



## UPOTREBA PICC KATETERA U BOLESNIKA SA ZLOĆUDNOM HEMATOLOŠKOM BOLESTI LIJEČENIH U KLINIČKOM BOLNIČKOM CENTRU SPLIT

MARIJANA MIKAČIĆ<sup>1</sup>, PETRA GULIĆ<sup>1</sup>, MILAN VUJČIĆ<sup>2</sup>, DANIELA ŠUPE-DOMIĆ<sup>3,4</sup>

*Cilj:* Cilj ovoga rada je prikazati iskustva postavljanja periferno uvedenog centralnog venskog katetera pri Klinici za unutarnje bolesti Split.

*Ispitanici i metode:* Četrnaest periferno uvedenih centralnih venskih katetera je plasirano na Klinici za unutarnje bolesti pri Zavodu za intenzivnu medicinu u ispitanika s dijagnosticiranim malignim hematološkim bolestima. Kao postupak plasiranja katetera korištena je modifikirana Seldingerova tehnika uz pomoć prijenosnog UZV aparata.

*Rezultati:* Postupak plasiranja katetera kod svih ispitanika je protekao bez komplikacija. U dva ispitanika, za vrijeme provođenja terapijskog postupka razvila se tromboza vene u kojoj je bio plasiran kateter, a u jednoga je kateter trebao biti uklonjen radi infekcije uzrokovane kateterom. Jedan ispitanik je preminuo za vrijeme liječenja.

*Zaključak:* Periferno uvedeni centralni venski kateteri omogućuju zdravstvenim djelatnicima adekvatnu i sigurnu primjenu terapije, a bolesniku osiguravaju kraći boravak u bolnici bez značajnih komplikacija.

Ključne riječi: DIVA, PICC KATETER, HEMATOLOŠKI TUMORI, KOMPLIKACIJE

### UVOD

U modernoj zdravstvenoj skrbi 70-80% bolesnika zahtijeva postavljanje perifernog intravenskog pristupa (engl. Peripheral intravenous access, PIV), što ga čini jednim od najčešćih invazivnih bolničkih postupaka. Najčešći razlozi za intravensku terapiju su nadoknada i održavanje tekućine i ravnoteže elektrolita, primjena lijekova, krvi ili krvnih pripravaka te za isporuku hranjivih tvari i dataka prehrani (1, 2).

<sup>1</sup>Zavod za intenzivnu medicinu, kliničku farmakologiju s toksikologijom, Klinika za unutarnje bolesti, Klinički bolnički centar Split

<sup>2</sup>Zavod za hematologiju, Klinika za unutarnje bolesti, Klinički bolnički centar Split

<sup>3</sup>Zavod za medicinsko laboratorijsku dijagnostiku, Klinički bolnički centar Split

<sup>4</sup>Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

Adresa za dopisivanje:  
Dr. sc. Marijana Mikačić, dr. med.  
Zavod za intenzivnu medicinu,  
kliničku farmakologiju s toksikologijom  
Klinika za unutarnje bolesti,  
Klinički bolnički centar Split  
21000 Split, Šoltanska 1  
E-mail: mmikacic@kbsplit.hr

Nedavno objavljena meta-analiza ukazuje na neuspjeh u postavljanja PIV-a u 30% slučajeva iz prvog pokušaja konvencionalnim pristupom, što znači da će 2 do 3 bolesnika od njih 10 imati neuspješnu intravensku kanulaciju pri prvom pokušaju (3, 4). Otežan intravenski pristup (engl. Difficult intravenous access, DIVA) kao posljedicu ima kašnjenje u liječenju, povećanje troškova hospitalizacije, predstavlja teret za bolesnika i zdravstveno osoblje te, zbog sve većeg broja bolnih i stresnih uboda, povećava rizik od neželjenih događaja (oštećenje živaca, parestezija, hematomi i arterijske punkcije, infekcije i flebitisi) (5-9). Identificirao je ukupno pet čimbenika rizika koji su povezani s prvim neuspjelim pokušajem umetanja intravenske kanile (10). Kao čimbenici rizika navode se: opipljivost ciljane vene, vidljivost cilja vene, otežano uvođenje periferne intravenske kanile u bolesnikovoj povijesti, neplanirana indikacija za operaciju i vena promjera najviše 2 mm, što je sve uvršteno u C-DIVA ljestvicu (11-13). Ova ljestvica je u redovitoj primjenjuje u kliničkoj praksi (14, 15).

U bolesnika s hematološkim bolestima, a i zbog specifičnosti njihove terapije, potrebne su učestale punkcije vene, provođenje dugotrajne kemoterapije, transfuzije, antimikrobne terapije kao i transplantacije hematopoetskih matičnih stanica (16). Sve navedeno kod samoga bolesnika može izazvati oštećenje perifernih vena. Komplikacije venskog pristupa s kojima se najviše susreće zdravstveno osoblje mogu biti povezane s bolesnikom (poodmakla dob, ženski spol, krhkost, imunosupresija), kateterom (braunila većeg promjer u odnosu na veličinu vene koja je najčešće slabo osigurana) ili fizikalno-kemijskim karakteristikama infuzata, što ima vrlo važnu ulogu u učestalosti razvoja flebitisa (16, 17). Neki infuzati mogu oštetiti tkiva izravnim oštećenjem vena (citotoksični lijekovi), a drugi izazvati vazokonstrikciju izlaganjem stanica endotela osmotskom stresu ili nefiziološkom pH vrijednosti samoga lijeka (18, 19). Na temelju literature i iskustva, prema riziku oštećenja endotela lijekovi su podijeljeni u tri kategorije (Tablica 1) (20).

Tablica 1. Podjela lijekova za intravensku primjenu u bolničkim uvjetima.

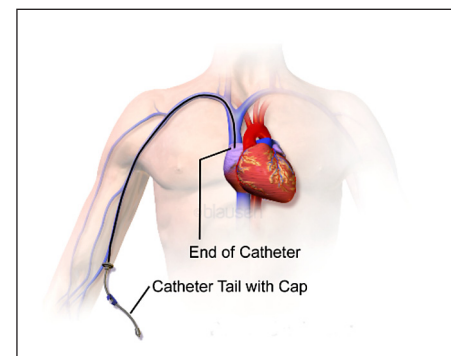
Rizik	Osmolarnost	pH
Niski	<450 mOsm/L	5 - 7,5
Umjereni	450-600 mOsm/L	4 - 5 ili 7,5 - 9
Visoki	>600 mOsm/L	<4 ili >9

Kao preventiva navedenih komplikacija povećan je broj bolesnika kojima je indicirano postavljanje centralnog venskog katetera (CVK) (21). CVK se postavlja kroz venu subklaviju ili unutarnju jugularnu venu, no ti su pristupi povezani s mogućim razvojem ozbiljnih komplikacija kao što su nenamjerna arterijska punkcija, hemotoraks, pneumotoraks i medijastinalni emfizem (22-24). Nije zanemariva tjeskoba i nelagoda pri postavljanju CVK-a, kao ni činjenica da bolesnici s hematološkim bolesnima imaju veću vjerojatnost razvoja infekcije povezane s kateterom (engl. Catheter-related bloodstream infections, CRBSI) (25, 26). Kako bi se to moglo provesti uz što manje rizik i traumu za bolesnika, potreban je stabilan i trajan venski put.

Postoje četiri vrste CVK-a: netunelirani (standardni CVK, najčešće uveden u venu subklaviju ili unutarnju jugularnu venu), tunelirani (Hickmanov kateter), implantabilni kateter (port) te periferno uveden centralni venski kateter (engl. Peripherally inserted central catheter, PICC) (27). Međutim, zadnjih 20 godina

postoje kateteri koji su osigurali pouzdanu poveznicu između PIV-a i CVK-a, a među njima su MIDLINE i PICC kateteri (Slika 1) (28).

PICC kateteri su dugačke, tanke, fleksibilne cijevi (kateteri) koje se postavljaju u venu na ruci (periferno) sa završetkom u središnjoj veni u desnom atriju. Kateteri dobivaju na popularnosti zbog relativne lakoće umetanja u perifernu venu gornjih ekstremiteta (brahijalne, cefalne, bazilicne) i mogu se ostaviti na mjestu do 1 godine (29). Kateteri se postavljaju po SIP (engl. Safe insertion PICC) protokolu, što uključuje ultrazvučni pregled (UZV) vena gornjih ekstremiteta (engl. Rapid Peripheral Vein Assessment, RaPeVA), odabir adekvatne vene, a onda se, prema modificiranoj Seldingerovoj metodi (engl. Modified Seldinger Technique, MST), plasira kateter (30-32). Budući da je mjesto uboda PICC-a u gornjem ekstremitetu, tjeskoba bolesnika može se ublažiti, jer se postavljanje PICC katetera smatra sličnim PIV-u. Studije su pokazale da je prisutan manji broj komplikacija povezanih s punkcijom uz sigurnost i učinkovitost ovog postupka (33).



Slika 1. Linija postavljanja PICC katetera. (Preuzeto i prilagođeno prema: Peripherally inserted central catheter (PICC) line insertion. (Internet) Dostupno na: <https://www.intracare.co.nz/Procedures-and-treatments/Interventional-oncology/Peripherally-inserted-central-catheter>)

ISPITANICI I METODE

Ispitanici

U razdoblju od 1. siječnja 2023. do 31. prosinca 2023. godine, na Klinici za unutarnje bolesti pri Zavodu za intenzivnu medicinu, kliničku farmakologiju s toksikologijom postavljeno je 14 PICC katetera. Od ukupnog broja bolesnika u njih 12 dijagnosticiran je non-Hodgkin limfom, dok je u dvoje dijagnosticiran Hodgkin limfom. Trombocitopenija ili primjena antikoagulacijske terapije nisu bile kontraindikacije za postavljanje PICC katetera. Kod svih bolesnika provedena je od strane educiranog me-

dicinskog osoblja edukacija o postupku postavljanja i održavanju PICC katetera, nakon čega su potpisali informirani pristanak.

Metode

Kateteri su se postavljali modificirano Seldingerovom tehnikom pod kontrolom UZV-a. Postupak postavljanja katetera započinjao je vizualizacijom donjeg dijela nadlaktice UZV-om (najčešće v. basilica ili v. cephalica), nakon čega se mjerila duljina od planiranog ubodnog mjesta uvođenja katetera duž ruke prema ramenu, zatim prema sredini klavikule do pozicije drugog međurebarnog prostora desno (mjesto ulaska katetera u desni atrij srca), radi odabira veličine katetera. Odabrana vena punktirana je Seldingerovom iglom (vrh igle dobro je vidljiv na UZV), zatim se uvodi vodilica u dužini od oko 30 cm te se vadi igla, a pritom vodilica treba ostati u veni. Sljedeće se aplicira lokalni anestetik, a potom preko vodilice uvodi "split" dilator, izvlači vodilica te plasira kateter. Bolesnika se zamoli da rotira glavu (bradom dodirne rame ruke u koju se plasira kateter), kako bi kateter bio adekvatno plasiran. Tim potezom vrši se kompresija v. jugularis interne te olakšava prolaz katetera iz v. subklavice u desni atrij srca. Laganim potezom kateter se postavi do kraja dilatora, te jačim pritiskom rascijepa dilator na dva dijela. Po postavljanju katetera potrebno je aspiracijom provjeriti povratak krvi na kateter. Kontrola pozicije katetera u desnom atriju učini se putem UZV-a, koristeći se flushing tehnikom ili rendgenskom slikom srca i pluća. Ako je na rendgenskoj slici vrh katetera u projekciji ulaska u desni atrij, kateter možemo trajno fiksirati "StatLock" naljepnicama/fiksatorima. Nakon postavljanja katetera isti se heparinizira koristeći 1000 i.j. heparina i 0,8 ml fiziološke otopine, a u svrhu tromboprotekse bolesniku se aplicira 0,4 ml niskomolekularnog heparina jednom na dan tijekom 7 dana.

Održavanje PICC katetera

Kateter je potrebno jednom tjedno sterilno previti promjenom zaštitne antibakterijske podloge, ispirati s 20 ml



Slika 2. Informativni materijal za bolesnike KBC-a Split.

fiziološke otopine koristeći se pulsatilnom tehnikom "flush-stop" te promijeniti zaštitnu valvulu. Svakom bolesniku su dane detaljne usmene i pismene preporuke o redovitoj njezi katetera kod kuće (Slika 2). Mikrobiološki uzorci se nisu uzimali rutinski kod njege katetera, no u slučaju febriliteta isti su prikupljeni. Od trenutka postavljanja pa sve do uklanjanja katetera vodi se dokumentacija u bolničkoj informacijskom sustavu KBC-a Split, u koju se bilježe manipulacije kateterom, kao i simptomi i znakovi vidljivi prilikom previjanja.

REZULTATI

Od ukupnog broja bolesnika, kod dva bolesnika tijekom provođenja postupka specifične kemoterapije razvila se tromboza vene u kojoj je bio plasiran kateter, zbog čega su isti bili isključeni iz studije. Kod ostalih bolesnika je korišten jednoluminalni kateter 4,5 frenča, dok kod bolesnika kod kojih se razvila tromboza bili su korišteni dvoluminalni kateteri. Kod jednog bolesnika je zabilježena kateterom uzrokovana infekcija te je, nakon provođenja antibiotske terapije prema antibiogramu, isti kateter bio uklonjen. Jedan bolesnik je preminuo za vrijeme terapije, dok je kod ostalih 10 bolesnika postavljanje katetera i provođenje terapije od strane hematološkog tima proteklo bez komplikacija. Prestankom potrebe za terapijom isti su kateteri na siguran način uklonjeni.

RASPRAVA

U ovom radu prikazano je iskustvo tima u radu s PICC kateterima na Klinici za unutarnje bolesti KBC-a Split. Postavljanje PICC-a nije bilo povezano sa

znatnim komplikacijama te je u većine bolesnika PICC kateter bio prisutan do kraja specifičnog hematološkog liječenja. Odabrani bolesnici su imali potrebu za intermitentnim višednevnim kontinuiranim infuzijama, što je bilo jedan od glavnih razloga zbog kojeg se odlučilo za postavljanje PICC katetera.

Postavljanje CVK-a je važan medicinski postupak koji postaje neophodan za hematološke bolesnike na temelju specifičnosti bolesti. McGee i suradnici izvijestili su da ugradnja CVK-a dovodi do komplikacija (punkcija arterije, hematom, hemotoraks i pneumotoraks) u približno 6% do 19% slučajeva (35). Nadalje, stopa incidencije CRBSI-ja kod CVK-a je u rasponu od 1,2% do 20,9% (36, 37). Za razliku od CVK-a, PICC kateteri, iz anatomske perspektive, ne uzrokuju ozbiljne komplikacije kao što su hemotoraks i pneumotoraks. Nadalje, smatra se da su PICC kateteri povezani sa značajno manjom incidencijom CRBSI-ja nego konvencionalni CVK. Crnich i suradnici objavili su meta-analizu koja pokazuje da je broj CRBSI incidentata na 1000 kateter-dana 2,3 slučajeva za CVK i 0,4 slučajeva za PICC (37). Međutim, unatoč navedenim dobrobitima, duboka venska tromboza ostaje glavna komplikacija postavljanja PICC-a. U bolesnika na Klinici za unutarnje bolesti, od ukupno 14 bolesnika, njih dvoje je imalo trombozu, i to oni koji su imali plasiran dvoluminalni kateter. Studije su pokazale da je incidencija duboke venske tromboze značajno veća u PICC-a nego u CVK-a (omjer izgleda, 2,55) (38). No, kako bi se rizik smanjio, medicinsko osoblje koje je uključeno u plasiranje i održavanje PICC katetera treba uvijek uzeti u obzir mogućnost pojave tromboze i primijeniti

inovativne pristupe za smanjenje učestalosti i, kada god je to moguće, spriječiti ovu komplikaciju. Postavljanje katetera koristeći se UZV-om smanjuje oštećenja krvne žile. Korištenje katetera s jednim lumenom adekvatnog promjera te uklanjanje katetera po završetku specifične terapije su jedni od mogućih razloga zašto je u bolesnika prisutan relativno mali broj tromboza. No, jedan od razloga može biti i to što je naš prvi izbor, kao mjesto postavljanja katetera, bio u desnu brahijalnu venu, kako bismo što više skratili put plasiranja katetera. Štoviše, postoji studije koje navode da je plasiranje PICC katetera kroz desnu ruku povezano s većom stopom CRBSI-ja (omjer rizika, 1,60; 95% interval pouzdanosti, 1,05-2,44), što nije u skladu s našim opažanjima (39). Stoga, ostaje prijeporno koje je mjesto plasiranja katetera optimalno.

Za hrvatske uvjete, od posebnog je značaja i farmakoekonomski aspekt PICC katetera. Cijena jednog PICC katetera u ovom trenutku iznosi između 130-250 eura, ovisno o setu i proizvođaču. Za bolesnike na dugotrajnoj terapiji u bolničkim, a potom i u ambulantnim uvjetima, koji uz to trebaju i učestalo uzorkovanje krvi, PICC kateter može smanjiti troškove, ali, što je puno bitnije, terapijska primjena je puno sigurnija i uspješnija. Nelagoda zbog učestalih punkcija vene i strah od puknuća vene te moguće ekstraplacije lijeka, teško da su financijski mjerljivi, ali su iznimno važni za kvalitetu života bolesnika.

ZAKLJUČAK

Osiguravanje adekvatnog venskog puta za uvođenje terapije bolesnika treba biti prioritet u svim zdravstvenim ustanovama, kako bi smanjili moguće komplikacije, a time i skratili dužinu trajanja bolničkog liječenja. PICC kateteri imaju očekivani vijek trajanja između 3 do 12 mjeseci, a pokazalo se i da pomažu u očuvanju perifernog krvožilnog sustava, ograničavanju boli i neudobnosti, te osiguravaju jednostavnije rukovanje. Uzorkovanje krvi iz PICC katetera se bez interferencije može koristiti za učestaliju analizu laboratorijskih nalaza, za primjenu transfuzija, davanje lijekova te transplantaciju hematopoetskih matič-



nih stanica. Postavljanje PICC katetera siguran je postupak za bolesnike s hematološkim bolestima. Dobro obučeno medicinsko osoblje može obaviti postupak plasiranja katetera u kratkom roku, a među bolesnicima postoji velika potreba za takvim sigurnim kateterom. Temeljem iskustva s Klinike za unutarnje bolesti, očekujemo da će PICC kateteri biti široko prihvaćeni u bliskoj budućnosti.

Na Klinici za unutarnje bolesti, pri Zavodu za intenzivnu medicinu educirani tim je omogućio bolesnicima, posebice hematološkim, moderan pristup dugotrajnoj primjeni terapije. Cilj je dijeliti iskustvo formiranjem suvremenog multidisciplinarnog pristupa prema adekvatnijoj i sigurnijoj primjeni terapije kod svih bolesnika kojima je to indicirano.

**Kratice:**

- CRBSI - infekcije povezane s kateterom (engl. Catheter-related bloodstream infections)
- CVK - centralni venski kateter
- DIVA - otežan intravenski pristup (engl. Difficult intravenous access)
- i.j. - internacionalne jedinice (engl. International unit, IU)
- KBC - Klinički bolnički centar
- MST - modificirana Seldingerova metoda (engl. Modified Seldinger technique)
- PICC - periferno uveden centralni venski kateter (engl. Peripherally inserted central catheter)
- PIV - periferni intravenski pristup (engl. Peripheral intravenous line)
- RaPeVA - ultrazvučni brzi pregled vena (engl. Rapid peripheral vein assessment)
- SIP - sigurno plasiranje katetera (engl. Safe insertion PICC)
- UZV - ultrazvuk

NOVČANA POTPORA/FUNDING  
Nema/None

ETIČKO ODOBRENJE/ETHICAL APPROVAL  
Nije potrebno/None

SUKOB INTERESA/CONFLICT OF INTEREST  
Autori su popunili the *Unified Competing Interest form* na [www.icmje.org/coi\\_disclosure.pdf](http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf) (dostupno na zahtjev) obrazac i izjavljuju: nemaju potporu niti jedne organizacije za objavljeni rad; nemaju financijsku potporu niti jedne organizacije koja bi mogla imati interes za objavu ovog rada u posljednje 3 godine; nemaju drugih veza ili aktivnosti koje bi mogle utjecati na objavljeni rad./ *All authors have completed the Unified Competing Interest form at www.icmje.org/coi\_disclosure.pdf (available on request from the corresponding author) and declare: no support from any organization for the submitted work; no financial relationships with any organizations that might have an interest in the submitted work in the previous 3 years; no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.*

LITERATURA

1. Dychter SS, Gold DA, Carson D, Haller M. Intravenous therapy: a review of complications and economic considerations of peripheral access. *J Infus Nurs.* 2012; 35: 84-91.
2. Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents.* 2009; 34: 38-42.
3. van Loon FHJ, van Hooff LWE, de Boer HD, Koopman SSHA, Buijsse MP i sur. Modified A-DIVA Scale as a Predictive Tool for Prospective Identification of Adult Patients at Risk of a Difficult Intravenous Access: A Multicenter Validation Study. *J Clin Med.* 2019; 8: 144.
4. van Loon FHJ, Buijsse MP, Claassen JJF, Dieck-van Daele ATM, Bouwman ARA. Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2018; 121: 358-66.
5. Loon FHJV, Puijn LAPM, Houterman S, Bouwman ARA. Development of the A-DIVA Scale: A Clinical Predictive Scale to Identify Difficult Intravenous Access in Adult Patients Based on Clinical Observations. *Medicine (Baltimore).* 2016; 95: e3428.
6. Catudal JP. Pediatric IV therapy actual practice. *Journal of Vascular Access Devices.* 1999; 4: 27-9.
7. Kuensting LL, DeBoer S, Holleran R, Shultz BL, Steinmann RA i sur. Difficult Venous Access in Children: Taking Control. *J Emerg Nurs.* 2009; 35: 419-24.
8. Webster J, Morris HL, Robinson K, Sanderson U. Development and validation of a Vein Assessment Tool (VAT). *Aust J Adv Nurs.* 2007; 24: 5-7.
9. Jacobson AF, Winslow EH. Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: an analysis of 339 intravenous catheter insertions. *Heart Lung.* 2005; 34: 345-59.
10. Costantino TG, Parikh AK, Satz WA, Fojtik JP. Ultrasonography-guided peripheral intravenous access versus traditional approaches in patients with difficult intravenous access. *Annals of emergency medicine.* 2005; 46: 456-61.
11. Civetta G, Cortesi S, Mancardi M, De Pirro A, Vischio M i sur. EA-DIVA score (Enhanced Adult DIVA score): A new scale to predict difficult preoperative venous cannulation in adult surgical patients. *J Vasc Access.* 2019; 20: 281-9.
12. Moons KG, Altman DG, Reitsma JB, Collins GS i sur. New Guideline for the Reporting of Studies Developing, Validating, or Updating a Multivariable Clinical Prediction Model: The TRIPOD Statement. *Adv Anat Pathol.* 2015; 22: 303-5.

13. Bouwmeester W, Zuihoff NP, Mallett S, Geerlings MI, Vergouwe Y i sur. Reporting and methods in clinical prediction research: a systematic review. *PLoS Med.* 2012; 9: 1-12.
14. Bell JA, Campos C, Moureau N. Validation and Reliability of the Comprehensive Difficult IV Access Scoring Tool. *Int J Nurs Health Care Res.* 2023; 6: 1414.
15. Schiffer CA, Mangu PB, Wade JC i sur. Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline. *J Clin Oncol* 2013; 31: 1357-70.
16. Brescia F, Pittiruti M, Spencer TR, Dawson RB. The SIP protocol update: Eight strategies, incorporating Rapid Peripheral Vein Assessment (RaPeVA), to minimize complications associated with peripherally inserted central catheter insertion. *J Vasc Access.* 2022; 27: 11297298221099838.
17. Sauerland C, Engelking C, Wickham R, Corbi D. Vesicant extravasation part I: Mechanisms, pathogenesis, and nursing care to reduce risk. *Oncol Nurs Forum.* 2006; 33: 1134-41.
18. Reynolds PM, MacLaren R, Mueller SW, Fish DN, Kiser TH. Management of extravasation injuries: a focused evaluation of noncytotoxic medications. *Pharmacotherapy.* 2014; 34: 617-32.
19. Loubani OM, Green RS. A systematic review of extravasation and local tissue injury from administration of vasopressors through peripheral intravenous catheters and central venous catheters. *J Crit Care.* 2015; 30: e9-17.
20. Manrique-Rodríguez S, Heras-Hidalgo I, Pernia-López MS, Herranz-Alonso A, Del Río Pisabarro MC i sur. Standardization and Chemical Characterization of Intravenous Therapy in Adult Patients: A Step Further in Medication Safety. *Drugs R D.* 2021; 21: 39-64.
21. Zhang J, Wang X, Miao S, et al. Comparison of short and long axis ultrasound-guided approaches to internal jugular vein puncture: a meta-analysis. *J Int Med Res.* 2019; 47: 4069-82.
22. Vosylius S, Sabestinaite A, Stasiunaitis R. Optimal head rotation angle for safe right internal jugular vein catheterization using out-of-plane approach: an ultrasonography study. *Med Ultrason.* 2019; 21: 435-40.
23. Zheng ZJ, Li YF. (Analysis of the causes of complications of femoral venipuncture placement and nursing countermeasures). *J Adv Nurse Practitioner Train.* 2011; 26: 59-60.
24. Gong TW, Zhu YH, Zhao PC, Zhang F. Massive hemothorax secondary to internal jugular vein central venous catheter placement in a patient undergoing spinal surgery complicated by chest trauma: a case report. *J Cardiothorac Surg.* 2023; 18: 104.

25. Mollee P, Jones M, Stackelroth J, van Kuilenburg R, Joubert W i sur. Catheter-associated bloodstream infection incidence and risk factors in adults with cancer: a prospective cohort study. *J Hosp Infect.* 2011; 78: 26-30.
26. Mermel LA, Allon M, Bouza E i sur. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2009; 49: 1-45.
27. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaiwas M, Augoustides JG I sur. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012; 38: 1105-17.
28. Urtecho M, Torres Roldan VD, Nayfeh T, Espinoza Suarez NR, Ranganath N i sur. Comparing Complication Rates of Midline Catheter vs Peripherally Inserted Central Catheter. A Systematic Review and Meta-analysis. *Open Forum Infect Dis.* 2023; 10: ofad024.
29. Leonardsen AL, Lunde EM, Smith ST, Olsen GL. Patient experiences with peripherally inserted venous catheters- A cross-sectional, multicentre study in Norway. *Nurs Open.* 2020; 7: 760-7.

30. Emoli A, Cappuccio S, Marche B, Musarò A, Scoppetto G i sur. The ISP (Safe Insertion of PICCs) protocol: a bundle of 8 recommendations to minimize the complications related to the peripherally inserted central venous catheters (PICC). *Assist Inferm Ric.* 2014; 33: 82-9.
31. Brescia F, Pittiruti M, Ostroff M, et al. Rapid Femoral Vein Assessment (RaFeVA): a systematic protocol for ultrasound evaluation of the veins of the lower limb, so to optimize the insertion of femorally inserted central catheters. *J Vasc Access* 2021; 22: 863-72.
32. Pereira HP, Secco IL, Arruê AM, Pontes L, Danski MTR. Implementation of modified Seldinger technology for percutaneous catheterization in critically ill newborns. *Rev Esc Enferm USP.* 2023; 57: e20220347.
33. Lapostolle F, Catineau J, Garrigue B, et al. Prospective evaluation of peripheral venous access difficulty in emergency care. *Intensive Care Med.* 2007; 33: 1452-7.
34. Sebbane M, Claret PG, Lefebvre S, et al. Predicting peripheral venous access difficulty in the emergency department using body mass index and a clinical evaluation of venous accessibility. *J Emerg Med.* 2013; 44: 299-305.

35. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003; 348: 1123-33.
36. Yokoe DS, Classen D. Improving patient safety through infection control: a new healthcare imperative. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008; 29: S3-11.
37. Crnich CJ, Maki DG. The promise of novel technology for the prevention of intravascular device-related bloodstream infection. II. Long-term devices. *Clin Infect Dis.* 2002; 34: 1362-8.
38. Chopra V, Anand S, Hickner A, Buist M, Rogers MA I sur. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2013; 382: 311-25.
39. Hashimoto Y, Fukuta T, Maruyama J, Omura H, Tanaka T. Experience of Peripherally Inserted Central Venous Catheter in Patients with Hematologic Diseases. *Intern Med.* 2017; 56: 389-93.

*Summary*

THE USE OF A PICC CATHETER IN PATIENTS WITH MALIGNANT HEMATOLOGICAL DISEASES TREATED AT UNIVERSITY HOSPITAL OF SPLIT

Marijana Mikačić, Petra Gulić, Milan Vujčić, Daniela Šupe-Domić

*Objective: The aim of this paper is to present the experience of placing a peripherally introduced central venous catheter at the University Hospital of Split.*

*Subjects and methods: Fourteen peripherally introduced central venous catheters were placed at the Internal Medicine Clinic at the Department of Intensive Care Medicine in subjects diagnosed with malignant hematological diseases. As a catheter placement procedure, a modified Seldinger technique was used with the help of a portable ultrasound machine.*

*Results: The procedure of catheter placement in all subjects was without complications. Thrombosis of the vein in which the catheter was placed developed in two subjects during the therapeutic procedure, and in one, the catheter had to be removed due to an infection caused by the catheter. One subject died during treatment.*

*Conclusion: Peripherally introduced central venous catheters enable healthcare workers to adequately and safely apply therapy, and ensure a shorter hospital stay for the patient without significant complications.*

Keywords: DIVA, PICC CATHETER, HEMATOLOGICAL TUMORS, COMPLICATIONS

Primljeno/Received: 25. 1. 2024.  
Prihvaćeno/Accepted: 28. 5. 2024.