

Znanja medicinskih sestara/tehničara Zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku

Kalauz, Nika

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:422455>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
PRIJEDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA

Nika Kalauz

ZNANJA MEDICINSKIH SESTARA/TEHNIČARA ZAVODA ZA HITNU
MEDICINU O INTRAOSEALNOM PRISTUPU KRVOTOKU

Završni rad

Rijeka,2024

UNIVERSITY OF RIJEKA
FACULTY OF HEALTH STUDIES
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY OF
NURSING

Nika Kalauz

KNOWLEDGE OF NURSES OF THE INSTITUTE OF EMERGENCY
MEDICINE ABOUT INTRAOSSEOUS ACCESS TO BLOOD FLOW

Final thesis

Rijeka, 2024.

Mentor rada: doc.dr.sc Kata Ivanišević

Završni rad je obranjen dana _____ na Fakultetu zdravstvenih studija
Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. dr.sc Marija Spevan
2. Marija Bukvić, prof. rehab., mag. med. techn.
3. doc.dr.sc Kata Ivanišević

Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

Sastavnica	Fakultet zdravstvenih studija
Studij	Prijediplomski stručni studij sestrinstva
Vrsta studentskog rada	Završni rad s istraživanjem
Ime i prezime studenta	Nika Kalauz
JMBAG	0351013036

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	Znanja medicinskih sestara/tehničara Zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku
Ime i prezime mentora	Doc.dr.sc Kata Ivanišević
Datum predaje rada	09. 09.2024.
Identifikacijski br. podneska	2449145847
Datum provjere rada	09.09.2024.
Ime datoteke	Intraosealni_pristup_krvotoku.doc
Veličina datoteke	1.12M
Broj znakova	52,211
Broj riječi	8,337
Broj stranica	46

Podudarnost studentskog rada:

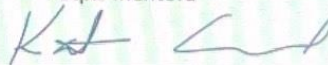
Podudarnost (%)	8%
-----------------	----

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	10.09.2024.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	Da
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum
10.09.2024.

Potpis mentora



SAŽETAK

Uvod: Intraosealni vaskularni pristup podrazumijeva uvođenje specijalizirane šuplje igle kroz korteks kosti u medularni prostor radi primjene medicinske terapije i obavljanja laboratorijskih pretraga. Ova tehnika predstavlja alternativu kada standardni venski pristup nije dostupan, čime se sprječava kašnjenje u hitnoj primjeni terapije. Stope uspješnosti intraosealnog pristupa dvostruko su veće od uspješnosti uspostavljanja intravenske linije kod pacijenata s kritičnom traumom bez krvnog tlaka, stoga bi intraosealni pristup trebao imati prednost u takvim situacijama.

Cilj: Cilj ovog završnog rada je procijeniti razinu znanja medicinskih sestara i tehničara Zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku. Također, na temelju dobivenih rezultata, cilj je utvrditi postoje li razlike u razini znanja medicinskih sestara i tehničara s obzirom na stupanj obrazovanja i duljinu radnog staža.

Ispitanici i metode: Istraživanje je provedeno putem upitnika na prigodnom uzorku od 84 djelatnika Zavoda za hitnu medicinu Republike Hrvatske (N=84). Korišten je online upitnik koji se sastojao od dva dijela: prvi dio odnosio se na prikupljanje sociodemografskih podataka, a drugi dio sadržavao je test znanja s 8 pitanja višestrukog izbora.

Rezultati: Istraživanje je pokazalo da 52,4% ispitanika posjeduje dobro znanje o intraosealnom pristupu krvotoku, s medijanom od 5 točnih odgovora (IQR 3–6). Statistički značajne razlike u razini znanja uočene su prema spolu ($p = 0,045$), pri čemu su muškarci pokazali bolje rezultate. Također, značajne razlike primijećene su i prema stupnju obrazovanja ($p = 0,020$), pri čemu su ispitanici s višom i visokom stručnom spremom postigli bolje rezultate. Nije uočena statistički značajna razlika u razini znanja prema duljini radnog staža ($p = 0,316$).

Zaključak: Istraživanje ukazuje na to da obrazovni stupanj značajno utječe na razinu znanja medicinskih sestara i tehničara o intraosealnom pristupu, dok duljina radnog staža nije povezana s višim razinama znanja. Rezultati sugeriraju potrebu za dodatnom edukacijom kako bi se osigurala kvalitetna zdravstvena skrb i povećala razina znanja o ovoj važnoj medicinskoj tehnici.

Ključne riječi: intraosealni pristup; koštani sustav; krvotok; medicinska sestra.

SUMMARY

Introduction: Intraosseous vascular access involves the insertion of a specialized hollow needle through the bone cortex into the medullary space for the administration of medical therapy and laboratory testing. This technique serves as an alternative when standard venous access is unavailable, thus preventing delays in the urgent delivery of treatment. The success rates of intraosseous access are twice as high as the success rates for establishing an intravenous line in patients with critical trauma and no blood pressure, making intraosseous access preferable in such situations.

Objective: The aim of this thesis is to assess the level of knowledge among nurses and technicians in the Emergency Medical Service regarding intraosseous access. Additionally, based on the obtained results, the goal is to determine whether there are differences in the level of knowledge among nurses and technicians with respect to their level of education and length of work experience.

Participants and Methods: The research was conducted through a questionnaire on a convenience sample of 84 employees of the Emergency Medical Service of the Republic of Croatia (N=84). An online questionnaire was used, consisting of two parts: the first part collected sociodemographic data, while the second part contained a knowledge test with 8 multiple-choice questions.

Results: The research showed that 52.4% of the respondents have good knowledge of intraosseous access, with a median of 5 correct answers (IQR 3–6). Statistically significant differences in knowledge levels were observed based on gender ($p = 0.045$), with men showing better results. Significant differences were also observed based on the level of education ($p = 0.020$), with respondents with higher education achieving better results. No statistically significant difference in knowledge level was observed with respect to the length of work experience ($p = 0.316$).

Conclusion: The research indicates that the level of education significantly influences the level of knowledge among nurses and technicians about intraosseous access, while the length of work experience is not associated with higher knowledge levels. The results suggest a need for additional education to ensure quality healthcare and to increase the knowledge level regarding this important medical technique.

Keywords: intraosseous approach; skeletal system; bloodstream; nurse.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Anatomija i vaskularizacija koštanog sustava.....	2
1.2. ANATOMSKA MJESTA ZA INTRAOSEALNI PRISTUP.....	5
1.3. POVIJEST INTRAOSEALNOG PRISTUPA KRVOTOKU.....	7
1.4. INDIKACIJE.....	8
1.5. KONTRAINDIKACIJE.....	9
1.6. PRIBOR I PRIMJENA.....	10
1.7. KOMPLIKACIJE.....	15
1.8. ULOGA MEDICINSKE SESTRE.....	16
2. CILJEVI I HIPOTEZE.....	18
3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE.....	19
3.1. Ispitanici/materijali.....	19
3.2. Postupak i instrumentarij.....	19
3.3. Statistička obrada podataka.....	20
3.4. Etički aspekti istraživanja.....	20
4. REZULTATI.....	21
5. RASPRAVA.....	28
6. ZAKLJUČAK.....	31
LITERATURA.....	32
PRIVITCI.....	35
ŽIVOTOPIS.....	40

1. UVOD

Anatomski, glavni oslonac ljudskog tijela je koštani sustav. On je odgovoran za zaštitu unutarnjih organa, kretanje, potporu i stabilizaciju. Medularna šupljina dugih kostiju ljudskog tijela je mreža bogata sinusoidnim kapilarama koja omogućuje pristup lijekova i tekućina u krvotok, brzinom sličnom perifernom venskom pristupu, u kojem otječu u veliki središnji venski sinus koji komunicira s općom venskom cirkulacijom kroz emisarne i nutritivne vene. Ovaj venski sinus ne kolabira čak ni u situacijama u kojima je pacijent u kardiorespiratornom arestu (1). Intraosealna injekcija je tehnika pristupa krvotoku indicirana u situacijama opasnim po život i za odrasle i za pedijatrijske pacijente, u kojima se infuzija lijekova ili tekućina ne može odgoditi na vrijeme, a zbog dobi ili kolapsa cirkulacije, intravenozni pristup se ne može postići. Prije svega, koristi se kod pacijenata u stanju šoka kojima je potrebna davanje krvi, kristaloida ili koloida u situacijama anafilaksije, teških opekлина, pretilosti, epileptičnog statusa, dehidracije, višestrukih trauma, promijenjene razine svijesti. To je učinkovita tehnika i lako dostupna, s minimalnim komplikacijama u trenutku umetanja. Sve medicinske sestre koje samostalno provode uspostavljanje intraosealnog pristupa krvotoku moraju imati određene vještine i znanje prilikom određivanja mjesta insercije, određivanja veličine igle i korištenja uređaja. Zadaće medicinske sestre kod postavljanja intraosealnog pristupa krvotoku su priprema potrebnog materijala i pribora za postupak, procjena i praćenje boli, neprestano praćenje stanja pacijenta i mjesta punkcije te primjena lijekova i otopina po nalogu liječnika. Osim toga, bitna uloga medicinske sestre je edukacija pacijenta i obitelji o intraosealnom pristupu i načinu prevencije komplikacija (2).

1.1. ANATOMIJA I VASKULARIZACIJA KOŠTANOG SUSTAVA

Četiri opće kategorije kostiju su duge kosti, kratke kosti, pljosnate kosti i nepravilne kosti. Duge kosti uključuju ključne kosti, nadlaktične kosti, radijuse, ulne, metakarpalne kosti, bedrene kosti, tibije, fibule, metatarzalne kosti i falange. Kratke kosti uključuju karpalne i tarzalne kosti, patele i sezamoidne kosti. Ravne kosti uključuju lubanju, mandibulu, lopaticu, prсну kost i rebra. Nepravilne kosti uključuju kralješke, križnu kost, trtičnu kost i hioidnu kost. Plosnate kosti nastaju stvaranjem membranske kosti, dok duge kosti nastaju kombinacijom formiranja endohondralne i membranske kosti (3).

Ljudski kostur ima različite funkcije. Kostii kostura omogućuju strukturnu potporu ljudskom tijelu, omogućuju opseg pokreta i kretanje, osiguravajući stabilnost za mišiće, osiguravaju održavanje mineralne homeostaze i acidobazne ravnoteže, štite vitalne unutarnje organe, osiguravaju okruženje za hematopoezu unutar prostora koštane srži te služe kao rezervoar faktora rasta i citokina (3).

Duge kosti sastoje se od šuplje osovine ili dijafize; proširene metafize u obliku stošca ispod ploča rasta; a zaobljene epifize iznad ploča rasta. Dijafiza se prvenstveno sastoji od guste kortikalne kosti, dok su metafiza i epifiza sastavljene od trabekularne mrežaste kosti okružene relativno tankom ljuskom guste kortikalne kosti. Kostur odraslog čovjeka sastavljen je od ukupno 80 % kortikalne kosti i 20 % trabekularne kosti. Kortikalna kost je mnogo čvršće i gušće strukture te okružuje prostor koštane srži, u odnosu na trabekularnu kost koje je građena od sačaste mreže trabekularnih štapića i ploča koji su isprepleteni u odjeljku koštane srži (3).

Kortikalna kost ima vanjsku periostalnu površinu i unutarnju endostalnu površinu. Periostalna površinska aktivnost važna je za apozicijski rast i sanaciju prijeloma. Formiranje kostiju obično premašuje resorpciju kosti na površini periosta, tako da kosti normalno povećavaju promjer starenjem. Endostalna površina ima ukupnu površinu od približno 0,5 m², s većom aktivnošću remodeliranja od periostalne površine, vjerojatno kao rezultat većeg biomehaničkog naprezanja ili veće izloženosti citokinima iz susjednog odjeljka koštane srži. Resorpcija kosti obično nadmašuje stvaranje kosti na endostealnoj površini, tako da se prostor koštane srži normalno proširuje starenjem (4).

Intraosealnim prostorom se smatra područje unutar spongiozne kosti epifize i medularne šupljine dijafize koje omogućuju slobodnu razmjenu tvari. Građa dijafize duge kosti je od relativno debelog sloja kortikalne kosti koja obavija medularnu šupljinu. Dok su epifize građene od mnogo tanjeg sloja kortikalne kosti koja obavija mnogo veća mreža porozne trabekularne (spužvaste) kosti. Za intraosealni vaskularni pristup mogu se koristiti dvije vrste kostiju (4):

- kosti koje posjeduju veće količine žute koštane srži (sastoji se najvećim dijelom od masnih stanica).
- kosti koje posjeduju velike količine crvene koštane srži (crvena od hemoglobina u citoplazmi stanica) (4).

Kost je bogato prokrvljeno vezivno tkivo. Kao glavni izvor kisika, hranjivih tvari, hormona, neurotransmitera i čimbenika rasta koji se dostavljaju koštanim stanicama, vaskulatura je nezamjenjiva za odgovarajući razvoj kostiju, regeneraciju i remodeliranje. Koštana vaskulatura također upravlja procesom hematopoeze. Opskrbu krvlju koštanog sustava osiguravaju mreže arterija i arteriola, koje imaju različite molekularne karakteristike i lokalizaciju unutar koštanih struktura. Krvne žile kosti razvijaju se kroz proces angiogeneze, koji se odvija različitim mehanizmima specifičnim za kosti. Poremećen rad koštanih krvnih žila može biti povezan s pojavom nekih koštanih i sistemskih bolesti, kao što su osteonekroza, osteoporoza, ateroskleroza ili dijabetes melitus (5).

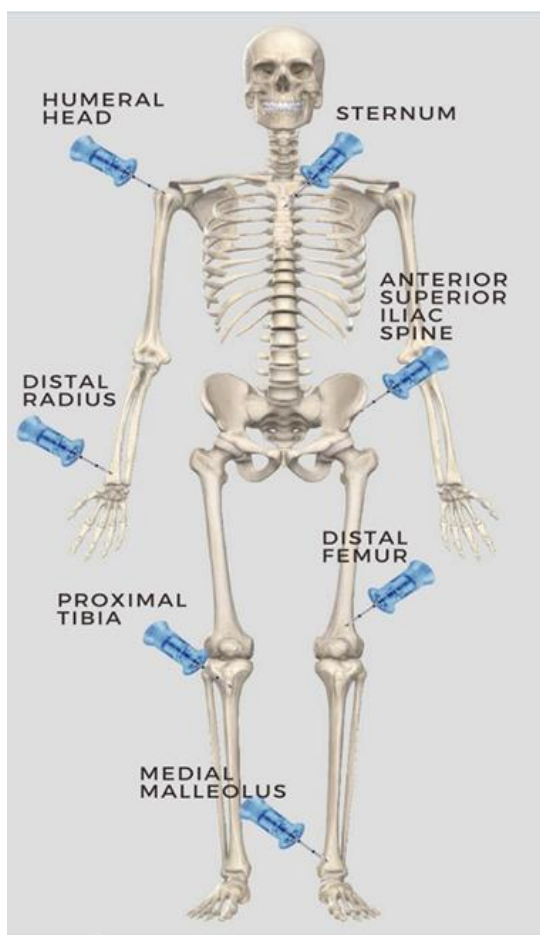
Mreža krvnih žila sastoji se od hijerarhijskog sklopa cjevčica obloženih endotelnim stanicama koje se razlikuju po identitetu i promjeru. Kako bi se omogućio učinkovit transport tereta kao što su plinovi, hranjive tvari, metabolički produkti, hormoni i imunološke stanice oko tijela, endotelne stanice čine polupropusnu barijeru koja kontrolira kretanje malih i velikih molekula i aktivno regulira transmigraciju imunoloških stanica između krvnih žila i tkiva (5).

Koštani sustav prima između 10 i 15% ukupnog minutnog volumena srca. Ne samo da krvne žile opskrbljuju koštani sustav kisikom ili hranjivim tvarima i uklanjaju metabolite iz kostiju, one također opskrbljuju kostur specifičnim hormonima, faktorima rasta i neurotransmiterima koje izlučuju druga tkiva (npr. serotonin dobiven iz mozga, održavanje preživljavanja koštanih stanica i poticanje njihove aktivnosti). Kost se općenito sastoji od tvrde kalcificirane vanjske strane (poznate kao kortikalna ili kompaktna kost) i unutarnje jezgre, trabekularne ili spužvaste kosti koja sadrži srž s hematopoetskim matičnim i progenitorskim stanicama. Duge kosti primaju krv iz više izvora, uključujući središnju hranjivu arteriju, metafizno-epifizne arterije, koje ulaze u duge kosti blizu njihovih distalnih krajeva, i periostalne arterije. Krv teče iz arterija kroz gustu kapilarnu mrežu žila i drenira se kroz veliku središnju venu. Kod pljosnatih kostiju pokazalo se da debljina kosti snažno utječe na strukturu mikrovaskulature (5).

1.2. ANATOMSKA MJESTA ZA INTRAOSEALNI PRISTUP

Intraosealni vaskularni pristup koristi šupljinu koštane srži kao pristup krvotoku, odnosno kao ulaznu točku u krvotok. Navedeni pristup je alternativa intravenskom pristupu i preporuča se u glavnim smjernicama za reanimaciju, uključujući Pediatric Advanced Life Support, Advanced Cardial Life Support i Advanced Trauma Life Support. Trebalo bi ga razmotriti rano u reanimaciji kritično bolesnih odraslih ili pedijatrijskih pacijenata ako se ne može uspostaviti brza i pravovremena periferna intravenozna primjena ili nije uspjela (6).

Kao što je vidljivo na slici 1., prsna kost, ključna kost, humeralna glava, kista ilijake, distalni dio femura, proksimalni i distalni dio tibije i kalkaneus potencijalna su mjesta za intraosealni pristup. Proksimalni dio tibije, humeralna glava i prsna kost su poželjna mjesta u odraslih. Distalni dio bedrene kost, proksimalni ili distalni dio tibije poželjna su mjesta za dojenčad i novorođenčad.



Slika 1. Anatomska mjesta za intraosealni pristup krvotoku

Izvor: <https://www.shock-onlineedition.hr/wp-content/uploads/2023/12/Shock-Godina-XVI-Broj-3-1.pdf>

Bitno je odrediti anatomske oznake, prije samog uspostavljanja intraosealnog pristupa kako bi se odredilo točno i adekvatno mjesto primjene (6):

- Prsna kost: 1 cm ispod zareza prsne kosti.
- Humerus: humerus treba rotirati iznutra, a ruku staviti na trbuh s laktom savijenim do 90 stupnjeva, pazeći da je tetiva bicepsa medijalno smještena i da nije probijena. Kirurški vrat se palpira, a igla se postavlja 2 cm iznad kirurškog vrata u veći tuberkuloz pod oko 45 stupnjeva u odnosu na prednju ravninu. Potrebna je dulja intraosealna igla, kao što je igla od 45 mm, za pristup intramedularnom prostoru.
- Distalni femur: s nogom ispravljenom i centriranom u prednjoj ravnini, 1 cm proksimalno od patele i 1 do 2 cm medijalno.
- Proksimalna tibija: 1 cm do 2 cm inferiorno i medijalno u odnosu na tuberozitet tibije u ravnom dijelu tibije
- Distalna tibija: 2 cm proksimalno od medijalnog maleolusa u ravnom dijelu tibije.

1.3. POVIJEST INTRAOSEALNOG PRISTUPA KRVOTOKU

Intraosealni pristup krvotoku spomenut je prvi put 1922. godine od strane doktora Drinkera koji je opisao medularnu šupljinu kosti sisavca kao "nesklopivu venu". Josefson je 1934. godine prvi put upotrijebio intraosealni pristup kod ljudi preko sternalne lokacije za davanje jetrenog koncentrata u bolesnika s pernicioznom anemijom. Zatim su 1940. godine Tocantins i O'Neill opisali uspješnu primjenu krvi, slanog otopina i glukoze korištenjem intraosealnog pristupa u pedijatrijskih pacijenata. Liječnici su tada u potpunosti izbacili takav vaskularni pristup da bi se ponovno pojavio 1980-ih godina samo za pedijatrijsku populaciju pacijenata. Trebalo je još dva desetljeća prije nego što su preporuke za intraosealni vaskularni pristup uključene u smjernice Američkog udruženja za srce iz 2005. godine za kardiopulmonalnu reanimaciju i hitnu kardiovaskularnu skrb za odrasle. Njihove posljednje smjernice objavljene 2015. godine istaknule su važnost intraosealnog pristupa kada intravenozni pristup nije lako dostupan u odraslih. Intraosealni pristup krvotoku omogućuje reanimaciju tekućinom, kao i velike količine lijekova s učinkovitošću sličnom intravenoznom pristupu. Kod pacijenata s ozljedama, reanimacija često zahtijeva davanje velike količine tekućine. Periferni intravenozni kateter velikog promjera može biti poželjan, iako njegovo umetanje može biti teže (7).

1.4. INDIKACIJE

Kod pacijenata koji dožive šok, tešku dehidraciju, srčani zastoj, veću traumu ili oštećenje dišnih putova i imaju otežan periferni intravenski pristup zbog edema, pretilosti, opekline, povijesti intravenozne zlouporabe droga ili drugih, liječnici imaju tri izbora za davanje tekućine i lijekove tijekom početne reanimacije: umetanje središnjeg venskog katetera, umetanje perifernog venskog katetera pod ultrazvukom ili primjena intraosealnog pristupa krvotoku. Intraosealni vaskularni pristup koristi šupljinu koštane srži kao pristup krvotoku, odnosno kao ulaznu točku u krvotok. Navedeni pristup je alternativa intravenskom pristupu i preporuča se u glavnim smjernicama za reanimaciju, uključujući Pediatric Advanced Life Support, Advanced Cardial Life Support i Advanced Trauma Life Support. Trebalo bi ga razmotriti rano u reanimaciji kritično bolesnih odraslih ili pedijatrijskih pacijenata ako se ne može uspostaviti brza i pravovremena periferna intravenozna primjena ili nije uspjela (8,9).

Opće indikacije :

- Nemogućnost dobivanja venskog pristupa ili odgođeni venski pristup,
- Potreban je hitan vaskularni pristup,
- Krv za laboratorijsku analizu ili testiranje,
- Pristup potreban za ubrizgavanje kontrasta radi radiološke procjene.

1.5. KONTRAINDIKACIJE

Ako postoji odgovarajući venski pristup, tada je intraosealni vaskularni pristup kontraindiciran. Određena stanja mogu biti kontraindikacija za primjenu ovog pristupa, a to su apsolutne kontraindikacije koje su najčešće povezane s anatomijom. Jedina apsolutna kontraindikacija za intraosealni pristup je prijelom duge kosti, koja je potencijalno mjesto za primjenu intraosealnog pristupa. Međutim, u tom slučaju, može se uzeti u obzir korištenje i odabir druge duge kosti za mjesto intraosealnog pristupa.

Relativne kontraindikacije za primjenu intraosealnog pristupa krvotoku su (10):

- Celulitis koji prekriva mjesto umetanja
- Ozljeda donje šuplje vene
- Prethodno intraosealno mjesto pristupa manje od 48 sati
- Osteogenesis imperfecta (zbog veće vjerojatnosti nastanka prijeloma)
- Poznata lomljivost kostiju kao što su osteopetroza i osteopenija
- Slomljena kost
- Ozljede od prignječenja
- Ekstremitet s vaskularnim rezom
- Gubitak integriteta kože
- Poznati osteomijelitis na mjestu
- Poznate kongenitalne srčane bolesti povezane s intrakardijalnim šantom desno- lijevo (npr. tetralogija Fallot, plućna atrezija) ili oni koji imaju povećan rizik od komplikacija embolije cerebralne masnoće i koštane srži.

1.6. PRIBOR I PRIMJENA

Pribor potreban za primjenu intraosealnog pristupa krvotoku sadrži :

- sterilne rukavice,
- antiseptički štapić,
- fenestriran sterilni zastor,
- lidokain 1 %,
- štrcaljke od 5 ml do 10 ml,
- uređaj za postavljanje intraosealnog pristupa s iglom,
- spinalna igla (ako se intraosealni pristup postavlja kod novorođenčadi),
- sterilni set za infuziju,
- intravenske otopine,
- ljepljiva traka,
- elastični zavoj,
- podstavljena udlaga (ako je potrebno).

Za intraosealni pristup krvotoku mogu se koristiti određeni uređaji koji se kategoriziraju na ručne uređaje i uređaje nove generacije. Ručne uređaje postavlja doktor uz procjenu dubine i vrste igle koju koristi. Takav uređaj se postavlja pritiskom igle u medularni prostor. Ručni način intraosealnog pristupa krvotoku najčešće se izvodi kod male djece i novorođenčadi. Automatski udarni uređaj (pištolj) nakon aktiviranja uvodi iglu troakara u spinalni kanal, a uređaj radi na mehanizmu opruge. Električni uređaj se pokreće na baterije i nakon okidanja uvodi iglu u medularni kanal, a mehanizam rada uređaja podsjeća na ortopedsko svrdlo (11).

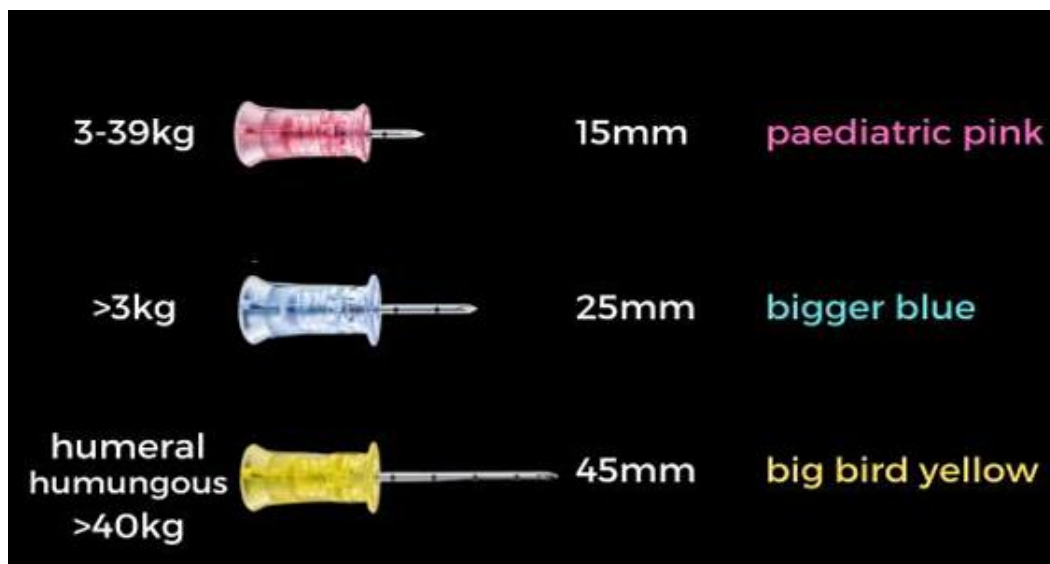
Neki od uređaja za primjenu intraosealnog pristupa su First Access for Shock and Trauma (FAST1), EZ-IO i Bone Injection Gun (BIG). Ručni uređaji uključuju Jamshidijevu iglu i Diekmanovu modificiranu iglu. Liječnici bi trebali pogledati priručnik s uputama proizvođača uz uređaj za određene pojedinosti o pravilnoj uporabi. Svi imaju slične primjene i tehnike, osim sternalnog mjesta, koje zahtijeva upotrebu uređaja FAST1 kako bi se izbjegao prodor stražnjeg korteksa u torakalnu aortu. Ovakve vrste uređaja kontroliraju udaljenost uvođenja i koriste igle različitih veličina. Novi uređaji imaju prednosti u odnosu na ručne jer omogućuju brži pristup i veći stupanj sigurnosti tijekom punkcije (11).

Intraosalna igla Dieckmannn sastoji se od debele metalne igle u obliku piramide za odrasle i igle u obliku olovke za djecu i dojenčad. Osim igle, ima kopču i ručku, što omogućuje da se na nju djeluje silom kako bi se prešao korteks kosti i pristupilo njezinoj unutrašnjosti. Ova igla ima crnu oznaku koja se nalazi 1 cm od vrha katetera, što je vizualna referentna točka. Igla se uvodi okomito na zglob. Uvođenje ove vrste igle provodi se pritiskom, uz lagani rotacijski pokret kako bi prodrila u korteks odraslog pacijenta (11).

Među napravama za postavljanje udarnim načinom razlikuju se one namijenjene sternalnom pristupu (FAST) i one koje nisu (BIG). Uređaj FAST I (First Access for Shock and Trauma) stvara kanal koji omogućuje davanje tekućine kroz prsnu kost. To je skup igala oko središnje jedinice koja je pričvršćena na konektor tipa Luer-Lock. Komplet sadrži introduktor, sustav produžetka linije, ljepljivi flaster, zaštitnu kupolu i zavoj za dezinfekciju kože. Pištolj za intraosealnu infuziju ili Bone Injection Gun (BIG) koriste se za jednokratnu upotrebu. Sastoji se od opruge, okidača koji aktivira unaprijed montirani kateter i kompaktnog sustava sa sigurnosnom iglom. Ovaj uređaj se može koristiti u tvrdim kortikalnim kostima, ali se duljina igle može uvjetovati zbog varijabilnosti debljine odabranog mjesta uboda (11,12).

Na slici 2. prikazane su igle koje se koriste za intraoesalni vaskularni pristup, a mogu biti raznih veličina :

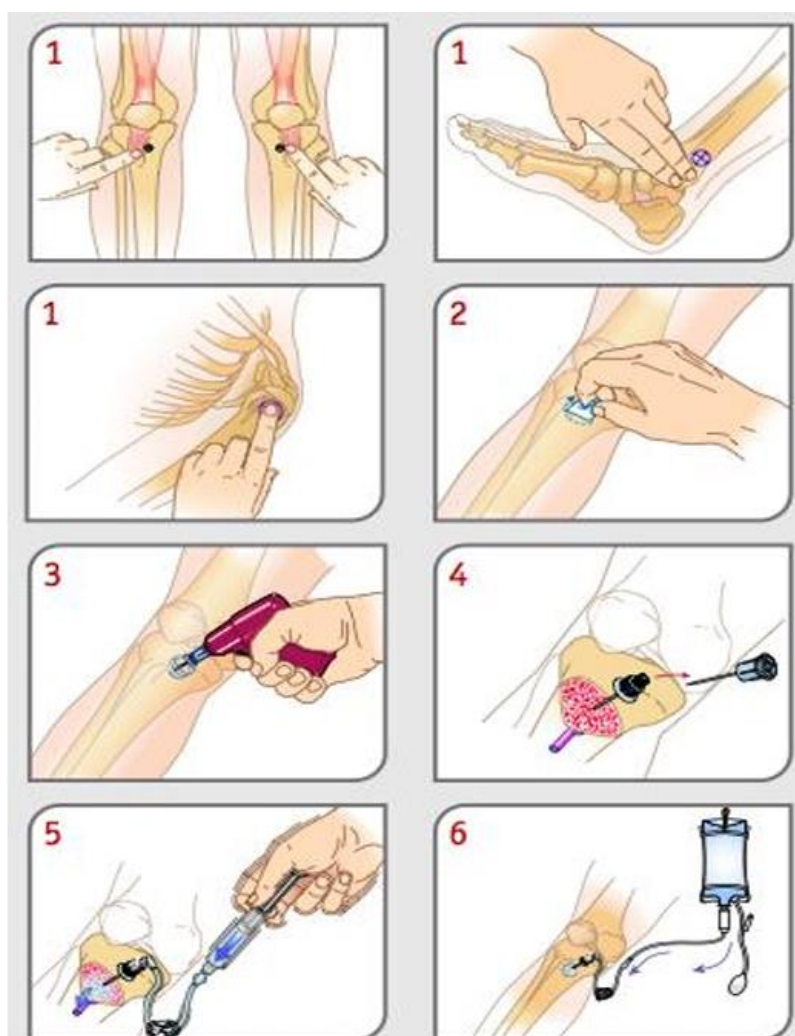
- Žuta igla promjera 45 mm - koristi se na području glave humerusa te kod pretilih pacijenata, odnosno kod osoba koje imaju veću količinu potkožnog tkiva na mjestu insercije,
- Plava igla promjera 25 mm - koristi se kod osoba težih od 40 kilograma te kod djece težine veće od 5 kilograma, koja imaju prekomjerno potkožno tkivo na mjestu insercije,
- Roza igla promjera 15 mm - koristi se kod osoba težine od 3-39 kilograma.



Slika 2. Veličine intraoesalnih igala

Izvor: <https://dontforgetthebubbles.com/intraosseous-access/>

Prije primjene intraosealnog pristupa krvotoku svakom pacijentu je potrebno objasniti postupak, koristi i rizike, ukoliko je pacijent pri svijesti. Ukoliko je pacijent maloljetan, za prije izvođenja postupka, potpisani informirani pristanak treba dati roditelj ili skrbnik. Ukoliko se radi o hitnom, po život opasnom stanju (teška trauma, šok, srčani zastoј) nije potreban informirani pristanak. Ovisno o starosti pacijenta, odnosno odrasloj osobi ili djetetu, te indikacijama, prije apliciranja intraosealnog pristupa krvotoku bitno je odrediti točno mjesto postavljanja, odabrati veličinu igle te adekvatan uređaj. Zatim se osobu treba smjestiti u odgovarajući i udoban položaj kako bi se omogućio siguran i potpuni pristup mjestu uboda. Uz korištenje sterilnih rukavica, mjesto uboda potrebno je dezinficirati.



Slika 3. Postupak postavljanja intraosealnog pristupa krvotoku

Izvor: <https://www.grepmed.com/images/3149/instructions-intraosseous-managementinsertion-ioaccess>

Na slici 3. prikazan je postupak postavljanja intraosealnog pristupa krvotoku, prilikom kojeg je iznimno važno primijeniti standardnu sterilnu tehniku, odnosno postići aseptične uvjete prilikom postavljanja kako bi se smanjio potencijalni rizik od nastanka infekcije i sepse. Potrebno je locirati odgovarajuće mjesto primjene, a ako je pacijent budan, iako nije obavezno, može se u to mjesto ubrizgati lokalni anestetik. Postupak se obično dobro podnosi kod budnih pacijenata. Iglu je potrebno postaviti okomito na kost, a veću pažnju posvetiti kod djece kako bi se izbjeglo oštećenje epifizne ploče. U pedijatrijskoj populaciji, postavljanje bi trebalo biti u medijalnu proksimalnu tibiju slično kao kod odrasle osobe, ali 1 cm distalno od tuberoziteta tibije (12).

Nakon što igla penetrira kost, može se osjetiti iznenadno popuštanje koje ukazuje na ulazak u medularnu šupljinu. Najmanje 5 mm igle mora biti vidljivo iznad kože kako bi se omogućio prodor u medularni prostor; ako nije, potrebno je odabrati dužu iglu ili mjesto s manje mekog tkiva koje prekriva kost. Nakon što je igla postavljena, uređaj se pažljivo odvaja te se provodi postupak procjene prohodnosti vaskularnog pristupa. Potvrda intraosealnog pristupa provjerava se pomoću stabilnosti igle u kosti, aspiracije koštane srži, sposobnosti ispiranja fiziološkom otopinom i dobre brzine protoka. Nakon umetanja igle, intraosealni pristup potrebno je isprati s 5 do 10 mililitara fiziološke otopine za odrasle i 2 do 5 mililitra fiziološke otopine za dojenčad i djecu. Pacijenti mogu imati jaku bol prilikom ispiranja fiziološkom otopinom (12).

Stabilizacija igle razlikuje se od svakog uređaja koji se koristi, ali je obavezna kako bi se izbjeglo nenamjerno izbacivanje ili savijanje intraosealne igle. Zdravstveni tim bi trebao opisati postupak u dokumentaciju s točnim vremenom i datumom postavljanja intraosealnog pristupa kako bi se osiguralo da će biti u upotrebi manje od 24 sata. Nakon dobivanja odgovarajućeg intravenoznog pristupa, intraosealnu iglu treba ukloniti i mjesto primjene previti sterilnim zavojem (12).

1.7. KOMPLIKACIJE

Prilikom uspostavljanja intraosealnog vaskularnog pristupa, kao i kod svih invazivnih postupaka, mogu se pojaviti određene komplikacije (0,6-1 %). Komplikacije koje se najčešće javljaju su infiltracija primijenjene otopine i ekstravazacija (13). Uzroci navedenih komplikacija mogu biti povezani s nepoznavanjem tehnike, kao kod infiltracije (koja nastaje zbog ekstravazacije tekućine) i prijeloma (koje su povezane s pogreškama tijekom izvođenja tehnike). Prilikom uspostavljanja i umetanja intraosealne igle može doći do ovih komplikacija (14):

- nepotpuno prodiranje igle u medularni prostor,
- savijena intraosealna igla,
- fraktura duge kosti,
- prekomjerni pritisak na iglu prilikom apliciranja pri čemu igla izlazi na drugu stranu kosti,
- penetracija medijastinalnih struktura ili prostora,
- vaskularna ozljeda ekstremiteta,
- ekstravazacija tekućine,
- nekroza epifizne ploče,
- masna embolija,
- zračna embolija uzrokovana ubrizgavanjem zraka,
- infekcija koja se očituje kao celulitis, apsces i osteomijelitis.

1.8. ULOGA MEDICINSKE SESTRE

Jedna od zadaća medicinskih sestara kada je pacijentu potrebna intravenska primjena tekućina i lijekova je postavljanje učinkovitog venskog pristupa kako bi se omogućila njihova primjena. Povremeno, osobito u izvanbolničkim hitnim slučajevima, mogu postojati pacijenti u kliničkoj situaciji u kojoj je vrlo teško uspostaviti periferni venski pristup, stoga se u tim situacijama može izvesti intraosealni vaskularni pristup (15). Pacijenti mogu biti u stanju hemodinamskog poremećaja, npr. tijekom kardiopulmonalne reanimacije bez intravenoznog pristupa u prve dvije minute reanimacije ili kod pacijenata koji doživljavaju teški kolaps cirkulacije uzrokovan dehidracijom ili dijabetičkom ketoacidozom, trovanjem lijekovima, komom ili šokom (16).

Intraosealni put omogućuje pristup venskom pleksusu unutar prostora koštane srži, omogućujući primjenu lijeka u sličnom obrascu kao i periferni venski pristup u pedijatrijskoj i odrasloj populaciji. Mjesto primjene intraosealne igle prvenstveno je određeno dobi i stanjem pacijenta, no valja napomenuti da je primjena prihvatljiva za sve dobne skupine. Američko udruženje za srce i Europsko vijeće za reanimaciju preporučuju umetanje intraosealnih uređaja kako bi se smanjilo vrijeme primjene lijeka i tekućine tijekom reanimacije i hitnih slučajeva. Ovi uređaji imaju veću stopu uspješnosti pri prvom umetanju, kraće vrijeme umetanja i nižu stopu komplikacija u usporedbi s perifernim intravenskim kateterima, s vremenom umetanja koje varira od nekoliko sekundi do jedne minute i stopama uspješnosti umetanja prvog katetera do 97 %. Dostupno je nekoliko intraosealnih uređaja, a robne marke i dostupnost razlikuju se ovisno o ustanovi, a svi oni omogućuju brz pristup s malo povezanih komplikacija u hitnim situacijama (16).

Što se tiče mjesta umetanja, preporuke za idealno mjesto za umetanje intraosealne igle su duga kost s jednostavnim referentnim točkama, npr. tibija ili humerus, s obzirom da pristup u proksimalnom humerusu može biti prikladniji za poboljšane brzine protoka, bolji lijek primjene, manje boli i manje komplikacija. Potrebno je uzeti u obzir ograničenje vremena korištenja, budući da je preporučeno trajanje korištenja za intraosealne pristupne uređaje 48 sata, samo prekoračujući to vrijeme za dodatnih 24 sata u slučajevima u kojima alternativni vaskularni pristup nije dostupan; međutim, vrijeme korištenja nikada ne smije premašiti više od 72 sata (16).

Komplikacije koje medicinska sestra često može uočiti su kompartment sindrom kao posljedica perforacije kroz stražnji korteks, uobičajene komplikacije mekog tkiva slične venskoj infiltraciji, ekstravazacija tekućine, masna i zračna embolija, celulitis, osteomijelitis, nemogućnost uklanjanja savijene intraosealne kanile (može zahtijevati kirurško uklanjanje) i prethodni pristup na odabranoj anatomskej lokaciji. Još jedna komplikacija koju treba razmotriti je neuspjeh umetanja povezan s pretiulošću (17).

Medicinske sestre zaposlene u hitnoj medicinskoj službi educirane su za postavljanje intraosealnog vaskularnog pristupa, a edukacije se provode u sklopu kontinuiranih edukacija za Advanced Life Support, odnosno napredno održavanje života. Također, sve medicinske sestre koje samostalno provode uspostavljanje intraosealnog pristupa krvotoku moraju imati određene vještine i znanje prilikom određivanja mjesta insercije, određivanja veličine igle i korištenja uređaja (18).

Zadaće medicinske sestre kod postavljanja intraosealnog pristupa krvotoku su priprema potrebnog materijala i pribora za postupak, procjena i praćenje boli (primijeniti analgetike ako je bol prisutna), neprestano praćenje stanja pacijenta i mjesta punkcije (uočiti znakove komplikacija) te primjena lijekova i otopina po nalogu liječnika (19). Osim toga, bitna uloga medicinske sestre je edukacija pacijenta i obitelji o intraosealnom pristupu i načinu prevencije komplikacija. Medicinske sestre moraju imati odgovarajuće komunikacijske vještine prilikom odnosa s pacijentom i obitelji, a naročito kod djece. Nakon što ukloni intraosealnu iglu, medicinska sestra prekriva mjesto insercije sa sterilnom gazom i zavojem (20).

2. CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj istraživanja je procijeniti razinu znanja medicinskih sestara/tehničara Zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku.

Specifični ciljevi su:

C1: Utvrditi postoji li razlika u razini znanja medicinskih sestara/tehničara o intraosealnom pristupu krvotoku u odnosu na stupnjem obrazovanja.

C2: Utvrditi postoji li razlika u razini znanja medicinskih sestara/tehničara o intraosealnom pristupu u odnosu na duljinu radnog staža u Zavodu za hitnu medicinu.

Hipoteze:

H: Razina znanja medicinskih sestara/tehničara Zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku je zadovoljavajuća.

H1: Medicinske sestre/tehničari sa višim stupnjem obrazovanja imaju veću razinu znanja o intraosealnom pristupu krvotoka.

H2: Medicinske sestre/tehničari sa više od 5 godina radnog staža imaju veću razinu znanja o intraosealnom pristupu krvotoku

3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

3.1. Ispitanici/materijali

Ispitanici su medicinske sestre/tehničari djelatnici Zavoda za hitnu medicinu Republike Hrvatske, neovisno o stručnoj spremi, stupnju obrazovanja, spolu i dobi. Uzorak ispitanika je prigodan, N=84. Istraživanje je provedeno kroz srpanj i kolovoz 2024. godine. Kriteriji uključivanja: medicinske sestre/tehničari zaposleni u Zavodu za hitnu medicinu sa minimalno godinu dana radnog staža. Kriteriji isključenja: medicinske sestre/tehničari pripravnici, te medicinske sestre/tehničari sa manje od 1 godine radnog staža.

3.2. Postupak i instrumentarij

Podatci su prikupljeni putem online upitnika. Anketni upitnik prosljeđen je medicinskim sestrama/tehničarima Zavoda za hitnu medicinu putem društvenih mreža (Facebook, WhatsApp, Viber). Upitnik sadrži 5 sociodemografskih i općih pitanja, te 8 samoosmišljenih pitanja za provjeru znanja, osmišljenih putem dostupne literature o intraosealnom pristupu krvotoku. Anketni upitnik konstruiran je putem Google Forms platforme. Na početnoj strani upitnika nalazi se informirani pristanak, kontakt istraživača te podaci o temi i cilju istraživanja. Ispitanici koji su pristupili istraživanju i označili opciju "Slažem se sa sudjelovanjem" ujedno su dali svoj pristanak za sudjelovanje u istraživanju. U informiranom pristanku navedeno je da je sudjelovanje ispitanika anonimno i dobrovoljno, te da u bilo kojem trenutku mogu odustati od istraživanja. Rješavanje upitnika je individualno. Potreban vremenski period za rješavanje je 7 minuta. Sociodemografska grupa pitanja sadrži opće karakteristike sudionika (dob, spol, razinu obrazovanja, duljinu radnog staža na Zavodu za hitnu medicinu) te je potrebno navesti učestalost korištenja intraosealnog puta. Drugi dio upitnika čini test znanja sastavljen od 8 pitanja višestrukog izbora od kojih je samo jedan odgovor točan. Ukupan rezultat znanja je zbroj točnih odgovora. Mogući rezultat je od minimalno 0 do maksimalno 8 bodova. Maksimalan broj bodova je 8, dok minimalan broj bodova iznosi 5 bodova. Rezultat s brojem bodova manjim od 5 smatra se nedovoljnim znanjem o intraosealnom pristupu krvotoku.

3.3. Statistička obrada podataka

Za opis distribucije frekvencija istraživanih varijabli upotrijebljene su deskriptivne statističke metode, znanje o intraosealnom pristupu krvotoku je kategorizirana u deskriptivne svrhe i radi daljnje analize. Srednja vrijednost znanja o intraosealnom pristupu krvotoku je izražena medijanom i interkvartilnim rasponom. Za ispitivanje normalnosti razdiobe znanje o intraosealnom pristupu krvotoku korišten je Kolmogorov – Smirnov test te se pokazalo kako je značajan ($p < 0,05$). Stoga su u daljnjoj analizi korišteni neparametrijski testovi, za provjeru razlika u znanju o intraosealnom pristupu krvotoku između više nezavisnih skupina ispitanika (stupanj obrazovanja i dužina radnog staža) korišten je Kruskal Wallis test uz post hoc Dunn test, dok je za provjeru razlika između dvije nezavisne skupine ispitanika (spol) korišten Mann Whitney test. Za ispitivanje razlika u raspodjeli kategorijskih varijabli (kategorijski izraženo znanje o intraosealnom pristupu krvotoku i razlike u raspodjeli znanja o intraosealnom krvotoku prema spolu stupnju obrazovanja i dužini radnog staža) korišten je Hi kvadrat test (χ^2 test). Kao razina statističke značajnosti je bila uzeta vrijednost $P < 0,05$. Za obradu je bio korišten statistički paketi IBM SPSS Statistics for Windows, verzija 25 (IBM Corp., Armonk, NY, SAD; 2017) i JASP, verzija 0.17.2.1 (Department of Psychological Methods, University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands).

3.4. Etički aspekti istraživanja

Istraživanje je niskog rizika. Poštivali su se etički aspekti istraživanja. Istraživanje nije izazvalo nikakvu vjerojatnost štete ili nelagode kod ispitanika. Istraživanje je u potpunosti dobrovoljno i anonimno, u svakom trenutku od istraživanja je bilo moguće odustati. Svi ispitanici potvrdili su suglasnost za sudjelovanje na početnoj strani upitnika, nakon što su pročitali informirani pristanak.

4. REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 84 medicinskih sestara i tehničara Zavoda za hitnu medicinu. U ispitivanom uzorku je bilo 51 (60,7%) žena i 33 (39,3%) muškaraca, prema stupnju obrazovanja najviše ih je bilo sa srednjom stručnom spremom, njih 44 (52,4%) te prema dužini radnog staža imali su 1 do 5 godina radnog staža, njih 48 (57,1%) (Tablica 1.).

Tablica 1. Raspodjela demografskih varijabli ispitanika (N = 84)

		n (%)
Spol	muško	33 (39,3)
	žensko	51 (60,7)
Stupanj obrazovanja	SSS	44 (52,4)
	VŠS	28 (33,3)
	VSS	12 (14,3)
Dužina radnog staža u HMP	1 – 5	48 (57,1)
	5 – 10	14 (16,7)
	10 – 15	6 (7,1)
	više od 15	16 (19)

Napomena: n – broj ispitanika; % - postotak, HMP – Hitna medicinska pomoć, SSS – Srednja stručna sprema, VŠS – Viša stručna sprema, VSS – Visoka stručna sprema

U dijelu odgovora koji se odnose na znanja o intraosealnom pristupu krvotoku značajno više ispitanika je kod pitanja „Koje se mjesto koristi kao prvi izbor pri umetanju intraosealnog pristupa“ ($\chi^2(3) = 102,762$, $p < 0,001$) smatralo kako je odgovor proksimalna tibija, njih 61 (72,6%), kod pitanja „Na koji način se provjerava ispravnost postavljene intraosealne igle“ ($\chi^2(3) = 71,905$, $p < 0,001$) kako je to aspiracija koštane srži, njih 53 (63,1%), kod pitanja „Koja je od navedenih apsolutna kontraindikacija za postavljanje intraosealne igle“ ($\chi^2(3) = 35,429$, $p < 0,001$), kako je to crush sindrom, njih 31 (36,9%) i prethodni pokušaj postavljanja na istoj, njih 37 (44%). Kod pitanja „Koji se od navedenih lijekova mogu primjeniti intraosalno“ ($\chi^2(3) = 108,381$, $p < 0,001$) značajno više ispitanika je smatralo kako je točan odgovor „sve navedeno“ (fiziološka otopina, epinefrin, krvni pripravci), njih 62 (73,8%), kod pitanja „Kod primjene intraosealnog pristupa u sternum moguća je komplikacija“ ($\chi^2(3) = 59,619$, $p < 0,001$) kako je to pneumotoraks, njih 50 (59,5%), kod pitanja „Koliko je vremenski preporučljivo koristiti intraosealni pristup“ ($\chi^2(3) = 24,286$,

p < 0,001) kako je to 24 sata, njih 39 (46,4%). Kod pitanja „Najčešća indikacija za postavljanje intraosealnog pristupa je“ (χ^2 (3) = 17,429, p = 0,001) značajno više ispitanika je smatralo kako je točan odgovor kardiopulmonalna reanimacija, njih 35 (41,7%) i kod pitanja „Postavljane intraosealnog puta izvodi se“ (χ^2 (3) = 147,524, p < 0,001) kako je točan odgovor mehaničkim uređajem nalik pištolju, njih 69 (82,1%) (Tablica 2.).

Tablica 2. Raspodjela odgovora znanja o intraosealnom pristupu krvotoku (N = 84)

		n (%)	χ^2 (df)	p*
Koje se mjesto koristi kao prvi izbor pri umetanju intraosealnog pristupa	proksimalni humerus	11 (13,1)	102,762 (3)	<0,001
	proksimalna tibija	61 (72,6)		
	distalna tibija	8 (9,5)		
	distalni femur	4 (4,8)		
Na koji način se provjerava ispravnost postavljene intraosealne igle	aspiracijom koštane srži	53 (63,1)	71,905 (3)	<0,001
	aspiracijom arterijske krvi	7 (8,3)		
	ispiranjem 5% glukoznom otopinom	20 (23,8)		
	auskultacijom	4 (4,8)		
Koja je od navedenih apsolutna kontraindikacija za postavljanje intraosealne igle	anafilaktički šok	13 (15,5)	35,429 (3)	<0,001
	crush sindrom	31 (36,9)		
	prethodni pokušaj postavljanja u istoj kosti	37 (44)		
	pretilost	3 (3,6)		
Koji se od navedenih lijekova mogu primjeniti intraosalno	fiziološka otopina	12 (14,3)	108,381 (3)	<0,001
	epinefrin	6 (7,1)		
	krvni pripravci	4 (4,8)		
	sve navedeno	62 (73,8)		
Kod primjene intraosealnog pristupa u sternum moguća je komplikacija	infarkt miokarda	4 (4,8)	59,619 (3)	<0,001
	aritmije	10 (11,9)		
	pneumotoraks	50 (59,5)		
	venska tromboza	20 (23,8)		
Koliko je vremenski preporučljivo koristiti	2 sata	13 (15,5)	24,286 (3)	<0,001
	30 minuta	10 (11,9)		

intraosealni pristup	24 sata	39 (46,4)		
	do 48 sati	22 (26,2)		
Najčešća indikacija za postavljanje intraosealnog pristupa je	kardiopulmonalna reanimacija	35 (41,7)	17,429	0,001
	šok	21 (25)	(3)	
	politrauma	20 (23,8)		
	dehidracija	8 (9,5)		
Postavljane intraosealnog puta izvodi se	iglom za lumbalnu punkciju	8 (9,5)	147,524	<0,001
	venskom kanilom većeg promjera	6 (7,1)	(3)	
	mehaničkim uređajem nalik pištolju	69 (82,1)		
	arterijskom kanilom	1 (1,2)		

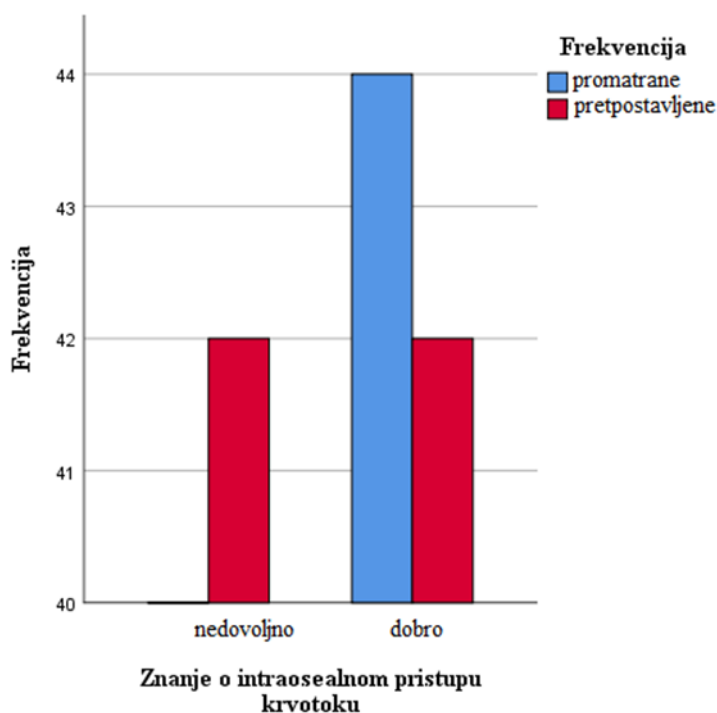
n – Broj ispitanika, % - Postotak, χ^2 – Vrijednost Hi kvadrat testa, df – Stupnjevi slobode, P – Statistička značajnost; * Hi kvadrat test (χ^2 test)

Rezultati su pokazali kako je Medijan znanja o introsealnom pristupu 5 točnih odgovora (interkvartilnog raspona od 3 do 6 točnih odgovora). Također se pokazalo kako nema značajnih razlika u raspodjeli kategorijski izraženog znanja, dobrog, 44 (52,4%) i nedovoljnog, 40 (47,6) (χ^2 test (1) = 0,190, p = 0,743) (Slika 1., Tablica 3.).

Tablica 3. Deskriptivna statistika i raspodjela znanja o intraosealnom pristupu (N = 84)

		Me (IQR)		
Znanje o intraosealnom pristupu krvotoku		5 (3 – 6)		
		n (%)	χ^2 (df)	p*
Znanje o intraosealnom pristupu krvotoku	dobro	44 (52,4)	0,190	0,743
	nedovoljno	40 (47,6)	(1)	

Napomena: Me – Medijan; IQR – Interkvartilni raspon, n – Broj ispitanika, % - Postotak, χ^2 – Vrijednost Hi kvadrat testa, df – Stupnjevi slobode, P – Statistička značajnost; * Hi kvadrat test (χ^2 test)



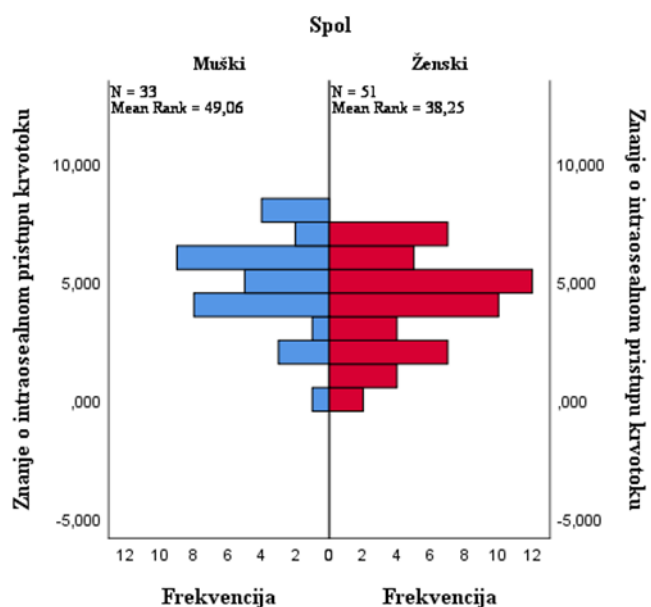
Slika 4. Grafički prikaz raspodjele kategorijski prikazanog znanja o intraosealnom pristupu

Rezultati su pokazali kako značajno bolje znanje o intraosealnom pristupu krvotoku imaju ispitanici muškoga spola u odnosu na ispitanike ženskoga spola ($U (-2,009) = 625,0$, $p = 0,045$) (Slika 2.), značajna razlika postoji i prema stupnju obrazovanja ispitanika ($H (2) = 7,821$, $p = 0,020$) (Slika 3.), značajno lošije znanje imaju ispitanici sa srednjom stručnom spremom u odnosu na ispitanike sa višom i visokom stručnom spremom (Dunn; $p < 0,05$). Također se pokazalo kako nema značajne razlike u znanju o intraosealnom pristupu krvotoku prema dužini radnog staža ispitanika (Slika 4.) (Tablica 4.).

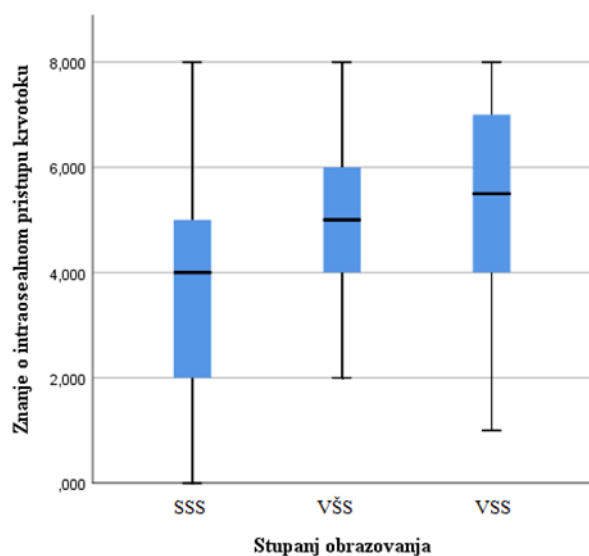
Tablica 4. Znanje o intraosealnom pristupu krvotoku prema demografskim varijablama (N = 84)

		Me (IQR)	U (Z)	p*
Spol	muško	5 (4 – 6)	625,0	0,045
	žensko	4 (2,5 – 5)	(-2,009)	
		Me (IQR)	H (df)	p*
Godina studija	SSS	4 (2 – 5)	7,821 (2)	0,020
	VŠS	5 (4 – 6)		
	VSS	5,5 (4 – 7)		
Dužina radnog staža u HMP	1 – 5	5 (2,75 – 5)	3,534 (3)	0,316
	5 – 10	5,5 (4 – 6)		
	10 – 15	5 (4 – 6)		
	više od 15	4 (3,5 – 7)		

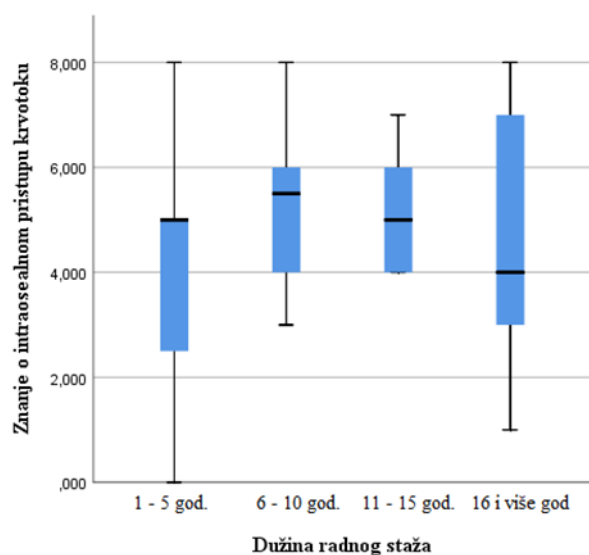
Napomena: HMP – Hitna medicinska pomoć, SSS – Srednja stručna sprema, VŠS – Viša stručna sprema, VSS – Visoka stručna sprema, Me – Medijan, IQR – Interkvartilni raspon, U - ukupna razlika u rangovima između dvije nezavisne skupine, Z - standardizirana vrijednost koja mjeri koliko je rang razlika između skupina statistički značajna, H – Vrijednost Kruskal Wallis testa, df – Stupnjevi slobode



Slika 5. Grafički prikaz rezultata znanja o intraosealnom pristupu krvotoku prema spolu ispitanika



Slika 6. Grafički prikaz rezultata znanja o intraosalnemu pristupu krvotoku prema stupnju obrazovanja ispitanika



Slika 7. Grafički prikaz rezultata znanja o intraosalnemu pristupu krvotoku prema dužini radnog staža ispitanika

Rezultati su pokazali kako nema značajne razlike u kategorijski raspodijeljenog znanja o intraosealnom pristupu krvotoku prema spolu (χ^2 (1) = 1,474, p = 0,225), stupnju obrazovanja (χ^2 (2) = 5,181, p = 0,075) i dužini radnog staža (χ^2 (3) = 1,289, p = 0,732) (Tablica 5.).

Tablica 5. Raspodjela kategorijskog znanja o intraosealnom pristupu krvotoku prema demografskim varijablama

		Znanje o intraosealnom pristupu krvotoku kategorijski				χ^2 (df)	p*
		nedovoljno		dobro			
		n	%	n	%		
Spol	muški	13	(32,5)	20	(45,5)	1,474 (1)	0,225
	ženski	27	(67,5)	24	(54,5)		
Stupanj obrazovanja	SSS	26	(65,0)	18	(40,9)	5,181 (2)	0,075
	VŠS	9	(22,5)	19	(43,2)		
	VSS	5	(12,5)	7	(15,9)		
Dužina radnog staža	1-5	23	(57,5)	25	(56,8)	1,289 (3)	0,732
	6-10	5	(12,5)	9	(20,5)		
	11-15	3	(7,5)	3	(6,8)		
	16 i više	9	(22,5)	7	(15,9)		

Napomena: n – Broj ispitanika, % - Postotak, χ^2 – Vrijednost Hi kvadrat testa, df – Stupnjevi slobode p – Statistička značajnost, * Hi kvadrat test

5. RASPRAVA

Medicinske sestre koje samostalno provode uspostavljanje intraosealnog pristupa krvotoku moraju imati određene vještine i znanje prilikom određivanja mjesta insercije, određivanja veličine igle i korištenja uređaja. Međutim, unatoč dokazanim prednostima i vrijednosti intraosealnog pristupa kod kritičnih pacijenata, postoje određene prepreke njenoj češćoj upotrebi, koje uključuju nedostatak povjerenja liječnika u indikacije te znanje i spremnost medicinskih sestara/tehničara za korištenje intraosealnog vaskularnog pristupa i uvjerenje da medicinsko osoblje nije upoznato s ovim pristupom.

Kvantitativno (korelacijsko) istraživanje o znanju medicinskih sestara/tehničara Zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku provedeno je na prigodnom uzorku. U istraživanju je sudjelovalo 84 ispitanika zaposlenih na Zavodu za hitnu medicinu Republike Hrvatske. Ispitanika muškog spola anketirano je 33 (39,3%), dok je ispitanika ženskog spola bilo 51 (60,7%). Sa srednjom stručnom spremom bilo je 44 ispitanika (52,4%), 28 (33,3%) prvostupnika sestrinstva te 12 (14,3%) magistara sestrinstva.

Rezultati ovog istraživanja o znanju medicinskih sestara i tehničara Zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku pružaju vrijedan uvid u razinu znanja unutar ove profesionalne skupine. Ukupni medijan broja točnih odgovora bio je 5, s interkvartilnim rasponom od 3 do 6, što ukazuje na razmjerno dobru razinu znanja, iako postoji prostor za daljnje unaprjeđenje. Kada se rezultati usporede s rezultatima iz istraživanja Martinovića (2016), koji su također ispitivali znanje zdravstvenih djelatnika o intraosealnom pristupu na području Republike Hrvatske, može se primijetiti nekoliko ključnih razlika i sličnosti. U navedenom radu također je korištena slična metodologija i evaluacija znanja o ključnim aspektima intraosealnog pristupa, kao što su točna lokacija umetanja, indikacije i kontraindikacije te eventualne komplikacije. U oba istraživanja, proksimalna tibija je dominantno prepoznata kao mjesto izbora za umetanje IO igle, što potvrđuje univerzalno znanje o ovom postupku u oba uzorka (Martinović: 78%, naše istraživanje: 72,6%). Međutim, postoje određene razlike u drugim aspektima znanja. Na primjer, u našem istraživanju, 63,1% ispitanika točno je odgovorilo da se ispravnost IO igle provjerava aspiracijom koštane srži, dok je u Martinovićevom istraživanju taj postotak bio nešto viši (68%). Ova razlika može se pripisati različitim edukacijskim iskustvima ili praksama unutar pojedinih Zavoda za hitnu medicinu. Također, primjećuje se da su ispitanici u oba istraživanja pravilno identificirali

mehanički uređaj nalik pištolju kao alat za postavljanje IO puta, s našim istraživanjem koje je pokazalo nešto veći postotak točnih odgovora (82,1% naspram 79% u Martinovićevom istraživanju). Primjetna je i razlika u percepciji komplikacija. U našem uzorku, 59,5% ispitanika prepoznalo je pneumotoraks kao potencijalnu komplikaciju primjene IO pristupa u sternum, dok je u Martinovićevom istraživanju ovaj postotak bio niži, što može ukazivati na nedovoljnu svjesnost o rijetkim, ali ozbiljnim komplikacijama kod određenih skupina zdravstvenih djelatnika. Što se tiče demografskih varijabli, rezultati ovog istraživanja pokazuju da muški ispitanici imaju značajno bolje znanje o IO pristupu ($p = 0,045$), što je sukladno rezultatima Martinovićevog istraživanja, gdje su muški ispitanici također pokazali višu razinu točnih odgovora. Također, ispitanici s višim stupnjem obrazovanja (viša i visoka stručna sprema) pokazali su značajno bolje znanje ($p = 0,020$), što je u skladu s očekivanjima jer je dodatno obrazovanje povezano s većom izloženosti specifičnim medicinskim tehnikama, poput intraosealnog pristupa. No, važno je napomenuti da unatoč postojanju statistički značajnih razlika u znanju prema spolu i stupnju obrazovanja, nije pronađena značajna razlika u znanju prema dužini radnog staža ($p = 0,316$). Ovaj rezultat sugerira da praktično iskustvo ne igra ključnu ulogu u usvajanju znanja o IO pristupu, već da su formalna edukacija i trajna edukacija ključni faktori.

U tekstu su analizirane dvije hipoteze koje se tiču razine znanja medicinskih sestara i tehničara Zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku. Prva hipoteza (H1), koja pretpostavlja da medicinske sestre i tehničari s višim stupnjem obrazovanja imaju veću razinu znanja o intraosealnom pristupu, potvrđena je. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku u razini znanja prema stupnju obrazovanja, pri čemu su ispitanici s višom i visokom stručnom spremom pokazali bolje znanje u usporedbi s onima sa srednjom stručnom spremom.

S druge strane, druga hipoteza (H2), koja sugerira da medicinske sestre i tehničari s više od pet godina radnog staža imaju veću razinu znanja o intraosealnom pristupu, opovrgnuta je. Statistička analiza nije pokazala značajnu razliku u razini znanja prema dužini radnog staža ispitanika, što ukazuje na to da samo radno iskustvo nije dovoljno za poboljšanje znanja o specifičnim medicinskim postupcima poput intraosealnog pristupa.

Dosadašnji rezultati istraživanja na području Republike Hrvatske ukazuju na činjenicu da ispitanici sa višom razinom obrazovanja posjeduju više razine znanja o intraosealnom pristupu u odnosu na one s nižim stupnjem obrazovanja. Djelatnici koji su više puta pohađali praktičnu edukaciju za korištenje intraosealnog pristupa pokazali su više razine znanja i spremnosti u odnosu na one koji su pohađali isključivo teorijsku edukaciju (21). Ti rezultati u skladu su s prvom hipotezom (H1) ovog rada. Međutim u oba rada radni staž nije se pokazao ključnim faktorom za povećanje znanja o intraosealnom pristupu krvotoku.

Studija iz Italije otkrila je da medicinske sestre s višim stupnjem obrazovanja i radnim iskustvom u hitnim službama imaju bolje znanje o intraosealnom pristupu, što također potvrđuje prvu hipotezu. Međutim, iako je ova studija pokazala općenito nisku razinu praktičnog iskustva s intraosealnim pristupom, nije se u potpunosti složila s rezultatima da radni staž ne utječe značajno na znanje (22).

6. ZAKLJUČAK

Pristup krvotoku od iznimne je važnosti kod pacijenata u kritičnom stanju. Primarni put pristupa cirkulaciji je venski put, no kada njega nije moguće osigurati, pristupa se postavljanju intraosealnog puta. Liječnici i medicinske sestre moraju biti educirani za postavljanje intraosealnog pristupa.

Glavni cilj ovog istraživanja bio je procijeniti razinu znanja medicinskih sestara/tehničara Zavoda za hitnu medicinu Republike Hrvatske o intraosealnom pristupu. Specifični ciljevi bili su utvrditi postoji li razlika u razini znanja medicinskih sestara/tehničara o intraosealnom pristupu krvotoku u odnosu na stupanj obrazovanja, te postoji li razlika u znanju u odnosu na duljinu radnog staža. Ciljevi istraživanja su ostvareni i doneseni su sljedeći zaključci:

1. Značajno bolje znanje o intraosealnom pristupu krvotoku imaju ispitanici sa višom stručnom spremom u odnosu na one sa srednjom stručnom spremom gdje se potvrđuje prva hipoteza rada
2. Podaci su pokazali kako ispitanici sa duljim radnim stažom ne pokazuju bolju razinu znanja o intraosealnom pristupu krvotoku u odnosu na ispitanike s manje godina radnog staža gdje je opovrgnuta druga hipoteza rada

Uzimajući u obzir rezultate istraživanja možemo zaključiti da razina obrazovanja značajno utječe na znanje medicinskih sestara i tehničara o intraosealnom pristupu krvotoku. Ispitanici s višim stupnjem obrazovanja pokazali su bolje znanje što naglašava važnost edukacije medicinskih sestara i tehničara. Međutim druga hipoteza, koja je povezivala radni staž s većom razinom znanja, nije potvrđena, sugerirajući da iskustvo nije dovoljno za stjecanje specifičnih vještina. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na potrebu za dodatnom edukacijom kako bi se osigurala kvalitetna zdravstvena skrb.

LITERATURA

1. Hart NH, Newton RU. Biological basis of bone strength: anatomy, physiology and measurement. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2020;20(3):347–71. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7493450/> (Pristup: 02.08.2024)
2. Soar J, Mitchell S, Nolan J, Perkins G, Scott M. Immediate Life Support (Smjernice Europskog vijeća za reanimatologiju) 2010. Dostupno na: <https://croc.org/datoteke/201511101216420.ILS%20priuru%C4%8dNIK%20preveden%20original%202.pdf> (Pristup: 25.07.2024.)
3. Zoričić Cvek S, Bobinac D, Đudarić L, Cvijanović O. Pregradnja koštanog sustava. *Med Flum.* 2015;51(4):482–93. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/218201> (Pristup 02.08.2024.)
4. Đudarić L, Zoričić Cvek S, Cvijanović O, Fužinac-Smojver A, Čelić T, Martinović D. Osnove biologije koštanog tkiva. *Med Flum.* 2014;50(1):21–38. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/175142> (Pristup 02.08.2024.)
5. Watson EC, Adams RH. Biology of Bone: The Vasculature of the Skeletal System. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2018;8(7):559. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28893838/> (Pristup 02.08.2024.)
6. Berger D, Petrie A, Lubin JS. The Ability of Paramedics to Accurately Locate Correct Anatomical Sites for Intraosseous Needle Insertion. *Cureus.* 2023;15(1):355. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9897230/> (Pristup 02.08.2024.)
7. Burgert JM. A primer on intraosseous access: History, clinical considerations, and current devices. *Am J Disaster Med.* 2016;11(3):167–73. Dostupno na: <https://wmpllc.org/ojs/index.php/ajdm/article/view/450> (Pristup 03.08.2024.)
8. Rosenberg H, Cheung WJ. Intraosseous access. *CMAJ.* 2017;185(5):238. Dostupno na: <https://www.cmaj.ca/content/185/5/E238.long> (Pristup 05.08.2024.)
9. Kellner P, Eggers M, Rachut B. The intraosseous access in preclinical emergency medicine - indication, equipment and procedure. *AINS.* 2021;46(5):324–8. Dostupno na: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0031-1277974> (Pristup 05.08.2024.)
10. Petitpas F. Use of intra-osseous access in adults: a systematic review. *Crit Care.* 2016;20:102. Dostupno na: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-016-1277-6> (Pristup 05.08.2024.)
11. Hartholt KA. Intraosseous devices: a randomized controlled trial comparing three intraosseous devices. *Prehosp Emerg Care.* 2019;14(1):6–13. Dostupno na:

- <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/10903120903349861> (Pristup 06.08.2024.)
12. Luck RP, Haines C, Mull CC. Intraosseous access. *J Emerg Med.* 2020;39(4):468–75. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19545966/> (Pristup 06.08.2024.)
 13. Arakawa J. Complications of Intraosseous Access: Two Case Reports From a Single Center. *JBJS Case Connect.* 2021;11(2):19. Dostupno na: https://journals.lww.com/jbjscc/abstract/2021/06000/complications_of_intraosseous_access_two_case.38.aspx (Pristup: 07.08.2024.)
 14. Greenstein YY, Koenig SJ. A Serious Adult Intraosseous Catheter Complication and Review of the Literature. *Crit Care Med.* 2022;44(9):904–9. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27058467/> (Pristup 07.08.2024.)
 15. Maretić M, Filipušić I, Vidoša A. *Zdravstvena njega - opća.* Zagreb: Medicinska naklada; 2021.
 16. Voigt J, Waltzman M, Lottenberg L. Intraosseous vascular access for in-hospital emergency use: a systematic clinical review of the literature and analysis. *Pediatr Emerg Care.* 2022;28(2):185–99. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22307192/> (Pristup 07.08.2024.)
 17. Day MW. Intraosseous devices for intravascular access in adult trauma patients. *Crit Care Nurse.* 2019;31(2):76–90. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21459867/> (Pristup 07.08.2024.)
 18. Cicolini G, Comparcini D, Simonetti V, Papappicco CAM, Unsworth J, Tomietto M. Nurses' knowledge and self-assessment of their clinical experiences of intraosseous access: A multicentre cross-sectional study. *Int Emerg Nurs.* 2023;69:101314. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37352644/> (Pristup 08.08.2024)
 19. Astasio-Picado Á, Cobos-Moreno P. Clinical Management of Intraosseous Access in Adults in Critical Situations for Health Professionals. *Healthcare (Basel).* 2022;10(2):367. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35206981/> (Pristup 09.08.2024.)
 20. Smereka A, Stawicka I, Czyzewski L. Nurses' knowledge and attitudes toward intraosseous access: preliminary data. *Am J Emerg Med.* 2016;34(8):1724. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27318743/> (Pristup: 09.08.2024)
 21. Martinović G. Znanja zdravstvenih djelatnika zavoda za hitnu medicinu o intraosealnom pristupu krvotoku [diplomski rad]. Rijeka: Fakultet zdravstvenih studija; 2023. Dostupno na: <https://repository.fzsri.uniri.hr/islandora/object/fzsri:2211> (Pristup: 01.09.2024.)

22. Cicolini G, Comparcini D, Simonetti V, Papappicco CAM, Unsworth J, Tomietto M. Nurses' knowledge and self-assessment of their clinical experiences of intraosseous access: A multicentre cross-sectional study. *Int Emerg Nurs.* 2023;69:101314. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37352644/> (Pristup: 01.09.2024.)

PRIVITCI

Privitak A: Primjer upitnika

Poštovani,

U sklopu izrade završnog rada na Prijediplomskom stručnom studiju Sestrinstva na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci, pod mentorstvom doc. dr. sc. Kate Ivanišević provodi se istraživanje putem anonimnog upitnika. Tema završnog rada je: „ZNANJA MEDICINSKIH SESTARA/TEHNIČARA ZAVODA ZA HITNU MEDICINU O INTRAOSEALNOM PRISTUPU KRVOTOKU“. Kako bi se dobili realni i objektivni rezultati molim Vas da na pitanja odgovarate iskreno i samostalno. Podatci dobiveni rezultatom ovog anketnog upitnika biti će korišteni isključivo u svrhu izrade završnog rada na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. Sudjelovanje u istraživanju je anonimno i dobrovoljno.

Unaprijed zahvaljujem na Vašem izdvojenom vremenu.

Nika Kalauz,

Redovna studentica treće godine prijediplomskog stručnog studija Sestrinstva

Kontakt: nkalauz@uniri.hr

Sociodemografski podaci i opće karakteristike

1.Pročitao/la sam upute i pristajem na sudjelovanje u istraživanju

a) da

b) ne

2.Spol

a) Muški

b) Ženski

3. Stupanj obrazovanja

- a) Medicinska sestra srednje stručne spreme
- b) Prvostupnik/ca sestrištva
- c) Magistar/ca

4. Godine radnog staža na Zavodu za hitnu medicinu

- a) 1- 5 godina
- b) 5-10 godina
- c) 10-15 godina
- d) više od 15 godina

5. Koliko ste puta koristili intraosealni pristup?

- a) nikada
- b) manje od 5 puta
- c) 5-10 puta
- c) 10-15 puta
- d) više od 15 puta

Pitanja za procjenu znanja (samo je jedan točan odgovor).

1. Koje se mjesto koristi kao prvi izbor pri umetanju intraosealnog pristupa?

- a) proksimalni humerus

- b) proksimalna tibija
- c) distalna tibija
- d) distalni femur

2. Na koji način se provjerava ispravnost postavljene intraosealne igle?

- a) aspiracijom koštane srži
- b) aspiracijom arterijske krvi
- c) ispiranjem 5% glukoznom otopinom
- d) auskultacijom

3. Koja je od navedenih apsolutna kontraindikacija za postavljanje intraosealne igle?

- a) pretilost
- b) prethodni pokušaj postavljanja u istoj kosti
- c) anafilaktički šok
- d) crush sindrom

4. Koji se od navedenih lijekova mogu primijeniti intraosealno?

- a) Fiziološka otopina
- b) Epinefrin
- c) Krvni pripravci
- d) Sve navedeno

5. Kod primjene intraosealnog pristupa u sternum moguća je komplikacija?

- a) Infarkt miokarda
- b) Aritmije

c) Pneumotoraks

d) Venska tromboza

6. Koliko je vremenski preporučljivo koristiti intraosealni pristup?

a) 2 sata

b) 30 minuta

c) 24 sata

d) do 48 sati

7. Najčešća indikacija za postavljanje intraosealnog pristupa je?

a) kardiopulmonalna reanimacija

b) šok

c) politrauma

d) dehidracija

8. Postavljane intraosealnog puta izvodi se?

a) iglom za lumbalnu punkciju

b) venskom kanilom većeg promjera

c) mehaničkim uređajem nalik pištolju

d) arterijskom kanilom

PRIVITAK B: Popis ilustracija

Tablice

Tablica 1. Raspodjela demografskih varijabli ispitanika (N=84)

Tablica 2. Raspodjela odgovora znanja o intraosealnom pristupu krvotoku (N=84)

Tablica 3. Deskriptivna statistika i raspodjela znanja o intraosealnom pristupu krvotoku (N=84)

Tablica 4. Znanja o intraosealnom pristupu krvotoku prema demografskim varijablama (N=84)

Tablica 5. Raspodjela kategorijskog znanja o intraosealnom pristupu krvotoku prema demografskim varijablama

Slike

Slika 1. Anatomska mjesta za intraosealni pristup krvotoku

Slika 2. Veličine intraosalnih igala

Slika 3. Postupak postavljanja intraosealnog pristupa krvotoku

Slika 4. Grafički prikaz raspodjele kategorijski prikazanog znanja o intraosealnom pristupu

Slika 5. Grafički prikaz rezultata znanja o intraosalnom pristupu krvotoku prema spolu ispitanika

Slika 6. Grafički prikaz rezultata znanja o intraosalnom pristupu krvotoku prema stupnju obrazovanja ispitanika

Slika 7. Grafički prikaz rezultata znanja o intraosalnom pristupu krvotoku prema dužini radnog staža ispitanika

ŽIVOTOPIS

OSOBNI PODACI

Ime i prezime : Nika Kalauz

Adresa: Put Bioca 2A, 22 000 Šibenik

Telefon: 0989988949

E-mail: nikakalauz207@gmail.com

Državljanstvo: Hrvatsko

Datum rođenja: 26.09.2001

Spol: Ž

OBRAZOVANJE

SSS Medicinska sestra opće njege - Medicinska škola Šibenik

Trenutno na Fakultetu zdravstvenih studija- stručni studiji sestrinstvo

OSOBNNE VJEŠTINE

Materinski jezik : Hrvatski

Strani jezici : Engleski

Vozačka dozvola : B kategorija

Tehničke vještine: MS Office