hitne pomoći zbog hipoglikemije unutar prethodnih 180 dana povećao je rizik od naknadne hospitalizacije zbog hipoglikemije za 9,5 puta (23). U američkoj studiji koja se temelji na tvrdnjama, povijest ambulantnih posjeta zbog hipoglikemije povećala je rizik od naknadne hipoglikemije koja je zahtijevala hitnu ili bolničku njegu za 3 puta (24). Slično, u perspektivnoj studiji Fremantle Diabetes Study, rizik od korištenja vozila hitne pomoći, hitne njege ili hospitalizacije zbog hipoglikemije tijekom 6,4 godine praćenja povećao se više od 6 puta s prethodnom poviješću teških hipoglikemijskih događaja (25).



Slika 1. Rizični faktori hipoglikemije i prevencija  
(Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6117835/>)

Sprječavanje hipoglikemije je prioritet za pacijente, pružatelje zdravstvenih usluga i kreatore politike (26). Agensi za dijabetes i jatrogena hipoglikemija dio su akcijskog plana američkog Ministarstva zdravstva i socijalnih usluga za nuspojave vezane uz lijekove. Ove inicijative mogu pružiti protutežu postojećim poticajima učinka nagrađujući intenzivnu kontrolu

glikemije i niske ciljeve HbA1c. Uključivanje ishoda koje su prijavili pacijenti u upravljanje dijabetesom i korištenje individualiziranih ciljeva glikemije može dodatno podići svijest o hipoglikemiji i uskladiti financijske poticaje sa sigurnošću pacijenata (27).

Prvi korak u prevenciji hipoglikemije je identificiranje pacijenata s najvećim rizikom od ovih događaja, uključivanje njih u razgovor o čimbenicima koji pridonose i/ili pogoršanju te identificiranje strategija za ublažavanje ovih rizika (Slika 2). Kroz zajedničko donošenje odluka, pacijenti i liječnici mogu primijeniti znanstvene dokaze o dobrobiti i rizicima terapije za snižavanje glukoze na jedinstvene okolnosti svakog pacijenta, kontekst i preferencije za skrb (28). Alati za podršku kliničkom odlučivanju mogu olakšati ovaj proces integracijom različitih izvora podataka za izračunavanje individualiziranog rizika od hipoglikemije i upozoravaju pružatelje usluga kada bi intervencija mogla biti potrebna (29, 30). U idealnom slučaju, alati za potporu kliničkog odlučivanja također bi vodili intervencije, signalizirajući potrebu za promijeniti terapiju za snižavanje glukoze i/ili dati odgovarajuće preporuke (31).



Slika 2. Strategije za smanjenje rizika od hipoglikemije  
(Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6117835/>)



### 1.3 *Klinička slika hipoglikemije*

Hipoglikemija ima raznoliku kliničku sliku. Najčešći simptomi su znojenje, trnci usana ili ekstremiteta, tremor, vrtoglavica ili nejasan govor.

Klinički znakovi uključuju bljedilo i smetenost, tahikardiju, žarišnu neurologiju ili smanjenu svijest. Ove značajke su često nespecifične, stoga je važno rutinski provjeravati glukozu u kapilarnoj krvi kao dio svake hitne procjene.

Važno je napomenuti da bolesnici koji uzimaju terapiju beta-blokatorima možda neće pokazivati znakove simptoma hipoglikemije, koji su pretežno posredovani simpatičkim živčanim sustavom. Beta-blokatori također inhibiraju jetrenu glukoneogenezu i povećavaju rizik od hipoglikemije. Kliničke manifestacije mogu se podijeliti kao neuroglikopenične ili neurogene. Neuroglikopenijski znakovi i simptomi koji nastaju radi nedostatka glukoze u središnjem živčanom sustavu. Takav nedostatak glukoze dovodi do promjene u ponašanju, umor, zbunjenost, komu, napadaje i smrt ako se odmah ne intervenira. Neurogeni znakovi i simptomi većinom su adrenergički (uključujući drhtanje, palpitacije, tjeskobu) ili kolinergični (uključujući glad, dijforezu, parestezije). Neurogeni simptomi i znakovi nastaju iz zahvaćenosti simpatoadrenalne žlijezde (oslobađanje norepinefrina ili acetilkolina) kao odgovor na uočenu hipoglikemiju.

Detaljna anamneza neophodna je u procjeni hipoglikemije. Odgovarajući problemi koje treba riješiti tijekom uzimanja pacijentove anamneze uključuju:

- zapis detaljne povijesti korištenih lijekova,
- povijesna dokumentacija upotrebe alkohola ili opojnih sredstava,
- povijesni zapis psihijatrijskih poremećaja,
- povijest dijabetesa melitusa (ukoliko postoji)
- gubitak tjelesne težine,
- učestala promjena lijekova,
- simptomi nastali nedostatkom različitih hormona,
- trajanje hipoglikemijske epizode u odnosu na obroke i tjelovježbu.

#### **1.4 Komplikacije hipoglikemije**

Ozbiljne reakcije na inzulin mogu biti kobne, stoga je neophodno odmah kontaktirati hitnu medicinsku pomoć kada je osoba dezorijentirana ili bez svijesti. Pacijenti s dijabetesom također bi se trebali obratiti svojim liječnicima ako počnu doživljavati česte epizode hipoglikemije, budući da će možda trebati prilagoditi svoj režim uzimanja lijekova, planove obroka ili čak režim vježbanja/aktivnosti. Osobe bez dijabetesa koje pokazuju znakove ili simptome hipoglikemije trebaju se obratiti svom liječniku kako bi dodatno procijenili njihovu situaciju.

Kao što je već rečeno, teška ili dugotrajna hipoglikemija može biti opasna po život, a u bolesnika s dijabetesom postoji korelacija s povećanom smrtnošću. U osoba bez dijabetesa koje imaju reaktivnu hipoglikemiju, prognoza je dobra.

Dugotrajna teška hipoglikemija je opasna po život i može dovesti do sljedećih komplikacija:

- zatajenje više organa,
- srčane aritmije,
- srčani zastoj,
- trajno oštećenje mozga,
- koma i
- smrt.

## 1.5 Liječenje hipoglikemije

Detekcija hipoglikemičnog bolesnika je problematična zbog mogućih negativnih učinaka, izuzevši komu ili smrt. Teška hipoglikemija može se prevenirati intravenskom dekstrozom. Pacijenti koji su pri svijesti koji mogu uzimati oralne lijekove treba dati izvore ugljikohidrata koji se lako apsorbiraju (kao što je voćni sok). Bolesnicima koji ne mogu uzimati oralne lijekove potrebno je primijeniti glukagon. Glukagon se može dati intramukularno ili intranazalno s najnovijim dostupnim formulacijama (33, 34). Nakon što je pacijent još budan, treba mu dati izvor hrane sa složenim ugljikohidratima kako bi se postigla trajna euglikemija. Potrebno je češće pratiti razinu glukoze u krvi kako bi se isključio daljnji pad šećera u krvi.

Nefarmakološko liječenje rekurentne hipoglikemije uključuje edukaciju bolesnika i promjenu načina života. Većinom pacijenti nisu ni svjesni ozbiljnih posljedica intenzivne hipoglikemije. Unatoč tome, bolesnike je potrebno educirati o bitnosti praćenja razine koncentracije glukoze u krvi i detekciji simptoma hipoglikemije. Ukoliko, izmjene načina života nisu efikasne u preveniraju daljnjih epizoda, tada treba korigirati farmakološku intervenciju. Bolesnike treba educirati da nose narukvicu ili ogrlicu s medicinskim upozorenjem te da uvijek moraju imati izvor glukoze poput slatkiša ili tableta u slučaju da se pojave simptomi.

Kontrola glikemije bila je važan aspekt medicinskog upravljanja zbog povezanosti između razine glikiranog hemoglobina i kardiovaskularnih događaja u bolesnika s dijabetes melitusom tipa 2. U ispitivanju ACCORD iz 2008. godine utvrđeno je da intenzivna terapija (definirana kao ciljani hemoglobin A1C manji od 6,0%) nije značajno smanjila glavne kardiovaskularne događaje te je bila povezana s povećanom smrtnošću i rizikom od hipoglikemije (35). Međutim, treba napomenuti da je skupina na intenzivnoj terapiji imala proporcionalno više sudionika koji su koristili rosiglitazon u usporedbi sa skupinom na standardnoj terapiji (91,2% naspram 57,5%), što je vjerojatno doprinijelo povećanoj incidenciji kardiovaskularnih događaja u skupini na intenzivnoj terapiji.

Studija VADT iz 2009. dodatno je proučavala učinak intenzivne kontrole glukoze u krvi na uzorku od 1791 veterana sa slabo kontroliranim dijabetes melitusom tipa 2. Čini se da stroža kontrola glikemije nije imala značajan učinak na kardiovaskularne ishode, iako je poboljšala mikroalbuminuriju u usporedbi s dio standardne terapije (36). Međutim, rezultati se ne mogu ekstrapolirati na žene budući da su 97% sudionika studije bili muškarci. Osim toga, došlo je do značajnog odustajanja (otprilike 15%), ograničavajući statističku moć.

Što se tiče endogenih izvora inzulina, inzulinomi se često liječe kirurški. Dokazi o inzulinomu trebali bi potaknuti obradu ili istražne napore u vezi s potencijalnim poremećajima višestruke endokrine neoplazije.

## **1.6 Procjena i postupak kod hipoglikemije u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi**

Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe daju zdravstvenim radnicima hitne medicinske službe okvir za odgovarajući standard zdravstvene zaštite koju pružaju svojim pacijentima. Navedene smjernice u daljnjem tekstu pokrivaju čitav raspon stanja s kojima se susreće tim hitne medicinske službe na terenu.

Kada govorimo o intervenciji koja se odnosi na hipoglikemiju na teren izlazi tim 1 (T1). Tim 1 (T1) sačinjava: liječnik, medicinska sestra i vozač.

### Procjena i postupak kod odraslih osoba:

- osigurati mjesto događaja i primijeniti sve potrebne mjere osobne zaštite,
- pratiti potrebne smjernice koje se koriste za hitna medicinska stanja,
- primijeniti ABCDE i početi sa zbrinjavanjem pacijenta,
- potražiti/provjeriti sadrži li bolesnik kakvu bitnu dokumentaciju,
- provjeriti razinu koncentracije glukoze u krvi prije i poslije intervencije.

Liječnik je taj koji radi procjenu stanja pacijenta, nakon čega medicinska sestra mjeri razinu koncentracije glukoze u krvi.

Ukoliko je pacijent pri svijesti po odredbi liječnika, medicinska sestra daje glukozu (med ili sl.) pacijentu na usta nakon čega mjeri razinu glukoze u krvi. Medicinska sestra ponavlja postupak mjerenja glukoze svakih 5 - 10 minuta dok razina glukoze u krvi dosegne najmanje 5,0 mmol/L.

Kada govorimo o bolesniku kojemu je svijest poremećena, odnosno kada nema suradnje ili ako postoji opasnost od gušenja, tada po odredbi liječnika, medicinska sestra otvara venski put i daje glukozu pacijentu intravenozno. Nakon proteklih 10 minuta medicinska sestra ponovno mjeri razinu glukoze u krvi kako bi bili sigurni da je dosegla do najmanje 5,0 mmol/L i da se stanje svijesti u pacijenta poboljšalo. Stanje pacijenta trebalo bi odmah krenuti na bolje jer intravenozno davanje glukoze djeluje jako brzo.

Ukoliko glukozu nismo u mogućnosti dati intravenozno, onda se po odredbi liječnika primjenjuje glukagon. Potrebno je 5 - 10 minuta da glukagon počne djelovati i za to jako su važne zalihe glikogena koje se nalaze u pacijentovom tijelu. Upravo radi toga primjena terapije

glukagonom može se pokazati kao neuspješna kod pacijenata s alkoholizmom, intoksikacijom ili kod osoba koje ne boluju od dijabetesa bez obzira na dob.

Ako nakon sljedećih 5 -10 minuta nema nikakvog poboljšanja kod pacijenta, potrebno je pacijenta odvesti u bolnicu te nastaviti njegovo zbrinjavanje na putu do tamo.

Dijabetičari koji su se oporavili nakon terapijske primjene i imaju koncentraciju glukoze  $>5,0$  mmol/L, mogu ostati kući i educirati ih da uzimaju hranu na usta naravno uz skrb odgovorne odrasle osobe. Ukoliko se pojave bilo kakvi znakovi ili simptomi potrebno je pozvati hitnu pomoć.

Ostali pacijenti koji su imali hipoglikemiju i primili terapiju preporuča se da odu u bolnicu, ukoliko su:

- pacijenti starije dobi,
- uzimali hipoglikemike,
- pacijenti koji nemaju povijest anamneze dijabetesa, ali im se javila prva epizoda,
- izmjerili razinu koncentracije glukoze u krvi  $< 5,0$  mmol/L nakon primjene terapije,
- koji nakon 10 minuta primljene terapije imaju poremećaj svijesti,
- pacijenti koji su primili terapiju glukagonom,
- pacijenti koji imaju neke druge poremećaje ili druge znakove kao komplikacije,
- opazili znakove infekcije.

#### Procjena i postupak kod djece:

- osigurati mjesto događaja i primijeniti sve potrebne mjere osobne zaštite,
- primijeniti ABCD i početi sa zbrinjavanjem,
- provjeriti razinu koncentracije glukoze u krvi.

Liječnik je taj koji radi procjenu stanja djeteta. Ukoliko je dijete budno po odredbi liječnika medicinska sestra daje glukozu djetetu na usta ( med ili sl.) nakon čega mjeri razinu koncentracije glukoze u krvi.

Terapija glukagonom se također može primijeniti intramuskularno kada se otvori vaskularni put. U teškim situacijama takva primjena može spasiti život. Pedijatri ne preferiraju takvu terapiju jer izaziva povraćanje, što kod djeteta može dovesti do onemogućenja uzimanja tekućine i hrane.

Također se može primijeniti terapija 10%-tnom glukozom intravenski. Koncentracije glukoze NE smiju biti velike jer mogu utjecati na oštećenje mozga.

Ako se radi o terapiji glukagonom vrijedi isto kao i kod dijabetičara, ali mora se voditi računa da su ovi pacijenti potrošili zalihe glikogena stoga će djelovanje glukogena biti znatno manje. Ukoliko je situacija teška, uvijek se može izvršiti vaskularni pristup jer time možemo poboljšati učinak glukagona.

### ***1.7 Aktivnosti medicinske sestre u edukaciji pacijenta***

Edukacija pacijenata ostaje ključna komponenta u prevenciji hipoglikemijskih epizoda. Usredotočenost na sprječavanje hipoglikemije trebala bi uključivati edukaciju pacijenata o znakovima i simptomima koji predstavljaju hipoglikemiju i rano prepoznavanje tih znakova i simptoma. Pacijentima bi također moglo biti potrebno savjetovanje o planovima obroka i vježbanju kako bi bolje upravljali svojim stanjem. Edukacija pacijenata trebala bi se pozabaviti bitnošću dokumentacije u vezi s koncentracijom glukoze u krvi, jedinicama implementiranog inzulina i svim ostalim napomenama poput povećanog ili smanjenog unosa hrane i tjelovježbe u odnosu na mjerenja razine glukoze u krvi.

Neprimjenjivanje potrebnih lijekova ili dijete primarni je uzročnik neuspjeha liječenja. Bolesnici bi se trebali sami kontrolirati zbog znakova ili simptoma hipoglikemije. Također se pokazalo da razvijanje programa za edukaciju zdravstvenog osoblja daje bolje rezultate. Bolesnicima treba savjetovati da imaju prilično dosljedne tjelovježbe i prehrambene navike kako bi se izbjegle drastične promjene u mjerenjima glukoze u krvi iz sata u sat. Uz među profesionalni pristup hipoglikemiji, rezultati će biti automatizirani, što će rezultirati boljom kvalitetom života pacijenata.

Procjena je važna za prepoznavanje potencijalnih problema koji su mogli dovesti do promjena u razinama glukoze u krvi, kao i za rješavanje bilo kakvih sukoba koji se mogu pojaviti tijekom njege.

- **Procijenite znakove hiperglikemije**

Hiperglikemija nastaje kada postoji neadekvatna količina inzulina u odnosu na glukozu. Višak glukoze u krvi stvara osmotski učinak koji rezultira pojačanom žeđu (polidipsija), gladi (polifagija) i pojačanim mokrenjem (poliurija). Pacijent također može prijaviti nespecifične simptome umora i zamagljenog vida.

- **Procijenite lijekove koje redovito uzimate**

Mnogi lijekovi mogu uzrokovati fluktuacije glukoze u krvi kao nuspojavu. Beta-blokatori, kortikosteroidi, tiazidni diuretici, estrogen, izoniazid, litij i fenitoin mogu uzrokovati hiperglikemiju. Redovita uporaba salicilata, dizopiramida, inzulina, sulfonilureje i pentamidina može uzrokovati hipoglikemiju.

- **Pratite razinu glukoze u krvi natašte i nakon jela**

Normalna razina glukoze u krvi natašte za odraslu osobu je 3,9 do 5,8 mmol/L. Kritične vrijednosti za hipoglikemiju su manje od 2,2 do 2,8 mmol/L. Kritične vrijednosti za hiperglikemiju su veće od 22,2 mmol/L. Bolesnici koji primaju totalnu parenteralnu prehranu mogu imati višu vrijednost glukoze u krvi od normalne jer otopina sadrži do 50% dekstroze. Bolesnici s reaktivnom hipoglikemijom imat će razinu glukoze u krvi nižu od normalne nakon jela.

- **Procijenite razinu glukoze u krvi prije jela i prije spavanja**

Glukoza u krvi trebala bi biti između 7,8 do 10 mmol/L. Pacijente koji nisu na intenzivnoj njezi treba održavati na razini prije obroka <7,8 mmol/L.

- **Pratite razinu inzulina u serumu**

Hiperinzulinemija se javlja rano u razvoju dijabetesa tipa 2. Pretilost i disfunkcija inzulinskih receptora u perifernim tkivima stimuliraju lučenje inzulina iz gušterače. Inzulinomi i neki tumori uzrokuju povećanu razinu inzulina i doprinose hipoglikemiji.



- **Procijenite tjeskobu, drhtanje i nerazgovijetan govor**
- **Procijenite temperaturu, puls, boju i osjet stopala**

Ovo je za praćenje periferne perfuzije i neuropatije.

- **Procijenite obrasce prehrane**

Nepridržavanje prehrambenih smjernica za određeno kliničko stanje može rezultirati fluktuacijama glukoze u krvi.

- **Procijeniti pacijentovo trenutno znanje i razumijevanje propisane dijeta**

Preporuča se individualizirani plan prehrane.

- **Procijenite obrazac tjelesne aktivnosti**

Tjelesna aktivnost pomaže u snižavanju razine glukoze u krvi. Redovita tjelesna aktivnost ključni je dio liječenja dijabetesa i smanjuje rizik od kardiovaskularnih komplikacija.

- **Procijenite unos alkohola**

Pretjerana konzumacija alkohola, bez uzimanja hrane, blokira oslobađanje glikogena iz jetre, uzrokujući hipoglikemiju.

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Glavni cilj ovog istraživačkog rada je ispitati učestalosti hipoglikemije te uspješnost rješavanja iste na terenu i u Zavodu za hitnu medicinu Zadarske županije. Pritom je definirano pet parcijalnih ciljeva:

Cilj 1: ispitati učestalost hipoglikemije s obzirom na spol pacijenata

Cilj 2: ispitati učestalost hipoglikemije s obzirom na dob pacijenata

Cilj 3: ispitati učestalost primjene glukoze u odnosu na primjenu glukagona kod terapijskog liječenja hipoglikemije pacijenata

Cilj 4: ispitati stanje svijesti pacijenata kod hipoglikemije prema Glasgow Coma Scali

Cilj 5: ispitati učestalost uspješnosti liječenja pacijenata kod hipoglikemije na terenu s obzirom na transport pacijenata kod hipoglikemije u zdravstvenu ustanovu

Prema gore navedenim ciljevima definirane su hipoteze:

H1: učestalost pojave hipoglikemije veća je kod pacijenata muškog u odnosu na pacijenata ženskog spola

H2: učestalost pojave hipoglikemije veća je kod pacijenata starije dobne skupine u odnosu na mlađu dobnu skupinu pacijenata

H3: učestalost terapijske primjene glukoze veća je u odnosu na terapijsku primjenu glukagona kod pacijenata sa hipoglikemijom

H4: većina pacijenata imala je lakši poremećaj svijesti u odnosu na pacijenate sa težim poremećajem svijeti prema Glasgow Coma skali

H5: učestalost uspješnosti liječenja pacijenata na terenu veća je u odnosu na transport pacijenata kod hipoglikemije u zdravstvenu ustanovu

### **3. ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA**

#### ***3.1 Ispitanici, postupak i instrumentarij***

Svi potrebni materijali podaci koji su se koristili u izradi završnog rada uključuju bazu podataka Zavoda za hitnu medicinu Zadarske županije. Podaci se odnose na opće podatke pacijenata koji su bili u stanju hipoglikemije u vremenskom periodu od 01.01.2020. do 31.12.2022. godine, a za koje je izvršena intervencija hitne medicine na terenu. Prilikom istraživanja uključeni su podaci o ukupnom broju pacijenata koji su bili u stanju hipoglikemije, njihovoj dobi, spolu, GKS (Glasgow Coma skala) prije i nakon intervencije, godini intervencije, informaciji o tome koja je terapija primijenjena na pacijentu te je li pacijent vožen u bolnicu ili nije nakon intervencije hitne medicinske pomoći. Podaci ne uključuju osobne podatke pacijenata.

#### ***3.2 Etički aspekti istraživanja***

Suglasnost za provedbu istraživanja zatraženo je od Zavoda za hitnu medicinu Zadarske Županije. Etičnost istraživanja osigurana je na način da se prikupljeni podaci koriste samo u svrhu izrade završnog rada i dostupni su samo autorici ovog rada i mentoru.

#### ***3.3 Statistička obrada podataka***

U statističkoj obradi podataka koristila se deskriptivna i inferencijalna statistika. Većina prikupljenih podataka pripada nominalnoj skali. Kod takvih tipova podataka ključne su frekvencije odnosno broj pacijenata po pojedinoj varijabli, pa se za prihvaćanje ili odbacivanje postavljenih hipoteza koristio hi-kvadrat ( $\chi^2$ ) test, na razini značajnosti  $p < 0,05$ .

Mjerene varijable istraživanja su nezavisne:

- spol (muško, žensko)
- dob skupina pacijenta (do 40 godina, od 41 do 65 godina i preko 65 godina)
- vrsta terapije (glukoza ili glukagon)
- GKS (Glasgow Coma skala) prije intervencije (numerička vrijednost od 3 do 15)
- GKS nakon intervencije
- Je li pacijent vožen u zdravstvenu ustanovu nakon intervencije (da – ne)

Zaključci o usvajanju (prihvatanju) definiranih hipoteza testirani su inferencijalnom statistikom, raznim testovima statistički značajnim razlikama ( $p < 0,05$ ) među uzorcima, (hi kvadrat test). Većina rezultata provedenog istraživanja prikazana je deskriptivno, tabelarno i grafički (pomoću aplikacije Office 365). Bazni podaci dobiveni provedenim istraživanjem su obrađeni u softverskom programu za statističku obradu podataka dostupan na <https://www.socscistatistics.com/>

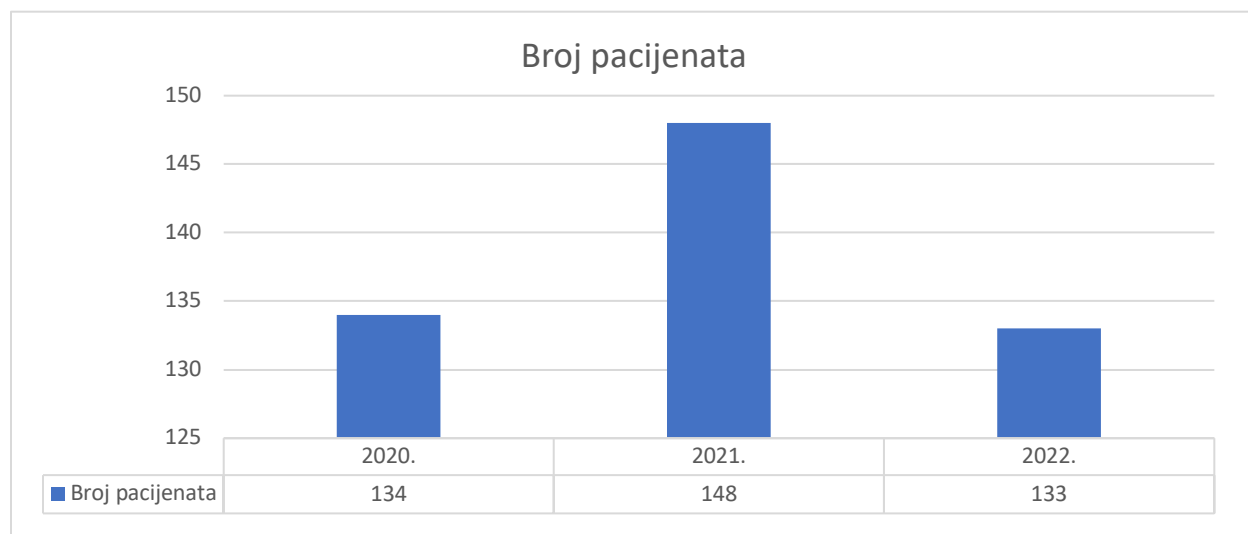
## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1 *Socijalno-demografski i opći podatci*

Od socijalno-demografskih i općih podataka o pacijentima prikupljeni su podatci o dobi, spolu i godini intervencije. Prikupljeni su podatci za tri godine (2020.-2022.). Broj pacijenata koji su obuhvaćeni istraživanjem je 417, od 133 do 148 godišnje. Uzorak je dovoljno velik pa su svi dobiveni zaključci o prihvaćanju ili neprihvaćanju definirane hipotezi pouzdani jer su se temeljili na valjanim statističkim testovima, a njihova „težina“ je zadovoljavajuća. Ipak gledajući ukupnu populaciju i populaciju pacijenata u Republici Hrvatskoj, ovo je mali i nedovoljno reprezentativan uzorak, pa se zaključci donijeti u ovom radu mogu interpretirati kao vrlo pouzdani za pilot istraživanje.

#### 4.1.1 *Broj, dob i spol ispitanika te godina intervencije*

Oko podataka o spolu, dobi i godini intervencije nije ništa sporno, međutim odgovor na pitanje: „Koje granice postaviti za dobne kategorije?“ može biti izazovan. U dogovoru s mentoricom, formirane su tri kategorije: a) pacijenti do (uključujući) 40 godina; b) pacijenti u dobi od 40 (isključujući) do 65 godina i c) pacijenti stariji od 65 godina. Iz baze podataka Zavoda za hitnu medicinu dobiveni su podatci o ukupno 417 pacijenata, ali za dva pacijenta nisu dostavljeni svi podatci. Broj pacijenata po godinama intervencije prikazan je slikom 3.



*.Slika 3. Broj pacijenata sa hipoglikemijom po godinama intervencije*

Kako bismo mogli donositi valjane zaključke za daljnja testiranja potrebno je utvrditi razlikuje li se broj pacijenata po godinama intervencije, a da je taj broj statistički značajan. Za utvrđivanje statističke značajnosti potrebno je provesti testiranje pomoću statističkog testa. Vidljivo je da se radi o frekvencijama pa će se koristiti hi-kvadrat test na razini značajnosti  $p < 0,05$ .

Na slici 3. navedene su opažene frekvencije. Da je u svakoj grupi (godini) isti broj pacijenata (teorijske) frekvencije po godinama bi iznosile 138. Početna, nul-hipoteza glasi da nema statistički značajne vrijednosti između broja pacijenata po godinama. Vrijednost hi-kvadrata iznosi 0,4995. Granična frekvencija za dva stupnja slobode iznosi 5,992 i viša je od dobivene vrijednosti za  $p = 0,05$ . Prihvata se nul-hipoteza i zaključuje da nema statistički značajne razlike između izmjerenih i teoretskih frekvencija, odnosno da ne postoji statistički značajna razlika u broju pacijenata po godini intervencije, na razini značajnosti od  $p < 0,05$ .

Sljedeća varijabla po kojoj će se uraditi analiza je spol pacijenata, a to je ujedno test za testiranje H1 hipoteze koja je glasila da je učestalost pojave hipoglikemije veća kod pacijenata muškog spola u odnosu na pacijente ženskog spola. Nul-hipoteza glasi da je učestalost pojave hipoglikemije podjednaka kod pacijenata muškog u odnosu na pacijente ženskog spola. Ukupno je zaprimljeno 250 muških i 165 ženskih pacijenata.

Vrijednost hi-kvadrata iznosi 8,7867. Granična frekvencija za jedan stupanj slobode iznosi 3,843 i niža je od dobivene vrijednosti uz  $p = 0,05$ . Odbacuje se nul-hipoteza i zaključuje da postoji statistički značajna razlika između broja muških i ženskih pacijenata po pitanju pojave hipoglikemije, na razini značajnosti od  $p < 0,05$  te da je učestalost pojave hipoglikemije kod muških pacijenata viša.

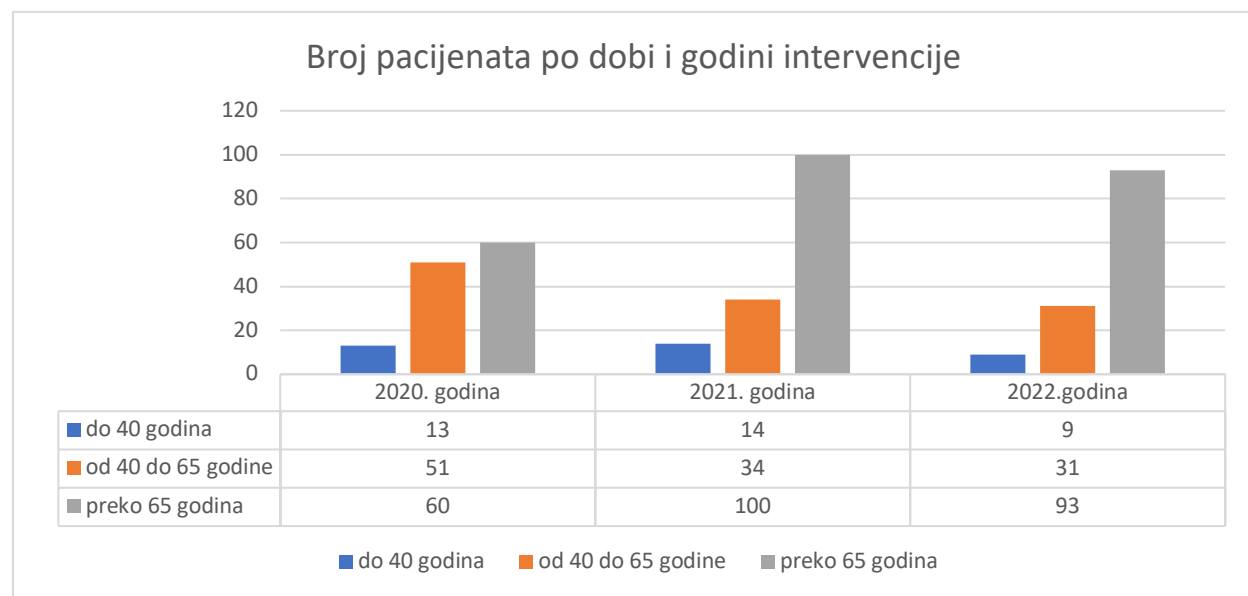
Sljedeća varijabla po kojoj će se uspoređivati podatke je dob pacijenata. Ova varijabla je ključna za testiranje hipoteze H2 koja glasi da je učestalost pojave hipoglikemije veća kod pacijenata starije u odnosu na mlađu dobnu skupinu. Početna, nul-hipoteza glasi da učestalost pojave hipoglikemije podjednaka kod pacijenata starije i mlađe životne dobi. Podatci po dobnim skupinama prikazani su u tablici 1.

Vrijednost hi-kvadrata iznosi 95,4348. Granična frekvencija za dva stupnja slobode iznosi 5,992 i niža je od dobivene vrijednosti uz  $p=0,05$ . Odbacuje se nul-hipoteza i prihvaća H2 hipoteza koja glasi da je učestalost pojave hipoglikemije veća je kod pacijenata starije dobne skupine u odnosu na mlađu dobnu skupinu, na razini značajnosti od  $p<0,05$ .

Tablica 1. Struktura pacijenata po dobi

Dob pacijenta	Broj pacijenata
do 40 godina	36
od 41 do 65 godina	116
preko 65 godina	253

Na dosad analizirane podatke uvodi se godina intervencije. Na slici 4. prikazani su podatci o strukturi pacijenata po dobi i godini intervencije.



Slika 4. Struktura pacijenata po dobi i godini intervencije

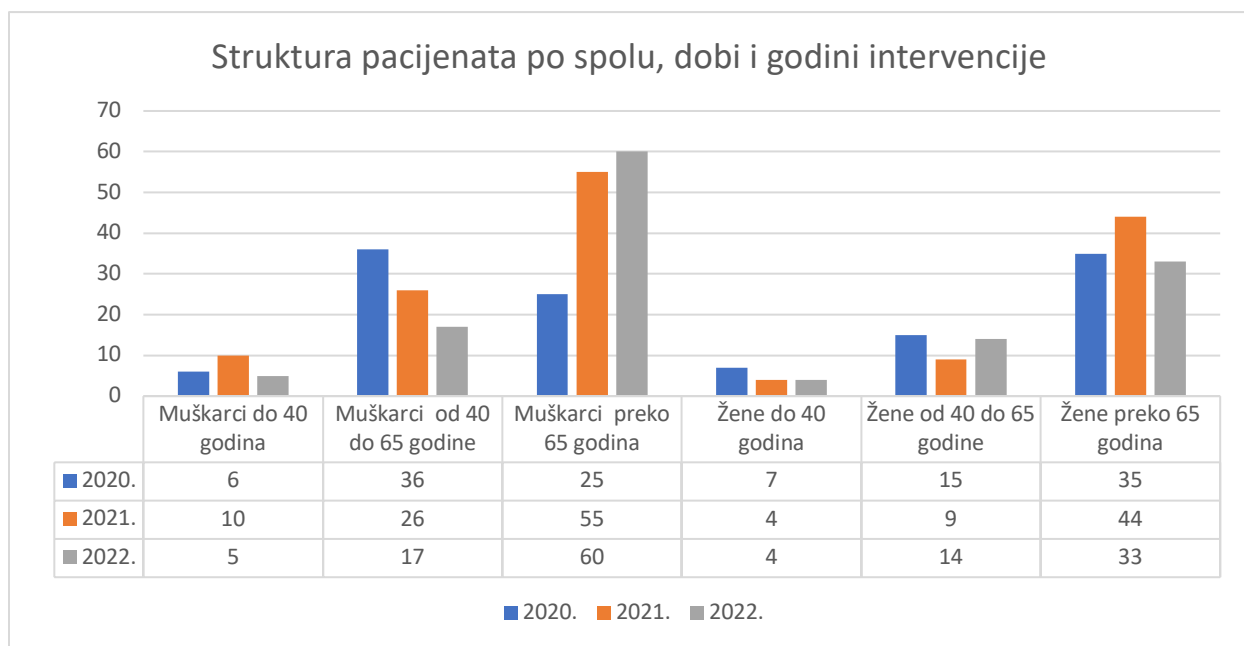
Vrijednost hi-kvadrata iznosi 16,5506. Granična frekvencija za četiri stupanja slobode iznosi 9,488 i niža je od dobivene vrijednosti za  $p=0,05$ . Odbacuje se nul-hipoteza i zaključuje da postoji statistički značajna razlika između broja pacijenata po dobi i godini intervencije, na razini značajnosti od  $p<0,05$ .

2021. godine je primljeno dosta više pacijenata u dobi do 40 godina (39% ukupnog broja primljenih pacijenata u dobi do 40 godina) u odnosu na pacijente primljene 2020. (36%) i 2022. godine (25%).

2020. godine primljeno je dosta više pacijenata u dobi od 40 do 65 godina (44%) u odnosu na pacijente primljene 2021. (29%) i 2022. godine (27%).

2021. godine je također primljeno više pacijenata u dobi starijih od 65 godina (40%) u odnosu na pacijente primljene 2020. (24%) i 2022. godine (36%).

Na slici 5. prikazani su podatci o strukturi pacijenata po spolu, dobi i godini intervencije. Tablica 2. pokazuje iste podatke, ali u postotnoj vrijednosti koje je u ovom slučaju lakše uspoređivati.



Slika 5. Struktura pacijenata po spolu, dobi i godini intervencije

Tablica 2. Struktura pacijenata po spolu, dobi i godini intervencije

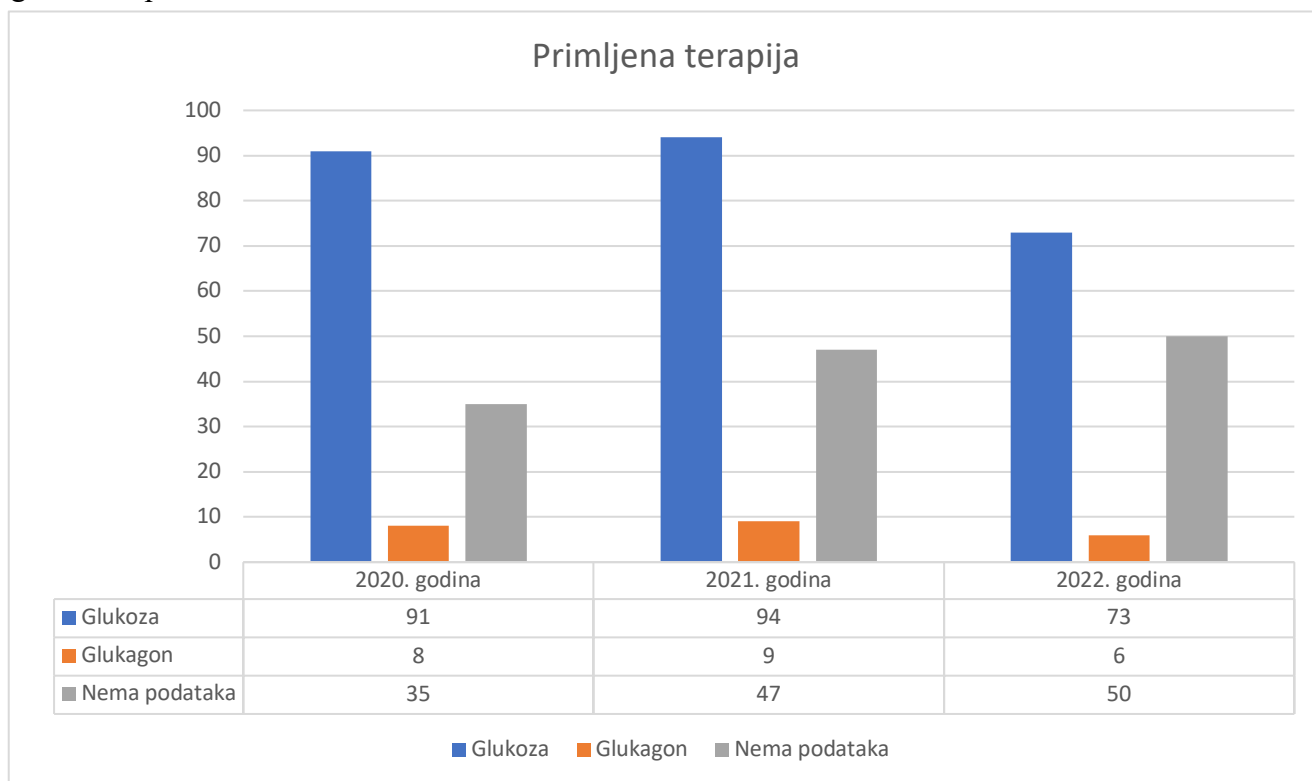
Godina intervencije	Muškarci do 40 godina	Muškarci od 40 do 65 godine	Muškarci preko 65 godina	Žene do 40 godina	Žene od 40 do 65 godine	Žene preko 65 godina
2020.	9,0%	53,7%	37,3%	12,3%	26,3%	61,4%
2021.	11,0%	28,6%	60,4%	7,0%	15,8%	77,2%
2022.	6,1%	20,7%	73,2%	7,8%	27,5%	64,7%



Iz tablice je vidljivo da je 2020. godine relativno više muškaraca primljeno u dobi od 40 do 60. godine, dok je iste godine primljeno mnogo više žena u dobi od preko 65 godina. Za ostale godine podaci su očekivani. I u apsolutnoj i postotnoj vrijednosti, najmanje je primljeno pacijenata u najmlađoj dobi, zatim u dobi od 40 do 65 godina i najviše u dobi od preko 65 godina.

#### 4.1.2 Terapijska primjena glukozom i terapijska primjena glukagona kod pacijenata sa hipoglikemijom

Sljedeća je na redu analiza podataka koja otkriva koja se terapija češće provodi kod izlaska hitne medicine na intervenciju: terapija glukozom ili terapija glukagonom. To je ujedno i treći cilj istraživanja odnosno daje odgovor na treću hipotezu. Iz baze podataka dobivena je informacija o primljenoj terapiji za 288 od ukupno 415 pacijenata u promatranom razdoblju. Za 127 pacijenata ne postoji informacija, a to znači da im nije dana nikakva terapija. Podatci o primljenoj terapiji po godinama prikazani su na slici 6.

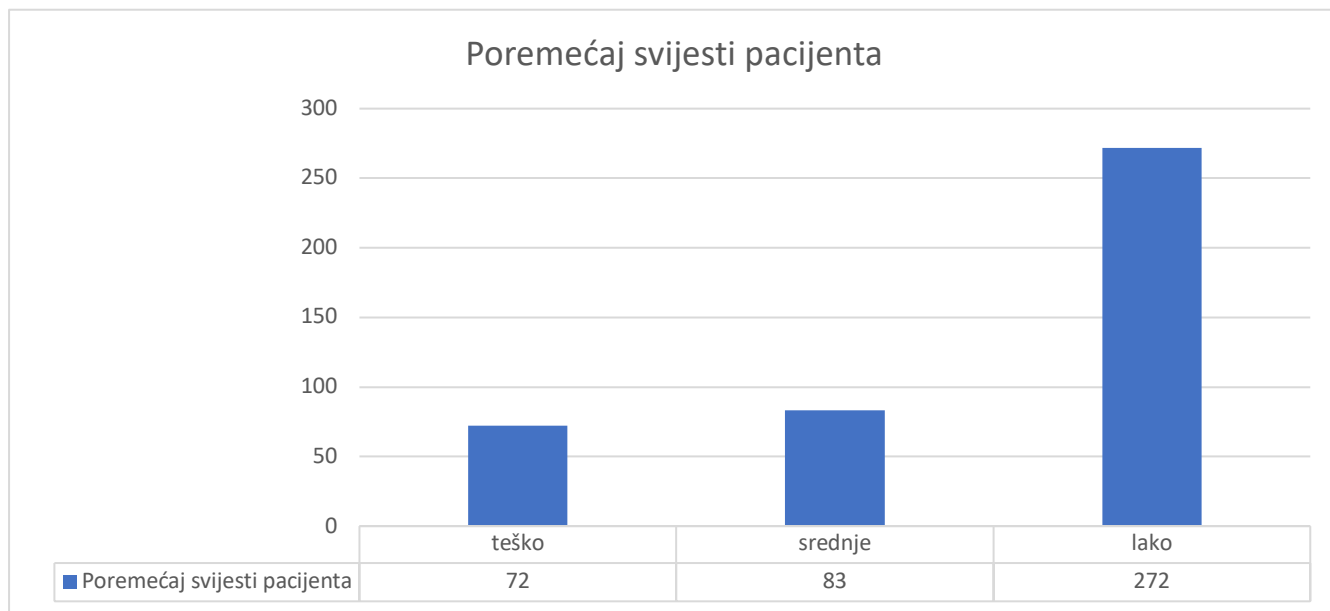


Slika 6. Primljena terapija glukozom i primljena terapija glukagona kod pacijenata sa hipoglikemijom

Iako je evidentno i bez testiranja statističkim hi-kvadrat testom, uraditi će se test i utvrditi postoji li statistički značajna razlika između broja pacijenata koji su koristili terapiju glukozom i onih koji su koristili terapiju glukagonom. Početna, nul-hipoteza glasi: *Ne postoji statistički značajna razlika broja pacijenata koji su primili terapiju glukozom i onih koji su primili terapiju glukagona.* Kod testiranja hipoteze izostaviti će se pacijenti za koje nije zabilježena primljena terapije. Vrijednost hi-kvadrata iznosi 121,0084. Granična frekvencija za jedan stupanj slobode iznosi 3,843 i niža je od dobivene vrijednosti uz  $p=0,05$ . Odbacuje se nul-hipoteza i zaključuje da postoji statistički značajna razlika u broju pacijenata koji su primili terapiju glukozom i onih koji su primili terapiju glukagona, na razini značajnosti od  $p<0,05$ . Broj pacijenata koji su primili terapiju glukozom je veći.

### 4.1.3 Poremećaj svijesti pacijenata prilikom intervencije

Iz dobivane baze podataka na raspolaganju su podatci o poremećaju svijesti pacijenata prigodom intervencije hitne medicinske pomoći. Poremećaj svijesti se vrši pomoću Glasgow Coma skale. Glasgow Coma Scala je bodovni sustav pomoću kojeg gledamo razinu svijesti kod pacijenata koji su doživjeli neku ozljedu mozga . Navedenu skalu prvi put su je objavili Graham Teasdale i Bryan J. Jennett, profesori neurokirurgije Glasgowskog sveučilišta 1974 godine, a trenutno u svijetu većinom je korištena neurološka skala. GKS se mjeri od 3 do 15, gdje nam broj 3 označava najteži odgovor svijesti (duboka koma ili smrt), a broj 15 označava najbolji odgovor, odnosno bolesnik je pri punoj svijesti. Obrazloženje skale se provodi tako da je za rezultat manji ili jednak 8 - stanje pacijenta teško, od 9 do 12 - stanje pacijenta je osrednje teško, a za skalu od 13 do 15 - stanje poremećaja svijesti pacijenta je plitko odnosno blago. Analiza ove varijable je i četvrti cilj ovog rada. Hipoteza koju treba testirati je *većina pacijenata imala je lakši poremećaj svijesti u odnosu na ispitanike sa težim poremećajem svijesti prema Glasgow Coma skali*. Početna, nul-hipoteza glasi da *nema statistički značajne razlike u broju pacijenata koji su imali je lakši poremećaj svijesti u odnosu na pacijente sa težim poremećajem svijesti prema Glasgow Coma skali*. Podatci o poremećaju svijesti prikazani su slikom 7.



Slika 7. Poremećaj svijesti kod pacijenata prilikom dolaska hitne medicinske pomoći

U razmatranje, odnosno analizu, se uzelo sva tri stanja pacijenta u poremećaju svijesti: teško, srednje i lakše i to za sva 417 pacijenta podvrgnutim intervenciji u promatranom razdoblju, od 2020. do 2022. godine. Vrijednost hi-kvadrata iznosi 78,3325. Granična frekvencija za dva stupnja slobode iznosi 5,992 i niža je od dobivene vrijednosti za  $p=0,05$ . Odbacuje se nul-hipoteza i zaključuje da postoji statistički značajna razlika u broju pacijenata koji su imali je lakši poremećaj svijesti u odnosu na pacijente sa težim poremećajem svijesti prema Glasgow Coma skali, na razini značajnosti od  $p<0,05$ .

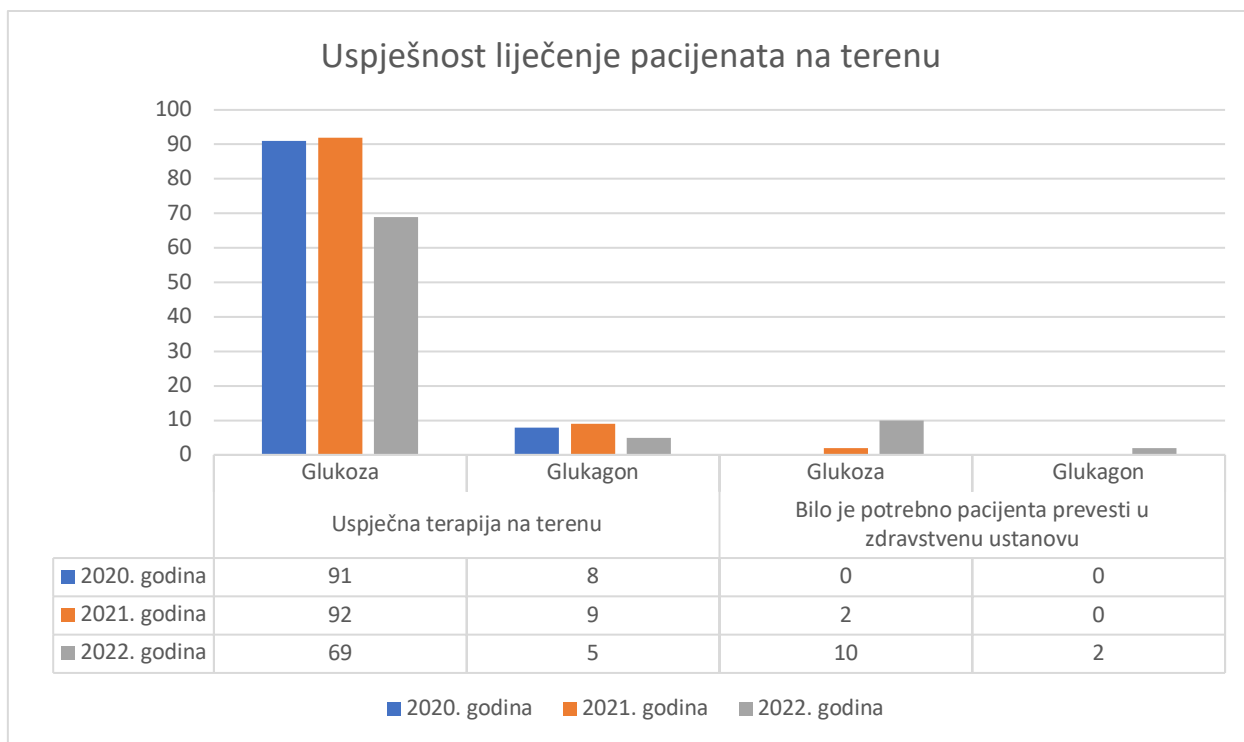
#### **4.1.4 Terapija na terenu i terapija u zdravstvenoj ustanovi**

Sljedeći cilj koji ovog istraživanja bio je ispitati učestalost uspješnosti liječenja ispitanika kod hipoglikemije na terenu s obzirom na transport ispitanika kod hipoglikemije u zdravstvenu ustanovu. Shodno tome definirana je hipoteza koju je bilo potrebno testirati: *učestalost uspješnosti liječenja ispitanika na terenu veća je u odnosu na transport ispitanika kod hipoglikemije u zdravstvenu ustanovu*. Kao i u prethodnim slučajevima i ovdje je potrebno definirati nul-hipotezu: ne postoji statistički značajna razlika u uspješnosti liječenja pacijenata na terenu i liječenje u zdravstvenoj ustanovi.

Od ukupno 417 pacijenata, za njih 288 postoje podatci o tome jesu li ili nisu dobili terapiju i jesu li ili nisu prevezeni u bolnicu. Ako pacijent nije prevezen u bolnicu, smatra se da je pružena terapija bila uspješna. Na slici 8. nalaze se podatci o vrsti terapije koju je pacijent primio i je li bila uspješna ili nije, po godinama intervencije.

Iz grafikona i tablice vidljivo je da je uspješnost primljene terapije na terenu vrlo visoka. Na terenu je uspješno liječeno 274 pacijenta, dok je njih 14 bilo potrebno prevesti u zdravstvenu ustanovu.

Vrijednost hi-kvadrata iznosi očekivano visokih, 147,3926. Granična frekvencija za jedan stupanj slobode iznosi 3,843 i niža je od dobivene vrijednosti za  $p=0,05$ . Odbacuje se nul-hipoteza i zaključuje da postoji statistički značajna razlika u uspješnosti liječenja pacijenata na terenu u odnosu na liječenje u zdravstvenoj ustanovi, na razini značajnosti od  $p<0,05$ , u korist liječenja na terenu.



Slika 8. Uspješnost terapije na terenu i terapije u zdravstvenoj ustanovi

Od ukupno 14 pacijenata prevezenih u zdravstvenu ustanovu, utvrđeno je da u cijelom promatranom razdoblju, od 2020. do 2022. godine, samo su tri pacijenata imala poremećaj svijesti osrednji (dva pacijenta 12 i a jedan 11 po GKS), nijedan nije imao teži poremećaj svijesti, dok ih je preostalih 11 imalo blagi poremećaj svijesti (uglavnom 15 po GKS), pa je i pitanje je li bilo potrebno i toliko pacijenata prevesti u zdravstvenu ustanovu.

## 4.2 *Zaključak istraživanja*

Glavni cilj ovog istraživačkog rada bio je ispitati učestalosti hipoglikemije te uspješnost rješavanja iste na terenu i u Zavodu za hitnu medicinu Zadarske županije. Pritom je definirano pet parcijalnih ciljeva:

Cilj 1: ispitati učestalost hipoglikemije s obzirom na spol pacijenata

Cilj 2: ispitati učestalost hipoglikemije s obzirom na dob pacijenata

Cilj 3: ispitati učestalost primjene glukoze u odnosu na primjenu glukagona kod terapijskog liječenja hipoglikemije pacijenata

Cilj 4: ispitati stanje svijesti pacijenata kod hipoglikemije prema Glasgow Coma Scali

Cilj 5: ispitati učestalost uspješnosti liječenja pacijenata kod hipoglikemije na terenu s obzirom na transport pacijenata kod hipoglikemije u zdravstvenu ustanovu

Kroz istraživanje i analizu rezultata te provedenim testiranjem postavljenih hipoteza utvrđeno je da je:

- učestalost pojave hipoglikemije veća kod pacijente muškog u odnosu na pacijente ženskog spola
- učestalost pojave hipoglikemije veća je kod pacijenata starije dobne skupine u odnosu na pacijente mlađe dobne skupine
- učestalost terapijske primjene glukoze veća je u odnosu na terapijsku primjenu glukagona kod pacijenata sa hipoglikemijom
- većina pacijenata imala je lakši poremećaj svijesti u odnosu na pacijente sa težim poremećajem svijesti prema Glasgow Coma skali
- učestalost uspješnosti liječenja pacijenata na terenu veća je u odnosu na transport pacijenata kod hipoglikemije u zdravstvenu ustanovu

Svi zaključci dobiveni su testiranjem postavljenih hipoteza hi-kvadrat testom na razini značajnosti  $p < 0,05$ .

## 5. RASPRAVA

Cilj ovog istraživačkog rada bio je ispitati učestalosti hipoglikemije te uspješnost rješavanja iste na terenu i u Zavodu za hitnu medicinu Zadarske županije. Statističkom obradom podataka dobivenih iz Zavoda za hitnu medicinu Zadarske županije, u razdoblju od 01.01.2020. do 31.12.2022. godine, zabilježeno je ukupno 417 pacijenata oboljelih od hipoglikemije. Statističkom obradom ustanovljeno je da je veća pojava hipoglikemije kod muških (250 bolesnika) nego kod ženskih (165 bolesnika). Kada govorimo o dobnoj zrelosti vidimo da je veća pojava hipoglikemije kod osoba starije dobne skupine u odnosu na mlađu dobnu skupinu što je i za očekivati jer su starije osobe više podložne dobivanju dijabetesa tipa 1 i 2 nego mlađe osobe. Terapijska primjena izvršena na 288 pacijenata, od čega 127 pacijenata nije primilo nikakvu terapiju. Terapijsku primjenu koju je primilo 288 pacijenata bila je veća primjena glukoze u odnosu na terapijsku primjenu glukagonom. Svi pacijenti oboljeli od hipoglikemije imali su lakši poremećaj svijesti prema Glasgow Coma skali. Na terenu je uspješno liječeno 274 pacijenta, dok je njih 14 bilo potrebno prevesti u zdravstvenu ustanovu.

## 6. ZAKLJUČAK

Hipoglikemija se definira kada koncentracija glukoza u plazmi bude ispod 3,9 mmol/L. Znakovi i simptomi se ne moraju pojaviti sve dok koncentracija glukoze u plazmi ne bude ispod 3,0 mmol/L. Simptomi Whippleove trijase koriste se za opisivanje hipoglikemije od 1938.

U prikupljenim podacima iz Zavoda za hitnu medicinu Zadarske županije u periodu od 01.01.2020. do 31.12.2022. godine zaprimljeno je 417 oboljelih od hipoglikemije.

Glavni cilj ovog istraživačkog rada bio je ispitati učestalosti hipoglikemije te uspješnost rješavanja iste na terenu i u Zavodu za hitnu medicinu Zadarske županije. Provedenom analizom ustanovljeno je da je učinkovitije liječenje na terenu od transporta bolesnika u zdravstvenu ustanovu. Statističkom analizom dobiveno da je terapijska primjena glukoze veća u odnosu na terapijsku primjenu glukagonom, što je bilo i za predvidjeti jer su dosadašnje studije pokazale da je terapijski učinak glukozom više učinkovitiji od glukagona. Nuspojave s liječenjem intravenozno glukoze su minimalne, što je značajno za bolesnike s hipoglikemijom. Bolesnik mora biti pravilno educiran kada je riječ o hipoglikemiji, jer sama edukacija pacijenta omogućava mogućnost sprječavanja nastanka hipoglikemije. Edukaciju pacijentu nužni su provesti zdravstveni radnici.



## 5. LITERATURA

1. Philip E. Cryer, M.D. Hypoglycemia: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. Oxford: Oxford University Press; 2013. 14 p.
2. Gamulin S, Marušić M, Kovač Z. i suradnici. Patofiziologija. 7.izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2011. 627 p.
3. Visković P. Uzroci nastanka hipoglikemija u šećernoj bolesti i njihove posljedice [diplomski rad]. [Zagreb]: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2020. 24 p.
4. Đuran L. Liječenje bola u bolesnika s traumom u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi [diplomski rad]. [Koprivnica]: Sveučilište Sjever; 2022. 35 p.
5. Smajić B. Promjene lipidograma i drugih biokemijskih parametara u bolesnika sa šećernom bolešću tipa 2 koji započinju liječenje inzulinom [diplomski rad]. [Split]: Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu; 2020. 19 p.
6. Plečko D, Bennett N, Mårtensson J, Bellomo R. The obesity paradox and hypoglycemia in critically ill patients. Crit Care. 2021 Nov 01;25(1):378. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
7. Shukla L, Reddy S, Kulkarni G, Chand PK, Murthy P. Alcohol Dependence, Hypoglycemia, and Transient Movement Disorders. Prim Care Companion CNS Disord. 2019 Jan 03;21(1) [[PubMed](#)]
8. Yadav RS, Pokharel A, Gaire D, Shrestha S, Pokharel A, Pradhan S, Kansakar PBS. Multiple Endocrine Neoplasia Type 1 with Concomitant Existence of Malignant Insulinoma: A Rare Finding. Case Rep Endocrinol. 2021;2021:8842667. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
9. Bromiker R, Perry A, Kasirer Y, Einav S, Klinger G, Levy-Khademi F. Early neonatal hypoglycemia: incidence of and risk factors. A cohort study using universal point of care screening. J Matern Fetal Neonatal Med. 2019 Mar;32(5):786-792. [[PubMed](#)]
10. Cryer PE. Hypoglycemia in diabetes: pathophysiological mechanisms and diurnal variation. Prog Brain Res. 2006;153:361-5. [[PubMed](#)]
11. Marks V, Teale JD. Drug-induced hypoglycemia. Endocrinol Metab Clin North Am. 1999 Sep;28(3):555-77. [[PubMed](#)]
12. Daughaday WH. Hypoglycemia due to paraneoplastic secretion of insulin-like growth factor-I. J Clin Endocrinol Metab. 2007 May;92(5):1616. [[PubMed](#)]

13. Dardano A, Daniele G, Lupi R, Napoli N, Campani D, Boggi U, Del Prato S, Miccoli R. Nesidioblastosis and Insulinoma: A Rare Coexistence and a Therapeutic Challenge. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:10. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
14. Cryer PE. Hypoglycemia in type 1 diabetes mellitus. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2010 Sep;39(3):641-54. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
15. Donnelly LA, Morris AD, Frier BM, Ellis JD, Donnan PT, Durrant R, Band MM, Reekie G, Leese GP., DARTS/MEMO Collaboration. Frequency and predictors of hypoglycaemia in Type 1 and insulin-treated Type 2 diabetes: a population-based study. *Diabet Med*. 2005 Jun;22(6):749-55. [[PubMed](#)]
16. Mitchell BD, Vietri J, Zagar A et al. Hypoglycaemic events in patients with type 2 diabetes in the United Kingdom: associations with patient-reported outcomes and self-reported HbA1c. *BMC Endocr Disord*. 2013;13:59. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
17. Bonds DE, Miller ME, Dudl J, Feinglos M, Ismail-Beigi F, Malozowski S et al. Severe hypoglycemia symptoms, antecedent behaviors, immediate consequences and association with glycemia medication usage: Secondary analysis of the ACCORD clinical trial data. *BMC Endocr Disord*. 2012;12:5. doi: 10.1186/1472-6823-12-5. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
18. Cahn A, Mosenzon O, Bhatt DL, Leibowitz G, Yanuv I, Rozenberg A et al. Hypoglycaemia manifestations and recurrent events: Lessons from the SAVOR-TIMI 53 outcome study. *Diabetes Obes Metab*. 2017;19(7):1045–50. doi: 10.1111/dom.12903. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
19. Miller CD, Phillips LS, Ziemer DC et al. Hypoglycemia in patients with type 2 diabetes mellitus. *Archives of Internal Medicine*. 2001;161(13):1653–9. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
20. McCoy RG, Lipska KJ, Herrin J, Jeffery MM, Krumholz HM, Shah ND. Hospital Readmissions among Commercially Insured and Medicare Advantage Beneficiaries with Diabetes and the Impact of Severe Hypoglycemic and Hyperglycemic Events. *J Gen Intern Med*. 2017;32(10):1097–105. doi: 10.1007/s11606-017-4095-x. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

21. Karter AJ, Warton EM, Lipska KJ et al. Development and Validation of a Tool to Identify Patients With Type 2 Diabetes at High Risk of Hypoglycemia-Related Emergency Department or Hospital Use. *JAMA Intern Med.* 2017;177(10):1461–70. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
22. Festa A, Heller SR, Seaquist E, Duan R, Hadjiyianni I, Fu H. Association between mild and severe hypoglycemia in people with type 2 diabetes initiating insulin. *J Diabetes Complications.* 2017;31(6):1047–52. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2016.12.014. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
23. Quilliam BJ, Simeone JC, Ozbay AB. Risk factors for hypoglycemia-related hospitalization in patients with type 2 diabetes: a nested case-control study. *Clin Ther.* 2011;33(11):1781–91. doi: 10.1016/j.clinthera.2011.09.020. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
24. Misra-Hebert AD, Pantalone KM, Ji X, Milinovich A, Dey T, Chagin KM et al. Patient Characteristics Associated With Severe Hypoglycemia in a Type 2 Diabetes Cohort in a Large, Integrated Health Care System From 2006 to 2015. *Diabetes Care.* 2018. doi: 10.2337/dc17-1834. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
25. Davis TM, Brown SG, Jacobs IG et al. Determinants of severe hypoglycemia complicating type 2 diabetes: the Fremantle diabetes study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(5):2240–7. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
26. Shelbaya S, Rakha S Effectiveness and safety of vildagliptin and vildagliptin add-on to metformin in real-world settings in Egypt - results from the GUARD study. *Curr Med Res Opin.* 2017;33(5):797–801. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
27. Rodriguez-Gutierrez R, Ospina NS, McCoy RG, Lipska KJ, Shah ND, Montori VM et al. Inclusion of Hypoglycemia in Clinical Practice Guidelines and Performance Measures in the Care of Patients With Diabetes. *JAMA Intern Med.* 2016;176(11):1714–6. doi: 10.1001/jamainternmed.2016.5046. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
28. Makam AN, Nguyen OK. An Evidence-Based Medicine Approach to Antihyperglycemic Therapy in Diabetes Mellitus to Overcome Overtreatment. *Circulation.* 2017;135(2):180–95. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022622. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

29. O'Connor PJ, Desai JR, Butler JC, Kharbanda EO, Sperl-Hillen JM. Current status and future prospects for electronic point-of-care clinical decision support in diabetes care. *Current diabetes reports*. 2013;13(2):172–6. doi: 10.1007/s11892-012-0350-z. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
30. Jha AK, Laguette J, Seger A, Bates DW. Can surveillance systems identify and avert adverse drug events? A prospective evaluation of a commercial application. *J Am Med Inform Assoc*. 2008;15(5):647–53. doi: 10.1197/jamia.M2634. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
31. Vimalananda VG, DeSotto K, Chen T, Mullakary J, Schlosser J, Archambeault C et al. A Quality Improvement Program to Reduce Potential Overtreatment of Diabetes Among Veterans at High Risk of Hypoglycemia. *Diabetes Spectr*. 2017;30(3):211–6. doi: 10.2337/ds16-0006. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
32. La Sala L, Pontiroli AE. New Fast Acting Glucagon for Recovery from Hypoglycemia, a Life-Threatening Situation: Nasal Powder and Injected Stable Solutions. *Int J Mol Sci*. 2021 Sep 30;22(19) [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
33. Isaacs D, Clements J, Turco N, Hartman R. Glucagon: Its evolving role in the management of hypoglycemia. *Pharmacotherapy*. 2021 Jul;41(7):623-633. [[PubMed](#)]
34. Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group. Gerstein HC, Miller ME, Byington RP, Goff DC, Bigger JT, Buse JB, Cushman WC, Genuth S, Ismail-Beigi F, Grimm RH, Probstfield JL, Simons-Morton DG, Friedewald WT. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2008 Jun 12;358(24):2545-59. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
35. Duckworth W, Abraira C, Moritz T, Reda D, Emanuele N, Reaven PD, Zieve FJ, Marks J, Davis SN, Hayward R, Warren SR, Goldman S, McCarren M, Vitek ME, Henderson WG, Huang GD., VADT Investigators. Glucose control and vascular complications in veterans with type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2009 Jan 08;360(2):129-39. [[PubMed](#)]

## **8. POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA**

*Slika 1. Rizični faktori hipoglikemije i prevencija*

*Slika 2. Strategije za smanjenje rizika od hipoglikemije*

*Slika 3. Broj pacijenata sa hipoglikemijom po godinama intervencije*

*Slika 4. Struktura pacijenata po dobi i godini intervencije*

*Slika 5. Struktura pacijenata po spolu, dobi i godini intervencije*

*Slika 6. Primljena terapija glukozom i primljena terapija glukagona kod pacijenata sa hipoglikemijom*

*Slika 7. Poremećaj svijesti kod pacijenata prilikom dolaska hitne medicinske pomoći*

*Slika 8. Uspješnost terapije na terenu i terapije u zdravstvenoj ustanovi*

*Tablica 1. Struktura pacijenata po dobi*

*Tablica 2. Struktura pacijenata po spolu, dobi i godini intervencije*

## 9. PRIVITCI

Zavod za hitnu medicinu  
Zadarske županije,  
Ivana Mažuranića 28,  
23 000 Zadar

Zadar, 22.2.2023.

### **Predmet: Odluka etičkog povjerenstva**

Etičko povjerenstvo Zavoda za hitnu medicinu Zadarske županije suglasno je da Paula Erlić dobije uvid u podatke Zavoda za hitnu medicinu Zadarske županije u svrhu pisanja završnog rada na temu: "Učestalost hipoglikemije te uspješnost rješavanje iste na terenu u Zhmzz u razdoblju od 2020-2023 god" pod vodstvom mentora mag.med.techn Hrvojka Stipetić.

Predsjednica etičkog povjerenstva

Paula Georgev, dr. med.



## 10. ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Paula Erlić

Adresa: Tinj 122a

Datum rođenja: 08.10.1994.

E - mail: perlic94@gmail.com

Broj mobitela: 0917915046

### OBRAZOVANJE:

2009 - 2013

Medicinska škola Ante Kuzmanića Zadar - Medicinska sestra (SSS)

2019 - TRENUTAČNO

Preddiplomski stručni studij sestrinstva u Rijeci, dislociran stručni studij sestrinstva  
Karlovac

### RADNO ISKUSTVO:

2014 - 2015

Specijalna bolnica za ortopediju Biograd n/m - Pripravnički staž

2015 - Trenutačno

Zavod za hitnu medicinu Zadarske županije ispostava Benkovac