



**UNIVERZITET U NOVOM SADU
MEDICINSKI FAKULTET
DOKTORSKE STUDIJE KLINIČKE MEDICINE**

Doktorska disertacija

**Faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija
periferne intravenske terapije kod hospitalizovanih bolesnika**

Mentori:

Doc. dr Dragana Milutinovi

Prof. dr Vesna Turkulov

Kandidat:

Dragana Simin

Novi Sad, 2014. godine

UNIVERZITET U NOVOM SADU
NAZIV FAKULTETA MEDICINSKI FAKULTET
KLJU NA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.) VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Dragana Simin
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	Doc. dr sc. med. Dragana Milutinovi , docent Medicinskog fakulteta u Novom Sadu Prof. dr sc. med. Vesna Turkulov, vanredni profesor Medicinskog fakulteta u Novom Sadu
Naslov rada: NR	Faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije kod hospitalizovanih bolesnika
Jezik publikacije: JP	Srpski (latinica)
Jezik izvoda: JI	Srpski/Engleski
Zemlja publikovanja: ZP	Srbija
Uže geografsko područje: UGP	Vojvodina
Godina: GO	2014
Izdava : IZ	Autorski reprint
Mesto i adresa: MA	21000 Novi Sad, Srbija, Hajduk Veljkova 3
Fizi ki opis rada: FO	(broj poglavlja 9/ stranica 183/ slika 3/ tabela 102/ grafikona 17/ referenci 247/ priloga 3)
Nau na oblast: NO	Medicina
Nau na disciplina: ND	Zdravstvena nega
Predmetna odrednica, klju ne re i: PO	Infuzije, intravenske; intravensko administriranje; kateterizacija, periferna; pacijenti; rizikofaktori; flebitis; ekstravazacija dijagnostičkih i terapijskih materijala; klinički protokoli
UDK	UDK 616.14-085:615.473.3]-06
Uva se: U	U biblioteci Medicinskog fakulteta u Novom Sadu, 21000 Novi Sad, Srbija, Hajduk Veljkova 3
Važna napomena:	Nema

Izvod:

IZ

U savremenim hospitalnim uslovima više od 80% obolelih prima neki oblik intravenske terapije, uglavnom putem periferne venske kanile (PVK). Prva enja uestalosti lokalnih komplikacija intravenske terapije i utvrđivanje faktora rizika koji doprinose njihovom nastanku, intenzivirano je poslednje dve decenije u mnogim zemljama. Rezultati studija pokazuju da lokalne komplikacije predstavljaju ne samo zdravstveni ve i ekonomski problem, jer povećane materijalne, kao i nematerijalne troškove imaju kako bolesnik, tako i zdravstveni radnici, zdravstvena ustanova i društvo u celini.

Osnovni ciljevi ovog istraživanja bili su da se utvrde vrste i uestalost lokalnih komplikacija intravenske terapije primenjene putem periferne venske kanile (PVK), njihova povezanost sa ostalim obeležjima ispitanika i doprinos nezavisnih faktora rizika nastanku ovih komplikacija.

Istraživanje je sprovedeno kao opservaciono-prospektivna studija u Kliničkom centru Vojvodine u Novom Sadu na Klinici za infektivne bolesti, u periodu od aprila do septembra 2012. godine. Studijom je obuhvaćeno 368 bolesnika. Podaci o bolesniku prikupljeni su uzimanjem anamneze, iz istorije bolesti i na osnovu bolničkih izveštaja. Podaci o primenjenim lekovima i rastvorima prikupljeni su iz medicinske dokumentacije. Podaci o postavljanju kanile evidentirani su neposredno po završenoj proceduri kanilacije u *Listi prva enja PVK*. Veličina postavljene kanile određena je prema internacionalnom standardu (ISO 10555-5), a pristup i kvalitet vene prema kriterijumima standardizovanog Obrasca za procenu vene (*Vein Assessment Tool*). Za procenu jačine bola koristila se numerička skala bola, a podaci o mestu postavljanja PVK evidentirani su na šemi. Za dijagnozu lokalnih komplikacija koristile su se Skala infiltracije (*Infiltration scale*), odnosno Vizuelni infuzioni flebitis skor (*Visual Infusion Phlebitis (VIP) score*). Tokom studije, najmanje jednom dnevno, istraživač je primenom navedenih skorova procenio izgled mesta postavljene periferne venske kanile i u pisanoj formi to dokumentovao.

Rezultati studije pokazuju da su lokalne komplikacije periferne intravenske terapije su nastale kod 80.7% bolesnika, pri čemu je: stopa flebitisa iznosila 44%, a u odnosu na stepen ispoljenosti simptoma i znaka, najuestaliji je treći stepen flebitisa, stopa infiltracije iznosila 16.3%, a u odnosu na stepen ispoljenosti simptoma i znaka, najuestaliji je drugi stepen infiltracije. Uestalost lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije je veća kod: starijih bolesnika, bolesnika ženskog pola, bolesnika čiji je BMI < 18.5, bolesnika sa pridruženim bolestima, posebno šećernom bolešću, bolesnika sa manifestnom infekcijom, bolesnika koji su ranije imali neku od lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije. Predisponiraju i mehanički faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije su: materijal od kog je izrađen kateter kanile, promer katetera kanile, mesto postavljanja kanile, broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju, vreme zadržavanja kanile *in situ*. Predisponiraju i hemijski faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije su: broj primenjenih lekova, a ne vrsta leka, dužina primene leka sa rizikom (beta-laktamski antibakterijski lekovi, lekovi čiji je pH < 5), broj primenjenih rastvora sa rizikom (osmolarnost rastvora > 450 mOsm/l i pH < 5), primena hipertoničnih rastvora i ukupno vreme primene infuzionih rastvora.

Obzirom da je veća uestalost lokalnih komplikacija preventabilna, primena periferne intravenske

<p>terapije mora se brižljivo razmatrati u odnosu na identifikovane faktore rizika. Protokol i rezultati ovog istraživanja, mogu da predstavljaju dobru polaznu osnovu za dalja ispitivanja.</p>	
<p>Datum prihvatanja teme od strane NN ve a: DP</p>	<p>5.06.2012.</p>
<p>Datum odbrane: DO</p>	
<p>Ilanovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO</p>	<p>Predsednik: doc. dr sc. med. Ilija Andrijevi , docent Medicinski fakultet u Novom Sadu, zaposlen na Institutu za plune bolesti Vojvodine u Sremskoj Kamenici i Medicinskom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu.</p> <p>Ilan: prof. dr sc. med. Snežana Brki , redovni profesor Medicinski fakultet u Novom Sadu, zaposlena u Kliničkom centru Vojvodine na Klinici za infektivne bolesti i Medicinskom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu.</p> <p>Ilan: prof. dr sc. Radivoje Radi , redovni profesor Medicinski fakultet u Osijeku, zaposlen na Medicinskom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Štrosmajera u Osijeku.</p> <p>Ilan: prof. dr sc. med. Nevenka Rončević , profesor emeritus Medicinskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu.</p> <p>Ilan: doc. dr sc. med. Janko Pasternak, docent Medicinskog fakulteta u Novom Sadu, zaposlen u Kliničkom centru Vojvodine na Klinici za vaskularnu i transplantacionu hirurgiju i Medicinskom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu.</p> <p>Rezervni ilan: doc. dr Jadranka Stričević , docent Fakulteta za zdravstvene nauke Maribor, zaposlena na fakultetu za zdravstvene nauke Univerziteta u Mariboru.</p> <p>Rezervni ilan: doc dr. sc. med. Mirela Eri , docent Medicinskog fakulteta u Novom Sadu, zaposlena na Medicinskom fakultetu u Novom Sadu.</p>

University of Novi Sad
FACULTY OF MEDICINE
Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Doctoral dissertation
Author: AU	Dragana Simin
Mentor: MN	RN, PhD Dragana Milutinovi , assistant professor Faculty of Medicine, University of Novi Sad. MD, PhD Vesna Turkulov, associate professor, Faculty of Medicine, University of Novi Sad.
Title: TI	Risk factors for the development of local complications associated with intravenous therapy in hospitalized patients
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	English/Serbian
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Publication year: PY	2014
Publisher: PU	Author reprint
Publication place: PP	Faculty of Medicine 21000 Novi Sad, Srbija, Hajduk Veljkova 3
Physical description: PD	9 chapters/ 183 pages/ 3 pictures/ 102 tables/ 17 graphs/ 247 references/ 3 supplements
Scientific field SF	Medicine
Scientific discipline SD	Health care
Subject, Key words SKW	Infusions, Intravenous; Administration, Intravenous; Catheterization, Peripheral; Patients; Risk Factors; Phlebitis; Extravasation of Diagnostic and Therapeutic Materials; Clinical Protocols
UC	UDK 616.14-085:615.473.3]-06
Holding data: HD	Library of Medical faculty Novi Sad, 21000 Novi Sad, Srbija, Hajduk Veljkova 3

Note:
N

None

Abstract:

AB

More than 80 % of *patients* in modern hospital conditions *receive some type of intravenous therapy*, mostly through peripheral venous cannula (PVC). Over the past two decades, monitoring incidence rate of local complications associated with intravascular catheter, and identification of risk factors contributing to their occurrence, have been intensified in many countries. Studies show that local complications are not only matters of health but also matters of economics because not only patients and health care professionals have increased material and non-material costs but also health institutions and society as a whole.

The main objectives of the present study were to determine the types and frequency of local complications associated with intravenous therapy administration through peripheral venous cannula (PVC), their association with other characteristics of the respondents and the contribution of the independent risk factors for the occurrence of these complications.

The research was conducted as a retrospective - prospective study in the Clinical Center of Vojvodina in Novi Sad, at the Infectious Diseases Clinics, in the period from April to September, 2012. The study included 368 patients. The patient's data were collected on the basis of taking his/her history, from medical history and hospital reports. Data on administered drugs and solutions were obtained using data from medical documentation. Data on setting up cannula were recorded on PVC hospital chart immediately after completion of the cannulation procedure. The size of the cannula was regulated by the international standards (ISO 10555-5), and the vein access quality criteria were met using standardized Vein Assessment Tool. A numeric pain rating scale was used for assessing pain intensity, and a data collection form was used for registering the PVC insertion site. Infiltration scale and *Visual Infusion Phlebitis* (VIP) score, respectively, were used for the diagnosis of local complications. During the present study, at least once a day, the researcher *assessed* the insertion *site* using the above mentioned visual infusion phlebitis scores and documented it in a written form.

Study shows that local complications associated with peripheral intravenous therapy occurred in 80.7 % of patients, with phlebitis rate of 44 %, and as regards to the signs and symptoms incidence rate, the most frequent was grade III phlebitis, infiltration rate was 16.3 % , while in comparison to the symptoms and signs incidence rate the most frequent was grade II infiltration. The incidence rate of local complications associated with peripheral intravenous therapy was greater in elderly patients, female patients, patients with BMI < 18.5, patients with comorbid diseases, especially diabetes, patients with severe infection , patients with history of peripheral intravenous- related complications. Mechanical risk factors which predispose local complications of peripheral intravenous therapy are: cannula material, diameter of cannula, the cannula insertion site, the number of cannula set ups in the same anatomical region, the retention time of the cannula in situ . Chemical risk factors which predispose local complications of peripheral intravenous therapy are: the number of drugs administered , and not the type of drug , the duration of drug use that poses a risk (beta-lactam antibacterial drugs drugs with pH < 5), the number of administered solutions posing a risk (osmolarity solution > 450 mOsm/l and a pH < 5), the administration of hypertonic solutions and the total time of administering infusion solutions .

Given that the majority of local complications are preventable, the use of peripheral intravenous therapy must be carefully considered in relation to the identified risk factors . The protocol and the results of this study, may represent a good starting point for further investigation.

Accepted on Scientific Board on: AS	5.06.2012.
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	<p>President: MD, PhD Ilija Andrijevi , assistant professor Faculty of Medicine, University of Novi Sad, employed at the Institute for Pulmonary Diseases of Vojvodina Sremska Kamenica and Faculty of Medicine, University of Novi Sad.</p> <p>Member: MD, PhD Snežana Brki , full professor Faculty of Medicine, University of Novi Sad, employed in the Clinical Centre Of Vojvodina Clinic for Infectious Diseases Novi Sad and Faculty of Medicine, University of Novi Sad.</p> <p>Member: MD, PhD Radivoje Radi , full professor Faculty of Medicine Osijek, employed at the Faculty of Medicine Osijek, University Josip Juraj Strossmayer Osijek.</p> <p>Member: MD, PhD Nevenka Ron evi , professor emeritus Faculty of Medicine, University of Novi Sad.</p> <p>Member: MD, PhD Janko Pasternak, assistant professor Faculty of Medicine, University of Novi Sad, employed in Clinical Centre Of Vojvodina, Clinics of Vascular and Transplantation Surgery and Novi Sad and Faculty of Medicine, University of Novi Sad.</p> <p>Reserve member: RN, PhD Jadranka Stri evi , assistant professor Faculty of Health Sciences of Maribor, Faculty of Health Sciences University of Maribor.</p> <p>Reserve member: MD, PhD Mirela Eri , assistant professor Faculty of Medicine, University of Novi Sad, Faculty of Medicine, University of Novi Sad.</p>

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1 Intravenska terapija – osnovni pojmovi i principi	2
1.2.1 Flebitis	12
1.2.1.1 Definicija	12
1.2.1.2 Etiologija	13
1.2.1.3 Patofiziologija	15
1.2.1.4 Dijagnoza	16
1.2.1.5 U estalost	21
1.2.1.6 Faktori rizika	21
1.2.1.7 Tretman	25
1.2.2 Infiltracija	26
1.2.2.1 Definicija	26
1.2.2.2 Etiologija	26
1.2.2.3 Patofiziologija	27
1.2.2.4 Dijagnoza	27
1.2.2.5 U estalost	30
1.2.2.6 Faktori rizika	30
1.2.2.7 Tretman	32
1.2.3 Ekstravazacija	34
1.2.3.1 Definicija	34
1.2.3.2 Etiologija	35
1.2.3.3 Patofiziologija	35
1.2.3.4 Dijagnoza	37
1.2.3.5 U estalost	38
1.2.3.6 Faktori rizika	38
1.2.3.7 Tretman	42
1.2.4 Ošte enja perifernih nerava	45
1.2.4.1 Tip/vrsta, mehanizam i u estalost nastanka	45
1.2.4.2 Dijagnostika	45
1.2.4.3 Faktori rizika	46
1.2.4.4 Tretman	46
2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA	48
3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	49
4. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA	50
4.1 Uzorak konstrukcija i na in izbora uzorka	50
4.2 Metodologija istraživanja	51
4.3 Statisti ka obrada podataka	54
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	55
5.1 Opšte karakteristike bolesnika	55
5.2 Opšte karakteristike perifernih venskih kanila	56
5.3 Prisustvo lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije u odnosu na potencijalne faktore rizika	57

5.3.1	Analiza faktora rizika za nastanak lokalnih komplikacija vezanih za bolesnika -----	57
5.3.2	Multivarijantna analiza uticaja faktora rizika na nastanak lokalnih komplikacija intravenske terapije vezanih za bolesnika-----	68
5.3.3	Analiza uticaja mehani kih faktora rizika na nastanak lokalnih komplikacija -----	70
5.3.4	Multivarijantna analiza uticaja nezavisnih mehani kih faktora rizika na nastanak lokalnih komplikacija -----	77
5.3.5	Analiza uticaja hemijskih faktora rizika na nastanak lokalnih komplikacija -----	78
5.3.6	Multivarijantna analiza hemijskih faktora rizika za nastanak lokalnih komplikacija -----	84
5.3.7	Multivarijantna analiza svih faktora rizika za prisustvo lokalnih komplikacija-----	85
5.4	Faktori rizika za nastanak flebitisa -----	87
5.4.1	Analiza faktora rizika za nastanak flebitisa koji se odnose na bolesnika-----	87
5.4.2	Multivarijantna analiza faktora rizika za nastanak flebitisa koji se odnose na bolesnika-----	91
5.4.3	Analiza uticaja mehani kih faktora rizika na nastanak flebitisa -----	92
5.4.4	Multivarijantna analiza mehani kih faktora rizika za nastanak flebitisa -----	95
5.4.5	Analiza uticaja hemijskih faktora rizika na nastanak flebitisa -----	96
5.4.6	Multivarijantna analiza hemijskih faktora rizika za nastanak flebitisa -----	100
5.4.7	Multivarijantna analiza svih faktora rizika za nastanak flebitisa -----	101
5.5	Faktori rizika za nastanak infiltracije -----	102
5.5.1	Analiza faktora rizika za nastanak infiltracije koji se odnose na bolesnika-----	102
5.5.2	Multivarijantna analiza faktora rizika za nastanak infiltracije koji se odnose na bolesnika-----	106
5.5.3	Analiza uticaja mehani kih faktora na nastanak infiltracije -----	107
5.5.4	Multivarijantna analiza mehani kih faktora rizika za nastanak infiltracije -----	109
5.5.5	Analiza uticaja hemijskih faktora rizika na nastanak infiltracije -----	110
5.5.6	Multivarijantna analiza hemijskih faktora rizika za nastanak infiltracije -----	113
5.5.7	Multivarijantna analiza svih faktora rizika za nastanak infiltracije -----	114
5.6	Analiza stepena ispoljenosti klini kih simptoma i znaka flebitisa -----	115
5.7	Analiza stepena ispoljenosti klini kih simptoma i znaka infiltracije -----	118
6.	DISKUSIJA -----	122
7.	ZAKLJU CI -----	156
8.	LITERATURA -----	158
9.	PRILOZI -----	174
Prilog 1.	-----	174
Prilog 2.	-----	176
Prilog 3.	-----	178

1. UVOD

U savremenim hospitalnim uslovima više od 80% obolelih prima neki oblik intravenske terapije, putem periferne ili centralne venske linije. Intravenska terapija podrazumeva kontinuiranu, intermitentnu ili bolus primenu lekova i rastvora (kristaloida, koloida i kombinacija te nosti) intravenskim putem (Weinstein, 2007; Booth, 2008).

Postavljanje periferne venske kanile (PVK) je jedna od najčešćih invazivnih procedura koje se primenjuju kod obolelih u hospitalnim uslovima (Dougherty i Lamb, 2008). Perifernom kanilacijom obezbeđuje se pristup za kratkotrajno intravensko davanje lekova, nadoknadu te nosti, komponenata krvi ili parenteralnu ishranu (Dougherty, 2001; Ingram i Lavery, 2005; Booth, 2008; Dougherty i Lamb, 2008; Dytcher i sar., 2012). Iako ova procedura nije složena, postoji niz faktora koji doprinose njenom pravilnom izvođenju i smanjenju stope komplikacija (Dougherty i Lamb, 2008).

Primena intravenske terapije putem periferne venske kanile uglavnom prolazi bez teških komplikacija. Komplikacije od onih minornih do ozbiljnih se ipak dešavaju i mogu biti lokalne i sistemske. Lokalne komplikacije se razvijaju na mestu postavljene PVK i to su: flebitis (*phlebitis*), infiltracija (*infiltratio*), ekstravazacija (*extravasatio*) i povrede perifernih nerava. Sistemske komplikacije intravenske terapije mogu biti: alergijske reakcije, vazдушna embolija, tromboembolija, cirkulatorno opterećenje i sistemska infekcija (Dougherty, 2001; Finlay, 2004; Ingram i Lavery, 2005; Dougherty i Lamb, 2008; Dytcher i sar., 2012). Komplikacije mogu nastati već pri postavljanju periferne kanile, tokom primene intravenske terapije i nakon uklanjanja kanile (Dougherty i Lamb, 2008).

Primenjuje se u estalosti lokalnih komplikacija intravenske terapije, kao i utvrđivanje faktora rizika u kliničkoj praksi i istraživanjima, intenzivirano je poslednje dve decenije u mnogim zemljama. Rezultati studija ukazuju na to da lokalne komplikacije predstavljaju ne samo zdravstveni već i ekonomski problem, jer povećane materijalne, kao i nematerijalne troškove imaju kako bolesnik, tako i zdravstveni radnici, zdravstvena ustanova i društvo u celini (Weinstein, 2007; Hadeway, 2007; Dougherty, 2008; Wallis i sar., 2014).

Prema dostupnim informacijama, u Srbiji ne postoje podaci o komplikacijama ove terapijske procedure, te bi se ovim istraživanjem dobili podaci o u estalosti i karakteristikama pojedinih lokalnih komplikacija, podaci o uticaju faktora koji povećavaju rizik za njihov nastanak, ali i instrumenti za primenu intravenske terapije koji se mogu koristiti u svakodnevnoj kliničkoj praksi.

1.1 Intravenska terapija – osnovni pojmovi i principi

Intravenska terapija se ponekad poistove uje s infuzionom terapijom, me utim, to nisu sinonimi. Infuzion terapija podrazumeva parenteralno davanje te nosti, elektrolita, derivata krvi, nutritijenata ili lekova u cilju prevencije ili le enja deficita ili bolesti (Weinstein, 2007). Pod terminom parenteralna terapija podrazumeva se primena lekova i rastvora svim putevima osim digestivnog trakta tj. intravenskim, supkutanim, intraosealnim ili intratekalnim putem. Intravenska terapija, kao jedan od na ina primene infuzione terapije, podrazumeva davanje lekova i rastvora u perifernu ili centralnu venu (Booth, 2008).

Lekovi i rastvori za perifernu intravensku primenu

Procenjuje se da se kod bolesnika koji su na bolni kom le enju oko 40% svih lekova primenjuje intravenskim putem (Booth, 2008). Na svim nivoima zdravstvene zaštite periferna intravenska terapija je metoda izbora za kratkotrajnu primenu ve ine lekova i rastvora, u trajanju od tri do pet dana. Pri izradi plana primene periferne venske terapije neophodno je proceniti potencijalne faktore rizika za lekove koji iritiraju zid vene zbog njihovog pH ili osmolarnosti. Procena je usmerena i na eventualni ve i benefit od postavljanja centralnog venskog katetera (CVK), pogotovo ako se lekovi primenjuju duži period, da bi se spre ıla ošte enja perifernih vena (Macklin, 2003; Phillips i sar., 2011). Prema potencijalu da izazovu ošte enja tkiva, intravenski rastvori i lekovi mogu se klasifikovati na:

- nevezikantne – ne stvaraju ulceracije i retko dovode do akutne reakcije;
- iritantne – imaju tendenciju da izazovu bol na mestu postavljanja i duž afektirane vene, mogu izazvati zapaljenje, lokalnu sklerozu ili hiperpigmentaciju, ali ne dovode do nekroze tkiva; kod primene u ve em volumenu pojedini iritanti mogu doprineti nastanku ulceracija;
- vezikantne – imaju potencijal da izazovu plikove i ulceracije, koje kada se ne le e mogu dovesti do ozbiljnih neželjenih efekata kao što je nekroza. Znatan broj citotoksi nih lekova, ali i mnogi necitotoksi ni imaju vezikantna svojstva, a prema mehanizmu njihovog dejstva može se izvršiti njihova dodatna klasifikacija (Al-Benna i sar., 2013).

Prema ve ini aktuelnih standarda, kao neodgovaraju a za primenu putem perifernog vaskularnog pristupa smatra se kontinuirana primena vezikantnih lekova, rastvora za parenteralnu ishranu, primena rastvora glukoze (> 10%) i proteina (5%), kao i lekovi i rastvori ija je vrednost pH manja od pet ili osmolarnost ve a od 600 mOsm/l (RCN, 2010; INS, 2011).

Metode primene periferne intravenske terapije

Periferna intravenska terapija se kod hospitalizovanih bolesnika primenjuje metodom kontinuirane infuzije, intermitentne infuzije i direktnim intermitentnim davanjem lekova i rastvora (Ingram i Lavery, 2005; Dychter i sar., 2012).

Metoda kontinuirane infuzije se primenjuje uglavnom kada se daje veći i volumen tečnosti propisanom brzinom, neprekidno tokom više sati dnevno. Primenjuje se kada je neophodno veći i razblaženje leka, održavanje konstantne koncentracije leka u plazmi i u cilju nadoknade veći i volumena tečnosti i elektrolita (Dougherty, 2001). Potencijalni nedostaci ove metode su: mogući i sistemski neželjeni efekti cirkulacije i inkompatibilnost izmeđ u rastvora i lekova koji se primenjuju istim putem (Finlay, 2004; Ingram i Lavery, 2005; Weinstein, 2007).

Metoda intermitentne infuzije se primenjuje kada se lekovi rastvaraju u manjem volumenu tečnosti, najčešće 50 do 250 ml i daju u vremenu od 20 minuta do dva sata. Primenjuje se jednokratno ili više puta tokom dana u propisanim vremenskim intervalima (Rang i sar., 2003). Često se intermitentno infuziono davanje lekova i rastvora kombinuje s kontinuiranom infuzionom terapijom, pri čemu se posebna pažnja obrađ uva na njihovu kompatibilnost (Dougherty i Lamb, 2008). Intermitentna infuzija se primenjuje kada je neophodno postić i visoku koncentraciju leka u krvi u određenom vremenskom intervalu, prema farmakološkim zahtevima za pripremu leka, kada pripremljen rastvor nije stabilan u dužem vremenskom intervalu i kod bolesnika s ograničenim unosom tečnosti. Kao potencijalni nedostatak se navodi iritacija ili oštećenje krvnog suda uzrokovana povećanom koncentracijom leka u rastvoru (Finlay, 2004; Weinstein, 2007).

Direktno intermitentno davanje lekova, tzv. bolus metoda, primenjuje se kada se lekovi daju u malom volumenu (Finlay, 2004). Termin bolus uglavnom se odnosi na koncentraciju i volumen leka i/ili rastvora koji se jednokratno ili u propisanim intervalima daje obolelom u kratkom vremenu, najčešće i brizgalicom (INS, 2011). Bezbedna brzina kojom se lekovi daju preporučena je od strane proizvođača, a veći i lekova se daje polako, u trajanju od nekoliko do 30 minuta (Dougherty, 2001). Ovom metodom se omogućava brzo davanje leka, što u urgentnim stanjima omogućuje njegov trenutni efekat. Takođe, bolus metodom se daju lekovi kada se, osim trenutnog efekta, žele postić i i trenutne visoke koncentracije leka u krvi, kao i lekovi koji se ne mogu razblažiti iz farmaceutskih ili terapijskih razloga (Dougherty, 2001). Lek primenjen ovom metodom uglavnom brzo postiže efekat, te je neophodno kontinuirano praćenje bolesnika (Ingram i Lavery, 2005; Dychter i sar., 2012).

Periferna intravenska terapija predstavlja i potencijalni rizik za bezbednost bolesnika. Rizici variraju od minornih do fatalnih (Tabela 1). Da bi se rizik smanjio, neophodno je isti pravovremeno prepoznati i adekvatno njime upravljati (Ingram i Lavery, 2005; Dychter i sar., 2012).

Tabela 1. Metode periferne intravenske terapije – razlozi i rizici primene

	Bolus metoda	Metoda intermitentne infuzije	Metoda kontinuirane infuzije
Razlog	<ul style="list-style-type: none"> • Neophodno je brzo dejstvo leka • Potrebna je visoka koncentracija leka u krvi • Bolesnik je preopterećen • Lekovi nisu hemijski stabilni u rastvorima 	<ul style="list-style-type: none"> • Potrebna je visoka koncentracija leka u krvi • Bolesnik je preopterećen • Lekovi nisu hemijski stabilni u rastvorima da bi se kontinuirano primenjivali • Smanjuje se rizik od neželjenih dejstava leka 	<ul style="list-style-type: none"> • Potreban je konstantni nivo leka u krvi • Potrebno je konstantno dejstvo leka
Rizik	<ul style="list-style-type: none"> • Anafilaktična/anafilaktoidna reakcija • Šok usled brzog davanja • Infiltracija i ekstravazacija • Flebitis 	<ul style="list-style-type: none"> • Anafilaktična/anafilaktoidna reakcija • Infiltracija i ekstravazacija • Flebitis • Preopterećenje • Greške u brzini davanja – sporo ili brzo 	<ul style="list-style-type: none"> • Anafilaktična/anafilaktoidna reakcija • Infiltracija i ekstravazacija • Flebitis • Preopterećenje • Greške u brzini davanja – sporo ili brzo • Primenjen volumen date koncentracije nije u skladu s propisanim – uglavnom veći

Prema: Dychter i sar., 2012, str. 85.

Periferna intravenska terapija > izbor sredstva za vaskularni pristup

Izbor odgovarajućeg sredstva za periferni vaskularni pristup zasniva se na proceni: propisane terapije i režima davanja, dužine vremena primene, vaskularnog integriteta i želje obolelog, dostupnih sredstava za vaskularni pristup koja su na raspolaganju (INS, 2011).

Indikacije i protokoli o postavljanju, održavanju i uklanjanju vaskularnog pristupa utvrđuju se organizacionom politikom na nacionalnom ili institucionalnom nivou putem pisanih procedura, vodiča dobre prakse i prema uputstvima proizvođača (INS, 2011). Vaskularni pristup za primenu intravenske terapije putem periferne vene može biti uspostavljen pomoću: igala s bočnim nastavcima (krilcima) i periferne venske kanile.

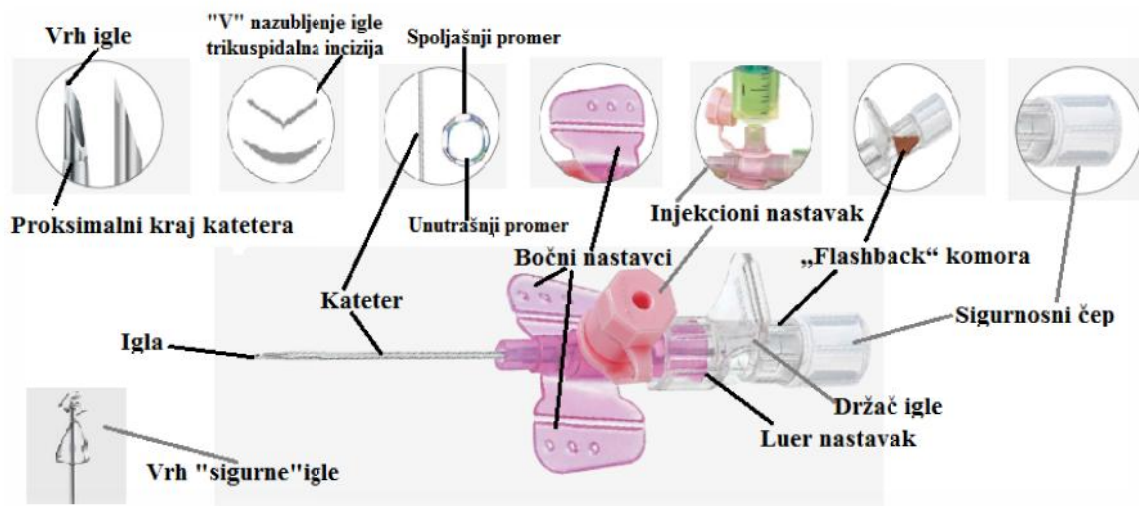
Igale s bočnim nastavcima

Upotreba igala s bočnim nastavcima tj. krilcima (engl. *wings*) ograničena je na kratkoročnu i jednokratnu primenu lekova (INS, 2011).

Periferna venska kanila

Pregledom literature uo eno je da se periferna venska kanila i periferni intravenski kateter esto smatraju sinonimima. Termini kanila i kateter zapravo imaju isto znaenje: fleksibilna cev ica postavljena u telo radi davanja ili odvo enja te nosti. Pojedini autori, me utim, navode da je kateter integralni deo kanile (Weinstein, 2007). U ovom radu termin periferna venska kanila (PVK) odnosi e se na kompletno sredstvo vaskularnog pristupa, a kateter samo na deo kanile koji ostaje u lumenu vene nakon povla enja igle.

Periferna venska kanila (PVK) definiše se dužinom koja iznosi tri in a (7.5 cm) ili je manja od nje (Dougherty, 2008; RCN, 2010). Savremene PVK sastoje se iz nekoliko komponenti, iji se dizajn uz primenu novih materijala intenzivno razvijao tokom poslednjih trideset godina. Osnovne komponente savremene PVK su: igla, kateter i dodatni nastavci (Slika 1).



Slika 1. Osnovne komponente intravenske kanile

Reprodukovano i adaptirano s dozvolom B. Braun Melsungen AG-BBraun Adria, RSRB, Beograd.

Igla

PVK se uvodi u venu pomo u igle izra ene od ner aju eg elika i presvu ene silikonom, što znatno olakšava njenu mobilnost kroz kateter (Phillips i sar., 2011). Igla postavljena kroz kateter predstavlja „zlatni standard“ u dizajnu savremenih kanila (Weinstein, 2007). Vrh igle, geometrija kosine i otvora igle mogu znatno doprineti smanjenju ošte enja tkiva pri postavljanju kanile u venu, kao i intenziteta bola (Rivera i sar., 2007; Phillips i sar., 2011).

Rastojanje izme u vrha igle i proksimalnog dela katetera manje od 1 mm stvara manje ošte enja elija endotela vene na mestu uvo enja kanile i manji rizik za prolazak igle kroz suprotan zid vene, tzv. transfiksiju (Dougherty, 2008). Vrh igle s dužom kosinom može

uzrokovati ve e ošte enje zida vene i isticanje krvi na mestu uvo enja kanile, što esto za posledicu ima nastanak hematoma ili infiltracije (Weinstein, 2007).

Kateter

Materijali koji se danas naj eš e koriste za izradu katetera su: fluro-etilen-propilen (FEP – Teflon[®]) i poliuretan (PEU – Vialon[®]) (Rivera i sar., 2007; Strauss i sar., 2008; Phillips i sar., 2011). U literaturi se ova dva materijala esto navode samo kao Teflon[®] i Vialon[®], što e biti koriš eno i ovom radu.

Optimalna svojstva materijala za izradu katetera primarno se zasnivaju na što manjoj iritaciji endotelne elija vene u koju su postavljeni, sa smanjenim rizikom za adherenciju trombocita i kolonizaciju bakterija na zidove katetera (Dougherty, 2008). Preferiraju se materijali ija se rigidnost usled dejstva telesne temperature dinami ki smanjuje nakon uvo enja katetera u lumen vene. Fleksibilnost katetera izra enih od ovih materijala ostaje o uvana, te je mogu e njegovo relativno brzo ispravljanje nakon savijanja. Navedene karakteristike doprinose efikasnijem postavljanju, ve oj otpornosti katetera pri savijanju, manjem riziku za nastanak flebitisa, infiltracije, a time i stvaranju optimalnih uslova za produženje vremena zamene kanile (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1998; Rivera i sar., 2007; Weinstein, 2007; Strauss i sar., 2008; Phillips i sar., 2011).

Spoljašnji promer katetera izražava se u gejdžima (engl. *Gauge*) prema me unarodnom standardu (ISO 10555-5) (Phillips i sar., 2011). Danas su dostupne kanile širokog opsega promera katetera od 14 do 27 gejdža (G), pri emu manji broj podrazumeva ve i promer. Prema istom standardu svaki promer karakteriše i odre ena boja (Rivera i sar., 2007; Weinstein, 2007; Harty, 2001; Dougherty, 2008; Phillips i sar., 2011).

Svako pojedina no pakovanje kanile na pole ini ima nazna ene podatke o protoku u jedinici vremena (Tabela 2). Protok rastvora prvenstveno zavisi od promera, manje od dužine katetera (Rivera i sar., 2007).

Nazna eni podaci o protoku rastvora mogu se smatrati idealnim, jer su odre eni u *in-vitro* studijama gde je pod uticajem gravitacije pra en protok uglavnom izotoničnih rastvora. Protok *in-vivo* uvek je sporiji usled otpora u venama i razli itog viskoziteta primenjenih te nosti (Rivera i sar., 2007).

Kateteri s dva lumena, ta nije s dodatim injekcionim nastavkom, trenutno se naj eš e koriste u evropskim zemljama, dok se u SAD eš e koriste kateteri s jednim lumenom (Rivera i sar., 2007). Radiopak obeleženi kateteri pružaju mogu nost preciznijeg definisanja položaja katetera u veni, a nakon uklanjanja uvid u postojanje eventualnih kateter fragmenata pomo u

radiološke dijagnostike (Weinstein, 2007). Svako pojedina no pakovanje kanile na pole ini ima nazna ene podatke o protoku u jedinici vremena (Tabela 2). Protok rastvora prvenstveno zavisi od promera, manje od dužine katetera (Rivera i sar., 2007).

Tabela 2. Prikaz karakteristika kanila prema spoljašnjem promeru

G*	Boja	Phillips i sar.*				Preporuke za primenu	INS** preporuke	Harty***	
		Prose an protok l/h			Max. protok ml/min.			Vreme za primenu 1000 ml	
		KR*	P*	TK*					
14	Narandžasta	16.2	13.5	10.3	Operacione sale i urgentna služba, brze transfuzije krvi i koloida	Veliki volumeni, brza nadoknada (traumat.)	270	3.7 min.	
16	Siva	10.8	9.4	7.1			236	4.2 min.	
17	Bela	7.5	6.5	4.6	Transfuzija krvi, brza nadoknada, koloidni rastvori	–	125	8 min.	
18	Zelena	4.8	4.1	2.7	Transfuzija krvi, ve i volumeni rastvora	Hirurški pacijenti, brza primena TK*	103	10 min.	
20	Roza	3.2	2.9	1.9	Transfuzija krvi	Ve ina obolelih	–	67	15 min.
22	Plava	1.9	1.7	1.1	Transfuzija krvi, ve ina lekova i rastvora		Stariji oboleli	31	32 min.
24	Žuta	0.8	0.7	0.5	Lekovi, kratkotrajne infuzije, krte vene, deca			–	–
24	Žuta (N*)	1.44	–	–	Neonatologija		–	13	77 min.

*G – gejdž; N – neonatal; KR – kristaloidni rastvor; P – krvna plazma; TK – t ransfuzija krvi

Izvori: * Phillips i sar., 2011, str. 85; ** Infusion Nurses Society, 2011a, str. 39; *** Harty, E., 2011, str. 22.

Nazna eni podaci o protoku rastvora mogu se smatrati idealnim, jer su odre eni u *in-vitro* studijama gde je pod uticajem gravitacije pra en protok uglavnom izotoničnih rastvora. Protok *in-vivo* uvek je sporiji usled otpora u venama i razli itog viskoziteta primenjenih te nosti (Rivera i sar., 2007).

Kateteri s dva lumena, ta nije s dodatim injekcionim nastavkom, trenutno se naj eš e koriste u evropskim zemljama, dok se u SAD eš e koriste kateteri s jednim lumenom (Rivera i sar., 2007). Radiopak obeleženi kateteri pružaju mogu nost preciznijeg definisanja položaja katetera u veni, a nakon uklanjanja uvid u postojanje eventualnih kateter fragmenata pomo u radiološke dijagnostike (Weinstein, 2007).

Flashback komora

Flashback komora je povezana s iglom. Pojava krvi u komori znak je da je igla postavljena u venu i u ve ini slu ajeva nije neophodno dalje potiskivanje igle koje može dovesti do ranije navedene transfiksacije (Rivera i sar., 2007; Weinstein, 2007; Dougherty, 2008; Phillips i sar., 2011). Danas su mnogi proizvo a i kanila dizajnirali igle sa tzv. „V“ nazubljenjem, koje doprinosi brzom pojavljivanju krvi u komori (Rivera i sar., 2007).

Bo ni nastavci

Bo ni nastavci ili krilca (engl. *wings*) inicijalno treba da obezbede stabilizaciju katetera u veni. Uglavnom su izra eni od transparentnih materijala da bi se pravovremeno uo ilo krvarenje, isticanje infuzionog rastvora i eventualni rani znaci flebitisa (Rivera i sar., 2007; Phillips i sar., 2011).

Sigurnosni mehanizmi

Danas je ve ina proizvo a a u novije modele kanila integrisala pasivne ili aktivne sigurnosne mehanizme zaštite od akcidentalnih uboda iglom. Cena ovih kanila diskretno je ve a u odnosu na kanile bez ovog vida zaštite, ali uz minimalnu mogućnost izloženosti krvi bolesnika kome se postavlja kanila i maksimalnu zaštitu od akcidentalnih uboda (INS, 2011) .

Mesto postavljanja periferne venske kanile

Izabrano mesto postavljanja vaskularnog pristupa trebalo bi da omogu i postavljanje katetera odgovaraju eg promera i dužine koji odgovara zahtevima propisane terapije (INS, 2011). Odluka esto zahteva interdisciplinarni pristup i zasniva se na individualnim karakteristikama obolelog, propisanoj terapiji i dostupnim institucionalnim resursima (Giacomo, 2010).

Izbor mesta za vaskularni pristup zavisi od aktuelnog zdravstvenog stanja obolelog, starosti, komorbiditeta, stanja kože i krvnih sudova na mestu i proksimalno od planiranog mesta pristupa, prethodnih venepunkcija, vrste i trajanja terapije, želje bolesnika (INS, 2011).

Pre postavljanja kanile primarno se procenjuje mesto gde e se nalaziti njen vrh. Procena se vrši na osnovu pažljive inspekcije i palpacije regije u koju e se postaviti vaskularni pristup, uz uvažavanje svih prednosti i nedostataka kanilacije pojedinih vena (Tabela 3).

Tabela 3. Vaskularni pristup perifernim venama: položaj, prednosti i nedostaci

Vena	Položaj	Prednosti	Nedostaci
Digitalne vene	Bo no uz prste (1)	Pogodne za kratkotrajnu intravensku terapiju (1).	Prsti mogu zahtevati imobilizaciju, što kod bolesnika izaziva nelagodnost (1). Mali promer – krajnji izbor za nadoknadu te nosti (2).
Metakarp ine ven na dorzumu šake	Na dorzumu šake; nastaju spajanjem digitalnih vena koje se nalaze izme u zglobova i prstiju.	Lako dostupne (1). Dobro vidljive, lako se palpaju (3). Leže ravno na dorzumu šake, kosti im ine tvrdu podlogu.	Ograni ena pokretljivost zgloba, osim ako se ne koristi kanila s kra im kateterom (1, 2, 3). Manji promer od vena podlaktice (3). Postavljanje kanile bolno – šaka ima više nervnih završetaka nego ruka (1, 2). Mesto je visokorizi no za razvoj flebitisa (1). Kontraindikovane kod starijih osoba zbog: smanjenog turgora kože i gubitka potkožnog tkiva, što ini da se ove vene teže stabilizuju pri postavljanju, krhke vene sporije se distenziraju (2, 3, 4).
Aksesorna cefali na vena	Duž radijalne kosti (nastavak pal ane metakarpalne vene)	Velika vena idealna za punkciju. Može se postaviti kanila ve eg promera. Pri kanilaciji lako se stabilizuje i palpira. Imobilizacija ekstremiteta nije neophodna (1, 3).	Može biti poteško a oko postavljanja ako je u ravni s kožom, zaklonjena tetivom palca (2). Zalisci mogu otežati postavljanje kanile (3). Može ugroziti mobilnost bolesnika ako se kanila postavi preko ta ke fleksije (1).
Cefali na vena	Duž radijalne strane podlaktice i nadlaktice (1)	Velika vena, lako dostupna. Kanilacijom nije narušena pokretljivost ruke (1, 3).	Blizina zgloba može kompromitovati kanilaciju, pri postavljanju kanile vena se mora dobro stabilizovati (1, 2). Mogu a ošte enja radijalnog nerva (3).
Bazili na vena	Duž ulnarne strane podlaktice i nadlaktice	Vena ve eg promera, lako se palpira (3). Mogu nost postavljanja kanila ve eg promera (1).	esto zanemarena (2). esto palpabilan samo manji segment (2). Zahteva da bolesnik zauzme neudoban položaj prilikom postavljanja kanile. Postavljanje kanile može biti bolno zbog blizine nervnih završetaka na mestu postavljanja (1). Otežana opservacija mesta postavljene kanile (2, 3).
Vene lakatne jame	Lakatna jama: medijalna cefali na (radijalna strana); medijalna bazili na (ulnarna strana); medijalna kubitalna (ispred lakatnog zgloba)	Široke vene pogodne za uzorkovanje krvi (1). Pogodne za hitnu kanilaciju.	Medijalna cefali na vena prelazi preko brahijalne arterije. Prisustvo ožiljaka usled u estalih uzorkovanja krvi otežava kanilaciju. Otežana dobra stabilizacija lakta (1). Kanilacija u predelu zgloba može doprineti pomeranju katetera, infiltraciji, ekstravazaciji ili mehani kom flebitisu (2).
Medijalne i lateralne marginalne vene stopala		Uglavnom dobro vidljive, lako se palpaju (2, 3).	Otežana palpacija (2). Otežana stabilizacija (2, 3). Otežana kanilacija kod starijih i bolesnika s promenama na vaskularnoj mreži u vezi s pridruženim bolestima.
Dorzalna venska mreža stopala			Ograni ena sposobnost bolesnika da hoda (3). Pove an rizik za nastanak komplikacija (2, 3). Mogu nost nastanka tromboze (2). Kontraindikovane za kanilaciju kod obolelih od še erne bolesti (4).

Izvori: 1. Weinstein, 2007, str. 158. 2. Dougherty i Lamb, 2008, str. 39. 3. Alexander i sar., 2010, str. 143. 4. Dougherty, 2008, str. 50–51.

Dokumentovanje periferne intravenske terapije

Pregledom literature uo en je razli it pristup dokumentovanju periferne intravenske terapije, kao integralnom delu medicinske dokumentacije bolesnika tokom hospitalizacije. Me utim, opšteprihva en pristup je da ova dokumentacija mora sadržati kompletne informacije vezane

za vaskularni pristup, primenjenu intravensku terapiju i neželjena dejstva lekova. Protokol o vo enju dokumentacije mora biti odre en organizacionom politikom ustanove, smernicama i vodi ima prakse uskla enim s nacionalnim profesionalnim smernicama (Nelson i sar., 2005; RCN, 2010; ICN, 2011).

Prema standardima britanskog Kraljevskog koledža za medicinske sestre (*Royal College of Nursing*, RCN), dokumentacija intravenske terapije sadrži podatke o:

- *postavljanju vaskularnog pristupa* (evidencija o informisanom pristanku bolesnika; datum, vreme i razlog postavljanja; detalji o pripremi mesta; broj pokušaja, tehnika postavljanja /npr. primena ultrazvuka/; mesto postavljanja; problemi; primenjeni lokalni anestetici; izgled mesta nakon postavljanja /npr. krvarenje/; tip sredstva za stabilizaciju i zaštitu; propiranje i postinserciono vra anje krvi iz katetera; bolesnikova reakcija na proceduru),
- *sredstvu vaskularnog pristupa* (tip, veli ina, broj lumena, proizvo a),
- *postupcima nege i održavanja* (procena stanja mesta pomo u standardizovanih skala za procenu flebitisa i infiltracije/ekstravazacije; procena mesta postavljanja /izmenjena boja kože, pojava crvenila, otoka, eventualna drenaža i integritet sredstva vaskularnog pristupa/; sredstvo za propiranje /tip, volumen, frekvenca, poteško e, zamena/; specifi ne mere bezbednosti i kontrole infekcije; razumevanje i u eš e bolesnika i lanova porodice u nezi; usmene i pisane informacije date bolesniku, eventualna ograni enja ovih aktivnosti; obaveštenja o nezi i preporukama za dalju negu u slu aju da bolesnik menja nivo nege; zamena katetera),
- *intravenskoj terapiji* (jasna i detaljna evidencija o propisanim lekovima i rastvorima; vrsta terapije: naziv leka-rastvora, doza, u estalost, vreme, na in primene; procena stanja bolesnika – pra enje vitalnih znakaa; bolesnikova reakcija na primenjenu terapiju /simptomi i znaci, eventualno laboratorijki testovi/; neželjne reakcije),
- *komplikacijama* (datum i vreme uo avanja; lokalno i opšte stanje bolesnika; primenjene mere i evaluacija njihove efektivnosti; posebno dokumentacija ekstravazacije),
- *zameni sredstva vaskularnog pristupa* (datum i vreme, eventualne komplikacije; dužina i integritet katetera nakon uklanjanja; razlog uklanjanja; reakcija bolesnika na zamenu/uklanjanje; prekid terapije) (RCN, 2010).

Dokumentovani podaci o primeni intravenske terapije se mogu koristiti za pra enje indikatora ishoda pružene nege, a koji se odnose na neposrednu sestrinsku praksu, kao i za pra enje

utrošenog materijala. Ovi podaci su i zakonsko pokri e za osobe uklju ene u proces primene ove terapije, kao i za samu zdravstvenu ustanovu (Nelson i sar., 2005).

1.2 Lokalne komplikacije periferne intravenske terapije

1.2.1 Flebitis

1.2.1.1 Definicija

Flebitis predstavlja zapaljenje unutrašnjeg zida vene i esta je lokalna komplikacija intravenske terapije primenjene kroz perifernu vensku kanilu (Angeles i Barbone, 1994; Taylor, 2000; Tagalakis i sar., 2002; Macklin, 2003; Uslusoy i Mete, 2008; Webster i sar., 2009; RCN, 2010; Ray-Barruel, 2014). Zapaljenski proces nastaje kao posledica iritacije endotelnih elija unutrašnjeg zida vene. Karakterišu ga bol, osetljivost duž vene, crvenilo, otok i ose aj toplote na mestu nastanka (Tagalakis i sar., 2002; Gallant i Schultz, 2006; Weinstein, 2007; INS, 2011; Hadaway, 2012).

U stru noj literaturi za ovaj zapaljenski proces esto se koriste i slede i termini: *periferni*, *superficialni*, *infuziono-zavisni*, *infuzioni* i *postinfuzioni flebitis*, *tromboflebitis*. Pojedini autori ih prihvataju kao sinonime, dok drugi insistiraju na postojanju razlika, odnosno na bitno razli itim pristupima u definisanju ovih termina, oni razgrani avaju njihove sli nosti i razlike.

Upotreba termina *periferni* i *superficialni* ukazuje na injenicu da zapaljenski proces nastaje u površinskim venama (Campbell, 1998; Taylor, 2000). *Infuziono-zavisni flebitis* pojedini autori definišu kao lokalno zapaljenje vene putem koje se primenjuje infuzionna terapija (Hecker, 1989). Oslanjaju i se na ovu definiciju, Maki i Ringer (1991) *infuzioni flebitis* definišu kao zapaljenje vene u koju je postavljena kanila. Bitne odrednice termina *infuziono-zavisni flebitis* sadržane su i u shvatanju vremena nastanka zapaljenja u odnosu na primenjenu terapiju. Prema navodima Millama (1984), *postinfuzioni flebitis* se može razviti tokom i nakon primene infuzione terapije. U literaturi se tako e navodi da se *infuziono-zavisni flebitis* može razviti dok je kanila postavljena u veni, ali i do 96 sati nakon njenog uklanjanja (Campbell, 1998; Gallant i Schultz, 2006; Washington i Barrett, 2012). Koncept ovih navoda objašnjava zašto se ponekad u stru noj literaturi smatra da su *postinfuzioni* i *infuzioni flebitis* sinonimi (Campbell, 1998; Gallant i Schultz, 2006). Me utim, ve ina autora definiše *postinfuzioni flebitis* kao zapaljenski proces koji nastaje od 24 do 96 sati nakon uklanjanja kanile (Macklin 2003; Weinstein, 2007).

U stru noj literaturi kao relativni sinonim za flebitis navodi se i termin *tromboflebitis*. Prema jednoj od definicija, periferni venski infuzioni tromboflebitis karakterišu: bol, crvenilo, otok i palpabilna tromboza kanulisane vene (Hecker, 1989; Campbell, 1998; Tagalakis i sar., 2002;

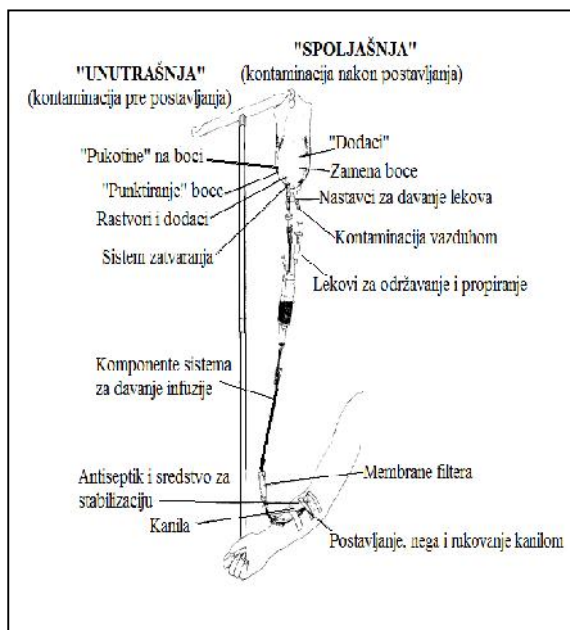
Zingg i Pittet, 2009). Maki (1977, str. 141) navodi da je „zapaljene vene u koju je postavljena kanila esto povezano s nastankom tromba“. Tako e, aktuelno prihva eni model patogeneze perifernog flebitisa sugeriš e da kateterizacija vene za posledicu, uz zapaljenje, ima i stvaranje tromba (Tagalakis i sar., 2002; Zingg i Pittet, 2009). Me utim, specifi an odnos izme u zapaljenja i stvaranja tromba nije u potpunosti razjašnjen, te ostaje pitanje da li su flebitis i tromboflebitis sinonimi. S obzirom na to da još uvek nema konsenzusa oko terminologije, u ovom radu bi e koriš en termin flebitis, koji se koristi i u savremnoj literaturi.

1.2.1.2 Etiologija

Flebitis se karakteriš e multiplom etiologijom. Na osnovu rezultata više studija autori zaklju uju da je flebitis primarno fizi ko-hemijski fenomen (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1999; Mestre Roca, 2012). U stru noj literaturi prema etiologiji sugeriš e se postojanje tri osnovna tipa flebitisa: mehani ki, hemijski i bakterijski kao najre i (Campbell, 1998; Macklin, 2003; Phillips i sar., 2011; Hadaway, 2012).

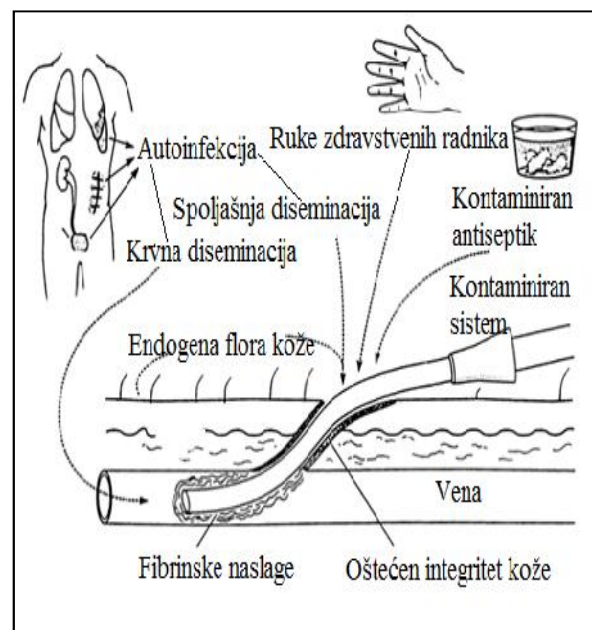
Mehani ki flebitis naziva se još i fizi ki flebitis (Campbell, 1998). Do povrede unutrašnjeg zida vene i iritacije endotelnih elija dolazi ve pri samom postavljanju kanile. Iritacija se može nastaviti pomeranjem kanile ukoliko nije dobro stabilizovana ili se nalazi na pregibnim mestima (npr. ru ni zglob ili lakatna jama). Ovaj tip flebitisa nastaje usled fizi kog kontakta unutrašnjeg zida vene s organskim i neorganskim materijama, kao što je materijal od koga je izra ena kanila (Macklin, 2003; Phillips i sar., 2011). Stalni kontakt kanile sa zidom vene, posebno kod kanila ve eg promera, pored stalne iritacije onemogu ava adekvatan protok krvi i hemodiluciju datih lekova (Campbell, 1998, Macklin, 2003). Simptomi mehani kog flebitisa mogu nastati na mestu postavljanja kanile, duž kanile ili na oba mesta (Macklin, 2003; Phillips i sar., 2011).

Hemijski izazvan flebitis nastaje kao zapaljenski odgovor zida vene na primenjene lekove i rastvore (Macklin, 2003; Hadaway, 2012). Naj eš e do iritacije dolazi kod primene lekova i rastvora iji su pH i osmolarnost razli iti od vrednosti u krvi. Pojedine estice u rastvorima, kao i one koje ostaju nakon nedovoljnog rastvaranja pojedinih lekova, a okom su nevidljive, tako e dovode do iritacije (Hadaway, 2012; Phillips i sar., 2011). Hemijska svojstva materijala postavljene kanile tako e mogu izazvati zapaljensku reakciju (Zingg i Pittet, 2009). Unutrašnji zid vene može oštetiti i antiseptik za pripremu kože kada pri postavljanju kanile dospe u venu (Macklin, 2003; RCN, 2010; Phillips i sar., 2011). Simptomi hemijski



Slika 3. Potencijalni izvori kontaminacije sistema za primenu intravenske terapije

Izvor: Maki, D.G., 1977, str. 142.



Slika 2. Potencijalni izvori infekcije intravenske kanile

Izvor: Weinstein, S., 2007, str. 165.

izazvanog flebitisa se ispoljavaju iznad vrha katetera i duž vene u koju je postavljena kanila (Macklin, 2003).

Bakterijski flebitis se u literaturi još naziva i septični, re i supurativni flebitis (Maki, 1977). Zapaljenski odgovor unutrašnjeg zida vene nastao naseljavanjem bakterija može imati i ozbiljne sistemske posledice. Bakterije mogu dospeti u venu gde je postavljena kanila putem kontaminiranog neposrednog mesta postavljanja kanile, infuzionog sistema i primenjene terapije (Ingram i Murdoch, 2009; Phillips i sar., 2011).

Kontaminacija infuzionog sistema mogu a je tokom pripreme sistema, rastvora i lekova za primenu, to je tzv. unutrašnja kontaminacija. Bakterije se tada nalaze unutar samog sistema i rastvora pre njegove primene (Maki, 1977; Weinstein, 2007; Ingram i Murdoch, 2009; Phillips i sar., 2011). Spoljašnja kontaminacija bakterijama nastaje nakon postavljanja infuzionog sistema i po etka primene infuzione terapije (Slika 2) (Maki, 1977). Kontaminacija kanile tako e nastaje usled spoljašnje u unutrašnje diseminacije bakterija (Slika 3) (Weinstein, 2007).

Pored simptoma i znakova koji se javljaju kod mehaničkog i hemijskog flebitisa, kod bakterijskog je koža na dodir topla, prisutan je gnojni eksudat, a u pojedinim slučajevima javljaju se groznica, drhtavica i povišena telesna temperatura. Ukoliko se bakterijski flebitis ne prepozna blagovremeno, može se razviti sepsa (Maki, 1977; Campbell, 1998; Macklin, 2003; Weinstein, 2007; Ingram i Murdoch, 2009; Phillips i sar., 2011; Hadaway, 2012).

1.2.1.3 Patofiziologija

U momentu postavljanja kanile u lumen periferne vene narušava se integritet kože, potkožnog tkiva i svih slojeva zida vene. Organizam istovremeno pokreće lokalni odgovor, odnosno adaptacioni sindrom na povredu tkiva tj. akutnu zapaljensku reakciju. Postavljena kanila i rastvori koji se primenjuju mogu dalje da iritiraju unutrašnji zid vene i time znatno doprinesu razvoju flebitisa (Finlay, 2004; Weinstein, 2007).

Primarno su oštećeni izloženi elije endotela vene. Oštećeni elije oslobađaju histamin, bradikinin i serotonin. Sva tri medijatora zapaljenja uzrokuju vazodilataciju i povećanu permeabilnost vene (Taylor, 2000; Macklin, 2003; Finlay, 2004). Vazodilatacijom se podstiče i jači protok krvi u regiji gde je postavljena kanila uz istovremeno uklanjanje toksina i mrtvih elija s mesta oštećenja vene. Povećana permeabilnost vene dovodi do prelaska tečnosti, proteina (albumina, nekih globulina, fibrinogena, imunoglobulina, sastojaka sistema komplementa, faktora koagulacije), pa i leukocita i trombocita, ređe i ponekog eritrocita u intersticijalni prostor (Macklin, 2003; Finlay, 2004; Phillips i sar., 2011). Zapaljenske promene olakšavaju i adheziju trombocita za zid kanile. Navedene promene klinički se manifestuju u vidu: crvenila, lokalnog povećanja toplote, otoka, povećane osetljivosti i bola (Both, 2008; Macklin, 2003; Finlay, 2004; Weinstein, 2007).

Crvenilo i lokalno povećanje toplote posledica su povećanog protoka krvi u ovoj regiji i prisustva leukocita neophodnih za oporavak oštećenog tkiva (Taylor, 2000; Finlay, 2004). Zavisno od uzroka zapaljenja, crvenilo se može javiti u različitom promeru oko samog mesta postavljene kanile (mehanički uzrok) ili u vidu niti duž afektirane vene (hemijski uzrok) (Macklin, 2003; Weinstein, 2007). *Otok* se razvija na mestu zapaljenja usled prelaska tečnosti i inflamatornih elija u intersticijalni prostor (Taylor, 2000; Finlay, 2004; Weinstein, 2007). *Povećana osetljivost i bol* koji se javlja u sklopu inflamatornog odgovora nastaju usled stimulacije nervnih završetaka: jonima vodonika i drugim jonima koji se oslobađaju na mestu zapaljenja, hemijskim medijatorima zapaljenja (histamin, bradikinin), kao i usled oslobađanja toksinih produkata od strane mikroorganizama ili pritiska edematoznog tkiva (Taylor, 2000; Weinstein, 2007; Phillips i sar., 2011).

Ukoliko se kanila ne ukloni i putem iste se nastavi s primenom iritabilnih lekova i rastvora, leukociti će se i dalje sakupljati na mestu zapaljenja. Usled toga zapaljenski proces se dalje razvija. Na mestu zapaljenja tada dolazi i do oslobađanja pirogenih supstanci, te stimulacije hipotalamusa i povećanja telesne temperature. Lokalno na mestu postavljene kanile moguće je

stvaranje gnoja. Tako e, ukoliko se uzrok ne ukloni, a zapaljenski proces se nastavi, formira e se tromb, što e se klini ki ispoljiti otokom i otvrdnu em vene u vidu vrpce (Taylor, 2000; Macklin, 2003; Finlay, 2004; Weinstein, 2007; Phillips i sar., 2011).

1.2.1.4 Dijagnoza

Dijagnostikovanje razvoja flebitisa tokom primene periferne intravenske terapije neposrednim uvidom u unutrašnjost vene još uvek ne postoji. Zbog toga se zdravstveni radnici moraju oslanjati na ono što mogu videti, osetiti ili saznati razgovorom s bolesnikom. Potrebno je da registruju svaku promenu boje, teksture i temperature kože, zatim bol, ose aj nelagodnosti, kao i palpatorne promene (Campbell, 1998). U stru noj literaturi se kao klini ki pokazatelj flebitisa navodi i odsustvo dobrog protoka infuzionog rastvora (Wright i sar., 1985).

Tagalakis i saradnici (2002), u preglednom radu o epidemiološkim podacima vezanim za periferni tromboflebitis, navodi da nema dijagnosti kih kriterijuma ili grupe dijagnosti kih kriterijuma za koje je u klini koj praksi dokazano da su validni i pouzdani. Websterova sa saradnicima (2010), sistematskim pregledom 198 publikovanih radova, tako e zaklju uje da je dijagnoza perifernog flebitisa i dalje kontroverzna. Kao i ova autorka, Ray-Barruel sa saradnicima (2014) ukazuje na nekoliko sistema procenjivanja klini kih simptoma i znaka flebitisa, iako su svi oni s ograni eno ispitanom validacijom. Me utim, treba napomenuti da je Britanski savet za medicinska istraživanja (*British Medical Research Council*), prema navodima Tagalakisa i saradnika (2002), još 1957. godine, pored davanja jedne od inicijalnih definicija, predložio i sistem rangiranja utvr enih simptoma i znakova.

S obzirom na nepostojanje preciznih dijagnosti kih kriterijuma, poslednjih 30 godina u mnogim studijama bol i crvenilo su izdvojili i pratili kao klju ne klini ke pokazatelje flebitisa (Aisenstein, 1981; Nichols i sar., 1983; Dibble i sar., 1991; Tagalakis i sar., 2002; Ray-Barruel i sar., 2014). Me utim, prema standardima Udruženja infuzionih sestara (*Infusion Nurses Society*, INS) Sjedinjenih Ameri kih Država, samo prisustvo bola ne ukazuje na flebitis, ali prisustvo bola na mestu postavljenog intravenskog pristupa može biti prekursor flebitisu (INS, 2011). Mnogi autori smatraju da prisustvo samo bola može ukazati i na druge komplikacije kao što su: venospazam, infiltracija ili ekstravazacija (Stonehouse, 1996; Taylor, 2000).

Zbog toga su pojedini autori kasnije u dijagnostikovanje flebitisa uklju ili i druge klini ke pokazatelje kao što su: toplina i zategnutost kože oko mesta postavljene kanile, palpabilna krutost vene, otok i crvena linija u vidu trake (Tagalakis i sar., 2002; Webster i sar., 2010).

Me u prvim autorima koji su navedene kliničke simptome i znake koristili za dijagnostikovanje flebitisa, a ujedno ih i kvantifikovali prema stepenu ispoljavanja, bili su Maki i Ringer (1991). Za dijagnostikovanje flebitisa, prema ovim autorima, neophodno je prisustvo najmanje dva klinička simptoma i znaka koji su kvantifikovani ocenom 0, 1 ili 2 (Tabela 4).

Tabela 4. Kvantifikovanje simptoma i znaka flebitisa prema Makiju i Ringeru

Klinički simptom i znak	Učeno	Oцена
Bol	Nema	0
	Prisutan	1
Osetljivost	Nije prisutna	0
	Prisutna	1
Crvenilo	Nije prisutno	0
	Prisutno u preniku < 2 cm	1
	Prisutno u preniku > 2 cm	2
Otok	Nije prisutan	0
	Prisutan u preniku < 2 cm	1
	Prisutan u preniku > 2 cm	2
Gnoj	Nije prisutan	0
	Prisutan	1
Palpabilna krutost vene	Nije prisutna	0
	Prisutna	1

Izvor: Maki, D.G. i Ringer, M., 1991, str. 847.

Za razliku od kvantifikacije kliničkih simptoma i znakova koju su predložili Maki i Ringer, u praksi i istraživanjima se koriste i druge kvantifikacije. Monreal (1999), na primer, definiše postojanje flebitisa ukoliko se uočavaju najmanje dve promene u promeru vene od tri cm od mesta postavljenog katetera (toplota, crvenilo, osetljivost i otvrdnuće). Grüne (2004), međutim, dijagnostikuje flebitis vene ukoliko su otok i crvenilo promera četiri mm i više, uz prisustvo i drugih simptoma i znakova.

Danas se kao ključni moment u ranoj dijagnostici flebitisa smatra monitoring mesta postavljanja kanile upotrebom skala i skorova specijalno dizajniranih u tu svrhu (Webster, 2010; RCN, 2010; INS, 2011; Ray-Barruel i sar., 2014). Upotreba skala i skorova za procenu težine flebitisa ne pomaže samo u ranom otkrivanju flebitisa, već i u uspešnom otkrivanju integriteta vene i prolongiranoj upotrebi venske kanile.

Pregledom literature nađeno je postojanje brojnih dijagnostičkih sistema klasifikacije, odnosno skala i skorova flebitisa koji su se razvijali poslednje tri do četiri decenije. Različiti numerički bodovni sistemi-skorovi nastajali su na osnovu kliničkog iskustva u praćenju simptoma i znakova flebitisa. Ovi dijagnostički sistemi su nastali iz potrebe da se odredi stepen težine flebitisa, ali i da se iz njih izvedu adekvatni zaključci u odnosu na dalje

terapijske postupke, pretpostavke o ishodu i doktrinarne stavove (Ahlqvist i sar., 2010; Ray-Barruel i sar., 2014).

Skale i skorovi rangiraju flebitis prema ozbiljnosti kliničkih znakova i simptoma utvrđeni tokom pažljive opservacije mesta postavljene venske kanile. Međutim, postoje i mnoga bitna ograničenja u njihovoj primeni, jer se ne mogu uvek razviti svi simptomi i znaci prema naznačenom redosledu (Tagalakis i sar., 2002; Idvall i Gunningberg, 2006; Webster i sar., 2010). U literaturi su prisutne i ozbiljne debate o tome koliko simptoma i znakova u jednoj epizodu flebitisa (Taylor, 2000; Idvall i Gunningberg, 2006; Webster, 2010; Ray-Barruel i sar., 2014).

Autori i inicijatori nastanka skala i skorova su najpre bili lekari, potom i medicinske sestre, ali i strukovne organizacije i farmaceutske kuće. Skorovi su konstruisani na osnovu profesionalnih iskustava, kao i selekcije brojnih kliničkih i terapijskih parametara koji su se pokazali posebno značajni. U literaturi se najčešće navode:

- Dinley skala,
- Maddox skala,
- Baxter skala,
- VIP skor,
- Lundgren skala i
- Flebitis skor.

Sve skale i skorovi ocenjuju flebitis prema težini, po evši od „0“ = bez simptoma pa do „4“ ili „5“ = svi simptomi (Tabela 5).

Dinley skala, konstruisana 1976. godine, pored osetljivosti, bola, crvenila i otoka, prati efekte ubrzanog protoka infuzije kroz postavljenu vensku kanilu. Kao bitan kriterijum podrazumeva i subjektivni osećaj nelagodnosti kod obolelog. Prisustvo nelagodnosti se procenjuje kao blaga, osrednja, umerena i teška nelagodnost. Drugi stepen na ovoj skali ukazuje na postojanje flebitisa (Dinley, 1976).

Baxter i Maddox skale su međusobno veoma slične, a njihovu specifičnost određuje preciznija procena palpabilne krutosti vene. Flebitis je prisutan od procenjenog drugog stepena (Madox i Rush, 1977; Panadero i sar., 2002).

Iz potrebe za preciznijim dijagnostikovanjem flebitisa Lundgrenova je sa saradnicima (1993), prihvataju i kliničke pokazatelje kao i ostali autori (crvenilo, nelagodnost, bol, otok, toplina,

palpabilna krutost vene i drugo), konstruisala svoju verziju skale. Skala je etvorostepena (Lundgren i sar., 1993).

Vizuelni infuzioni flebitis, (VIP) skor (*Visual Infusion Phlebitis, /VIP/ score*) sa inio je Andrew Jackson 1998. godine. VIP skor je modifikovana verzija originalne Maddoks skale. Pored klini kih kriterijuma za procenu flebitisa, VIP skor sadrži i preporuke za dalji tretman mesta svakog procenjenog stepena (Jackson, 1998; RCN, 2010; INS, 2011). Pouzdanost i validnost ove skale potvr ena je u studiji koju se sproveli Gallant i Shultz (2006). Za procenu pouzdanosti primenjena je metoda me uocenjiva ke saglasnosti (*inter-rater realibity*) koja je iznosila 0.85 i više, dok su validnost sadržaja dogovorno potvrdile sestre eksperti. VIP skor se primenjuje u svakodnevnoj klini koj praksi prema standardima RCN (2010) i INS (2011).

INS je dizajnirao i svoju skalu za dijagnostikovanje i odre ivanje težine ispoljenih simptoma i znaka flebitisa: **Flebitis skalu** (*Phlebitis Scale*) (INS, 2006; INS, 2011). Psihometrijske karakteristike (pouzdanost i validnost) ove skale potvrdila je Grollova sa saradnicima u opservacionoj studiji sprovedenoj na šest bolni kih odeljenja jedne opšte bolnice, kao i u uslovima ku ne nege. U studiju je bilo uklju eno ukupno 182 pacijenta, sa 416 observiranih kanila. Pouzdanost skale procenjena je metodom me uocenjiva ke saglasnosti (*inter-rater realibity*) koriste i Kappa meru slaganja, pri emu su vrednosti *kappe* odre ene kao „+1“ (savršeno slaganje), preko „0“ (nema slaganja iznad onog koje se o ekuje da je slu ajno) do „- 1“ (potpuno neslaganje) (Groll i sar., 2010). Dobijena vrednost $k = 0.45$ smatrala se umerenim slaganjem, jer kappa vrednost od 0.4 do 0.6 smatra se umereno dobrom (Groll i sar., 2010; Nunnalli i Bernstein, 1994). Rezultati ovog istraživanja su osnov za navod INS da je skala flebitisa jednostavna za upotrebu, validna i pouzdana (INS, 2011).

U novije vreme ima pokušaja da se imidžing metodama i ultrazvukom registruje postojanje tromboflebitisa. Imidžing dijagnostika se zasniva na primeni kontrastnih sredstava nakon dešavanja komplikacija. Za primenu ovih sredstava neophodno je postaviti novu kanilu ili dati kontrast putem postavljene kanile, što limitira validnost dobijenog rezultata. Osim toga, pacijenti se izlažu dejstvu jonizuju eg zra enja. Stoga se ultrazvuk kao dijagnosti ka metoda pokazao superiorniji, jer omogu ava ponovljena posmatranja bez uticaja na lumen vene. Tromb je mogu e identifikovati, a promena promera vene se može kvantifikovati (Everitt, 1999).

Tabela 5. Skale i skorovi za dijagnostikovanje flebitisa

	Dinley (1976)	Maddox (1977)	Baxter (1988)	Jackson (1988)	Lundgren (1993)	INS (2006)
0	Nema reakcije i nelagodnosti	Nema bola, crvenila, otvrdnu a na i.v. mestu i palpabilne krutosti vene	Nema bola, crvenila na i.v. mestu i palpabilne krutosti vene	Intravensko (i.v.) mesto izgleda zdravo	<i>Nema komplikacija</i> Nema je ili postoji blaga nelagodnost i osetljivost od postavljanja	Bez simptoma
1	Induracija oko vene, blaga osetljivost, nema bola pri ubrzanju protoka infuzije, nema dokaza o flebitisu	Bolno i.v. mesto, nema otoka, otvrdnu a na i.v. mestu i palpabilne krutosti vene	Bolno i.v. mesto ili prisutno crvenilo, nema otoka, otvrdnu a na i.v. mestu i palpabilne krutosti vene	Jedan znak od slede ih je prisutan: – blag bol blizu i.v. mesta – blago crvenilo blizu i.v. mesta	<i>Blaži oblik tromboflebitisa</i> Crvena zona i osetljivost	Crvenilo na mestu pristupa s bolom ili bez njega
2	Blaga nelagodnost, neznatna osetljivost preko kanile, crvenilo oko mesta kanile	Bolno i.v. mesto s prisutnim crvenilom ili otokom ili oba, nema otvrdnu a na i.v. mestu i palpabilne krutosti vene	Bolno i.v. mesto s prisutnim crvenilom ili otokom ili oba, nema otvrdnu a na i.v. mestu i palpabilne krutosti vene	Dva znaka od slede ih su prisutna: – bol blizu i.v. mesta – crvenilo – otok	<i>Srednje jak tromboflebitis</i> Crvena zona, osetljivost, blagi otok i bol	Bol na mestu pristupa sa crvenilom i/ ili otokom
3	Umerena nelagodnost na i.v. mestu, stalan umeren do jak bol pri ubrzanju protoka infuzije, crvenilo se širi najmanje pet cm proksimalno do vrha kanile	Bolno i.v. mesto s prisutnim crvenilom, otokom, otvrdnu em ili palpabilna krutost vene manja od 7,5 cm iznad i.v. mesta	Bolno i.v. mesto s prisutnim crvenilom, otokom, otvrdnu em ili palpabilna krutost vene manja od 7,5 cm iznad i.v. mesta	Svi slede i znaci su prisutni: – bol duž kanile – crvenilo – otok	<i>Teški oblik tromboflebitisa</i> Crvena zona, osetljivost, bol, otok ve i od 2 x 4 cm, povišena temperatura na i. v. mestu i palpabilna krutost vene	Bol na mestu postavljanja sa crvenilom
						<i>Streak</i> formacija
4	Umerena do teška nelagodnost na i.v. mestu, protok infuzije veoma spor ili je prestao, crvenilo ve e od pet cm proksimalno od vrha kanile	Bolno i.v. mesto s prisutnim crvenilom, otokom, otvrdnu em ili palpabilna krutost vene više od 7,5 cm iznad i.v. mesta	Bolno i.v. mesto s prisutnim crvenilom, otokom, otvrdnu em ili palpabilna krutost vene više od 7,5 cm iznad i.v. mesta	Svi slede i znaci su prisutni i izraženi: – bol duž kanile – crvenilo – otok – palpabilna krutost vene	<i>Veoma teški oblik tromboflebitisa</i> Crvena zona, osetljivost, bol, otok ve i od 5 x 8 cm, povišena temperatura na i. v. mestu, palpabilna krutost vene, bol se širi duž ruke, crvenilo u vidu trake, mogu a groznica	Bol na mestu postavljanja sa crvenilom
						<i>Streak</i> formacija
						Palpabilna krutost vene > 2,5 cm u dužinu
5	Kao u stepenu 4, kod prisustva gnoja zameniti kanilu	Izražena venska tromboza zajedno sa svim znacima, usled tromboze i.v. infuzija se može zaustaviti	Izražena venska tromboza zajedno sa svim znacima, usled tromboze i.v. infuzija se može zaustaviti	Svi slede i znaci su prisutni i izraženi: – bol duž kanile – crvenilo – otok – palpabilna krutost vene – pireksija		Gnoj se drenira

1.2.1.5 U estalost

Standardi INS (2006) navode da je prihvatljiva stopa flebitisa do 5%. U literaturi je prisutna značajna diskrepancija u pogledu stope njegovog javljanja (Maki i Ringer, 1991; Cornely i sar., 2002; Webster i sar., 2009). Stopa flebitisa kod opserviranih kanila u različitim studijama se, prema prikazanim rezultatima, kreće od 2.3% do 67%. Prema pojedinim rezultatima se kod 80% obolelih koji primaju perifernu intravensku terapiju razvijaju simptomi i znaci flebitisa (Feldstein, 1986).

1.2.1.6 Faktori rizika

Pregledom literature utvrđeno je da se u studijama različitog dizajna pored u estalosti pratio i uticaj brojnih predisponirajućih faktora na nastanak flebitisa. Rezultati studija potvrdili su da veliki broj faktora statistički znatno doprinosi nastanku flebitisa. Međutim, mnogi od dobijenih rezultata nisu konzistentni, a često su i kontradiktorni (Uslusoy i Mete, 2008; Cicolini i sar., 2009; Mestre Roca i sar., 2012; Wallis i sar., 2014). Utvrđeno je da različiti autori pridaju značaj različitim faktorima rizika. Osim toga, većina studija imala je ograničenja poput: heterogenog i malog uzorka, nepostojanja kontrolne grupe, retrospektivnog dizajna, procene samo nekoliko faktora rizika i neadekvatne statističke metode (Monreal i sar., 1999; Tagalakis i sar., 2002; Idvall i Gunningberg, 2006).

Opšteprihvaćena klasifikacija predisponirajućih faktora za nastanak flebitisa ne postoji. Mnoštvo faktora koji su utvrđeni u različitim studijama se mogu podeliti na faktore koji se odnose na: bolesnika, kanilu, primenjenu terapiju i ostale (Tagalakis i sar., 2002; Hadeway, 2006; Dougherty, 2008b; Zingg i Pittet, 2009).

Faktori rizika koji se odnose na bolesnika

Rezultati više studija ukazuju na to da postoji značajna povezanost godina života i nastanka flebitisa. U estalost flebitisa kod bolesnika koji primaju intravensku terapiju povećava se s godinama života bolesnika (Maki i Ringer, 1991; Lundgren i sar., 1993; Haddad i sar., 2006; Ascoli i sar., 2013). Iako se u većini studija flebitis češće javljao kod žena, još uvek ne postoji zadovoljavajuće objašnjenje za dobijene rezultate (Maki i Ringer, 1991; Haddad i sar., 2006; Nassaji Zavareh i Ghorbani, 2007; Dillon i sar., 2008; Cicolini i sar., 2009; Washington i Barrett, 2012; Mestre Roca i sar., 2012; Yoong i sar., 2012; Ascoli i sar., 2013; Wallis i sar., 2014).

Prisustvo i broj pridruženih bolesti može znatno doprineti nastanku flebitisa (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1999; Macklin, 2003; Weinstein, 2007; Rickard i sar., 2010; Phillips i sar., 2011). U nekoliko studija utvrđeno je da oboleli od šećerne bolesti imaju veći rizik za nastanak flebitisa (Storr i sar., 2005; Haddad i sar., 2006; Nassaji Zavareh i Ghorbani, 2007; Do Rego Furtado, 2011). Rizik je veći i kod bolesnika s dijagnozom imunodeficijencije i hemato-onkoloških oboljenja (Cornely i sar., 2002; Tagalakis i sar., 2002; Macklin, 2003; Dychter i sar., 2012). Usled odloženog ispoljavanja ranih simptoma flebitisa već u ustalost težih stepena flebitisa zapažena je kod bolesnika s neutropenijom, malnutricijom i imunosupresijom (Macklin, 2003; Washington i Barrett, 2012). Stanja koja pogoršavaju cirkulaciju (npr. periferne vaskularne bolesti i pušački status) i ograničavaju senzacije (npr. periferna neuropatija) takođe povećavaju rizik za nastanak flebitisa (Macklin, 2003; Do Rego Furtado, 2011).

Kod gojaznih bolesnika otežan je pristup površinskim venama većeg promera, te se kanila često postavlja u dostupne kolateralne vene s dosta zalistaka i razvija (Mbamalu i Banerjee, 1999; Roberge, 2004). Postavljanje kanile može biti otežano i kod bolesnika s prisutnom vazokonstrikcijom, tamnijom bojom kože, kod intravenskih korisnika narkotika i usled prethodne primene hemioterapije (Mbamalu i Banerjee, 1999; Lenhardt i sar., 2003; Roberge, 2004). Vazokonstrikciji može doprineti više faktora kao što su: hipotermija, hipotenzija, dejstvo pojedinih lekova, strah i bol koji nastaju usled ponovljenih kanilacija (Lenhardt i sar., 2003). Manji promer ovih vena i slabiji protok krvi u njima može uzrokovati veću ustalost mehaničkog flebitisa.

Faktori rizika koji se odnose na kanilu

Pregledom literature utvrđeno je da fizičko-hemijska svojstva materijala od kojeg je izrađena PVK znatno mogu doprineti razvoju flebitisa (Russell i sar., 1997; Maki i Ringer, 1991; Cornely i sar., 2002; Macklin, 2003; Tagalakis i sar., 2002; Zingg i Pittet, 2009). Izbor kanile neadekvatnog promera može povećati stopu flebitisa, a rizik, prema rezultatima većeg broja studija, raste povećanjem promera kanile (Maki i Ringer, 1991; Lanbeck i sar., 2002; Lanbeck i sar., 2003; Cicolini i sar., 2009; Do Rego Furtado, 2011; Dychter i sar., 2012; Wallis i sar., 2014).

Mesto postavljanja kanile se u mnogim studijama pokazalo kao značajan predisponirajući faktor za nastanak flebitisa. Pregledom literature utvrđeno je da su autori više studija pokušali da identifikuju idealno mesto za njeno postavljanje (Cicolini i sar., 2009). Prema rezultatima većeg broja studija, flebitis je bio znatno više prisutan kod kanila postavljenih u vene lakatne

jame (Campbell, 1999; Karada i Görgülü, 2000; Uslusoy i Mete, 2008; Do Rego Furtado, 2011; Do Rego Furtado, 2011a; Mestre Roca i sar., 2012) i predeo ru nog zgloba (Lundgren i sar., 1993; Aygün i sar., 2004; Cicolini i sar., 2009; Palese i sar., 2011).

Dobra stabilizacija i zaštita mesta postavljene kanile mogu znatno smanjiti rizik za nastanak flebitisa, ali i drugih komplikacija (Bausone-Gazda i sar., 2010; Alekseyev i sar., 2012; Jackson, 2012).

Primena adekvatnog sredstva za zaštitu mesta postavljene kanile znatno doprinosi smanjenju rizika od ekstraluminarne kontaminacije i nastanka infekcije (Weinstain, 2007; Morris i Tay, 2008; Jackson, 2012). Sterilna gaza bez antiseptika ili s njim dugo se koristi kao zaštitno sredstvo. Gaza se mora menjati svaka 24 sata ili češće, kod narušenog integriteta i neposrednog uvida mesta postavljene kanile (RCN, 2010). Svaka promena gaze može izazvati dodatno pomeranje kanile i oštećenje integriteta kože (Gabriel, 2010). Novija sredstva za zaštitu su sterilna, s dodatim antiseptikom ili bez njega, transparentna, vodootporna i ujedno vrše stabilizaciju kanile. Većina ovih sredstava danas ne zahteva zamenu do uklanjanja kanile, što znatno smanjuje rizik od mehaničkog flebitisa (Morris i Tay, 2008; RCN, 2010; Flippo i Lee, 2011; Alekseyev i sar., 2012; Thayer, 2012).

Vreme zadržavanja kanile *in situ* je značajan prediktor flebitisa (Tager i sar., 1983; Maki i Ringer, 1991; Bregenzer i sar., 1998; Holmes i Homer, 1998; Campbell, 1999; Barker i sar., 2004; Malach i sar., 2006; Haddad i sar., 2006; Abbas i sar., 2007; Ferreira i sar., 2007; Dillon i sar., 2008; Do Rego Furtado, 2011a; Yoong i sar., 2012). Rezultati studija ukazuju na to da se uestalost flebitisa povećava nakon trećeg odnosno četvrtog dana od momenta postavljanja PVK (Abbas i sar., 2007; Do Rego Furtado, 2011a; Yoong i sar., 2012). Međutim, mnogi drugi pridruženi faktori u analiziranim studijama uslovljavali su vreme zamene PVK. Websterova sa saradnicima (2009), sistematskim pregledom 198 publikovanih radova, nije utvrdila postojanje vrstih dokaza za rutinsku zamenu PVK u periodu 72 do 96 sati u odnosu na zamenu PVK kada za to postoje klinički razlozi.

Faktori rizika koji se odnose na primenjene lekove i rastvore

Uestalost flebitisa usko je povezana sa pH i osmolarnošću u primenjenih lekova i rastvora. Što su veća odstupanja pH vrednosti i osmolarnosti rastvora od vrednosti ovih parametara u krvi obolelog, to je veći rizik za nastanak hemijskog flebitisa (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1998; Tagalakis i sar., 2002; Macklin, 2003; Uslusoy i Mete, 2008; Do Rego Furtado, 2011). Precizne vrednosti po kojima ove dve osobine rastvora postaju značajni faktori rizika još uvek

nisu poznate, jer rezultati dobijeni u studijama nisu konzistentni (Stranz, 2002). Uticaj pH i osmolarnosti rastvora na endotelne elije vena najviše je proučavan na animalnim modelima (Kuwahara i sar., 1996; Kuwahara i sar., 1998; Kuwahara i sar., 1998a; Kuwahara i sar., 1999).

U studiji sprovedenoj još 1979. godine Gazuita sa saradnicima klasifikovao je nivoe rizika za nastanak flebitisa uzrokovanog različitom osmolarnošću u rastvora. Ova klasifikacija identifikuje tri nivoa rizika:

- najmanji – osmolarnost niža od 450 mOsm/l,
- umeren – osmolarnost od 450 do 600 mOsm/l i
- visok – osmolarnost veća od 600 mOsm/l.

Prema aktuelnim INS standardima, osmolarnost rastvora od 600 mOsm/l se definiše kao limit periferne venske tolerancije (INS, 2011).

Broj lekova i rastvora, te učestalost njihove primene tokom dana, može takođe znatno doprineti nastanku flebitisa, kako hemijskog, tako i mehaničkog. Primena ekstenzionih tuba može smanjiti mehaničku iritaciju endotela vene. Istovremeno, primena ovih sistema može povećati rizik od bakterijske kolonizacije ukoliko je antiseptička praksa loša (Weinstain, 2007; Phillips i sar., 2011).

Pregledom literature ustanovljena je značajna diskrepancija u nastanku flebitisa u odnosu na brzinu protoka i vreme primene lekova i rastvora (kontinuirana, intermitentna i bolus primena) (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1999; Uslusoy i Mete, 2008).

Ostali faktori rizika za nastanak flebitisa

Postavljanje i održavanje PVK od strane nedovoljno edukovanog i osoblja s manje radnog iskustva vezanog za intravensku terapiju znatno može doprineti nastanku svih lokalnih komplikacija, a posebno flebitisa (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1998; Solomon Palefski i Stoddard, 2001; Zingg i Pittet, 2009; Hadaway, 2010; Wilson, 2014). U učestalost flebitisa znatno je manja kod obolelih gde su kanile postavili članovi specijalizovanih timova za intravensku terapiju, tzv. IV timovi (Soifer i sar., 1998; White, 2001; Macklin, 2003; Carr, 2010; Hadaway, 2010; Wilson, 2014).

Pregledom literature uočena je razlika u stopi javljanja flebitisa i u odnosu na uslove i klinička odeljenja gde se obolelim i povređenim postavljala kanila. Prema rezultatima studija, kanile postavljene na urgentnom odeljenju značajnije su doprinosile nastanku flebitisa od onih

postavljenih na ostalim bolni kim odeljenjima (Maki i Ringer, 1991; Uslusoy i Mete, 2008; Zarate i sar., 2008; Do Rego Furtado, 2011).

Postojanje i primena vodi a i protokola za primenu intravenske terapije i postavljanje PVK znatno može smanjiti rizik od nastanka flebitisa (Couzigou i sar., 2005; Johansson i sar., 2009; Ahlqvist i sar., 2010; Hasselberg i sar., 2010; Frigerio i sar., 2012).

1.2.1.7 Tretman

Inicijalni tretman kod prisutnih simptoma i znakova flebitisa podrazumeva uklanjanje kanile, uz proveru njenog integriteta. Ukoliko postoji sumnja na bakterijski flebitis, vrh kanile je neophodno poslati na mikrobiološku analizu (Dos Reis i sar., 2009; Phillips i sar., 2011).

Dalji tretman podrazumeva primenu toplih obloga na mestu nastanka flebitisa 3 do 4 puta dnevno u trajanju od 10 do 20 minuta. Toplota redukuje bol, pove a protok krvi u regiji gde je nastao flebitis i podsti e oporavak (Dvir i sar., 2009; Dos Reis i sar., 2009; Phillips i sar., 2011). Primena analgetika sprovodi se po nalogu lekara. Od velike koristi može biti i lokalna primena nesteroidnog antiinflamatornog (NSAIL) gela. Primena ovih sredstava je jednostavna, efikasna i uglavnom bezbedna terapija koja znatno može redukovati zapaljenski proces na mestu gde je bila postavljena kanila. NSAIL gel podsti e i vazodilataciju u podru ju vene gde je prisutna vazokonstrikcija uzrokovana flebitisom (Cökmez i sar., 2003; Ingram i Lavery, 2005; Dos Reis i sar., 2009). U cilju podsticanja vazodilatacije mogu a je i lokalna primena gliceril-trinitrat gela, ali s posebnim oprezom zbog mogu ih neželjenih efekata, posebno kod starijih bolesnika s pridruženim bolestima. Isti oprez mora postojati i kod lokalne primene sredstava koja u sebi sadrže heparin (Dvir i sar., 2009; Dos Reis i sar., 2009). Ukoliko se periferna intravenska terapija mora nastaviti, neophodno je na drugoj ruci odabrati venu ve eg promera i kanilu manjeg promera. Preporu uje se i konsultovanje s klini kim farmakologom o dodatnim merama prevencije tokom dalje primene lekova i rastvora koji su doprineli nastanku flebitisa (Macklin, 2003; Phillips i sar., 2011; Larue i Martin, 2011; Washington i Barrett, 2012).

Bolesniku je u zavisnosti od njegovih kognitivno-perceptivnih sposobnosti neophodno objasniti: šta se desilo, tretman koji e se primeniti i mogu e napredovanje simptoma i znaka flebitisa (RCN, 2010; INS, 2011; Phillips i sar., 2011). Prema protokolu ustanove, potrebno je opservirati bolesnika i pratiti klini ke ishode povezane s flebitisom, dokumentovati sve zapažene promene, primenjene postupke tokom tretmana i bolesnikove reakcije (RCN, 2010; INS, 2011; Phillips i sar., 2011). Statisti ki podaci o flebitisu treba da sadrže podatke o

u estalosti, težini-stepenu na osnovu procenjenih prisutnih simptoma i znaka, kao i procenu uzroka (RCN, 2010; INS, 2011).

1.2.2 Infiltracija

1.2.2.1 Definicija

Infiltracija se definiše kao nenamerna primena nevezikantnih lekova i rastvora u okolno tkivo umesto u nameravani krvni sud (Fabian, 2000; INS, 2000; Hadaway, 2002; Dougherty i Lamb, 2008; RCN, 2010). Raniji naziv za infiltraciju u anglosaksonskoj literaturi bio je *tissuing* (Workman, 1999).

1.2.2.2 Etiologija

Prema etiologiji, infiltracija kao lokalna komplikacija periferne venske terapije uglavnom nastaje usled dejstva jednog ili više mehaničkih faktora, a ređe je posledica inflamatorne reakcije (Hadaway, 2002; Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009) (Tabela 6).

Tabela 6. Uzroci, problemi i mogući razlozi nastanka infiltracije

Uzrok	Problem	Mogući razlog
Mehanički	Oštećenje integriteta zida vene kateterom	Trauma pri postavljanju katetera Neadekvatna stabilizacija katetera Pokretanje pacijentovih ekstremiteta
Opstrukcija protoka krvi	Opstrukcija iznad mesta postavljenog katetera normalan venski protok, što uzrokuje isticanje rastvora iz ubodnog mesta u okolno tkivo.	Sužene vene usled: postojanja ožiljaka, sklerotičnih promena, povreda, hirurških intervencija, zračenja terapije Pritisak na vene usled postojanja limfedema ili uvećanih aksilarnih vena Vazokonstrikcija uzrokovana primenom iritantasa Tromboza
Opstrukcija protoka krvi	Primenjeni rastvor „teče“ retrogradno i „curi“ na mestu postavljanja kanile.	Fibrin prekriva spoljašnji deo katetera od mesta postavljanja do vrha.
Inflamatorna reakcija	Oštećenje elija izaziva oslobađanje hemijskih medijatora uzrokujući i retrakciju endotelne elije i isticanje rastvora.	Fizička trauma pri postavljanju katetera ili visok pritisak pri primeni rastvora Hemijska iritacija izazvana primenjenim lekovima Mikroorganizmi

Izvor: Hadaway, L.C., 2002, str. 41.

Dislokacija katetera van lumena vene u koju je inicijalno postavljen najčešće je uzrok nastanka infiltracije. Prema položaju katetera infiltracija može biti:

1. Kompletna – nastaje usled pomeranja katetera iz vene u koju je postavljen ili je prisilno kompletan usled transfiksije katetera kroz suprotni zid vene prilikom postavljanja kanile.

2. Parcijalna – nastaje kada je samo vrh katetera u veni ili kada zid krvnog suda nedovoljno zaptiva prostor oko katetera, što rezultira time da rastvor polako ističe u potkožno tkivo (Dougherty i Lamb, 2008; Phillips i sar., 2011).

Infiltracija može nastati i kada je kateter postavljen u venu, ali postoji intraluminalna ili ekstraluminalna opstrukcija. S obzirom na to da su uzroci opstrukcije uglavnom povezani s prethodnim ili aktuelnim problemima koji se odnose na venu u koju je postavljena kanila, u literaturi se smatraju i fiziološkim faktorima (Hadaway, 2002; Doellman i sar., 2009).

Oštećenje zida vene može nastati usled inflamatorne reakcije tj. flebitisa koji nije pravovremeno prepoznat i adekvatno zbrinut (Hadaway, 2002; Hadaway, 2007; Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009).

1.2.2.3 Patofiziologija

Infuzioni rastvor kontinuirano ističe u put vene pod uticajem gravitacije ili usled pritiska od strane infuzione pumpe. Kod dislokacije katetera i/ili oštećenja zida vene u koju je postavljen primenjeni infuzioni rastvor se umesto u venu delimično ili potpuno isticati u okolno tkivo sve dok intersticijalni pritisak ne postane veći od gravitacionog pritiska primenjenog rastvora (Phillips i sar., 2011).

Količina infiltriranog rastvora ima važnu ulogu u nastanku daljih oštećenja tkiva. Nakupljena tečnost vrši mehanički pritisak na subdermalni vaskularni pleksus, što se manifestuje otokom mesta oko postavljene kanile. Navedene promene mogu dovesti do opstrukcije i deformiteta krvnih sudova i ishemijskih oštećenja okolnih tkiva. Nastavak opstrukcije samo jedne arteriole može izazvati oštećenje na relativno velikom prostoru kože (Hadaway, 2002; Hadaway, 2007; Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009). Infiltrirana tečnost vrši pritisak na okolne strukture i može nepovoljno uticati na lokalno snabdevanje krvlju, limfnu drenažu, senzacije, tkivnu vitalnost (Amjad i sar., 2011; Hadaway, 2002; Hadaway, 2007; Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009; Alexander i sar., 2011; Ball i sar., 2013).

Ukoliko veća količina rastvora ostane u potkožnom tkivu, mesto oko postavljene kanile je otečeno, koža sjajna i zategnuta, što kod bolesnika izaziva nelagodnost (Hadaway, 2007; Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009; Alexander i sar., 2011).

1.2.2.4 Dijagnoza

Ključni moment u ranoj dijagnostici infiltracije predstavlja rutinski monitoring mesta postavljene kanile upotrebom skale dizajniranih u tu svrhu (Groll i sar., 2010). Upotreba skale za procenu težine infiltracije ne pomaže samo njenom ranom otkrivanju, već i da bi se

ograničeni ili inače nastoji koja se izliva u potkožno tkivo i time sprema ili dodatno oštećuje okolnih tkiva (Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009; Groll i sar., 2010; Alexander i sar., 2011; Ball i sar., 2013).

Pregledom literature utvrđeno je postojanje manjeg broja dijagnostičkih sistema klasifikacije, odnosno skale infiltracije. Navedene skale razvijale su se posljednje tri decenije i rangiraju infiltraciju prema ozbiljnosti kliničkih znakova i simptoma utvrđenih tokom pažljive opservacije mesta postavljene venske kanile (Tabela 7). Međutim, kao i kod skale za procenu flebitisa, postoje i mnoga bitna ograničenja u njihovoj primeni, jer ne mogu se uvek razviti svi simptomi i znaci prema naznačenom redosledu. Znaci i simptomi infiltracije mogu biti jednostavni, ali i kompleksni, a klinička slika se ponekad lako može pomešati s flebitisom (Dougherty, 2008a).

Tabela 7. Skale za procenu infiltracije

	Millam skala intravenske infiltracije	INS skala infiltracije	Thipgen skala intravenske infiltracije
Stepen	Simptomi	Simptomi	Simptomi
0	-----	Bez simptoma	-----
1	Bolno mesto postavljene kanile Nema crvenila Nema otoka	Izbledela, sjajna koža Otok (bilo koji pravac) 2,5 cm Na dodir koža hladna S bolom ili bez njega	Bolno mesto postavljene kanile Plak pri propiranju kanile Otežano propiranje kanile Otok je manji od 2 cm uključujući i 1 zglob** Nema crvenila
2	Bolno mesto postavljene kanile Blagi edem (0–20%) Nema promene boje kože Dobar distalni puls Dobro kapilarno punjenje distalno od infiltracije	Izbledela, sjajna koža, propušta svetlo Otok (bilo koji pravac) 2,5–15 cm Na dodir koža hladna S bolom ili bez njega	Bolno mesto postavljene kanile Crvenilo na mestu postavljene kanile Otok veći od 2 cm na mestu postavljene kanile uključujući i 1 ili 2 zglobova** Dobro kapilarno punjenje
3	Bolno mesto postavljene kanile Izražen/značajan edem (30–50%) Bleda i na dodir hladna koža Dobar distalni puls Dobro kapilarno punjenje distalno od infiltracije	Izbledela, sjajna koža, propušta svetlo Veliki otok (bilo koji pravac) > 15 cm Na dodir koža hladna Blag do umereno jak bol Moguća utrnulost	Bolno mesto postavljene kanile Umeren otok na mestu postavljene kanile Izbledela boja kože Na dodir koža hladna Dobro kapilarno punjenje
4	Bolno mesto postavljene kanile Veoma izražen edem (> 50%) Bleda i na dodir hladna koža Puls se otežano palpira ili je odsutan* Kapilarno punjenje > 4 sec.* Oštećenja kože i/ili nekroza*	Izbledela, sjajna koža, propušta svetlo Istanjena koža, obojena ili modra koža Veliki otok (bilo koji pravac) > 15 cm Otok dubokog tkiva Kompromitovana cirkulacija Umereno jak do jak bol Infiltracija bilo koje količine produkata krvi, iritanta ili vezikanta	Bolno mesto postavljene kanile Veoma izražen otok na mestu postavljene kanile uključujući i više od 2 zglobova** Izbledela boja kože Na dodir koža hladna Oštećenja kože i/ili nekroza Puls se otežano palpira ili je odsutan Kapilarno punjenje > 4 sec.
*Prisustvo samo jednog od navedenih podrazumeva četvrti stepen; **Revizija iz 2007. godine Izvori: Millam, 1988, str. 38; Groll i sar., 2010, str. 386; Thipgen, 2007, str. 381.			

Prvu skalu infiltracije publikovao je Millam 1988. godine. Navedeni kriterijumi u skali postali su osnova za razvoj ostalih skala za procenu infiltracije. Skala je etvorostepena, pri emu prvi, najlakši stepen karakteriše samo prisustvo bola. etvrti stepen se procenjuje i ukoliko je prisutan samo jedan od znakova kao što je: slabo opipljiv ili odsutan puls distalno od postavljene kanile, kapilarno punjenje > 4 sekunde ili ošte ena koža i nekroza (Millam, 1988).

INS je dizajnirao svoju skalu za dijagnostikovanje i odre ivanje težine ispoljenih simptoma i znaka infiltracije – skalu infiltracije (*Infiltracion Scale*). Publikovana je 2006. godine. Skala infiltracije je petostepena, pri emu „0“ stepen ozna vava da nema klini kih kriterijuma kojima bi se infiltracija dijagnostikovala. Stepene od „1“ do „4“ ukazuju na postojanje infiltracije, a broj klini kih kriterijuma se pove vava sa svakim stepenom. Psihometrijske karakteristike ove skale i skale flebitisa potvrdila je Grollova sa saradnicima (2010) u opservacionoj studiji. Medicinske sestre koje su u estvovale u studiji su potvrdile da su skale jednostavne za upotrebu i da im je u proseku trebalo 1.3 minuta da popune obe. Pored navedene injenice, rezultati ove studije ukazuju i na to da je skala infiltracije validna i pouzdana.

Skala konstruisana od strane Thipgena ne razlikuje se prema navedenim karakteristikama infiltracije koje su opisali i drugi autori. Me utim, ova skala je esto primenjivana u pedijatriji, posebno neonatologiji, jer prema klasifikaciji prvi stepen karakteriše i pla pri propiranju kanile. Tako e, revizijom skale 2007. godine autor precizira promer otoka dva cm kao signifikantan i broj zglobova zahva enih infiltriranim rastvorom (Thigpen, 2007).

Za potvrdu infiltracije ponekad je neophodno uraditi i jednostavan test s poveskom. Postavljanjem poveske proksimalno od mesta postavljene kanile protok infuzionog rastvora bi e znatno usporen ili zaustavljen ukoliko je kateter u veni, do promene protoka ne e do i ukoliko je kanila van vene. Ukoliko se posumnja na infiltraciju, potrebno je izmeriti obim zahva enog ekstremiteta i uporediti ga s obimom drugog ekstremiteta (Bohony, 1993; Ball i sar., 2013).

Kada nastane infiltracija, neophodno je proceniti volumen rastvora koji je umesto u nameravanu venu primenjen u okolna tkiva. Procena je uglavnom zasnovana na protoku rastvora u jedinici vremena i vremenskom intervalu izme u poslednje opservacije i one kada je infiltracija uo ena (Dychter i sar., 2012).

U estalost procene mesta postavljene kanile pomo u navedenih skala infiltracije vrši se prema protokolima ustanove, a zavisi od vrste terapije koja se primenjuje, karakteristika vaskularnog pristupa i procenjenih faktora rizika (Dougherty, 2008a; RCN, 2010; INS, 2011).

1.2.2.5 U estalost

Prihvatljiva stopa infiltracije se u dostupnim standardima ne navodi. Pojedini zdravstveni centri u Velikoj Britaniji svojim protokolima predvideli su stopu od 10% kao prihvatljivu (Jackson, 2007). Analizom dostupne literature utvrđena je značajna diskrepancija u pogledu stope javljanja infiltracije kod primene intravenske terapije od 6% do 33.7% (Russell i sar., 1997; Catney i sar., 2001; Webster i sar., 2009).

1.2.2.6 Faktori rizika

Pregledom literature utvrđeno je da su se u malom broju studija različiti dizajni pratili u estalosti i uticaj predisponirajućih faktora za nastanak infiltracije. Opšteprihvaćena klasifikacija predisponirajućih faktora za nastanak infiltracije ne postoji. U preglednom radu Dychter sa saradnicima (2012) klasifikovao je faktore na one koji se odnose na: obolelog, kanilu, primenjenu terapiju i ostale.

Faktori rizika koji se odnose na bolesnika

U estalosti infiltracije znatno je veća kod dece, posebno novorođenadi, i kod starijih obolelih (Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009; Phillips i sar., 2011; Dychter i sar., 2012). Njihove vene su manjeg promera i krhke, te slabije tolerišu povećanje obima, pritisak i iritaciju u prirodu lekova (Bohony, 1993; Dougherty, 2008a; Phillips i sar., 2011; Dougherty, 2013; Ascoli i sar., 2013; Oliveira i sar., 2014).

Prisustvo pridruženih bolesti, posebno širenje, kao i perifernih vaskularnih bolesti, može povećati rizik za nastanak infiltracije (Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009). Ovaj rizik je povećan i kod bolesnika s hemato-onkološkim oboljenjima. Kod navedenih i mnogih drugih bolesti neophodne su česte venepunkcije u dijagnostičke i terapijske svrhe, što znatno narušava integritet površinskih vena i povećava rizik za nastanak infiltracije (Dychter i sar., 2012).

Usled otežanog postavljanja dijagnoze infiltracije kod gojaznih bolesnika više su zastupljeni teži stepeni infiltracije, pogotovo ukoliko je kanila postavljena u dublje vene (Dychter i sar., 2012).

Rizik za nastanak infiltracije znatno je veći kod bolesnika koji su uznemireni, dezorijentisani. Rizik je veći i kod bolesnika koji se pomalo u ruku pokreću u postelju i iz nje ili ako nisu uskladili aktivnosti dnevnog života s činjenicom da im je postavljena PVK (Ahlqvist i sar., 2009; Palese i sar., 2011; Dychter i sar., 2012).

Faktori rizika koji se odnose na kanilu

Kanile iji su kateteri izra eni od materijala koji nakon postavljanja u lumen vene omekšaju pod uticajem telesne temperature znatno manje doprinose nastanku infiltracije (Phillips i sar., 2011). Pregledom literature uo eno je da je spoljašnji promer kanile prediktor nastanka infiltracije (Catney i sar., 2001).

Znatno ve i rizik za razvoj infiltracije prisutan je kod bolesnika gde se nakon postavljanja kanile vrh katetera nalazi u blizini zglobnih površina (Bohony, 1993; Kagel i Rayan, 2004; Phillips i sar., 2011). Ukoliko je kanila postavljena u duboke vene, dijagnostikovanje infiltracije je otežano. Otok se obi no ne zapaža sem ukoliko bolesnik ima tanko potkožno tkivo ili je koli ina infiltriranog rastvora velika (Bohony, 1993; Dougherty, 2008a). Sporo isticanje infuzionog rastvora na mestu neposredno uklonjene kanile mogu e je ukoliko se nova kanila postavi distalno umesto proksimalno u odnosu na prethodnu (Bohony, 1993; Doellman i sar., 2009; Phillips i sar., 2011).

Razvoj strategije dobre stabilizacije kanile vitalna je komponenta u spre avanju pomeranja katetera, a time i o uvanja integriteta vene u koju je postavljen (Royer, 2003; Jones, 2004; Shears, 2006; Bolton, 2010; Flippo i Lee, 2011; ICN, 2011; Alekseyev i sar., 2012; Jackson, 2012). Vreme zadržavanja kanile *in situ* može znatno doprineti nastanku infiltracije (ICN, 2011), pri emu se pojava infiltracije tokom prvih 24 sata nakon postavljanja kanile uglavnom vezuje za lošu procenu mesta i tehniku postavljanja kanile (Bohony, 1993). Nasuprot tome, duže prisustvo kanile *in situ* može doprineti razvoju inflamatorne reakcije i ošte enju zida vene, što može dovesti do isticanja rastvora u okolna tkiva (Hadaway, 2002; Doellman i sar., 2009).

Faktori rizika koji se odnose na primenjene lekove i rastvore

Dugotrajna primena pojedinih iritantnih lekova i rastvora može doprineti razvoju inflamatornih promena usled kojih e se narušiti integritet vene. Na mestu gde je vena ošte ena do i e do isticanja rastvora i kompresije okolnih tkiva (Hadaway, 2002; Doellman i sar., 2009).

Pritisak pod kojim se rastvor primenjuje znatno može doprineti nastanku infiltracije, posebno ukoliko je kanila postavljena u venu koja je ve bila izložena venepunkcijama (Hadaway, 2002; Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009; Phillips i sar., 2011).

Ostali faktori rizika

Pregledom literature uo eno je da se tzv. loša praksa kanilacije, neiskustvo i nedostatak veštine osobe koja postavlja kanilu smatraju signifikantnim prediktorom nastanka infiltracije (Catney i sar., 2001; Dougherty, 2008a; Dychter i sar., 2012).

Nepravilno rukovanje kanilom tako e može dovesti do narušavanja integriteta zida vene, što omogu ava isticanje rastvora u tkivo oko vene u koju je inicijalno primenjen (Weinstein, 2007; Phillips i sar., 2011). Neadekvatan monitoring mesta postavljene kanile znatno može doprineti nastanku i težih stepena infiltracije (RCN, 2000; ICN, 2011).

1.2.2.7 Tretman

Inicijalni postupak odmah po dijagnostikovanju infiltracije je prekid primene infuzionog rastvora da bi se spre ilo dalje isticanje rastvora van vene, kao i ošte enje tkiva (Dougherty, 2008a; RCN, 2010; ICN, 2011; Phillips i sar., 2011). Pre uklanjanja kanile neophodno je pomo u brizgalice zapremine 2 ili 3 ml pokušati aspiraciju infiltrirane te nosti (ICN, 2011). Ukoliko bolesnik nosi nakit na ekstremitetu koji je ote en usled infiltracije, nakit se skida da ne bi dodatno kompromitovao cirkulaciju.

Pre po etka tretmana vrši se procena volumena infiltriranog rastvora na osnovu brzine protoka pri primeni i vremena od poslednje opservacije (ICN, 2011; Dychter i sar., 2012). Tako e, neophodno je izmeriti obim zahva enog i uporediti ga s obimom drugog ekstremiteta. Infiltracija ve e koli ine rastvora (25–50 ml) pove ava rizik od ošte enja tkiva i esto je neophodna konsultacija s hirurinom specijalistom za plasti nu i rekonstruktivnu hirurgiju (ICN, 2011).

Tretman infiltracije zavisi od stepena ošte enja i vrste primenjenog rastvora i uklju uje: elevaciju ekstremiteta, termomanipulaciju i eventualnu hiruršku intervenciju. Ukoliko je infiltracija nastala tokom primene izotonog infuzionog rastvora ija je pH vrednost između pet i devet, pored elevacije ekstremiteta u skladu s institucionalnim preporukama razmatra se primena toplog suvog obloga. Tretman kod bolesnika s infiltracijom hiperosmolarnih rastvora obuhvata elevaciju zahva enog ekstremiteta i primenu hladnih obloga (Dychter i sar., 2012).

Bolesniku je u zavisnosti od njegovih kognitivno-perceptivnih sposobnosti neophodno objasniti: šta se desilo, tretman koji e se primeniti i mogu e napredovanje simptoma i znakova infiltracije. Tako e, potrebno je uputiti bolesnika da prijavi sve senzorne deficite i eventualne promene koje zapazi u pokretljivosti ekstremiteta (Fabian, 2000; Philips i sar., 2011).

Prema protokolu ustanove, treba opservirati bolesnika i pratiti klinički ishod povezan s infiltracijom, što može uključiti i tzv. kompartment sindrom koji zahteva brzu hiruršku intervenciju (Hadaway, 2002; Dougherty, 2008a; Doellman i sar., 2009; RCN, 2010; INS, 2011).

Takođe, potrebno je dokumentovati sve podatke u vezi s infiltracijom u medicinsku dokumentaciju bolesnika i, ukoliko je moguće, fotografisati mesto nastanka infiltracije (Hadaway, 2002; RCN, 2010; INS, 2011).

Statistički podaci o infiltraciji treba da sadrže podatke o učestalosti, težini-stepenu na osnovu procenjenih prisutnih simptoma i znaka, kao i procenu uzroka (RCN, 2010; INS, 2011).

Iako pri infiltraciji ne dolazi do nekrotičnih promena na koži, posledice za bolesnika su:

- uskraćena primena rastvora i lekova prema propisanom planu,
- ograničena raspoloživa mesta za naredne venepunkcije,
- povećana predispozicija za nastanak infekcija i oštećenje nerava usled prekomerne tkivne kompresije (Weinstain, 2007; Philips i sar., 2011).

1.2.3 Ekstravazacija

1.2.3.1 Definicija

Pregledom literature uočeno je da pojedini autori ekstravazaciju definišu kao oštećenje tkiva prouzrokovano isticanjem rastvora iz vene u okolno tkivo tokom primene intravenske terapije (Al-Benna i sar., 2013). Ekstravazacija se takođe definiše i kao zapaljenje koje je posledica prelaska intravenskih rastvora i lekova u perivaskularni prostor ili supkutana tkiva (Jones i Coe, 2004; Avdal i Aydinolu, 2012).

Navedene definicije ukazuju na problem, ali ne i na njegovu suštinu, te se uslovno mogu prihvatiti. Dougherty (Dougherty, 2010) ističe da danas više nije prihvatljivo iako opisivanje ove komplikacije koja može dovesti do „dugotrajnih“ povreda koje iziskuju lečenje duže od planiranog, uz često stvaranje ožiljaka i moguće sudske parnice za ustanovu.

Poslednje dve decenije aktuelne su definicije koje navode prirodu primenjenog rastvora i leka koji je dospao u tkiva, kao i potencijal da izazove oštećenje. Prema navedenim kriterijumima, ekstravazacija se definiše kao nenamerna primena vezikantnog leka ili rastvora u okolno tkivo umesto u nameravani krvni sud (RCN, 2010; ICN, 2011; Phillips i sar., 2011).

U literaturi se često navodi i kategorizacija stepena oštećenja afektiranih tkiva Nacionalne informativne službe za ekstravazaciju (*National Extravasation Information Service, NEIS*) Velike Britanije (Jones i Coe, 2004; Avdal i Aydinolu, 2012). Prema ovoj kategorizaciji mogu se identifikovati tri tipa ekstravazacije:

1. Preekstravazacioni sindrom – oko mesta gde je nastalo manje „curenje“ rastvora u okolno tkivo umesto u nameravanu venu manifestovan je teži oblik flebitisa ili lokalizovana hipersenzitivnost tkiva,
2. Tip I ekstravazacije – otok, plikovi i palpabilna krutost oko mesta primenjenog infuzionog rastvora,
3. Tip II ekstravazacije – difuzno oštećenje mekih tkiva na mestu primenjenog infuzionog rastvora.

Nažalost, i danas mnogi zdravstveni radnici povezuju ekstravazaciju samo sa citotoksičnim lekovima, ne uvažavajući činjenicu da brojni necitotoksični lekovi takođe mogu izazvati teška oštećenja i nekrozu tkiva (Dougherty, 2010).

1.2.3.2 Etiologija

Etiologija ekstravazacije je multifaktorijalna i uglavnom nastaje, kao i infiltracija, usled dejstva jednog ili više mehaničkih faktora, a ređe je posledica inflamatorne reakcije (Dougherty, 2008a; Hadaway, 2007; Doellman i sar., 2009). Dominantnu ulogu u nastanku ekstravazacije imaju farmakološki faktori, jer fizičko-hemijske osobine i mehanizam dejstva primenjenih vezikanata znatno doprinose progresivnom oštećenju afektiranih tkiva (Tabela 8).

Tabela 8. Farmakološki faktori koji determinišu obim oštećenja pri ekstravazaciji

Oštećenje	Karakteristike primenjenog leka i rastvora
Tkiva	Specifičnost
	Redosled primene
	Koncentracija i količina
	Mesto ekstravazacije
	Trajanje izloženosti
elijska	pH
	Osmolarnost
	Vazokonstriktivni potencijal
	Citotoksičnost

Izvor: Doellman i sar., 2009, str. 205.

1.2.3.3 Patofiziologija

Isticanje vezikantnih rastvora u okolna tkiva umesto u nameravanu venu izaziva kompresiju tkiva, a kao posledica ograničenog protoka krvi smanjuju se nivo kiseonika u afektiranom tkivu i pH elijska. Navedene promene dovode uglavnom do oštećenja nerva, nastanka bola i osećaja peckanja na mestu postavljene kanile. Nakon ekstravazacije u afektiranom tkivu narušen je i integritet zidova kapilara, što uz otok koji postaje oteglan isto dovodi i do nekroze tkiva (Gabriel, 2008; Phillips i sar., 2011). Vezikantni lekovi, po deponovanju u potkožno tkivo, imaju potencijal da pored oštećenja mekih tkiva izazovu i oštećenja tetiva, nerava i krvnih sudova, retko i kostiju (Enert, 2004).

Razvoj promena u afektiranom tkivu zavisi od primenjenih lekova i rastvora tj. od fizičko-hemijskih osobina i mehanizama dejstva kao što su: pH, osmolarnost, vazoaktivne osobine i citotoksičnost. Primenjeni rastvori i lekovi koji su pH izvan opsega 5.5 i 8.5 mogu da smanje perifernu vensku toleranciju, da oštete elijske proteine i na kraju dovedu do smrti elije, što dovodi do oštećenja endotela vene (Kuwahara i sar., 1998; Doellman i sar., 2009).

Osmolarnost rastvora takođe može da utiče na stepen oštećenja tkiva nakon ekstravazacije. Dok hiperosmolarni rastvori dovode do usuhnuta elijska i smrti elije, te nekroze tkiva,

rastvori niže osmolarnosti mogu dovesti do prsnu a elije usled prepunjenosti te noš u. Ekstravazacija hiperosmolarnih rastvora može doprineti nastanku kompartment sindroma. Rastvori koji su i kiseli i hiperosmolarni pri ekstravazaciji mogu izazvati taloženje elijskih proteina i time smrt elija u afektiranom tkivu (Roth, 2003; Al-Benna, 2013). Infuzioni rastvori s visokim koncentracijama elektrolita pri ekstravazaciji u afektiranom tkivu mogu produžiti depolarizaciju i kontrakciju pre i postkapilarnih sfinktera glatkih miši a, što opet produžava izlaganje štetnim supstancama i dovodi do ishemije i nekroze tkiva (Sauerland i sar., 2006; Doellman i sar., 2009).

Ukoliko je ekstravazacija nastala intravenskom primenom vazopresora, može nastati intenzivna lokalna vazokonstrikcija i ishemijska nekroza tkiva, jer znatnim suženjem glatkih miši a oko kapilara u ve o j meri se može smanjiti protok krvi (Doellman i sar., 2009; Avdal i Aydino lu, 2012). Nasuprot tome, vazodilatatori mogu pogoršati efekte ekstravazacije, jer se pove anjem lokalnog protoka krvi pove ava i površina ošte enja (Al-Benna, 2013).

Mnogi citotoksi ni lekovi mogu prouzrokovati direktna ošte enja elija nakon ekstravazacije. Patofiziologija teških ošte enja tkiva koju izazivaju citotoksi ni lekovi nije u potpunosti razjašnjena. Ipak, na osnovu mehanizma ošte enja elije ovi lekovi se mogu podeliti na one koji se vezuju za dezoksiribonukleinsku kiselinu (DNK) i one koji se ne vezuju za DNK (Sauerland i sar., 2006; Doellman i sar., 2009; Avdal i Aydino lu, 2012).

Najdestruktivnije povrede koje su posledica ekstravazacije nastale su usled dejstava lekova koji se vezuju za DNK. Nakon ekstravazacije i inicijalnog ošte enja tkiva, ovi lekovi se i dalje vezuju za nove strukture, što uzrokuje dugotrajno i opsežno ošte enje tkiva na mestu gde je nastala ekstravazacija (Sauerland i sar., 2006; Froiland, 2007; Avdal i Aydino lu, 2012). Antraciklin, antitumorski antibiotici i neki alkaliziraju i citotoksi ni lekovi vezuju se za nukleinske kiseline u DNK elija afektiranih tkiva, blokiraju topoizomerazu II, što dovodi do multiplih DNK preloma. Pri tome se stvaraju slobodni radikali koji deluju na kompleksnu celularnu strukturu, inhibiraju sintezu RNK i zatim dolazi do apoptoze elije. Slobodni radikali koji nastaju nakon ekstravazacije pojedinih antraciklina dovode do ozbiljnih ošte enja malih krvnih sudova, razbijanjem strukture ošte ene elije i elijske membrane. Ošte enjem vaskularne strukture slobodni radikali e dovesti i do ekstravazacije krvnih elija, tromboze i avaskularne nekroze bez zapaljenskih elija. Tako e, vezivanjem za DNK tkiva u kome je nastala ekstravazacija ovi lekovi kontinuirano ošte uju zdrave elije (Sauerland i sar., 2006; Froiland, 2007; Doellman i sar., 2009; Avdal i Aydino lu, 2012).

Citotoksični lekovi koji se ne vezuju za DNK izazvaju manje oštećenja u tkivima i lakše se eliminisati s mesta ekstravazacije. Lekovi grupe vinka inhibišu stvaranje mikrotubula, dok taksani povećavaju stabilnost mikrotubula u ćeliji tokom deobele. Navedeni mehanizmi dejstva sprečavaju deobele i na taj način dovode do ćelijske apoptoze. Inhibitori topoizomeraze blokiraju otvaranje i izgradnju DNK pre i posle ćelijske deobe i time se sprečava DNK transkripcija i replikacija, što dovodi do ćelijske smrti (Sauerland i sar., 2006; Froiland, 2007; Avdal i Aydinolu, 2012).

1.2.3.4 Dijagnoza

Rano dijagnostikovanje ekstravazacije i sprovođenje odgovarajućeg tretmana ključno je za minimiziranje efekata ekstravazacije (Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010; RCN, 2010; INS, 2011; Phillips i sar., 2011; Schulmeister, 2011; Avdal i Aydinolu, 2012). Pregledom literature uočeno je da se za procenu ekstravazacije koriste skale infiltracije. Nastanak ekstravazacije uvek se označava kao najteži, četvrti stepen (RCN, 2010; INS, 2011). Pored simptoma i znaka koji su evidentni kod infiltracije, ekstravazaciju karakteriše postojanje bola, crvenila, nekroze i ulceracije (Tabela 9).

Tabela 9. Simptomi i znaci infiltracije i ekstravazacije

Komplikacija	Simptomi i znaci
Infiltracija	Osećaj hladnoće
	Otok
	Povećana osetljivost i nelagodnost
	Koža postaje zategnuta
	Curenje rastvora
	Nemogućnost aspiracije krvi iz kanile (nije uvek prisutno)
	Promena u kvalitetu protoka infuzionog rastvora ili pri bolus primeni leka
Ekstravazacija	Svi navedeni za infiltraciju, uz:
	– Žarenje i peckajuć bol
	– Crvenilo koje može biti praćeno nastankom nekroze tkiva i ulceracijom

Izvor: Dougherty, L., 2008a, str. 899.

Rani lokalni simptomi i znaci ekstravazacije primenjenog rastvora uglavnom su bol u vidu žarenja, osećaj nelagodnosti, crvenilo, svrab i otok. Bol je „najkorisniji“ ranoupozoravajući znak u dijagnostici ekstravazacije (Dougherty, 2008a; Al-Benna i sar., 2013).

Kasni lokalni simptomi i znaci javljaju se od nekoliko dana do nekoliko nedelja nakon ekstravazacije. Prema stepenu zahvaćenosti tkiva, vrsti primenjenog rastvora i ostalim pridruženim faktorima evidentne su i progresivne promene boje kože i moguće stvaranje plikova i induracije. Navedene promene uglavnom perzistiraju od jedne do dve nedelje.

Nakon tog vremena, na mestu ekstravazacije formira se suva crna krasta ispod koje se često nalazi i ulcerozna rana. Nisu svi simptomi i znaci ekstravazacije uvek i odmah vidljivi. Ponekad se javljaju i nekoliko nedelja pošto je terapija primenjena ili po otpustu bolesnika iz bolnice (Schulmeister, 2011; Avdal i Aydinolu, 2012).

Inicijalno je ponekad teško razlikovati ekstravazaciju od drugih lokalnih reakcija i komplikacija kao što su: venski spazam (izazvan najčešće primenom iritantnih lekova), flebitis i crvenilo kože tzv. *flair* reakcija (lokalni inflamatorni odgovor na mestu postavljene kanile praćeno crvenilom bez bola) (Dougherty, 2008a).

U većini zdravstvenih ustanova na svim nivoima zdravstvene zaštite, pa i u kućnim uslovima, vezikanti se primenjuju pomoću elektronskih infuzionih pumpi. Zvukovi i svetlosni alarmi na ovim pumpama nisu dizajnirani da dijagnostikuju ekstravazaciju, ali detektuju otežan protok ili opstrukciju pri primeni rastvora. Alarmi se aktiviraju uglavnom kada je ekstravazacija već nastala, jer infuziona pumpa se potiskivati rastvor sve dok intersticijalni pritisak u afektiranom tkivu ne postane veći od zadatog pritiska na pumpi (Dougherty, 2008a; ICN, 2011; Phillips i sar., 2011).

U dijagnostici ekstravazacije, kao i kod infiltracije, može koristiti test s poveskom i merenje obima ekstremiteta. Nakon ekstravazacije, u cilju dijagnostikovanja oštećenja ekstremiteta, meri se i procenjuje obim pokreta (Al-Benna i sar., 2013).

1.2.3.5 Uсталost

Ekstravazacija se u literaturi prepoznaje kao lokalna komplikacija intravenske terapije, ali generalno često je nedijagnostikovana, bez adekvatnog tretmana i neprijavljena (Dougherty, 2010). U literaturi se navodi stopa javljanja ove komplikacije od 0.5% do 28% (Roth, 2003; Rose i sar., 2008; Dougherty, 2010; Avdal i Aydinolu, 2012).

1.2.3.6 Faktori rizika

Pregledom literature utvrđeno je da su se u studijama različitog dizajna pratili uсталost i uticaj pojedinih predisponirajućih faktora na nastanak ekstravazacije. Opšteprihvaćena klasifikacija predisponirajućih faktora za nastanak ekstravazacije ne postoji. U nekoliko preglednih radova autori su ih klasifikovali na one koji se odnose na: bolesnika, kanilu, primenjenu terapiju i ostale (Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010; Goutos i sar., 2014).

Faktori rizika koji se odnose na obolelog

Godine života bolesnika se navode kao značajan predisponirajući faktor u nastanku ekstravazacije. Pregledom literature utvrđeno je da se veća učestalost i teža oštećenja tkiva usled ekstravazacije javljaju kod novorođenčadi i odojčadi, kao i kod starijih bolesnika (Rose, 2008; Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010). Krhke i vene manjeg promera, kao i otežana komunikacija u otkrivanju ključnih simptoma ekstravazacije, smatraju se glavnim faktorima koji u navedenim uzrastima doprinose njenom razvoju.

Pridružene bolesti i opšte zdravstveno stanje bolesnika

Analizom dostupne literature utvrđeno je da je prisustvo pojedinih pridruženih bolesti predisponirajući faktor nastanka ekstravazacije. U više navrata je dokazano da oboleli od šernene bolesti udružene s perifernom neuropatijom ne opažaju bol koji se javlja na mestu ekstravazacije (Wood i Gullo, 1993; Federle i sar., 1998; Jones i Coe, 2004; Al-Benna i sar., 2013).

Kod gojaznih i bolesnika s malnutricijom otežano je postavljanje kanile u vene adekvatnog promera, a učestalije akcidentalno pomeranje katetera, što znatno doprinosi nastanku ekstravazacije (Sauerland i sar., 2006; Dychter i sar., 2012). Povećanu predispoziciju da vezikantni rastvor „curi“ u okolna tkiva oko postavljene kanile imaju oboleli sa sindromom gornje šuplje vene usled stalno povišenog venskog pritiska (Al-Benna i sar., 2013). Oboleli s Rejnoovim sindromom, gde spazam arterija kompromituje perifernu cirkulaciju, i bolesnici s perifernim venskim bolestima imaju značajno povećan rizik od težih oštećenja afektiranih tkiva nakon ekstravazacije (Sauerland i sar., 2006; Dougherty, 2010; Dychter i sar., 2012).

Tretman i lečenje hemato-onkoloških oboljenja nosi sa sobom niz rizika koji doprinose nastanku ekstravazacije (otežano postavljanje kanile zbog krhkih vena koje se teško stabilizuju, česte venepunkcije, radioterapija i *recall* fenomen i dr.). Učestalost ekstravazacije veća je i kod bolesnika s kvantitativnim i kvalitativnim poremećajima svesti (Wood i Gullo, 1993; Dougherty, 2010; Dychter i sar., 2012; Al-Benna i sar., 2013).

Primena pojedinih lekova koji se koriste u lečenju navedenih i mnogih drugih pridruženih bolesti takođe predstavlja povećan rizik od nastanka ekstravazacije kod bolesnika koji primaju perifernu vensku terapiju (Tabela 10).

Tabela 10. Lekovi koji mogu povećati rizik za nastanak ektravazacije

Lek	Rizik
Antikoagulanti	Mogu da izazovu ili pogoršaju oštećenja nakon ektravazacije povećanjem lokalnog krvarenja i nastankom kompartment sindroma.
Antifibrinolitici	
Antitrombocitni	
Vazodilatatori	Povećavaju lokalni protok krvi i mogu povećati područje oštećenja.
Hormonalna terapija	Vazodilaciona svojstva
Steroidi	Krhke vene
Diuretici	Mogu povećati lokalni protok krvi.
Antihistaminici	Mogu doprineti suženju kapilara i arteriola, što doprinosi ishemijskim oštećenjima.
Analgetici	Smanjenje bola doprinosi neprepoznavanju ektravazacije.
Intravenski antibiotici	Ponovljena oštećenja vena mogu doprineti nastanku tromboziranih vena.

Izvor: Al-Benna i sar., 2013, str. 2.

Faktori rizika koji se odnose na kanilu

Analizom dostupne literature utvrđeno je da vrsta i karakteristike sredstva za vaskularni pristup putem koga se primenjuje vezikantni rastvor znatno mogu doprineti nastanku ektravazacije. Veličina kanile bitan je prediktor nastanka ektravazacije. Izborom kanile čiji kateter ima manji spoljni promer može se doprineti smanjenju oštećenja zida vene, uz dobar protok krvi oko katetera i efikasnije razblaživanje primenjenog vezikanta (Froiland, 2007; Dougherty, 2010; INS, 2011; Dychter i sar., 2012).

Propusti u adekvatnoj primarnoj i sekundarnoj stabilizaciji postavljene kanile znatno mogu doprineti povećanju rizika za nastanak ektravazacije (Royer, 2003; Hadaway, 2007; Dougherty, 2008a; Dougherty, 2010).

Mesto postavljanja kanile

Rizik za nastanak ektravazacije znatno je veći i ukoliko se kanila postavi u predelu ruku i nogu i antekubitalne regije. Prema literaturnim podacima, navedene anatomske regije neophodno je izbegavati zbog mreže okolnih tetiva i nerava; kod ektravazacije njihova oštećenja bila su mesta i sa teškim posledicama (Kagel i Ryan, 2004; Sauerland i sar., 2006; Weinstein, 2007; Schummer i sar., 2005; Dougherty, 2010; Dychter i sar., 2012).

Idealno mesto za postavljanje kanile kod primene vezikanata prema mišljenju autora je podlaktica, međutim, vena veće promera na dorzumu šake smatra se boljom opcijom od vene manjeg promera podlaktice (Weinstein, 2007; Dougherty, 2010).

Vreme zamene kanile prema aktuelnim Standardima ICN (2011) jeste značajan faktor rizika za nastanak ektravazacije. Opšteprihvaćen stav je da se kod primene vezikantnih lekova

mora sprovoditi pažljiv monitoring i adekvatna nega mesta postavljene kanile (RCN, 2010; Dougherty, 2010; INS, 2011).

Faktori rizika koji se odnose na primenjene lekove i rastvore

Rizik za nastanak ekstravazacije kod primene vezikantnih necitotoksi nih lekova u više navrata je dokazan. U literaturi se esto navode podaci o nastanku nekroze i ozbiljnim ošte enjima afektiranih tkiva nakon primene rastvora i lekova navedenih u Tabeli 11.

Tabela 11. Necitotoksi ni lekovi s vezikantnim dejstvom

Hiperosmolarni rastvori	Kisela ili bazna sredstva i njihov pH	Vazoaktivni lekovi
Kalijum-hlorid 7.45% (> 40 mmol/l)	Vankomicin (2.5–4.5)	Adrenalin
Kalcijum-glukonat 10%	Gentamicin (3.5– 5.5)	Noradrenalin
Kalcijum-hlorid 5.5%	Prometazin (4–5.5)	Dobutamin
Natrijum-bikarbonat 4.2% i 8.4%	Amfotericin B (5.7)	Vazopresin
Natrijum-hlorid 10%	Diazepam (6.2– 6.8)	Prostaglandini
Magnezijum-sulfat	Eritomicin (6.5–7.7)	
Hipertona glukoza 10%	Penicilin (6–8.5)	
Hipertona parenteralna ishrana	Nafcilin (6–8.5)	
Manitol 10%	Propofol (7–8.5)	
Kontrastna sredstva	Aminofilin (8.6 –9)	
	Aciklovir (10.5–11.6)	
	Tiopenton (10.5)	
	Fenitoin (12)	

Izvori: Dougherty, 2008, str. 898; Hadaway, 2007, str. 65; Rose i sar., 2008, str. 44; Avdal i Aydino lu, 2012, str. 193.

Pregledom literature zapaža se da adekvatna primena infuzionih pumpi znatno može uticati na smanjenje stope nastanka ekstravazacije. Neadekvatno podešen pritisak pumpe i neadekvatan monitoring mesta primene vezikantnog leka i rastvora mogu znatno pove ati stopu i težinu ošte enja tkiva nakon ekstravazacije (Hadaway, 2007).

U literaturi danas još uvek postoje kontroverzni stavovi po pitanju redosleda davanja lekova. Jedni smatraju da je u cilju o uvanja vaskularnog integriteta i spre avanja ekstravazacije neophodno najpre primeniti vezikante, a potom ostale lekove i rastvore. Drugi, me utim, navode da je bolja tzv. „sendvi “ tehnika tj. primena vezikanata izme u nevezikanata. Ne postoje dokazi koji potvr uju koja je od ove dve tehnike bolja (Sauerland i sar., 2006; Milutinovi i sar., 2010).

Tako e, u stru noj javnosti su prisutne debate da li se dodatnom dilucijom vezikanata smanjuje rizik od nastanka ekstravazacije i stepen ošte enja afektiranih tkiva (Al-Benna i sar., 2013).

Ostali faktori rizika

Analizom dostupne literature utvrđeno je da se kao riziko faktori za nastanak ekstravazacije u veći ovi studiji navode: neiskustvo, nedostatak znanja o vezikantnim lekovima i rastvorima i intenzivni uslovi rada medicinskih sestara i ostalih zdravstvenih radnika koji su uključeni u proces primene i ove vrste intravenske terapije. Neiskusno osoblje predstavlja veći i rizik, posebno pri primeni citotoksičnih lekova (Sauerland i sar., 2006; Dougherty, 2010; Dychter i sar., 2012).

Propusti u pružanju adekvatnih informacija bolesnicima o mogućim komplikacijama koje mogu nastati kod primene vezikantnih rastvora i lekova takođe mogu znatno doprineti riziku za nastanak ekstravazacije (Sauerland i sar., 2006).

1.2.3.7 Tretman

Oštećena tkiva nakon ekstravazacije mogu biti veoma teška, te se stoga u literaturi često navodi da je prevencija najbolji tretman ekstravazacije. Tretman nakon ekstravazacije može biti konzervativan i hirurški. Pre početka tretmana neophodno je obavestiti bolesnika o postupcima tokom tretmana. S obzirom na to da se ekstravazacija može smatrati jatrogenom povredom, dobra komunikacija s bolesnikom je ključ poverenja prema zdravstvenim radnicima.

Pregledom literature je utvrđeno da se donedavno mali broj studija bavio istraživanjem o tretmanu ekstravazacije, te se i u aktuelnim preporukama nailazi na mnogo protivurečnosti. Ipak, prema većini ovih preporuka, inicijalni tretman neposredno nakon dijagnostikovanja ekstravazacije podrazumeva:

1. Nemojte se posumnjati na ekstravazaciju, prekinuti primenu leka ili rastvora (Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010; Al-Benna i sar., 2013).
2. Ne uklanjati kanulu već pokušati aspiraciju primenjenog leka i rastvora, koliko je to moguće. Ovaj postupak je uglavnom moguć samo kod primene leka brizgalicom u bolusu, ređe i kod infuzione primene rastvora, a omogućava smanjenje koncentracije leka i redukuje obim afektiranog tkiva. Postoje debate o tome da li je korisnija upotreba brizgalica zapremine od 10 do 20 ml ili od 1 do 3 ml. Aktuelni standardi preporučuju uglavnom brizgalice manje zapremine. Pojedini autori smatraju da se od aspiracije leka ima malo ili čak nema koristi, što nije moguće aspirirati ni malo leka, dok pokušaji aspiracije često rezultiraju osećajem nelagodnosti kod pacijenta (Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010).

3. Ukoliko je predviđena primena antidota, kanila se ne uklanja, u suprotnom neophodno je pažljivo ukloniti sredstvo za stabilizaciju i ukloniti kanilu. Nakon uklanjanja kanile blagim pritiskom preko tupfera spremiti krvarenje i dalje oštećenje tkiva (ICN, 2011; Schulmeister, 2011).
4. Elevacija ekstremiteta najmanje 10 cm od postelje (optimalno iznad nivo srca) doprinosi smanjenju lokalnog otoka. Medicinska sestra treba da podstigne bolesnika da pokrene i afektirani ekstremitet i da spremiti bilo kakav pritisak na njega (Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010; Al-Benna i sar., 2013).

Dalji tretman ekstravazacije zavisi od vrste primenjenog leka, težine komplikacije i dostupnih sredstava za tretman:

1. Termomanipulacija je indikovana kod većine bolesnika s ekstravazacijom. U zavisnosti od vezikanta koji je primenjen primenjuju se hladni ili topli oblozi. Hladnim oblozima se izaziva vazokonstrikcija, smanjuje bol i lokalizuje ekstravazaciju. Primena hladnih obloga preporučuje se tri do četiri puta dnevno, u trajanju 15–20 minuta, tokom tri dana kod ekstravazacije sledećim lekovima i rastvorima: kalcijum, kalijum, vankomicin, nafcilin, doksicilin, prometazin, rastvori za parenteralnu ishranu i kod većine citostatika. Primenom toplih obloga povećava se lokalna vazodilatacija i tkivna perfuzija uz smanjenje koncentracije leka u afektiranom tkivu. Topli oblozi se primenjuju tri do četiri puta dnevno u trajanju 15–20 minuta, prvih 24 do 48 sati nakon ekstravazacije nastale usled primene: dopamina, dobutamina, adrenalina i citostatika iz grupe vinka alkaloida (Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010; INS, 2011; Schulmeister, 2011; Al-Benna i sar., 2013).
2. Primena antidota se preporučuje kod ekstravazacije s ciljem da razblaži, lokalizuje i neutrališe vezikant. Kod zbrinjavanja većih površina primena antidota može biti dodatno bolna, pa se preporučuje primena i analgetika. Postoje univerzalni antidoti kao što su hijaluronidaza (npr. kod: rastvora 10% glukoze, NaHCO₃, KCl, CaCl₂, za parenteralnu ishranu; aminofilina, radioloških kontrastnih sredstava i dr.), kortikosteroidi – fentolamin (npr. kod dopamina, dobutamina, epinefrina) i dimetilsulfoksid (DMSO), ređe se koriste specifični antidoti (npr. natrijumtiosulfat kod ekstravazacije cisplatina) (Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010; Schulmeister, 2011; Al-Benna i sar., 2013).
3. Hirurška intervencija indikovana je nakon ekstravazacije kod bolesnika kada je nekroza zahvatila punu debljinu kože, kod hroničnih rana i upornog bola. Ukoliko je neophodno hirurško lečenje, ono se sprovodi što pre, u cilju smanjenja morbiditeta, patnje i odlaganja lečenja osnovne bolesti. Preporučuju se dve hirurške tehnike u zbrinjavanju ekstravazacije. Prva je hirurška radikalna ekscizija, a druga je manje invazivna tehnika ispiranja. Kod ove

tehnike se nakon analgezije na ini mnoštvo manjih incizija kroz koje se pod pritiskom te nosti (0,9% NaCl) izbacuje lek iz supkutanog tkiva. Ovu intervenciju izvodi hirurg, a u SAD i ve ini zapadnoevropskih zemalja i posebno edukovane medicinske sestre (Doellman i sar., 2009; Dougherty, 2010; Schulmeister, 2011, Avdal i Aydino lu, 2012; Al-Benna i sar., 2013). Re e je neophodna transplantacija kože, a zabeleženi su slu ajevi kada je bila neophodna amputacija (Doellman i sar., 2009; Al-Benna i sar., 2013).

4. Primena hiperbari ne oksigenacije se pokazala kao korisna u eksperimentalnim i sporadi nim klini kim slu ajevima (Aydinöz i sar., 2007; Doellman i sar., 2009).

Dokumentovanje podrazumeva evidentiranje svih podataka vezanih za nastanak ekstravazacione povrede. Prema aktuelnim standardima, obavezni podaci su: datum i vreme nastanka, kanila (tip, veli ina, vreme postavljanja), na in primene leka/rastvora, procenjena koli ina te nosti koja je u tkivu, iskustvo i objašnjenje bolesnika, izgled mesta, preduzeti postupci – ishod, prema protokolu ustanove popunjavanje obrasca o neželjenom doga aju. Fotografisanje afektirane regije vrši se minimalno tri puta: odmah po dijagnostikovanju, sat vremena i nedelju dana nakon ekstravazacije (Sauerland i sar., 2006; Dogherty, 2010; INS, 2011a).

Rano dijagnostikovanje i le enje su od klju nog zna aja da bi se izbegle posledice poput:

- plikova i ljuštenja kože koje se javlja jednu do dve nedelje nakon ekstravazacije,
- ošte enja nerava, tetiva i zglobova,
- funkcionalnih i senzornih ošte enja afektiranog ekstremiteta,
- kozmeti kih problema i disfiguracije afektiranih tkiva,
- gubitka ekstremiteta (Dogherty i Oakeley, 2011; Al-Benna i sar., 2013).

1.2.4 Ošte enja perifernih nerava

1.2.4.1 Tip/vrsta, mehanizam i u estalost nastanka

Prema tipu ošte enja perifernih nerava po Seddonovoj klasifikaciji, u literaturi su zabeleženi slu ajevi sva tri tipa ošte enja: neuropraksija, aksonotmeza i neurotmeza (Boeson i sar., 2000). Zabeležen je i nastanak neuroma u podru ju gde je bila postavljena intravenska kanila (Stahl i sar., 1996; Sawaizumi i sar., 2003, Masoorli, 2004; Zhang i sar., 2012).

Prema mehanizmu nastanka ošte enja perifernih nerava tokom primene periferne intravenske terapije, ona mogu biti direktna i indirektna. Direktna ošte enja nerva nastaju tokom postavljanja kanile, kada igla ošteti nerv. Indirektno, nerv može biti ošte en usled pritiska supkutanog hematoma i infiltrirane te nosti (Sawaizumi i sar., 2003; Zhang i sar., 2012). Navedeni tipovi i mehanizmi ošte enja perifernih nerava mogu uzrokovati i nastanak neuropatskog bola (Ragoowansi i sar., 1999; Gohil i Balasubramanian, 2012; Zhang i sar., 2012).

Mogu nost da primena periferne intravenske terapije putem PVK može dovesti do ošte enja nerava esto se navodi u literaturi (Ingram i Lavery, 2005; Philips i sar., 2011; INS, 2011). Me utim, podaci o u estalosti ošte enja nerava se ne navode, ali postoje retki prikazi slu aja (Thrush i Belsole, 1995; So i sar., 1999; Boeson i sar., 2000; Stevens i sar., 2012).

1.2.4.2 Dijagnostika

Inicijalno dijagnostikovanje ošte enja perifernih nerava usled primene periferne intravenske terapije zasniva se na proceni kvaliteta bola. Pri neposrednom kontaktu igle s nervom bolesnik e osetiti:

- oštar bol na mestu uvo enja igle i/ili bol kao „elektri ni šok“ koji prolazi kroz ekstremitet,
- promenu intenziteta bola u zavisnosti od promene položaja igle,
- bol ili trnjenje na vrhovima prstiju, u predelu šake i cele ruke (Boeson i sar., 2000; Sawaizumi i sar., 2003; Zhang i sar., 2012).

Kompresivna ošte enja nerva mogu biti pra ena:

- bolom koji zra i duž ruke,
- kompartment sindromom koji nastaje kada se primenjeni rastvori i lekovi skupljaju u ograni enom prostoru uz fascije, miši e, kosti i kožu,
- smanjenom perfuzijom neuromuskularnog tkiva, što može dovesti do ireverzibilnih ošte enja nerava i gubitka funkcije,

- ose ajem utrnulosti ili trnjenja šake i ruke, obi no 24 do 96 sati nakon venepunkcije (Sawaizumi i sar., 2003; Phillips i sar., 2011; Zhang i sar., 2012).

Procena tipa ošte enja perifernog nerva zahteva multidisciplinarni timski pristup uz primenu kompleksnih dijagnosti kih procedura (Phillips i sar., 2011).

1.2.4.3 Faktori rizika

U nastanku direktnih ošte enja perifernih nerava naj eš e se navode dva faktora rizika: neadekvatan izbor mesta i loša tehnika postavljanja intravenske kanile (So i sar.,1999; Boeson i sar., 2000; Vialle i sar., 2001; Sawaizumi i sar., 2003; Masoorli, 2004; Stevens i sar., 2012). Vialle (2001) navodi da, zbog anatomskih odnosa ve ine površinskih vena i perifernih nerava, postoji mali, ali realan rizik od nastanka ošte enja nerava pri postavljanju kanile. Isto tako, teško je odrediti bezbednu zonu u kojoj ne e do i do ovih ošte enja. Zbog toga je u studiji koju je sa saradnicima sproveo pokušao da identifikuje potencijalne anatomske orijentire za bezbedno uvo enje igle u cefali nu venu.

Pokretanje bolesnika, loša stabilizacija vene, ugao pod kojim se uvodi i dubina uvo enja igle u venu zna ajni su faktori rizika za nastanak ošte enja nerva. Rizik predstavlja i tzv. „slepo“ postavljanje kanile u venu s otežanim pristupom (Thrush, D. N. i Belsole, R., 1995; Boeson i sar., 2000; Sawaizumi i sar., 2003).

Neblagovremeno prepoznavanje i neadekvatan tretman ostalih lokalnih komplikacija nastalih usled primene periferne intravenske terapije znatno mogu doprineti ošte enju perifernih nerava (Sawaizumi i sar., 2003; Zhang i sar., 2012). S obzirom na faktore rizika, ve ina autora ova ošte enja smatra jatrogenim ošte enjima perifernih nerava (Boeson i sar., 2000; Masoorli, 2004; Zhang i sar., 2012).

1.2.4.4 Tretman

Ukoliko se bolesnik žali na bol poput elektri nog šoka koji zra i duž ruke, tokom postavljanja kanile neophodno je prekinuti postupak i odmah ukloniti kanilu. Rano prepoznavanje ošte enja nerva doprinosi boljoj prognozi i bržem oporavku (Masoorli, 2004; Zhang i sar., 2012). Ošte enja nerva esto zahtevaju kompleksne terapijske procedure uz multidisciplinarni timski pristup (Phillips i sar., 2011). Procedure koje se primenjuju mogu biti neinvazivne i invazivne. Neinvazivne procedure naj eš e podrazumevaju primenu medikamenta, transkutanu elektronervnu terapiju (TENS), *biofeedback* i relaksacionu terapiju (Stevens i sar., 2012). Primena invazivnih metoda, posebno hirurških, u stru noj literaturi je esto

kontroverzna, iako se one često primenjuju u tretmanu neuroma i kompresivnih oštećenja nerava (Stahl i sar., 1996; Stevens i sar., 2012).

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju postavljene su sledeće ciljevi:

1. Utvrditi vrste i učestalost lokalnih komplikacija intravenske terapije primenjene putem periferne venske kanile i njihovu povezanost sa ostalim obeležjima ispitanika.
2. Utvrditi nezavisne faktore rizika za nastanak lokalnih komplikacija intravenske terapije primenjene putem periferne venske kanile.

3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Radne hipoteze i pretpostavljeni rezultati istraživanja:

4. Najčešće lokalne komplikacije periferne intravenske terapije su zapaljenje vena (iznad stope od 5%) i infiltracija datog leka ili rastvora u okolno tkivo umesto nameravani krvni sud (iznad stope od 10%). Drugi stepen ovih komplikacija je najzastupljeniji.
5. Nezavisni faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije vezani za bolesnika su: starost iznad 60 godina, ženski pol, neutropenija, šećerna bolest i indeks telesne mase $> 30 \text{ kg/m}^2$.
6. Nezavisni mehanički faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija intravenske terapije su: prečnik postavljene periferne venske kanile 18 gage i manji, kanile izrađene od teflona i prisustvo kanile *in situ* duže od 72 sata.
7. Nezavisni hemijski faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija intravenske terapije su: primena hipertoničnih rastvora čija je osmolarnost veća od 450 mOsm/l, kiselih rastvora čija je pH manji od 5 i beta-laktamskih antibakterijskih lekova.

4. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

4.1 Uzorak konstrukcija i na in izbora uzorka

Studija o faktorima rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije kod hospitalizovanih bolesnika sprovedena je na Klinici za infektivne bolesti Kliničkog centra Vojvodine u Novom Sadu. Studija je sprovedena u periodu od aprila do septembra 2012. godine. Klinika za infektivne bolesti spada u red tercijarnih zdravstvenih ustanova, pruža usluge zdravstvene zaštite prevashodno za teritoriju Južnobačkog okruga, ali i cele Vojvodine. Stacionarni deo klinike raspolaže sa 100 bolesničkih postelja raspoređenih na šest odeljenja, specijalizovanih prema patologiji infektivnih bolesti. Studijom su obuhvaćena sva odeljenja Klinike. Osnovna delatnost zaposlenih na Klinici usmerena je na kliničko-laboratorijsku dijagnostiku infektivnih i diferencijalno dijagnostikovanje mnogih drugih oboljenja, lečenje obolelih i dalje posthospitalno praćenje bolesnika.

Istraživanjem je obuhvaćeno 368 hospitalizovanih bolesnika koji su ispunili kriterijume za uključivanje u studiju.

Kriterijumi za uključivanje bolesnika u studiju bili su:

- starosno doba veće od 18 godina,
- indikovana intravenska terapija putem periferne venske kanile,
- usmena i pismena (potpisivanjem informativnog pristanka) saglasnost za učestvovanje u istraživanju.

Kriterijumi za neuključivanje bolesnika u istraživanje:

- starosno doba manje od 18 godina,
- da ne prima intravensku terapiju putem periferne venske kanile,
- da je u periodu od 10 dana neposredno pre uključivanja u studiju primao intravensku terapiju putem periferne vene,
- da je alergičan na leukoplast,
- da ima znake hemoragijskog sindroma.

Kriterijumi za isključivanje bolesnika iz istraživanja:

- želja bolesnika da bude isključiven iz daljeg ispitivanja.

4.2 Metodologija istraživanja

Istraživanje o karakteristikama i faktorima rizika nastanka lokalnih komplikacija intravenske terapije kod hospitalizovanih bolesnika sprovedeno je kao opservaciono-prospektivna studija. Nakon davanja obaveštenja bolesniku (Prilog 1) i njegovog informativnog pristanka (Prilog 2) pristupilo se prikupljanju podataka direktno (uzimanjem anamneze i opservacijom mesta postavljene PVK) i indirektno (podaci iz istorije bolesti, bolni kih izveštaja i liste terapijskih naloga). Prikupljeni podaci unosili su se u *protokol istraživanja* (Prilog 3), kreiran na osnovu pregleda vladaju ih stavova iz oblasti koja se istraživala (RCN, 2010; ICN, 2011; Phillips i sar., 2011). Protokol sadrži: podatke o bolesniku, listu pra enja periferne venske kanile i podatke o primenjenoj intravenskoj terapiji.

Podaci o bolesniku

Uzimanjem anamneze od bolesnika prikupljeni su podaci o: polu, godinama života, broju ranijih hospitalizacija, pridruženim bolestima, posebno še ernoj bolesti, lekovima koje primaju duže od mesec dana, alergijama, ranijim komplikacijama intravenske terapije, dominantnoj ruci, postojanju straha od igle pri kanilaciji, zainteresovanosti za dobijanje dodatnih informacija o intravenskoj terapiji i lokalnim komplikacijama.

Podaci o aktuelnoj hospitalizaciji prikupljeni su iz istorije bolesti i bolni kih izveštaja (dužina hospitalizacije, vreme primene intravenske terapije tokom hospitalizacije, vreme uklanjanja kanile u odnosu na vreme otpusta, anatomska lokalizacija infekcije, vrednosti hemoglobina, neutropenija, primena antibiotika, postavljen urinarni kateter, gastri na sonda, drenovi i dr.).

Procena uhranjenosti bolesnika vršena je prema indeksu telesne mase (BMI – *body mass index*), ije su se vrednosti odre ivale prema formuli $BMI = TM (kg)/TV^2(m)$. Podaci za izra unavanje vrednosti ovog antropometrijskog indeksa dobijeni su merenjem telesne visine i telesne mase tokom procedure prijema bolesnika. Za merenje telesne visine koristio se antropometar po Martinu s preciznoš u od 0.1 cm. Telesna masa merila se medicinskom decimalnom vagom s pokretnim tegovima ta nosti merenja 100 g. Na osnovu izra unatih vrednosti BMI bolesnici su prema procenjenoj uhranjenosti stratifikovani u etiri grupe: pothranjenost (BMI < 18.5), normalna uhranjenost (BMI = 18.5–24.9), prekomerna uhranjenost tj. predgojaznost (BMI = 25–29.9) i gojaznost (BMI ≥ 30).

Lista pra enja intravenske kanile

Za potrebe istraživanja na osnovu literaturnih podataka napravljena je Lista pra enja intravenske kanile (Prilog 3). Lista se formirala za svaku postavljenu kanilu, a sadržavala je podatke o postavljanju, pra enju i uklanjanju kanile.

Tokom studije, medicinskim sestrama-tehničarima koje su postavljale kanile bile su dostupne kanile jednog proizvođača (B. Braun Melsungen AG, Germany), pri čemu su kanile promera 18 G, 20 G i 22 G bile Vasofix[®] Branüle[®], dok su one promera 24 G bile Vasofix[®] Certo[®].

Podaci o postavljanju kanile evidentirani su od strane medicinske sestre-tehničara neposredno po završenoj proceduri kanilacije: razlog postavljanja (intravensko davanje lekova, davanje tečnosti, transfuzija krvi, ostalo); promer postavljene kanile (prema internacionalnom standardu *ISO 10555-5*/ od 14 do 24 G); materijal kanile (Teflon[®], Vialon[®]); stanje kože na mestu kanilacije (oštećen integritet, izražena maljavost, narušen integritet, znaci prethodne venepunkcije). Pristup i kvalitet vene procenjivao se prema kriterijumima Obrasca za procenu vene (*Vein Assessment Tool*), čiju je validnost potvrdila Websterova sa saradnicima (2007). Prema ovom obrascu, pristup veni se ocenjivao kao: dobar (vena je bila dobro vidljiva i dobro se palpirala), otežan (slabije vidljiva vena, gde je palpacija bila otežana) i loš (vena se nije videla ni palpirala). Evidentirao se broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju, primenjen antiseptik i sredstvo za stabilizaciju kanile. Jačina bola tokom kanilacije procenjivala se pomoću Numeričke bodovne skale (*Numeric Rating Scale*). Za procenu jačine bola bila 0 na ovoj skali označava da nema bola, od 1 do 3 blag bol, od 4 do 6 umereno jak bol, od 7 do 10 jak bol. Posebno je evidentirano i javljanje bola koji poput „električnih šoka“ prolazi kroz ekstremitet u koji se postavljala kanila. Podaci o mestu postavljanja kanile evidentirani su na šemi neposredno po njenom postavljanju. Istraživač je pri prvoj opservaciji kanile procenio mesto vrha katetera postavljene kanile (predeo šake, ručni zglob, podlaktice, lakatne jame i podkolenice).

Tokom studije, najmanje jednom dnevno istraživač je procenjivao izgled mesta postavljene periferne venske kanile i u pisanoj formi to dokumentovao u delu liste Pra enje kanile. Vizuelnom inspekcijom mesta postavljene kanile pra ena je promena boje i integriteta kože (crvenilo, izbleдела, sjajna koža, otok). Bolesniku su postavljana pitanja o prisustvu bola i nelagodnosti u odnosu na postavljenu kanilu. Palpacijom oko mesta postavljenog katetera (kanile) pra eno je postojanje otoka i palpabilne krutosti vene, a evidentirana je i eventualna pojava bola, nelagodnosti. Pratili su se izgled i zamena sredstva za stabilizaciju. Istraživač je svakodnevno prikupljao podatke od medicinskih sestara-tehničara odgovornih za primenu

intravenske terapije o zameni infuzionih sistema i propiranju kanile. Podaci su se unosili u deo liste Pra enje kanile.

Za dijagnozu infiltracije koristila se Skala infiltracije (*Infiltration scale*, integrisana u Listu pra enja periferne venske kanile – Prilog 3) preporu ena aktuelnim standardima RCN (2010) i INS (2011), ija je pouzdanost i validnost potvr ena (Groll i sar., 2010). Skala je petostepena, pri emu „0“ stepen ozna ava da nema klini kih kriterijuma kojima bi se infiltracija potvrdila. Stepeni od „1“ do „4“ ukazuju na postojanje infiltracije, a broj klini kih kriterijuma se pove ava sa svakim stepenom. Promer otoka odre en skalom merio se plasti nim transparentnim metrom s podelom od 16 cm, ta nosti 0.5 cm.

Za dijagnozu flebitisa koristio se vizuelni infuzioni flebitis skor (*Visual Infusion Phlebitis /VIP/ score*, integrisan u Listu pra enja periferne venske kanile – Prilog 3). VIP skor sa inio je Andrew Jackson (1998), a Galant i Shultz (2006) su potvrdili njegovu validnost i pouzdanost. Osnovni simptomi i znaci koji su pra eni su bol, crvenilo, otok i palpabilna krutost vene. Pored klini kih kriterijuma za procenu flebitisa, ovaj skor sadrži i preporuke za dalji tretman. Skor je šestostepen, pri emu „0“ stepen ozna ava da nema klini kih kriterijuma kojima bi se potvrdilo postojanje znaka flebitisa. Prvi stepen podrazumeva postojanje bola ili crvenila neposredno na mestu postavljene kanile i ukazuje na mogu e prve znake flebitisa. Stepeni od „2“ do „5“ ukazuju na postojanje flebitisa, a broj klini kih kriterijuma se pove ava sa svakim stepenom. Prema standardima RCN (2010), preporuka je da svaka evidentirana promena dijagnostikovana pomo u ovog skora zahteva identifikaciju uzroka i primenu preventivnih mera. U više studija se pod flebitisom podrazumevala pojava najmanje jednog znaka zapaljenja ili simptoma koji je nastao usled primene intravenske terapije putem PVK (May i sar., 1996; Campbell, 1999; Panadero i sar., 2002; Uslusoy i Mete, 2008; Powell i sar., 2008; Do Rego Furtado, 2011), što je koriš eno i u ovom istraživanju.

Podaci o primenjenim rastvorima i lekovima

Rastvori primenjeni kod bolesnika putem perifernog vaskularnog pristupa klasifikovani su u pet grupa (izotoni, izotoni pH < 5, hipertoni, hipertoni pH < 5 i krv i derivati krvi). Podaci za ovu klasifikaciju dobijeni su na osnovu teorijskih vrednosti (Gahart i Nazareno, 2013) i proizvo a ke specifikacije prema serijskom broju rastvora. U deo protokola koji se odnosio na rastvore, za svaki rastvor se evidentirao na in primene, a pratio se i satni volumen primenjenog rastvora, te dužina njegove primene tokom dana.

Lekovi koji su primenjeni kod bolesnika uklju enih u studiju klasifikovani su u sedam grupa (beta-laktamski antibiotici, beta-laktamski antibiotici pH < 5, ostali antibiotici, ostali

antibiotici pH < 5, ostali lekovi, ostali lekovi pH < 5, lekovi koji je pH 3.5 do 7.7). Klasifikacija je izvršena prema anatomsko-terapeutsko-hemijskom klasifikacionom sistemu (Sabo i sar. 2013), kao i na osnovu teorijske pH vrednosti primenjenih lekova (Gahart i Nazareno, 2013). Evidentirani su na in davanja i broj pojedina nih dnevnih doza primenjenih lekova.

U delu liste Uklanjanje kanile medicinska sestra-tehničar evidentirala je razlog za uklanjanje kanile (prekid terapije, vrednosti VIP ili Infiltracionog skora, ostalo), dodatna zapažanja, datum i vreme.

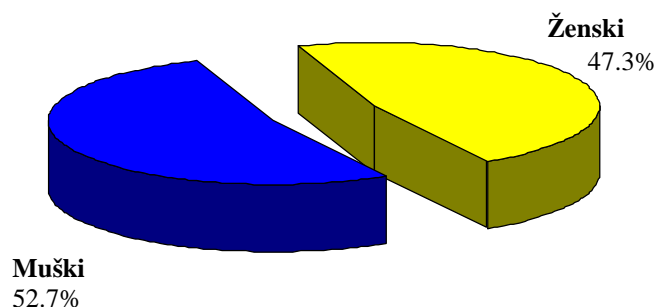
4.3 Statisti ka obrada podataka

Za statističku obradu podataka korišćen je programski paket *Statistical Package for Social Sciences* – SPSS 17. Obrada podataka je obuhvatila metode deskriptivne i inferencijalne statistike. Numerička obeležja su prikazana putem srednjih vrednosti (aritmetička sredina, mod i medijana) i mera varijabiliteta (standardna devijacija, opseg vrednosti), a atributivna obeležja korišćenjem frekvencija i procenata. Komparacija vrednosti numeričkih obeležja između dve ili više grupa vršena je primenom odgovarajućeg parametrijskog Studentovog t-testa, odnosno neparametrijskih Mann-Whitney i Kruskal-Wallis testova. Testiranje razlike frekvencija atributivnih obeležja izvršeno je primenom χ^2 testa. Multivarijantna analiza je uključila primenu binarnog logističkog regresionog modela, a u interpretaciji je korišćena značajnost koeficijenata u modelu (primenom Waldovog testa), odnos šansi (OR – *odds ratio*) zajedno sa 95% intervalom poverenja (CI – *confidence interval*). Statistički značajnim su smatrane vrednosti nivoa značajnosti $p < 0.05$. Rezultati su prikazani tabelarno i grafički uz tekstualni komentar.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.1 Opšte karakteristike bolesnika

U istraživanje je bilo uključeno 368 bolesnika hospitalizovanih na Klinici za infektivne bolesti Kliničkog centra Vojvodine u Novom Sadu.



Grafikon 1. Distribucija bolesnika prema polu

Nešto je veći i broj bolesnika muškog pola ($N = 194$; 52.7%) (Grafikon 1), ali dobijena razlika u polnoj distribuciji nije statistički značajna ($p = 0.297$).

Prosečna starost bolesnika iznosi 50.4 godine (Med = 30, SD = 19.5), pri čemu je najmlađi bolesnik starosti 18, a najstariji 90 godina.

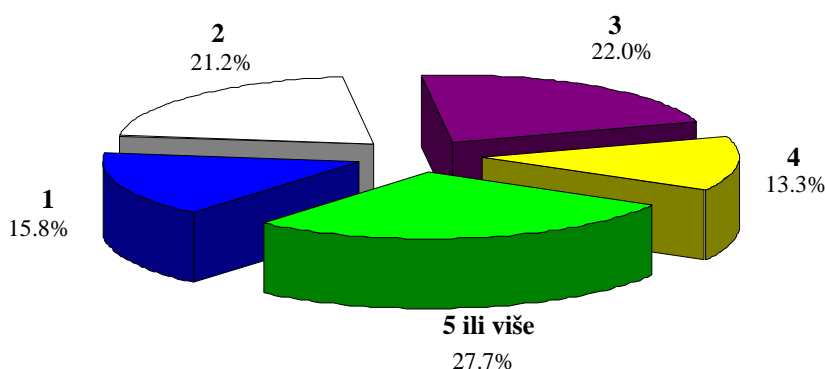
Tabela 12. Distribucija bolesnika prema starosnom dobu

Starosne kategorije	N	%
18–29	74	20.1
30–39	53	14.4
40–49	40	10.9
50–59	64	17.4
60–69	58	15.8
70 i više god.	79	21.5
Ukupno	368	100.0

Postoji značajna razlika ($\chi^2 = 16.554$, $p = 0.005$) u starosnoj distribuciji bolesnika, s najzastupljenijom najstarijom kategorijom (70 godina i više), odnosno najmlađom (18–29 godina), dok je najmanje zastupljena starosna kategorija 40–49 godina (Tabela 12).

5.2 Opšte karakteristike perifernih venskih kanila

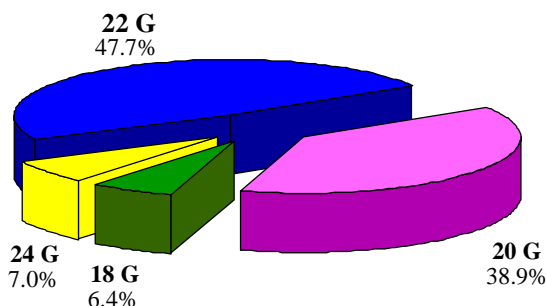
Tokom studije ukupno je opservirano 1428 perifernih venskih kanila. Prosečan broj postavljenih kanila kod bolesnika uključenih u studiju tokom hospitalizacije iznosi 3.9, a Medijana 3 (Rang: 1–24). Svaki sedmi bolesnik imao je postavljenu jednu kanilu, svaki peti bolesnik (21.2%) imao je dve, skoro svaki četvrti (23.4%) imao je tri postavljene kanile. Najveći broj bolesnika imao je pet ili više postavljenih kanila (27.7%) tokom hospitalizacije. Dobijeni podaci su prikazani na Grafikonu 2.



Grafikon 2. Broj postavljenih perifernih venskih kanila

Razlog postavljanja kanile je u najvećem broju slučajeva bio primena infuzionih rastvora (N = 1415, 99.2%), zatim intravensko davanje lekova (N = 1316, 92.2%), a kod znatno manjeg broja transfuzija krvi i krvnih derivata (N = 19, 1.3%) ili ostalo (N = 9, 0.6%).

Skoro svaka druga postavljena kanila (N = 680, 47.7%) bila je veličine 22 G, a 555 (38.9%) kanila bilo je prethodno veličine 20 G. Svaka šesnaesta kanila bila je veličine 18 G (N = 91, 6.4%), a nije bilo postavljenih kanila većeg prethodno (Grafikon 3).



Grafikon 3. Prethodno postavljene periferne venske kanile izražene u gejdžima (G)

Analizirane kanile su u najvećem broju (N = 1326, 92.9%) izrađene od Teflona[®], a ostale kanile su od Vialona[®].

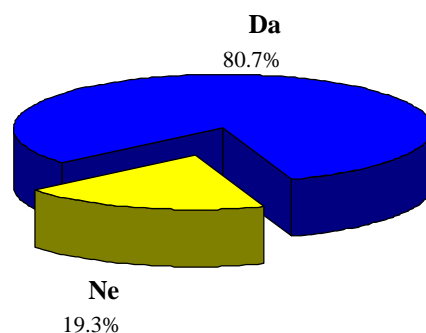
5.3 Prisustvo lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije u odnosu na potencijalne faktore rizika

Da bi se utvrdilo koji faktori su značajno povezani s nastankom lokalnih komplikacija, prvo je primenjena univarijantna analiza, a zatim su one varijable koje su se pokazale značajne u univarijantnoj analizi uključene u multivarijantnu analizu kao potencijalni prediktori (faktori rizika) nastanka lokalnih komplikacija. Analizirana su obeležja koja se odnose na bolesnika, mehanički faktori (koji se odnose na postavljanje i postavljenu kanilu) i hemijski faktori (koji se odnose na primenjene lekove i rastvore).

5.3.1 Analiza faktora rizika za nastanak lokalnih komplikacija vezanih za bolesnika

Univarijantnom analizom sa zavisnom promenljivom lokalne komplikacije analiziran je uticaj potencijalnih nezavisnih faktora rizika koji se odnose na bolesnika: sociodemografske karakteristike (pol, starost), dominantna ruka, indeks telesne mase – BMI, pridružene bolesti, šećerna bolest, postojanje specifičnih prethodnih ili sadašnjih oboljenja i/ili stanja koja utiču na primenu intravenske terapije, pušenje, alergije, ranije hospitalizacije, ranije komplikacije kod primene intravenske terapije, vrednost hemoglobina, prisustvo neutropenije, prisustvo infekcija i primena antibiotika tokom hospitalizacije, postavljen urinarni kateter, postojanje straha od igle, zainteresovanost za dobijanje informacija o perifernoj intravenskoj terapiji i lokalnim komplikacijama, trajanje primene intravenske terapije tokom hospitalizacije i vreme uklanjanja kanile u odnosu na otpust.

Lokalne komplikacije periferne intravenske terapije su bile prisutne kod četiri petine bolesnika (N = 297, 80.7%), što je znatno veći broj ($\chi^2 = 138.793$, $p < 0.001$) u odnosu na broj bolesnika bez komplikacija (Grafikon 4). Skoro svaki drugi bolesnik s prisutnim komplikacijama imao je flebitis kao jedinu komplikaciju (N = 140; 47,1%), nešto manji broj flebitis i infiltraciju (N = 129; 43,3%), a najmanji broj samo infiltraciju (N = 28; 9.3%).



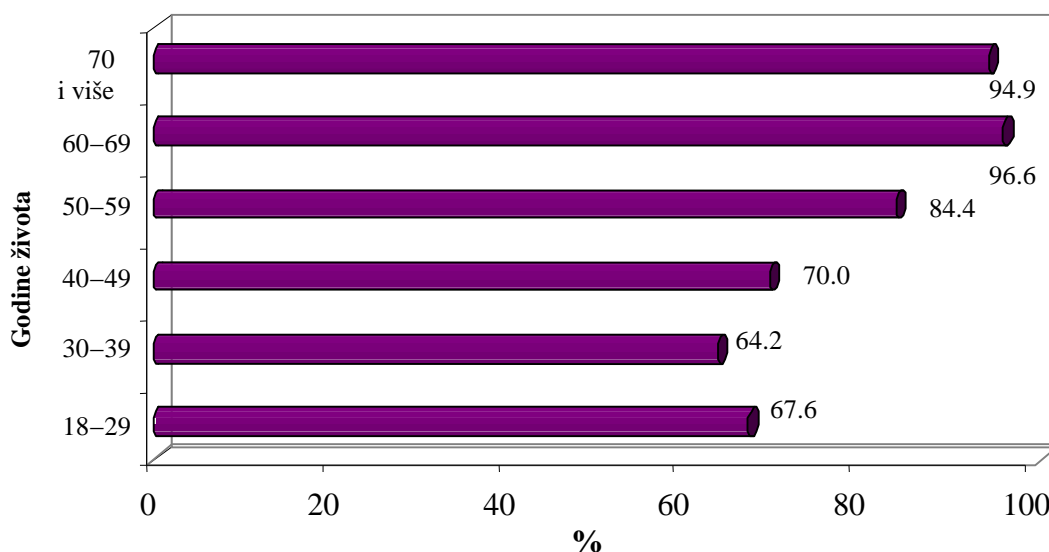
Grafikon 4. Prisustvo lokalnih komplikacija kod bolesnika

Više od tri četvrtine bolesnika muškog pola (76.3%) imali su komplikacije, kao i veina bolesnika ženskog pola (85.9%), a dobijena razlika je statistički značajna ($\chi^2 = 5.143$, $p = 0.023$) (Tabela 13).

Tabela 13. Prisustvo komplikacija u odnosu na pol bolesnika

Pol		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
Muški	N	46	148	194
	%	23.7	76.3	100.0
Ženski	N	25	149	174
	%	14.4	85.6	100.0
Ukupno	N	71	297	368
	%	19.3	80.7	100.0

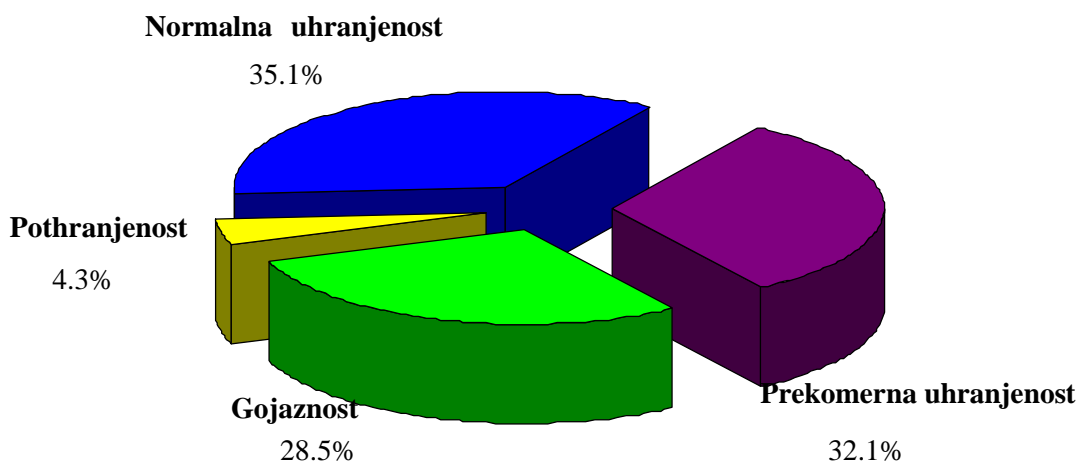
Utvrđena je statistički značajna razlika ($\chi^2 = 40.657$, $p < 0.001$) u prisustvu komplikacija u odnosu na starost bolesnika (Grafikon 5), sa znatnim povećanjem prisutnih komplikacija s povećanjem starosti (od 67.6% kod pacijenata starosti 18–29 godina do 96.6% kod bolesnika starosti 60–69 godina, odnosno 94.9% kod bolesnika starosti 70 i više godina).



Grafikon 5. Prisustvo komplikacija u odnosu na starost bolesnika

Bolesnici starosti 50–59 godina imaju 2.6 puta veći u šansu za prisustvo lokalne komplikacije periferne intravenske terapije u odnosu na najmlađe bolesnike, bolesnici starosti 60–69 godina 13.4 puta veći u šansu, dok je kod bolesnika starosti 70 i više godina šansa za prisustvo lokalne komplikacije devet puta veća u odnosu na bolesnike starosti 20–29 godina.

Prosečna vrednost indeksa telesne mase (BMI) bolesnika uključujući njih u studiju iznosi 26.9 kg/m² (Med = 26.8, SD = 5.5). Minimalna vrednost iznosi 15.24, a maksimalna 52.55 kg/m².



Grafikon 6. Distribucija bolesnika prema vrednostima BMI

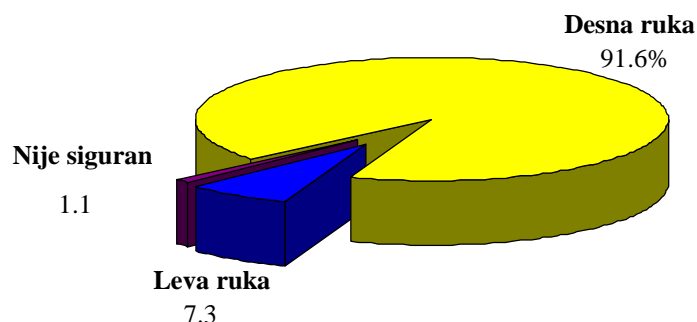
Postoji statistički značajna razlika ($\chi^2 = 86.848$, $p < 0.001$) u zastupljenosti kategorija bolesnika prema BMI (Grafikon 6). Prekomerna uhranjenost (BMI 25–29.9 kg/m²) bila je prisutna kod skoro svakog trećeg bolesnika (N = 118; 32.1%), a gojaznost (BMI ≥ 30 kg/m²) kod 105 bolesnika (28.5%) uključujući njih u studiju.

Nije utvrđena značajna razlika ($p = 0.144$) u prisustvu komplikacija u odnosu na klasifikaciju bolesnika prema BMI (Tabela 14). Ukoliko podatke za BMI klasifikujemo u dve kategorije, to jest pothranjenost/normalna uhranjenost (BMI < 25 kg/m²) i prekomerna uhranjenost/gojaznost (BMI ≥ 25 kg/m²), ne postoji značajna razlika u prisustvu komplikacija u odnosu na ovako definisano obeležje ($p = 0.776$).

Tabela 14. Prisustvo komplikacija u odnosu na klasifikaciju bolesnika prema BMI

Klasifikacija bolesnika prema BMI		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
Pothranjenost	N	0	16	16
	%	0.0	100.0	100.0
Normalna uhranjenost	N	27	102	129
	%	20.9	79.1	100.0
Prekomerna uhranjenost	N	20	98	118
	%	16.9	83.1	100.0
Gojaznost	N	24	80	104
	%	23.1	76.9	100.0
Ukupno	N	71	296	367
	%	19.3	80.7	100.0

Većina bolesnika uključeni u studiju desna ruka je dominantna (N = 337, 91.6%). Podaci su prikazani na Grafikonu 7. Analiziranjem prisustva lokalnih komplikacija u odnosu na dominantnu ruku nije utvrđena značajna razlika (p = 0.339).



Grafikon 7. Dominantna ruka bolesnika

Pridružene bolesti su prisutne kod nešto više od polovine bolesnika (N = 192; 52.2%) uključeni u studiju. Uvidom u Tabelu 15 može se uočiti da manje od polovine bolesnika nema nijednu pridruženu bolest (45.8%), a više od četvrtine bolesnika ima jednu (26.8%), odnosno dve ili više bolesti (27.4%).

Tabela 15. Prisustvo pridruženih bolesti

Broj bolesti	N	%
0	176	47.8
1	98	26.6
2	72	19.6
3	18	4.9
4	3	0.8
5	1	0.3
Ukupno	368	100.0

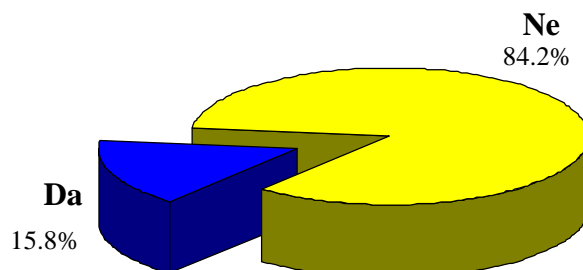
Lokalne komplikacije su znatno češće ($\chi^2 = 25.363$, $p < 0.001$) zastupljene kod bolesnika s pridruženim bolestima (90.6% vs. 69.9%) (Tabela 16).

Tabela 16. Prisustvo komplikacija kod bolesnika s pridruženim bolestima

Pridružene bolesti	Prisustvo komplikacija		Ukupno	
	Ne	Da		
Ne	N	53	123	176
	%	30.1	69.9	100.0
Da	N	18	174	192
	%	9.4	90.6	100.0
Ukupno	N	71	297	368
	%	19.3	80.7	100.0

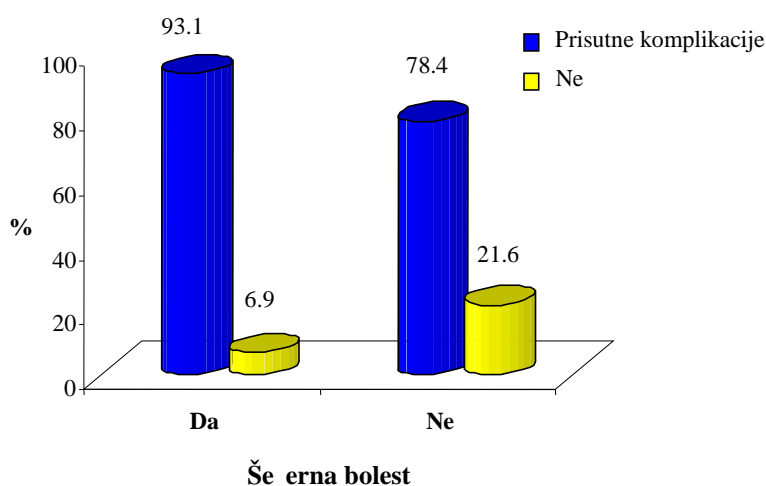
Pridružene bolesti i stanja koja su od posebnog značaja za postavljanje periferne intravenske kanile su prisutna kod 24 bolesnika (6.5%), od toga mastektomija kod dve bolesnice (0.5%), limfedem kod jedne bolesnice (0.3%), cerebrovaskularni akcidenti kod 12 (3.3%) bolesnika i ostale bolesti stanja kod 10 bolesnika (2.7%).

Šećerna bolest, kao pridružena bolest, bila je prisutna kod nešto više od sedmine bolesnika uključujući njih u studiju ($N = 57$; 15.5%), što je prikazano na Grafikonu 8.



Grafikon 8. Distribucija bolesnika u odnosu na prisustvo šećerne bolesti

Kod bolesnika uključujući njih u studiju koji su imali šećernu bolest kao pridruženu bolest komplikacije su znatno češće ($\chi^2 = 6.796$, $p = 0.009$) bile prisutne u odnosu na bolesnike koji nisu imali ovu bolest (93.1% vs. 78.4%). Podaci su prikazani na Grafikonu 9.



Grafikon 9. Prisustvo komplikacija u odnosu na prisustvo šećerne bolesti

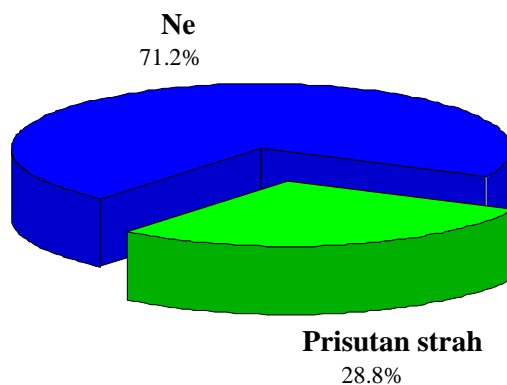
Prosečno proteklo vreme od dijagnostikovanja šećerne bolesti iznosi 10.5 godina (Med = 11, Mod = 1, SD = 7.0) kod bolesnika uključujući njih u studiju. Najkraće proteklo vreme od dijagnostikovanja šećerne bolesti iznosi jednu godinu, a najduže 30 godina.

Skoro dve trećine bolesnika s dijagnozom šećerne bolesti kao pridružene bolesti prima antidijabetičku terapiju peroralno (65.5%), svaki peti bolesnik (20.7%) insulinsku terapiju, a sedam bolesnika (12.1%) kombinovanu terapiju.

Među analiziranim bolesnicima, skoro svaki četvrti je pušač (N = 82; 22.3%). Prosečan broj cigareta koji dnevno konzumiraju iznosi 17.95 (Med = 20, SD = 7.4, Rang: 5–40). Prosečan broj pušačkih godina ovih bolesnika iznosi 22.9 godina (Med = 22, SD = 12.3, Rang: 2–50). Nije utvrđena značajna razlika u prisustvu komplikacija u odnosu na pušački status bolesnika (p = 0.665).

Prema prikupljenim anamnestičkim podacima, alergija je prisutna kod nešto više od četvrtine bolesnika (N = 95, 25.9%), pri čemu na antibiotike 65 (17.4%), hranu osam (2.2%), anestetike jedan (0.3%) i na ostale alergene 37 (10.1%) bolesnika. Analiziranjem razlike u prisustvu komplikacija između bolesnika s prisutnom alergijom (85.3%) i bolesnika bez alergije (79.0%), utvrđeno je da ona nije značajna (p = 0.186).

Strah od igle prilikom postavljanja periferne intravenske kanile bio je prisutan kod 104 (28.3%) bolesnika koji su uključeni u studiju. Podaci su prikazani na Grafikonu 10.



Grafikon 10. Prisustvo straha od igle pri postavljanju kanile

Uvidom u Tabelu 17 može se uočiti postojanje razlike u prisustvu komplikacija kod osoba koje imaju odnosno nemaju strah od igle pri kanilaciji (72.1% vs. 83.7%). Uočena razlika je statistički značajna ($\chi^2 = 6.243$, p = 0.012).

Tabela 17. Prisustvo komplikacija u odnosu na strah od igle

Strah od igle	Prisustvo komplikacija		Ukupno
	Ne	Da	
Ne postoji	N	42	215
	%	16.3	83.7
Prisutan	N	29	75
	%	27.9	72.1
Ukupno	N	71	290
	%	19.7%	80.3

Pre aktuelne hospitalizacije skoro svaki četvrti bolesnik je imao jednu ($N = 87, 23.6\%$), više od polovine (57.1%) od dve do pet hospitalizacija, a skoro svaki peti bolesnik ($N = 71; 19.3\%$) više od pet hospitalizacija. Dobijena razlika je statistički značajna ($\chi^2 = 94.310, p < 0.001$). Uvidom u Tabelu 18 može se uočiti da je svaki četvrti ($N = 89, 24.2\%$) bolesnik tokom ranijih hospitalizacija imao neku lokalnu komplikaciju tokom primene periferne intravenske terapije.

Tabela 18. Prisustvo ranijih komplikacija intravenske terapije

Prisutne ranije komplikacije	N	%
Ne	257	69.8
Da	89	24.2
Ne znam	22	6.0
Ukupno	368	100.0

Kao što se može videti iz Tabele 19, svaki peti bolesnik (19.8%) s ranijim komplikacijama je imao ukupno jednu od navedenih komplikacija, dok je najviše broj bolesnika (61.5%) imao dve komplikacije, od kojih su najčešće zastupljene bile infiltracija i flebitis.

Tabela 19. Distribucija bolesnika prema broju ranijih komplikacija

Broj ranijih komplikacija	Naziv komplikacije	N	%
1	Hematom	4	
	Flebitis	12	
	Infiltracija	1	
	Ostalo	1	
	Ukupno¹	18	20.2
2	Infiltracija + flebitis	49	
	Hematom + flebitis	7	
	Ukupno²	56	62.9
3	Hematom + flebitis + infiltracija	13	
	Ukupno³	13	14.6
4	Hematom + flebitis + infiltracija + ekstravazacija	2	
	Ukupno⁴	2	2.24
	Ukupno¹⁺²⁺³⁺⁴	89	100.0

Postoji značajna razlika u prisustvu komplikacija u odnosu na prisustvo ranijih komplikacija ($\chi^2 = 17.353, p < 0.001$), a podaci su prikazani u Tabeli 20.

Tabela 20. Prisustvo komplikacija u odnosu na postojanje ranijih komplikacija

Ranije komplikacije	Prisustvo komplikacija		Ukupno
	Ne	Da	
Nema	N	64	193
	%	24.9	75.1
Prisutne	N	5	84
	%	5.6	94.4
Ne znam	N	2	20
	%	9.1	90.9
Ukupno	N	71	297
	%	19.3	80.7

Od ukupnog broja bolesnika ($N = 386$) uklju enih u studiju, kod više od tri četvrtine ($N = 282$; 76.6%) je tokom hospitalizacije potvr eno prisustvo infekcije, pri emu su prema anatomskoj lokalizaciji najzastupljenije bile infekcije sistema za varenje ($N = 65$; 17.7%) (Tabela 21).

Tabela 21. Distribucija infekcija prema anatomskoj lokalizaciji

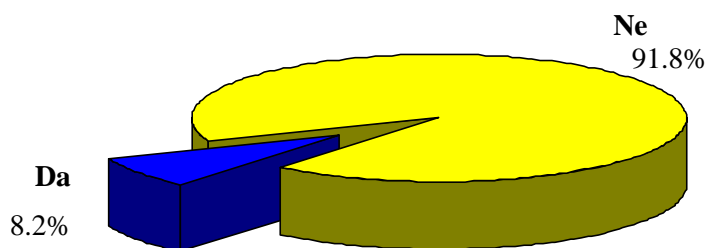
Anatomska lokalizacija	N	% ¹	% ²
Sistem za disanje i pneumonije	53	14.4	18.8
Centralni nervni sistem	34	9.2	12.1
Sistem za varenje	65	17.7	23.0
Mokra ni sistem	53	14.4	18.8
Koža i meka tkiva	23	6.3	8.2
Ostale	36	9.8	12.8

¹ % ra unat u odnosu na ukupan broj pacijenata ($N = 386$)

² % ra unat u odnosu na broj pacijenata s infekcijama ($N = 282$)

Lokalne komplikacije su znatno eše ($\chi^2 = 17.518$, $p < 0.001$) zastupljene kod bolesnika s manifestnim infekcijama (85.5%) u odnosu na ostale bolesnike (65.1%).

Neutropenija je tokom hospitalizacije bila prisutna kod 30 bolesnika (8.2%) uklju enih u studiju, što je prikazano na Grafikonu 11.



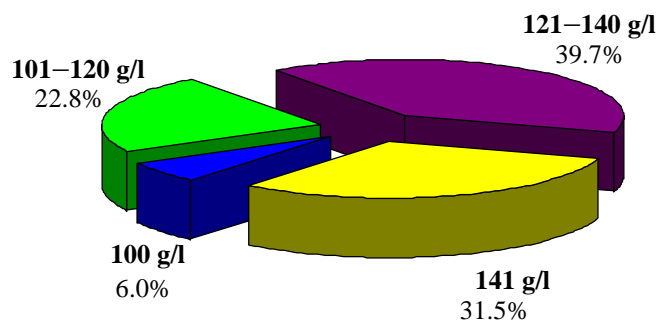
Grafikon 11. Distribucija bolesnika u odnosu na prisutnu neutropeniju

Analiziranjem prisustva komplikacija kod bolesnika koji imaju ($N = 26$; 86.7%), odnosno nemaju neutropeniju ($N = 271$; 80.2%), nije utvr ena zna ajna razlika izme u ove dve grupe ($p = 0.388$) (Tabela 22).

Tabela 22. Prisustvo komplikacija u odnosu na prisustvo neutropenije

Neutropenija	Prisustvo komplikacija		Ukupno
	Ne	Da	
Ne	N	67	338
	%	19.8	100.0
Da	N	4	30
	%	13.3	100.0
Ukupno	N	71	368
	%	19.3	100.0

Prosečna vrednost hemoglobina kod bolesnika iznosi 129.8 (Med = 131, SD = 18.5, Rang: 77–185). Najveći broj bolesnika (39.7%) je imao vrednost hemoglobina 121–140 g/l, a najmanji broj (6%) vrednosti hemoglobina 100 g/l (Grafikon 12). U analizi razlike u prisustvu lokalnih komplikacija u odnosu na vrednosti hemoglobina nije utvrđena značajna razlika ($p = 0.122$).



Grafikon 12. Distribucija bolesnika prema vrednosti hemoglobina

Tokom hospitalizacije antibiotik je propisan kod 261 bolesnika (70.9%). Putem intravenske infuzije antibiotici su primenjeni kod 234 bolesnika (90%), peroralno kod 79 bolesnika (30.4%), intramuskularno kod sedam (2.7%) i intravenskom bolus metodom kod jednog bolesnika (0.4%). Više od polovine bolesnika ($N = 200$; 54.3%) tokom hospitalizacije primalo je antibiotike samo jednom metodom (Tabela 23).

Tabela 23. Metod primene antibiotika tokom hospitalizacije

Broj metoda primene	Metod primene antibiotika	N	%
1	Peroralno	22	
	Intramuskularno	2	
	Intravenski bolus	1	
	Intravenska (i.v.) infuzija	175	
	Ukupno¹	200	54.3
2	Peroralno + i.v. infuzija	56	
	Peroralno + intramuskularno	2	
	Intramuskularno + i.v. infuzija	2	
	Ukupno²	60	16.3
3	Peroralno + intramuskularno + i.v. infuzija	1	
	Ukupno³	1	0.3
	Ukupno¹⁺²⁺³	261	70.9
Nisu primenjeni		107	29.1
Ukupno		368	100.0

Postoji statistički značajna razlika u prisustvu komplikacija kod bolesnika u odnosu na primenu antibiotika ($\chi^2 = 27.766$, $p < 0.001$), pri čemu su komplikacije znatno više zastupljene kod bolesnika koji su primali antibiotike u odnosu na one koji to nisu (87.7% vs. 63.9%) (Tabela 24).

Tabela 24. Prisustvo komplikacija u odnosu na primenu antibiotika

Primena antibiotika	Prisustvo komplikacija		Ukupno	
	Ne	Da		
Ne	N	39	69	108
	%	36.1	63.9	100.0
Da	N	32	228	260
	%	12.3	87.7	100.0
Ukupno	N	71	297	368
	%	19.3	80.7	100.0

Tokom hospitalizacije, kod skoro svakog sedmog bolesnika uključenog u studiju (N = 57; 15.4%) postavljen je urinarni kateter, kod tri bolesnika (0.8%) gastri na sonda, kod dva (0.5%) dren, kod jednog (0.3%) CVK, odnosno kod dva bolesnika (0.5%) ostalo.

Tabela 25. Prisustvo lokalnih komplikacija u odnosu na postavljen urinarni kateter

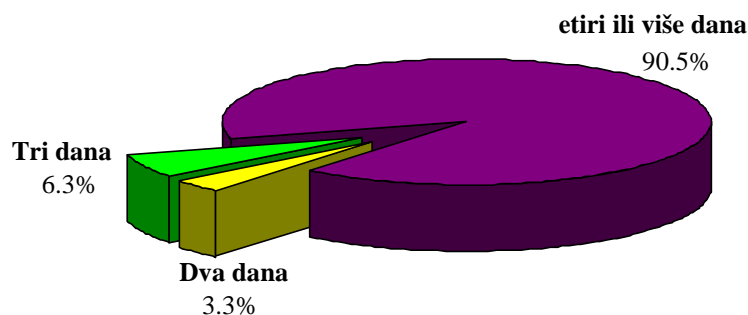
Postavljen urinarni kateter	Prisustvo komplikacija		Ukupno	
	Ne	Da		
Ne	N	70	241	311
	%	22.5	77.5	100.0
Da	N	1	56	57
	%	1.8	98.2	100.0
Ukupno	N	71	297	368
	%	19.3	80.7	100.0

Uvidom u Tabelu 25 može se uočiti da je kod 56 od 57 bolesnika (98.2%) s postavljenim urinarnim kateterom nastala neka od lokalnih komplikacija uzrokovana primenom periferne intravenske terapije, dok je kod ostalih bolesnika prisustvo ovih komplikacija manje zastupljeno (77.5%). Utvrđena razlika je statistički značajna ($\chi^2 = 13.325$, $p < 0.001$).

Svaki drugi bolesnik (50.4%) je bio zainteresovan za dodatne informacije o intravenskoj terapiji.

Kod bolesnika uključenih u studiju prosečno vreme primene periferne intravenske terapije iznosi tokom hospitalizacije 11.17 dana (Med = 9, SD = 9, Rang: 2–74 dana).

Primena intravenske terapije tokom hospitalizacije kod većine bolesnika (N = 333; 90,5%) bila je tokom četiri ili više dana, što je znatno veći broj ($\chi^2 = 541.473$, $p < 0.001$) u odnosu na broj bolesnika kod kojih je ona primenjena dva, odnosno tri dana (Grafikon 13).



Grafikon 13. Trajanje primene intravenske terapije tokom hospitalizacije

Uvidom u Tabelu 26 može se uočiti prisustvo lokalnih komplikacija kod većine bolesnika (85.9%) gde je periferna intravenska terapija primenjena četiri ili više dana, dok je prisustvo ovih komplikacija znatno manje kod bolesnika koji su ovu terapiju primali dva dana (50.0%), odnosno tri dana (21.7%) ($\chi^2 = 64.364$, $p < 0.001$).

Tabela 26. Prisustvo komplikacija prema dužini primene intravenske terapije

Trajanje intravenske terapije (u danima)		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
2	N	6	6	12
	%	50.0	50.0	100.0
3	N	18	5	23
	%	78.3	21.7	100.0
4 ili više	N	47	286	333
	%	14.1	85.9	100.0
Ukupno	N	71	297	368
	%	19.3	80.7	100.0

5.3.2 Multivarijantna analiza uticaja faktora rizika na nastanak lokalnih komplikacija intravenske terapije vezanih za bolesnika

U cilju utvrđivanja prediktora prisustva lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije kod bolesnika, primenom univarijantne analize izdvojene su kao statistički značajne sledeće varijable: pol, starost, pridružene bolesti, šećerna bolest, ranije komplikacije, prisustvo infekcije, strah od igle, primena antibiotika, urinarni kateter, vreme primene intravenske terapije. Navedena obeležja su uključena kao nezavisne varijable u multivarijantnu logističku regresiju sa zavisnom varijablom komplikacije (1 = prisustvo komplikacija, 0 = nema komplikacija). Primenom *forward* metode se kao statistički značajni u logističkom regresionom modelu izdvajaju: pol, starost, ranije komplikacije, prisustvo infekcije.

Tabela 27. Logistički regresioni model sa zavisnom varijablom prisustvo lokalnih komplikacija

Nezavisni faktori	B*	Wald	p	OR	95% CI za OR	
					Lower	Upper
Pol						
Muški				1.000		
Ženski	0.631	4.078	0.043	1.879	1.019	3.467
Starost						
20–29		19.666	0.001	1.000		
30–39	-0.225	0.295	0.587	0.798	0.354	1.800
40–49	-0.142	0.095	0.757	0.868	0.353	2.134
50–59	0.617	1.824	0.177	1.854	0.757	4.542
60–69	2.413	9.576	0.002	11.171	2.423	51.514
70 i više god.	1.579	6.569	0.010	4.851	1.450	16.227
Prisustvo infekcije						
Ne				1.000		
Da	1.311	15.706	0.000	3.710	1.940	7.095
Ranije komplikacije						
Ne		10.280	0.006	1.000		
Da	1.656	10.144	0.001	5.238	1.891	14.512
Ne znam	0.568	0.463	0.496	1.765	0.344	9.058
Konstanta	-0.574	2.307	0.129	0.563		

U Tabeli 27 su prikazani nestandardizovani koeficijenti logističkog regresionog modela (B), značajnost koeficijenata u modelu (primenom Waldovog testa), odnos šansi (OR – *Odds ratio*), zajedno sa 95% intervalom poverenja (CI – *Confidence interval*). Bolesnici ženskog pola imaju skoro dva puta veći u šansu za nastanak lokalnih komplikacija u odnosu na bolesnike muškog pola (OR = 1.88, 95% CI: 1.02–3.47). Bolesnici starosti 60–69 godina

imaju 11 puta ve u šansu za prisustvo lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije (OR = 11.17, 95% CI: 2.42–51.51) u odnosu na najmla e bolesnike (starosti 19–29 godina), dok bolesnici starosti 70 i više godina imaju skoro pet puta ve u šansu za nastanak komplikacija (OR = 4.85, 95% CI: 1.45–16.23). Bolesnici s prisutnim infekcijama imaju skoro etiri puta ve u šansu za nastanak komplikacija (OR = 3.71, 95% CI: 1.94–7.09), dok bolesnici koji su imali ranije komplikacije imaju oko pet puta ve u šansu za nastanak komplikacija u odnosu na one koji nisu imali komplikacije (OR = 5.24, 95% CI: 1.89–14.51).

5.3.3 Analiza uticaja mehani kih faktora rizika na nastanak lokalnih komplikacija

Univarijantnom analizom sa zavisnom promenljivom lokalne komplikacije analiziran je uticaj potencijalnih nezavisnih mehani kih faktora rizika koji se odnose na postavljanje i postavljenu kanilu: promer i materijal kanile, mesto postavljanja, stanje kože, pristup veni, primenjen antiseptik i sredstvo za stabilizaciju, broj pokušaja pri postavljanju kanile u istu anatomsku regiju, intenzitet bola, prisustvo bola kao „elektri ni šok“, vreme zadržavanja kanile. Prisustvo komplikacija analizirano je u odnosu na ukupan broj postavljenih kanila.

Analiziranjem nastanka bilo koje vrste komplikacije utvr ena je statisti ki zna ajna razlika u odnosu na promer kanile ($\chi^2 = 42.569$, $p < 0.001$), tako da se pove anjem promera kanile pove ava broj komplikacija. Najmanji broj komplikacija (42.0%) je prisutan kod kanila najmanjeg promera (24 G), a najve a zastupljenost komplikacija (70.8%) je prisutna kod kanila promera 18 G (Tabela 28).

Tabela 28. Prisustvo komplikacija u odnosu na promer kanile

Promer kanile		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
24 G	N	58	42	100
	%	58.0	42.0	100.0
22 G	N	305	372	677
	%	45.1	54.9	100.0
20 G	N	173	380	553
	%	31.3	68.7	100.0
18 G	N	26	63	89
	%	29.2	70.8	100.0
Ukupno	N	562	857	1419
	%	39.6	60.4	100.0

Podaci prikazani u Tabeli 29 ukazuju na to da je znatno ve i broj lokalnih komplikacija prisutan kod kanila izra enih od Teflona[®] (61.8%) u odnosu na kanile izra ene od Vialona[®] (42.0%). Utvr ena razlika statisti ki je zna ajna ($\chi^2 = 15.218$, $p < 0.001$).

Tabela 29. Prisustvo komplikacija u odnosu na materijal kanile

Materijal kanile		Lokalne komplikacije		Ukupno
		Ne	Da	
Teflon [®]	N	504	815	1319
	%	38.2	61.8	100.0
Vialon [®]	N	58	42	100
	%	58.0	42.0	100.0
Ukupno	N	562	857	1419
	%	39.6	60.4	100.0

U Tabeli 30 prikazani su podaci o anatomskoj regiji postavljanja periferne venske kanile kod bolesnika uklju enih u studiju. Kod svakog petog bolesnika kanila je postavljena u predelu desne podlaktice (21.2%), odnosno leve podlaktice (20.6%), kod svakog desetog bolesnika u desni predeo šake (10%), odnosno levi predeo šake (10.7%), a u neznatno manjem broju su kanile postavljene u predelu desnog (9.7%), odnosno levog ru nog zgloba (9%).

Tabela 30. Anatomaska regija postavljanja kanile

Anatomaska regija	N	%
Desni predeo šake	142	10.0
Desni ru ni zglob	139	9.7
Desna podlaktica	303	21.2
Desna lakatna jama	137	9.6
Levi predeo šake	152	10.6
Levi ru ni zglob	128	9.0
Leva podlaktica	294	20.6
Leva lakatna jama	96	6.7
Ostalo	18	1.3
Potkolenica	16	1.1
Nedostaju i podatak	3	0.2
Ukupno	1428	100.0

Postoji statisti ki zna ajna razlika u prisustvu komplikacija u odnosu na anatomsku regiju postavljanja kanile ($\chi^2 = 18.368$, $p = 0.003$). Uvidom u Tabelu 31 može se uo iti da je najmanji broj komplikacija prisutan kod kanila postavljenih u predelu potkolenice (18.8%), a najve i kod kanila postavljenih u predelu lakatne jame (67.4%).

Tabela 31. Prisustvo komplikacija u odnosu na mesto postavljanja kanile

Anatomaska regija		Komplikacije		Ukupno
		Ne	Da	
Predeo šake	N	124	170	294
	%	42.2	58.0	100.0
Ru ni zglob	N	107	159	266
	%	40.2	59.8	100.0
Podlaktica	N	240	355	595
	%	40.3	59.7	100.0
Lakatna jama	N	76	157	233
	%	32.6	67.4	100.0
Potkolenica	N	13	3	16
	%	81.3	18.8	100.0
Ostalo	N	5	13	18
	%	27.8	72.2	100.0
Ukupno	N	565	857	1422
	%	39.7	60.3	100.0

Medicinske sestre su pri prvom pokušaju postavile više od četiri petine kanila (82.9%), dok je znatno manje kanila postavljeno u drugom (14%), odnosno trećem pokušaju (2.9%) postavljanja kanile u istu anatomsku regiju (Tabela 32).

Tabela 32. Broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju

Broj pokušaja	N	%
1	1184	82.9
2	200	14.0
3	41	2.9
4	3	0.2
Ukupno	1428	100.0

Uvidom u Tabelu 33 može se uočiti da, ukoliko je broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju bio veći od dva, nisu postavljene kanile najvećeg promera (18 G), što nije slučaj s manjim brojem pokušaja postavljanja kanila ovog promera. Analiziranjem promera postavljenih kanila u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju utvrđena je statistički značajna razlika ($\chi^2 = 32.444$, $p < 0.001$).

Tabela 33. Promer kanile u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile

Broj pokušaja postavljanja kanile		Veličina kanile				Ukupno
		24 G	22 G	20 G	18 G	
1	N	81	597	427	79	1184
	%	6.8	50.4	36.1	6.7	100.0
2	N	14	64	110	12	200
	%	7.0	32.0	55.0	6.0	100.0
3 ili 4	N	5	20	19	0	44
	%	11.4	45.5	43.2	0.0	100.0
Ukupno	N	100	681	556	91	1428
	%	7.0	47.7	38.9	6.4	100.0

Kao što se može videti iz Tabele 34, ne postoji značajna razlika u nastanku lokalnih komplikacija intravenske terapije u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju ($p = 0.527$).

Tabela 34. Prisustvo komplikacija u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile

Broj pokušaja postavljanja kanile		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
1	N	474	703	1177
	%	40.3	59.7	100.0
2	N	72	126	198
	%	36.4	63.6	100.0
3 ili 4	N	16	28	44
	%	36.4	63.6	100.0
Ukupno	N	562	857	1419
	%	39.6	60.4	100.0

Uvidom u Tabelu 35 može se uočiti da je, prema proceni medicinskih sestara-tehničara, pri postavljanju najvećeg broja kanila (N = 1041) integritet kože bio očuvan. Zastupljenost lokalnih komplikacija nije značajno različita prema procenjenom stanju kože na mestu postavljanja kanile ($p = 0.929$).

Tabela 35. Prisustvo komplikacija u odnosu na stanje kože

Stanje kože	Prisustvo komplikacija			Ukupno
		Ne	Da	
Očuvan integritet	N	417	624	1041
	%	40.1	59.9	100.0
Izražena maljavost	N	32	48	80
	%	40.0	60.0	100.0
Narušen integritet	N	98	161	259
	%	37.8	62.2	100.0
Prethodne venepunkcije	N	15	24	39
	%	38.5	61.5	100.0
Ukupno	N	562	857	1419
	%	39.6	60.4	100.0

Medicinske sestre-tehničari su procenile pristup veni kao dobar pri postavljanju najvećeg broja kanila (N = 984) tj. vena se dobro videla i palpirla (Tabela 36). Značajna razlika u nastanku lokalnih komplikacija intravenske terapije u odnosu na pristup veni nije utvrđena ($p = 0.093$).

Tabela 36. Prisustvo komplikacija u odnosu na pristup veni

Pristup veni	Prisustvo komplikacija			Ukupno
		Ne	Da	
Dobar	N	391	593	984
	%	39.7%	60.3%	100.0%
Otežan	N	157	255	412
	%	38.1%	61.9%	100.0%
Loš	N	14	9	23
	%	60.9%	39.1%	100.0%
Ukupno		562	857	1419
		39.6%	60.4%	100.0%

Najčešće primenjen antiseptik u pripremi mesta za postavljanje kanile bio je 70% alkohol (95.4%), kod 4% kanila ostali antiseptici, dok je u pripremi mesta za postavljanje 0.4% kanila korišćen povidon jod rastvor. Nije utvrđena razlika u nastanku lokalnih komplikacija intravenske terapije u odnosu na primenjen antiseptik pre postavljanja kanile ($p = 0.146$).

Kod najvećeg broja kanila (91.7%) kao sredstvo za stabilizaciju korišćen je leukoplast, kod 3.6% kanila korišćen je Sensifix[®], a kod istog broja kanila (3.6%) ostala sredstva za stabilizaciju, dok je samo kod 1.2% kanila korišćena transparentna folija.

Prose na ocena bola (Rang 0–10) pri postavljanju kanile iznosi 2.4, medijana (kao i naj eša ocena) iznosi 2. Uvidom u Tabelu 37 može se uo iti da bolesnici u najve em broju slu ajeva (80%) ocenjuju ja inu bola prilikom postavljanja kanile kao blagu tj. ocenom od 1 do 3.

Tabela 37. Ja ina bola prilikom postavljanja kanile

Ocena bola	N	%	Validni %
Nema bola	84	5.9	5.9
	Ukupno	84	5.9
Blag bol	359	25.1	25.3
	478	33.5	33.6
	300	21.0	21.1
	Ukupno	1137	79.6
Umereno jak bol	38	2.7	2.7
	38	2.7	2.7
	44	3.1	3.1
	Ukupno	120	8.5
Jak bol	34	2.4	2.4
	19	1.3	1.3
	14	1.0	1.0
	13	0.9	0.9
	Ukupno	80	5.6
	Ukupno	1421	99.5
Nedostaju i podaci	7	0.5	
	Ukupno	1428	100.0

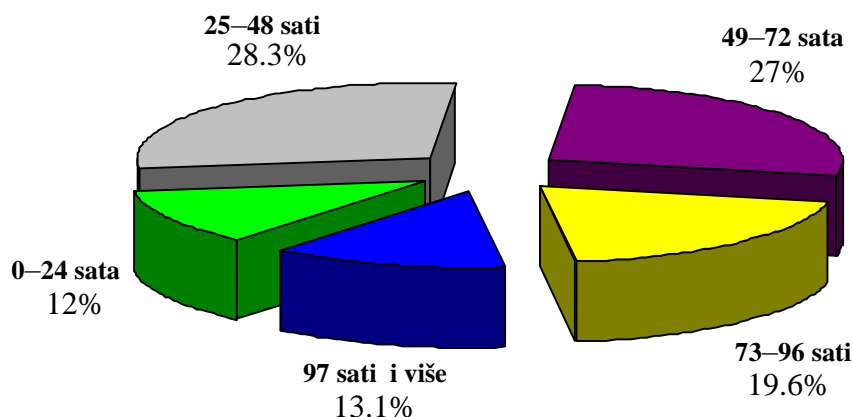
Nije utvr ena razlika u nastanku lokalnih komplikacija intravenske terapije u odnosu na ja inu bola koji su bolesnici ocenili prilikom postavljanja kanile ($p = 0.835$).

Prilikom postavljanja 18 (1.3%) kanila bolesnici su procenili da su osetili bol kao „elektri ni šok“ koji prolazi kroz ruku. Nije utvr ena zna ajna razlika u nastanku lokalnih komplikacija intravenske terapije kod kanila pri ijem su postavljanju bolesnici procenili da su osetili ovakav bol ($p = 0.399$).

Bolesnici su zna ajno razli ito ocenili intenzitet bola prilikom postavljanja kanile i u zavisnosti od toga koliko je bilo pokušaja njenog postavljanja u istu anatomsku regiju (*Kruskal-Wallis* $H = 34,531$, $p < 0.001$). Ukoliko je broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju bio ve i, bolesnici su intenzitet bola ocenili višom ocenom (pri emu viša ocena ozna avava ja i intenzitet bola), što je prikazano u Tabeli 38.

Tabela 38. Ocena intenziteta bola u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile

Broj pokušaja	N	Mean	Medijana	SD	Rang
1	1179	2.35	2	1.87	0–10
2	198	2.85	3	1.81	0–10
3	41	2.95	3	2.01	0–10
4 i više	3	3.00	2	1.73	2–5
Ukupno	1421	2.44	2	1.87	0–10



Grafikon 14. Vreme prisustva kanile *in situ* (u satima)

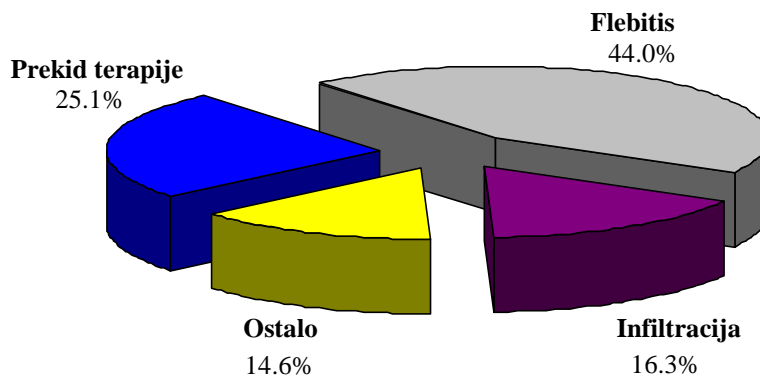
Prosečno vreme prisustva kanile *in situ* iznosi 61.7 sati (Medijana 57 sati). Najkraće vreme iznosi dva sata, a najduže 216 sati. Na Grafikonu 14 prikazano je vreme prisustva kanile *in situ* u satima.

Kao što se može videti iz Tabele 39, postoji statistički značajna razlika u prisustvu komplikacija u odnosu na vreme prisustva kanile *in situ* ($\chi^2 = 10.331$, $p = 0.035$).

Tabela 39. Prisustvo komplikacija u odnosu na vreme prisustva kanile *in situ*

Vreme u satima		Prisustvo komplikacija		
		Ne	Da	Ukupno
0-24	N	83	87	170
	%	48.8	51.2	100.0
25-48	N	153	248	401
	%	38.2	61.8	100.0
49-72	N	149	236	385
	%	38.7	61.3	100.0
73-96	N	97	182	279
	%	34.8	65.2	100.0
97 i više	N	81	106	187
	%	43.3	56.7	100.0
Ukupno	N	563	859	1422
	%	39.6	60.4	100.0

Uvidom u Grafikon 15 može se uoiti da je svaka četvrta kanila (25.1%) uklonjena zbog prekida terapije. Flebitis je bio prisutan kod skoro polovine kanila (44%), dok je infiltracija datog leka ili rastvora u okolno tkivo dijagnostikovana kod svake šeste kanile (16.3%).



Grafikon 15. Razlozi uklanjanja periferne venske kanile

Većina kanila kod kojih je kao razlog uklanjanja navedeno ostalo uklonjena je usled opstrukcije (N = 95; 47%), nešto manji broj je usled akcidentalnog pomeranja „ispao“ (N = 78; 39%), znatno manji broj uklonjen je zbog uo enog curenja primenjenih rastvora i lekova pored mesta postavljanja (N = 13; 6%), želje bolesnika (N = 11; 5%) i nakon dijagnostičke procedure – kompjuterizovane tomografije (N = 5; 3%).

Medicinske sestre su kod kanila gde su kao razlog uklanjanja navele *ostalo* zabeležile opstrukciju kod najvećeg broja ovih kanila (N = 95; 47%), kod nešto manjeg broja je „ispala“ usled akcidentalnog pomeranja (N = 78; 39%), znatno ređe je curenje primenjenih rastvora i lekova pored mesta postavljanja (N = 13; 6%), želja bolesnika (N = 11; 5%) i nakon dijagnostičke procedure – kompjuterizovane tomografije (N = 5; 3%).

5.3.4 Multivarijantna analiza uticaja nezavisnih mehaničkih faktora rizika na nastanak lokalnih komplikacija

U cilju utvrđivanja nezavisnih mehaničkih faktora za nastanak lokalnih komplikacija primenom univarijantne analize izdvojene su kao statistički značajne sledeće varijable: promer kanile, materijal kanile, anatomsko mesto i vreme zadržavanja kanile. Navedena obeležja su uključena kao nezavisne varijable u multivarijantnu logističku regresiju sa zavisnom varijablom prisustvo lokalnih komplikacija intravenske terapije (1 = prisutna komplikacija, 0 = nema komplikacija). Primenom *forward* metode se kao statistički značajne varijable u logističkom regresionom modelu izdvajaju promer kanile i anatomsko mesto postavljanja kanile (Tabela 40).

Tabela 40. Logistički regresioni model sa zavisnom varijablom prisustvo lokalnih komplikacija

Nezavisne varijable	B*	Wald	p	OR	95% CI za OR	
					Lower	Upper
Promer kanile		39.29	0.00			
24 G				1.000		
22 G	0.56	6.63	0.01	1.76	1.17	2.70
20 G	1.17	26.00	0.00	3.22	2.06	5.05
18 G	1.19	14.33	0.00	3.30	1.78	6.11
Anatomsko mesto		13.29	0.02			
Podlaktica				1.000		
Predeo šake	0.13	0.69	0.41	1.13	0.84	1.52
Ru ni zglobov	0.22	1.98	0.16	1.25	0.92	1.70
Lakatna jama	0.29	2.97	0.09	1.33	0.96	1.84
Potkolenica	-1.74	7.12	0.01	0.18	0.05	0.63
Ostalo	0.68	1.58	0.21	1.98	0.68	5.73
Konstanta	-0.47	4.40	0.04	0.63		

S povećanjem premera kanile veća je šansa za nastanak komplikacija, pa je tako kod kanila premera 18 G šansa 3.3 puta veća nego kod onih premera 24 G (OR = 3.30, 95% CI: 1.78–6.11). Oko pet puta je manja šansa za prisustvo bilo koje komplikacije kod onih postavljenih u predelu potkolenice u odnosu na postavljene u predelu podlaktice (OR = 0.18, 95% CI: 0.05–0.63).

5.3.5 Analiza uticaja hemijskih faktora rizika na nastanak lokalnih komplikacija

Univarijantom analizom sa zavisnom promenljivom lokalne komplikacije analiziran je uticaj potencijalnih hemijskih faktora rizika koji se odnose na: primenjene lekove i rastvore; ukupan broj primenjenih lekova; primenu lekova s rizikom i bez rizika; vreme, uсталost i na in primene lekova; ukupan broj primenjenih rastvora; primenu rastvora s rizikom i bez njega; vreme i metod primene rastvora. Prisustvo komplikacija analizirano je u odnosu na ukupan broj postavljenih kanila.

Pri analizi prisustva komplikacija u odnosu na primenjene lekove nije utvrđena značajna razlika ($p = 0.566$), što je prikazano u Tabeli 41.

Tabela 41. Prisustvo komplikacija u odnosu na primenjene lekove

Lekovi	Prisustvo komplikacija		Ukupno
	Ne	Da	
Beta-laktamski antibiotici	N	271	485
	%	35.8	64.2
Beta-laktamski antibiotici pH < 5	N	24	47
	%	33.8	66.2
Ostali antibiotici	N	119	214
	%	35.7	64.3
Ostali antibiotici pH < 5	N	96	208
	%	31.6	68.4
Ostali lekovi	N	422	799
	%	34.6	65.4
Ostali lekovi pH < 5	N	0	3
	%	0.0	100.0
Ostali antibiotici pH 3.5–5.8	N	49	74
	%	39.8	60.2
Ukupno	N	981	1830
	%	34.9	65.1

Pri grupisanju primenjenih lekova u tri grupe (beta-laktamski antibiotici, ostali antibiotici i ostali lekovi) takođe nije utvrđena statistički značajna razlika u prisustvu lokalnih komplikacija u odnosu na vrstu lekova ($p = 0.745$).

Uvidom u Tabelu 42 može se uoiti da se prisustvo lokalnih komplikacija kod analiziranih kanila znatno povećava s povećanjem broja primenjenih lekova (od 42.9% kod kanila putem kojih lekovi nisu primenjeni do 69.7% komplikacija kod kanila sa tri ili više primenjenih lekova). Utvrđena razlika je statistički značajna ($\chi^2 = 36.719$, $p < 0.001$).

Tabela 42. Prisustvo bilo koje komplikacije u odnosu na ukupan broj lekova

Ukupan broj lekova		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
0	N	88	66	154
	%	57.1	42.9	100.0
1	N	188	252	440
	%	42.7	57.3	100.0
2	N	161	248	409
	%	39.4	60.6	100.0
3 ili više	N	127	292	419
	%	30.3	69.7	100.0
Ukupno	N	564	858	1422
	%	39.7	60.3	100.0

0 – lekovi nisu primenjeni

Utvrđena je značajna razlika ($\chi^2 = 13.944$, $p = 0.003$) kod primene većeg broja lekova koji su označeni kao rizični. S povećanjem broja primenjenih rizičnih lekova veći je i rizik od nastanka lokalnih komplikacija (Tabela 43).

Tabela 43. Prisustvo komplikacija u odnosu na broj primenjenih rizičnih lekova

Broj rizičnih lekova		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
0	N	226	276	502
	%	45.0	55.0	100.0
1	N	241	370	611
	%	39.4	60.6	100.0
2	N	92	193	285
	%	32.3	67.7	100.0
3 ili više	N	8	20	28
	%	28.6	71.4%	100.0
Ukupno	N	567	859	1426
	%	39.8	60.2	100.0

0 – rizični lekovi nisu primenjeni

Uvidom u Tabelu 44 može se uoiti da je najveći broj lekova (N = 2416) primenjen putem kratkotrajne infuzije „slobodnim padom“, bolus metodom primenjen je znatno manji broj, dok su samo dva leka primenjena putem infuzione pumpe. Kontinuiranom infuzijom „slobodnim padom“ i pomoću špric pumpe nije primenjen nijedan lek. Razlika u prisustvu lokalnih komplikacija u odnosu na metod intravenske primene lekova nije značajna ($p = 0.854$).

Tabela 44. Prisustvo komplikacija u odnosu na metod primene leka

Metod primene		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
Bolus metod	N	115	214	329
	%	35.0	65.0	100.0
Kratkotrajna infuzija	N	857	1559	2416
	%	35.5	64.5	100.0
Infuzionna pumpa	N	1	1	2
	%	50.0	50.0	100.0
Ukupno	N	971	1774	2745
	%	35.4%	64.6%	100.0%

Kod hospitalizovanih bolesnika uključenih u studiju većina propisanih lekova primenjena je jednom do tri puta dnevno (N = 2738), znatno manji broj lekova (N = 7) primenjen je četiri do šest puta dnevno, a većina od toga nije primenjivan nijedan propisani lek tokom studije. Ne postoji statistički značajna razlika u prisustvu lokalnih komplikacija u odnosu na učestalost primene pojedinačnih doza lekova tokom dana ($p = 0.229$).

Utvrđena je značajna razlika ($\chi^2 = 10.391$, $p = 0.034$) u zastupljenosti bilo koje lokalne komplikacije u odnosu na vreme primene riziknih lekova (Tabela 45).

Tabela 45. Prisustvo komplikacija u odnosu na broj dana primene riziknih lekova

Broj dana		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
0	N	226	276	502
	%	45.0	55.0	100.0
1	N	82	122	204
	%	40.2	59.8	100.0%
2	N	94	178	272
	%	34.6	65.4	100.0
3	N	82	145	227
	%	36.1	63.9	100.0
4 ili više	N	83	138	221
	%	37.6	62.4	100.0
Ukupno	N	567	859	1426
	%	39.8	60.2	100.0

0 – rizikni lekovi nisu primenjeni

Uvidom u Tabelu 46 može se uočiti da postoji statistički značajna razlika u prisustvu bilo koje od komplikacija u odnosu na vrstu primenjenog rastvora ($\chi^2 = 26.462$, $p < 0.001$).

Tabela 46. Prisustvo bilo koje komplikacije u odnosu na vrstu primenjenih rastvora

Rastvori		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
Izotoni	N	760	1170	1930
	%	39.4	60.6	100.0
Izotoni pH < 5	N	281	407	688
	%	40.8	59.2	100.0
Hipertoni	N	67	201	268
	%	25.0	75.0	100.0
Hipertoni pH < 5	N	23	48	71
	%	32.4	67.6	100.0
Krv i derivati krvi	N	15	39	54
	%	27.8	72.2	100.0
Ukupno	N	1146	1865	3011
	%	38.1	61.9	100.0

Ukoliko se primenjeni rastvori grupišu u tri grupe (izotoni, hipertoni i krv i derivati krvi), tako e postoji statistički značajna razlika u prisustvu komplikacija u odnosu na vrstu primenjenog rastvora ($\chi^2 = 24.698$, $p < 0.001$). Rezultati su prikazani u Tabeli 47.

Tabela 47. Prisustvo komplikacija u odnosu na vrstu primenjenog rastvora

Rastvori		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
Izotoni	N	1041	1577	2618
	%	39.8	60.2	100.0
Hipertoni	N	90	249	339
	%	26.5	73.5	100.0
Krv i derivati krvi	N	15	39	54
	%	27.8	72.2	100.0
Ukupno	N	1146	1865	3011
	%	38.1	61.9	100.0

Propisani infuzioni rastvori kod hospitalizovanih bolesnika uključeni u studiju najčešće su primenjeni putem „slobodnog pada“ (N = 2969), samo tri rastvora primenjena su tokom studije putem infuzione pumpe, a infuzioni sistem za precizno podešavanja protoka (engl. *Dosi flow*) nije korišćen tokom studije. Nema značajne razlike u nastanku lokalnih komplikacija u odnosu na način davanja infuzije ($p = 0.312$).

S povećanjem broja primenjenih rastvora znatno je veće prisustvo lokalnih komplikacija ($\chi^2 = 9.997$, $p = 0.019$). Kod skoro dve trećine kanila putem kojih je primenjeno tri ili više infuzionih rastvora (65.7%) prisutne su komplikacije (Tabela 48).

Tabela 48. Prisustvo komplikacija u odnosu na ukupan broj rastvora

Ukupan broj rastvora		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
0	N	3	1	4
	%	75.0	25.0	100.0
1	N	186	259	445
	%	41.8	58.2	100.0
2	N	211	288	499
	%	42.3	57.7	100.0
3 ili više	N	162	310	472
	%	34.3	65.7	100.0
Ukupno	N	562	858	1420
	%	39.6	60.4	100.0

0 – rastvori nisu primenjeni

Utvrđena je značajna razlika ($\chi^2 = 10.904$, $p = 0.012$) kod primene većeg broja infuzionih rastvora koji su označeni kao rizični. S povećanjem broja ovih rastvora veći je i rizik od nastanka lokalnih komplikacija (Tabela 49).

Tabela 49. Prisustvo komplikacija u odnosu na broj rizičnih rastvora

Ukupan broj rastvora		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
0	N	248	346	594
	%	41.8	58.2	100.0
1	N	261	384	645
	%	40.5	59.5	100.0
2	N	53	102	155
	%	34.2	65.8	100.0
3 ili više	N	5	27	32
	%	15.6	84.4	100.0
Ukupno	N	567	859	1426
	%	39.8	60.2	100.0

0 – rizični rastvori nisu primenjeni

Analizom prisustva lokalnih komplikacija u odnosu na satnu količinu primenjenih infuzionih rastvora putem kanile nije utvrđena značajna razlika ($p = 0.274$) (Tabela 50).

Tabela 50. Prisustvo komplikacija u odnosu na satnu količinu primenjenog rastvora

Količina tečnosti ml/h		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
1–100	N	17	18	35
	%	48.6	51.4	100.0
101	N	545	838	1383
	%	39.4	60.6	100.0
Ukupno	N	562	856	1418
	%	39.6	60.4	100.0

Uvidom u Tabelu 51 može se uočiti da su se propisani infuzioni rastvori tokom dana najčešće primenjivali od devet do šesnaest sati ($N = 1459$). Tokom studije najmanji broj rastvora primenjivao se duže od sedamnaest sati dnevno ($N = 303$). Ne postoji statistički značajna razlika u nastanku lokalnih komplikacija terapije u odnosu na dužinu primene infuzionih rastvora tokom dana ($p = 0.055$).

Tabela 51. Prisustvo komplikacija u odnosu na vreme primene rastvora tokom dana

Broj sati		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
0–8	N	444	746	1190
	%	37.3	62.7	100.0
9–16	N	586	873	1459
	%	40.2	59.8	100.0
17–24	N	101	202	303
	%	33.3	66.7	100.0
Ukupno	N	1131	1821	2952
	%	38.3	61.7	100.0

Pri analizi ukupnog vremena primene rastvora, prema broju dana, uočeno je da ono značajno utiče na prisustvo komplikacije ($\chi^2 = 6.697$, $p = 0.035$), što je prikazano u Tabeli 52.

Tabela 52. Prisustvo komplikacija u odnosu na broj dana primene rastvora

Broj dana primene rastvora		Prisustvo komplikacija		Ukupno
		Ne	Da	
1	N	304	452	756
	%	40.2	59.8	100.0
2–3	N	620	1101	1721
	%	36.0	64.0	100.0
4 ili više	N	225	322	547
	%	41.1	58.9	100.0
Ukupno	N	1149	1875	3024
	%	38.0	62.0	100.0

Ukupno vreme primene rastvora koji su označeni kao rizični ne utiče značajno na nastanak lokalnih komplikacija ($p = 0.119$).

5.3.6 Multivarijantna analiza hemijskih faktora rizika za nastanak lokalnih komplikacija

Da bi se utvrdili značajni hemijski faktori rizika za nastanak komplikacija tokom primene periferne intravenske terapije, u multivarijantnu analizu su uključene sve statistički značajne varijable iz univarijantne analize: ukupan broj primenjenih lekova, primena veća broja lekova označenih kao rizični, vreme primene rizičnih lekova, vrsta primenjenog rastvora, ukupan broj rastvora, broj rizičnih rastvora, ukupno vreme primene rastvora. U konačnom logističkom regresionom modelu sa zavisnom varijablom prisustvo komplikacija kao značajne izdvojile su se sledeće varijable: ukupan broj primenjenih lekova i broj rizičnih rastvora (Tabela 53).

Tabela 53. Logistički regresioni model sa zavisnom varijablom prisustvo komplikacija

Nezavisne varijable	B*	Wald	p	OR	95% za CI	
					Lower	Upper
Ukupan broj lekova		34.935	0.000			
0				1.000		
1	0.591	9.259	0.002	1.806	1.234	2.643
2	0.741	14.331	0.000	2.099	1.430	3.080
3 ili više	1.121	32.397	0.000	3.068	2.086	4.514
Broj rizičnih rastvora		9.341	0.025			
0				1.000		
1	0.101	0.709	0.400	1.106	0.875	1.399
2	0.312	2.588	0.108	1.367	0.934	1.999
3 ili više	1.347	7.343	0.007	3.846	1.452	10.189
Konstanta	-0.397	4.442	0.035	0.672		

S povećanjem broja lekova veća je šansa za nastanak bilo koje od komplikacija, pa je tako šansa za nastanak komplikacija skoro dva puta veća kod kanila s primenjenim jednim lekom (OR = 1.806), dva puta veća kod kanila s dva primenjena leka (OR = 2.099), odnosno tri puta veća kod kanila s tri ili više primenjenih lekova (OR = 3.068) u odnosu na kanile kod kojih nisu primenjeni lekovi. Ukoliko je kroz kanilu primenjeno tri ili više rastvora, šansa za nastanak komplikacija je skoro četiri puta veća u odnosu na kanile kod kojih nisu primenjeni rizični rastvori (OR = 3.846).

5.3.7 Multivarijantna analiza svih faktora rizika za prisustvo lokalnih komplikacija

Primenom univarijantne analize utvrđena je statistički značajna povezanost sledećih varijabli s prisustvom komplikacija: pol, starost, pridružene bolesti, šećerna bolest, aktuelne infekcije, primenjen antibiotik, strah od igle, ranije komplikacije, promer kanile, materijal, anatomsko mesto postavljanja kanile, vreme zadržavanja, ukupan broj primenjenih lekova, primena veće količine lekova označenih kao rizici, vreme primene riziknih lekova, vrsta primenjenog rastvora, ukupan broj rastvora, broj riziknih rastvora, ukupno vreme primene rastvora. Navedene varijable su dalje uključene u multivarijantnu analizu, binarni logistički regresioni model sa zavisnom varijablom prisustvo komplikacija. U konačnom modelu se kao značajno povezane s nastankom komplikacija izdvajaju sledeće varijable: pol, pridružene bolesti, anatomsko mesto postavljanja kanile, promer kanile, ukupan broj lekova, broj riziknih rastvora (Tabela 54).

Tabela 54. Logistički regresioni model sa zavisnom varijablom prisustvo komplikacija

Nezavisne varijable	B*	Wald	p	OR	95% za CI	
					Lower	Upper
Pol						
Muški				1.000		
Ženski	0.369	9.515	0.002	1.446	1.144	1.828
Pridružene bolesti						
Ne				1.000		
Da	0.497	16.763	0.000	1.644	1.296	2.087
Promer kanile						
24 G		35.177	0.000	1.000		
22 G	0.602	7.075	0.008	1.825	1.172	2.844
20 G	1.165	23.864	0.000	3.207	2.009	5.120
18 G	1.335	16.262	0.000	3.801	1.986	7.272
Mesto postavljanja kanile						
Podlaktica		15.205	0.010	1.000		
Predeo šake	0.057	0.135	0.713	1.059	0.781	1.435
Ručni zglob	0.108	0.445	0.504	1.114	0.811	1.532
Lakatna jama	0.295	2.937	0.087	1.343	0.958	1.883
Potkolenica	-2.112	9.852	0.002	0.121	0.032	0.452
Ostalo	0.749	1.709	0.191	2.114	0.688	6.497
Ukupan broj lekova						
0		25.290	0.000	1.000		
1	0.568	7.917	0.005	1.764	1.188	2.620
2	0.639	9.761	0.002	1.895	1.269	2.829
3 ili više	1.016	24.121	0.000	2.761	1.841	4.141
Broj riziknih rastvora						
0		13.683	0.003	1.000		
1	0.218	2.962	0.085	1.244	0.970	1.594
2	0.423	4.381	0.036	1.526	1.027	2.267
3 ili više	1.603	9.614	0.002	4.968	1.804	13.687
Konstanta	-1.760	30.627	0.000	0.172		

Šansa za nastanak komplikacija veća je kod bolesnika ženskog pola (OR = 1.446) i bolesnika s pridruženim bolestima (OR = 1.664). S povećanjem promera kanile veća je šansa za nastanak komplikacija, pa je kod kanila promera 18 G šansa skoro četiri puta veća u odnosu na kanile promera 24 G (OR = 3.801). Kanile postavljene na mestu potkolenice imaju skoro osam puta manju šansu za nastanak komplikacija u odnosu na kanile postavljene u predelu podlaktice (OR = 0.121). S povećanjem broja rizičnih rastvora veća je šansa za nastanak komplikacija, pa je ona skoro pet puta veća kod kanila sa tri ili više primenjenih rizičnih rastvora (OR = 4.968), a šansa za nastanak komplikacije se povećava i s ukupnim brojem primenjenih lekova.

5.4 Faktori rizika za nastanak flebitisa

Da bi se utvrdilo koji su faktori značajno povezani s nastankom flebitisa, prvo je primenjena univarijantna analiza, a zatim su one varijable koje su se pokazale značajne u univarijantnoj uključene u multivarijantnu analizu kao potencijalni prediktori (faktori rizika) nastanka flebitisa. Analizirana su obeležja koja se odnose na bolesnika, mehaničke faktore (koji se odnose na postavljanje i postavljenu kanilu) i hemijske faktore (koji se odnose na primenjene lekove i rastvore). Prisustvo flebitisa analizirano je u odnosu na ukupan broj postavljenih kanila.

5.4.1 Analiza faktora rizika za nastanak flebitisa koji se odnose na bolesnika

Univarijantnom analizom sa zavisnom promenljivom flebitis analiziran je uticaj potencijalnih nezavisnih faktora rizika koji se odnose na bolesnika: sociodemografske karakteristike (pol, starost), dominantna ruka, indeks telesne mase – BMI, pridružene bolesti, šećerna bolest, pušenje, alergije, ranije hospitalizacije, ranije komplikacije kod primene intravenske terapije, vrednost hemoglobina, prisustvo neutropenije, prisustvo infekcija i primena antibiotika tokom hospitalizacije, postavljen urinarni kateter, postojanje straha od igle pri postavljanju kanile.

Pri analizi rezultata u Tabeli 55 može se uočiti da je flebitis češće dijagnostikovano kod žena (46,3% vs. 41,8%), međutim ova razlika nije statistički značajna ($p = 0.088$).

Tabela 55. Uestalost flebitisa u odnosu na pol bolesnika

Pol		Flebitis		Ukupno
		Ne	Da	
Muški	N	419	301	720
	%	58.2	41.8	100.0
Ženski	N	377	325	702
	%	53.7	46.3	100.0
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56.0	44.0	100.0

Uvidom u Tabelu 56 može se uoiti da nije utvrđena značajna razlika ($p = 0.809$) u stopi javljanja flebitisa u odnosu na starost bolesnika.

Tabela 56. Uestalost flebitisa u odnosu na starost bolesnika

Godine života	Flebitis		Ukupno	
	Ne	Da		
18–29	N	114	81	195
	%	58.5	41.5	100.0
30–39	N	77	61	138
	%	55.8	44.2	100.0
40–49	N	70	51	121
	%	57.9	42.1	100
50–59	N	154	115	269
	%	57.2	42.8	100.0
60–69	N	176	136	312
	%	56.4	43.6	100
70 i više	N	205	182	387
	%	53.0	47.0	100.0
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56.0	44.0	100.0

Ukoliko se podaci o starosti grupišu u dve kategorije (starost bolesnika do 59 i 60 i više godina života), tako e ne postoji značajna razlika ($p = 0.272$).

Prilikom analize prikazanih stopa javljanja flebitisa u Tabeli 57, a prema BMI bolesnika ukljuenih u studiju, uoava se da nije utvrđena značajna razlika ($p = 0.226$). Ukoliko BMI klasifikujemo u dve kategorije: pothranjenost/normalna uhranjenost ($BMI \leq 25\text{kg/m}^2$) i prekomerna uhranjenost/gojaznost ($BMI > 25\text{kg/m}^2$), tako e ne postoji značajna razlika ($p = 0.363$) u prisustvu flebitisa.

Tabela 57. Uestalost flebitisa u odnosu na BMI bolesnika

BMI	Flebitis		Ukupno	
	Ne	Da		
Pothranjenost	N	31	28	59
	%	52.5	47.5	100.0
Normalna uhranjenost	N	260	215	475
	%	54.7	45.3	100.0
Prekomerna uhranjenost	N	266	226	492
	%	54.1	45.9	100.0
Gojaznost	N	236	155	391
	%	60.4	39.6	100.0
Ukupno	N	793	624	1417
	%	56.0	44.0	100.0

Uestalost flebitisa nije bila znatno veća ($p = 0.293$) u zavisnosti da li je kanila postavljena u dominantnu ili nedominantnu ruku bolesnika (42.6% vs. 45.4%).

Utvrđena je značajna razlika ($\chi^2 = 7.655$, $p = 0.006$) u stopi javljanja flebitisa kod bolesnika s pridruženim bolestima (Tabela 58). Znatno je veći broj flebitisa prisutan kod bolesnika koji su imali pridružene bolesti (46.8% vs. 39.3%).

Tabela 58. Uestalost flebitisa kod bolesnika s pridruženim bolestima

Pridružene bolesti	Flebitis		Ukupno	
	Ne	Da		
Nema	N	324	210	534
	%	60.7	39.3	100.0
Prisutne	N	472	416	888
	%	53.2	46.8	100.0
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56.0	44.0	100.0

Rezultati prikazani u Tabeli 59 ukazuju na to da nije utvrđena značajna razlika u stopi flebitisa u odnosu na prisustvo šećerne bolesti kao pridružene bolesti kod bolesnika uključujući njih u studiju ($p = 0.052$).

Tabela 59. Uestalost flebitisa kod obolelih od šećerne bolesti

Prisustvo šećerne bolesti	Flebitis		Ukupno	
	Ne	Da		
Ne	N	664	497	1161
	%	57.2	42.8	100.0
Da	N	132	129	261
	%	50.6	49.4	100.0
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56.0	44.0	100.0

Ne postoji značajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na dijagnostikovano neutropeniju kod bolesnika ($p = 0.707$) (Tabela 60). Također, ne postoji značajna razlika ($p = 0.779$) u prisustvu flebitisa kod bolesnika s različitim nivoom hemoglobina.

Tabela 60. Uestalost flebitisa kod bolesnika s neutropenijom

Prisustvo neutropenije	Flebitis		Ukupno	
	Ne	Da		
Ne	N	707	552	1259
	%	56.2	43.8	100
Da	N	89	74	163
	%	54.6	45.4	100
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56	44	100

Puša ki status bolesnika uklju enih u studiju nije zna ajno uticao ($p = 0.854$) na prisustvo flebitisa. Prisustvo alergija kod bolesnika nije zna ajno doprinosilo stopi nastanka flebitisa ($p = 0.259$).

Ne postoji zna ajna razlika ($p = 0.282$) u prisustvu flebitisa kod bolesnika koji su tokom ranijih hospitalizacija imali neku od lokalnih komplikacija pri primeni periferne intravenske terapije.

U odnosu na strah od igle koji je bio prisutan kod bolesnika uklju enih u studiju nije utvr ena zna ajna razlika u prisustvu flebitisa ($p = 0.731$).

Postoji zna ajna razlika ($\chi^2 = 7.217$, $p = 0.007$) u prisustvu flebitisa u odnosu na prisustvo infekcija, pri emu je znatno ve i broj flebitisa prisutan kod bolesnika s infekcijama (45.6% vs. 36.1%). Rezultati su prikazani u Tabeli 61.

Tabela 61. Prisustvo flebitisa kod bolesnika s infekcijama

Infekcije		Flebitis		Ukupno
		Ne	Da	
Nema	N	152	86	238
	%	63.9	36.1	100.0
Prisutne	N	644	540	1184
	%	54.4	45.6	100.0
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56.0	44.0	100.0

Ne postoji zna ajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na primenu antibiotika kod bolesnika ($p = 0.104$).

Uvidom u Tabelu 62 može se uo iti da je flebitis dijagnostikovao kod svake druge kanile (50.7%) postavljene obolelim koji su imali postavljen i urinarni kateter, što je znatno ve i broj ($\chi^2 = 10.282$, $p = 0.001$) u odnosu na prisustvo flebitisa kod bolesnika koji nisu imali postavljen urinarni kateter (41.4%).

Tabela 62. Prisustvo flebitisa kod bolesnika s postavljenim urinarnim kateterom

Urinarni kateter		Flebitis		Ukupno
		Ne	Da	
Ne	N	598	422	1020
	%	58.6	41.4	100.0
Da	N	198	204	402
	%	49.3	50.7	100.0
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56.0	44.0	100.0

5.4.2 Multivarijantna analiza faktora rizika za nastanak flebitisa koji se odnose na bolesnika

U cilju utvrđivanja faktora rizika za nastanak flebitisa prvo je primenjena univarijantna analiza, u kojoj su se tri varijable izdvojile kao statistički značajne: pridružene bolesti, prisutne infekcije, postavljen urinarni kateter. Navedene varijable su uključene u multivarijantnu logističku regresiju sa zavisnom varijablom flebitis (1 = prisutan flebitis, 0 = flebitis nije prisutan). Primenom *forward* metode se kao statistički značajna u logističkom regresionom modelu izdvajaju sva tri navedena obeležja iz univarijantne analize: pridružene bolesti, prisutne infekcije i postavljen urinarni kateter (Tabela 63).

Tabela 63. Multivarijantna logistička regresija sa zavisnom varijablom prisustvo flebitisa

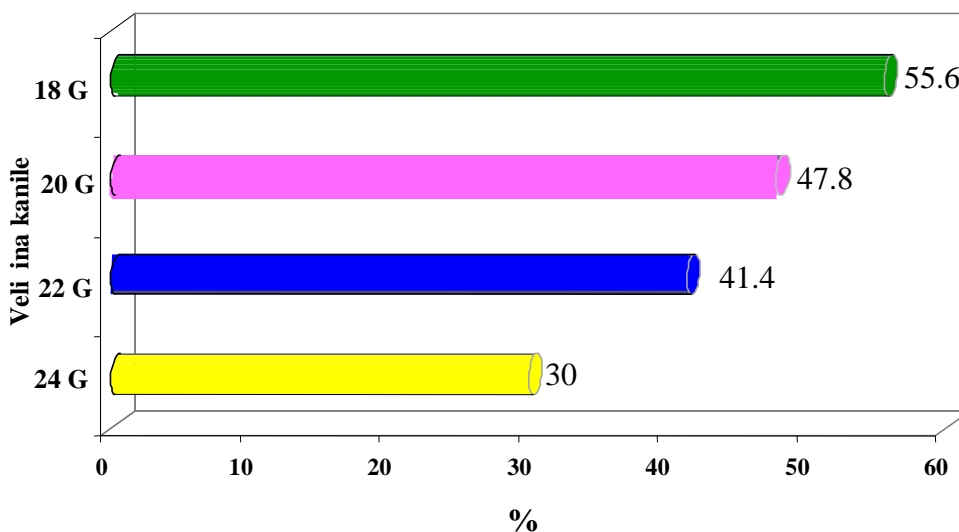
Nezavisni faktori	B*	Wald	p	OR	95% CI za OR	
					Lower	Upper
Pridružene bolesti						
Ne				1.000		
Da	0.242	4.489	0.034	1.274	1.018	1.593
Infekcije						
Ne				1.000		
Da	0.328	4.844	0.028	1.389	1.037	1.861
Urinarni kateter						
Ne				1.000		
Da	0.283	5.303	0.021	1.327	1.043	1.688
Konstanta	-0.750	24.532	< 0.001	0.472		

Šansa za nastanak flebitisa je veća kod bolesnika koji su tokom hospitalizacije imali infekcije (OR = 1.39), postavljeni urinarni kateter (OR = 1.33), odnosno kod bolesnika koji imaju pridružene bolesti (OR = 1.27).

5.4.3 Analiza uticaja mehani kih faktora rizika na nastanak flebitisa

Univarijantnom analizom sa zavisnom promenljivom flebitis analiziran je uticaj potencijalnih nezavisnih mehani kih faktora rizika koji se odnose na postavljanje i postavljenu kanilu: promer i materijal kanile, mesto postavljanja, stanje kože, pristup veni, primenjen antiseptik i sredstvo za stabilizaciju, broj pokušaja pri postavljanju kanile u istu anatomsku regiju, intenzitet bola, vreme zadržavanja kanile *in situ*.

Analiziranjem u estalosti flebitisa utvr ena je statisti ki zna ajna razlika u odnosu na promer kanile izražen u gejdžima ($\chi^2 = 18.055$, $p < 0.001$), tako da se pove anjem spoljašnjeg promera katetera postavljene kanile pove ava u estalost flebitisa. Najmanja stopa flebitisa (30.0%) prisutna je kod kanila najmanjeg promera (24 G), a najve a (55.6%) kod kanila promera 18 G. Podaci su prikazani na Grafikonu 16.



Grafikon 16. Prisustvo flebitisa u odnosu na promer kanile

Utvrđena je statistički značajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na materijal od kojeg je izrađen kateter kanile ($\chi^2 = 8.537$, $p = 0.003$). Značajno veća stopa javljanja flebitisa prisutna je kod kanila izrađenih od Teflona® (45.0%) u odnosu na kanile izrađene od Vialona®, gde stopa iznosi 30% (Tabela 64).

Tabela 64. Prisustvo flebitisa u odnosu na materijal katetera kanile

Materijal		Flebitis		Ukupno
		Ne	Da	
Teflon®	N	726	595	1321
	%	55.0	45.0	100.0
Vialon®	N	70	30	100
	%	70.0	30.0	100.0
Ukupno	N	796	625	1421
	%	56.0	44.0	100.0

Nije utvrđena značajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na jačinu bola prilikom postavljanja kanile ($p = 0.871$), kao i u odnosu na stanje kože ($p = 0.636$) i pristup veni prilikom postavljanja kanile ($p = 0.366$). Značajna razlika ne postoji u prisustvu flebitisa u odnosu na primenu antiseptika ($p = 0.790$) pre postavljanja, kao i u odnosu na sredstvo kojim je kanila stabilizovana ($p = 0.861$) nakon postavljanja.

Utvrđena je statistički značajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na mesto postavljanja kanile ($\chi^2 = 11.727$, $p = 0.039$). Najmanja stopa flebitisa je kod kanila postavljenih u predelu potkolenice (12.5%), a najveća kod kanila postavljenih u predelu lakatne jame (50.6%). Rezultati su prikazani u Tabeli 65.

Tabela 65. Prisustvo flebitisa u odnosu na mesto postavljanja kanile

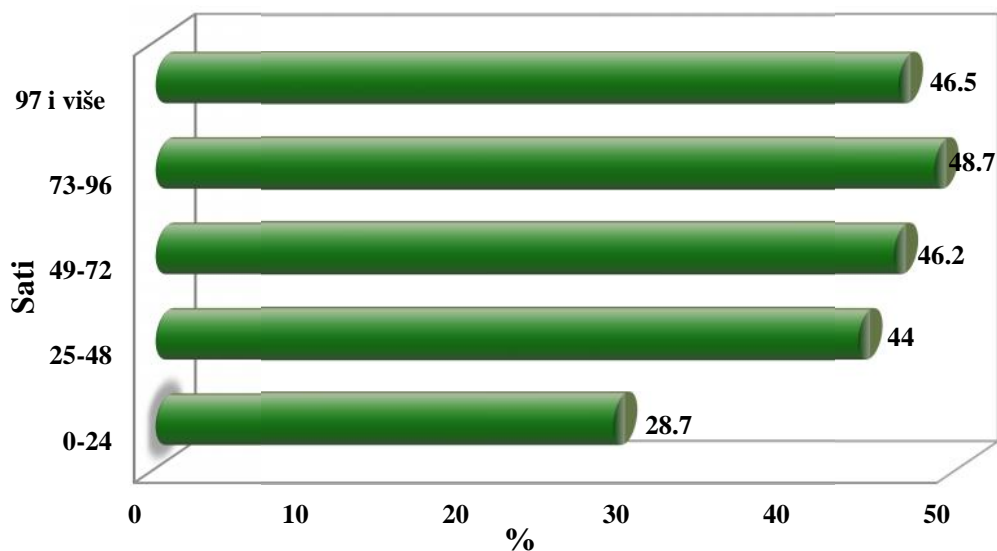
Mesto postavljanja kanile		Flebitis		Ukupno
		Nema	Prisutan	
Predeo šake	N	171	123	294
	%	58.2	41.8	100.0
Ručni zglob	N	146	120	266
	%	54.9	45.1	100.0
Podlaktica	N	341	254	595
	%	57.3	42.7	100.0
Lakatna jama	N	115	118	233
	%	49.4	50.6	100.0
Potkolenica	N	14	2	16
	%	87.5	12.5	100.0
Ostalo	N	10	8	18
	%	55.6	44.4	100.0
Ukupno	N	797	625	1422
	%	56.0	44.0	100.0

Uvidom u Tabelu 66 može se uoiti da postoji značajna razlika ($\chi^2 = 6.426$, $p = 0.040$) u nastanku flebitisa u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanila u istu anatomsku regiju.

Tabela 66. Prisustvo flebitisa u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile

Broj pokušaja postavljanja kanile	Flebitis		Ukupno	
	Ne	Da		
1	N	672	506	1178
	%	57.0	43.0	100.0
2	N	96	103	199
	%	48.2	51.8	100.0
3 ili 4	N	28	16	44
	%	63.6	36.4	100.0
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56.0	44.0	100.0

Postoji statistički značajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na vreme prisustva kanile *in situ* ($\chi^2 = 20.152$, $p < 0.001$). Najmanja stopa flebitisa (28.7%) prisutna je kod kanila postavljenih do 24 sata. Produžavanjem prisustva kanile *in situ* povećava se stopa flebitisa, pa je najveća zastupljenost flebitisa (48.7%) kod onih koje su postavljene od 73 do 96 sati (Grafikon 17).



Grafikon 17. Prisustvo flebitisa u odnosu na vreme prisustva kanile *in situ*

5.4.4 Multivarijantna analiza mehani kih faktora rizika za nastanak flebitisa

U cilju utvrđivanja nezavisnih mehani kih faktora za nastanak flebitisa, primenom univarijantne analize izdvojene su kao statistički značajne sledeće varijable: promer kanile, materijal kanile, vreme prisustva kanile *in situ*, anatomsko mesto postavljanja i broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju. Navedena obeležja su uključena kao nezavisne varijable u multivarijantnu logističku regresiju sa zavisnom varijablom flebitis (1 = prisutan flebitis, 0 = nema flebitisa). Primenom *forward* metode se kao značajne varijable u logističkom regresionom modelu izdvajaju promer kanile i vreme prisustva kanile *in situ* (Tabela 67).

Tabela 67. Logistički regresioni model sa zavisnom varijablom prisustvo flebitisa

Nezavisni faktori	B*	Wald	p	OR	95% CI za OR	
					Lower	Upper
Prisustvo kanile <i>in situ</i>		16.800	0.002			
0–24				1.000		
25–48	0.645	10.603	0.001	1.907	1.293	2.812
49–72	0.718	12.988	0.000	2.051	1.388	3.032
73–96	0.805	14.849	0.000	2.236	1.485	3.367
97 i više	0.717	10.126	0.001	2.048	1.317	3.184
Promer kanile		14.814	0.002			
24 G				1.000		
22 G	0.502	4.620	0.032	1.651	1.045	2.609
20 G	0.739	9.801	0.002	2.093	1.318	3.323
18 G	0.983	10.321	0.001	2.672	1.467	4.867
Konstanta	-1.469	29.046	< 0.001	0.230		

S povećanjem prisustva kanile *in situ* veća je šansa za nastanak flebitisa i najveća je kod kanila koje su *in situ* 73–96 sati. Šansa da će komplikacija nastati kod njih je 2.2 puta veća u odnosu na kanile prisutne do 24 sata (OR = 2.24, 95% CI: 1.48–3.37). S povećanjem promera kanile veća je šansa za nastanak flebitisa, pa je tako šansa da će nastati kod kanila promera 18 G 2.7 puta veća nego kod kanila promera 24 G (OR = 2.67, 95% CI: 1.47–4.87).

5.4.5 Analiza uticaja hemijskih faktora rizika na nastanak flebitisa

Univarijantnom analizom sa zavisnom promenljivom flebitis analiziran je uticaj potencijalnih hemijskih faktora rizika koji se odnose na: primenjene lekove i rastvore; ukupan broj primenjenih lekova; primenu lekova s rizikom i bez rizika; vreme, uсталost i na in primene lekova; ukupan broj primenjenih rastvora; primenu rastvora s rizikom i bez njega; vreme i metod primene rastvora.

Uvidom u Tabelu 68 može se uo iti da ne postoji zna ajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na primenjene lekove ($p = 0.371$).

Tabela 68. Prisustvo flebitisa u odnosu na vrstu primenjenih lekova

Lekovi		Flebitis		Ukupno
		Ne	Da	
Beta-laktamski antibiotici	N	407	349	756
	%	53.8	46.2	100.0
Beta-laktamski antibiotici pH < 5	N	35	36	71
	%	49.3	50.7	100.0
Ostali antibiotici	N	186	147	333
	%	55.9	44.1	100.0
Ostali antibiotici pH < 5	N	156	148	304
	%	51.3	48.7	100.0
Ostali lekovi	N	633	587	1220
	%	51.9	48.1	100.0
Ostali lekovi pH < 5	N	0	3	3
	%	0.0	100.0	100.0
Ostali antibiotici pH 3.5–5.8	N	69	54	123
	%	56.1	43.9	100.0
Ukupno	N	1486	1324	2810
	%	52.9	47.1	100.0

Pri podeli primenjenih lekova u tri grupe (beta-laktamski antibiotici, ostali antibiotici i ostali lekovi) nije utvr ena statisti ki zna ajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na primenjene lekove ($p = 0.757$).

Uvidom u Tabelu 69 može se uočiti da se stopa flebitisa znatno povećava povećanjem ukupnog broja intravenski primenjenih lekova. Utvrđena je značajna razlika u prisustvu flebitisa u odnosu na ukupan broj primenjenih lekova ($\chi^2 = 14.562$, $p = 0.002$).

Tabela 69. Prisustvo flebitisa u odnosu na broj primenjenih lekova

Broj lekova		Flebitis		Ukupno
		Ne	Da	
0	N	101	53	154
	%	65.6	34.4	100.0
1	N	247	193	440
	%	56.1	43.9	100.0
2	N	241	168	409
	%	58.9	41.1	100.0
3 ili više	N	207	212	419
	%	49.4	50.6	100.0
Ukupno	N	796	626	1422
	%	56.0	44.0	100.0

0 – lekovi nisu primenjeni

Stopa flebitisa nije bila statistički značajno veća kod primene više lekova koji su označeni kao rizični ($p = 0.053$), iako je kod primene tri ili više rizičnih lekova uočena manja procentualna razlika (53.6% sa flebitisom vs. 46.4% bez prisustva flebitisa).

Metod primene lekova nije značajno doprinosa stopi nastanka flebitisa ($p = 0.989$). Značajna razlika u prisustvu flebitisa nije utvrđena u odnosu na učestalost primene lekova tokom dana ($p = 0.338$).

Stopa flebitisa se znatno povećava ($\chi^2 = 75.443$, $p < 0.001$) s povećanjem broja dana primene lekova. Analizom prisustva flebitisa u odnosu na broj dana primene lekova koji su označeni kao rizični utvrđena je značajna razlika ($\chi^2 = 16.676$, $p = 0.002$) (Tabela 70).

Tabela 70. Prisustvo flebitisa u odnosu na vreme primene rizičnih lekova

Broj dana		Flebitis		Ukupno
		Ne	Da	
0	N	287	209	496
	%	57.9	42.1	100.0
1	N	136	68	204
	%	66.7	33.3	100.0
2	N	136	136	272
	%	50.0	50.0	100.0
3	N	122	105	227
	%	53.7	46.3	100.0
4 ili više	N	113	108	221
	%	51.1	48.9	100.0
Ukupno	N	794	626	1420
	%	55.9	44.1	100.0

0 – rizični lekovi nisu primenjeni

Uvidom u Tabelu 71 može se uočiti da postoji statistički značajna razlika u stopi flebitisa u odnosu na vrstu primenjenog rastvora ($\chi^2 = 23.866$, $p < 0.001$).

Tabela 71. Prisustvo flebitisa u odnosu na vrstu rastvora

Rastvori	Flebitis		Ukupno	
	Ne	Da		
Izotoni	N	1091	839	1930
	%	56.5	43.5	100.0
Izotoni pH < 5	N	395	293	688
	%	57.4	42.6	100.0
Hipertoni	N	120	148	268
	%	44.8	55.2	100.0
Hipertoni pH < 5	N	29	42	71
	%	40.8	59.2	100.0
Krv i derivati	N	23	31	54
	%	42.6	57.4	100.0
Ukupno	N	1658	1353	3011
	%	55.1	44.9	100.0

Ukoliko se primenjeni rastvori grupišu u tri grupe (izotoni, hipertoni i krv i derivati krvi), uočava se statistički značajna razlika u prisustvu flebitisa ($\chi^2 = 23.356$, $p < 0.001$).

Analizom prisustva flebitisa u odnosu na ukupan broj primenjenih infuzionih rastvora nije uočena statistički značajna razlika ($p = 0.553$). Utvrđena je statistički značajna razlika ($\chi^2 = 9.544$, $p = 0.023$) kod primene većeg broja infuzionih rastvora koji su označeni kao rizični. S povećanjem broja primenjenih rizičnih rastvora povećava se i rizik od nastanka flebitisa (Tabela 72).

Tabela 72. Prisustvo flebitisa u odnosu na broj rizičnih rastvora

Broj rastvora	Flebitis		Ukupno	
	Nema	Prisutan		
0	N	341	253	594
	%	57.4	42.6	100.0
1	N	370	275	645
	%	57.4	42.6	100.0
2	N	77	78	155
	%	49.7	50.3	100.0
3 ili više	N	11	21	32
	%	34.4	65.6	100.0
Ukupno	N	799	627	1426
	%	56.0	44.0	100.0

0 – rizični rastvori nisu primenjeni

Nema značajne razlike u nastanku flebitisa u odnosu na način davanja infuzije ($p = 0.696$). Analiziranjem prisustva flebitisa nije uočena statistički značajna razlika u odnosu na dužinu primene infuzionog rastvora tokom dana ($p = 0.231$).

Uvidom u Tabelu 73 može se uočiti da se učestalost flebitisa znatno povećava s povećanjem broja dana primene rastvora ($\chi^2 = 26.823$, $p < 0.001$).

Tabela 73. Prisustvo flebitisa u odnosu na trajanje primene rastvora

Broj dana		Flebitis		Ukupno
		Ne	Da	
1	N	477	279	756
	%	63.1	36.9	100.0
2–3	N	903	818	1721
	%	52.5	47.5	100.0
4 ili više	N	283	264	547
	%	51.7	48.3	100.0
Ukupno	N	1663	1361	3024
	%	55.0	45.0	100.0

Dužina primene rastvora koji su označeni kao rizični ne utiče značajno na prisustvo flebitisa ($p = 0.137$).

5.4.6 Multivarijantna analiza hemijskih faktora rizika za nastanak flebitisa

Da bi se utvrdili značajni faktori rizika za nastanak flebitisa, u multivarijantnu analizu su uključene sve statistički značajne varijable iz univarijantne analize: ukupan broj lekova, broj dana za rizične lekove, broj rizičnih rastvora. U konačnom logističkom regresionom modelu sa zavisnom varijablom prisustvo flebitisa kao značajne se izdvajaju sledeće varijable: ukupan broj lekova i broj dana primene lekova označenih kao rizični (Tabela 74).

Tabela 74. Logistički regresioni model sa zavisnom varijablom prisustvo flebitisa

Nezavisne varijable	B	Wald	p	OR	95% CI	
					Lower	Upper
Ukupan broj lekova		15.601	0.001			
1	0.456	4.790	0.029	1.578	1.049	2.375
2	0.409	3.430	0.064	1.505	0.976	2.319
3 ili više	0.843	12.783	0.000	2.324	1.464	3.689
Broj dana primene rizičnih lekova		17.467	0.002			
1	-0.682	12.139	< 0.001	0.506	0.345	0.742
2	0.028	0.026	0.871	1.028	0.735	1.439
3	-0.125	0.472	0.492	0.883	0.618	1.260
4 ili više	0.038	0.046	0.831	1.039	0.733	1.472
Konstanta	-0.645	14.453	0.000	0.525		

S povećanjem broja lekova veća je šansa za nastanak flebitisa, pa je šansa nešto više od dva puta veća kada se primenjuju tri ili više leka (OR = 2.324) u odnosu na to kada se lekovi ne primenjuju. Šansa za nastanak flebitisa je skoro dva puta manja kada je rizični lek primenjen jedan dan u odnosu na to kada rizični lekovi nisu primenjeni (OR = 0,506).

5.4.7 Multivarijantna analiza svih faktora rizika za nastanak flebitisa

U cilju utvrđivanja nezavisnih faktora za nastanak flebitisa, primenom univarijantne analize izdvojene su kao statistički značajne sledeće varijable: pridružene bolesti, prisutne infekcije, urinarni kateter, promer kanile, materijal kanile, vreme prisustva kanile *in situ*, anatomsko mesto postavljanja, broj pokušaja postavljanja u istu anatomsku regiju, ukupan broj lekova, broj dana za rizične lekove, broj rizičnih rastvora. Navedena obeležja su uključena kao nezavisne varijable u multivarijantnu logističku regresiju sa zavisnom varijablom flebitis (1 = prisutan flebitis, 0 = nema flebitisa). Primenom *forward* metode se kao značajne varijable u konačnom logističkom regresionom modelu izdvajaju: pridružene bolesti, prisustvo infekcija, prethodno postavljene kanile, vreme prisustva kanile *in situ* i broj rizičnih rastvora.

Tabela 75. Logistički regresioni model sa zavisnom varijablom flebitis

Nezavisne varijable	B	Wald	p	OR	95% CI	
					Lower	Upper
Pridružene bolesti	0.389	11.082	0.001	1.476	1.174	1.856
Infekcije	0.354	5.503	0.019	1.424	1.060	1.914
Promer kanile		16.488	0.001			
22 G	0.573	5.880	0.015	1.773	1.116	2.817
20 G	0.804	11.342	0.001	2.233	1.399	3.565
18 G	1.081	12.129	0.000	2.947	1.604	5.413
Vreme prisustva kanile <i>in situ</i> (sati)		17.912	0.001			
25–48	0.645	10.328	0.001	1.906	1.286	2.824
49–72	0.730	13.112	0.000	2.076	1.398	3.083
73–96	0.839	15.738	0.000	2.315	1.529	3.504
97 i više	0.787	11.806	0.001	2.198	1.403	3.444
Broj rizičnih rastvora		11.288	0.010			
1	0.115	0.908	0.341	1.122	.886	1.422
2	0.433	5.357	0.021	1.542	1.069	2.224
3 ili više	1.030	7.075	0.008	2.801	1.311	5.983
Konstanta	-2.215	44.287	0.000	0.109		

Prisustvo infekcija, kao i prisustvo pridruženih bolesti, povećava šansu za nastanak flebitisa za oko 1.5 puta (OR = 1.424, OR = 1.476 redom). S povećanjem promera kanile povećava se šansa za nastanak flebitisa, tj. veća je oko dva puta kod kanila promera 22 G (OR = 1.73), odnosno 20 G (OR = 2.26), a skoro tri puta veća šansa kod kanila promera 18 G (OR = 2.947) u odnosu na kanile najmanjeg promera (24 G). S povećanjem vremena prisustva kanile *in situ* veća je šansa za nastanak flebitisa, to jest oko dva puta je veća ukoliko je vreme zadržavanja duže od 24 sata u odnosu na prisustvo kanile *in situ* do 24 sata. Ukoliko su primenjena dva rizična rastvora, šansa za nastanak flebitisa iznosi 1.54, dok je šansa skoro tri puta veća ukoliko se primene tri ili više rastvora (OR = 2.801) u odnosu na to da nisu primenjeni rizični rastvori (Tabela 75).

5.5 Faktori rizika za nastanak infiltracije

Da bi se utvrdilo koji faktori su značajno povezani s nastankom infiltracije, prvo je primenjena univarijantna analiza, a zatim su one varijable koje su se pokazale značajne u univarijantnoj uključene u multivarijantnu analizu kao potencijalni prediktori (faktori rizika) nastanka flebitisa. Analizirana su obeležja koja se odnose na bolesnika, mehaničke faktore (koji se odnose na postavljanje i postavljenu kanilu) i hemijske faktore (koji se odnose na primenjene lekove i rastvorenje). Prisustvo infiltracije analizirano je u odnosu na ukupan broj postavljenih kanila.

5.5.1 Analiza faktora rizika za nastanak infiltracije koji se odnose na bolesnika

Univarijantnom analizom sa zavisnom promenljivom infiltracija analiziran je uticaj potencijalnih nezavisnih faktora rizika koji se odnose na bolesnika, a to su: sociodemografske karakteristike (pol, starost), dominantna ruka, indeks telesne mase – BMI, pridružene bolesti, šećerna bolest, pušenje, alergije, ranije hospitalizacije, ranije komplikacije kod primene intravenske terapije, vrednost hemoglobina, prisustvo neutropenije, prisustvo infekcija i primena antibiotika tokom hospitalizacije, postavljen urinarni kateter, postojanje straha od igle pri postavljanju kanile.

Analizom rezultata u Tabeli 76 može se uočiti da nije utvrđena značajna razlika ($p = 0.521$) u prisustvu infiltracije između bolesnika muškog i ženskog pola (15.7% vs. 17.0%).

Tabela 76. Prisustvo infiltracije u odnosu na pol bolesnika

Pol		Infiltracija		Ukupno
		Nema	Prisutna	
Muški	N	607	113	720
	%	84.3	15.7	100.0
Ženski	N	583	119	702
	%	83.0	17.0	100.0
Ukupno	N	1190	232	1422
	%	83.7	16.3	100.0

Postoji statistički značajna razlika u nastanku infiltracije u odnosu na starost bolesnika ($\chi^2 = 13.036$, $p = 0.023$), pri čemu se s povećanjem godina života povećava stopa infiltracije (Tabela 77).

Tabela 77. Prisustvo infiltracije u odnosu na starost bolesnika

Godine života		Infiltracija		Ukupno
		Ne	Da	
18–29	N	172	23	195
	%	88.2	11.8	100.0
30–39	N	124	14	138
	%	89.9	10.1	100.0
40–49	N	107	14	121
	%	88.4	11.6	100.0
50–59	N	220	49	269
	%	81.8	18.2	100.0
60–69	N	251	61	312
	%	80.4	19.6	100.0
70 i više	N	316	71	387
	%	81.7	18.3	100.0
Ukupno	N	1190	232	1422
	%	83.7	16.3	100.0

Ukoliko prema godinama života bolesnike klasifikujemo na mlađe od 60 godina i na one od 60 i više godina, tako će se dobiti značajna razlika ($\chi^2 = 6.646$, $p = 0.010$) sa znatno većim prisustvom infiltracije u starijoj kategoriji bolesnika (18.9% vs. 13.8%)

Na osnovu prikazanih rezultata u Tabeli 78 može se uočiti da razlika u stopi infiltracije u odnosu na indeks telesne mase bolesnika nije značajna ($p = 0.942$), a isto važi ($p = 0.782$) ukoliko pacijente klasifikujemo u dve grupe: BMI $\leq 25 \text{ kg/m}^2$, BMI $> 25 \text{ kg/m}^2$.

Tabela 78. Prisustvo infiltracije u odnosu na BMI bolesnika

Stepen uhranjenosti		Infiltracija		Ukupno
		Nema	Prisutna	
Pothranjenost	N	48	11	59
	%	81.4	18.6	100.0
Normalna uhranjenost	N	397	78	475
	%	83.6	16.4	100.0
Prekomerna uhranjenost	N	411	81	492
	%	83.5	16.5	100.0
Gojaznost	N	330	61	391
	%	84.4	15.6	100.0
Ukupno	N	1186	231	1417
	%	83.7	16.3	100.0

Prisustvo infiltracije bilo je ve e kod kanila postavljenih u dominantnu ruku u odnosu na one postavljene u nedominantnu (18.2% vs. 14.5%), ali ova razlika nije zna ajna ($p = 0.057$).

Prisustvo še erne bolesti kod bolesnika uklju enih u studiju ne doprinosi zna ajno ($p = 0.301$) stopi nastanka infiltracije. Rezultati su prikazani u Tabeli 79.

Tabela 79. Prisustvo infiltracije u odnosu na prisustvo še erne bolesti

Še erna bolest		Infiltracija		Ukupno
		Nema	Prisutna	
Ne	N	966	195	1161
	%	83.2	16.8	100
Da	N	224	37	261
	%	85.8	14.2	100
Ukupno	N	1190	232	1422
	%	83.7	16.3	100

Uvidom u Tabelu 80 može se zaklju iti da bolesnici s prisutnom neutropenijom nemaju zna ajno višu stopu infiltracije ($p = 0.588$).

Tabela 80. Prisustvo infiltracije u odnosu na prisustvo neutropenije

Neutropenija		Infiltracija		Ukupno
		Nema	Prisutna	
Ne	N	1056	203	1259
	%	83.9	16.1	100
Da	N	134	29	163
	%	82.2	17.8	100
Ukupno	N	1190	232	1422
	%	83.7	16.3	100

Nije utvr ena zna ajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na nivo hemoglobina ($p = 0.074$).

Kod bolesnika sa pridruženim bolestima infiltracija u estalost infiltracije nije bila zna ajno ve a ($p = 0.134$).

Puša ki status bolesnika nije zna ajno doprinio nastanku infiltracije ($p = 0.051$). Ne postoji zna ajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na prisustvo alergije kod pacijenta ($p = 0.213$).

Nije utvr ena zna ajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na strah od igle pri postavljanju kanile ($p = 0.456$).

Prisustvo ranijih komplikacija periferne intravenske terapije kod bolesnika nije zna ajno doprinosilo nastanku infiltracije ($p = 0.619$).

Infiltracija je dijagnostikovana kod svake šeste kanile postavljene bolesnicima koji primaju antibiotike (17.4%), što je znatno veći broj ($\chi^2 = 4.672$, $p = 0.031$) u odnosu na broj infiltracija kod kanila postavljenih bolesnicima koji nisu primali antibiotike (12.1%) (Tabela 81).

Tabela 81. Prisustvo infiltracije u odnosu na primenu antibiotika

Antibiotici		Infiltracija		Ukupno
		Nema	Prisutna	
Ne	N	248	34	282
	%	87.9	12.1	100.0
Da	N	942	198	1140
	%	82.6	17.4	100.0
Ukupno	N	1190	232	1422
	%	83.7	16.3	100.0

Nije utvrđena značajna razlika ($p = 0.462$) u prisustvu infiltracije u odnosu na postojanje infekcija kod bolesnika.

Uvidom u Tabelu 82 može se uočiti da je infiltracija dijagnostikovana kod svake pete kanile (19.7%) postavljene bolesnicima s urinarnim kateterom, što je znatno veći broj ($\chi^2 = 4.570$, $p = 0.033$) u odnosu na uestalost infiltracije kod bolesnika kojima nije postavljen urinarni kateter (15.0%).

Tabela 82. Prisustvo infiltracije u odnosu na postavljanje urinarnog katetera

Urinarni kateter		Infiltracija		Ukupno
		Nema	Prisutna	
Ne	N	867	153	1020
	%	85.0	15.0	100.0
Da	N	323	79	402
	%	80.3	19.7	100.0
Ukupno	N	1190	232	1422
	%	83.7	16.3	100.0

5.5.2 Multivarijantna analiza faktora rizika za nastanak infiltracije koji se odnose na bolesnika

U cilju utvrđivanja nezavisnih faktora rizika za nastanak infiltracije koji se odnose na bolesnika primenjena je univarijantna analiza, u kojoj su se tri varijable izdvojile kao statistički značajne: starost bolesnika, primena antibiotika i postavljen urinarni kateter. Navedene varijable su uključene u multivarijantnu logističku regresiju sa zavisnom varijablom prisustvo infiltracije (1 = prisutna infiltracija, 0 = nema infiltracije). Primenom *forward* metode se kao značajna varijabla u logističkom regresionom modelu izdvaja samo starost bolesnika (Tabela 83).

Tabela 83. Multivarijantna logistička regresija sa zavisnom varijablom prisustvo infiltracije

Nezavisni faktori	B*	Wald	p	OR	95% CI za OR	
					Lower	Upper
Starost		13.178	0.022			
18–29				1.000		
30–39	-0.174	0.235	0.628	0.841	0.416	1.698
40–49	-0.010	0.001	0.977	0.990	0.488	2.007
50–59	0.522	3.670	0.055	1.685	0.988	2.874
60–69	0.609	5.328	0.021	1.839	1.096	3.084
70 i više god.	0.530	4.234	0.040	1.700	1.025	2.817
Konstanta	-2.024	83.185	0.000	0.132		

Šansa za nastanak infiltracije kanile se povećava sa starošću i skoro je dva puta veća kod bolesnika starosti 60–69 godina (OR = 1.84, 95% CI: 1.10–3.08) u odnosu na najmlađu kategoriju (18–29 godina), odnosno 1.7 puta veća kod najstarijih bolesnika (70 i više godina) u odnosu na najmlađu kategoriju (OR = 1.70, 95% CI: 1.02–2.82).

5.5.3 Analiza uticaja mehani kih faktora na nastanak infiltracije

Univarijantnom analizom sa zavisnom promenljivom infiltracija analiziran je uticaj potencijalnih nezavisnih mehani kih faktora rizika koji se odnose na postavljanje i postavljenu kanilu: promer i materijal kanile, mesto postavljanja, stanje kože, pristup veni, primenjen antiseptik i sredstvo za stabilizaciju, broj pokušaja pri postavljanju kanile u istu anatomsku regiju, ja ina bola, vreme zadržavanja kanile.

Analiziranjem nastanka infiltracije utvr ena je statisti ki zna ajna razlika u odnosu na promer kanile ($\chi^2 = 13.281$, $p = 0.004$), tako da se pove anjem promera kanile pove ava uestalost infiltracije. Najmanji broj infiltracija (12.0%) dijagnostikovao je kod kanila najmanjeg promera (Tabela 84).

Tabela 84. Prisustvo infiltracije u odnosu na promer kanile

Promer kanile	Infiltracija		Ukupno
	Nema	Prisutna	
24 G	N	88	100
	%	88.0	100.0
22 G	N	585	677
	%	86.4	100.0
20 G	N	439	554
	%	79.2	100.0
18 G	N	77	90
	%	85.6	100.0
Ukupno	N	1189	1421
	%	83.7	100.0

Nije utvr ena zna ajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na materijal kanile ($p = 0.225$). Podjednak broj infiltracija je prisutan kod kanila izra enih od Teflona[®] (16.7%) i onih izra enih od Vialona[®] (12%).

Nije utvr ena zna ajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na stanje kože ($p = 0.438$), pristup veni ($p = 0.374$), ja inu bola ($p = 0.669$) i primenu antiseptika prilikom postavljanja kanile ($p = 0.244$), kao i u odnosu na sredstvo stabilizacije ($p = 0.404$) i anatomsko mesto postavljanja kanile ($p = 0.594$).

Uvidom u Tabelu 85 može se uočiti značajna razlika ($\chi^2 = 7.308$, $p = 0.026$) u prisustvu infiltracije u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju.

Tabela 85. Prisustvo infiltracije u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile

Broj pokušaja postavljanja kanile	Infiltracija		Ukupno	
	Nema	Prisutna		
1	N	981	197	1178
	%	83.3	16.7	100.0
2	N	176	23	199
	%	88.4	11.6	100.0
3 ili 4	N	32	12	44
	%	72.7	27.3	100.0
Ukupno	N	1189	232	1421
	%	83.7	16.3	100.0

Utvrđena je statistički značajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na vreme prisustva kanile *in situ* ($\chi^2 = 10.608$, $p = 0.031$), pri čemu se s produžavanjem prisustva smanjuje učestalost infiltracije (Tabela 86).

Tabela 86. Prisustvo infiltracije u odnosu na dužinu prisustva PVK

Dužina prisustva PVK (sati)	Infiltracija		Ukupno	
	Nema	Prisutna		
0–24	N	139	38	171
	%	77.8	22.2	100.0
25–48	N	329	71	400
	%	82.3	17.8	100.0
49–72	N	327	58	385
	%	84.9	15.1	100.0
73–96	N	233	46	279
	%	83.5	16.5	100.0
97 i više	N	168	19	187
	%	89.8	10.2	100.0
Ukupno	N	1190	232	1422
	%	83.7	16.3	100.0

5.5.4 Multivarijantna analiza mehani kih faktora rizika za nastanak infiltracije

Primenom univarijantne analize utvrđeni su potencijalni faktori rizika za nastanak infiltracije: promer kanile, vreme prisustva kanile *in situ*, broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju. Sve tri varijable se izdvajaju kao značajne i u multivarijantnoj analizi (Tabela 87).

Tabela 87. Multivarijantna logistička regresija sa zavisnom varijablom prisustvo infiltracije

Nezavisni faktori	B*	Wald	p	OR	95% CI za OR	
					Lower	Upper
Promer kanile		17.05	0.00			
22 G	0.14	0.18	0.67	1.15	0.60	2.20
20 G	0.75	5.20	0.02	2.11	1.11	4.01
18 G	0.35	0.64	0.42	1.42	0.61	3.31
Vreme prisustva kanile <i>in situ</i>		12.41	0.02			
25–48	-0.28	1.47	0.23	0.76	0.48	1.19
49–72	-0.55	5.37	0.02	0.58	0.36	0.92
73–96	-0.43	2.94	0.09	0.65	0.40	1.06
97 i više	-1.00	10.48	0.00	0.37	0.20	0.68
Broj pokušaja		8.68	0.01			
2 pokušaja	-0.55	5.29	0.02	0.58	0.36	0.92
3 ili više	0.59	2.76	0.10	1.80	0.90	3.60
Konstanta	-1.57	19.71	0.00	0.21		

S povećanjem vremena prisustva kanile *in situ* smanjuje se šansa za nastanak infiltracije, pa je kod kanila koje je vreme zadržavanja 97 i više sati skoro tri puta manja šansa za nastanak infiltracije u odnosu na one kod kojih je vreme zadržavanja do 24 sata (OR = 0,373, 95% CI: 0.04–0.680). S povećanjem promera kanile veća je šansa za nastanak infiltracije, pa je tako oko dva puta veća šansa da će ona nastati kod kanila promera 20 G u odnosu na kanile promera 18 G (OR = 2.11, 95% CI: 1.11–4.01). Kod kanila s dva pokušaja postavljanja skoro dva puta je manja šansa za nastanak infiltracije (OR = 0.58, 95% CI: 0.36–0.92) u odnosu na kanile s jednim pokušajem postavljanja u istu anatomsku regiju.

5.5.5 Analiza uticaja hemijskih faktora rizika na nastanak infiltracije

Univarijantnom analizom sa zavisnom promenljivom infiltracija analiziran je uticaj potencijalnih hemijskih faktora rizika koji se odnose na: primenjene lekove i rastvore; ukupan broj primenjenih lekova; primenu lekova s rizikom i bez rizika; vreme, uсталost i na in primene lekova; ukupan broj primenjenih rastvora; primenu rastvora s rizikom i bez njega; vreme i metod primene rastvora. Prisustvo komplikacija analizirano je u odnosu na ukupan broj postavljenih kanila.

Uvidom u Tabelu 88 može se uo iti da nije utvr ena zna ajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na intravenski primenjenu vrstu lekova ($p = 0.787$) kod hospitalizovanih bolesnika uklju enih u studiju.

Tabela 88. Prisustvo infiltracije u odnosu na primenjene lekove

Lekovi		Infiltracija		Ukupno
		Nema	Prisutna	
Beta-laktamski antibiotici	N	620	136	756
	%	82.0	18.0	100.0
Beta-laktamski antibiotici pH < 5	N	60	11	71
	%	84.5	15.5	100.0
Ostali antibiotici	N	266	67	333
	%	79.9	20.1	100.0
Ostali antibiotici pH < 5	N	244	60	304
	%	80.3	19.7	100.0
Ostali lekovi	N	1008	212	1220
	%	82.6	17.4	100.0
Ostali lekovi pH < 5	N	3	0	3
	%	100.0	0.0	100.0
Ostali antibiotici pH 3.5–5.8	N	103	20	123
	%	83.7	16.3	100.0
Ukupno	N	2304	506	2810
	%	82.0	18.0	100.0

Pri podeli primenjenih lekova u tri grupe (beta-laktamski antibiotici, ostali antibiotici i ostali lekovi) tako e nije utvr ena statisti ki zna ajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na vrstu lekova ($p = 0.336$).

Postoji statistički značajna razlika u prisustvu infiltracije ($\chi^2 = 15.236$, $p = 0.002$) u odnosu na ukupan broj primenjenih lekova, sa značajnim povećanjem prisustva ove komplikacije s povećanjem broja primenjenih lekova (Tabela 89).

Tabela 89. Prisustvo infiltracije u odnosu na ukupan broj primenjenih lekova

Ukupan broj lekova	Infiltracija		Ukupno	
	Ne	Da		
0	N	141	13	154
	%	91.6	8.4	100.0
1	N	381	59	440
	%	86.6	13.4	100.0
2	N	329	80	409
	%	80.4	19.6	100.0
3 ili više	N	339	80	419
	%	80.9	19.1	100.0
Ukupno	N	1190	232	1422
	%	83.7	16.3	100.0

0 – lekovi nisu primenjeni

Kod primene većeg broja lekova koji su označeni kao rizični ne postoji statistički značajna razlika ($p = 0.126$) u prisustvu infiltracije.

Ne postoji statistički značajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na metod ($p = 0.765$) i uestalost ($p = 0.798$) intravenske primene pojedinačnih doza lekova tokom dana.

Utvrđena je značajna razlika ($\chi^2 = 55.447$, $p < 0.001$) u zastupljenosti infiltracije u odnosu na dužinu primene lekova, u danima. Utvrđena je značajna razlika ($\chi^2 = 21.400$, $p < 0.001$) u zastupljenosti infiltracije u odnosu na vreme primene rizičnih lekova. Rezultati su prikazani u Tabeli 90.

Tabela 90. Prisustvo infiltracije u odnosu na vreme primene rizičnih lekova

Broj dana	Infiltracija		Ukupno	
	Ne	Da		
0	N	432	64	496
	%	87.1	12.9	100.0
1	N	150	54	204
	%	73.5	26.5	100.0
2	N	230	42	272
	%	84.6	15.4	100.0%
3	N	187	40	227
	%	82.4	17.6	100.0
4 ili više	N	191	30	221
	%	86.4	13.6	100.0
Ukupno	N	1190	230	1420
	%	83.8	16.2	100.0

0 – rizični lekovi nisu primenjeni

Uvidom u Tabelu 91 može se uoiti da ne postoji značajna razlika u prisustvu infiltracije u odnosu na primenjene rastvore ($p = 0.245$).

Tabela 91. Prisustvo infiltracije u odnosu na vrstu rastvora

Rastvori		Infiltracija		Ukupno
		Nema	Prisutna	
Izotoni	N	1599	331	1930
	%	82.8	17.2	100.0
Izotoni pH < 5	N	574	114	688
	%	83.4	16.6	100.0
Hipertoni	N	215	53	268
	%	80.2	19.8	100.0
Hipertoni pH < 5	N	65	6	71
	%	91.5	8.5	100.0
Krv i derivati krvi	N	46	8	54
	%	85.2	14.8	100.0
Ukupno	N	2499	512	3011
	%	83.0	17.0	100.0

Pri podeli primenjenih rastvora u tri grupe (izotoni, hipertoni i krv i derivati krvi) takođe ne postoji statistički značajna razlika u prisustvu infiltracije ($p = 0.895$) u odnosu na vrstu primenjenog rastvora.

Analiziranjem prisustva infiltracije u odnosu na ukupan broj primenjenih infuzionih rastvora nije uočena značajna razlika ($p = 0.149$). Kod primene većeg broja rizičnih rastvora takođe nije uočena značajna razlika u nastanku infiltracije ($p = 0.904$). Značajna razlika u nastanku infiltracije nije utvrđena u odnosu na način ($p = 0.431$) i dužinu primene infuzionog rastvora tokom dana ($p = 0.362$).

Prisustvo infiltracije znatno se smanjuje povećanjem broja dana primene infuzionih rastvora ($\chi^2 = 34.791$, $p < 0.001$). Dužina primene infuzionih rastvora koji su označeni kao rizični znatno ($\chi^2 = 10.158$, $p = 0.038$) utiče na prisustvo infiltracije (Tabela 92).

Tabela 92. Prisustvo infiltracije u odnosu na vreme primene rizičnih rastvora

Broj dana		Infiltracija		Ukupno
		Ne	Da	
0	N	501	93	594
	%	84.3	15.7	100.0
1	N	152	44	196
	%	77.6	22.4	100.0
2	N	228	43	271
	%	84.1	15.9	100.0
3	N	178	37	215
	%	82.8	17.2	100.0
4 ili više	N	135	15	150
	%	90.0	10.0	100.0
Ukupno	N	1194	232	1422
	%	83.7	16.3	100.0

0 – rizični rastvori nisu primenjeni

5.5.6 Multivarijantna analiza hemijskih faktora rizika za nastanak infiltracije

Da bi se utvrdili značajni faktori rizika za nastanak infiltracije, u multivarijantnu analizu su uključene one varijable iz univarijantne analize koje su se pokazale statistički značajno povezane s infiltracijom: ukupan broj primenjenih lekova, vreme primene rizikih lekova, vreme primene rastvora i vreme primene rizikih rastvora. U konačnom logističkom regresionom modelu sa zavisnom varijablom prisustvo infiltracije kao značajne se izdvajaju sledeće varijable: ukupan broj primenjenih lekova i ukupan broj dana primene rizikih lekova (Tabela 93).

Tabela 93. Logistički regresioni model sa zavisnom varijablom prisustvo infiltracije

Nezavisni faktori	B*	Wald	p	OR	95% CI za OR	
					Lower	Upper
Ukupan broj lekova		7.971	0.047			
0				1.000		
1	0.485	2.055	0.152	1.624	0.837	3.151
2	0.855	6.136	0.013	2.352	1.195	4.626
3 ili više	0.799	4.849	0.028	2.224	1.092	4.529
Broj dana za rizikne lekove		12.911	0.012			
0				1.000		
1	0.599	6.554	0.010	1.820	1.151	2.878
2	-0.048	0.042	0.838	0.953	0.598	1.517
3	0.092	0.141	0.707	1.096	0.680	1.766
4 ili više	-0.195	0.589	0.443	0.823	0.500	1.354
Konstanta	-2.384	67.637	0.000	0.092		

S povećanjem broja lekova koji se primenjuju raste šansa za nastanak infiltracije, pa je nešto više od dva puta veća šansa kod kanila s dva primenjena leka (OR = 2.352) u odnosu na kanile kod kojih nisu primenjeni lekovi, odnosno kod kanila s tri ili više primenjenih lekova (OR = 2.224) u odnosu na kanile kod kojih nisu primenjeni lekovi. Kod kanila kod kojih je rizikni lek primenjen samo jedan dan, šansa za nastanak infiltracije je skoro dva puta veća u odnosu na kanile kod kojih nisu primenjeni rizikni lekovi (OR = 1.820).

5.5.7 Multivarijantna analiza svih faktora rizika za nastanak infiltracije

U cilju utvrđivanja nezavisnih faktora za nastanak infiltracije, primenom univarijantne analize izdvojene su kao statistički značajne sledeće varijable: starost, primenjeni antibiotici, postavljen urinarni kateter, promer kanile, vreme prisustva kanile *in situ*, broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju, ukupan broj primenjenih lekova, vreme primene rizičnih lekova, vreme primene rastvora i vreme primene rizičnih rastvora. Navedena obeležja su uključena kao nezavisne varijable u multivarijantnu logističku regresiju sa zavisnom varijablom infiltracija (1 = prisutna infiltracija, 0 = nema infiltracije). Primenom *forward* metode se kao značajne varijable u konačnom logističkom regresionom modelu izdvajaju: broj pokušaja postavljanja kanile, promer kanile i vreme primene rizičnih rastvora (Tabela 94).

Tabela 94. Multivarijantna logistička regresija sa zavisnom varijablom prisustvo infiltracije

Nezavisni faktori	B*	Wald	p	OR	95% CI za OR	
					Lower	Upper
Promer kanile		12.595	0.006			
24 G				1.000		
22 G	0.140	0.179	0.673	1.150	0.602	2.197
20 G	0.661	4.014	0.045	1.937	1.014	3.697
18 G	0.264	0.367	0.545	1.302	0.554	3.059
Broj pokušaja		7.376	0.025			
1				1.000		
2	-0.506	4.470	0.034	0.603	0.377	0.964
3 ili više	0.555	2.370	0.124	1.742	0.859	3.529
Vreme primene rizičnih rastvora		17.943	0.001			
0				1.000		
1	0.816	15.019	0.000	2.260	1.496	3.415
2	0.176	0.660	0.417	1.193	0.780	1.825
3	0.267	1.424	0.233	1.306	0.842	2.026
4 ili više	-0.029	0.014	0.905	0.972	0.606	1.557
Konstanta	-2.178	44.420	0.000	0.113		

S povećanjem promera kanile raste šansa za nastanak infiltracije, pa je tako oko dva puta veća šansa da će nastati kod kanila promera 20 G u odnosu na kanile promera 24 G (OR = 1.937). Kod kanila s dva pokušaja postavljanja skoro dva puta je manja šansa za nastanak infiltracije (OR = 0.603) u odnosu na kanile s jednim pokušajem postavljanja. Kod kanila kod kojih je rizični lek primenjen jedan dan šansa za nastanak infiltracije je skoro dva i po puta veća u odnosu na kanile kod kojih nisu primenjeni rizični lekovi (OR = 2.260).

5.6 Analiza stepena ispoljenosti kliničkih simptoma i znakova flebitisa

Analizom prisustva flebitisa prema težini tj. stepenu ispoljenosti kliničkih simptoma i znakova uoeno je da je najzastupljeniji treći stepen (55.6%), potom drugi i četvrti. Najmanje zastupljen bio je prvi (1.1%), a najteži, peti stepen flebitisa koji pored bola, crvenila, otoka i palpabilne krutosti vene podrazumeva i pireksiju, nije bio dijagnostikovano (Tabela 95).

Tabela 95. Prisustvo flebitisa prema stepenu ispoljenosti kliničkih simptoma i znakova

Stepen	N	%	Validni %
1	7	1.1	1.1
2	148	23.6	23.7
3	348	55.6	55.7
4	122	19.5	19.5
5	0	0	0
Ukupno	625	99.8	100.0
Nedostaju i podaci	1	0.2	
Ukupno	626	100.0	

Značajnost razlike procenjenih stepena težine flebitisa, prema vrednostima VIP skora, utvrđena je univarijantnom analizom, pri čemu se značajnost analizirala za vrednosti skora od 1 do 4 i 2 do 4.

Uvidom u Tabelu 96 može se uočiti značajna razlika prema stepenu težine flebitisa kod više nezavisnih varijabli koje se odnose na bolesnika. Značajna razlika je evidentna i kada su analizirane vrednosti skora od 1 do 4 i 2 do 4 kod varijabli: starost bolesnika (0.005 vs. 0.001), indeks telesne mase (0.004 vs. 0.003), prisustvo šećerne bolesti (0.025 vs. 0.010) i primena antibiotika (0.025 vs. 0.038).

Tabela 96. Prisustvo flebitisa prema stepenu težine u odnosu na nezavisne varijable vezane za bolesnika

Nezavisne varijable	Ukupno (N)	VIP skor – stepeni				p	p*
		1	2	3	4		
Pol							
M	300	1.7	21.0	58.7	18.7	0.228	0.251
Ž	326	0.6	26.1	53.1	20.2		
Starost							
18–29	82	2.4	20.7	59.8	17.1	0.005	0.001
30–39	61	0.0	24.6	50.8	24.6		
40–49	50	0.0	22.0	40.0	38.0		
50–59	115	0.9	21.7	60.0	17.4		
60–69	136	0.7	34.6	54.4	10.3		
70 i više	182	1.6	18.1	58.2	22.0		
BMI							
18.4 kg/m ²	28	0.0	35.7	28.6	35.7	0.004	0.003
18.5–24.9 kg/m ²	216	2.3	26.4	52.3	19.0		
25–29.9 kg/m ²	226	0.4	25.7	58.4	15.5		
30 kg/m ²	155	0.6	14.8	61.9	22.6		
Dominantna ruka							
Desna	586	1.0	23.5	55.8	19.6	0.808	0.860
Leva	20	0.0	25.0	50.0	25.0		
Nije siguran	19	5.3	26.3	57.9	10.5		
Prethodne hospitalizacije							
1	115	0.9	22.6	54.8	21.7	0.654	0.397
2–5	353	1.1	24.4	53.5	21.0		
6 i više	158	1.3	22.8	61.4	14.6		
Pridružene bolesti							
Ne	211	1.4	23.7	55.0	19.9	0.955	0.973
Da	415	1.0	23.6	56.1	19.3		
Šećerna bolest							
Ne	499	1.2	26.1	54.7	18.0	0.025	0.010
Da	127	0.8	14.2	59.8	25.2		
Pušenje							
Ne	495	1.4	23.8	55.6	19.2	0.569	0.936
Da	131	0.0	22.9	56.5	20.6		
Alergije							
Ne	435	0.5	22.5	57.2	19.8	0.064	0.459
Da	188	2.7	26.6	52.7	18.1		
Infekcije							
Nema	86	1.2	32.6	47.7	18.6	0.207	0.101
Ima	540	1.1	22.2	57.0	19.6		
Neutropenija							
Ne	551	0.9	23.0	56.6	19.4	0.369	0.511
Da	75	2.7	28.0	49.3	20.0		
Hemoglobin							
100 g/l	55	1.8	21.8	63.6	12.7	0.292	0.347
101–120 g/l	196	2.0	28.1	52.0	17.9		
121–140 g/l	207	0.0	22.7	54.6	22.7		
141 g/l	168	1.2	20.2	58.9	19.6		
Ranije komplikacije							
Ne	398	1.3	26.1	53.8	18.8	0.193	0.090
Da	187	1.1	21.9	56.7	20.3		
Ne zna	41	0.0	7.3	70.7	22.0		
Postavljen urinarni kateter							
Ne	422	1.2	25.8	54.3	18.7	0.311	0.172
Da	204	1.0	19.1	58.8	21.1		
Primena antibiotika							
Ne	113	2.7	31.9	51.3	14.2	0.025	0.038
Da	513	0.8	21.8	56.7	20.7		
Prisustvo straha od igle							
Ne	470	1.3	23.2	55.5	20.0	0.836	0.803
Da	156	0.6	25.0	56.4	17.9		

p* za vrednosti VIP skora 2–4

Zastupljenost različitih stepena težine flebitisa, prema vrednostima VIP skora, značajno se razlikovala kod tri nezavisne mehaničke varijable: veličine kanile (0.030 vs. 0.018), stanja kože (0.001) i vremena (< 0.001 vs. 0.001) (Tabela 97).

Tabela 97. Prisustvo flebitisa prema stepenu težine u odnosu na nezavisne mehaničke varijable

Nezavisne varijable	Ukupno (N)	VIP skor – stepeni				p	p*
		1	2	3	4		
Promer kanile							
24 G	30	0.0	26.7	63.3	10.0	0.030	0.018
22 G	280	1.8	29.3	52.1	16.8		
20 G	265	0.4	18.9	59.2	21.5		
18 G	49	2.0	16.3	51.0	30.6		
Materijal kanile							
Teflon®	594	1.2	23.6	55.2	20.0	0.517	0.659
Vialon®	13	0.0	26.7	63.3	10.0		
Stanje kože							
O uvan integritet	449	1.1	24.9	53.2	20.7	0.001	0.211
Izražena maljavost	40	0.0	12.5	70.0	17.5		
Narušen integritet	118	0.0	21.2	61.9	16.9		
Prethodne venepunkcije	17	11.8	35.3	41.2	11.8		
Pristup veni							
Dobar	426	1.2	24.9	53.5	20.4	0.724	0.472
Otežan	190	1.1	20.5	60.5	17.9		
Loš	8	0.0	37.5	50.0	12.5		
Broj pokušaja							
1	506	1.2	23.7	55.9	19.2	0.950	0.845
2	102	1.0	22.5	53.9	22.5		
3 ili 4	16	0.0	31.3	56.3	12.5		
Jačina bola							
Nema bola (0)	38	5.3	34.2	42.1	18.4	0.079	0.263
Umereni bol (1–3)	504	0.8	23.4	56.2	19.6		
Umereno jak bol (4–6)	49	0.0	28.6	55.1	16.3		
Veoma jak bol (7–10)	33	3.0	9.1	63.6	24.2		
Vreme zadržavanja kanile <i>in situ</i>							
0–24	49	4.1	34.7	53.1	8.2	< 0.001	< 0.001
25–48	177	2.3	31.6	53.1	13.0		
49–72	177	0.6	23.2	60.5	15.8		
73–96	136	0.0	16.2	62.5	21.3		
97 i više	87	0.0	13.8	42.5	43.7		

p* za vrednosti VIP skora 2–4

Primenjeni lekovi značajno (p = 0.033) su uticali na stepen težine flebitisa, prema vrednostima VIP skora, samo kada su analizirane vrednosti skora od 2 do 4 (Tabela 98).

Tabela 98. Prisustvo flebitisa prema stepenu težine u odnosu na nezavisne hemijske varijable

Nezavisne varijable	Ukupno (N)	VIP skor – stepeni				p	p*
		1	2	3	4		
Rastvori							
Bez rizika	252	1.2	24.6	53.2	21.0	0.753	0.552
Prisutan rizik	374	1.1	23.0	57.5	18.4		
Lekovi							
Bez rizika	157	1.9	28.7	49.0	20.4	0.060	0.033
Prisutan rizik	415	1.0	20.5	58.3	20.2		
Nisu primenjeni	53	0.0	34.0	56.6	9.4		

p* za vrednosti VIP skora 2–4

5.7 Analiza stepena ispoljenosti kliničkih simptoma i znakova infiltracije

Analizom prisustva infiltracije prema težini tj. stepenu ispoljenosti kliničkih simptoma i znakova utvrđeno je da je najzastupljeniji drugi (67.2 %), potom treći i prvi. Najmanje zastupljen bio je četvrti (0,4 %), najteži stepen infiltracije (Tabela 99).

Tabela 99. Prisustvo infiltracije prema stepenu ispoljenosti kliničkih simptoma i znakova

Stepen	N	%	Validni %
1	21	9.1	9.2
2	156	67.2	68.1
3	51	22.0	22.3
4	1	0.4	0.4
Ukupno	229	98.7	100.0
Nedostajući podaci	3	1.3	
Ukupno	232	100.0	

Značajnost razlike procenjenih stepena težine infiltracije, prema vrednostima Skale infiltracije, utvrđena je univarijantnom analizom, pri čemu se ona analizirala za vrednosti skale od 1 do 4.

Uvidom u Tabelu 100 može se utvrditi da postoji razlika prema stepenu težine infiltracije kod više nezavisnih varijabli koje se odnose na bolesnika, a da je ova razlika značajna samo kod varijable prisustvo neutropenije ($p = 0.012$).

Tabela 100. Prisustvo infiltracije prema stepenu težine u odnosu na nezavisne varijable vezane za bolesnika

Nezavisne varijable	Ukupno (N)	Infiltracioni skor – stepeni				p
		1	2	3	4	
Pol						
Muški	110	13.6	64.5	21.8	0.0	0.114
Ženski	119	5.0	71.4	22.7	0.8	
Starost						
18–29	23	4.3	65.2	30.4	0.0	0.733
30–39	13	23.1	69.2	7.7	0.0	
40–49	14	7.1	57.1	35.7	0.0	
50–59	48	10.4	66.7	20.8	2.1	
60–69	61	9.8	70.5	19.7	0.0	
70 i više	70	7.1	70.0	22.9	0.0	
BMI						
18.4 kg/m ²	11	0.0	63.6	36.4	0.0	0.555
18.5–24.9 kg/m ²	78	9.0	65.4	24.4	1.3	
25–29.9 kg/m ²	81	13.6	67.9	18.5	0.0	
30 kg/m ²	58	5.2	74.1	20.7	0.0	
Dominantna ruka						
Desna	214	8.4	67.8	23.4	0.5	0.640
Leva	10	20.0	70.0	10.0	0.0	
Nije siguran	4	25.0	75.0	0.0	0.0	
Prethodne hospitalizacije						
1	35	8.6	82.9	8.6	0.0	0.438
2–5	144	9.7	66.0	23.6	0.7	
6 i više	50	8.0	64.0	28.0	0.0	
Pridružene bolesti						
Ne	74	10.8	67.6	21.6	0.0	0.844
Da	155	8.4	68.4	22.6	0.6	
Šećerna bolest						
Ne	192	9.4	70.8	19.3	0.5	0.097
Da	37	8.1	54.1	37.8	0.0	
Pušenje						
Ne	194	8.2	69.6	21.6	0.5	0.577
Da	35	14.3	60.0	25.7	0.0	
Alergije						
Ne	153	11.1	66.7	22.2	0.0	0.276
Da	72	5.6	70.8	22.2	1.4	
Infekcije						
Nema	34	14.7	73.5	11.8	0.0	0.301
Ima	195	8.2	67.2	24.1	0.5	
Neutropenija						
Ne	200	8.0	70.5	21.5	0.0	0.012
Da	29	17.2	51.7	27.6	3.4	
Hemoglobin						
100 g/l	23	13.0	69.6	17.4	0.0	0.259
101–120 g/l	85	5.9	65.9	27.1	1.2	
121–140 g/l	63	7.9	63.5	28.6	0.0	
141 g/l	58	13.8	75.9	10.3	0.0	
Ranije komplikacije						
Ne	145	9.7	67.6	22.1	0.7	0.990
Da	64	7.8	68.8	23.4	0.0	
Ne zna	20	10.0	70.0	20.0	0.0	
Postavljen urinarni kateter						
Ne	151	9.9	70.9	19.2	0.0	0.206
Da	78	7.7	62.8	28.2	1.3	
Antibiotici						
Ne	34	11.8	76.5	11.8	0.0	0.415
Da	195	8.7	66.7	24.1	0.5	
Prisustvo straha od igle						
Ne	178	10.7	68.5	20.2	0.6	0.275
Da	50	4.0	66.0	30.0	0.0	

Postoje e razlike u zastupljenosti razli itih stepena težine infiltracije, prema vrednostima Skale infiltracije, koje se odnose na nezavisne mehani ke varijable nisu statisti ki zna ajne (Tabela 101).

Tabela 101. Prisustvo infiltracije prema stepenu težine u odnosu na nezavisne mehani ke varijable

Nezavisne varijable	Ukupno (N)	Infiltracioni skor stepeni				p
		1	2	3	4	
Promer kanile						
24 G	12	0.0	75.0	25.0	0.0	0.565
22 G	91	8.8	65.9	25.3	0.0	
20 G	113	8.8	71.7	18.6	0.9	
18 G	13	23.1	46.2	30.8	0.0	
Materijal kanile						
Teflon®	217	9.7	67.7	22.1	0.5	0.718
Vialon®	12	0.0	75.0	25.0	0.0	
Stanje kože						
O uvan integritet	173	10.4	68.2	21.4	0.0	0.610
Izražena maljavost	8	0.0	75.0	25.0	0.0	
Narušen integritet	42	4.8	66.7	26.2	2.4	
Prethodne venepunkcije	6	16.7	66.7	16.7	0.0	
Pristup veni						
Dobar	163	10.9	67.9	21.2	0.0	0.501
Otežan	63	4.8	68.3	25.4	1.6	
Loš	1	0.0	100.0	0.0	0.0	
Broj pokušaja postavljanja kanile						
1	194	10.3	67.5	22.2	0.0	0.067
2	23	0.0	69.6	26.1	4.3	
3 ili 4	12	8.3	75.0	16.7	0.0	
Ja ina bola						
Nema bola (0)	13	7.7	76.9	15.4	0.0	0.935
Umereni bol (1–3)	181	9.9	68.5	21.0	0.6	
Umereno jak bol (4–6)	23	8.7	60.9	30.4	0.0	
Veoma jak bol (7–10)	12	0.0	66.7	33.3	0.0	
Vreme zadržavanja kanile <i>in situ</i>						
0–24	36	11.1	69.4	19.4	0.0	0.627
25–48	70	11.4	72.9	15.7	0.0	
49–72	58	10.3	58.6	29.3	1.7	
73–96	46	4.3	73.9	21.7	0.0	
97 i više	19	5.3	63.2	31.6	0.0	

Primenjeni lekovi i rastvori kao nezavisne hemijske varijable nisu značajno uticali na stepen težine infiltracije, prema vrednostima Skale infiltracije (Tabela 102).

Tabela 102. Prisustvo infiltracije prema stepenu težine u odnosu na nezavisne hemijske varijable

Nezavisne varijable	Ukupno (N)	Infiltracioni skor				p
		1	2 (%)	3	4	
Rastvori						
Bez rizika	90	12.2	65.6	22.2	0.0	0.513
Rizik	139	7.2	69.8	22.3	0.7	
Lekovi						
Bez rizika	51	7.8	72.5	19.6	0.0	0.957
Rizik	165	9.7	66.1	23.6	0.6	
Nisu primenjeni	13	7.7	76.9	15.4	0.0	

6. DISKUSIJA

Primena intravenske terapije je naj eš e primenjivana invazivna procedura kod hospitalizovanih bolesnika, uglavnom putem periferne venske kanile i bez ozbiljnih komplikacija (Webster i sar., 2009; Phillips i sar., 2009). Dok je stopa ozbiljnih komplikacija koje su posledica primene periferne intravenske terapije niska, u estalost primene ove terapije podrazumeva da je ukupan broj komplikacija zna ajan (Gallant i Schultz, 2006).

Godišnje se u SAD proda više od 330 miliona sredstava za periferni vaskularni pristup (Hadaway, 2012), a u Velikoj Britaniji i Francuskoj više od 24 miliona kanila razli itog dizajna (Dougherty, 2008; Lapostolle i sar., 2007), dok se u Švedskoj postavi oko pet miliona perifernih venskih kanila (Idvall i Gunningberg, 2006). Podaci o prodatim i postavljenim perifernim venskim kanilama u Srbiji nisu publikovani. Na osnovu podataka Instituta za javno zdravlje Srbije (2013) o broju hospitalizovanih bolesnika u 2012. godini, a uzimaju i u obzir i u literaturi esto navo enu injenicu da 80% bolesnika u nekom momentu hospitalizacije prima intravensku terapiju, kao i podatak o prose nom broju postavljenih kanila u našoj studiji, može se pretpostaviti da se u Srbiji godišnje postavi oko etiri miliona kanila.

Lokalne komplikacije mogu nastati u svim fazama procedure primene intravenske terapije: od pripreme i postavljanja kanile, tokom neposredne primene terapije, ali i nakon uklanjanja kanile (Phillips i sar., 2009).

Nastanak ovih komplikacija dovodi do prekida kontinuiteta u primeni propisane terapije, što može pogoršati zdravstveni status bolesnika. Ve ina komplikacija zahteva uklanjanje postoje eg i postavljanje novog vaskularnog pristupa, što je doga aj stresan za bolesnika jer može da izazove bol, a zahteva i novo radno angažovanje medicinskog osoblja i dodatni utrošak materijalnih resursa. Neprepoznate i neadekvatno zbrinute komplikacije mogu dovesti do ekstenzivnih ošte enja tkiva, narušavanja i gubitka funkcije ekstremiteta, amputacije, infekcije, sepse, pa i smrti, što zdravstvene ustanove pored materijalne izlaže i pravnoj odgovornosti (Dougherty, 2008).

Ve ina lokalnih komplikacija je preventabilna. Osnovne mere prevencije podrazumevaju prepoznavanje inherentnih rizika i poznavanje mera za spre avanje nastanka komplikacija. Rano prepoznavanje komplikacija i odgovaraju e mere u tretmanu doprinose kvalitetnom pružanju zdravstvene nege tokom primene intravenske terapije (Weinstain, 2007).

U našu studiju bilo je uključeno 368 bolesnika, za primenu intravenske terapije koja im je propisana tokom hospitalizacije utrošeno je 1428 perifernih venskih kanila. Peti od pet bolesnika uključeni u našu studiju imalo je neku lokalnu komplikaciju tokom primene intravenske terapije, pri čemu je skoro svaki drugi bolesnik imao flebitis kao jedinu komplikaciju (47.1%), nešto manji broj i flebitis i infiltraciju (43.3%), a najmanji broj samo infiltraciju (9.3%).

Feldstein (1986) navodi da se kod 80% bolesnika tokom primene periferne intravenske terapije razvijaju simptomi i znaci flebitisa, što potvrđuju i rezultati naše studije. U literaturi se uočava postojanje značajne diskrepancije u pogledu stope flebitisa koja se pratila u odnosu na ukupan broj postavljenih kanila. Websterova je sa saradnicima (2009) na osnovu pregleda literature uočila da se stopa uestalosti flebitisa kretala od 2.3% do 67%. Mnogi autori smatraju da se široka varijabilnost dobijenih rezultata zasniva na različitijoj metodologiji sprovedenih studija koja uključuje različitosti: uzorka, vremena trajanja, kliničkih uslova, broja istraživača uključeni u studiju, kao i primene neujednačenih dijagnostičkih kriterijuma za procenu flebitisa (Tagalakis i sar., 2002; Webster i sar., 2009).

Aktuelni standardi RCN (2010) i INS (2011) preporučuju kao validne, pouzdane i klinički primenljive dve skale za dijagnostikovanje flebitisa: VIP skor i skalu flebitisa. Prema dijagnostičkim kriterijumima u obe skale, drugi stepen ukazuje na flebitis, pri čemu je i pored navedenog kriterijuma preporuka da svaka evidentirana promena dijagnostikovana pomoću ovog skora zahteva identifikaciju uzroka i primenu preventivnih mera. U nekoliko studija se pod flebitisom podrazumevala pojava najmanje jednog znaka zapaljenja ili simptoma koji je posledica postavljanja kanile (May i sar., 1996; Campbell, 1999; Panadero i sar., 2002; Uslusoy i Mete, 2008; Powell i sar., 2008; Do Rego Furtado, 2011).

U našoj studiji za dijagnostikovanje flebitisa primenili smo VIP skor. Inicijalni kriterijum koji je opredelio našu odluku je taj što VIP skor nije dizajniran samo kao numerički pokazatelj uočeni simptoma i znaka flebitisa, već i za svaki procenjeni stepen flebitisa sadrži preporuke za dalji tretman. Od ukupnog broja kanila observiranih u ovoj studiji, kod 626 kanila primenom VIP skora uočeni su klinički simptomi i znaci flebitisa. Prvi stepen VIP skora bio je prisutan samo kod sedam kanila, dok su najviše zastupljeni bili drugi i treći stepen (23% vs. 55.7%). Četvrti stepen koji potvrđuje teži oblik flebitisa bio je uočeno kod svake pete kanile, a peti, najteži stepen nije bio uočeno. Prikazani rezultati naše studije znatno se razlikuju od rezultata ranije publikovanih studija. Rezultati ovih studija uglavnom ukazuju na već prisustvo blažih oblika flebitisa, potvrđeni prvom i drugim stepenom primenjenih numeričkih

skala, dok su sa znatno manjom u estaloš u potvr eni teži oblici flebitisa (Lundgren i sar., 1993; Uslusoy i Mete, 2008; Cicolini i sar., 2009; Do Rego Furtado, 2011; Mestre Roca i sar., 2012; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012; Yoong i sar., 2012).

U observacionoj studiji koju su sproveli Mastre Roca sa saradnicima (2012) najzastupljeniji (70%) je bio blaži oblik flebitisa. Autori zaklju uju da ovakvi rezultati sugerišu efektivne preventivne mere u ustanovi gde je istraživanje sprovedeno, jer je ve ina kanila zamenjena pre nego što su se razvili teži oblici flebitisa i ozbiljnije komplikacije.

Visokoj zastupljenosti težih oblika flebitisa u našoj studiji znatno su doprineli starost bolesnika, vrednost njihovog BMI, prisustvo še erne bolesti kao pridružene bolesti, primena antibiotika tokom hospitalizacije, stanje kože na mestu postavljanja, kao i promer i vreme zadržavanja kanile *in situ*, te primena rizi nih lekova.

Na osnovu klini kih kriterijuma, infiltracija je u našoj studiji dijagnostikovana pomo u Skale infiltracije uz u estalost 16.3%. Najzastupljeniji je bio drugi stepen infiltracije (67.2%), ime je potvr en deo prve hipoteze koji se odnosi na ovu lokalnu komplikaciju.

Prihvatljiva stopa infiltracije se u dostupnim standardima ne navodi, a pojedini zdravstveni centri u Velikoj Britaniji svojim protokolima predvideli su stopu od 10% kao prihvatljivu (Jackson, 2007). U studiji koju je sproveo Rusell sa saradnicima (1997) stopa infiltracije bila je 6%. Catney i saradnici (2001) navode u estalost nastanka infiltracije od 12.2 %, dok je Websterova sa saradnicima u više studija zabeležila u estalost ove lokalne komplikacije od 32% do 36%.

Weinstein (2007) navodi da je dislokacija katetera s posledicom infiltracijom primenjenog rastvora uobi ajena i manje zna ajna lokalna komplikacija. Me utim, ve ina drugih autora smatra da infiltracija nikako ne predstavlja „prirodnu“ posledicu intravenske terapije, ve ozbiljnu komplikaciju (Fabian, 2000; Dougherty, 2008b).

Kagel i Rayan (2004) su u studiji retrospektivnog dizajna utvrdili da je infiltracija bila naj eš e prisutna lokalna komplikacija intravenske terapije, kao i da je doprinela razvoju teških ošte enja afektiranih tkiva. Pregledom dokumentacije bolesnika koji su primali intravensku terapiju tokom hospitalizacije, ovi autori su uo ili da se kod dva bolesnika nakon infiltracije razvila nekroza kože, kod tri ošte enja nerava, a kod jednog kompartment sindrom. Hadeway (2007) na osnovu ovih i sli nih rezultata zaklju uje da infiltracija kao lokalna komplikacija nije samo lokalni problem.

Stanley (2002) i Dougherty (2010) zaključuju da je **ekstravazacija** u literaturi prepoznata kao lokalna komplikacija intravenske terapije, ali generalno je u praksi često nedijagnostikovana, neprijavljena i bez adekvatnog tretmana. Uestalost ekstravazacije koja se navodi u literaturi kreće se od 0.5% do 28% (Roth, 2003; Dougherty, 2010; Avdal i Aydinolu, 2012). Avdal i Aydinolu (2012) zaključuju da je teško odrediti uestalost ekstravazacije usled neefikasnog dokumentovanja ove lokalne komplikacije. Tokom petonedeljne studije u jednoj univerzitetskoj bolnici u Velikoj Britaniji je pažljivim monitoringom i dokumentovanjem dokazano da ekstravazacija nije retka lokalna komplikacija i zabeležena je njena uestalost od 39% (Al-Benna i sar., 2013).

Uestalost ekstravazacije u našoj studiji nije bilo moguće tačno utvrditi. S obzirom na neadekvatno evidentiranje podataka o primeni periferne intravenske terapije ne možemo sa sigurnošću tvrditi koji je lek i/ili rastvor primenjen u momentu kada je nastala infiltracija. Analizom primenjene terapije kod bolesnika gde je nastala infiltracija uočeno je da je uestalost ekstravazacije 9.5% usled primene vezikantnih rastvora, odnosno 11.6% kod primene lekova sa vezikantnim svojstvom.

Dolleman i saradnici (2009) zaključuju da su infiltracija i ekstravazacija „medicinski hitni slučajevi“ s obzirom na to da imaju potencijal da izazovu teža oštećenja afektiranih tkiva i smanje kvalitet života bolesnika, a time doprinesu dodatnim materijalnim troškovima i pravnoj odgovornosti zdravstvenih radnika. Sveobuhvatna, jasna i standardizovana dokumentacija, kao komponenta procesa primene intravenske terapije, posebno kod pojave ovih komplikacija ne samo da obezbeđuje kontinuitet zdravstvene nege, nego je često neophodna i u rešavanju pravnih sporova (Dougherty, 2008; Dolleman i sar., 2009). Navedene činjenice ukazuju na to da bi ovakvu dokumentaciju trebalo implementirati i u našu svakodnevnu kliničku praksu, tokom primene periferne intravenske terapije.

U literaturi se često navodi činjenica da primena periferne intravenske terapije može dovesti i do **oštećenja nerava** (Finlay, 2004; Ingram i Lavery, 2007; Philips i sar., 2011; INS, 2011). Međutim, podaci o uestalosti oštećenja nerava se ne navode, ali postoje retki prikazi slučajeva (Boeson i sar., 2000; Stevens i sar., 2012). Oštećenja perifernih nerava nastaju pri postavljanju kanile kada igla dođe u kontakt s nervom ili usled kompresije koja je posledica infiltracije/ekstravazacije. Pri kontaktu igle s nervom bolesnik se najčešće žali na jak bol koji opisuje kao „električni šok“ koji prolazi kroz ruku. Pritisak infiltrirane tečnosti doprinosi osećaju peckanja i utrnulosti (Philips i sar., 2011; INS, 2011).

Prilikom postavljanja 18 kanila, u našoj studiji, bolesnici su uz ocenu da je bol jak (od 7 do 10) naveli i da je kvalitet bola bio kao „elektri ni šok“ koji prolazi kroz ruku. Nakon uklanjanja igle ja ina bola je bila znatno manja i ovi bolesnici se nisu žalili na tegobe koje bi ukazivale na ošte enje perifernih nerava. Kod 35 bolesnika s prisutnim simptomima i znacima koji ukazuju na tre i i etvrti stepen infiltracije, pored otoka promera ve eg od 15 cm, umereno jakog bola (od 4 do 6), bila je prisutna i utrnulost. Smanjenjem otoka ja ina bola bila je znatno manja, pri emu se bolesnici nisu žalili ni na utrnulost. Ni ovi bolesnici se nisu žalili na tegobe koje bi ukazivale na ošte enje perifernih nerava i time zahtevale dalji multidisciplinarni dijagnosti ko-terapijski pristup.

Pošto bol i nelagodnost na mestu postavljene kanile najpre „**dijagnostikuje**“ **bolesnik**, veoma je važno da medicinska sestra informiše bolesnika na koje simptome i znake treba da obrati pažnju, posebno tokom primene iritantnih i vezikantnih rastvora i lekova. Svaka uo ena promena i senzacija bi trebalo da bude prijavljena od strane bolesnika i proverena od strane medicinske sestre. Usmene informacije bi trebalo da budu podržane i pisanim u vidu jasnih kratkih informacija (Dougherty, 2008). U literaturi se navodi da i onda kada medicinske sestre daju objašnjenja bolesnicima, mnogi faktori uti u na njihova shvatanja o zna aju problema i da li e i kada prijaviti uo ene simptome. Više autora navodi da su neodlu nost i nelagodnost u prijavljivanju uo enih simptoma esto prisutni kod bolesnika sa: teško ama u komunikaciji (npr. ošte en sluh, razli ito govorno podru je); prisutnom intenzivnom anksioznoš u i strahom (npr. strah od nove venepunkcije ili odlaganja tretmana); željom da bude „dobar bolesnik“; specifi nim kulturološkim shvatanjima (otvoreno izražavanje nelagodnosti ili bola nisu svojstveni pojedinim kulturama) (Sauerland i sar., 2006; Avdal i Aydino lu, 2012).

U našoj studiji više od polovine bolesnika zainteresovano je za dobijanje dodatnih informacija o intravenskoj terapiji koju primaju i mogu im komplikacijama. S obzirom na to da je rano prepoznavanje lokalnih komplikacija zna ajno i za njihov ishod, neophodno je razmotriti mogućnost davanja dodatnih usmenih informacija i izrade edukativnih materijala za bolesnike.

Opšteprihva ena **klasifikacija predisponiraju ih faktora** za nastanak lokalnih komplikacija ne postoji. Mnoštvo faktora koji su utvr eni u studijama razli itog dizajna može se klasifikovati na faktore koji se odnose na: bolesnika, kanilu, primenjenu terapiju i ostale (Tagalakakis i sar., 2002; Hadeway, 2006; Dougherty, 2008b; Zingg i Pittet, 2009).

Najzastupljeniji faktor rizika izdvojen primenjenim statističkim analizama, za sve lokalne komplikacije, koji se odnosi na bolesnika bila je **starost**. Većina bolesnika (94.9%) starijih od 60 godina imali su dijagnostikovane neke od lokalnih komplikacija intravenske terapije. Infiltracija je bila dijagnostikovana kod 18.9%, a flebitis kod 43.6% bolesnika ovog starosnog doba. Povećanje starosti bolesnika znatno se povećava rizik za nastanak lokalnih komplikacija ($p < 0.001$).

U odnosu na starost bolesnika, i razlika u učestalosti infiltracije, u našoj studiji, bila je statistički značajna ($p = 0.01$). Značajniju učestalost infiltracije kod starijih od 65 godina Ascoli sa saradnicima (2013) objašnjava prisustvom promena na koži i potkožnim tkivima usled procesa starenja. Phillips i saradnici (2011) i Dougherty (2013) naglašavaju negativan uticaj vaskularnih promena, te da vene slabije tolerišu povećanje obima, pritisak i iritaciju u prirodi lekova tokom primene intravenske terapije. Bohony (1993) u učestaliju pojavu infiltracije kod starijih bolesnika objašnjava gubitkom elasticiteta vena, usled toga nakon uvođenja kanile u lumen vene zid vene „ne zatvara“ u potpunosti prostor oko katetera.

U mnogim studijama, kao i u našoj, flebitis je bio u učestaliji kod bolesnika starijih od 60 godina, ali ta razlika nije bila statistički značajna (Campbell, 1999; Malach i sar., 2006; Uslusoy i Mete, 2008; Cicolini i sar., 2009; Do Rego Furtado, 2011; Mestre Roca i sar., 2012; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012; Yoong i sar., 2012). Međutim, u studijama gde je ovaj doprinos bio značajan rizik za nastanak flebitisa rastao je s povećanjem godina života (Maki i Ringer, 1991; Lundgren i sar., 1993; Haddad i sar., 2006). Macklin (2003) navodi da se rizik za nastanak flebitisa povećava po eviši od desete godine života. Pojedini autori ovakve rezultate obrazlažu činjenicom da se starenjem redukuje imuni odgovor i time povećava rizik od nastanka infekcija, uključujući i flebitis (Do Rego Furtado, 2011; Dougherty i Lamb, 2008). Nasuprot tome, rezultati prospektivne studije koju su sproveli Nassaji Zavareh i Ghorbani (2007) ukazuju na manju učestalost flebitisa kod starijih od 60 godina. Dobijenu veću učestalost flebitisa kod mlađih bolesnika autori obrazlažu boljim imunim odgovorom i blagovremenim prepoznavanjem ranih simptoma i znakova flebitisa od strane zdravstvenih radnika.

Pri posmatranju vrednosti VIP skora, kod više od dve trećine bolesnika starijih od 60 godina bio je detektovan teži oblik flebitisa. Ovi nalazi se takođe mogu objasniti redukovanim imunim odgovorom kod ovih bolesnika, što je uslovalo dijagnostikovanje flebitisa tek kada se ispoljilo nekoliko simptoma i znakova.

Starost kao nezavisni faktor rizika se mora brižljivo razmatrati u toku sprovođenja intravenske terapije s obzirom na aktuelne demografske promene. Prema projekcionom periodu do 2032. godine, svaki četvrti stanovnik Republike Srbije biće stariji od 65 godina (Republički zavod za statistiku, 2013).

Dychter i saradnici (2012) u preglednom radu o komplikacijama i ekonomskim razmatranjima perifernog vaskularnog pristupa navode da je prosečna starost stanovništva SAD u porastu, a prema projekcionom periodu do 2050. godine svaki peti stanovnik biće stariji od 65 godina. Takođe, zaključuju da sa starenjem populacije raste verovatnoća da će usled zdravstvenog stanja ova populacija zahtevati intravensku terapiju i postavljanje kanile, a da će pri svakoj narednoj hospitalizaciji venski pristup ovim bolesnicima biti teži.

Značajan faktor rizika za sve lokalne komplikacije koji se odnosi na bolesnika bio je i **pol**. Rezultati logističke regresione analize primenjene u ovoj studiji ukazuju na to da žene imaju dva puta veću u šansu za nastanak lokalnih komplikacija u odnosu na bolesnike muškog pola. Ovi rezultati su konzistentni s nekoliko studija koje su pratile nastanak svih, a ne samo pojedinih lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije (Ascoli i sar., 2013; Wallis i sar., 2014).

Postojeća razlika u učestalosti flebitisa u odnosu na pol bolesnika nije bila značajna, a slični rezultati dobijeni su u nekoliko studija (Karadağ i Görgülü, 2000; Cornely i sar., 2002; Uslusoy i Mete, 2008; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012). U većini studija gde je ova značajnost dokazana učestalost flebitisa je bila veća kod žena (Maki i Ringer, 1991; Haddad i sar., 2006; Nassaji Zavareh i Ghorbani, 2007; Dillon i sar., 2008; Cicolini i sar., 2009; Washington i Barrett, 2012; Mestre Roca i sar., 2012; Yoong i sar., 2012; Ascoli i sar., 2013; Wallis i sar., 2014), a u tri studije i kod bolesnika muškog pola (Lundgren i sar., 1993; Lanbeck i sar., 2002; Singh i sar., 2008). Većina navedenih autora navodi da nema zadovoljavajuće objašnjenje o tome zašto je pol prediktor nastanka flebitisa. Nassaji Zavareh i Ghorbani (2007) za ovakve rezultate daju objašnjenje u vidu hipoteze da je možda hormonalna razlika doprinela većoj učestalosti flebitisa kod žena. Dillon i saradnici (2008), na osnovu rezultata ranijih istraživanja Krogera i Yanga, obrazlažu veću učestalost flebitisa kod žena anatomskim razlikama, tj. manjim promerom vena.

U literaturi se navodi da se više od jedne trećine stanovnika SAD smatra gojaznom, što predstavlja poseban izazov za uspešan venski pristup tokom njihove hospitalizacije, čak i za iskusne članove i.v. timova (Dychter i sar., 2012). Nekoliko autora navodi da je kod gojaznih

bolesnika otežan pristup površinskim venama ve eg promera, te se kanila esto postavlja u dostupne kolateralne vene s dosta zalistaka i ra vanja (Mbamalu i Banerjee, 1999; Roberge, 2004; Rosenthal, 2007; Walsh, 2008; Houston, 2013). Autori ovih radova zaklju uju da manji promer ovih vena i slabiji protok krvi u njima može uzrokovati ve u u estalost infiltracije, mehani kog i hemijskog flebitisa. Sauerland i saradnici (2006) u preglednom radu o mehanizmima nastanka ekstravazacije navode da je kod gojaznih i bolesnika s malnutricijom otežano postavljanje kanile u vene adekvatnog promera, uz u estalije akcidentalno pomeranje katetera, što znatno doprinosi nastanku ove lokalne komplikacije.

U Vojvodini je oko tri petine odraslog stanovništva predgojazno ili gojazno (Institut za javno zdravlje Vojvodine, 2012). Procena uhranjenosti bolesnika uklju enih u našu studiju vršena je na osnovu antropometrijskog indeksa BMI, ija je prose na vrednost iznosila 26.9 kg/m^2 . U distribuciji bolesnika prema BMI postojala je zna ajna razlika, pri emu je nešto više od polovine bolesnika s prekomernom uhranjenoš u ili je gojazno.

Washington i Barrett (2012) su pratili faktore rizika za nastanak flebitisa kod bolesnika hospitalizovanih na prvom nivou trauma centara više bolnica na jugoistoku SAD. Procena stepena uhranjenosti bolesnika u ovoj studiji, pored antropometrijskih merenja, uklju ila je i niz dijagnosti kih postupaka u procesu procene nutritivnog statusa. Rezultati studije ukazuju na znatno ve u u estalost flebitisa kod obolelih ženskog pola koje su imale gubitak TM usled kompromitovanih metaboli kih procesa. Angeles i Barbone (1994) navode da nastanku infiltracije znatno može doprineti deficit vitamina B kompleksa, koji je esto prisutan kod pothranjenih bolesnika.

Lokalne komplikacije u našoj studiji su prisutne kod svih bolesnika iji je BMI u kategoriji pothranjenost. Prikazani rezultati ukazuju na smanjenje u estalosti flebitisa i infiltracije s porastom vrednosti BMI, ali uo ena razlika nije zna ajna. Me utim, kod bolesnika s razli itim kategorijama BMI uo ena je zna ajna razlika u odnosu na ispoljen stepen težine flebitisa. Više od tre ine kanila koje su uklonjene zbog uo enih simptoma i znaka koji odgovaraju etvrtom stepenu VIP skora postavljene su pothranjenim bolesnicima, što je znatno više u odnosu na druge kategorije bolesnika. Razlika u vrednostima infiltracionog skora nije zna ajna, ali simptomi i znaci koji prema numeri koj klasifikaciji odgovaraju tre em stepenu znatno su eš e dijagnostikovani kod pothranjenih bolesnika.

Rezultate naše studije delimi no možemo objasniti injenicom da je najve i broj ovih bolesnika ženskog pola, starijih od 70 godina. Na osnovu ranijih literaturnih navoda

pretpostavljamo da je usled promena uzrokovanih procesom starenja i smanjenim promerom vena otežana stabilizacija vene pri postavljanju kanile uz ve u šansu mehaničkih oštećenja zida vene, koja se mogu manifestovati flebitisom ili infiltracijom. Međutim, za potvrdu navedenih pretpostavki neophodno je sprovesti dodatna istraživanja koja bi uključila i sveobuhvatniju procenu nutritivnog statusa.

Primenjenom univarijantnom analizom kao faktor koji je značajno povezan s nastankom svih lokalnih komplikacija intravenske terapije izdvojile su se **pridružene bolesti** (OR = 1.664). Među pridruženih, posebno hroničnih bolesti, može znatno doprineti nastanku lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije (Weinstein, 2007; Rickard i sar., 2010; Philips i sar., 2011). U studijama gde je ova značajnost utvrđena ona se objašnjava prirodom pridruženih bolesti, ali i činjenicom da je integritet površinskih vena narušen usled estih venepunkcija u dijagnostičke i terapijske svrhe (Hecker, 1992; Yoong i sar., 2012). U tom kontekstu, nekoliko autora navodi da individualna biološka vulnerabilnost, nezavisno od osnovne bolesti, predstavlja poseban fenomen koji se mora razmatrati u odnosu na razvoj pojedinih komplikacija (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1998; Tagalakakis i sar., 2002; Cornely i sar., 2002).

Šećerna bolest poprima razmere globalne epidemije i jedna je od najčešćih nezaraznih bolesti. Uestalost ove bolesti najviše se registruje u razvijenim zemljama i prema procenama Svetske zdravstvene organizacije i Međunarodne federacije za dijabetes najveći porast obolelih očekuje se u zemljama u razvoju. Procenjuje se da u Republici Srbiji 8.2% populacije boluje od ove bolesti, pri čemu je broj osoba s dijabetesom tipa 2 mnogo veći u odnosu na osobe s dijabetesom tipa 1 (Institut za javno zdravlje Srbije, 2012).

Šećerna bolest kao pridružena bolest prisutna je kod 57 bolesnika uključenih u našu studiju. Prosečno proteklo vreme od nastanka ove bolesti iznosilo je 10.5 godina, skoro dve trećine obolelih primalo je peroralnu, a svaki peti bolesnik insulinsku terapiju. Kod ovih bolesnika lokalne komplikacije su znatno češće bile prisutne u odnosu na one koji nisu oboleli od ove bolesti (93.1% vs. 78.4%). S obzirom na broj bolesnika u potkategorijama režim lečenja i dužina trajanja ove bolesti ne možemo tvrditi da li ova dva parametra utiču na razvoj lokalnih komplikacija.

Prikazani rezultati studije koju je sproveo Do Rego Furtado (2011) ukazuju na veći u šansu za razvoj flebitisa kod hirurških bolesnika obolelih od šećerne bolesti. Vreme zamene kanile duže od 48 sati kod ovih bolesnika znatno doprinosi riziku za nastanak flebitisa. Rezultati ove

studije konzistentni su s nekoliko studija, iji autori zakljuju da prisustvo šeerne bolesti kao pridružene bolesti povećava podložnost obolelih stalnim patološkim promenama vaskularne mreže, što doprinosi i veim stopama flebitisa (Storr i sar., 2005; Haddad i sar., 2006; Nassaji Zavareh i Ghorbani, 2007). Do Rego Furtado (2011) ukazuje i na mere koje znatno mogu doprineti smanjenju stope flebitisa kod ovih bolesnika. Pored dobre regulacije nivoa šeera u krvi, predložene mere uključuju i niz postupaka pri primeni periferne intravenske terapije (pažljiv pristup pri postavljanju kanile; izbor kanile što manjeg promera osim u urgentnim situacijama; eš i dnevni monitoring; posebne mere opreza pri davanju rastvora KCl, antibiotika i ostalih lekova koji su iritanti; adekvatno propiranje i rutinska zamena kanile svaka 72 sata).

U našoj studiji utvrđena razlika u učestalosti flebitisa i infiltracije kod obolelih od šeerne bolesti nije bila značajna. Međutim, zabeležena je statistički značajna zastupljenost težih oblika flebitisa kod obolelih od ove bolesti ($p = 0.010$). Razlika u vrednostima infiltracionog skora nije značajna, iako je kod obolelih od šeerne bolesti treći i stepen bio dva puta više zastupljen.

Campellova (1998) smatra da **prisustvo bola** na mestu postavljene kanile isto može biti prekursor flebitisa, dok Al-Benna sa saradnicima (2013) navodi da je bol „najkorisniji“ ranoupozoravajući znak u dijagnostikovanju ekstravazacije. Brojne studije su pokazale da oboleli od šeerne bolesti udruženi s perifernom neuropatijom ne prepoznaju bol koji se javlja na mestu nastanka lokalnih komplikacija (Utting, 1987; Chen i O’Shea, 1998; Haddad i sar., 2006; Nassaji Zavareh i Ghorbani, 2007; Do Rego Furtado, 2011). Rezultatima ovih studija mogli bismo objasniti prisustvo težih oblika flebitisa i infiltracije kod obolelih od šeerne bolesti uključujući i njih u našu studiju. Iako dizajnom studije nije bilo predviđeno prikupljanje podataka o prisustvu periferne neuropatije, dobijeni rezultati svakako ukazuju na neophodnost primene opštih i specifičnih preventivnih mera pri primeni periferne intravenske terapije kod obolelih od šeerne bolesti.

Cornely sa saradnicima (2002) je studijom sprovedenom na internističkim odeljenjima univerzitetske bolnice u Nema koji obuhvatio i bolesnike s **leukopenijom**. U ovoj studiji leukopenija nije dovedena u vezu s učestalošću flebitisa. Autor zaključuje da je prisustvo leukopenije kod bolesnika možda doprinelo i nižoj stopi flebitisa i dužim vremenom zamene kanile. Rezultati ove studije podržavaju etiološki model flebitisa zasnovan na fizičko-

hemijskoj ili mehaničkoj iritaciji umesto infektivnoj. Ovi bolesnici nisu imali značajne razlike ni u ostalim navedenim „razlozima za uklanjanje kanile“ poput infiltracije i dr.

U našoj studiji nije utvrđena značajna razlika u prisustvu lokalnih komplikacija kod bolesnika koji imaju odnosno nemaju neutropeniju. Značajna razlika u prikazanim rezultatima infiltracionog skora kod ovih bolesnika možda se može objasniti činjenicom da su bolesnici s neutropenijom uglavnom žene starije od 70 godina, a da je BMI u kategoriji pothranjenost i koje su tokom hospitalizacije primale antibiotike.

Campellova (1999) je u kvantitativnoj studiji longitudinalnog dizajna pratila učestalost i stepen težine flebitisa kod bolesnika koji su primali perifernu intravensku terapiju, na 13 odeljenja univerzitetske bolnice u Velikoj Britaniji. Rizik za nastanak flebitisa nije bio veći kod bolesnika s **manifestnim infekcijama**. Rezultati studije ukazuju na to da su tip i trajanje infekcije, kao i činjenica da su ovi bolesnici primali antibiotike, znatno doprineli dobijenim rezultatima. Ovakvi rezultati konzistentni su s nekoliko studija (Monreal i sar., 1999; Martinez i sar., 2009), ali i u suprotnosti s prikazanim rezultatima ranijih studija, koje su potvrdile da se flebitis razvija kao direktna posledica bakterijske infekcije (Stratton, 1982; Ena i sar., 1992). Međutim, u novijim studijama, gde je potvrđeno da se kod bolesnika s prisutnim infekcijama povećavao rizik za nastanak flebitisa, autori navode da intravenska primena antibiotika znatno doprinosi iritaciji endotela vene s posledičnim flebitisom (Nassaji Zavareh i Ghorbani, 2007; Wallis i sar., 2014).

U našoj studiji bolesnici s manifestnim infekcijama imaju šest puta veći udeo u šansu za nastanak lokalnih komplikacija. U logističkom regresionom modelu ova varijabla se izdvojila kao prediktor flebitisa. Teži stepeni ove lokalne komplikacije znatno su više bili prisutni kod bolesnika koji su primali antibiotike. S obzirom na konzistentnost naših rezultata s navedenim rezultatima novijih studija, ovi bolesnici predstavljaju rizičnu grupu kod koje je neophodan poseban oprez pri postavljanju, monitoringu i režimu održavanja kanile tokom primene intravenske terapije.

Invazivne procedure, prisustvo drugog vaskularnog pristupa, drenaža rane ili urinarnog katetera mogu doprineti razvoju lokalnih komplikacija, posebno bolnicima koji su imali nekih infekcija kod bolesnika koji tokom hospitalizacije primaju perifernu intravensku terapiju (Weinstain, 2007; Campbell i Bowden, 2011; Philips i sar., 2011).

U našoj studiji skoro svakom sedmom bolesniku postavljen je **urinarni kateter**. Primenom univarijantne analize ustanovljena je značajna razlika u nastanku lokalnih komplikacija kod

ovih bolesnika ($p < 0.001$), ali se primenom *forward* metode ova varijabla nije izdvojila kao značajna u logističkom regresionom modelu. Prikazani rezultati ukazuju i na to da je postavljen urinarni kateter prediktor flebitisa, dok je kod infiltracije ova značajnost utvrđena samo na nivou univarijantne analize. Svi bolesnici s postavljenim urinarnim kateterom tokom hospitalizacije primali su antibiotike intravenskim putem, što je možda doprinelo da se ne razvije bakterijski flebitis, ali je svakako znatno doprinelo iritaciji vene u koju je postavljena kanila.

Svojstvo materijala od kojih su izrađeni kateteri kanile znatno može doprineti nastanku lokalnih komplikacija. Postoje i kontroverze u literaturi zasnivaju se na prednostima i nedostacima pojedinih materijala katetera kanile, ali i ceni krajnjeg proizvoda (Alexander i sar., 2009). Materijali od kojih su izrađeni kateteri evoluirali su od prvog plastičnog katetera, dizajniranog 1945. godine, koji se preko igle uvodio u venu. Nekoliko godina kasnije, u praksi počinje primena Ro ester plastičnih igala, nalik na današnje igle za epiduralnu anesteziju. Ove igle su predstavljale revolucionarni pristup intravenskoj opremi u pogledu sprežavanja infiltracije, ali i veće mobilnosti pacijenta (Alexander i sar., 2010).

Teflon[®] se kao novi revolucionarni materijal pojavljuje 1969. godine. Predstavljen je kao fleksibilan, netoksičan i kompatibilan s tkivima. Prve poliuretanske kanile dostupne su od 1983. godine. Primena ovih kanila pokazala se kao manje traumatična za vene, uz manje stope flebitisa i intraluminalnih opstrukcija (Rivera i sar., 2005). O'Grady sa saradnicima (2002) napominje da su Teflon[®] i Vialon[®] kateteri povezani s manjom učestalošću u infektivnih komplikacija (povećava se otpornost ka adherenciji bakterija) u odnosu na polivinil ili polietilen katetere. Istraživanja o primeni polimerske tehnologije u izradi sredstava za periferni vaskularni pristup i dalje nastoje da razviju materijal katetera koji dodatno smanjuje adherenciju trombocita i bakterija i time promoviše bezbednost bolesnika (Zingg i Pittet, 2009).

Mnogi autori su u svojim studijama i dokazali prednosti pojedinih materijala, kao Maki i Ringer (1991) u dobro dizajniranoj randomiziranoj kliničkoj studiji opserviranjem 1054 kanile. Rezultati ove studije ukazuju na to da je učestalost flebitisa kod primene kanila izrađenih od Teflona[®] za 30% veća u odnosu na one izrađene od Vialona[®]. Kod ovih kanila rizik za nastanak teških oblika flebitisa bio je manji za 50%, dok je prosečno vreme zamene bilo tri do četiri dana, a kod kanila od Teflona[®] dva dana.

Pojedine prospektivne studije pokazale su da ne postoje razlike u uestalosti lokalnih komplikacija, kada su uporene performanse kanila izraenih od poliuretana dva različita proizvođača (Russell i sar., 1997). Gupta i saradnici (2007) utvrdili su značajnu razliku u uestalosti flebitisa kod bolesnika kojima su postavljene kanile – iji su kateteri od poliuretana treće generacije u odnosu na one izraene od polimera prve generacije ovog materijala (17% vs. 60%).

I pored širokog izbora vrsta intravenskih kanila na evropskom tržištu, glavni diskriminator u odabiru ovih sredstava jeste njihova cena (Strauss i sar., 2008). Zbog toga se menadžment ustanova odlučuje za Teflon® kanile – ija je cena povoljnija, što pretpostavljamo da je slučaj i u ustanovi gde smo sprovedeli istraživanje. Naime, iako su sve kanile tokom studije bile od jednog proizvođača, najveći broj njih je bio izraen od Teflona®, jer ovaj proizvođač samo kanile promera 24 G izrauje od Vialona®, a sve ostale od oba navedena materijala.

Univarijantnom analizom utvrđena je značajna razlika u prisustvu lokalnih komplikacija u odnosu na materijal kanile ($p < 0.001$). Stopa flebitisa bila je znatno veća kod kanila izraenih od Teflona® u odnosu na one izraene od Vialona® (45% vs. 30%). Doprinos ove varijable nastanku lokalnih komplikacija je svakako značajan. Međutim, činjenica je i da se razlog za ovakve rezultate mora posmatrati i sa aspekta da su kanile izraene od Vialona® bile samo one najmanjeg promera.

Za uspešnu i bezbednu primenu intravenske terapije i redukovanje stope komplikacija važno je poštovati zlatno pravilo – „postaviti kanilu najmanjeg promera i najmanje dužine koja će omogućiti davanje terapije“ (INS, 201, str. 37). Kateteri manjeg **promera** manje iritiraju zid vene u koju su postavljeni, a bolji protok krvi oko ovih katetera istovremeno doprinosi bržoj diluciji primenjenog leka i rastvora (Tagalakis i sar., 2002; Macklin, 2003; RCN, 2010; ICN, 2011; O’Grady i sar., 2011). Aktuelne smernice i preporuke pri tome ne navode precizno koji promer kanile postaviti, ali na osnovu podataka navedenih u Tabeli 2 prednost se svakako može dati kanilama promera 20 i 22 G.

Tokom studije najveći broj postavljenih kanila imao je promer 22 G, dok su najmanje zastupljene one s promerom katetera od 18 G. Spoljašnji promer katetera kanile znatno je doprineo razvoju lokalnih komplikacija, što je potvrđeno i binarnim regresionim logističkim modelom. Tako je skoro četiri puta veća šansa za nastanak lokalnih komplikacija kod kanila – iji je promer katetera 18 G u odnosu na one promera 24 G.

Promer katetera kanile u našoj studiji je prediktor nastanka flebitisa i infiltracije, pri čemu je šansa za nastanak flebitisa tri, a infiltracije dva puta veća a kod kanila s kateterom veća eg promera. Povećanjem promera katetera povećava se i zastupljenost težih stepena flebitisa.

Rezultati naše studije konzistentni su s rezultatima više studija, gde je potvrđeno da se povećanjem promera katetera povećava i stopa flebitisa (Maki i Ringer, 1991; Lanbeck i sar., 2002; Lanbeck i sar., 2003; Cicolini i sar., 2009; Do Rego Furtado, 2011; Wallis i sar., 2014). Autori ovih studija zaključuju da je veća stopa flebitisa posledica mehaničkog i hemijskog oštećenja endotela vene.

U više studija ova značajnost nije dokazana (Pose-Reino, 2000; Abass i sar., 2007; Ferreira i sar., 2007; Uslusoy i Mete, 2008; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012). Nepostojanje značajne razlike Uslusoy i Mete (2008) objašnjavaju nižom stopom flebitisa kod kanila postavljenih u operacionoj sali, iako su one bile veće eg promera od onih postavljenih na drugim odeljenjima, koje su pri tom imale manji promer i veću stopu flebitisa.

Veća stopa pojedinih komplikacija u nekoliko studija je zabeležena kod kanila manjeg promera (Campbell, 1999; Catney i sar., 2001). Campbellova (1999) obrazlaže ovakve rezultate činjenicom da se flebitis češće razvijao kod kanila manjeg promera postavljenih starijim bolesnicima čije su vene krhke i ranije izložene venepunkcijama, kao i postavljanjem kanile u dominantnu ruku. Catney je sa saradnicima (2001) u studiji gde su kanile postavljali članovi i.v. tima takođe utvrdio veću stopu infiltracije i flebitisa kod kanila manjeg promera. Praksa ovog tima zasnovana je na aktuelnim standardima, te su kanile manjih promera postavljane u krhke i vene s otežanim pristupom. Zaključak autora je bio da ovakvim rezultatima znatno doprinose vaskularna kondicija bolesnika i sledstvena procedura i.v. tima, a ne promer katetera kanile.

Mesto postavljanja kanile se u mnogim studijama pokazalo kao značajan predisponirajući faktor za nastanak lokalnih komplikacija (Cicolini i sar., 2009). Izabrano mesto postavljanja vaskularnog pristupa trebalo bi da omogućiti postavljanje katetera odgovarajućeg promera i dužine koji odgovara zahtevima propisane terapije (INS, 2011). Odluka o izboru zahteva interdisciplinarni pristup i zasniva se na individualnim karakteristikama obolelog, propisanoj terapiji i dostupnim institucionalnim resursima (Giacomo, 2010). Brojne studije su pokušale da identifikuju idealno mesto za postavljanje kanile, a prikazani rezultati su kontradiktorni u odnosu na samu anatomsku poziciju (Cicolini i sar., 2009).

Najve i broj kanila u našoj studiji postavljen je u predeo podlaktice (41.8%). Svaka peta kanila u predeo šake ili ru nog zgloba, nešto manje u predeo lakatne jame, a samo 16 kanila u potkolenicu. Verovatno a za prisustvo komplikacija oko osam puta je manja kod kanila postavljenih u ovu regiju u odnosu na one postavljene u predeo podlaktice (OR = 0.121), pri emu komplikacije naj eš e nastaju kada se periferna intravenska terapija primenjuje putem kanila postavljenih u vene lakatne jame.

Analiziraju i rezultate iz našeg istraživanja, ustanovili smo da se zna ajno razlikuju u odnosu na druge gde je kod kanila postavljenih u donje ekstremitete zabeležena znatno ve a u estalost lokalnih komplikacija (Nassaji Zavareh i Ghorbani, 2007; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012; Sarafzadeh i sar., 2012; Wallis i sar., 2014). Pri analizi doprinosa pojedinih faktora rizika ovakvim rezultatima naši rezultati i ne iznena uju. Može se uo iti da u odnosu na mesto postavljanja postoji zna ajna razlika u broju i promeru postavljenih kanila, broju pokušaja postavljanja u istu anatomsku regiju i vremenu zadržavanja *in situ*. Naime, u potkolenicu je postavljen najmanji broj kanila, iji promer nije bio ve i od 20 G, a naj eš e postavljene bile su promera 22 G, uglavnom iz prvog ili re e drugog pokušaja, dok vreme zadržavanja *in situ* kod ve ine nije bilo duže od 72 sata.

Kagel i Rayan (2004) zabeležili su u ranije navedenoj studiji najve i broj komplikacija u predelu šake, potom podlaktice i ru nog zgloba. Pri tome je u estalost tzv. minor komplikacija poput infiltracije bila zastupljena u predelu šake, a flebitisa kod kanila postavljenih u vene podlaktice. Vene dorzuma šake su bile mesto gde su naj eš e zabeležene major komplikacije u ovoj studiji. Visoke stope minor komplikacija objašnjavaju se ve om u estaloš u postavljanja kanila u vene dorzuma šake usled lakšeg pristupa. Zaklju uju i da major komplikacije poput ekstravazacije u ovoj regiji nastaju zbog ve eg broja vena, nerava i limfatika u relativno malom anatomskom prostoru. S rezultatima ove konzistentni su rezultati novije studije koju je sproveo Wallis sa saradnicima (2014), tako e prate i sve lokalne komplikacije. U studijama koje su pratile u estalost flebitisa, stope ove lokalne komplikacije bile su više kod kanila postavljenih u vene dorzuma šake (Lundgren i sar., 1993; Aygün i sar., 2004; Cicolini i sar., 2009; Palese i sar., 2011).

Rezultati studije koju smo sproveli potvrdili su da je mesto postavljanja kanile prediktor nastanka flebitisa. Ovi rezultati su konzistentni s podacima drugih studija, gde je kod kanila postavljenih u vene lakatne jame utvr ena ve a u estalost flebitisa (Campbell, 1999; Karada i Görgülü, 2000; Uslusoy i Mete, 2008; Do Rego Furtado, 2011; Do Rego Furtado, 2011a; Mestre Roca i sar., 2012). Autori zaklju uju da su ovakvi rezultati posledica mehani ke

iritacije endotela vene kojoj znatno doprinosi mobilnost zgloba lakta. Uslusoy i Mete (2008) ukazuju i na to da je najveći broj kanila postavljen u ovoj regiji bio na odeljenju urgentnog prijema. Uslovi rada ovde često zahtevaju od medicinskih sestara da brže postavljaju kanile u odnosu na druga bolnička odeljenja. U takvim uslovima često se ne može održavati isti nivo asepsise i tehnike, što dodatno doprinosi iritaciji vene pri postavljanju kanile, ali ovo zahteva dodatna istraživanja.

Vene podlaktice često se preferiraju zbog promera i protoka krvi, kao i dobre stabilizacije pri postavljanju kanile (Lundgren i Ek, 1996). Suprotno očekivanjima, znatno veće prisustvo svih lokalnih komplikacija pojedini autori su dijagnostikovali u ovoj regiji (Ascolli i sar., 2012). Rezultati nekoliko studija ukazuju na veću učestalost flebitisa kod vena podlaktice (Bregenzer i sar., 1998; Karadeniz i sar., 2003; Sarafzadeh i sar., 2012). Iako ovakvi rezultati nisu očekivani u pogledu anatomskih i fizioloških karakteristika vena ove anatomske regije, pri analizi promera postavljenih kanila (uglavnom većeg promera), dužeg vremena zadržavanja kanile *in situ* i vrste primenjene terapije, rezultati ne iznenađuju.

Pri izboru mesta postavljanja kanile prema aktuelnim standardima ICN (2011) vene nedominantne ruke predstavljaju inicijalni rutinski izbor. Ahlqvist i saradnici (2009) navode da je većina bolesnika desna ruka dominantna, kao i da za aktivnosti svakodnevnog života manje koriste levu ruku, što utiče na veću stabilnost katetera kanile i doprinosi manjem riziku od oštećenja vene.

Do sličnih zaključaka su došli Palese i saradnici (2011), koji su u multicentričnoj studiji sprovedenoj u sedam bolnica severne Italije utvrdili da je vreme zadržavanja duže od 96 sati bezbedno kod kanila postavljenih u vene podlaktice leve ruke. Osim duže eksploatacije kanile, ovo mesto insercije omogućava i komforniji položaj bolesnika u postelji tokom primene intravenske terapije.

Većina bolesnika (91.6%) u našoj studiji desna ruka je dominantna. Iako su uočene razlike u učestalosti flebitisa i infiltracije kod kanila postavljenih u dominantnu ruku, one nisu bile značajne.

Bez obzira na kontradiktorne rezultate, preporuke RCN (2010) i INS (2011a) su da pored nedominantne ruke svakako treba najpre koristiti distalne vene, a u odnosu na prethodnu kanilaciju kanilu postaviti proksimalno. Prema ovim preporukama, inicijalno postavljanje kanile u vene pregibnih mesta i mesta koštanih prominencija se ne preporučuje, kao ni u

anatomske regije koje su bolne pri palpaciji i gde su prisutni i ostali znaci ranijih komplikacija.

Na mestu postavljanja najvećeg broja kanila koža je bila **o uvanog integriteta** (73.4%), potom narušenog integriteta (18.3%), znatno manje je bila prisutna izražena maljavost (5.6%), a najmanje su bili prisutni znaci prethodne venepunkcije (2.7%). Zastupljenost lokalnih komplikacija nije bila značajno različita u odnosu na procenjeno stanje kože pre kanilacije. Međutim, kod izražene maljavosti na mestu postavljanja kanile zapaža se znatno veća ($p < 0.001$) zastupljenost težih stepena infiltracije i flebitisa.

S obzirom na to da prisutna pojava **maljavost** esto otežava stabilizaciju kanile, prema aktuelnim standardima RCN (2010) i INS (2011) za uklanjanje dlaka na planiranom mestu postavljanja kanile preporučuje se upotreba makaza i individualnih električnih brijanja za šišanje dlaka, neposredno pred kanilaciju. Uklanjanje dlaka se ne preporučuje brijanjem pomoću žileta jer može dovesti do mikroabrazija, što povećava rizik od nastanka infekcije, ali ni pomoću kreme za depilaciju zbog mogućih alergijskih reakcija (Weinstein, 2007; Workman, 1999; RCN, 2010; INS, 2011).

Prisustvo **ranijih komplikacija** u anatomske regiji gde se planira kanilacija može limitirati pristup venama, ali prema nekim studijama i doprineti razvoju lokalnih komplikacija (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1999; Solomon Palefski i Stoddard, 2001; Uslusoy i Mete, 2008; Mestre Roca, 2012). Rezultati naše studije potvrđuju ove navode. Naime, više od dve trećine bolesnika koji su imali ranije komplikacije tokom primene periferne intravenske terapije imaju pet puta veću šansu za nastanak nove komplikacije.

Uslusoy i Mete (2008) navode da ukoliko se flebitis razvije nakon uklanjanja kanile, proces oporavka, kao kod zarastanja rane, traje najmanje tri dana do dve nedelje, a ređe i duže. Autori zaključuju i da kanilu u istu anatomske regiju ne bi trebalo postavljati najmanje četiri dana, jer mehanička i hemijska trauma vene i okolnog tkiva, nastala usled prethodne kanilacije, može znatno povećati rizik od nastanka flebitisa.

U mnogim zdravstvenim ustanovama gde je obavezno dokumentovanje procene kvaliteta vene pre postavljanja kanile koriste se različiti obrasci procene. Primenom ovakvih obrazaca znatno se može smanjiti učestalost neuspešnih kanilacija. Jedan od njih je i **Obrazac za procenu vene**, čija je validnost potvrdila Websterova sa saradnicima (2007). Pored potvrde validnosti, ovaj obrazac je jednostavan. Sadrži samo tri kategorije koje su jasne i nedvosmislene, što je i nas inicijalno opredelilo da ga implementiramo u Listu pravnika

periferne venske kanile. Medicinske sestre-tehni ari su pri postavljanju više od dve tre ina kanila procenile da se vena dobro videla i palpivala. Iako su postojale razlike u prisustvu komplikacija kod kanila gde je pristup venama procenjen kao otežan ili loš, ove razlike nisu bile značajne.

Otežan pristup perifernim venama esto je prisutan kod bolesnika u stanju dehidracije, hipotenzije, srčanog zastoja, hipotermije, politraume, konfuzije, sa cerebrovaskularnim akcidentima, malnutricijom, gojaznošću, ranijim komplikacijama intravenske terapije, kod intravenskih narkomana, obolelih od šećerne bolesti, u stanju hronične opstruktivne bolesti pluća, reumatoidnog artritisa, ekcema, psorijaze, multiple skleroze, kao i kod bolesnika sa kardiovaskularnim i malignim oboljenjima. Dugotrajna primena pojedinih lekova (antikoagulanata, kortikosteroida i hemioterapeutskih sredstava) znatno doprinosi krhkosti vena i otežanoj inicijalnoj kanilaciji (Sabri i sar., 2013).

Medicinske sestre-tehni ari su pri prvom pokušaju postavile više od četiri petine kanila (82.9%), dok je u istu anatomsku regiju znatno manji broj kanila postavljen u drugom, odnosno trećem pokušaju. Naši rezultati su konzistentni s rezultatima studija koje su pokazale da je uspešnost prve kanilacije kod adultne populacije bila od 74% do 88% (Solomon Palefski i Stoddard, 2001; Lenhardt i sar., 2003; Juvin i sar., 2003; Jacobson i sar., 2005; Lapostolle i sar., 2007; Sabri i sar., 2013).

Prilikom višestrukih kanilacija pacijent je duže izložen bolnom postupku ili se pribegava alternativnim skupljim rešenjima. I jedno i drugo je komplikovano i za bolesnika i za osoblje, sa velikom verovatnoćom za nastanak daljih komplikacija (Sabri i sar., 2013). Ta činjenica je potvrđena i u našoj studiji, jer je utvrđeno da postoji značajna razlika u nastanku flebitisa i infiltracije u odnosu na broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju.

U cilju redukovanja broja neuspelih pokušaja kanilacije vene neophodno je pospešiti vazodilataciju i omogućiti bolju vizuelizaciju vene. Primenom većeg broja postupaka i korišćenjem različitih tehnika sredstava povećava se stopa uspešnosti kanilacije, smanjuju se: jačina bola, trajanje procedure, učestalost komplikacija, potrošnja materijala, nastanak dodatnog medicinskog otpada i ukupni troškovi lečenja (Mbamalu i Banerjee, 1999; Roberge, 2004; Lapostolle i sar., 2007; Walsh, 2008; Sabri i sar., 2013).

Primena poveske je tradicionalno najčešće preporučena i u praksi primenjena metoda vazodilatacije. U cilju prevencije prenosa infekcija prednost imaju poveske za jednokratnu upotrebu ili one koje je dekontaminacija jednostavna. Preporučeno vreme od postavljanja do

otpuštanja poveske je jedan minut da bi se sprečila mehanička oštećenja tkiva i hemokoncentracija distalno od mesta postavljene poveske (Dougherty, 2008; Kelly, 2013). Manžetna aparata za merenje arterijskog krvnog pritiska može se primeniti umesto poveske. Pojedini autori daju posebnu prednost ovoj metodi vazodilatacije kod starijih bolesnika i onih sa krhkim venama. Pritisak u manžetni treba da bude u vrednosti dijastolnog pritiska obolelog (Dougherty, 2008; Sabri i sar., 2013). Prema rezultatima novijih studija, i pritisak u manžetni od 40 do 60 mmHg smatra se dovoljnim za postizanje adekvatne vazodilatacije (Sasaki i sar., 2012). Primenom toplih obloga, komprese s toplom vodom ili karbonske obloge zagrejane do 52° C tokom dva minuta na mestu gde se planira postavljanje kanile postiže se temperatura kože 39–42° C, što indukuje optimalnu vazodilataciju (Lenhardt i sar., 2002; Roberge, 2004; Walsh, 2008). Poboljšanju dilatacije malih vena znatno doprinosi i primena glicerina trinitrata flastera. Vazodilatacijom na mestu primene ovih flastera podstiče se dilucija primenjenih rastvora i time smanjuje rizik od hemijske iritacije endotelne linije vene u koju je postavljena kanila (Roberge, 2004; Sabri i sar., 2013; Kelly, 2013). Boljoj vazodilataciji svakako doprinose i postavljanje ekstremiteta ispod nivoa srca, blago „lupkanje“ vene i miši na aktivnost pri stezanju i otpuštanju šake (Mbamalu i Banerjee, 1999; Dougherty, 2008; Sabri i sar., 2013; Kelly, 2013).

Savremena sredstva zasnovana na primeni iluminacije, transiluminacije i infracrvenih zraka (Vein Viewer[®], Venoscope[®], Accuvein[®], Veintector[®], VeinLite[®]) znatno doprinose boljoj vizuelizaciji vene i uspešnijoj inicijalnoj kanilaciji (Sabri i sar., 2013; Kelly, 2013; Chiao i sar., 2013). U poslednje dve decenije, ultrazvukom vođena kanilacija perifernih vena pokazala se kao veoma efikasna metoda, pogotovo kod obolelih s otežanim vaskularnim pristupom u urgentnim odeljenjima i jedinicama intenzivne terapije (Keyes i sar., 1999; Brannam i sar., 2004; Zarate i sar., 2008; Grevstad i sar., 2009; Seymour i sar., 2012; Shokoohi i sar., 2013; Weiner i sar., 2013). U više navrata je dokazano da se primenom ultrazvuka postiže visoka stopa uspešnosti kanilacija s niskom stopom komplikacija i nenamernih punkcija arterija, uz smanjeno vreme kanilacije (Stein i sar., 2009; Adhikari i sar., 2010; Mahler i sar., 2011; Fields i sar., 2012; Heinrichs i sar., 2013).

S obzirom na to da je broj bolesnika s otežanim pristupom perifernim venama u stalnom porastu, nameće se potreba za drugom vrstom pristupom pri kanilaciji perifernih vena. Rano prepoznavanje ovih bolesnika pruža medicinskim sestrama-tehničarima mogućnost da prilagode postupke i pravovremeno primene njima dostupne tehnike za unapređenje venskog

pristupa i time povećaju stope uspešnih kanilacija uz smanjena emocionalna i finansijska opterećenja (Walsh, 2008; Kelly, 2013; MacKereth i sar., 2013).

Bolesnici su pri postavljanju kanila najčešće (80%) ocenili jačinu bola kao blag **bol**. Iako razlika u prisustvu lokalnih komplikacija u odnosu na jačinu bola nije bila značajna, kod prisustva jakog bola zabeleženo je prisustvo težih oblika flebitisa i infiltracije. Međutim, pri većem broju pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju bolesnici su jačinu bola ocenili znatno višom ocenom ($p < 0.001$). U studiji koju su sproveli Solomon Palefski i Stoddard (2001) bol je 11.7 puta češće bio prisutan kod bolesnika koji su već doživeli bol tokom primene intravenske terapije putem prethodno postavljene kanile.

S obzirom na to da bolesnici različito procenjuju jačinu bola pri kanilaciji i na to da bol može doprineti nastanku mnogih komplikacija, danas se u praksi primenjuju mnoge farmakološke i nefarmakološke metode u kupiranju bola (Ong i sar., 2000; Saxena i sar., 2004; Jacobson, 2006; Svensson i sar., 2006; Dutt-Gupta i sar., 2007; Gathlin i Schulmeister, 2007; Yeoh i Lee, 2012). Tako je, pri samom postavljanju kanile postoji nekoliko tehnika koje olakšavaju kanilaciju manje bolnom. To su: pravilan odabir vene, korišćenje kanile manjeg promera, dobra stabilizacija vene, venepunkcija najmanje nakon 30" ako se kao antiseptik koristio 70% alkohol (Kelly, 2013; MacKereth i sar., 2013).

Iako je procedura kanilacije rutinska za većinu medicinskih sestara-tehničara, bolesnici često vide uspostavljanje vaskularnog pristupa kao „nužno zlo“. Kada su poredni pokušaji kanilacije neuspešni, često veoma bolni, bolesnici i njihove porodice mogu se uznemiriti, a ova procedura još težom. Bolesnici proceduru kanilacije doživljavaju često i kao „nezgodnu“, ponekad „zastrašujuću“, dok su pojedini bolesnici razmišljali i o prekidanju nastavka terapije usled poteškoća nastalih prilikom višestrukih pokušaja postavljanja kanile (Robinson-Reilly i sar., 2010). Kod bolesnika se mogu razviti ili pojačati postojeći i strahovi od kanilacije vene, koji mogu preći u tzv. „fobiju od igle“ (Pector, 1998). Neuspešni pokušaji postavljanja kanile mogu narušiti poverenje bolesnika prema medicinskim sestrama-tehničarima. Tako je, znatno utiču i na iskustva bolesnika i promenu ukupne percepcije o pruženoj zdravstvenoj nezi tokom hospitalizacije (Lapostolle i sar., 2007; Walsh, 2008; Sabri i sar., 2013; Kelly, 2013; MacKereth i sar., 2013).

Procedura kanilacije vena može biti vrlo stresna i za medicinske sestre-tehničare, naročito u slučaju većeg broja neuspešnih pokušaja. Ponovljeni pokušaji kanilacije kod sada već uznemirenog bolesnika mogu kod ovih zdravstvenih radnika rezultirati visokim nivoom

anksioznosti, smanjenom efikasnoš u izvoenja procedure, pa ak i pojavom telesnih simptoma. Ovaj trijas simptoma u anglosaksonskoj literaturi je poznat kao „sindrom sagorevanja usled kanilacije“, a zdravstveni radnici postaju emocionalno iscrpljeni i/ili traže druge profesionalne zadatke koji ne e uključivati kanilaciju vene (Iacovides i sar., 2003; Iskihan i sar., 2004).

Strah od igle prilikom postavljanja periferne intravenske kanile bio je prisutan kod 104 bolesnika koji su uključeni u našu studiju. Prisustvo straha doprinosi vazokonstikciji i otežava vaskularni pristup pri kanilaciji, što može doprineti otežanoj proceduri i nastanku vee uestalosti komplikacija (Walsh, 2008; Mackereth i sar., 2012). Me utim, u našoj studiji komplikacije su znatno manje bile zastupljene kod bolesnika koji su imali strah od onih koji nisu imali strah od igle pri kanilaciji vene (72.1% vs. 83.7%), pri emu su teži oblici flebitisa i infiltracije procentualno diskretno više bili prisutni kod bolesnika koji su imali strah od igle. Ovakve rezultate možemo objasniti i navodima nekoliko autora da bolesnici s prisutnim strahom pažljivije koriste/pomeraju/mobilišu ekstremitet u koji je postavljena kanila. U strahu od nove kanilacije i/ili odlaganja tretmana teže se odluju da prijave uo en bol i nelagodnost, te se komplikacije dijagnostikuju u uznapreovalom stadijumu (Sauerland i sar., 2006; Weinstain, 2007).

Pravilna **primena antiseptika** na mestu postavljanja kanile primarno je važna za redukovanje rizika od bakterijskog flebitisa, ali i hemijskog ukoliko antiseptik pri uvo enju katetera dospe u lumen vene (Macklin, 2003; RCN, 2010). U više dobro dizajniranih studija pore ena je efektivnost pojedinih antiseptika (De Vries i sar.,1997; Chaiyakunapruk i sar., 2003; Van der Mee-Marquet i sar., 2007; Maiwald i Chan, 2012). Prema aktuelnim CDC (2011) preporukama, priprema kože efikasno se može sprovesti primenom: 70% alkohola, tinkture joda, jodofora i hlorheksidin-glukonata. Nakon nanošenja antiseptika neophodno je sa ekati najmanje 30 sekundi da bi antisepti ko dejstvo bilo efektivno. Ovo vreme je neophodno i da bi se koža osušila u cilju spre avanja unošenja antiseptika u lumen vene pri postavljanju kanile. Isto tako, nije dozvoljena repalpacija vene, a ukoliko je ipak neophodna, postupak nanošenja antiseptika mora se ponoviti.

Naj eš e primenjen antiseptik za pripremu mesta kanilacije u našoj studiji bio je 70% alkohol (95.4%), te nije utvr ena razlika u odnosu na nastanak lokalnih komplikacija prema primenjenom antiseptiku.

Stabilizacija kanile je vitalna komponenta u spre avanju pomeranja katetera, a time i o uvanja integriteta postavljene kanile i vene. Kvalitet pružene zdravstvene nege tokom

primene periferne intravenske terapije može biti znatno narušen nastankom komplikacija uzrokovanih neadekvatnom stabilizacijom kanile (Bausone-Gazda i sar., 2010; Alekseyev i sar., 2012).

U poslednje dve decenije više istraživanja je ukazalo na to da su periferne venske kanile adekvatno bile stabilizovane samo kod 15% do 60% bolesnika, što je znatno doprinelo ve oj stopi lokalnih komplikacija (Lundgren i sar., 1993; Stonehouse i Butcher, 1996; Workman 1999; Shaeras, 2006). Manja i ve a pomeranja katetera u veni usled neadekvatne stabilizacije kanile mogu doprineti ošte enju vene u koju su postavljeni. Ova ošte enja primarno doprinose nastanku flebitisa, potom infiltracije, ekstravazacije i infekcije (Royer, 2003; Jones, 2004; Shears, 2006; Flippo i Lee, 2011; Alekseyev i sar., 2012; Jackson, 2012), usled ega je neophodno neplanirano postavljanje nove kanile. Ušteda u materijalu i troškovima radnog angažovanja osoblja vezana za duže vreme zadržavanja kanile *in situ*, manji broj zamena i manja u estalost komplikacija kompenzuje ve e troškove neophodne za nabavku savremenih sredstava za stabilizaciju (Moureau i Iannucci, 2003; Jones, 2004; Alekseyev i sar., 2012).

Primena sredstava za stabilizaciju znatno se razlikuje ponekad i na nivou jedne ustanove (Alekseyev i sar., 2012). Kanile se stabilizuju tradicionalnim nesterilnim lepljivim trakama, zavojima, gazom ili transparentnim sredstvima sa svojstvom polupropustljive membrane. U studijama gde su kanile primarno stabilizovane tradicionalnom adhezivnom trakom i sekundarno transparentnim sredstvom utvr ene su stope flebitisa od 2.3% do 67% (Catney i sar., 2001; White, 2001; Webster i sar., 2008), infiltracije 22% do 36.3% (Catney i sar., 2001; Royer, 2003; Schears, 2006; Webster i sar., 2008), dislokacije 16% do 42% (Royer, 2003).

Primenom StatLock[®] sistema za stabilizaciju, u studiji koju je sproveo Royer (2003), za 42% smanjio se broj komplikacija, a curenje vezikanata u okolna tkiva umesto u nameravanu venu za 57%. Schears (2006), prema rezultatima multicentri ne studije sprovedene u SAD koja je uklju ila 83 bolnice i 10164 bolesnika, pri emu je observirano 15004 kanila, zaklju uje da se za 76% smanjila potreba za neplaniranim zamenama kanile, a stopa flebitisa je smanjena sa 3.6% na 0.7% kod primene ovog sistema u odnosu na tradicionalni na in stabilizacije kanile.

Bolton (2010), prema rezultatima studije sprovedene u Velikoj Britaniji s ciljem pra enja efekata sredstva za stabilizaciju na prisustvo lokalnih komplikacija periferne venske kanilacije, navodi mogu nost smanjenja nastanka infiltracije za 100%. Naime, u univerzitetskoj bolnici gde je studija sprovedena, pre po etka studije 69.2% svih postavljenih kanila zamenjeno je pre 72 sata, što je prema protokolima bilo rutinsko vreme zamene.

Infiltracija je bila razlog za uklanjanje 36.3% kanila. Primenom novog pristupa i sistema za stabilizaciju klini kom evaluacijom nije zabeležena nijedna infiltracija.

Sredstvo za zaštitu mesta postavljene kanile znatno doprinosi smanjenju rizika od ekstraluminarne kontaminacije i nastanka infekcije (Weinstain, 2007; Morris i Tay, 2008; Jackson, 2012). Osnovni kriterijum koji karakteriše svako sredstvo za zaštitu je sterilnost. Tradicionalno zaštitno sredstvo je sterilna gaza sa antiseptikom ili bez njega. Gaza se menja svaka 24 sata ili eš e, kod narušenog integriteta i neposrednog uvida mesta postavljene kanile (Campbell i Carrington, 1999; Morris i Tay, 2008; RCN, 2010). Svaka promena gaze može izazvati dodatno pomeranje kanile i ošte enje integriteta kože (Gabriel, 2010; Thayer, 2012).

Primena adhezivnih sredstava pri stabilizaciji kanile sa sterilnom gazom ili bez nje kao sredstva za zaštitu pregledom novije literature uo ena je u manjem broju studija koje su sprovedene u Španiji (Martinez i sar., 2009), Portugaliji (Do Rego Furtado, 2011 a; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012), Indiji (Gupta i sar.,2010) i Nepal u (Neopane, 2013).

S obzirom na to da je u našoj studiji najve i broj kanila (98.8%) stabilizovan pomo u nesterilnih adhezivnih sredstava razli itog tipa, nismo iznena eni što nisu utvr ene razlike u nastanku komplikacija. Do Rego Furtado (2011a) je utvrdio stopu flebitisa skoro dva puta ve u kod primene ovih sredstava, pri emu je zastupljenost sterilnih i nesterilnih sredstava zna ajno razli ita u odnosu na našu studiju (62.5% vs. 38.1%). Autor zaklju uje da primena nesterilnih adhezivnih sredstava za stabilizaciju u budu oj praksi mora biti svedena na minimum, odnosno na eventualno koriš enje u hitnim slu ajevima.

Novija sredstva za zaštitu su sterilna, s dodatim antiseptikom ili bez njega, transparentna, vodootporna i ujedno vrše stabilizaciju kanile. Ve ina njih (SorbaviewSHIELD[®], Tegaderm[™], IV3000[®], BD Veca-C[™]) danas ne zahteva zamenu do uklanjanja kanile, što znatno smanjuje rizik od lokalnih komplikacija (Morris i Tay, 2008; RCN, 2010; Flippo i Lee, 2011; Alekseyev i sar., 2012; Thayer, 2012).

U brojnim preglednim radovima navode se prednosti savremenih sredstava za stabilizaciju i zaštitu u odnosu na tradicionalna (Moureau i Iannucci, 2003; Alekseyev i sar., 2012; Thayer, 2012; McNichol, 2013). Iako se rezultati ovih studija neznatno razlikuju u odnosu na stopu pojedinih komplikacija, ukupne stope su uvek bile znatno niže kod savremenih u odnosu na tradicionalna, uglavnom, adhezivna sredstva. Autori zaklju uju da su rezultati analiziranih

studija uglavnom konzistentni, što im daje i kredibilitet u primeni savremenih sredstava za stabilizaciju i zaštitu kanile.

Generalno gledano, važno je ista i da bi medicinske sestre-tehničari trebale da budu uključene u proces nabavke sredstava za stabilizaciju i zaštitu kanile. Prilikom odlučivanja o istom, one moraju uzeti u obzir sledeće faktore: efikasnost proizvoda, komfor, zadovoljstvo i bezbednost bolesnika, način upotrebe i cenu (Bausone-Gazda i sar., 2010; Alekseyev i sar., 2012).

Johanson sa saradnicima (2008) ukazuje na značaj evidencije datuma i vremena postavljanja kanile, najpre na sredstvu za stabilizaciju, potom i u dokumentaciji koja prati primenu periferne intravenske terapije. Svaka zamena zahteva pisanje nove „etikete“ i novu belešku u dokumentaciji. Ovakav pristup može delovati naporno i doprineti dodatnom radnom opterećenju za medicinske sestre-tehničare, ali se pokazao kao veoma koristan, jer se njime mogu smanjiti stope komplikacija (Mermel, 2000; Ingram i Murdoch, 2009; Do Rego Furtado, 2011a). Tokom naše studije medicinske sestre-tehničari nisu evidentirale podatke o vremenu postavljanja kanile na sredstvu za stabilizaciju, s obzirom na to da dizajnom studije ovaj postupak nije predviđen, a nije ni ranije bio sastavni deo ove procedure u ustanovi gde smo sprovedli istraživanje.

Prosečno vreme zadržavanja kanile *in situ* u našoj studiji iznosi 61.7 sati, najkraće vreme bilo je dva, a najduže 216 sati. Razlika u prisustvu lokalnih komplikacija je potvrđena univarijantnom analizom ($p = 0.035$), ali ne i u konačnom regresionom modelu. Ovakvi rezultati mogu se obrazložiti značajnošću koja je utvrđena za pojedine komplikacije. Naime, u multivarijantnoj analizi ova varijabla izdvojila se kao značajna za nastanak infiltracije, a primenom *forward* metode u konačnom logističkom regresionom modelu i za nastanak flebitisa. Međutim, s produženim prisustvom kanile *in situ* veća je šansa za nastanak flebitisa, a manja za nastanak infiltracije.

Naši rezultati bi mogli potvrditi stanovište Bohonyija (1993), koji u preglednom radu navodi da je pojava infiltracije tokom prvih 24 sata nakon postavljanja kanile prema većini autora znak loše procene mesta i tehnike postavljanja. Većina učestalost infiltracije u našoj studiji utvrdili smo kod starijih bolesnika s postavljenim urinarnim kateterom, koji primaju antibiotike i duži period lekove i rizične rastvore, ali i kod postavljenih kanila većeg promera u istu anatomsku regiju nakon više pokušaja. S obzirom na to da se samo na dve poslednje navedene varijable može uticati, neophodno je posebnu pažnju posvetiti ranije navedenom

„zlatnom pravilu“ pri izboru promera kanile i maksimalno unaprediti mere koje će doprineti uvođenju kanile iz prvog pokušaja kod starijih bolesnika.

Prisustvo flebitisa značajno je uticalo na vreme zadržavanja kanile *in situ* u brojnim studijama (Tager i sar., 1983; Maki i Ringer, 1991; Bregenzer i sar., 1998; Holmes i Homer, 1998; Campbell, 1999; Barker i sar., 2004; Malach i sar., 2006; Haddad i sar., 2006; Abbas i sar., 2007; Ferreira i sar., 2007; Dillon i sar., 2008; Do Rego Furtado, 2011a; Yoong i sar., 2012). Šansa za nastanak flebitisa oko dva puta je veća ukoliko je vreme zadržavanja duže od 72 sata u odnosu na kanile kod kojih je prisustvo *in situ* do 24 sata, utvrđeno je u našoj i nekoliko ranijih studija (Abbas i sar., 2007; Do Rego Furtado, 2011a; Yoong i sar., 2012). Pored vremena zadržavanja *in situ*, primena adhezivnog nesterilnog sredstva za stabilizaciju i njegov narušen integritet znatno doprinose nastanku flebitisa (Malach i sar., 2006; Do Rego Furtado, 2011a).

Pitanje da li rutinska zamena kanile doprinosi prevenciji flebitisa analizirale su u preglednom radu i švedske autorke Idvall i Gunninberg (2006). S obzirom na to da su tada aktuelne nacionalne preporuke podrazumevale zamenu kanile svakih 12 do 24 sata, autorke su pokrenule pitanje etičkih dilema u vezi s ovakvom praksom, s više aspekata. Neke od ovih dilema su: koliko je potrebno da traje primena terapija putem kanile; koliko je postavljanje kanile bilo otežano; koliko je osoblje vešto; da li se bol može adekvatno kupirati?

Različiti rezultati dobijeni su u longitudinalnim studijama koje su utvrdile koji je dan specifično rizičan za nastanak flebitisa (Tager i sar., 1983; Maki i Ringer, 1991). Holmes i Homer (1998) su ustanovili da je rizik veći drugog dana u odnosu na prvi, ali da za svaki naredni dan razlika u stopi flebitisa nije statistički značajna. Za razliku od ovih rezultata, u nekoliko studija je utvrđeno da ne postoji specifično rizičan dan za nastanak flebitisa, već je rizik konstantan ili neznatno opada svaki dan nakon zadržavanja kanile *in situ* duže od pet dana (Smith i sar., 1990; Catney i sar., 2001). Pojedini autori su zaključili da je zapravo veća verovatnoća za nastanak flebitisa kod ponovnog postavljanja kanile nego kada je ista postavljena duže od 96 sati (Holmes i Homer, 1998; Catney i sar., 2001; Gallant i Shultz, 2006).

U više radova autori su zaključili da nastanku lokalnih komplikacija ne doprinosi vreme zadržavanja kanile *in situ* (Cornely i sar., 2002; Grüne i sar., 2004; Gallant i Shultz, 2006; Van Donk i sar., 2009; Rickard i sar., 2010; Palese i sar., 2011; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012; Ascoli i sar., 2013; Wallis i sar., 2014). Većina navedenih samo su deo od ukupno 198

radova na osnovu kojih je Websterova sa saradnicima (2010), sistematskim pregledom, utvrdila da ne postoje vrsti dokazi koji potvrđuju prednost rutinske zamene kanile u periodu 72 do 96 sati u odnosu na zamenu kanile kada za to postoje klinički razlozi.

Rickard sa saradnicima (2012) je u novijoj multicentričnoj randomiziranoj studiji sprovedenoj u tri bolnice u Kvinslendu, Australija, kod 3283 bolesnika i opserviranjem 5907 kanila, utvrdio da je uklanjanje kanile samo na osnovu kliničkih indikacija bezbedno. Ovakvim rezultatima svakako je doprinela primena modernih kanila izrađenih od niskoiritativnih materijala, stabilizovanih pomoću transparentnih sterilnih sredstava i postavljenih u 40% slučajeva od strane članova i.v. tima. Tokom studije sprovodio se redovan monitoring, pri čemu su se striktno poštovala definisana obeležja po etničkim simptomima i znaka lokalnih komplikacija, na osnovu kojih su kanile uklonjene. Autori zaključuju i da se ovakvim pristupom na globalnom nivou može izbaviti i postavljajući više miliona novih kanila. Tako bi jedan od pet bolesnika ovakvim pristupom zamene kanila izbegao nepotrebnu proceduru praćenju različitim stepenom nelagodnosti. Oni takođe navode i da bi se samo u SAD prema procenjenom godišnjem broju kanila, ukoliko je 15% njih potrebno koristiti duže od tri dana, zamenom na osnovu kliničkih razloga uštedelo šest miliona nepotrebno postavljenih kanila. I ovo bi doprinelo uštedi od dva miliona radnih sati osoblja i 60 miliona dolara, koji se mogu usmeriti na druge potrebe zdravstvenog sistema.

Navedeni podaci ukazuju na to da se u stručnoj literaturi poslednjih deset godina intenzivno vode debate da li vreme zamene kanile utiče na razvoj lokalnih komplikacija. U cilju smanjenja rizika od nastanka flebitisa i infekcije usled primene periferne intravenske terapije aktuelne CDC (2011) preporuke su da nije neophodna rana zamena kanile od 72 do 96 sati. Kanilu postavljenu u hitnim slučajevima neophodno je zameniti nakon 24 sata, jer su principi asepse možda bili kompromitovani pri postavljanju, što potencijalno može izložiti kritično obolelog/povređenog infekciji. Prema istim preporukama, kod dece se zamena i dalje vrši samo kada za to postoji klinička indikacija. Međutim, kod adultne populacije vreme zamene kanile samo na osnovu kliničkih indikacija je još uvek nerešeno pitanje, za koje rešavanje su neophodna dalja klinička istraživanja (CDC, 2011).

Poštujemo i CDC preporuke prema trenutnim standardima i vodiča dobre prakse zamena kanile neophodna je na svakih 72 do 96 sati (RCN, 2010; RNAO, 2011; IVNZ, 2012). Međutim, prema aktuelnim Standardima prakse INS (2011) medicinske sestre-tehničari bi trebalo da razmotre zamenu kanile i kod adultne populacije kada se putem nje nije primenjivala parenteralna ishrana samo na osnovu kliničke indikacije. Razlozi za zamenu koje

je neophodno razmotriti su: procenjeno stanje pacijenta, izgled mesta postavljene kanile (integritet kože i vene), dužina i vrsta propisane terapije, nega mesta postavljene kanile, integritet i prohodnost kanile, izbor i integritet sredstva za stabilizaciju i zaštitu (INS, 2011).

Upoređivanjem uslova sprovođenja periferne intravenske terapije u našoj studiji s navedenim, uočava se dominantna primena Teflon[®] kanila i nesterilnih adhezivnih sredstava za stabilizaciju kanile, nedostatak rutinskog monitoringa, nacionalnih standarda, institucionalnih vodiča i smernica, tehnika (ne)dokumentovanja, te nepostojanje sistematičnog usklađivanja aktuelnih znanja i veština primene terapijskih procedura nakon formalnog obrazovanja.

Primena lekova i rastvora koji se pH i osmolarnost razlikuju u odnosu na pH i osmolarnost krvi, isto može doprineti vaskularnim, ali i oštećenjima okolnih tkiva ukoliko dospeju u nameravanog krvnog suda (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1998; Tagalakakis i sar., 2002; Macklin, 2003; Uslusoy i Mete, 2008; Do Rego Furtado, 2011; Al-Benna i sar., 2013).

Fizičko-hemijska svojstva lekova ukazuju na to da je mali broj njih stabilan u opsegu pH 7 (Stranz i Kastango, 2002). Za primenu putem perifernog venskog puta INS u aktuelnim standardima navodi kao prihvatljiv opseg pH rastvora od 5 do 9, što predstavlja klinički značajno odstupanje od idealnog pH (INS, 2011). Uticaj rastvora različitog pH na nastanak flebitisa proučavan je u više navrata na animalnim modelima. Tako su Kuwahara i saradnici (1999) pratili efekte šestosatne primene rastvora različitih pH vrednosti i utvrdili da su rastvori koji je pH 4.5 doprineli nastanku teških oblika flebitisa kod svih eksperimentalnih životinja, pH rastvora 5.9 izazvao je blaže oblike flebitisa kod polovine, a pH rastvora 6.3 najblaže oblike flebitisa kod 20% ovih životinja. Tokom primene rastvora koji je pH vrednost bila 6.5 u ovoj studiji nisu uočene promene koje ukazuju na flebitis. Stranz i Kastango (2002) u preglednom radu o uticaju različitog pH i osmolarnosti na nastanak flebitisa navode da su u drugim *in vivo* studijama autori utvrdili da su rastvori koji je pH varirao od 3 do 11 u zavisnosti od trajanja izloženosti tkiva doprineli nastanku uglavnom blažih oblika flebitisa. Manji broj kliničkih studija sproveden je u cilju praćenja uticaja primenjenih lekova i rastvora s različitom pH vrednošću na periferne vene. Studije koje su sproveli Gazitua i saradnici (1979) i Fujita i saradnici (2000) ukazuju na to da se neutralizacijom pH rastvora na 7 do 7.4 znatno smanjuje učestalost flebitisa. Stranz (2002) ukazuje na to da, iako u studijama nije identifikovana vrednost pH koja korespondira s potencijalnim nastankom flebitisa, upravo ovo svojstvo rastvora najviše može doprineti nastanku flebitisa.

Univarijantnom analizom prisustva lokalnih komplikacija u odnosu na **vrstu primenjenih lekova** u našoj studiji nije utvrđena značajna razlika, primeno su lekovi grupisani prema anatomsko-terapeutsko-hemijskom klasifikacionom sistemu (Sabo i sar., 2013) i na osnovu teorijske pH vrednosti (Gahart i Nazareno, 2013) u sedam grupa (beta-laktamski antibiotici, beta-laktamski antibiotici pH < 5, ostali antibiotici, ostali antibiotici pH < 5, ostali lekovi, ostali lekovi pH < 5, lekovi čija je pH 3.5 do 7.7) i tri grupe (beta-laktamski antibiotici, ostali antibiotici i ostali lekovi).

Primenjeni lekovi koji su prema literaturnim podacima i teorijskim pH vrednostima označeni kao **rizični** nisu značajno doprineli većoj učestalosti flebitisa i infiltracije. Međutim, ovi lekovi su znatno više ($p = 0.033$) doprineli nastanku težih stepena flebitisa. Analizirajući stepen ispoljenosti težih stepena flebitisa kod kanila putem kojih se primenjivao samo jedan lek, uočili smo veću zastupljenost ovih stepena kod kanila gde su primenjeni antibiotici u odnosu na one gde su primenjeni lekovi iz ostalih grupa prema ATC klasifikaciji (75% vs. 64%).

Povećanje broja primenjenih lekova u našoj studiji znatno je rasla šansa za nastanak lokalnih komplikacija. Tako je šansa za nastanak komplikacija bila dva puta veća kod primene dva leka, a tri puta kod primene tri i više lekova. U učestalost flebitisa je takođe bila veća kod primene **većeg broja lekova**, što je potvrđeno i multivarijantnom analizom, ali se primenom *forward* metode u konačnom modelu ova varijabla nije izdvojila kao značajna.

Naši rezultati konzistentni su s rezultatima nekoliko studija (Uslusoy i Mete, 2008; Do Rego Furtado, 2011; Washington i Barrett, 2012). U studiji koju su sprovedeli Washington i Barrett (2012), broj lekova i njihovih pojedinačnih doza, a ne vrsta primenjenih lekova, takođe je znatno doprineo nastanku flebitisa. Međutim, objašnjenje za naše rezultate nikako ne može biti poput onog navedenog za ovu studiju. Naime, ovi autori napominju da s obzirom na način pripreme lekova u ustanovi gde je sprovedeno istraživanje, vrsta lekova ne bi ni trebalo da doprinese nastanku flebitisa. Lekovi se pripremaju u bolnici u apoteci i na svakom pripremljenom leku, najčešće u tzv. infuzionim vrećama (eng. *i.v. piggy back*), nalazi se nalepnica koja pored imena bolesnika sadrži i precizno naznačenu dinamiku primene leka. Stoga zaključujemo da upravo ova uputstva doprinose manjoj mogućnosti nastanka flebitisa, pogotovo kod primene antibiotika i antimikotika. U ustanovi gde smo sprovedeli istraživanje ovakva praksa pripreme lekova, tokom sprovođenja studije, nije bila prisutna.

Uslusoy i Mete (2008) tako e su utvrdili da se pove anjem broja primenjenih lekova i eš om primenom lekova tokom dana pove ava u estalost flebitisa kod bolesnika koji primaju intravensku terapiju. Razlog za više stope flebitisa ovi autori nalaze u injenici da se pH vrednost mnogih lekova razlikovala od pH vrednosti krvi, što doprinosi hemijskoj iritaciji zida vene. Autori zaklju uju i da eš e davanje lekova zahteva i eš e otvaranje injekcionog ili luer nastavka kanile, što doprinosi mehani koj iritaciji zida vene, ali i ve oj mogu nosti za nastanak infekcije. Ovim zaklju cima mogli bismo objasniti rezultate naše studije vezane za primenu lekova i nastanak flebitisa.

Antibiotici se esto navode kao iritanti s visokim flebotogenim potencijalom, što je brojnim studijama i potvr eno (Maki i Ringer, 1991; Lundgren i sar., 1993; Bregenzer i sar., 1988; Campbell, 1999; Lanbeck i sar., 2002; Haddad i sar., 2006; Do Rego Furtado, 2011; Saini i sar., 2011; Kaur i sar., 2011; De Paula i sar., 2012; Wallis i sar., 2014). Vankomicin i ve ina antibiotika za intravensku primenu iz grupe beta-laktama esto su povezani s dvostruko ve im rizikom za nastanak flebitisa, što se uglavnom pripisuje i prisustvu mikropartikula nakon rastvaranja ovih antibiotika (Maki i Ringer, 1991; Tagalakis i sar., 2002; Dytcher i sar., 2012).

Lanbeck i saradnici (2002), na osnovu rezultata studije u kojoj su analizirali razli it doprinos pojedinih antibiotika nastanku flebitisa, navode da koncentracija antibiotika i vreme izlaganja endotela ovim lekovima znatno pove avaju rizik od nastanka flebitisa. Naime, autori zaklju uju da se stopa flebitisa pove ava sa svakom narednom primenjenom dozom ovih lekova.

Dužom primenom rizi nih lekova i u našoj studiji se znatno pove avala u estalost lokalnih komplikacija. Dok se za flebitis ova zna ajnost potvrdila multivarijantnom analizom, za infiltraciju se ova varijabla izdvojila kao zna ajna i u kona nom modelu. Analizom i ukupnog vremena primene infuzionih rastvora, **prema broju dana**, uo eno je da i ono zna ajno uti e na prisustvo komplikacije ($p = 0.035$). Naši rezultati potvrdili su ranije literaturne navode da duža primena iritantnih lekova i rastvora doprinosi razvoju inflamatornog procesa. Usled inflamatornih promena može se narušiti integritet zida vene, te rastvor isti e u tkivo oko vene u koju je postavljena kanila (Hadeway, 2007).

U literaturi danas još uvek postoje kontroverzni stavovi po pitanju **redosleda davanja lekova i rastvora**. Pojedini autori smatraju da je u cilju o uvanja vaskularnog integriteta i spre avanja ekstravazacije neophodno najpre primeniti iritante/vezikante, a potom ostale lekove i rastvore. Ovu tehniku podržavaju injenicom da se vaskularni integritet narušava

tokom vremena, a neposredno nakon postavljanja kanile kateter je u veni najstabilniji, a vena najmanje iritirana nekim drugim lekom ili rastvorom. Drugi, me utim, navode da je bolja tzv. „sendvi “ tehnika: primena iritanta/vezikanta izme u neiritantna/vezikanta. Ne postoje dokazi koji potvr uju koja je od ove dve tehnike bolja (Sauerland i sar., 2006; Milutinovi i sar., 2010; Avdal i Aydino lu, 2012).

Najve i broj lekova u našoj studiji primenjen je kratkotrajnom infuzijom do tri puta dnevno, znatno manji bolus metodom, a samo dva leka infuzionom pumpom, te nije utvr ena razlika u nastanku komplikacija u odnosu na ove varijable.

U studijama gde je kod primene lekova bolus metodom zabeležena ve a stopa komplikacija autori zaklju uju da je jedan od razloga i taj što medicinske sestre-tehni ari ne mogu u potpunosti ispoštovati preporu enu brzinu primene lekova, jer su zadužene za više bolesnika kojima je neophodno istovremeno primeniti terapiju (Finlay, 2004; Scales, 2008; Do Rego Furtado, 2011).

Propiranje intravenske kanile je važan postupak koji uti e na uspešnu i bezbednu primenu periferne intravenske terapije (RCN, 2010; ICN, 2011). Zbog toga je važno pravilno odabrati odgovaraju i rastvor za propiranje. Poslednje tri decenije, u klini kim studijama pra en je efekat primene rastvora 0.9% NaCl i hepariniziranog rastvora na efikasnu primenu razli itih vaskularnih pristupa. O’Grady i saradnici (2011), publikuju i sumarne CDC preporuke, navode da se ne preporu uje rutinska primena antikoagulanata u cilju smanjenja rizika od infekcija perifernih venskih katetera. Autori kao referencu za ovu preporuku navode rezultate studije koju je sprovedla Randolphova sa saradnicima (1998). U ovoj studiji, dizajniranoj kao metaanaliza dotadašnjih randomiziranih kontrolisanih studija, utvr eno je da primena hepariniziranog rastvora nema ve i benefit u odnosu na primenu fiziološkog rastvora.

Aktuelni standardi RCN (2010) i ICN (2011) i dalje preporu uju rutinsko svakodnevno propiranje periferne kanile rastvorom 0.9% NaCl svakih 8 do 12 sati. Propiranje kanile prema ovim preporukama je neophodno i pre, izme u i nakon davanja lekova, kao i izme u dva nekompatibilna leka i/ili rastvora. Pri tome je koli ina rastvora za propiranje naj eš e 5 do 10 ml. Rezultati novijih studija ponovo otvaraju pitanje izbora sredstva za propiranje perifernog vaskularnog pristupa. Tako su Wang i saradnici (2012), porede i efikasnost i bezbednu primenu rastvora 0.9% NaCl u odnosu na heparinizirani rastvor natrijum-hlorida kod propiranja intravenske kanile, tokom prospektivne kontrolisane studije došli do zaklju ka da su oba sredstva jednako efikasna i bezbedna. Nasuprot tome, Bertolino i saradnici (2012) su

utvrdili da je stopa flebitisa i okluzija kanila bila znatno manja u grupi bolesnika kod kojih se kao sredstvo za propiranje koristio hepariniziran rastvor. Istovremeno, ovaj autor preporu uje da bi za donošenje kona ne odluke o izboru sredstva bilo dobro uraditi i dodatnu analizu troškova kod primene navedenih sredstava.

Dominantno sredstvo za propiranje perifernih venskih kanila u našoj studiji bio je rastvor 0.9% NaCl i samo kod tri bolesnika, po nalogu lekara, heparinizirani rastvor natrijum-hlorida. Na osnovu prikupljenih podataka o propiranju kanile, kao i toga da je najve i broj bolesnika primao lekove do tri puta dnevno, a ve ina infuzionih rastvora primenjivala se kontinuirano, zaklju ujemo da su se medicinske sestre-tehni ari uglavnom pridržavale navedenih aktuelnih preporuka vezanih za ovaj postupak. Analiziraju i sadržaje nastavnih programa formalnog i dostupne teme neformalnog obrazovanja (oblast kontinuirane medicinske edukacije), tako e bismo mogli zaklju iti da je ovakva praksa zasnovana na znanjima i veštinama usvojenim tokom formalnog obrazovanja. Da li je i koliko neformalno obrazovanje uticalo na praksu medicinskih sestara-tehni ara nismo analizirali. S obzirom na uticaj savremenih tehnologija na svakodnevne životne aktivnosti, njega ne bi trebalo zanemariti u budu im istraživanjima.

Analizom prisustva komplikacija kod **primene infuzionih rastvora** klasifikovanih, na osnovu proizvo a ke specifikacije pH vrednosti (prema serijskom broju rastvora) i vrednosti osmolarnosti, u pet (izotoni, izotoni pH < 5, hipertoni, hipertoni pH < 5, krv i derivati krvi) i u tri grupe (izotoni, hipertoni, krv i derivati krvi), uo ava se zna ajna razlika u nastanku komplikacija. Znatno manja u estalost lokalnih komplikacija bila je prisutna kod primene izotonih rastvora, dok su komplikacije bile prisutne kod tri od etiri kanile putem kojih su se primenjivali hipertoni rastvori.

U našoj studiji smo kao rizi ne ozna ili rastvore koji su imali bar jedan od dva kriterijuma kojih ih ine rizi nim, pH manji od 5 i/ili osmolarnost ve a od 450 mOsm/l. Prema ovim kriterijumima, kao rizi ni su ozna eni rastvori: 5% glukoze (osmolarnost 277 mOsm/l, pH 4.45), 10% glukoze (osmolarnost 555 mOsm/l, pH 4.18), Hepasol[®] 8% (osmolarnost 770 mOsm/l, pH 5.98), Manitol 20% (osmolarnost 1098 mOsm/l, pH 5.67), Manitol 10% (osmolarnost 669 mOsm/l, pH 6.38). U rizi ne rastvore uvrstili smo i one kada je osnovnom infuzionom rastvoru dodat rastvor kalijum-hlorida i natrijum-bikarbonata, a koji je prema kalkulacijama tako e zadovoljio jedan od dva ranije navedena kriterijuma.

Analiziraju i dobijene rezultate, utvrdili smo da se stopa lokalnih komplikacija znatno pove avala primenom ve eg broja rastvora, posebno onih rizi nih. Tako je kod primene **tri i**

više rizi nih rastvora šansa za nastanak komplikacija skoro četiri puta veća. Primena veće koncentracije broja rizi nih rastvora je prediktor flebitisa, dok za nastanak infiltracije ova varijabla nije značajna.

Rezultati više kliničkih studija ukazuju na to da priroda infuzionih rastvora primenjenih putem perifernog intravenskog katetera snažno utiče na pojavu flebitisa (Maki i Ringer, 1991; Campbell, 1999; Do Rego Furtado, 2011; Kaur i sar., 2011; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012; Sarani Ali Abadi i sar., 2013). Međutim, ovi rezultati nisu konzistentni u odnosu na vrednosti osmolarnosti primenjenih rastvora koji doprinose nastanku flebitisa. Većina autora u analizi flebotogenog dejstva primenjenih infuzionih rastvora uvažava klasifikaciju Gazuitue i saradnika iz 1979. godine. Prema ovoj klasifikaciji, najmanji rizik za nastanak flebitisa je kada se primenjuju rastvori čija je osmolarnost manja od 450 mOsm/l, rizik je umeren kod rastvora 450–600 mOsm/l i visok kod rastvora sa osmolarnošću većom od 600 mOsm/l. Farmaceutska industrija nastoji da osmolarnost rastvora bude manja **od 600 mOsm/l**, izuzev za rastvore za perifernu parenteralnu ishranu (Stranz i Kastango, 2002). Prema preporukama INS (2011), rastvori čija je osmolarnost već od 600 mOsm/l trebalo bi primenjivati putem centralnog venskog katetera.

Kuwahara sa saradnicima je u više studija na animalnim modelima pratio tolerantnost endotela vena prema infuzionim rastvorima različite pH vrednosti i osmolarnosti. Rezultati ovih istraživanja ukazuju na to da je venska tolerancija već t.j. da su oštećenja endotelne endotela manja kod brzih davanja kiselih i hipertoničnih rastvora (Kuwahara i sar., 1998; Kuwahara i sar., 1999). U novijoj studiji ovi autori su utvrdili da je osmozaivna infuzija komercijalnog rastvora za perifernu parenteralnu ishranu (osmolarnosti 856 mOsm/kg, pH 6.6), primenjena putem iste periferne kanile tri uzastopna dana, doprinela nastanku diskretnih inflamatornih promena endotela vene sličnih onima koje nastaju kod primene 0.9% NaCl. Nasuprot tome, primena ovog rastvora kontinuirano tokom 24 sata doprinela je nastanku flebitisa kod svih eksperimentalnih životinja. Autori zaključuju da nastanku flebitisa kod primene hipertoničnih rastvora više doprinosi vreme izloženosti endotelne endotela u odnosu na brzinu primene ovih rastvora (Kuwahara i sar., 2009).

Do Rego Furtado (2011), u kliničkoj studiji sprovedenoj na hirurškom odeljenju opšte bolnice u Portugaliji, utvrdio je da kontinuirana primena infuzionih rastvora predstavlja predisponirajuć i faktor za nastanak flebitisa. Autor zaključuje da je ovakvim rezultatima znatno doprinelo što su bolesnici na odeljenju gde je sprovedeno istraživanje dnevno primali više od 3000 ml uglavnom hipertoničnih rastvora. Znatno veće stope flebitisa zabeležene su i kod

obolelih koji su infuziono primali kalijum-hlorid, u ovoj i više drugih studija (Maki i Ringer, 1991; Panadero i sar., 2002; Uslusoy i Mete, 2009; Salgueiro-Oliveira i sar., 2012; Sarani Ali Abadi i sar., 2013). Autori navode da rezultati ukazuju i na značaj primene odgovarajućih mera dilucije da bi se ovaj problem minimizirao.

Hemijski flebitis može doprineti nastanku skleroze vene, infiltracije i tromba (Kokotis, 1998; Campbell, 1998; Macklin, 2003; Weinstein, 2007). Osnovna mera prevencije nastanka ove vrste flebitisa je razblaženje leka i/ili rastvora koji se primenjuje, s obzirom na to da stepen oštećenja endotela vene zavisi od koncentracije i trajanja izloženosti primenjenom leku/rastvoru. Larue i Martin (2011), u preglednom radu o efektima dilucije na nastanak hemijskog flebitisa, navode da logički i intelektualni izazov može biti utvrđivanje količine rastvora za diluciju neophodne da bi se minimizirao toksični efekat leka/rastvora. Teorijski postoje tri načina razblaživanja lekova koji mogu smanjiti učestalost hemijskog flebitisa: povećanje količine rastvarača dok količina leka ostaje nepromenjena, usporavanjem brzine protoka tokom primene leka i primenom leka u krvni sud s većim protokom krvi (Larue i Martin, 2011).

U stručnoj javnosti prisutne su debate da li **dodatna dilucija vezikanata** smanjuje rizik od nastanka ekstravazacije i stepen oštećenja afektiranih tkiva (Sauerland i sar., 2006; Dougherty, 2008; Avdal i Aydinolu, 2012; Al-Benna i sar., 2013; Martin, 2013). Pri tome je neophodno uskladiti parametre koji se odnose na koncentraciju i zapreminu lekova i rastvora koje treba primeniti. Nažalost, ova dva parametra su međusobno kontradiktorna u odnosu na nastanak i posledice ekstravazacije. Ukoliko se primeni rastvor manje zapremine, manja je verovatnoća od ekstravazacije, ali takav rastvor je koncentrovaniji, te ima veću i potencijal za oštećenje tkiva ako do ekstravazacije dođe. Najvažnije je naći način da se smanji zapremina rastvora uslovljava povećanje njegove koncentracije, pa se u aktuelnoj literaturi navodi da ovo „žongliranje“ između navedena dva faktora sve više postaje umetnost a ne nauka (Al-Benna i sar., 2013).

Rizik za nastanak lokalnih komplikacija u našoj studiji nije povezan s vremenom trajanja infudovanja rastvora tokom 24 sata, pri čemu su se infuzioni rastvori najčešće primenjivali kontinuiranom infuzijom devet do šesnaest sati. Iako je učestalost manja stopa lokalnih komplikacija kod primene infuzionih rastvora u količini do 100 ml na sat, u odnosu na primenjene većeg satne količine rastvora (51.4% vs. 60.4%) ova razlika nije bila značajna. Nepostojanje razlike možda možemo obrazložiti činjenicom znatno većom (97.5%) primenom većeg satne količine infuzionih rastvora (101 ml/h).

U nekoliko kliničkih studija, **veća brzina protoka** većeg volumena rastvora primenjenog u jedinici vremena pokazala se kao faktor rizika za nastanak flebitisa (Maki i Ringer, 1991; Hecker, 1992; Saini i sar., 2011). Brži protok infuzionog rastvora iritantno deluje na endotelne ćelije vene usled veće koncentracije lekova i rastvora koji dolaze u kontakt s ovim ćelijama (Alexander i sar., 2009). Pojedini autori rezultate tumače i promerom vena u koje je postavljena kanila. U venama većeg promera u koje je postavljena kanila manjeg promera sporom primenom infuzionih različitih rastvora promovisala se hemodilucija. Međutim, u venama manjeg promera sporija primena ovih rastvora ne može kompenzovati vreme neophodno da se s mesta primene rastvor ukloni, te može doći do veće iritacije endotela vene (Macklin, 2003). Tako veća brzina i količina primenjenog rastvora uslovljava nastanak mehaničkog, a sporiji protok u venama manjeg promera, gde je postavljena kanila većeg promera, hemijskog flebitisa (Macklin, 2003; Uslusoy i Mete, 2008).

U našoj studiji utvrđeno je da postoji veza između nastanka lokalnih komplikacija kod primene transfuzije krvi i derivata krvi. Mali broj ranijih studija analizirao je ovaj problem, uglavnom sa aspekta koloidnih rastvora, te su neophodna dalja istraživanja koja bi dala potpunija objašnjenja.

U stručnoj javnosti poslednjih deset godina intenzivno se vode debate i o tome da li je kod **primene iritantata i vezikanata neophodno zameniti kanilu svaka 24 sata**. Stavovi autora su podeljeni, iako svi smatraju da je idealno primeniti iritant/vezikant kroz neposredno postavljenu kanilu. Potencijalni rizici i mnogi limitirajući faktori pri postavljanju nove kanile svaka 24 sata opredelili su mnoge autore da ne podrže ovakvu praksu. Opšteprihvaćen stav je da se kod primene iritantnih i vezikantnih lekova moraju sprovoditi pažljiv monitoring i adekvatna nega mesta postavljene kanile (Sauerland i sar., 2006; Dougherty, 2008; Avdal i Aydinolu, 2012; Al-Benna i sar., 2013).

7. ZAKLJUČCI

Na osnovu rezultata istraživanja o faktorima rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije kod hospitalizovanih bolesnika mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Za primenu periferne intravenske terapije kod 368 bolesnika utrošeno je 1428 kanila.
- Najveći broj kanila (1184) postavljen je u prvom pokušaju, dok je znatno manji broj postavljen u drugom, odnosno trećem pokušaju.
- Lokalne komplikacije periferne intravenske terapije su nastale kod 80.7% bolesnika, pri čemu je:
 - a. stopa flebitisa iznosila 44%, a u odnosu na stepen ispoljenosti simptoma i znaka najčešćestaliji je treći stepen flebitisa,
 - b. stopa infiltracije iznosila je 16.3%, a u odnosu na stepen ispoljenosti simptoma i znaka najčešćestaliji je drugi stepen infiltracije.
- Uestalost lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije je veća kod:
 - a. starijih bolesnika,
 - b. bolesnika ženskog pola,
 - c. bolesnika čiji je BMI < 18.5,
 - d. bolesnika s pridruženim bolestima, posebno šećernom bolešću,
 - e. bolesnika s manifestnom infekcijom,
 - f. bolesnika koji su ranije imali neku od lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije.
- Predisponirajućimehanički faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije su:
 - a. materijal od kojeg je izrađen kateter kanile,
 - b. promer katetera kanile,
 - c. mesto postavljanja kanile,
 - d. broj pokušaja postavljanja kanile u istu anatomsku regiju,
 - e. vreme zadržavanja kanile *in situ*.
- Primena Teflon[®] kanila je bila značajan faktor rizika za nastanak flebitisa.
- Šansa za nastanak flebitisa i infiltracije je dva puta veća kada se za perifernu intravensku terapiju primenjuju kanile promera 20 G u odnosu na one promera 24 G.
- Lokalne komplikacije periferne intravenske terapije najčešće nastaju kada se ova terapija primenjuje putem kanila postavljenih u vene lakatne jame.

- Sve im brojem pokušaja postavljanja kanile u istu anatomske regije znatno je veća učestalost flebitisa i infiltracije.
- Produženim prisustvom kanile *in situ* veća je šansa za nastanak flebitisa, a manja za nastanak infiltracije.
- Predisponiraju i hemijski faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije su:
 - a. broj primenjenih lekova, a ne vrsta leka,
 - b. dužina primene rizičnih lekova (beta-laktamski antibakterijski lekovi, lekovi sa $\text{pH} < 5$),
 - c. broj primenjenih rizičnih rastvora (osmolarnost rastvora $> 450 \text{ mOsm/l}$ i $\text{pH} < 5$)
 - d. primena hipertoničnih rastvora.
- Rizik za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije nije povezan s vremenom trajanja infuzovanja rastvora tokom 24 sata, dok ukupno vreme primene infuzionih rastvora, prema broju dana, znatno utiče na nastanak lokalnih komplikacija.

8. LITERATURA

- Abbas, S.Z., de Vries, T.K., Shaw, S. & Abbas, S.Q. 2007, "Use and complications of peripheral vascular catheters: a prospective study.", *British journal of nursing (Mark Allen Publishing)*, vol. 16, no. 11.
- Adhikari, S., Blaivas, M., Morrison, D. & Lander, L. 2010, "Comparison of infection rates among ultrasound-guided versus traditionally placed peripheral intravenous lines", *Journal of Ultrasound in Medicine*, vol. 29, no. 5, pp. 741-747.
- Ahlqvist, M., Berglund, B., Wiren, M., Klang, B. & Johansson E. 2010, "Accuracy in documentation: a study of peripheral venous catheter", *Journal of Clinical Nursing*, vol. 18, pp. 1945-1952.
- Aisenstein, T.J. 1981, "Toward impeccable IV technique. Those all too common IV complications...and the simple steps you can take to avoid them.", *RN*, vol. 44, no. 3, pp. 38-41.
- Al-Benna, S., O'Boyle, C. & Holley J. 2013, "Extravasation Injuries in Adults." *ISRN Dermatology*, vol. 2013, Article ID 856541, 8 pages.
- Alekseyev, S., Byrne, M., Carpenter, A., Franker, C., Kidd, C. & Hulton, L. 2012, "Prolonging the life of a patient's IV: an integrative review of intravenous securement devices.", *Medsurg nursing : official journal of the Academy of Medical-Surgical Nurses*, vol. 21, no. 5, pp. 285-292.
- Alexander, M., Corrigan, A., Goski, L., Hankins, J. & Perucca, R., eds. 2010, "*Infusion Nursing: An evidence based approach-3rd.edn.*", St. Louis, Saunders Elsevier.
- Allwood, M., Stanley, A. & Wright P. 2002, "*The Cytotoxics Handbook-4th edition.*", Oxford, Radcliffe Medical Press.
- Amjad, I., Murphy, T., Nylander-Housholder, L. & Ranft, A. 2011, "A new approach to management of intravenous infiltration in pediatric patients: Pathophysiology, classification, and treatment", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 34, no. 4, pp. 242-249.
- Angeles, T. & Barbone, M. 1994, "Infiltration and phlebitis: Assessment, management, and documentation", *Home Health Care Management Practice*, vol. 7, no. pp.116-21.
- Ascoli, G., DeGuzman, P., & Rowlands, A. 2013, "A Correlational Study to Compare Hospitalized Adults' Peripheral Intravenous Catheter Complication Rates between those Indwelling > 96 Hours to those Indwelling 72 – 96 Hours", *International Journal Of Nursing*, vol. 1, no. 2, pp. 7-12.
- Avdal, E. Ü., Aydinolu, N. 2012, "Extravasations of Vesicant/Non-Vesicant Drugs and Evidence-Based Management", *International Journal of Caring Sciences*, vol. 5, no. 2, pp. 191-202.
- Aydinöz, S., Süleymanolu, S., Haholu, A., Uzun, G., Karademir, F., Yildiz, . & Göçmen, I. 2007, "Hyperbaric oxygen therapy in calcium chloride extravasation injuries: An experimental animal study", *European Journal of General Medicine*, vol. 4, no. 4, pp. 186-189.
- Aygün, G., Karasahin, K., Dikmen, Y., Yasar, H., Sıdan, A., Midilli, K., Can, G. & Atlas, K. 2004, "Yogun Bakım Ünitesinde Periferik Ven z Kateterlerin Enfeksiyon Yonunden Degerlendirilmesi [Evaluation of peripheral intravenous catheters related to infections in intensive care units]", *Flora*, vol. 9, no. 1, pp. 43-46.

- Ball, R.D., Henao, J.P., Ibinson, J.W. & Metro, D.G. 2013, "Peripheral intravenous catheter infiltration: Anesthesia providers do not adhere to their own ideas of best practice", *Journal of clinical anesthesia*, vol. 25, no. 2, pp. 115-120.
- Barker, P., Anderson, A.D.G. & MacFie, J. 2004, "Randomised clinical trial of elective re-siting of intravenous cannulae", *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, vol. 86, no. 4, pp. 281-283.
- Bausone-Gazda, D., Lefaiver, C.A. & Walters, S. 2010, "A randomized controlled trial to compare the complications of 2 peripheral intravenous catheter-stabilization systems", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 33, no. 6, pp. 371-384.
- Bertolino, G., Pitassi, A., Tinelli, C., Staniscia, A., Guglielmana, B., Scudeller, L. & Luigi Balduini, C. 2012, "Intermittent Flushing with Heparin Versus Saline for Maintenance of Peripheral Intravenous Catheters in a Medical Department: A Pragmatic Cluster-Randomized Controlled Study", *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, vol. 9, no. 4, pp. 221-226.
- Boeson, M.B., Hranchook, A. & Stoller, J. 2000, "Peripheral nerve injury from intravenous cannulation: a case report.", *Journal of the American Association of Nurse Anesthetists*, vol. 68, no. 1, pp. 53-57.
- Bohony, J. 1993, "9 Common IV Complications and What to Do about Them", *The American Journal of Nursing*, vol. 93, no. 10, pp. 45-49.
- Bolton, D. 2010, "Improving peripheral cannulation practice at an NHS Trust", *British Journal of Nursing*, vol. 19, no. 21, pp. 1346-1350.
- Booth, K.A., 2008, "Intravenous therapy for health care personnel". New York, McGraw-Hill.
- Brannam, L., Blaiwas, M., Lyon, M. & Flake, M. 2004, "Emergency nurses' utilization of ultrasound guidance for placement of peripheral intravenous lines in difficult-access patients", *Academic Emergency Medicine*, vol. 11, no. 12, pp. 1361-1363.
- Bregenzer, T., Conen, D., Sakmann, P. & Widmer, A.F. 1998, "Is routine replacement of peripheral intravenous catheters necessary?", *Archives of Internal Medicine*, vol. 158, no. 2, pp. 151-156.
- Campbell, C. & Bowden, T. 2011; "Peripheral vascular access devices: care and maintenance", *British Journal of Cardiac Nursing*, vol. 6, no. 3, pp. 132-140.
- Campbell, H. & Carrington, M. 1999, "Peripheral IV cannula dressings: Advantages and disadvantages", *British Journal of Nursing*, vol. 8, no. 21, pp. 1420-1427.
- Campbell, L. 1998, "I.v.-related phlebitis, complications and length of hospital stay: 1", *British Journal of Nursing*, vol. 7, no. 21, pp. 1304-6, 1308-12.
- Campbell, L. 1999, "I.v.-related phlebitis, complications and length of hospital stay: 2", *British Journal of Nursing*, vol. 7, no. 22, pp.1364-6, 1368-70, 1372-3.
- Carr, P.J., Glynn, R.W., Dineen, B. & Kropmans, T.J.B. 2010, "A pilot intravenous cannulation team: An Irish perspective", *British Journal of Nursing*, vol. 19, no. 10 SUPPL., pp. S19-S27.
- Catney, M.R., Hillis, S., Wakefield, B., Simpson, L., Domino, L., Keller, S., Connelly, T., White, M., Price, D. & Wagner, K. 2001, "Relationship between peripheral intravenous catheter Dwell time and the development of phlebitis and infiltration.", *Journal of infusion nursing : the official publication of the Infusion Nurses Society*, vol. 24, no. 5, pp. 332-341.

- Chaiyakunapruk, N., Veenstra, D.L., Lipsky, B.A., Sullivan, S.D. & Saint, S. 2003, "Vascular catheter site care: The clinical and economic benefits of chlorhexidine gluconate compared with povidone iodine", *Clinical Infectious Diseases*, vol. 37, no. 6, pp. 764-771.
- Chen, J.L. & O'Shea, M. 1998, "Extravasation injury associated with low-dose dopamine", *Annals of Pharmacotherapy*, vol. 32, no. 5, pp. 545-548.
- Chiao, F.B., Resta-Flarer, F., Lesser, J., Ng, J., Ganz, A., Pino-Luey, D., Bennett, H., Perkins, C., Witek, B. & Hemmings, H.C. 2013, "Vein visualization: Patient characteristic factors and efficacy of a new infrared vein finder technology", *British journal of anaesthesia*, vol. 110, no. 6, pp. 966-971.
- Cicolini, G., Bonghi, A.P., Di Labio, L. & Di Mascio, R. 2009, "Position of peripheral venous cannulae and the incidence of thrombophlebitis: An observational study", *Journal of advanced nursing*, vol. 65, no. 6, pp. 1268-1273.
- Çökmez, A., Gür, S., Genç, H., Deniz, S. & Tarcan, E. 2003, "Effect of transdermal glyceryl trinitrate and anti-inflammatory gel on infusion phlebitis", *ANZ Journal of Surgery*, vol. 73, no. 10, pp. 794-796.
- Cornely, O.A., Bethe, U., Pauls, R. & Waldschmidt, D. 2002, "Peripheral teflon catheters: Factors determining incidence of phlebitis and duration of cannulation", *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 23, no. 5, pp. 249-253.
- Couzigou, C., Lamory, J., Salmon-Ceron, D., Figard, J. & Vidal-Trecan, G.M. 2005, "Short peripheral venous catheters: Effect of evidence-based guidelines on insertion, maintenance and outcomes in a university hospital", *Journal of Hospital Infection*, vol. 59, no. 3, pp. 197-204.
- De Paula, D.H.G., Tura, B.R. & Lamas, C.D.C. 2012, "Adverse events related to intravenous antibiotic therapy: A prospective observational study in the treatment of infective endocarditis", *BMJ Open*, vol. 2, no. 5.
- De Vries, J.H., Van Dorp, W.T. & Van Barneveld, P.W.C. 1997, "A randomized trial of alcohol 70% versus alcoholic iodine 2% in skin disinfection before insertion of peripheral infusion catheters", *Journal of Hospital Infection*, vol. 36, no. 4, pp. 317-320.
- Di Giacomo, M. 2010, "A stepped approach to vascular access device selection", *British Journal of Nursing*, vol. 19, no. 19 SUPPL., pp. S22-S24.
- Dibble, S.L., Bostrom-Ezrati, J. & Rizzuto, C. 1991, "Clinical predictors of intravenous site symptoms.", *Research in nursing & health*, vol. 14, no. 6, pp. 413-420.
- Dillon, M.F., Curran, J., Martos, R., Walsh, C., Walsh, J., Al-Azawi, D., Lee, C.S. & O'Shea, D. 2008, "Factors that affect longevity of intravenous cannulas: A prospective study", *QJM*, vol. 101, no. 9, pp. 731-735.
- Dinley, R.J. 1976, "Venous reactions related to in dwelling plastic cannulae: a prospective clinical trial", *Current medical research and opinion*, vol. 3, no. 9, pp. 607-617.
- Do Rego Furtado, L.C. 2011, "Incidence and predisposing factors of phlebitis in a surgery department", *British Journal of Nursing*, vol. 20, no. 14 SUPPL., pp. S16-S25.
- Do Rego Furtado, L.C. 2011a, "Maintenance of peripheral venous access and its impact on the development of phlebitis: A survey of 186 catheters in a general surgery department in portugal", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 34, no. 6, pp. 382-390.
- Doellman, D., Hadaway, L., Bowe-Geddes, L.A., Franklin, M., LeDonne, J., Papke-O'Donnell, L., Pettit, J., Schulmeister, L. & Stranz, M. 2009, "Infiltration and

- extravasation: Update on prevention and management", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 32, no. 4, pp. 203-211.
- Dos Reis, P.E.D., De Campos Pereira Silveira, R.C., Vasques, C.I. & De Carvalho, E.C. 2009, "Pharmacological interventions to treat phlebitis: Systematic review", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 32, no. 2, pp. 74-79.
- Dougherty, L. & Lamb J. 2008, "*Intravenous therapy in nursing practice, 2nd ed.*", Oxford, Blackwell Publishing.
- Dougherty, L. 2001, "Delivery of intravenous therapy" *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 16, no. 16, pp.
- Dougherty, L. 2008, "Peripheral cannulation", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 22, no. 52, pp. 49-56; quiz 58.
- Dougherty, L. 2008a, "IV therapy: recognizing the differences between infiltration and extravasation", *British journal of nursing (Mark Allen Publishing)*, vol. 17, no. 14, pp. 896, 898-901.
- Dougherty, L. 2010, "Extravasation: prevention, recognition and management", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 24, no. 52, pp. 48-"55; quiz 56, 60".
- Dougherty, L. 2013, "Intravenous therapy in older patients", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 28, no. 6, pp. 896, 50-58.
- Dougherty, L. & Oakley, C. 2011, "Advanced practice in the management of extravasation" *Cancer Nursing Practice*, vol. 10, no. 5, pp. 16-21.
- Dutt-Gupta, J., Bown, T. & Cyna, A.M. 2007, "Effect of communication on pain during intravenous cannulation: A randomized controlled trial", *British Journal of Anaesthesia*, vol. 99, no.6, pp. 871-875.
- Dvir, E., Russo, S., Meshorer, A., Duvdevani, R. & Rosenberg, G. 2009, "Clobetasol 17-propionate cream as an effective preventive treatment for drug induced superficial thrombophlebitis", *Scandinavian Journal of Laboratory Animal Science*, vol. 36, no. 2, pp. 123-130.
- Dychter, S.S., Gold, D.A., Carson, D. & Haller, M. 2012, "Intravenous therapy: A review of complications and economic considerations of peripheral access", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 35, no. 2, pp. 84-91.
- Ena, J., Cercenado, E., Martinez, D. & Bouza E. 1992, "Cross-sectional epidemiology of phlebitis and catheter-related infections", *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 13, no. 1, pp. 15-20.
- Everitt, N.J. 1999, "Effect of prolonged infusion on vein calibre: A prospective study", *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, vol. 81, no. 2, pp. 109-112.
- Fabian, B. 2000, "Intravenous complication: Infiltration", *Journal of Intravenous Nursing*, vol. 23, no. 4, pp. 229-231.
- Federle, M.P., Chang, P.J., Confer, S. & Ozgun, B. 1998, "Frequency and effects of extravasation of ionic and nonionic CT contrast media during rapid bolus injection", *Radiology*, vol. 206, no. 3, pp. 637-640.
- Feldstein, A. 1986, "Detect phlebitis and infiltration before they harm your patient.", *Nursing*, vol. 16, no. 1, pp. 44-47.

- Ferreira, L.R., Pedreira, M.D.L.G. & Diccini, S. 2007, "Phlebitis among neurosurgical patients", *ACTA Paulista de Enfermagem*, vol. 20, no. 1, pp. 30-36.
- Fields, J.M., Dean, A.J., Todman, R.W., Au, A.K., Anderson, K.L., Ku, B.S., Pines, J.M. & Panebianco, N.L. 2012, "The effect of vessel depth, diameter, and location on ultrasound-guided peripheral intravenous catheter longevity", *American Journal of Emergency Medicine*, vol. 30, no. 7, pp. 1134-1140.
- Finlay, T. 2004, "*Intravenous therapy*", Oxford, Wiley-Blackwell.
- Flippo, P.L. & Lee, J. 2011, "Clinical evaluation of the sorbaview SHIELD securement device used on peripheral intravenous catheters in the acute care setting", *JAVA - Journal of the Association for Vascular Access*, vol. 16, no. 2, pp. 95-102.
- Frigerio, S., Di Giulio, P., Gregori, D., Gavetti, D., Ballali, S., Bagnato, S., Guidi, G., Foltran, F. & Renga, G. 2012, "Managing peripheral venous catheters: An investigation on the efficacy of a strategy for the implementation of evidence-based guidelines", *Journal of evaluation in clinical practice*, vol. 18, no. 2, pp. 414-419.
- Froiland, K. 2007, "Extravasation injures. Implication for WOC Nursing", *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nurses Society*, vol. 34, no. 3, pp. 299-302.
- Fujita, M., Hatori, N., Shimizu, M., Yoshizu, H., Segawa, D., Kimura, T., Iizuka, Y. & Tanaka, S. 2000, "Neutralization of prostaglandin E1 intravenous solution reduces infusion phlebitis", *Angiology*, vol. 51, no. 9, pp. 719-723.
- Gabriel, J. 2010, "Vascular access devices: securement and dressings.", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 24, no. 52, pp. 41-46.
- Gahart, L.B. & Adrienne R. Nazareno, A.L., 2013, "*Intravenous Medications: A Handbook for Nurses and Health Professionals*", New York, Mosby, Elsevier - Health Sciences Division.
- Gallant, P. & Schultz, A.A. 2006, "Evaluation of a visual infusion phlebitis scale for determining appropriate discontinuation of peripheral intravenous catheters", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 29, no. 6, pp. 338-345.
- Gathlin, C.G. & Schulmeister, L. 2007, "When medication is not enough: nonpharmacologic management of pain", *Clinical journal of oncology nursing*, vol. 11, no. 5, pp. 699-704.
- Gazitua, R., Wilson, K., Bistran, B.R. & Blackburn, G.L. 1979, "Factors determining peripheral vein tolerance to amino acid infusions", *Archives of Surgery*, vol. 114, no. 8, pp. 897-900.
- Gohil, S. & Balasubramanian, S. 2012, "Case report and literature review of chronic neuropathic pain associated with peripheral venous cannulation", *Anaesthesia*, vol. 67, no. 12, pp. 1395-1397.
- Goutos, I., Cogswell, L.K. & Giele, H. 2014, "Extravasation injuries: e review", *Journal of Hand Surgery European Volume*, OnlineFirst Version of Record-Jan 8, 2014. Dostupno na: <http://jhs.sagepub.com/content/early/2014/01/07/1753193413511921>. Pristupano februar, 2014.
- Grevstad, U., Gregersen, P. & Rasmussen, L.S. 2009, "Intravenous access in the emergency patient", *Current Anaesthesia and Critical Care*, vol. 20, no. 3, pp. 120-127.
- Groll, D., Davies, B., Mac Donald, J., Nelson, S. & Virani, T. 2010, "Evaluation of the psychometric properties of the phlebitis and infiltration scales for the assessment of complications of peripheral vascular access devices", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 33, no. 6, pp. 385-390.

- Grüne, F., Schrappe, M., Basten, J., Wenchel, H.M., Tual, E. & Stützer, H. 2004, "Phlebitis Rate and Time Kinetics of Short Peripheral Intravenous Catheters", *Infection*, vol. 32, no. 1, pp. 30-32.
- Gupta, A., Mehta, Y., Juneja, R. & Trehan, N. 2007, "The effect of cannula material on the incidence of peripheral venous thrombophlebitis", *Anaesthesia*, vol. 62, no. 11, pp. 1139-1142.
- Gupta, A., Sashindran, V.K. & Kumar, S. 2010, "Correlation of intra vascular cannula insertion technique and ward practices with local site infection", *Medical Journal Armed Forces India*, vol. 66, no. 2, pp. 113-116.
- Hadaway, L. 2002, "I.V. infiltration: not just a peripheral problem", *Nursing*, vol. 32, no. 8, pp. 36-42; quiz 43.
- Hadaway, L. 2007, "Infiltration and extravasation", *American Journal of Nursing*, vol. 107, no. 8, pp. 64-72.
- Hadaway, L. 2010, "Development of an infusion alliance", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 33, no. 5, pp. 278-290.
- Hadaway, L. 2012, "Short peripheral intravenous catheters and infections", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 35, no. 4, pp. 230-240.
- Haddad, F.G., Waked, C.H. & Zein, E.F. 2006, "Peripheral venous catheter-related inflammation: A randomized prospective trial", *Journal Medical Libanais*, vol. 54, no. 3, pp. 139-145.
- Harty, E. 2011, "Inserting peripheral intravenous cannulae - Tips and tricks", *Update in Anaesthesia*, vol. 27, no. 1, pp. 22-26.
- Hasselberg, D., Ivarsson, B., Andersson, R. & Tingstedt, B. 2010, "The handling of peripheral venous catheters - from non-compliance to evidence-based needs", *Journal of Clinical Nursing*, vol. 19, no. 23-24, pp. 3358-3363.
- Hecker, J.F. 1989, "Failure of intravenous infusions from extravasation and phlebitis", *Anaesthesia and Intensive Care*, vol. 17, no. 4, pp. 433-439.
- Hecker, J.F. 1992, "Potential for extending survival of peripheral intravenous infusions", *British Medical Journal*, vol. 304, pp. 619-24.
- Heinrichs, J., Fritze, Z., Vandermeer, B., Klassen, T. & Curtis, S. 2013, "Ultrasonographically guided peripheral intravenous cannulation of children and adults: A systematic review and meta-analysis", *Annals of Emergency Medicine*, vol. 61, no. 4, pp. 444-454e1.
- Homer, L.D. & Holmes, K.R. 1998, "Risks associated with 72- and 96-hour peripheral intravenous catheter dwell times", *Journal of Intravenous Nursing*, vol. 21, no. 5, pp. 301-305.
- Houston, P.A. 2013, "Obtaining vascular access in the obese patient population", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 36, no. 1, pp. 52-56.
- Iacovides, A., Fountoulakis, K.N., Kaprinis, S. & Kaprinis, G. 2003, "The relationship between job stress, burnout and clinical depression", *Journal of affective disorders*, vol. 75, no. 3, pp. 209-221.
- Idvall, E. & Gunningberg, L. 2006, "Evidence for elective replacement of peripheral intravenous catheter to prevent thrombophlebitis: A systematic review", *Journal of advanced nursing*, vol. 55, no. 6, pp. 715-722.

- Infusion Nurses Society, 2006, "Infusion nursing standards of practice", *Journal of Intravenous Nursing: the official publication of the Infusion Nurses Society.*, vol. 29, no. 1, pp. S1-92.
- Infusion Nurses Society, 2011, "Infusion nursing standards of practice", *Journal of Intravenous Nursing: the official publication of the Infusion Nurses Society.*, vol. 34, no. 18, pp. S1-109.
- Infusion Nurses Society, 2011a, "Policies and Procedures for Infusion Nursing, 4th edition", *Journal of Intravenous Nursing: the official publication of the Infusion Nurses Society*, vol. 35, no. 25, pp. S1-89.
- Ingram, P. & Lavery, I. 2005, "Peripheral intravenous therapy: key risks and implications for practice.", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 19, no. 46, pp. 55-64; quiz 66.
- Ingram, P. & Lavery, I. 2007, "Peripheral intravenous cannulation: safe insertion and removal technique.", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 22, no.1, pp. 44-48.
- Ingram, P. & Murdoch, M.F. 2009, "Aseptic non-touch technique in intravenous therapy.", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 24, no. 8, pp. 49-57; quiz 58, 60".
- Institut za javno zdravlje Vojvodine. 2012, "Zdravstveno stanje stanovništva AP Vojvodine 2011. godine". Dostupno na: http://www.izjzv.org.rs/uploads/download/Zdravstveno_stanje_Vojvodina/Vojvodina_2011.pdf. Pristupano jun 2013.
- Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milutinović Bakić“. 2013, „Zdravstveno stanje stanovništva Republike Srbije, 2012“. Dostupno na: http://www.batut.org.rs/download/publikacije/pub_2012.pdf. Pristupano novembar 2013.
- Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milutinović Bakić“. 2012, "Incidencija mortaliteta od dijabetesa u Srbiji 2012" Dostupno na: <http://www.batut.org.rs/download/publikacije/Registar%20za%20dijabetes%20u%20Srbiji%202012.pdf>. Pristupano: novembar 2013.
- Intravenous Nursing New Zealand, 2012, "Provisional infusion therapy standards of practice" *Intravenous Nursing New Zealand Incorporated Society*, Dostupno na: http://www.ivnnz.co.nz/files/file/7672/IVNNZ_Inc_Provisional_Infusion_Therapy_Standards_of_Practice_March_2012.pdf., Pristupano: mart, 2013.
- Iskihan, V., Comez, T. & Dames, Z. 2004, Job stress and coping strategies in healthcare professionals working with cancer patients", *European Journal Oncology Nursing*, vol.8, no. 3, pp 234-44.
- Jackson, A. 1998, "Infection control-a battle in vein: infusion phlebitis.", *Nursing times*, vol. 94, no. 4.
- Jackson, A. 2007 "Development of a trust-wide vascular access team", *Nursing Times*, vol. 103, no. 44, pp. 28-29.
- Jackson, A. 2012, "Retrospective comparative audit of two peripheral IV securement dressings", *British Journal of Nursing*, vol. 21, no. 2 SUPPL., pp. 10-15.
- Jacobson, A.F. & Winslow, E.H. 2005, "Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: An analysis of 339 intravenous catheter insertions", *Heart and Lung: Journal of Acute and Critical Care*, vol. 34, no. 5, pp. 345-359.

- Jacobson, A.F. 2006, "Cognitive-Behavioral Interventions for IV Insertion Pain", *AORN Journal*, vol. 84, no. 6, pp. 1031-1032,1034-1036,1038-1048".
- Joanna Briggs Institute. 2008, Management of peripheral intravascular devices: best practice information sheet, *Australian Nursing Journal*, vol.16, no.3, pp. 25-28.
- Johansson, M.E., Pilhammar, E. & Willman, A. 2009, "Nurses' clinical reasoning concerning management of peripheral venous cannulae", *Journal of Clinical Nursing*, vol. 18, no. 23, pp. 3366-3375.
- Jones, A. & Hirsch, W. 2004, "Dressings for the management of catheter sites", *JAVA - Journal of the Association for Vascular Access*, vol. 9, no. 1, pp. 26-33.
- Jones, L. & Coe, P. 2004, "Extravasation", *European Journal of Oncology Nursing*, vol. 8, no. 4, pp. 355-358.
- Juvin, P., Blarel, A., Bruno, F. & Desmots, J.-. 2003, "Is peripheral line placement more difficult in obese than in lean patients?", *Anesthesia and Analgesia*, vol. 96, no. 4, pp. 1218.
- Kagel, E.M. & Rayan, G.M. 2004, "Intravenous Catheter Complications in the Hand and Forearm", *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, vol. 56, no. 1, pp. 123-127.
- Karada , A. & Görgülü, S. 2000, "Effect of two different short peripheral catheter materials on phlebitis development", *Journal of Intravenous Nursing*, vol. 23, no. 3, pp. 158-166.
- Karadeniz, G., Kutlu, N., Tatlisumak, E., & Ozbakkaloglu, B. 2003, "Nurses' knowledge regarding patients with intravenous catheter and phlebitis interventions ", *Journal of Vascular Nursing*, vol. 21, no.2, pp. 44-47.
- Kaur, P., Thakur, R., Kaur, S. & Bhalla, A. 2011, "Assessment of risk factors of phlebitis amongst intravenous cannulated patients", *Nursing and Midwifery Research Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 106-114.
- Kelly, L.J. 2013, "Vascular access: Viewing the vein", *British Journal of Nursing*, vol. 22, no. 19 SUPPL., pp. S16-S17.
- Keyes, L.E., Frazee, B.W., Snoey, E.R., Simon, B.C. & Christy, D. 1999, "Ultrasound-guided brachial and basilic vein cannulation in emergency department patients with difficult intravenous access", *Annals of Emergency Medicine*, vol. 34, no. 6, pp. 711-714.
- Kuwahara, T., Asanami, S. & Kubo, S. 1998, "Experimental infusion phlebitis: Tolerance osmolality of peripheral venous endothelial cells", *Nutrition*, vol. 14, no. 6, pp. 496-501.
- Kuwahara, T., Asanami, S., Kawauchi, Y. & Kubo, S. 1999, "Experimental infusion phlebitis: Tolerance pH of peripheral vein", *Journal of Toxicological Sciences*, vol. 24, no. 2, pp. 113-121.
- Kuwahara, T., Asanami, S., Tamura, T. & Kaneda, S. 1998 a, "Effects of pH and osmolality on phlebitic potential of infusion solutions for peripheral parenteral nutrition", *Journal of Toxicological Sciences*, vol. 23, no. 1, pp. 77-85.
- Kuwahara, T., Asanami, S., Tamura, T. & Kubo, S. 1996, "Experimental infusion phlebitis: Importance of titratable acidity on phlebitic potential of infusion solution", *Clinical Nutrition*, vol. 15, no. 3, pp. 129-132.
- Kuwahara, T., Kaneda, S., Sawamoto, O. & Kohno, E. 2009, "Cyclic infusion is effective in reducing phlebitis caused by peripheral parenteral nutrition solutions: An experimental study in rabbits", *e-SPEN*, vol. 4, no. 6, pp. e344-e347.

- Lanbeck, P., Odenholt, I. & Paulsen, O. 2002, "Antibiotics differ in their tendency to cause infusion phlebitis: A prospective observational study", *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, vol. 34, no. 7, pp. 512-519.
- Lapostolle, F., Catineau, J., Garrigue, B., Monmartreau, V., Houssaye, T., Vecchi, I., Tréoux, V., Hospital, B., Crocheton, N. & Adnet, F. 2007, "Prospective evaluation of peripheral venous access difficulty in emergency care", *Intensive care medicine*, vol. 33, no. 8, pp. 1452-1457.
- Larue, G.D. & Martin, P. 2011, "The impact of dilution on intravenous therapy", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 34, no. 2, pp. 117-122.
- Lenhardt, R., Seybold, T., Kimberger, O., Stoiser, B. & Sessler, D.I. 2002, "Local warming and insertion of peripheral venous cannulas: Single blinded prospective randomised controlled trial and single blinded randomised crossover trial", *British medical journal*, vol. 325, no. 7361, pp. 409-410.
- Lundgren, A. 1999, "Effect of education on evidence-based care and handling of peripheral intravenous lines", *Journal of Clinical Nursing*, vol. 8, no. 5, pp. 577-585.
- Lundgren, A., Jorfeldt, L. & Ek, A.C. 1993, "The care and handling of peripheral intravenous cannulae on 60 surgery and internal medicine patients: an observation study.", *Journal of advanced nursing*, vol. 18, no. 6, pp. 963-971.
- MacKereth, P., Hackman, E., Tomlinson, L., Manifold, J. & Orrett, L. 2012, "Needle with ease': Rapid stress management techniques", *British Journal of Nursing*, vol. 21, no. 14 SUPPL., pp. S18-S22.
- Macklin, D. 2003, "Phlebitis: A painful complication of peripheral IV catheterization that may be prevented", *American Journal of Nursing*, vol. 103, no. 2, pp. 55-60.
- Maddox, R.R., Rush, D.R., Rapp, R.P., Foster, T.S., Mazella, V. & McKean, H.E. 1977, "Double blind study to investigate methods to prevent cephalothin induced phlebitis", *American Journal of Hospital Pharmacy*, vol. 34, no. 1, pp. 29-34.
- Mahler, S.A., Wang, H., Lester, C. & Conrad, S.A. 2010, "Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the emergency department using a modified seldinger technique", *Journal of Emergency Medicine*, vol. 39, no. 3, pp. 325-329.
- Maiwald, M. & Chan, E.S.-. 2012, "The Forgotten Role of Alcohol: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Clinical Efficacy and Perceived Role of Chlorhexidine in Skin Antisepsis", *PLoS ONE*, vol. 7, no. 9.
- Maki, D.G. & Ringer, M. 1991, "Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters: A randomized controlled trial", *Annals of Internal Medicine*, vol. 114, no. 10, pp. 845-854.
- Maki, D.G. 1977, "Preventing infection in intravenous therapy.", *Anesthesia and Analgesia*, vol. 56, no. 1, pp. 141-153.
- Malach, T., Jerassy, Z., Rudensky, B., Schlesinger, Y., Broide, E., Olsha, O., Yinnon, A.M. & Raveh, D. 2006, "Prospective surveillance of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters", *American Journal of Infection Control*, vol. 34, no. 5, pp. 308-312.
- Martin, S.M. 2013, "Extravasation management of nonchemotherapeutic medications", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 36, no. 6, pp. 392-396.
- Martínez, J.A., Piazuolo, M., Almela, M., Blecua, P., Gallardo, R., Rodríguez, S., Escalante, Z., Robau, M. & Trilla, A. 2009, "Evaluation of add-on devices for the prevention of

- phlebitis and other complications associated with the use of peripheral catheters in hospitalised adults: a randomised controlled study", *Journal of Hospital Infection*, vol. 73, no. 2, pp. 135-142.
- Masoorli, S. 2004, "Point/Counterpoint: Nerve injuries related to peripheral vein cannulation", *JAVA - Journal of the Association for Vascular Access*, vol. 9, no. 1, pp. 51-52.
- May, J., Murchan, P., Macfie, J., Sedman, P., Donat, R., Palmer, D., & Mitchell, C. J. (1996). Prospective study of the aetiology of infusion phlebitis and line failure during peripheral parenteral nutrition. *British Journal of Surgery*, 83(8), 1091-1094.
- Mbamalu, D. & Banerjee, A. 1999, "Methods of obtaining peripheral venous access in difficult situations", *Postgraduate medical journal*, vol. 75, no. 886, pp. 459-462.
- McNichol, L., Lund, C., Rosen, T. & Gray, M. 2013, "Medical adhesives and patient safety: State of the science consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries", *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing*, vol. 40, no. 4, pp. 365-380.
- Mermel, L.A., Mermel, L. & Hudson, B. 2000, "Prevention of intravascular catheter-related infections", *Annals of Internal Medicine*, vol. 132, no. 5, pp. 391-402.
- Mestre Roca, G., Berbel Bertolo, C., Tortajada Lopez, P., Gallemi Samaranch, G., Aguilar Ramirez, M.C., Caylà Buqueras, J., Rodríguez-Baño, J. & Martínez, J.A. 2012, "Assessing the influence of risk factors on rates and dynamics of peripheral vein phlebitis: An observational cohort study", *Medicina clinica*, vol. 139, no. 5, pp. 185-191.
- Millam, D. A. 1988, "Managing complications of IV therapy", *Nursing*, vol.18, no. 3, pp. 34-43.
- Millam, D.A. 1984, "Postinfusion phlebitis: physiology, signs, and symptoms", *Nursing*, vol. 14, no. 12, pp. 36-37.
- Milutinovi ,D., Tomi , S. & Simin, D. 2010, "Prevenција i zbrinjavanje lokalnih komplikacija intravenske terapije", *Medicina danas*, vol. 9, no.1-3, pp.79-85.
- Monreal, M., Quilez, F., Rey-Joly, C., Rodriguez, S., Sopena, N., Neira, C. & Roca, J. 1999, "Infusion phlebitis in patients with acute pneumonia: A prospective study", *Chest*, vol. 115, no. 6, pp. 1576-1580.
- Morris, W. & Heong Tay, M. 2008, "Strategies for preventing peripheral intravenous cannula infection.", *British journal of nursing (Mark Allen Publishing)*, vol. 17, no. 19, pp. S14-21.
- Moureau, N. & Iannucci, A.L. 2003, "Catheter securement: Trends in performance and complications associated with the use of either traditional methods or an adhesive anchor device", *Journal of Vascular Access Devices*, vol. 8, no. 1, pp. 29-33.
- Murray, F. 2000, "Management of peripheral intravenous therapy", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 14, no. 21, pp. 45.
- Nassaji-Zavareh, M. & Ghorbani, R. 2007, "Peripheral intravenous catheter-related phlebitis and related risk factors", *Singapore medical journal*, vol. 48, no. 8, pp. 733-736.
- Nelson, S.L., Schouten, J.M., Valentine, L.O. & Hicks, G.M. 2005, "Reducing vascular access complications: An evidence-based approach", *Journal of Vascular Access*, vol. 6, no. 4, pp. 167-170.

- Neopan, A. 2013, "Peripheral venous thrombophlebitis risk and the role of hand washing", *Nepal Journal of Medical Sciences*, vol. 2, no. 1, pp. 26-9.
- Nichols, E.G., Barstow, R.E. & Cooper, D. 1983, "Relationship between incidence of phlebitis and frequency of changing IV tubing and percutaneous site", *Nursing research*, vol. 32, no. 4, pp. 247-252.
- Nunnalli, J.C. & Bernstein, I.H. 1994, "*Psychometric Theory: 3 rd ed.*", New York: McGraw-Hill.
- O'Grady, N.P., Alexander, M., Burns, L.A., Dellinger, E.P., Garland, J., Heard, S.O., Lipsett, P.A., Masur, H., Mermel, L.A., Pearson, M.L., Raad, I.I., Randolph, A.G., Rupp, M.E. & Saint, S. 2011, "Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections", *American Journal of Infection Control*, vol. 39, no. 4 SUPPL., pp. S1-S34.
- O'Grady, N.P., Alexander, M., Dellinger, E.P., Gerberding, J.L., Heard, S.O., Maki, D.G., Masur, H., McCormick, R.D., Mermel, L.A., Pearson, M.L., Raad, I.I., Randolph, A., Weinstein, R.A., Siegel, J.D., Chinn, R.Y.W., DeMaria Jr., A., Larson, E.L., Lee, J.T., Moncada, R.E., Rutala, W.A., Scheckler, W.E., Stover, B.H. & Underwood, M.A. 2002, "Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections", *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 23, no. 12, pp. 759-769.
- Ong, E.L., Lim, N.L. & Koay, C.K. 2000, "Towards a pain-free venepuncture", *Anaesthesia*, vol. 55, no. 3, pp. 260-262.
- Palese, A., Cassone, A., Kulla, A., Dorigo, S., Magee, J., Artico, M., Camero, F., Cassin, C., Cialdella, S., Floridaia, G., Nadlišek, B., Palcic, A., Valle, G. & Sclauzero, P. 2011, "Factors influencing nurses' decision-making process on leaving in the peripheral intravascular catheter after 96 hours: A longitudinal study", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 34, no. 5, pp. 319-326.
- Panadero, A., Iohom, G., Taj, J., Mackay, N. & Shorten, G. 2002, "A dedicated intravenous cannula for postoperative use: Effect on incidence and severity of phlebitis", *Anaesthesia*, vol. 57, no. 9, pp. 921-925.
- Pector, J.C. 1998, "Vascular access problems", *Supportive Care in Cancer*, vol. 6, no. 1, pp. 20-22.
- Phillips, S., Collins, M. & Dougherty, L., eds. 2011, "*Venepuncture and Cannulation*", Oxford, Wiley-Blackwell.
- Pose-Reino, A., Taboada-Coton, J.M., Alvarez, D., Suarez, J. & Valdes, L. 2000, "Infusion phlebitis in patients in a general internal medicine service", *Chest*, vol. 117, no. 6, pp. 1822-1823.
- Powell, J., Tarnow, K.G. & Perucca, R. 2008, "The relationship between peripheral intravenous catheter indwell time and the incidence of phlebitis", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 31, no. 1, pp. 39-45.
- Ragoowansi, R., Kirkpatrick, N.W.A. & Moss, A.H.L. 1999, "Posterior interosseous nerve palsy after intravenous cannulation of forearm", *Journal of the Royal Society of Medicine*, vol.92, no. 8, pp. 411.
- Randolph, A.G., Cook, D.J., Gonzales, C.A. & Andrew, M. 1998, "Benefit of heparin in peripheral venous and arterial catheters: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials", *British medical journal*, vol. 316, no. 7136, pp. 969-975.
- Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Moore PK. Pharmacology, 5th edn. Churchill Livingstone; Edinburgh; 2003.

- Ray-Barruel, G., Polit, D.F., Murfield, J.E. & Rickard, C.M. 2014, "Infusion phlebitis assessment measures: a systematic review", *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, vol. 20, no. 2, pp. 191-202.
- Republiki zavod za statistiku. 2013, Statistički godišnjak Republike Srbije 2013. Dostupno na: <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=82>. Pristupano februar 2014.
- Rickard, C.M., McCann, D., Munnings, J. & McGrail, M.R. 2010, "Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: A randomised controlled trial", *BMC Medicine*, vol. 8.
- Rickard, C.M., Webster, J., Wallis, M.C., Marsh, N., McGrail, M.R., French, V., Foster, L., Gallagher, P., Gowardman, J.R., Zhang, L., McClymont, A. & Whitby, M. 2012, "Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: A randomised controlled equivalence trial", *The Lancet*, vol. 380, no. 9847, pp. 1066-1074.
- Rivera, A.M., Strauss, K.W., Van Zundert, A. & Mortier, E. 2005, "The history of peripheral intravenous catheters : How little plastic tubes revolutionized medicine", *Acta Anaesthesiologica Belgica*, vol. 56, no. 3, pp. 271-282.
- Rivera, A.M., Strauss, K.W., Van Zundert, A.A.J. & Mortier, E.P. 2007, "Matching the peripheral intravenous catheter to the individual patient", *Acta Anaesthesiologica Belgica*, vol. 58, no. 1, pp. 19-25.
- Roberge, R.J. 2004, "Venodilatation techniques to enhance venepuncture and intravenous cannulation", *Journal of Emergency Medicine*, vol. 27, no. 1, pp. 69-73.
- Roberge, R.J. 2004, "Venodilatation techniques to enhance venepuncture and intravenous cannulation", *Journal of Emergency Medicine*, vol. 27, no. 1, pp. 69-73.
- Robinson-Reilly, M., Paliadelis, P. & Cruickshank, M. 2010, "This won't hurt a bit – the lived experience of venous access", *Australian nursing journal*, vol. 18, no. 4, pp. 4.
- Rose, R.E.C., Feliz, R., Crawford-Sykes, A., Venugopal, R., Wharfe, G. & Arscott, G. 2008, "Extravasation injuries", *West Indian Medical Journal*, vol. 57, no. 1, pp. 40-47.
- Rosenthal, K. 2007, "Reducing the risks of infiltration and extravasation", *Nursing*, Fall 37, Suppl Med:4-8.
- Roth, D. 2003, "Extravasation injuries of peripheral veins: A basis for litigation?", *Journal of Vascular Access Devices*, vol. 8, no. 1, pp. 13-19.
- Royal College of Nursing. Standard for infusion therapy, 3rd ed. Royal College of Nursing London 2010. Dostupno na: http://www.rcn.org.uk/data/assets/pdf_file/0005/78593/002179.pdf. Pristupano: decembar, 2011.
- Royer, T.I. 2003, "Improving short peripheral IV outcomes: A clinical trial of two securement methods", *JAVA - Journal of the Association for Vascular Access*, vol. 8, no. 4, pp. 45-49.
- Russell, W.J., Micik, S., Gourd, S., Mackay, H. & Wright, S. 1996, "A prospective clinical comparison of two intravenous polyurethane cannulae", *Anaesthesia and Intensive Care*, vol. 24, no. 6, pp. 705-709.
- Sabo, A., Mikov, M. i Tomić, Z., 2013, "Lekovi u prometu: priruĉnik o lekovima i njihovoj primeni", Novi Sad; Ortomedics.

- Sabri, A., Szalas, J., Holmes, K.S., Labib, L. & Mussivand, T. 2013, "Failed attempts and improvement strategies in peripheral intravenous catheterization", *Bio-medical materials and engineering*, vol. 23, no. 1-2, pp. 93-108.
- Saini, R., Agnihotri, M., Gupta, A. & Walia, I. 2011, "Epidemiology of Infiltration and Phlebitis", *Nursing and Midwifery Research Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 22-33.
- Salgueiro-Oliveira, A., Parreira, P. & Veiga, P. 2012, "Incidence of phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: The influence of some risk factors", *Australian Journal of Advanced Nursing*, vol. 30, no. 2, pp. 32-39.
- Sarafzadeh, F., Sepehri, G. & Yazdizadeh M. 2012, "Evaluation of the severity of peripheral intravenous catheter related phlebitis during one year period in an Iranian educational hospital, Kerman, Iran", *Annals of Biological Research*, vol. 10, no.10, pp. 4741-4746.
- Sarani Ali Abadi, P., Etemadi, S. & Abed Saeedi, Z. 2013, "Investigating role of mechanical and chemical factors in the creation of peripheral vein in flammation in hospitalization patients in hospital in Zahedan, Iran", *Life Science Journal*, vol. 10, no. SUPPL.1, pp. 379-383.
- Sasaki, S., Murakami, N., Matsumura, Y., Ichimura, M. & Mori, M. 2012, "Relationship between tourniquet pressure and a cross-section area of superficial vein of forearm", *Acta Medica Okayama*, vol. 66, no. 1, pp. 67-72.
- Sauerland, C., Engelking, C., Wickham, R. & Corbi, D. 2006, "Vesicant extravasation Part I: Mechanisms, pathogenesis, and nursing care to reduce risk", *Oncology nursing forum*, vol. 33, no. 6, pp. 1134-1141.
- Sawaizumi, T., Sakamoto, A. & Ito, H. 2003, "Injury of superficial radial nerve on the wrist joint induced by intravenous injection", *Journal of Nippon Medical School*, vol. 70, no. 4, pp. 355-359.
- Saxena, K.N., Dua, C.K. & Taneja, B. 2004, "A comparative evaluation of lignocaine gel vs EMLA cream for painfree intravenous cannulation", *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, vol. 20, no. 3, pp. 279-282.
- Scales, K. 2008, "Intravenous therapy: a guide to good practice.", *British journal of nursing (Mark Allen Publishing)*, vol. 17, no. 19, pp. S4-S12.
- Schears, G.J. 2006, "Summary of product trials for 10, 164 patients: Comparing an intravenous stabilizing device to tape", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 29, no. 4, pp. 225-231.
- Schulmeister, L. 2011, "Extravasation Management: Clinical Update", *Seminars in oncology nursing*, vol. 27, no. 1, pp. 82-90.
- Schummer, W., Schummer, C., Bayer, O., Müller, A., Bredle, D. & Karzai, W. 2005, "Extravasation injury in the perioperative setting", *Anesthesia and Analgesia*, vol. 100, no. 3, pp. 722-727.
- Seymour, C.W., Cooke, C.R., Hebert, P.L. & Rea, T.D. 2012, "Intravenous access during out-of-hospital emergency care of noninjured patients: A population-based outcome study", *Annals of Emergency Medicine*, vol. 59, no. 4, pp. 296-303.
- Shokoohi, H., Boniface, K., McCarthy, M., Khedir Al-Tiae, T., Sattarian, M., Ding, R., Liu, Y.T., Pourmand, A., Schoenfeld, E., Scott, J., Shesser, R. & Yadav, K. 2013, "Ultrasound-guided peripheral intravenous access program is associated with a marked reduction in central venous catheter use in noncritically ill emergency department patients", *Annals of Emergency Medicine*, vol. 61, no. 2, pp. 198-203.

- Singh, R., Bhandary, S. & Pun, K.D. 2008, "Peripheral intravenous catheter related phlebitis and its contributing factors among adult population at KU Teaching Hospital", *Kathmandu University Medical Journal*, vol. 6, no. 24, pp. 443-447.
- Smith, I., Hathaway, M., Goldman, C., Ng, J., Brunton, J., Simor, A.E. & Low, D.E. 1990, "A randomized study to determine complications associated with duration of insertion of heparin locks.", *Research in nursing & health*, vol. 13, no. 6, pp. 367-373.
- So, E., Sanders, G.M., Au, T.K. & Hung, C.T. 1999, "Radial nerve injury after intravenous cannulation at the wrist - A case report", *Annals of the Academy of Medicine Singapore*, vol. 28, no. 2, pp. 288-289.
- Soifer, N.E., Borzak, S., Edlin, B.R. & Weinstein, R.A. 1998, "Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: A randomized controlled trial", *Archives of Internal Medicine*, vol. 158, no. 5, pp. 473-477.
- Solomon Palefski, S. & Stoddard, G.J. 2001, "The infusion nurse and patient complication rates of peripheral-short catheters", *Journal of Intravenous Nursing*, vol. 24, no. 2, pp. 113-123.
- Stahl, S., Kaufman, T. & Ben-David, B. 1996, "Neuroma of the superficial branch of the radial nerve after intravenous cannulation", *Anesthesia and Analgesia*, vol. 83, no. 1, pp. 180-182.
- Stein, J., George, B., River, G., Hebig, A. & McDermott, D. 2009, "Ultrasonographically Guided Peripheral Intravenous Cannulation in Emergency Department Patients With Difficult Intravenous Access: A Randomized Trial", *Annals of Emergency Medicine*, vol. 54, no. 1, pp. 33-40
- Stevens, R.J.G., Mahadevan, V. & Moss, A.L.H. 2012, "Injury to the lateral cutaneous nerve of forearm after venous cannulation: A case report and literature review", *Clinical Anatomy*, vol. 25, no. 5, pp. 659-662.
- Stonehouse, J. & Butcher, J. 1996, "Phlebitis associated with peripheral cannulae.", *Professional nurse (London, England)*, vol. 12, no. 1, pp. 51-54.
- Storr, J., Topley, K. & Privett, S. 2005, "The ward nurse's role in infection control", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol.19, no. 41, pp. 56-64.
- Stranc, M. & Kastango E.S. 2002, "A review of pH and osmolarity", *International Journal of Pharmaceutical Compounding*, vol. 6, no. 3, pp. 216-220.
- Stranz, M. 2002, "Adjusting pH and osmolarity levels to fit standards and practices", *Journal Vascular Access Devices*, vol. 7, no. 3, pp. 12-18.
- Stratton, C.W. 1982, "Infection related to intravenous infusion", *Heart and Lung*, vol. 11, pp. 123-125.
- Strauss, K.W., Onia, R. & Van Zundert, A.A.J. 2008, "Peripheral intravenous catheter use in Europe: Towards the use of safety devices", *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, vol. 52, no. 6, pp. 798-804.
- Svensson, M., Rosén, S. & Nilsson, U. 2006, "Local warming to reduce pain on peripheral intravenous cannula insertion: A randomised controlled study", *Journal of Advanced Perioperative Care*, vol. 2, no. 3, pp. 107-111.
- Tagalakis, V., Kahn, S.R., Libman, M. & Blostein, M. 2002, "The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis: A critical review", *American Journal of Medicine*, vol. 113, no. 2, pp. 146-151.

- Tager, I.B., Ginsberg, M.B., Ellis, S.E., Walsh, N.E., Dupont, I., Simchen, E. & Faich, G.A. 1983, "An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters", *American Journal of Epidemiology*, vol. 118, no. 6, pp. 839-851.
- Taylor, J. 2000, "A fascination with phlebitis", *JAVA - Journal of the Association for Vascular Access*, vol. 5, no. 2, pp. 24-18.
- Thayer, D. 2012, "Skin damage associated with intravenous therapy: Common problems and strategies for prevention", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 35, no. 6, pp. 390-401.
- Thigpen, J.L. 2007, "Peripheral intravenous extravasation: nursing procedure for initial treatment.", *Neonatal network : NN*, vol. 26, no. 6, pp. 379-384.
- Thrush, D.N. & Belsole, R. 1995, "Radial nerve injury after routine peripheral vein cannulation", *Journal of clinical anesthesia*, vol. 7, no. 2, pp. 160-162.
- Uslusoy, E. & Mete, S. 2008, "Predisposing factors to phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: A descriptive study", *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, vol. 20, no. 4, pp. 172-180.
- Utting, J.E. 1987, "Pitfalls in anaesthetic practice", *British Journal of Anaesthesia*, vol. 59, no. 7, pp. 877-890.
- van der Mee-Marquet, N.L., Amirault, P., Besnard, P., Bloc, D., Branger, B., Boucher, M.F., Chabaud-Mayer, M., Chapon, C., Coulomb, F., Dansou, D., Decesvre-Fricheteaux, M., Decreux, C., El Haichouni, K., Etienne, P.L., Fièvre, C., Fongauffier, F., Girard, N., Guimard, Y., Hamel, A., Heduit, G., Janin, A., Lehiani, O., Lhuillier, M.F., Mauricette, R., Michaud, P., Milan, O., Mourens, C., Neveu, C., Petit, G., Poilve, C., Quentin, R., Raffy, O., Ratovohery, D., Salame, R., Sparfel, M.L., Sylvestre, A. & Voyer, I. 2007, "Efficacy and safety of a two-step method of skin preparation for peripheral intravenous catheter insertion: A prospective multi-centre randomised trial", *BMC Anesthesiology*, vol. 7.
- Van Donk, P., Rickard, C.M., McGrail, M.R. & Doolan, G. 2009, "Routine replacement versus clinical monitoring of peripheral intravenous catheters in a regional hospital in the home program: A randomized controlled trial", *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 30, no. 9, pp. 915-917.
- Vialle, R., Pietin-Vialle, C., Cronier, P., Brillu, C., Villapadierna, F. & Mercier, P. 2001, "Anatomic relations between the cephalic vein and the sensory branches of the radial nerve: How can nerve lesions during vein puncture be prevented?", *Anesthesia and Analgesia*, vol. 93, no. 4, pp. 1058-1061.
- Wallis, M.C., McGrail, M., Webster, J., Marsh, N., Gowardman, J., Geoffrey Playford, E. & Rickard, C.M. 2014, "Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: A multivariate analysis of data from a randomized controlled trial", *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 35, no. 1, pp. 63-68.
- Walsh, G. 2008, "Difficult peripheral venous access: Recognizing and managing the patient at risk", *JAVA - Journal of the Association for Vascular Access*, vol. 13, no. 4, pp. 198-203.
- Wang, R., Luo, O., He, L., Li, J.-. & Zhang, M.-. 2012, "Preservative-free 0.9% sodium chloride for flushing and locking peripheral intravenous access device: A prospective controlled trial", *Journal of Evidence-Based Medicine*, vol. 5, no. 4, pp. 205-208.
- Washington, G.T. & Barrett, R. 2012, "Peripheral phlebitis: A point-prevalence study", *Journal of Infusion Nursing*, vol. 35, no. 4, pp. 252-258

- Webster J., Osborne S., Hall J. & Rickard C. (2009) Clinically indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2).
- Webster, J., Morris, H.-., Robinson, K. & Sanderson, U. 2007, "Development and validation of a Vein Assessment Tool (VAT)", *Australian Journal of Advanced Nursing*, vol. 24, no. 4, pp. 5-7.
- Weiner, S.G., Sarff, A.R., Esener, D.E., Shroff, S.D., Budhram, G.R., Switkowski, K.M., Mostofi, M.B., Barus, R.W., Coute, R.A. & Darvish, A.H. 2013, "Single-operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult-to-establish intravenous access", *Journal of Emergency Medicine*, vol. 44, no. 3, pp. 653-660.
- Weinstein, S.M. eds. 2007; "*Plumer's principles & practice of intravenous therapy, 8th ed*", Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins.
- White, S.A. 2001, "Peripheral intravenous therapy-related phlebitis rates in an adult population", *Journal of Intravenous Nursing*, vol. 24, no. 1, pp. 19-24.
- Wilson, K.M. 2014, "Advocating for patients with an infusion alliance", *Nursing*, vol. 44, no. 2, pp. 68-69.
- Wood, L.S. & Gullo, S.M. 1993, "IV vesicants: how to avoid extravasation.", *American Journal of Nursing*, vol. 93, no. 4, pp. 42-46.
- Workman, B. 1999, "Peripheral intravenous therapy management.", *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, vol. 14, no. 4, pp. 53-60; quiz 62.
- Wright, A., Hecker, J.F. & Lewis, G.B.H. 1985, "Use of transdermal glyceryl trinitrate to reduce failure of intravenous infusion due to phlebitis and extravasation", *Lancet*, vol. 2, no. 8465, pp. 1148-1150.
- Yeoh, C.N. & Lee, C.Y. 2012, "Pain during venous cannulation: Double-blind, randomized clinical trial of analgesic effect between topical amethocaine and eutectic mixture of local anesthetic", *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, vol. 28, no. 2, pp. 205-209.
- Yoong, W. J. T., Jo, W. Y., Sharifah, S. S. A. 2012," Risk factors of peripheral venous catheterization thrombophlebitis", *International e-Journal of Science, Medicine & Education*, vol. 6, no. 1, pp. 24-30.
- Zarate, L., Mandleco, B., Wilshaw, R. & Ravert, P. 2008, "Peripheral intravenous catheters started in prehospital and emergency department settings.", *Journal of trauma nursing : the official journal of the Society of Trauma Nurses*, vol. 15, no. 2, pp. 47-52.
- Zhang, J., Moore, A.E. & Stringer, M.D. 2011, "Iatrogenic upper limb nerve injuries: A systematic review", *ANZ Journal of Surgery*, vol. 81, no. 4, pp. 227-236.
- Zingg, W. & Pittet, D. 2009, "Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem", *International journal of antimicrobial agents*, vol. 34 Suppl 4, pp. S38-42.

9. PRILOZI

Prilog 1.

INFORMACIJA ZA ISPITANIKE

INFORMACIJA ZA ISPITANIKE

Naziv studije: **Faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije kod hospitalizovanih bolesnika**

Poštovani gospodine/gospo o,

Na Klinici za infektivne bolesti Klini kog centra Vojvodine u Novom Sadu sprovodi se istraživanje o potencijalnim lokalnim komplikacijama koje se mogu javiti u toku davanja terapije koju primete preko periferne venske kanile (plastična cev koja Vam je postavljena u venu).

Istraživanjem želimo da prikupimo podatke o učestalosti javljanja i faktorima koji dovode do pojave ovih komplikacija. Dobijeni podaci će nam kasnije omogućiti da sačinimo protokole za njihovo sprečavanje i time unapredimo lečenje naših bolesnika.

Zbog važnosti tematike kojom se ovo istraživanje bavi, najlepše Vas molim da prihvatite učesništvo u ovom istraživanju i dozvolite uzimanje Vaših opštih podataka, podataka iz medicinske dokumentacije i posmatranje mesta postavljene periferne venske kanile. Posmatranje je u skladu s podacima i standardima iz literature i vrši se jednom dnevno dok imate postavljenu perifernu vensku kanilu.

U istraživanju neće biti primenjeni nikakvi novi lekovi, dijagnostički i terapijski postupci, niti se od Vas očekuje bilo kakav dodatni napor.

Prikupljeni podaci neće se u protokol istraživanja poverljivo, bez bilo kakvog vida Vaše lične identifikacije. Podaci će se koristiti i analizirati u istraživanju i biće uključeni u tajnosti od drugih lica, a koristiće se samo u naučnim publikacijama i to bez otkrivanja Vašeg identiteta. Istraživanje se sprovodi isključivo iz razloga utvrđivanja prisustva lokalnih komplikacija intravenske terapije i faktora rizika, a ne radi materijalne koristi.

Bilo bi veoma značajno ukoliko biste svojim dobrovoljnim učesničkim doprinosom istraživanju. Vaše uključivanje u ovo istraživanje je sasvim dobrovoljno, te Vas molim da potpišete svoju saglasnost o tome. Vaša odluka o nastavku ili napuštanju istraživanja u bilo kojoj njegovoj fazi neće na koji način uticati na dalji tok, ishod lečenja i kontakte sa zdravstvenim osobljem.

Istraživanje je odobreno od strane upravnika Klinike za infektivne bolesti i Etičkog odbora Klini kog centra Vojvodine i Medicinskog fakulteta u Novom Sadu.

Istraživanje sprovodi Dragana Simin i za sve nejasnoće možete se obratiti na telefon: 6541 298.

S poštovanjem,

Dragana Simin

Prilog 2.

INFORMACIONI PRISTANAK

KLINI KI CENTAR VOJVODINE

TEKST INFORMACIONOG PRISTANKA

Naziv studije: **Faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije kod hospitalizovanih bolesnika**

Ja (ime i prezime) _____ pro itao/la sam tekst informacije za ispitanika i dobio/la potrebne informacije o svrsi i na inu ispitivanja koje e se obaviti na Klinici za infektivne bolesti Klini kog centra Vojvodine u Novom Sadu.

Saznao/la sam da e za potrebe ispitivanja biti neophodni moji opšti i podaci iz medicinske dokumentacije i da e jednom dnevno biti posmatrano mesto gde mi je postavljena periferna venska kanila.

U ispitivanje ulazim dobrovoljno i svestan/na da:

- mogu slobodno u i u ispitivanje i napustiti ga u bilo kojoj fazi bez obrazlaganja svoje odluke,
- ukoliko donesem odluku da ne u estvujem ili da napustim ispitivanje, ne u snositi nikakve posledice i ta moja odluka ne e uticati na dalji tok i ishod le enja,
- je tajnost mojih podataka u ovom istraživanju garantovana,
- u svakom trenutku za sve nejasno e mogu kontaktirati Draganu Simin na telefon 6541 298

Ovim postupkom potvr ujem da sam u potpunosti saglasan/a da dobrovoljno i bez ikakve nadoknade u estvujem u predloženom ispitivanju, a sa željom da se ostvare planirani ciljevi istraživanja.

Dana: _____

Ispitanik (svojeru ni potpis): _____

Prilog 3.

PROTOKOL ISTRAŽIVANJA

Broj protokola _____

PROTOKOL

Naziv studije: Faktori rizika za nastanak lokalnih komplikacija periferne intravenske terapije
kod hospitalizovanih bolesnika

PODACI O BOLESNIKU	
1. Pol	<input type="checkbox"/> muški <input type="checkbox"/> ženski
2. Datum rođenja _____	<input type="checkbox"/> 18– 29 godina <input type="checkbox"/> 30– 39 godina <input type="checkbox"/> 40– 49 godina <input type="checkbox"/> 50– 59 godina <input type="checkbox"/> 60– 69 godina <input type="checkbox"/> 70 i više godina
3. Dužina hospitalizacije _____ Datum i sat prijema _____ Datum i sat otpusta _____	
4. Prethodne hospitalizacije	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 – 5 <input type="checkbox"/> 6 i više
5. Podaci za BMI TV _____ cm TM _____ BMI _____ kg/m ²	<input type="checkbox"/> ≤ 18,4 kg/m ² <input type="checkbox"/> 18,5– 24,9 kg/m ² <input type="checkbox"/> 25– 29,9 kg/m ² <input type="checkbox"/> ≥ 30 kg/m ²
6. Dominatna ruka	<input type="checkbox"/> desna <input type="checkbox"/> leva <input type="checkbox"/> nije siguran
7. Prethodna ili sadašnja oboljenja i stanja	<input type="checkbox"/> nema <input type="checkbox"/> mastektomija <input type="checkbox"/> limfedem <input type="checkbox"/> cerebrovaskularni akcidenti <input type="checkbox"/> pristup za hemodijalizu <input type="checkbox"/> ostalo _____
8. Podaci o šećernoj bolesti	<input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> nema podataka Protjeklo vreme od dijagnostikovanja bolesti <input type="checkbox"/> < 1 godine <input type="checkbox"/> 1–5 godina <input type="checkbox"/> 6– 9 godina <input type="checkbox"/> 10 i više godina Terapija <input type="checkbox"/> peroralna <input type="checkbox"/> insulinska <input type="checkbox"/> kombinovana <input type="checkbox"/> ne uzima terapiju <input type="checkbox"/> ostalo _____
9. Podaci o ostalim hroničnim bolestima	<input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> bolest _____
10. Propisani lekovi koje pacijent prima duže od 1 meseca	<input type="checkbox"/> antikoagulanti <input type="checkbox"/> antiagregaciona <input type="checkbox"/> kortikosteroidi <input type="checkbox"/> oralni kontraceptivi <input type="checkbox"/> ostalo _____
11. Podaci o pušenju	<input type="checkbox"/> sadašnji pušač <input type="checkbox"/> dnevno cigareta _____ <input type="checkbox"/> nikad nije pušio <input type="checkbox"/> bivši pušač _____
12. Podaci o alergiji	<input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> leukoplast <input type="checkbox"/> anestetik <input type="checkbox"/> antiseptik <input type="checkbox"/> antibiotik <input type="checkbox"/> hrana <input type="checkbox"/> ostalo _____
13. Ranije lokalne komplikacije i.v. terapije	<input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ne zna <input type="checkbox"/> hematom <input type="checkbox"/> flebitis <input type="checkbox"/> infiltracija <input type="checkbox"/> ektravazacija <input type="checkbox"/> povreda nerva <input type="checkbox"/> ostalo _____
14. Manifestne infekcije	<input type="checkbox"/> nema <input type="checkbox"/> respiratorna <input type="checkbox"/> CNS <input type="checkbox"/> gastrointestinalna <input type="checkbox"/> urinarna <input type="checkbox"/> kožna <input type="checkbox"/> >1 <input type="checkbox"/> ostale _____
15. Vrednosti hemoglobina	<input type="checkbox"/> ≤ 100 g/l <input type="checkbox"/> 101– 120 g/l <input type="checkbox"/> 121– 140g/l <input type="checkbox"/> ≥ 141 g/l
16. Neutropenija	<input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne
17. Znaci hemoragijskog sindroma	<input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne
18. Pacijentu je postavljen/a	<input type="checkbox"/> periferna venska kanila <input type="checkbox"/> urinarni kateter <input type="checkbox"/> gastrična sonda <input type="checkbox"/> trahealna kanila <input type="checkbox"/> dren <input type="checkbox"/> CVK <input type="checkbox"/> ostalo _____
19. Pacijentu su tokom hospitalizacije propisani antibiotici	<input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> peroralno <input type="checkbox"/> intramuskularno <input type="checkbox"/> intravenski bolus <input type="checkbox"/> intravenska infuzija
20. Stanje kože na mestu postavljanja kanile	<input type="checkbox"/> očuvan integritet <input type="checkbox"/> suva <input type="checkbox"/> izražena maljavost <input type="checkbox"/> narušen integritet <input type="checkbox"/> mesta prethodne iv punkcije
21. Sposobnost pacijenta da izbegava pokrete ekstremiteta tokom postavljanja kanile	<input type="checkbox"/> dominantna ruka <input type="checkbox"/> uznemirenost <input type="checkbox"/> dezorijentisanost <input type="checkbox"/> ostalo _____
22. Prisustvo straha od igle	<input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ostalo _____
23. Zainteresovanost pacijenta za dobijanje dodatnih informacija o intravenskoj terapiji	<input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> da - usmeno <input type="checkbox"/> da – flajer <input type="checkbox"/> da kratki film <input type="checkbox"/> ostalo _____
24. Zainteresovanost pacijenta za dobijanje dodatnih informacija o komplikacijama i.v. terapije	<input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> da - usmeno <input type="checkbox"/> da – flajer <input type="checkbox"/> da kratki film <input type="checkbox"/> ostalo _____
25. Trajanje primene intravenske terapije i tečnosti tokom hospitalizacije	<input type="checkbox"/> Jedan dan <input type="checkbox"/> Dva dana <input type="checkbox"/> Tri dana <input type="checkbox"/> Četiri i više dana
26. Periferna venska kanila uklonjena je pre otusta	<input type="checkbox"/> Na dan otpusta <input type="checkbox"/> Jedan dan <input type="checkbox"/> Dva dana <input type="checkbox"/> Tri dana <input type="checkbox"/> Četiri i više dana
Napomena:	
Datum i vreme uzimanja podataka:	

Podaci o rastvorima i lekovima za intravensku primenu							
Naziv rastvora			DATUM				
			Dan 1	Dan 2	Dan 3	Dan 4	Dan 5
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
Šifra	<input type="checkbox"/>	Metod infuzije a. „Slobodan pad“ b. Dosi flow c. infuziona pumpa	<input type="checkbox"/>	količina tečnosti 1. 1-100ml/h 2. >101ml/h			
	<input type="checkbox"/>	Dužina trajanja infuzije tokom dana A. 0-8h B. 9-16 h C. 17-24 h					
Naziv leka			DATUM				
			Dan 1	Dan 2	Dan 3	Dan 4	Dan 5
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
Šifra	Lek se daje	<input type="checkbox"/>	1. Bolus 2. kratkotrajna infuzija „slobodni pad“ 3. Kontinuirano infuzijom slobodni pad 4. Infuzionom pumpom 5. Špic pumpom	<input type="checkbox"/>	A. 1-3 dnevno B. 5. 4-6 dnevno C. 7-9 dnevno D. z 10puta		

Podaci o rastvorima i lekovima za intravensku primenu							
Naziv rastvora			DATUM				
			Dan	Dan	Dan	Dan	Dan
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
Šifra	<input type="checkbox"/> Metod infuzije a. „Slobodan pad“ b. Dosi flow c. Infuziona pumpa		<input type="checkbox"/> količina tečnosti 1. 1-100ml/h 2. >101ml/h				
	<input type="checkbox"/> Dužina trajanja infuzije tokom dana A. 0-8h B. 9-16 h C. 17-24 h						
Naziv leka			DATUM				
			Dan	Dan	Dan	Dan	Dan
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>					
Šifra	Lek se daje		<input type="checkbox"/> 1. Bolus 2. kratkotrajna infuzija „slobodni pad“ 3. Kontinuirano infuzijom slobodni pad 4. infuzionom pumpom 5. Špric pumpom				
	<input type="checkbox"/> A. 1-3 dnevno B. 5. 4-6 dnevno C. 7-9 dnevno D. ≥ 10puta						

LISTA PRAĆENJA PERIFERNE VENSKE KANILE

Broj protokola Kanila broj

Datum 2012. vreme sat Odeljenje _____ Medicinska sestra _____ potpis _____

Ime i prezime pacijenta _____

1. Razlog postavljanja intravensko davanje lekova davanje tačnosti transfuzija krvi ostalo _____

2. Veličina kanile 24 G 22 G 20 G 18 G 17 G 16 G 14 G ostalo _____ 3. Materijal kanile Teflon Velon ostalo _____

4. Stanje kože na mestu punkcije Očuvan integritet izražena maljavost Narušen integritet Prethodne venapunkcije _____

5. Pristup veni Dobar (vena dobro vidljiva i dobro se palpira) Ctežan (vena je slabije vidljiva, palpabilna otežana) Loš (vena se ne vidi i ne palpira)

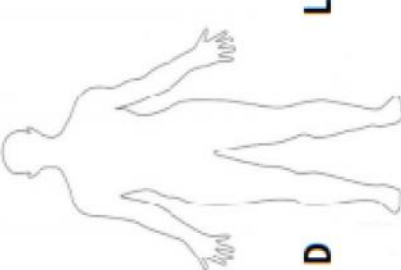
6. Primena antiseptika 70% alkohol povidon jod rastvor 75% isopril alkohol 2% hlorheksidin ostalo ne _____

7. Broj pokušaja postavljanja kanile u istu venu/regiju 1 2 3 4 i više _____

8. Sredstvo za fiksiranje leukoplast senzifiks transparentna folija sterilna gaza serilna gaza sa antiseptikom _____

9. Bol pri postavljanju kanile Bez bola Najgori mogući bol 10. Bol kao "električni šok" koji prolazi kroz ruku da ne _____

11. Označiti mesta pokušaja i postavljanje kanila Uspešno Neuspešno



D **L**

Pracnje kanle	Datum →	Dan 1	Dan 2	Dan 3	Dan 4	Skala infiltracije
Infiltracioni skor						st. 0 Bez simptoma
Vip skor						1 Izbledela, tajna koža Otok (bilo koji pravac) 2.5 cm Na dohri koža hladna Bez ili sa bolom
Sredstvo za fiksiranje: izgled						2 Izbledela, tajna koža, prepusta svetlo Otok (bilo koji pravac) 2.5 – 15 cm Na dohri koža hladna Bez ili sa bolom
Sredstvo za fiksiranje: zamena						3 Izbledela, tajna koža, prepusta svetlo Veliki otok (bilo koji pravac) > 15 cm Na dohri koža hladna
Zamena infuzionog sistema						4 Izbledela, tajna koža, prepusta svetlo Istanjena koža, obezbojena ili modra koža Veliki otok (bilo koji pravac) > 15 cm Otok dubokogtstva Kompromitovana cirkulacija Usumnjivo jak ili jak bol Infiltracija bilo koje količine produkata krvi, intanta ili vezikula
Propiranje kanile						
Ostalo						
Initiali osobe koja je izvršila procenu						
Razlog						
<input type="checkbox"/> Prekid i.v. terapije <input type="checkbox"/> Vip skor <input type="checkbox"/> Infiltracioni skor <input type="checkbox"/>						
Ostalo _____						
Zapažanja						
Datum <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2012. <input type="text"/> <input type="text"/> sat <input type="text"/> <input type="text"/> Odeljenje _____ Medicinska sestra _____						

Skala infiltracije

st. 0 Bez simptoma

1 Izbledela, tajna koža
Otok (bilo koji pravac) 2.5 cm
Na dohri koža hladna
Bez ili sa bolom

2 Izbledela, tajna koža, prepusta svetlo
Otok (bilo koji pravac) 2.5 – 15 cm
Na dohri koža hladna
Bez ili sa bolom

3 Izbledela, tajna koža, prepusta svetlo
Veliki otok (bilo koji pravac) > 15 cm
Na dohri koža hladna

4 Izbledela, tajna koža, prepusta svetlo
Istanjena koža, obezbojena ili modra koža
Veliki otok (bilo koji pravac) > 15 cm
Otok dubokogtstva
Kompromitovana cirkulacija
Usumnjivo jak ili jak bol
Infiltracija bilo koje količine produkata krvi, intanta ili vezikula

Skala infuzijne flebitis VIP skor

0 IV mesto izgleds zdravo
Nema znakova flebitisa
POGIMTRAJ KANILU

1 Jedan od dva je prisutan:
- Slag bol blizu mesta iv
- Javno ravnala blizu IV
POGIMTRAJ KANILU

2 Dva su prisutna:
- Bol na iv mesta
- crvenilo
- otok
PROMENI MESTO

3 IV su prisutne:
- bol distalno
- crvenilo
- otok
PROMENI MESTO KANILE

4 IV su prisutne i izmenile:
- bol distalno
- crvenilo
- otok
PROMENI MESTO KANILE

5 IV su prisutne i izmenile:
- bol distalno
- crvenilo
- otok
- palpabilna krutost vene
- iritacija
PROMENI MESTO KANILE