

**PODACI O AUTORU:** Dragana Simin<sup>1</sup>, Dragana Milutinović<sup>2</sup>, Vesna Turkulov<sup>3</sup>, Svetlana Simić<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Medicinska škola „7.april“ Novi Sad; Medicinski fakultet Novi Sad; Katedra za zdravstvenu negu

<sup>2</sup> Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Katedra za zdravstvenu negu

<sup>3</sup> KC Vojvodine, Klinika za infektivne bolesti; Medicinski fakultet Novi Sad; Katedra za infektivne bolesti

<sup>4</sup> Klinički centar Vojvodine, Klinika za neurologiju; Medicinski fakultet Novi Sad; Katedra za neurologiju

## OŠTEĆENJA PERIFERNIH NERAVA UZROKOVANA PRIMENOM PERIFERNE INTRAVENSKJE TERAPIJE

### PERIPHERAL NERVE INJURY RELATED TO PERIPHERAL INTRAVENOUS THERAPY

#### SAŽETAK

**Uvod:** Cilj ovog rada je da se analizom empirijskih radova prikažu podaci o oštećenjima perifernih nerava usled primene periferne intravenske terapije.

**Materijal i metode:** Za pronalaženje empirijskih radova koristila se elektronska baza MEDLINE, strategija pretraživanja uključivala je primenu ključne reči po MeSH-u: *peripheral nerve injuries, peripheral nerve damage, peripheral intravenous therapy, venepuncture, peripheral intravenous cannulation*. Analizom su obuhvaćeni radovi na engleskom jeziku.

**Rezultati:** Mogućnost da venepunkcija i periferna intravenska kanulacija mogu dovesti do oštećenja perifernih nerava često se navodi u literaturi. Međutim, podaci o učestalosti oštećenja nerava se uglavnom navode za venepunkciju, dok za ova oštećenja nastala usled periferne intravenske kanulacije postoje retki prikazi slučajeva. Prema tipu oštećenja perifernih nerava po Seddonovoj klasifikaciji, u literaturi su zabeleženi slučajevi sva tri tipa oštećenja.

**Zaključak:** Primena periferne intravenske terapije kao najčešća terapijska procedura, koju sprovode medicinske sestre u svojoj svakodnevnoj kliničkoj praksi, može uzrokovati različite tipove oštećenja perifernih nerava.

**Ključne reči:** *oštećenja perifernih nerava, periferna intravenska terapija, venepunkcija, kanulacija*

#### ABSTRACT

**Introduction:** The objective of the current study was to present data on peripheral nerve injury *related to* peripheral intravenous therapy obtained through the use of empirical studies and analysis.

**Materials and Methods:** To detect empirical studies, we developed search strategies for use in Medline electronic database, using only related keywords, based on MeSH terms: *peripheral nerve injuries, peripheral nerve damage, peripheral intravenous therapy, venipuncture, peripheral intravenous cannulation*. The studies included in this analysis were published in English.

**Results:** The likelihood of peripheral nerve injury related to venipuncture and peripheral intravenous cannulation is often cited in the research literature. However, there have been more frequent reports of nerve injury consequent on venepuncture in comparison to rare case reports of peripheral nerve injury from intravenous cannulation. Based on Seddon's classification of nerve injuries, a review of the literature shows incidence of all three types of injury.

**Conclusions:** Peripheral intravenous therapy *is* the most common procedures performed by nurses in their everyday *clinical* practice, can cause different types of damage to the peripheral nerves.

**Keywords:** *peripheral nerve injuries, peripheral intravenous therapy, venepuncture, cannulation*

**Kontakt:** Medicinska škola „7.april“ Novi Sad; Medicinski fakultet Novi Sad; Katedra za zdravstvenu negu, Hajduk Veljkova 3, Novi Sad E-mail: simindra@gmail.com.

## UVOD

Primena propisanih terapijskih procedura je bitan segment svakodnevnih sestrinskih aktivnosti na svim nivoima zdravstvene zaštite. U kliničkoj praksi najčešće sprovedena terapijska procedura, koja je uglavnom u delokrugu rada medicinske sestre, je primena periferne intravenske terapije. Venepunkcija i periferna intravenska kanulacija, kao integralni deo primene ove terapije, su dve najčešće invazivne procedure koje sprovode medicinske sestre u kliničkoj praksi (1,2). Venepunkcija se sprovodi u dijagnostičke i terapijske svrhe. Perifernom kanulacijom obezbeđuje se pristup za kratkotrajno intravensko davanje lekova, nadoknadu tečnosti, komponentata krvi ili parenteralnu ishranu (1). Izvođenje ovih procedura uglavnom prolazi bez teškoća i 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 (1-3).

Prema vremenu nastanka i javljanja simptoma i znaka one mogu biti rane i kasne. Rane komplikacije nastaju neposredno pri izvođenju venepunkcije, postavljanja periferne venske kanile (PVK) i primeni propisane terapije. Kasne komplikacije se najčešće javljaju od 72 do 96 sati nakon primene terapije i uklanjanja PVK (2).

Praćenje učestalosti 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 (2-5).

Periferna intravenska terapija predstavlja i potencijalni rizik za bezbednost bolesnika. Da bi se rizik smanjio, neophodno je isti pravovremeno prepoznati i adekvatno njime upravljati (1,2). Obzirom da je većina lokalnih komplikacija preventabilna, osnovne mere prevencije podrazumevaju prepoznavanje inherentnih rizika i poznavanje mera za sprečavanje nastanka komplikacija. Rano prepoznavanje komplikacija i odgovarajuće mere u tretmanu doprinose kvalitetnom pružanju zdravstvene nege tokom primene intravenske terapije (2).

Povrede perifernih nerava kao jedna od lokalnih komplikacija, takođe je preventabilna (2-6).

Cilj ovog rada je da se analizom empirijskih radova prikažu podaci o oštećenjima perifernih nerava usled primene periferne intravenske terapije, venepunkcije i periferne intravenske kanulacije.

## MATERIJAL I METODE

Za pronalaženje empirijskih radova koristila se elektronska baza MEDLINE, strategija pretraživanja uključivala je primenu ključne reči po MeSH-u: *peripheral nerve injuries, peripheral nerve damage, peripheral intravenous therapy, venepuncture, peripheral intravenous cannulation*. Analizom su obuhvaćeni radovi na engleskom jeziku.

## REZULTATI

### Tip, mehanizam i učestalost nastanka

Prema tipu oštećenja perifernih nerava po Seddonovoj klasifikaciji, u literaturi su zabeleženi slučajevi sva tri tipa oštećenja: neuropraksija, aksonotmeza i neurotmeza (7). Zabeležen je i nastanak neuroma u području gde je bila postavljena intravenska kanila (3,5,8,9). Prema mehanizmu nastanka oštećenja perifernih nerava tokom primene periferne intravenske terapije, ona mogu biti direktna i indirektna. Direktna oštećenja nerava nastaju tokom postavljanja kanile, kada igla ošteti nerv. Indirektno, nerv može biti oštećen usled pritiska supkutanog hematoma i infiltrirane tečnosti (1,8,9). Navedeni tipovi i mehanizmi oštećenja perifernih nerava mogu uzrokovati i nastanak neuropatskog bola (4,5,10).

Mogućnost da primena periferne intravenske terapije putem PVK može dovesti do oštećenja nerava često se navodi u literaturi (1-3). Međutim, podaci o učestalosti oštećenja nerava kod ove procedure se ne navode, ali postoje retki prikazi slučaja (4,6,7-15). Dok se učestalost oštećenja perifernih nerava uzrokovana venepunkcijom kod dobrovoljnih davaoca krvi kreće se od 1 na 6300 (16) do 1 na 26000 venepunkcija (17). Usled primene periferne intravenske terapije prema litirnim navodima najčeće su afektirani medijalni i radijalni nerv (5,6,8,11-13).

### Dijagnostika

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

- oštar bol na mestu uvođenja igle i/ili bol kao „električni 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 (2,3,5,7,9).

Kompresivna oštećenja nerava mogu biti praćena:

- bolom koji zrači duž ruke,
- kompartment sindromom koji nastaje kada se primenjeni rastvori i lekovi skupljaju u ograničenom prostoru uz fascije, mišiće, kosti i kožu,
- smanjenom perfuzijom neuromuskularnog tkiva, što može dovesti do ireverzibilnih oštećenja nerava i gubitka funkcije,
- osećajem utrnulosti ili trnjenja šake i ruke, obično 24 do 96 sati nakon venepunkcije (2,5,9,15).

Procena tipa oštećenja perifernog nerava zahteva multidisciplinarni timski pristup uz primenu kompleksnih dijagnostičkih procedura (2,5).

### Faktori rizika

U nastanku direktnih oštećenja perifernih nerava najčešće se navode dva faktora rizika:

- neadekvatan izbor mesta i loša tehnika postavljanja intravenske kanile (2,3,6,7,9,11,15).

Vialle navodi da, zbog anatomskih odnosa većine površinskih vena i perifernih nerava, postoji mali, ali realan rizik od nastanka oštećenja nerava pri postavljanju kanile. Isto tako, teško je odrediti bezbednu zonu u kojoj neće doći do ovih oštećenja. Zbog toga je u studiji, koju je sa saradnicima sproveo na kadaverima, pokušao da identifikuje potencijalne anatomske orijentire za bezbedno uvođenje igle u cefaličnu venu. Ova vena se zbog svog promera smatra pogodnom za dužu primenu intravenske terapije, posebno lekova i rastvora sa iritantnim i vezikantnim svojstvima. Autor navodi da je rizik za oštećenje radijalnog nerva minimalan ukoliko se PVK uvede u cefaličnu venu najmanje 12 cm proksimalno od stiloidnog nastavka radijusa (6).

Pokretanje bolesnika, loša stabilizacija vene, ugao pod kojim se uvodi i dubina uvođenja igle u venu značajni su faktori rizika za nastanak oštećenja nerva. Rizik predstavlja i tzv. „slepo“ postavljanje kanile u venu s otežanim pristupom (7,9,12). Neblagovremeno prepoznavanje i neadekvatan tretman ostalih lokalnih komplikacija nastalih usled primene periferne intravenske terapije znatno mogu doprineti oštećenju perifernih nerava (1,2,5,9). S obzirom na faktore rizika, većina autora ova oštećenja smatra jatrogenim oštećenjima (2,3,5,7,9,10,12,14).

### Tretman

Ukoliko se tokom postavljanja kanile bolesnik žali na bol poput električnog šoka koji zrači duž ruke, neophodno je prekinuti postupak i odmah ukloniti kanilu. Rano prepoznavanje oštećenja nerva doprinosi boljoj prognozi i bržem oporavku (2,3,5,9). Oštećenja nerva često zahtevaju kompleksne terapijske procedure uz multidisciplinarni timski pristup (2).

Procedure koje se primenjuju mogu biti neinvazivne i invazivne. Neinvazivne procedure najčešće podrazumevaju primenu medikamenta, transkutanu elektronervnu terapiju (TENS), *biofeedback* i relaksacionu terapiju (3,15). Primena invazivnih metoda, posebno hirurških, u stručnoj literaturi je često kontroverzna, iako se one često primenjuju u tretmanu neuroma i kompresivnih oštećenja nerava (8,15).

Tretman ostalih lokalnih komplikacija, posebno infiltracije i ekstravazacije, pravovremeno sproveden značajno može smanjiti rizik od nastanka i ublažiti posledice oštećenja perifernih nerava (1,2). U sprovođenju postupaka i procedura tretmana kod oštećenja perifernih nerava značajno je obučiti pacijenta da prepozna simptome koji ukazuju na uspešnost primene terapije, npr. pojava bola jačeg intenziteta i utrnulosti (1-3,9,15).

Vođenje komprehenzivne dokumentacije kod pacijenata sa oštećenjima perifernih nerava usled primene periferne intravenske terapije doprinosi identifikovanju rezultata primenjenih terapijskih procedura. Obzirom da se ova oštećenja smatraju jatrogenim, ovakav pristup vođenju dokumentacije je od velikog značaja i sa pravnog aspekta (1-3,5).

### ZAKLJUČAK

Primena periferne intravenske terapije kao najčešće sprovedena terapijska procedura, te venepunkcija i periferna intravenska kanulacija kao dve najčešće invazivne procedure koje sprovede medicinske sestre u svojoj svakodnevnoj kliničkoj praksi mogu uzrokovati različite tipove oštećenja perifernih nerava.

### IMPLIKACIJE ZA KLINIČKU PRAKSU

Adekvatnim izborom mesta venepunkcije i postavljanja periferne venske kanile zasnovanim na dobrom poznavanju anatomije i položaja perifernih nerava, kao i dobrom tehnikom sprovođenja ovih procedura značajno se može smanjiti rizik od oštećenja perifernih nerava.

### LITERATURA - REFERENCE

1. Infusion Nurses Society. Infusion nursing standards of practice. *J Infus Nurs*. 2011;34(1S):S1-S110.
2. Morris W. Complications. Venepuncture and Cannulation. 2011:175-222.
3. Masoorli S. Nerve injuries related to vascular access insertion and assessment. *J Infus Nurs*. 2007;30(6):346-50.
4. Gohil S, Balasubramanian S. Case report and literature review of chronic neuropathic pain associated with peripheral venous cannulation. *Anaesthesia*. 2012;67(12):1395-7.
5. Moore AE, Zhang J, Stringer MD. Iatrogenic nerve injury in a national no-fault compensation scheme: An observational cohort study. *Int J ClinPract*. 2012;66(4):409-16.
6. Vialle R, Pietin-Vialle C, Cronier P, Brillu C, Villapadierna F, Mercier P. Anatomic relations between the cephalic vein and the sensory branches of the radial nerve: How can nerve lesions during vein puncture be prevented? *AnesthAnalg*. 2001;93(4):1058-61.
7. Boeson MB, Hranchook A, Stoller J. Peripheral nerve injury from intravenous cannulation: a case report. *J Am Assoc Nurse Anesth*. 2000;68(1):53-7.
8. Stahl S, Kaufman T, Ben-David B. Neuroma of the superficial branch of the radial nerve after intravenous cannulation. *AnesthAnalg*. 1996;83(1):180-2.
9. Sawaizumi T, Sakamoto A, Ito H. Injury of superficial radial nerve on the wrist joint induced by intravenous injection. *J Nippon Med Sch*. 2003;70(4):355-9.
10. Ragoowansi R, Kirkpatrick NWA, Moss ALH. Posterior interosseous nerve palsy after intravenous cannulation of forearm. *J R Soc Med*. 1999;92(8):411.
11. So E, Sanders GM, Au TK, Hung CT. Radial nerve injury after intravenous cannulation at the wrist - A case report. *Ann Acad Med Singapore*. 1999;28(2):288-9.
12. Thrush DN, Belsole R. Radial nerve injury after routine peripheral vein cannulation. *J ClinAnesth*. 1995;7(2):160-2.
13. Sheu J-, Yuan R-. Superficial radial neuropathy following venepuncture. *Int J ClinPract*. 2001;55(6):422-3.
14. Ramos JA. Venipuncture-related lateral antebrachial cutaneous nerve injury: what to know? *Rev BrasAnesthesiol*. 2014;64(2):131-3.
15. Stevens RJG, Mahadevan V, Moss ALH. Injury to the lateral cutaneous nerve of forearm after venous cannulation: A case report and literature review. *Clin Anat*. 2012;25(5):659-62.
16. Newman BH, Waxman DA. Blood donation-related neurologic needle injury: Evaluation of 2 years' worth of data from a large blood center. *Transfusion*. 1996;36(3):213-5.
17. Berry PR, Wallis WE. Venepuncture nerve injuries. *Lancet*. 1977;1:1236-7.