



Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije -
Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije



Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na
internistično - infektološkem področju

ZDRAVSTVENA NEGA BOLNIKA, KI PREJEMA PROTIMIKROBNA ZDRAVILA

28. strokovni seminar z učnimi delavnicami

ZBORNIK PRISPEVKOV Z RECENZIJO

**19. in 20. marec 2019
Rimske toplice**

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije

Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na internistično – infektološkem področju

28. strokovni seminar z učnimi delavnicami

ZDRAVSTVENA NEGA BOLNIKA, KI PREJEMA PROTIMIKROBNA ZDRAVILA

Rimske toplice – Rimski dvor 4, 19. in 20. marec 2019

Zbornik prispevkov

Urednik/ca: Veronika Jagodic Bašič

Organizacijski odbor: Veronika Jagodic Bašič, Mateja Tramte

Strokovni odbor: Veronika Jagodic Bašič, Mateja Tramte, Leonida Perčič Šeligo, Irena Knuplež, Jana Lavtižar, Tanja Hovnik Markota, Tea Šmon, Jolanda Munih

Založila in izdala:

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije

Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na internistično - infektološkem področju

Za vsebino prispevkov odgovarjajo avtorji

Elektronska izdaja, Ljubljana 2019

Publikacija je objavljena na povezavi: <https://www.zbornica-zveza.si/sl/26-sekcija-medicinskih-sester-zdravstvenih-tehnikov-na-internisticno-infektoloskem-podrocju>

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID=299308032

ISBN 978-961-273-200-4 (pdf)

ZDRAVSTVENA NEGA BOLNIKA, KI PREJEMA PROTIMIKROBNA ZDRAVILA

Rimske toplice – Rimski dvor 4, 19. in 20. marec 2019

PROGRAM SREČANJA

TOREK, 19. MAREC 2019

08.00 – 08.50 Registracija udeležencev

Moderator: Jolanda Munih, Leonida Šeligo

08.50 – 09.00 Otvoritev srečanja in pozdrav udeležencev: *Veronika Jagodic Bašič, dipl.m.s., predsednica Sekcije MS in ZT na internistično infektološkem področju*

09.00 – 09.30 Nadzorovana raba antibiotikov in vloga medicinske sestre: *prof.dr. Bojana Beovič, dr.med.*

09.30 – 10.15 Stranski učinki antibiotikov: *doc.dr. Tatjana Lejko Zupanc, dr.med.*

10.15 – 10.45 Večkratno odporne bakterije – kaj je novega?: *doc.dr. Mateja Logar, dr.med.*

10.45 – 11.00 Razprava

11.00 – 11.30 ODMOR IN OSVEŽITEV

Moderator: Veronika Jagodic Bašič, Mateja Tramte

11.30 – 12.15 Kompatibilnost in stabilnost antibiotikov z nosilnimi infuzijskimi raztopinami: *Špela Urh, mag.farm.,spec.*

12.15 – 12.35 Priprava antibiotikov za intravenozno aplikacijo ter aplikacija: *Pečnik Anja, mag.zdr.nege, Ferlež Aljaž, dipl.zn.*

12.35 – 12.55 Zdravstvena nega odraslega bolnika, ki prejema antibiotik: *Irena Knuplež, dipl.m.s*

12.55 – 13.15 Posebnosti aplikacije zdravil pri otroku: *Simona Potočnik, ZT, Veronika Jagodic Bašič, dipl.m.s.*

13.15 - 13.30 Razprava

13.30 – 15.00 ODMOR IN KOSILO

Moderator: Tanja Hovnik Markota, Irena Knuplež

15.00 – 15.20 Kakovost in varnost, novi standardi pri NGS ter aplikacija zdravil: *Janja Perme, dipl.m.s., mag.posl. in ekon.ved, asist.*

15.20 – 15.40 Aktivnosti zdravstvene nege pri uporabi podkožne venske valvule: *Tjaša Mihelič, dipl.m.s*

15.40 – 16.00 Aplikacija inhalacijskih antibiotikov pri cistični fibrozi: *Avrea Šuntar Erjavšek, dipl.m.s.*

16.00– 16.10 Razprava

16.10 – 16.30 ODMOR

Moderator: Jana Lavtižar, Jolanda Munih

16.30 – 16.50 Zapleti intravenoznih kanalov povezanih z aplikacijo antibiotikov:

Lidija Reiter, dipl.m.s., Andreja Šega, dipl.m.s., Suzana Moravac, dipl.m.s.

- 16.50 – 17.10** Varovanje žil in izbira primerne venskega dostopa za aplikacijo antibiotikov ter algoritem pri težkem venskem dostopu: *Mihelj Erik, dipl.zn.*
- 17.10 – 17.30** Rokovanje s PIC katetri ter CVK:
Janja Perme, dipl.m.s., mag.posl. in ekon.ved, asist., Aleš Žmavc, dipl.zn.

SREDA, 20. MAREC 2019

Moderator: Veronika Jagodic Bašič, Asja Jaklič

- 09.00 – 09.20** Postopek obravnave poškodbe z ostrim predmetom pri zdravstvenih delavcih:
Jana Lavtižar, dipl.m.s.
- 09.20 – 09.40** Napake pri dajanju zdravil: *Irena Hlastec, dip.m.s.*
- 09.40 – 10.00** Pristop k anafilaksiji: *Tilen Menart, dipl.zn. v urgentnem vozilu*
- 10.00 – 10.20** Razprava
- 10.20 – 10.40** ODMOR
- Učne delavnice:** 10.40 – 12.40 (vsaka delavnica poteka 30 minut in bo izvedena 4x)
- 10.40 – 11.10** Odvzem krvi in hemokultur, periferna pot in PIC katetri: *Janja Perme, dipl.m.s., mag.posl. in ekon.ved, asist., Erik Mihelj, dipl.zn.*
- 11.10 – 11.40** Dodatni postopki oživljanja: *Tilen Menart, dipl.zn. v urgentnem vozilu*
- 11.40 – 12.10** Vzpostavitev venske poti pri bolniku s podkožnim prekatom ter oskrba osrednjega venskega katetra s podkožnim prekatom: *Mihaela Kores, dipl.m.s.*
- 12.10 – 12.40** Zaprta priprava intravenozne terapije, *Darinka Radmalič*
- 12.40 – 13.10** Razprava
- 13.00 – 13.15** Zaključek iz razdelitev potrdil

SEZNAM AVTORJEV PO ABECEDNEM VRSTNEM REDU

prof.dr. Bojana Beović, dr.med., Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana; Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani. E-mail: *bojana.beovic@kclj.si*

Aljaž Ferlež, dipl. zn., Oddelek za intenzivno terapijo, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana.

Veronika Jagodic Bašič, dipl.m.s., Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana. E-mail: *veronika.jagodic@gmail.com*

Irena Hlastec, dipl.m.s., Oddelek za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Splošna bolnišnica Celje. E-mail: *irena.hlastec@sb-celje.si*

Irena Knuplež, dipl.m.s, Klinični oddelek za otroško hematologijo in onkologijo, Pediatrična klinika, Ljubljana.

Mihaela Kores, dipl.m.s., Klinični oddelek za otroško hematologijo in onkologijo, Pediatrična klinika, Ljubljana.

Jana Lavtižar, dipl.m.s., Zdravstveni dom Kranj. E-mail: *jana.lavtizar75@gmail.com*

doc.dr. Tatjana Lejko - Zupanc, dr.med., Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana. E-mail: *tajana.lejko@kclj.si*

doc.dr. Mateja Logar, dr.med., Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana. E-mail: *mateja.logar@kclj.si*

Tjaša Mihelič, dipl.m.s., Klinični oddelek za otroško hematologijo in onkologijo, Pediatrična klinika, Ljubljana.

Erik Mihelj, dipl.zn., Oddelek za intenzivno terapijo, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana. E-mail: *erik.mihelj@kclj.si*

Tilen Menart, dipl.zn., Splošna nujna medicinska pomoč Urgentni center Celje, Splošna bolnišnica Celje. E-mail: *tilen.menart@sb-celje.si*

Suzana Moravac, dipl.m.s, Oddelek za interno medicino, Splošna bolnišnica Slovenj Gradec. E-mail: *suzana.moravac@sb-sg.si*

Anja Pečnik, mag.zdr.nege, Oddelek za intenzivno terapijo, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana. E-mail: *anja.pecnik@kclj.si*

Janja Perme, dipl.m.s., mag.posl. in ekon.ved, Oddelek za intenzivno terapijo, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana. E-mail: *janja.perme@kclj.si*

Simona Potočnik, ZT., Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana. E-mail: *simoncapotocnik@gmail.com*

Lidija Reiter, dipl.m.s., Oddelek za interno medicino, Splošna bolnišnica Slovenj Gradec. E-mail: *lidija.reiter@sb-sg.si*

Andreja Šega, dipl.m.s., Oddelek za interno medicino, Splošna bolnišnica Slovenj Gradec. E-mail: *andreja.sega@sb-sg.si*

Avrea Šuntar Erjavšek, dipl.m.s., Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik. E-mail: *avrea.suntar-erjavsek@klinika-golnik.si*

Špela Urh, mag.farm.spec., Lekarna, Univerzitetni klinični center Ljubljana. E-mail: *spela.urh@kclj.si*

Aleš Žmavc, dipl.zn., Oddelek za intenzivno terapijo, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana.

KAZALO

NADZOROVANA RABA ANTIBIOTIKOV IN VLOGA MEDICINSKE SESTRE	9
STRANSKI UČINKI ANTIBIOTIKOV	15
VEČKRATNO ODPORNE BAKTERIJE – KAJ JE NOVEGA?	23
STABILNOST IN KOMPATIBILNOST PARENTERALNIH ZDRAVIL ZA SISTEMSKO ZDRAVLJENJE OKUŽB Z NOSILNIMI INFUZUJSKIMI RAZTOPINAMI	29
PRIPRAVA ANTIBIOTIKOV ZA INTRAVENOZNO APLIKACIJO TER APLIKACIJA ANTIBIOTIKOV	39
ZDRAVSTVENA NEGA ODRASLEGA BOLNIKA, KI PREJEMA ANTIBIOTIK	43
POSEBNOSTI APLIKACIJE ZDRAVIL PRI OTROKU	47
KAKOVOST IN VARNOST, NOVI STANDARDI PRI NAZOGASTIČNI SONDI TER APLIKACIJA ZDRAVIL	51
AKTIVNOSTI ZDRAVSTVENE NEGE PRI UPORABI PODKOŽNE VENSKE VALVULE	55
APLIKACIJA INHALACIJSKIH ANTIBIOTIKOV PRI CISTIČNI FIBROZI	69
ZAPLETI INTRAVENOZNIH KANALOV POVEZANIH Z ANTIBIOTIKI	73
VAROVANJE ŽIL IN IZBIRA PRIMERNEGA VENSKEGA DOSTOPA ZA APLIKACIJO ANTIBIOTIKOV TER ALGORITEM PRI TEŽKEM VENSKEM DOSTOPU	79
ROKOVANJE Z OVK - PICC, CVK	83
POSTOPEK OBRAVNAVE POŠKODBE Z OSTRIM PREDMETOM PRI ZDRAVSTVENIH DELAVCIH	87
NAPAKE PRI DAJANJU ZDRAVIL	91
PRISTOP K ANAFILAKSIJI	95

NADZOROVANA RABA ANTIBIOTIKOV IN VLOGA MEDICINSKE SESTRE

ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP AND THE ROLE OF NURSES

prof. dr. Bojana Beović, dr. med.

Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja UKC Ljubljana
Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani
bojana.beovic@kclj.si

Izvleček

Mikrobna odpornost je postala v zadnjem času pomemben javnozdravstveni problem, saj primanjkuje antibiotikov, ki bi bili učinkoviti proti odpornim bakterijam. Nadzorovana raba antibiotikov, angleško antimicrobial stewardship, je dejavnost ki je namenjena zagotavljanju ustreznega antibiotičnega zdravljenja vsem bolnikom in obenem zmanjšanju tveganja za razvoj mikrobne odpornosti. Za nadzorovano rabo antibiotikov so pomembne smernice, ki so lahko mednarodne, nacionalne ali lokalne, upoštevati pa morajo povzročitelje okužb in njihovo občutljivost za antibiotike v okolju, kjer bolnika zdravimo. Med ukrepi nadzorovane rabe antibiotikov najpogosteje izvajamo omejevanje predpisovanja nekaterih antibiotikov bodisi z odobritvijo, ki je potrebna pred predpisom antibiotika, ali pa s pregledom in svetovanjem glede antibiotičnega zdravljenja dva do tri dni po uvedbi antibiotika z omejenim predpisovanjem. Uporablja se še deeskalacija, kjer gre za zoženje protimikrobnega spektra po prejetju mikrobioloških izvidov, izobraževanje, skrb za čim krajše učinkovito antibiotično zdravljenje, spremljanje terapevtskih koncentracij zdravil in še nekateri drugi ukrepi. Zelo pomembno je spremljanje porabe in odpornosti ter preverjanje kakovosti predpisovanja. Vloga medicinske sestre pri nadzorovani rabi antibiotikov se prepleta z delom zdravnikov, farmacevtov in mikrobiologov in vključuje predvsem ustrezen odvzem kužnin, pravočasno dajanje antibiotikov, spremljanje bolnikov in vključevanje v razpravo o prehodu na peroralno zdravljenje in trajanju zdravljenja.

Ključna beseda: antibiotiki, nadzorovana raba antibiotikov, medicinske sestre

Abstract

Antimicrobial resistance has become one of the major global public health problems. The situation is aggravated because of the lack of new antibiotics effective against resistant bacteria. Antimicrobial stewardship has been developed as one of the important pillars to control antimicrobial resistance. The major goals of antimicrobial stewardship are optimization of individual patient treatment and slowing down the antimicrobial resistance. International, national and local guidelines are crucial part of antimicrobial stewardship and should be informed by local susceptibility of the pathogen. Restriction of antibiotic prescribing is most commonly used antimicrobial stewardship. Antibiotics may be restricted in the pre-prescriptional phase or after 48 to 72 with prospective audit and feed-back to the prescriber. Other interventions include de-escalation of therapy to narrower antibiotic spectrum, education, the shortest effective antibiotic treatment, therapeutic drug monitoring, switch to oral and others. Surveillance of antimicrobial resistance and the use of antibiotics together with assessment of quality of antibiotic prescribing should be used to design interventions. The role of nurses in antimicrobial stewardship overlaps with the roles of physicians, pharmacists, and microbiologists. It includes in major part timely collection of specimens, and administration of antibiotics, follow up of the patient, and participations in the discussion on switch to oral treatment and treatment duration.

Key words: antibiotics, antibiotic stewardship, nurses

UVOD

Mikrobna odpornost proti antibiotikom predstavlja eno od največjih javnozdravstveni groženj. Problem predstavljajo tako zunajbolnišnične okužbe, ki jih povzročajo odporni povzročitelji, saj postaja njihovo zdravljenje zato pogosto bolj zapleteno in dražje, kot tudi bolnišnične okužbe. Sodobna medicina z intenzivnim zdravljenjem raka, presaditvami, veliko

kirurgijo in drugimi posegi je odvisna od učinkovitega antibiotičnega zdravljenja, saj predstavljajo okužbe pri teh bolnikih enega najpogostejših vzrokov za zaplet ali celo smrt. Razvoj mikrobnne odpornosti tako ogroža zelo široko skupino bolnikov. Razvoj antibiotikov, ki so učinkoviti proti najbolj odpornim bakterijam se je v zadnjem času zelo upočasnili, za nekatere vrste odpornih bakterij sploh nimamo ustreznega zdravljenja (1).

Nadzorovana raba antibiotikov (NRA) je izraz, s katerim slovenimo angleški izraz antimicrobial ali antibiotic stewardship. Najpogosteje govorimo o odpornosti proti antibiotikom, zato uporabljamo izraz nadzorovana raba antibiotikov, čeprav veljajo enaka načela za vsa protimikrobna zdravila, od tod izvira pogosta raba izraza nadzorovana raba protimikrobnih zdravil. Dejavnost se je razvila najprej v Združenih državah Amerike v devetdesetih letih prejšnjega stoletja zaradi velikih stroškov za antibiotike. Kasneje je bilo ugotovljeno, da še večji problem kot stroški pri antibiotikih postaja mikrobnna odpornost, ki je neizogiben neželeni učinek antibiotičnega zdravljenja (2). Z NRA je možno razvoj odpornosti upočasniti. Prav tako je bilo v več raziskavah v različnih okoljih ugotovljeno, da se antibiotiki pogosto, vsaj v 25%, predpisujejo po nepotrebem ali nepravilno (3). Neustrezno predpisovanje izvira iz težavnega prepoznavanja bakterijskih okužb, neznanja, strahu pred opustitvijo potrebnega antibiotičnega zdravljenja in tudi zahtev bolnikov. Sprva je bila nadzorovana raba antibiotikov opredeljena kot ustrezna izbira antibiotika, odmerka in trajanja pri posameznem bolniku, kasneje pa je postalo očitno, da potrebujemo ukrepe, ki zagotovijo, da posameznik prejme ustrezno zdravljenje. Sodobne definicije tako govorijo o naboru usklajenih ukrepov oziroma programih, ki zagotavljajo ustrezno antibiotično zdravljenje (2).

Ukrepi nadzorovane rabe antibiotikov

Več raziskav in skupin strokovnjakov je skušalo opredeliti, kaj so tisti ukrepi kot tudi strukture, ki so potrebni za učinkovito NRA. Skupina strokovnjakov pri Centrih za nadzor bolezni (*Centers for Disease Control, CDC*) v ZDA in Centru za nadzor in preprečevanje bolezni (*European Center for Disease Control and Prevention, ECDC*) v Evropski uniji je za uspešen program za NRA v bolnišnici opredelila kazalnike, ki so predstavljeni v tabeli 1 (4).

Tabela 1. Kazalniki strukture in procesa za nadzorovano rabo antibiotikov v bolnišnicah (4)

Infrastruktura
Program nadzorovane rabe
Organizacijska struktura za nadzorovano rabo protimikrobnih zdravil
Skupina za nadzorovano rabo protimikrobnih zdravil
Zdravnik kot vodja dejavnosti NRA
Prisotnost farmacevta za NRA
Osebe, ki se ukvarja z NRA ima zato zagotovljen čas (del delovnega časa, ki je plačan)
Informacijska podpora NRA
Politike in prakse
Lokalna priporočila, ki temeljijo na lokalni občutljivosti bakterij za pogoste sindrome oziroma stanja
Pisno navodilo, da je treba ob predpisu antibiotika zapisati tudi indikacijo zanj
Odobritev pred predpisom antibiotika
Uradni postopek za pregled antibiotične terapije po 48 urah
Nadzor in povratna informacija
Kumulativni antibiogram za prejšnje leto
Nadzor nad vpisovajem indikacij za antibiotik
Nadzor nad ustreznostjo kirurške antibiotične profilakse
Rezultati nadzorov so sporočeni predpisovalcem
Spremljanje porabe antibiotikov v definiranih dnevni odmerkih ali dnevih zdravljenja na bolniškooskrbni dan
Letno poročilo o dejavnosti NRA

*NRA, nadzorovana raba antibiotikov

Za NRA so zelo pomembne smernice za predpisovanje antibiotikov, ki morajo upoštevati pričakovane povzročitelje okužb in njihovo občutljivost za antibiotike v določenem okolju. Eden najbolj učinkovitih ukrepov za izboljšanje predpisovanja antibiotikov je sledenje smernicam. Za sledenje smernicam je pomembno, da jih zdravniki poznajo in razumejo. Predvsem v bolnišnicah je pomembno, da so smernice lokalne, navadno gre za priredbo mednarodnih ali nacionalnih smernic bakterijski flori v bolnišnici ali na oddelku. Zdravniki lažje sledijo lokalnim smernicam, če pri njihovem nastanku tudi sodelujejo (5,6).

Med najpogosteje uporabljanimi ukrepi za NRA se uporabljalo omejitev predpisovanja antibiotikov s posebej opredeljenih seznamov, tako imenovanih »rezervnih« antibiotikov. Seznam antibiotikov opredeli vsaka bolnišnica sama, glede na vrsto bakterijske odpornosti, ki je v bolnišnici prisotna in s tem povezano potrebo, da se omeji predpisovanje določenih antibiotikov in s tem izboljša bakterijska občutljivost. Kriterij za uvrstitev antibiotika ali drugega protimikrobna zdravila lahko poleg vpliva na odpornost in želje po ohranjanju učinkovitosti antibiotikov »zadnje bojne črte« predstavljata tudi cena zdravila in resni neželeni učinki. Predpisovanje antibiotikov z »rezervnega« seznama lahko poteka na dva načina. Lahko je omejena že njihova začetna raba, pred predpisom mora zdravnik za dovoljenje oziroma nasvet vprašati pooblaščen osebo, navadno gre za infektologe ali druge zdravnike oziroma farmacevte, ki so de skupine za nadzorovano rabo v bolnišnicah. Druga možnost omejitve je omejitev po 48 ali 72 urah po začetku zdravljenja. V tem primeru pooblaščen zdravnik obišče oddelek, kjer je bolnik s predpisanim antibiotikom hospitaliziran, in skupaj z lečečimi zdravniki oceni bolnikovo stanje skupaj z mikrobiološkimi in drugimi izvidi. nato se skupaj dogovorijo o nadaljevanju zdravljenja, morebitni zamenjavi in trajanju zdravljenja (7). Vsak od omenjenih načinov ima svoje prednosti in slabosti (8), v Sloveniji je v glavnem uveden prvi način.

Pogosto uporabljan ukrep je tako imenovana deeskalacija, pri kateri antibiotično zdravljenje začnemo z zelo širokospektralnim antibiotikom, ki je učinkoviti proti skoraj vsem možnim povzročitelje, ko pa je povzročitelj znan, antibiotik zamenjamo ciljano z ožjespektralnim zdravilom. Na ta način zagotovimo takojšnje učinkovito zdravljenje, nato pa skušamo zmanjšati vpliv na razvoj mikrobne odpornosti, ki je največji pri širokospektralnih antibiotikih. Metoda je varna in učinkovita, če jo izvaja zdravnik s poglobljenim znanjem infektologije in poznavanjem učinkovitosti antibiotikov, njihove farmakokinetike in vpliva na razvoj odpornosti (9).

Izobraževanje je pomemben steber NKA, vendar strokovnjaki opozarjajo, da samo izobraževanje ne zadošča, sočasno so za uspešno NKA potrebni še drugi ukrepi. Najbolj učinkovito je izobraževanje v majhnih skupinah (10).

Med učinkovite metode spada tudi skrb za ustrezno trajanje antibiotičnega zdravljenja. V zadnjem času številne raziskave ugotavljajo, da je za uspešno okrevanje v mnogih primerih zadošča precej krajše zdravljenje, kot smo ga predpisovali do sedaj. Pomembno je spreminjanje navad zdravnikov, ki morajo pridobiti izkušnje in zaupanje v kratkotrajno zdravljenje. Ena od najpogostejših indikacij za antibiotik, kjer se je za večino posegov uveljavilo enkratno odmerjanje oziroma odmerjanje le za čas posega, je antibiotična kirurška profilaksa (7, 11).

Na mikrobno odpornost in kakovost obravnave bolnika dobro vpliva tudi čimprejšnji prehod na peroralno zdravljenje, ki je izvedljivo, kadar imamo na razpolago antibiotik z dobro peroralno biološko uporabnostjo, bolnik lahko uživa hrano per os, okužba pa ne zahteva posebej velikih serumskih koncentracij. Tudi tu gre za spreminjanje predpisovalnih navad (7).

Znano je, da so bolniki, ki so preobčutljivi na zdravilo izbire zdravljeni v povprečju slabše, nadomestna zdravila imajo pogosto tudi neželene učinke. Natančna anamneza, s katero lahko pogosto izključimo preobčutljivost, lahko omogoči bolniku bolj ustrezno zdravljenje, če z anamnezo preobčutljivosti ne moremo zanesljivo izključiti, je smiselno bolnika napotiti na testiranje (7).

Učinkovitost in varnost antibiotičnega zdravljenja lahko v nekaterih primerih zagotavljamo z merjenjem serumskih koncentracij. Pri tem je pomemben čas odvzema krvi za določitev koncentracije, saj imamo navadno podatke o klinični relevantnosti koncentracij le za nekatere koncentracije, navadno najnižje, redkeje najvišje koncentracije (7).

Za NRA so zelo pomembni podatki o občutljivosti bakterij v določenem okolju in podatki o porabi antibiotikov. Podatki o občutljivosti so v prvi vrsti pomembni za oblikovanje lokalnih smernic, saj se za učinkovito izkustveno antibiotično zdravljenje lahko odločimo le, če vemo, za kaj so bakterije, ki domnevno povzročajo, okužbe občutljive. Poleg tega potrebujemo podatke, da lahko spremljamo naraščanje odpornosti in glede na to načrtujemo ukrepe za zmanjšanje predpisovanja tega ali onega antibiotika. Za spremljanje ukrepov za omejevanje porabe seveda potrebujemo podatke o porabi antibiotikov. Kakovost predpisovanja antibiotikov lahko preverjamo z nadzori, pri katerih pregledamo doku-

mentacijo bolnikov, kar je zelo zamuden postopek, olajšalo bi ga elektronsko predpisovanje zdravil. Podatke o kakovosti predpisovanja lahko pridobivamo tudi s točkovnoprevalenčnimi raziskavami, pri katerih pregledamo antibiotično zdravljenje vseh bolnikov na oddelku v določenem dnevu. Tak način ocene stanja je manj zamuden in nam, čeprav je manj natančen, nudi izhodišča za ukrepanje (7, 12).

Predpisovanje antibiotikov se po svetu zelo razlikuje in je eden od razlogov, da se razlikuje tudi mikrobna odpornost. Na način predpisovanja vpliva znanje predpisovalcev, pa tudi njihov odnos do predpisovanja, ki je močno odvisen od kulturne sredine, v kateri živi predpisovalec. Na predpisovanje včasih vplivajo tudi bolniki, ki zahtevajo antibiotike, čeprav le-ti niso potrebni, tudi to je odvisno od kulturnega okolja in se med državami močno razlikuje (13).

Zaradi naraščajočega problema bakterijske odpornosti je Svetovna zdravstvena organizacija leta 2015 sprejela Globalni akcijski načrt, v katerem je opredelila pet ciljev: izboljšati zavedanje in poznavanja mikrobne odpornosti, izboljševanje znanja s pomočjo raziskav, zmanjšanje okužb z ukrepi nadzora bolezni in izboljšanja higienskih in sanitarnih razmer, izboljšanje predpisovanja protimikrobnih zdravil v humani medicini in veterini in omogočiti ekonomske razmere, ki bodo zadostovale za razvoj zdravil, diagnostičnih pripomočkov, cepiv in drugih ukrepov v vseh državah (14). Leta 2017 je Evropska komisija izdala Smernice EU za preudarno rabo antimikrobikov za zdravje ljudi, v katerih poudarjajo pristojnosti in odgovornosti Evropske unije, držav, zdravstvenih ustanov in strokovnjakov vseh poklicev, ki so udeleženi pri zdravljenju s protimikrobnimi zdravili (15). Slovenska strategija za bolj proti mikrobni odpornosti je trenutno v javni razpravi.

Vloga medicinske sestre v NRA

Čeprav medicinske sestre v Sloveniji ne predpisujejo antibiotikov samostojno, bi lahko imele pri NRA večjo vlogo kot doslej. Osnovni razlog za to je osrednja vloga medicinske sestre ob bolniku in prepletanje njenega dela z delom zdravnikov, farmacevtov in mikrobiologov, ki so udeleženi v NRA (16,17).

Po mnenju CDC in britanske National Institute for Health and Care Excellence (NICE) je treba medicinske sestre aktivneje vključiti v NKA. CDC navaja naslednje aktivnosti (17):

- sporočanje informacij o mikrobni odpornosti in rabi antibiotikov (sodelovanje pri zbiranju, urejanju in poročanju)
- zagotavljanje odvzema kužnin pred uvedbo antibiotika
- redno pregledovanje predpisanih zdravil
- spodbujanje razprave o antibiotičnem zdravljenju, indikacijah in trajanju

Več avtorjev, ki razpravlja o vlogi medicinske sestre pri NRA omenja vpliv na prehod na peroralno zdravljenje, ki je za bolnika, če je izvedljivo, varnejše, za medicinsko sestro pa so potrebna dodatna znanja (17). Pomembna je tudi vloga medicinske sestre v izobraževanju bolnikov, ki prejema antibiotike, kot tudi širše, pri seznanjanju javnosti s problemi mikrobne odpornosti in pomenu pravilne rabe antibiotikov (18). V tabeli 2 so zbrane vse okoliščine, ki so povezane z NRA, pri katerih lahko sodeluje medicinska sestra.

Tabela 2. Dejavnosti, v katerih sodeluje medicinska sestra pri nadzorovani rabi antibiotikov (16)

<i>Potek obravnave bolnika</i>	<i>Dejavnost</i>
<i>Sprejem bolnika</i>	triaža in osamitev glede na epidemiološke okoliščine
	anamneza glede preobčutljivosti
	pravočasen odvzem ustreznih kužnin
	pravočasen začetek antibiotičnega zdravljenja
	uskladitev zdravil, ki jih bolnik prejema
<i>Dnevno spremljanje bolnika</i>	spremljanje in poročanje o stanju bolnika
	spremljanje preliminarnih mikrobioloških izvidov
	poročanje in opozarjanje na morebitno spremembo antibiotičnega zdravljenja
	odmerjanje antibiotikov
	deeskalacija

<i>Potek obravnave bolnika</i>	<i>Dejavnost</i>
<i>Varnost bolnikov in zagotavljanje kakovosti</i>	spremljanje neželenih učinkov
	spremljanje sprememb v bolnikovem stanju
	spremljanje dokončnih mikrobioloških izvidov
	zaznavanje mikrobne odpornosti v mikrobioloških izvidih
<i>Spremljanje napredka zdravljenja / izobraževanje bolnika / odpust</i>	prehod na peroralno ali zunajbolnišnično parenteralno zdravljenje
	vzgoja in izobraževanje bolnika
	vpliv na trajanje zdravljenja
	obrnava bolnika zunaj bolnišnice, dolgotrajna nega, potreba po ponovnem sprejemu

Ovire, s katerimi se srečujejo medicinske sestre pri vključevanju v NRA so povezane z mnenjem, da ne gre za področje kompetenc medicinske sestre, z delovnimi obremenitvami na drugih področjih, nestrinjanjem vodilnih medicinskih sester in pomanjkanjem nekaterih znanj (17).

Znanja in veščine, ki jih potrebuje medicinska sestra za sodelovanje pri NRA so zbrani v tabeli 3.

Tabela 3. Znanja in veščine, ki jih potrebujejo medicinske sestre za sodelovanje pri NRA (19)

<i>Področje</i>	<i>Vsebina</i>
<i>Mikrobiološka diagnostika</i>	- znanje in veščine, potrebne za pravilen odvzem mikrobiološkega vzorca - razumevanje procesa v mikrobiološkem laboratoriju - interpretacija mikrobiološkega izvida: razlikovanje med po Gramu pozitivnimi in negativnimi bakterijami, poznavanje načel antibiograma
<i>Patofiziologija in farmakoterapija okužb</i>	- poznavanje osnovnih načel deeskalacije in rehoda na peroralno zdravljenje
<i>Klinično znanje in veščine</i>	- prepoznava blagih znakov okužbe - razlikovanje med kolonizacijo in okužbo
<i>Veščine sporazumevanja</i>	izboljšanje samozavesti pri vprašanih predpisovalcu o okužbi in antibiotičnem zdravljenju

Posebno vlogo imajo medicinske sestre pri izvajanju načel NRA v socialnovarstvenih ustanovah, ker aktivneje sodelujejo pri prepoznavi simptomov okužbe in spremljajo zdravljenje. Ob tem lahko sledijo posebej pripravljenim smernicam in algoritmom, ki so v pomoč pri prepoznavi okužbe, in s pomočjo katerih lahko vplivajo na ustreznost antibiotičnega zdravljenja (20).

Zaključek

NRA se je uveljavila kot ena od metod za omejevanja mikrobne odpornosti. Dejavnost sestavljajo različni ukrepi, pri katerih je pomembno medpoklicno sodelovanje. Vloga medicinske sestre pri NRA se uveljavlja v svetu, zato je smiselno, da se v delo NRA vključijo medicinske sestre tudi v Sloveniji

Literatura:

1. O'Neill J., 2014. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Health and Wealth of Nations. Available at: https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf. [19.2.2019].
2. Dyar O.J., Huttner B., Schouten J., Pulcini C., on behalf of ESGAP (ESCMID Study Group for Antimicrobial stewardship), 2017. What is antimicrobial stewardship? *Clin Microbiol Infect*, 23, pp. 793–798.
3. Versporten A., Zarb P., Caniaux I., Gros M.F., Drapier N., Miller M., et al., 2018. Antimicrobial consumption and resistance in adult hospital inpatients in 53 countries: results of an internet-based global point prevalence survey. *Lancet Glob Health*, 6, pp. 619–629.

4. Pollack L.A., Plachouras D., Sinkowitz-Cochran R., Gruhler H., Monnet D.L., Weber J.T., et al., 2016. Expert Panel on Stewardship Structure and Process Indicators. A concise set of structure and process indicators to assess and compare antimicrobial stewardship programs among EU and US Hospitals: Results from a multinational expert panel. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 37(10), pp. 1201–1211.
5. Schuts E.C., Hulscher M.E.J.L., Mouton J.W., Verduin C.M., Stuart J.W.T.C., Overdiek H.W.P.M., et al., 2016. Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*, 16(7), pp. 847–856.
6. Cabana M.D., Rand C.S., Powe N.R., Wu A.W., Wilson M.H., Abboud P.A., et al., 1999. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement., *JAMA*, 282(15), pp. 1458–1465.
7. Barlam T.F., Cosgrove S.E., Abbo L.M., MacDougall C., Schuetz A.N., Septimus EJ, et al. 2016. Implementing an antibiotic stewardship program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect Dis*, 62(10), pp. 51–77.
8. Tamma P.D., Avdic E., Keenan J.F., Zhao Y., Anand G., Cooper J., et al., 2017. Dezube R, et al. What is the more effective antibiotic stewardship intervention: Preprescription authorization or postprescription review with feedback? *Clin Infect Dis*, 64(5), pp. 537–543.
9. Tabah A., Osbert Cotta M., Garnacho-Montero J., Schouten J.A., Roberts J.A., Lipman J, et al., 2016. A systematic review of the definitions, determinants, and clinical outcomes of antimicrobial de-escalation in the intensive care unit. *Clin Infect Dis*, 62(8):1009–1017.
10. Lee C.R., Lee J.H., Kang L.W., Jeong B.C., Lee S.H., 2015. Educational effectiveness, target, and content for prudent antibiotic use. *Biomed Res Int.*, 214021.
11. Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M., Perl T.M., Auwaerter P.G., Bolon M.K., et al., 2013. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health-Syst Pharm*, 70, pp. 195–283.
12. Stanić Benić M., Milani R., Monnier A.A., Gyssens I.C., Adriaenssens N., Versporten A., et al., 2018. Metrics for quantifying antibiotic use in the hospital setting: results from a systematic review and international multidisciplinary consensus procedure. *J Antimicrob Chemother*, 73 Suppl 6, pp. vi50–vi58.
13. Warreman E.B., Lambregts M.M.C., Wouters R.H.P., Visser L.G., Staats H., van Dijk E., et al., 2018. Determinants of in-hospital antibiotic prescription behaviour: a systematic review and formation of a comprehensive framework. *Clin Microbiol Infect*, pii., S1198-743X(18)30628-1.
14. Anon., Global action plan on antimicrobial resistance. WHO 2015. Available at: <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/en/> [19.2.2019].
15. Evropska komisija., 2017. Smernice EU za preudarno rabo antimikrobikov za zdravje ljudi. *Uradni list Evropske unije*, 212/01.
16. Olans R.N., Olans R.D., DeMaria A., 2016. The critical role of the staff nurse in antimicrobial stewardship—unrecognized, but already there. *Clin Infect Dis*, 62(1), pp. 84–89.
17. Ladenheim D., 2018. Role of nurses in supporting antimicrobial stewardship. *Nurs Stand*, 33(5), pp. 55–8.
18. Wiley K.C., Villamizar H.J., 2018. Antibiotic resistance policy and the stewardship role of the nurse. *Policy Polit Nurs Pract*, 12, pp. 1527154418819251.
19. Olans R.D., Nicholas P.K., Hanley D., DeMaria A. Jr., 2015. Defining a role for nursing education in staff nurse participation in antimicrobial stewardship. *J Contin Nurs Educ*, 46, 318–321.
20. Sloane P.D., Huslage K., Kistler C., Zimmerman S., 2016. Optimizing antibiotic use in nursing homes through antibiotic stewardship. *N C Med J*, 77(5), pp. 324–329.

STRANSKI UČINKI ANTIBIOTIKOV

ADVERSE EFFECTS OF ANTIMICROBIAL AGENTS

doc. dr. **Lejko - Zupanc Tatjana**, dr. med.

Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja,

Klinični center Ljubljana,

Ljubljana, Japljeva 2

Izvleček

Antibiotiki, podobno kot ostala zdravila, lahko povzročajo škodljive in neželene učinke. Prizadet je lahko katerikoli organski sistem. Neimunske reakcije na zdravila predstavljajo več kot 90% vseh stranskih učinkov zdravil. Alergične reakcije pa so reakcije na zdravila, v katere so vpleteni imunski mehanizmi. Nekateri škodljivi učinki zdravil so pričakovani, medtem ko se drugi pojavijo nepričakovano in le pri za to genetsko predisponiranih bolnikih. Take reakcije imenujemo idiosinkretične reakcije. V prispevku so naštetih najpogostejši neželeni in škodljivi učinki posameznih skupin antibiotikov na različne organske sisteme.

Ključna beseda: antibiotiki, stranski učinki, alergije, okvara ledvic, kožne reakcije, mikrobiom, aminoglikozidi, kionoloni

Abstract

Antibiotics, like other drugs, cause harmful and unwanted effects. Any organ system can be affected. Non-immune reactions to drugs account for more than 90% of all side effects of medicines. Allergic reactions are reactions to drugs in which immune mechanisms are involved. Some harmful effects of drugs are expected, while others occur unexpectedly and only in genetically predisposed patients. Such reactions are called idiosyncratic reactions. The article lists the most common adverse effects of individual groups of antibiotics on various organ systems.

Key words: antibiotics, adverse effects, allergy, nephrotoxicity, skin reactions, microbiome, aminoglycosides, quinolones

UVOD

Neželeni oz. stranski učinek zdravila je vsak neželen in ponavadi nepričakovan odgovor na zdravilo, ki je bilo uporabljeno v običajnem odmerku, bodisi za zdravljenje ali diagnostiko. Tudi antibiotiki, ki so sicer dokaj varna zdravila, imajo neželene učinke. Nekateri, sicer redki neželeni učinki, bolnika lahko tudi življenjsko ogrozijo. Posebnost antibiotikov je tudi v tem, da ta zdravila ne vplivajo samo na bolnika, ampak tudi na njegovo notranjo bakterijsko floro in mikroekologijo v njegovem domačem okolju in v bolnišnici. Z nepremišljeno uporabo antibiotikov zmanjšujemo njihovo učinkovitost, saj s tem spodbujamo nastanek bolj odpornih mikroorganizmov.

Neimunske reakcije na zdravila imenujemo intoleranca za zdravilo in predstavljajo več kot 90% vseh stranskih učinkov zdravil. Reakcije na zdravila, v katere so vpleteni imunski mehanizmi, imenujemo alergične reakcije. Nekateri škodljivi učinki zdravil so pričakovani, medtem ko se drugi pojavijo nepričakovano in le pri za to občutljivih bolnikih. Take reakcije imenujemo idiosinkretične reakcije. To so edinstveni odgovori, ki jih lahko pripišemo genetski predispoziciji bolnika. Kdaj je nek simptom posledica škodljivega delovanja zdravila, je včasih težko ugotoviti. Kljub rutinskim študijam na prostovoljcih, živalih in na bolnikih, ki naj bi opredelile škodljive učinke posameznih antibiotikov še pred registracijo, se lahko nepričakovani stranski učinki pojavijo tudi po registraciji zdravila (Pillai, et al., 2010; Beović & Nadrah, 2017).

Ekološki vpliv antibiotikov

Črevesni mikrobiom je pomemben ekosistem in ima pri posamezniku relativno stalno sestavo. Igra pomembno vlogo: izdeluje nekatere vitamine, razgrajuje ogljikove hidrate, lipide in proteine, vpliva na regeneracijo črevesnih resic in hitrost prehoda hrane skozi črevesje. Gostitelj to okolje kontrolira s tvorbo IgA protiteles, s peristaltiko in z načinom prehrane. V tem interaktivnem sistemu številne bakterijske vrste ustvarjajo učinek nekakšne bariere t.i. kolonizacijske rezistence. Med najpomembnejšimi dejavniki, ki vplivajo na ta ekosistem, so antibiotiki. Če se razmerja v črevesni mikrobioti porušijo, lahko pride do preraščanja naravno odpornih že prisotnih mikroorganizmov (npr. glive), ki lahko pri bolniku z okvaro imunskega sistema povzročijo sistemske infekcije, preraščanja *Clostridium difficile* (CD), kar

lahko vodi do driske in psevdomembranoznega kolitisa (PMK), pojava novih odpornih patogenih bakterij in zmanjšanja kolonizacijske rezistence, kar omogoča tudi kolonizacijo z novimi patogenimi agensi (Mondot, et al., 2013). V zadnjih letih je veliko pozornosti usmerjeno na sestavo črevesne mikrobiote in njen vpliv na nastanek številnih bolezenskih stanj, med drugim tudi sladkorne bolezni in debelosti (Del Fiol, et al., 2018).

Sposobnost antibiotika, da vpliva na črevesno floro, je odvisna od odmerka in farmakokinetičnih lastnosti antibiotika. Oralna zdravila, ki se slabo absorbirajo v prebavilih oz. se v aktivni obliki izločajo v žolču, imajo pomemben učinek. Podoben učinek imajo parenteralni antibiotiki, ki se v visokih koncentracijah izločajo v žolču.

Klinično pomembni stranski učinki antibiotikov

Alergija na antibiotike

Najpogosteje povzročajo alergije betalaktamski antibiotiki. Tveganje pri posameznem bolniku je večje, če je bolnik že alergičen na kakšno zdravilo. Bolj nevarna so kratka pogosta zdravljenja kot dolgotrajno zdravljenje. Zdravila za zunanjo uporabo so povezana z visoko pogostnostjo senzibilizacije, med tem ko je oralno dajanje najbolj varno. Ko je bolnik enkrat senzibiliziran, način dajanja zdravila ni več pomemben. Klasifikacija alergičnih reakcij upošteva glavno klinično sliko reakcije, glavni organ, ki je prizadet in specifične sindrome.

Klasična oblika takojšnje preobčutljivosti (tip I) je sistemska anafilaksa. Prizadetih je več organov (koža, pljuča, prebavila, cirkulacija). Teža reakcije je različna, od blagega srbeža, eritema, koprivnice do astme, edema grla, cirkulatornega kolapsa in smrti. Najpogostejši vzrok so betalaktamski antibiotiki. Citotoksična reakcija (tip II preobčutljivosti) je posledica vezave zdravila na membrano krvnih celic in tvorbe protiteles tipa IgG, usmerjenih proti zdravilu ali spremenjeni membrani. Model za to reakcijo je hemolitična anemija po penicilinu. Pojavi se ponavadi 7. dan terapije tudi ob prvi aplikaciji zdravila. Ko zdravilo ukinemo, se spontano popravi. Poleg penicilina povzročajo to reakcijo tudi kinin in nitrofurantoin. Reakcija preobčutljivosti tip III je serumski boleznin podobna reakcija na zdravila. Reakcije se tipično pričnejo po 7 do 21 dneh in se lahko pojavijo ob prvi aplikaciji zdravila. Klinični znaki so temperatura, slabost, koprivnica, bolečine v sklepih, povečane bezgavke in izpuščaji. Stanje izgine samo po sebi po ukinitvi zdravila. Zdravila, ki najpogosteje povzročajo serumsko bolezen, so betalaktamski antibiotiki, sulfonamidi in streptomycin. Vročina zaradi zdravil je relativno redek sindrom. Ponavadi se pojavi med 7. in 10. dnem terapije. Po ukinitvi zdravila vročina ponavadi v 48-72 urah pade in se ob ponovni uvedbi zdravila ponovno pojavi. Vročino lahko povzroča večina antibiotikov, najpogosteje betalaktami, sulfonamidi, izoniazid, streptomycin in vankomicin (Košnik, 2011a, 2011b).

Vse večje število bolnikov navaja podatek o alergiji na zdravila. Na nesrečo so ti podatki ponavadi nepopolni, saj vsaka težava, ki jo bolniki opažajo po jemanju antibiotikov, še ni nujno alergija. Vse alergične reakcije, ki jih je videl zdravnik, morajo biti dobro dokumentirane. Zabeležimo ne le generično ime, ampak tudi zaščiteno ime preparata, ki je reakcijo povzročil (Macy, 2017).

Kožne reakcije na zdravila

Blage kožne reakcije na zdravila so zelo pogoste, težke pa so praviloma redke. Vendar je potrebno hitro razlikovanje med reakcijami na zdravila in drugimi težkimi kožnimi boleznimi. Takojšnja ukinitvev zdravila je predpogoj za zmanjšanje posledic, ki jih lahko povzroči zdravilo. Izpuščaji, ki jih povzročajo zdravila, so večinoma morbiliformni. Na to, da gre morda za resnejšo reakcijo, opozarja zlivajoč eritem, edem obraza, bolečine v koži, purpura, nekroza kože, mehurji, prizadetost sluznic, urtikarija in splošni sistemski znaki (Marzano, 2016).

Razumevanje in obvladovanje preobčutljivostnih reakcij na zdravila se je v zadnjih letih spremenilo na račun vse večjega pomena bioloških zdravil v medicini. Ta se od klasičnih zdravil razlikujejo po spektru neželenih učinkov. Ampicilin in amoksicilin ter klavulanska kislina so med betalaktamskimi antibiotiki najpogostejši vzrok neželenih učinkov na koži. Fluorokinoloni povzročajo predvsem anafilaktične in fotosenzitivne reakcije. V nasprotju z glavnimi kožnimi alergijskimi reakcijami na zdravila, kot so urtikarija ali makulopapularni kožni izpuščaji, pri katerem so glavni krivci antibiotiki, so pri hudih alergijskih reakcijah na zdravilo, kot so SJS (Stevens-Johnsonov sindrom), TEN (toksična epidermalna nekroliza) ali sindrom DRESS (Reakcija zdravila z eozinofilijo in sistemskimi simptomi, angl. Drug Reaction with Eosinophilia and Systemic Symptoms) glavni vzroki spojine, kot so alopurinol in antikonvulzivi. Podobne mutacije v genu IL36R, ki so jih odkrili pri bolnikih z AGEP (akutna generalizirana eksantematska pustuloza) in pustulozno luskavico, otežujejo diferencialno diagnozo in postavljajo vprašanje, ali obstaja razlika med temi boleznimi ali AGEP ni samo pustularna psoriza, ki jo povzroča zdravilo (Balakirski, 2017).

Okvara ledvic zaradi antibiotikov

Zdravila povzročajo poškodbe ledvic preko različnih mehanizmov (izpostavljenost zdravilu, imunski učinki (npr. intersticijski nefritis pri beta-laktamskih antibiotikih), kombinacije nefrotoksičnih zdravil (npr. diuretika in aminoglikozida), netopnost zdravila in presnovka v urinu). Ledvica so pogosta tarča toksičnih učinkov antibiotikov, ker se veliko antibiotikov izloča skozi njih. Najpogostejši antibiotiki, ki okvarijo ledvica, so aminoglikozidi, cefalosporini, kolistin, sulfonamidi. Tveganje za nastanek ledvične okvare povečujejo številni dejavniki kot so starost, spol, debelost, predhodna jetrna in ledvična okvara, sepsa, odmerek in trajanje zdravljenja, vrsta aminoglikozida, hipovolemija, hipokalemija, metabolična acidoza in istočasna uporaba drugih zdravil (Perazella, 2018).

Pri bolnikih s predhodno ledvično okvaro je pogostnost stranskih učinkov antibiotikov večja. Poznavanje farmakokinetike antibiotikov in primerno zmanjšanje odmerka je najosnovnejši način za preprečevanje stranskih učinkov pri bolnikih z okvarjeno ledvično funkcijo. Kadar je le možno, je treba kontrolirati nivoje zdravil v serumu. To velja predvsem za aminoglikozide in vankomicin. Enkratno odmerjanje aminoglikozidov pomembno zmanjša potencial za ledvično okvaro (SAAGAR, 2016).

Nevrotoksičnost antibiotikov

Številni antibiotiki imajo lahko neželene učinke, ki se kažejo z motnjami v delovanju osrednjega živčevja, kot so epileptični napadi, encefalopatije, okvare optičnega in perifernih živcev ter poslabšanje miastenije gravis. Najpomembnejša skupina nevrotoksičnih antibiotikov so betalaktamski antibiotiki, ki imajo praktično vsi sposobnost sprožiti epileptične napade. Krče najpogosteje vidimo po uporabi imipenema. Kinoloni so druga skupina antibiotikov, kjer so neželeni učinki s strani osrednjega živčevja relativno pogosti (Rezaei, 2018).

Ototoksičnost antibiotikov

Okvare sluha in ravnotežja zaradi aminoglikozidov so dobro znane. Pri dveh tretjinah bolnikov, zdravljenih z gentamicinom, se pojavi tudi okvara ravnotežja. Okvara sluha je pri otrocih in novorojencih manj pogosta kot pri odraslih, incidenca je okrog 2%. Tveganje za večjo okvaro sluha pri novorojencih, ki prejemajo aminoglikozide, je zelo majhno. Natančno spremljanje ledvične funkcije in nivojev aminoglikozidov v serumu ter primerna sprememba odmerkov, je bistveno za zmanjševanje hude okvare sluha. Ototoksičnost je lahko ireverzibilna in napreduje tudi, ko z zdravilom prenehamo. Lahko pa je vsaj delno reverzibilna, če zdravilo ukinemo ob prvih znakih okvare sluha. Vankomicin močno pojača ototoksičnost aminoglikozidov. Verjetno pa je vsaj nekaj sprememb, kot so omotičnost, tinitus in začasne spremembe sluha neposredna posledica delovanja vankomicina .

Do sedaj je bilo opisanih veliko bolnikov z reverzibilno okvaro sluha po eritromicinu.

Okvara ravnotežja se lahko pojavi istočasno z okvaro sluha ali pa ji sledi. Simptomi se ponavadi pokažejo šele, ko prične bolnik vstajati iz postelje. Pojavijo se motnje ravnotežja, ataksija, vrtoglavica ob spremembi položaja, težave s hojo po neravnem terenu ali v temi. Posebna pomoč fizioterapevta lahko omili te težave, kljub temu pa bolnikom skoraj vedno ostane latentna okvara ravnotežja (Purushothaman, 2018).

Škodljivi učinki antibiotikov na krvne celice

Krvne celice so zaradi raznovrstnosti razvoja in presnove zelo občutljive za škodljive vplive. Škodljivi učinki zdravil se odražajo v naslednjih bolezenskih slikah:

- a) hemolitična anemija, ki je lahko imunska ali pa zaradi toksičnega učinka zdravil;
- b) aplastična anemija, ki se pojavi najpogosteje po kloramfenikolu;
- c) avtoimunska trombocitopenija: od antibiotikov so pogost vzrok pencilini in sulfonamidi;
- d) agranulocitoza;
- e) motnje strjevanja krvi. Nagnjenost h krvavitvam so opisali pri številnih antibiotikih (ampicilin, kloksacilin, aminoglikozidi, sulfonamidi, najpogosteje pa cefalosporini II. in III. generacije) (Rao, 2014).

Linezolid je oksazolidinonski antibiotik, namenjen zdravljenju okužb, ki jih povzročajo proti meticilinu odporni stafilokoki in proti vankomicinu odporni enterokoki. Hematološke okvare (zlasti trombocitopenija) se pojavijo pri 15% do 50% bolnikov, zdravljenih z linezolidom. Najpomembnejši dejavniki tveganja za nastanek hematološke okvare so nizko bazalno število trombocitov (pod 90,000/ μ L), ledvična odpoved, zmerna do huda jetrna okvara in cerebrovaskularna bolezen (González-Del Castillo, 2017).

Stranski učinki antibiotikov na jetra

Ker so jetra glavni organ, ki presnavlja in razstruplja zdravila, ni nenavadno, da lahko zdravila povzročajo jetrno okvaro. Spekter jetrnih okvar, ki jih povzročajo antibiotiki, vključuje večino kliničnih in patoloških oblik jetrne okvare. Nekateri antibiotiki povzročajo več kot en tip okvare, posamezni tipi se med seboj prekrivajo. Jetrna okvara je lahko citotoksična, holestatska, mešana citotoksična in holestatska, steatoza, kronični aktivni hepatitis in ciroza. Nekatera zdravila okvarjajo jetra, če jih damo v višjih odmerkih, medtem ko so druga toksična le za občutljive posameznike. Gre namreč za genetsko pogojene razlike v jetrnih encimih, ki sodelujejo pri presnovi zdravil. Dejavniki, ki dodatno vplivajo na pojav okvare jetrne celice, so starost, spol, prehrana, alkohol, nosečnost, predhodna jetrna bolezen in ledvična insuficienca. Isoniazid, makrolidi, sulfonamidi in betalaktamski antibiotiki so antibiotiki, ki najpogosteje povzročajo jetrne okvare (Björnsson, 2017).

Driska, povezana z jemanjem antibiotikov in psevdOMEMBRANOZNI KOLITIS

Antibiotiki povzročajo številne prebavne težave od blagih drisk do težkega psevdOMEMBRANOZNEGA KOLITISA (PMK), ki se lahko konča tudi s smrtjo bolnika. *Clostridium difficile* (CD) je poglavitni povzročitelj PMK in povzroča tudi 25-30% drisk, povezanih z jemanjem antibiotikov. Dejavniki tveganja za infekcijo s CD so številni, vendar je poglavitni predhodna antibiotična terapija. Najpogosteje se PMK pojavi po klindamicinu in cefalosporinih tretje generacije. Dejavniki tveganja je tudi visoka raba kinolonov. Klinična slika je pestra od blage driske do težkega PMK. Diagnozo postavimo z določanjem citotoksina A v blatu. Prvi ukrep v zdravljenju je ukinitvev antibiotika, ki je bolezen povzročil. V težjih primerih zdravimo bolnike z metronidazolom, peroralnim vankomicinom ali fidaksomicinom (Lejko-Zupanc, 2018).

Antibiotiki v nosečnosti

Med antibiotiki je le nekaj vrst prepričljivo neškodljivih med nosečnostjo. Ameriška Uprava za hrano in zdravila (Food and Drug Agency - FDA) je objavila kategorije, po katerih se zdravila uvrščajo glede na njihov vpliv na plod. V nosečnosti naj bi uporabljali le zdravila, ki sodijo v kategorijo A in B, ostala zdravila pa le, če korist zdravljenja močno odtehta tveganje za plod. Antibiotiki, ki niso dovoljeni v nosečnosti, so aminoglikozidi, metronidazol, polimiksini, tetraciklini in vankomicin. Nekatero antibiotiko lahko dajemo samo v določenem obdobju nosečnosti. V prvem in zadnjem trimesečju ne smemo uporabljati kloramfenikola, pirimetamina, sulfonamidov in trimetoprima, medtem ko je rifampicin kontraindiciran le v prvih treh mesecih nosečnosti. Antibiotiki, ki so varni v nosečnosti, so vsi penicilini in cefalosporini, eritromicin in linkozamidi (Maraspin Čarman & Nadrah, 2017).

Stranski učinki posameznih skupin antibiotikov

Penicilini

Takojšnja preobčutljivost: je najresnejši stranski učinek penicilinov. Poleg urtikarije in angioedema penicilini povzročajo tudi kontaktni dermatitis, makulopapulozne in bulozne izpuščaje. Pri 1 do 4% bolnikov, ki prejemajo peniciline, se lahko pojavi Coombs pozitivna hemolitična anemija, najpogostejša je pri uporabi penicilina. Od hematoloških učinkov je možna tudi nevtropenija in agranulocitoza. Večina penicilinov lahko povzroča drisko, najpogostejša pa je pri uporabi kombinacije amoksisilina in klavulanske kisline. Za ta učinek je verjetno odgovorna klavulanska kislina. Večina penicilinov ni nefrotoksična, vendar lahko povzročijo alergični intersticijski nefritis. Interakcije z drugimi zdravili so minimalne. Zanimiv je vpliv na zmanjšano učinkovitost kontraceptivov, ki se lahko pojavi pri uporabi ampicilina (Chambers, 2010).

Cefalosporini

Stranski učinki cefalosporinov so redki. Flebitis je kar pogost, najmanj se ga pojavlja pri aplikaciji cefuroksima (pod 1%), največ pa pri aplikaciji cefotaksima (do 5%). Alergične reakcije, kot so npr. kožni izpuščaji, so pri uporabi cefalosporinov redkejše kot pri uporabi penicilinov in se pojavljajo pri 1-3% bolnikov. Vsi cefalosporini so potencialno nefrotoksični, vendar večina le pri visokih odmerkih. Driska ponavadi ne predstavlja večjega problema, razen pri cefalosporinih, ki se v večjih koncentracijah izločajo z žolčem (ceftriakson). Cefalosporini višjih generacij so pomembni pri vzdrževanju selekcijskega pritiska in razvoju protimikrobne odpornosti, zlasti pri nastanku odpornosti, ki jo posredujejo beta-laktamaze širokega spektra (ESBL).

Vsi beta-laktamski antibiotiki (tako penicilini kot cefalosporini) so varni v nosečnosti, pa tudi med dojenjem (Andes & Craig, 2010).

Aminoglikozidi

Najpogostejši stranski učinki aminoglikozidov so okvara ledvic in okvara sluha ter ravnotežja. Nefrotoksičnost amino-

glikozidov je progresivna. Povišan nivo kreatinina se pojavi nekje med 6. in 10. dnevom zdravljenja. Za preprečevanje nefrotoksičnosti je nujno spremljanje nivojev aminoglikozidov, manjša je tudi pri uporabi enkratnega odmerka. Med zdravljenjem z aminoglikozidi so opazovali živčno mišično blokado, ki je povzročila akutno mišično ohromelost. Najbolj ogroženi so bolniki v splošni anesteziji, bolniki z miastenijo gravis in bolniki s kronično hipoksemijo. Uporaba aminoglikozidov v nosečnosti ni dovoljena (Gilbert & Leggett, 2010).

Vankomicin in teikoplanin

Najpogostejša reakcija je t.i. "red man syndrome". Ta se pojavi, če vankomicin apliciramo prehitro ali pre malo razredčenega. Gre za reakcijo, ki je odvisna od odmerka, in je posledica neposrednega vpliva vankomicina na sproščanje histamina. Značilen je srbež in rdečica, ki je značilna in prizadene zgornje dele telesa, obraz in vrat. Če zdravilo prenehamo aplicirati, simptomi takoj izzvenijo. Drugi najpogostejši stranski učinki vankomicina so ototoksičnost in nefrotoksičnost. Ototoksičnost se pojavi v glavnem le pri bolnikih z okvarjeno ledvično funkcijo ali z že okvarjenim sluhom ter ob aplikaciji drugih ototoksičnih zdravil. Vankomicin, uporabljen pravilno, ima zelo majhen nefrotoksični potencial. Večinoma pride do okvare ledvične funkcije pri bolnikih s predhodno ledvično okvaro in ob istočasni uporabi drugih nefrotoksičnih zdravil, na primer diuretikov. Incidenca stranskih učinkov po uporabi teikoplanina je nižja kot po uporabi vankomicina. Uporaba vankomicina in teikoplanina v nosečnosti ni dovoljena (Murray & Nannini, 2010).

Makrolidi

Najpogostejši stranski učinek eritromicina so prebavne motnje. Stranski učinki so manj izraziti, če se zdravilo jemlje skupaj s hrano. Jetrna okvara se pojavi po 10 do 20 dneh dajanja zdravila. Ker makrolidi zavirajo jetrne encime, ki so pomembni za presnovo drugih zdravil, so možne interakcije s številnimi zdravili. Zdravila, katerih nivo se dvigne pri dajanju makrolidov, so teofilin, varfarin, ciklosporin, digoksin, karbamazepin. Azitromicin povzroča predvsem prebavne težave, ki se pojavljajo pri 12% bolnikov. Azitromicin med makrolidi najbolj spodbuja nastanek protimikrobne odpornosti (npr. pri pnevmokoku).

Do sedaj ni podatkov, da bi uporaba eritromicina in drugih makrolidov v nosečnosti povzročala kongenitalne defekte (Sivapalasingam & Steigbigel, 2010).

Kinoloni

Varnostni profili posameznih kinolonov so si med seboj podobni. Večina stranskih učinkov je blagih, vendar so v zadnjem času vse pogostejša poročila o resnejših in ireverzibilnih okvarah tetiv, sklepov in ožilja. Najbolj pogosti stranski učinki so prebavne motnje. Neželeni učinki na centralni živčni sistem se pojavijo pri 1 - 7% bolnikov. Najpogostejša sta omotičnost in glavobol. Možni so tudi simptomi zaradi stimulacije osrednjega živčevja (nočne more, nespečnost, zmedenost, halucinacije, delirij, tremor, mioklonus, krči). Generalizirani krči so vedno povezani s predhodno okvaro osrednjega živčevja. Kinoloni so kontraindicirani pri bolnikih z epilepsijo in jih moramo pazljivo uporabljati pri bolnikih z obolenji osrednjega živčevja. Preobčutljivostne reakcije na kinolone se pojavljajo pri do 3% bolnikov. V glavnem se pojavlja izpuščaj in srbenje.

Med resnimi stranskimi učinki kinolonov je vnetje in okvara tetiv ter sklepov, ki lahko povzroči trajno in hudo invalidnost (Anon., 2018).

Leta 2018 je ameriška uprava za hrano in zdravila (U. S. Food and Drug Administration - FDA) objavila opozorilo, da fluorokinolonski antibiotiki povečajo pojavnost redkih, vendar resnih dogodkov in sicer aortne disekcije ali rupture anevrizme aorte. Fluorokinolonov se zato ne sme uporabljati pri bolnikih s povečanim tveganjem, razen če ni na voljo drugih možnosti zdravljenja. Med osebe z večjim tveganjem spadajo osebe z anamnezo anevrizem aorte ali drugih krvnih žil, z visokim krvnim tlakom, nekaterimi genetskimi motnjami, povezanimi s spremembami krvnih žil, in starejši (Han, 2018).

Zaradi fetalnih anomalij pri poskusnih živalih uporaba kinolonov ni priporočljiva pri nosečih ženskah.

Trimetoprim-sulfametoksazol (TMP/SMX)

Najpogostejši stranski učinki so posledica preobčutljivostnih reakcij ter prizadetost prebavnega, krvotvornega sistema in ledvic. Motnje v hemopoezi lahko prizadenejo vse tri krvne lože. Pojavljajo se pri pomanjkanju folne kisline ali vitamina B12, pri otrocih, nosečnicah, alkoholikih, bolnikih na dializi, pri bolnikih z motnjami imunskega sistema in pri tistih, ki prejemajo folatne antagoniste. Pojavi se megaloplastna anemija ali pa Coombs pozitivna hemolitična anemija.

Obe komponenti zdravila lahko prizadeneta ledvično funkcijo. Bolniki morajo zato zaužiti zadosti tekočine. Pri bolnikih,

ki imajo AIDS, je intoleranca na TMP/SMX bistveno večja. Šestdeset odstotkov bolnikov razvije kožne, prebavne in hematološke motnje. Pri 30% je potrebno zdravilo ukiniti. Visoki odmerki TMP/SMX lahko pri bolnikih s HIV okužbo povzročijo tudi življenjsko nevarno hiperkalemijo.

Uporaba TMP/SMX v tretjem trimesečju nosečnosti je povezana s kernikterusom pri novorojencu. Med dojenjem ni prepovedan, če je otrok pravočasno rojen in brez hiperbilirubinemije (Lejko-Zupanc & Planinc-Strunjaš, 2008).

Zaključek

Ob pojavu novih simptomov ali bolezenskih znakov pri bolniku, ki prejema antibiotik, moramo vedno pomisliti tudi na možne neželene in škodljive učinke zdravila, če je bilo zdravilo dano v pravem odmerku in na pravi način. Klinično pomembne stranske učinke moramo praviloma prijaviti. Neželene in škodljive učinke lahko včasih predvidimo in tudi preprečimo z natančno kontrolo bolnika. Drugih, ki so posledica nepredvidljivih reakcij, sicer ne moremo preprečiti, potrebno pa jih je dobro poznati. Večina stranskih učinkov antibiotikov je namreč reverzibilnih, če jih pravočasno spoznamo in zdravilo ukinememo.

Literatura:

1. Andes, D. R., Craig, W. A., 2010. Cephalosporins. In: Mandell, G. L., Bennett, J.E., Dolin R., eds. *Principles and practice of infectious diseases*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, pp. 323-340.
2. Anon., 2018. Disabling and potentially permanent side effects lead to suspension or restrictions of quinolone and fluoroquinolone antibiotics. Available at: <https://www.ema.europa.eu/en/news/disabling-potentially-permanent-side-effects-lead-suspension-restrictions-quinolone-fluoroquinolon> (1.3.2019).
3. Balakirski G. & Merk H. F., 2017. Cutaneous allergic drug reactions: update on pathophysiology, diagnostic procedures and differential diagnosis. *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 36(4), pp. 307-316.
4. Beović B. & Nadrah, K., 2017. Protimikrobna zdravila. In: Tomažič, J. & Strle, F. eds. *Infekcijske bolezni*. 2. izd. Ljubljana: Združenje za infektologijo, Slovensko zdravniško društvo, pp. 48-80.
5. Björnsson E. S., 2017. Drug-induced liver injury due to antibiotics. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 52(6-7), pp. 617-623.
6. Chambers H. F., 2010. Penicillins and β -lactam inhibitors. In: Mandell, G.L., Bennett, J.E., Dolin, R., eds. *Principles and practice of infectious diseases*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, pp 309-322.
7. Del Fiol F. S, Balcão, V.M, Barberato-Fillho, S., Lopes, L.C., Bergamaschi, C.C., 2018. Obesity: A New Adverse Effect of Antibiotics? *Frontiers in Pharmacology*, Available at: <https://cmk-proxy.mf.uni-lj.si:2995/pmc/articles/PMC6287021/pdf/fphar-09-01408.pdf>. (28. 2. 2019).
8. Gilbert D.N. & Leggett, J. E., 2010. Aminoglycosides. In: Mandell, G.L., Bennett, J.E., Dolin, R., eds. *Principles and practice of infectious diseases*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, pp 359-384.
9. González-Del Castillo J., Candel F. J., Manzano-Lorenzo, R., Arias L., García-Lamberechts, E. J., Martín-Sánchez, F. J., 2017. Predictive score of haematological toxicity in patients treated with linezolid. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 36 (8), pp. 1511-1517.
10. Han, D. H., 2018. FDA: Fluoroquinolones linked to increased risk of aortic aneurysm or dissection. Available at: <https://www.empr.com/uncategorized/fda-fluoroquinolones-linked-to-increased-risk-of-aortic-aneurysm-or-dissection/>(1.3. 2019).
11. Košnik M., 2011a. Preobčutljivost za zdravila. In: Košnik M., Mrevlje F., Štajer D., Koželj M., Černelč P., eds. *Interna medicina*. 4. izd. Ljubljana: Založba Littera Picta, Slovensko medicinsko društvo, pp. 1212-1215.
12. Košnik M., 2011b. Anafilaksija. In: Košnik M., Mrevlje F., Štajer, D. Koželj, M., Černelč P., eds. *Interna medicina*. 4.izd. Ljubljana: Založba Littera Picta, Slovensko medicinsko društvo, pp. 1215-1217.
13. Lejko Zupanc T., 2018. Zdravljenje infekcijske driske. *Farmaceutski Vestnik*, 69(2), pp. 107-113.
14. Lejko-Zupanc, T & Planinc-Strunjaš N., 2008. Sodobne indikacije za sulfonamide, rifampicin, tetracikline. In: Beović B, Strle F., Čižman M. eds. *Infektološki simpozij 2008*; Ljubljana: Sekcija za protimikrobno zdravljenje SZD. Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, pp. 99-108.

15. Macy, E., Romano, A., Khan, D., 2017. Practical Management of antibiotic hypersensitivity in 2017. *Journal of Allergy and Clinical Immunology Practice*, 5(3), pp.577-586.
16. Maraspin Čarman, V. & Nadrah, K., 2017. Protimikrobna zdravila v nosečnosti in med dojenjem. In: Tomažič, J. & Strle, F. eds. *Infekcijske bolezni*. 2. izd. Ljubljana: Združenje za infektologijo, Slovensko zdravniško društvo, pp 98-102.
17. Marzano, A. V., Borghi, A., Cugno, M., 2016. Adverse drug reactions and organ damage: The skin. *European Journal of Internal Medicine*. 28 (3), pp. 17-24.
18. Mondot, S., de Wouters, T., Doré, J., Lepage, P., 2013. The human gut microbiome and its dysfunctions. *Digestive Diseases*, 31(3-4), pp.278-85.
19. Murray, B. E., Nannini, E. C., 2010. Glycopeptides (Vancomycin and Teicoplanin), Stretogramins (Quinupristin-Dalfopristin), and Lipopetides (Daptomycin). In: Mandell, G. L., Bennett, J.E., Dolin, R., eds. *Principles and practice of infectious diseases*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, pp 449-468.
20. Perazella, M. A., 2018. Pharmacology behind common drug nephrotoxicities. *Clinical Journal of American Society of Nephrology*, 13 (12), pp. 1897-1908.
21. Pillai, SK., Eliopoulos, G. M., Moellering, R. C., Jr., 2010. Principles of anti-infective therapy. In: Mandell, G.L., Bennett, J.E., Dolin, R., eds. *Principles and practice of infectious diseases*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, pp. 267-278.
22. Purushothaman, G., Schmiedge, J., Manchaiah, V., Swapna, S., Dhandayutham, S., Kothandaraman, P.P., 2018. Ototoxicity: A Challenge in Diagnosis and Treatment. *Journal of Audiology and Otology*, 22(2), pp. 59–68.
23. Rao, K. V. eChapter 24. Drug-Induced Hematologic Disorders, 2014. In: DiPiro, J.T, Talbert, R.L., Yee, G. C., Matzke, G. R., Wells, B. G., Posey, M. L., eds. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*. 9 ed. New York: McGraw Hill Education, Available at: <http://accesspharmacy.mhmedical.com/content.aspx?bookid=689§ionid=48811451>. (1.3. 2019).
24. Rezaei, N. J., Bazzazi, A. M., Naseri, Alavi, S. A., 2018. Neurotoxicity of the antibiotics: A comprehensive study. *Neurology India*, 66 (6), pp. 1732-40.
25. Sivapalasingam, S., Steigbigel, N.H., 2010. Macrolides, clindamycin, and ketolides. In: Mandell, G. L., Bennett, J. E., Dolin, R., eds. *Principles and practice of infectious diseases*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, pp. 419-426.
26. South Australian expert Advisory Group on Antimicrobial Resistance (SAAGAR). 2016. Aminoglycoside: Recommendations for Use, Dosing and Monitoring Clinical Guideline. Available at: https://www.sahealth.sa.gov.au/wps/wcm/connect/e4c8cb004877c5c3a295f67675638bd8/Aminoglycosides_01062017.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-e4c8cb004877c5c3a295f67675638bd8-INRygVY (1. 3. 2019)

VEČKRATNO ODPORNE BAKTERIJE – KAJ JE NOVEGA?

Doc. dr. **Mateja Logar, dr. med.**

Klinika za infektivne bolezni in vročinska stanja. Univerzitetni klinični center Ljubljana, Japljeva 2, 1525 Ljubljana
mateja.logar@kclj.si

Izvleček

Hitro širjenje bakterij, odpornih proti številnim antibiotikom, v zadnjih letih predstavlja resno tveganje za nadaljnjo uporabo antibiotikov in bo pomembno vplivalo na medicino kot jo poznamo danes. Razvoj odpornosti je povezan z neustrezno rabo antibiotikov v zadnjih desetletjih. Ameriški Center za nadzor bolezni je objavil seznam urgentnih, resnih in možnih groženj, ki jih predstavljajo določene bakterije zaradi svoje odpornosti. V prispevku so predstavljene najpogostejše bakterije, ki so odporne proti številnim antibiotikom.

Ključne besede: proti številnim antibiotikom odporne bakterije, MRSA, ESBL, VRE, CR, CP.

UVOD

Odpornost bakterij proti antibiotikom v zadnjih letih močno narašča. Pogosto so bakterije odporne proti več antibiotikom hkrati – večkratno odporne bakterije. V anglosaksonski literaturi uporabljajo izraz *multi-drug-resistant* (MDR). O večkratno odpornih bakterijah govorimo, če je osamljena bakterija odporna proti vsaj enemu antibiotiku iz vsaj treh antibiotičnih razredov, ki so sicer učinkoviti proti divjim sevom te bakterijske vrste. V zadnjih letih se pojavljajo tudi sevi bakterij, ki so odporni proti vsaj enemu antibiotiku iz vseh razen enega ali dveh razredov na katere so te vrste bakterij sicer občutljive; angl. *extensively drug-resistant* - XDR. Največji delež odpornih bakterij je v bolnišnicah. Pojav in širjenje odpornosti je lahko posledica vnosa mikroorganizmov v bolnišnico (kolonizirani bolniki ob sprejemu prenosa med bolniki, selekcije odpornosti zaradi uporabe protimikrobnih zdravil, prenosa genov za odpornost med mikroorganizmi ali kombinacije teh dejavnikov (1).

Prekomerna in neustrezna raba antibiotikov sta pomembni gonilni sili v razvoju bakterijske odpornosti. Rezultati epidemioloških raziskav so potrdili neposredno povezavo med porabo antibiotikov in razvojem ter širjenjem odpornih sevov bakterij. Bakterije lahko gene za odpornost proti antibiotikom podedujejo ali pa ga pridobijo od nesorodnih bakterij na mobilni genetskih elementih, kot so plazmidi. V tem primeru govorimo o horizontalnem prenosu genov, ki omogoča širjenje odpornosti med različnimi vrstami bakterij. Nastanek odpornosti je lahko posledica spontanih mutacij, ki se dogajajo v bakterijski populaciji. Antibiotiki s svojim delovanjem uničijo občutljive bakterije, kot posledica naravne selekcije pa ostanejo proti antibiotikom odporne bakterije. V številnih raziskavah so pokazali, da so izbira antibiotika, odločitev za antibiotično zdravljenje in trajanje samega zdravljenja nepravilni v kar 30 do 50%. V enotah za intenzivno zdravljenje je bilo kar 30 do 60% antibiotične terapije nepotrebne, neustrezne ali suboptimalne. Nepravilno predpisana antibiotična terapija ima za posledico vprašljive terapevtske učinke, bolniki pa so izpostavljeni možnim neželenim učinkom antibiotičnega zdravljenja. Subinhibitivne in subterapevtske koncentracije lahko namreč vzpodbudijo razvoj odpornosti proti antibiotikom. Pride do genetskih sprememb, kot so spremenjeno izražanje genov, horizontalni prenos genov in večja pojavnost mutacij. Vse to vodi v pojav in širjenje bakterij, ki so odporne proti številnim antibiotikom (2).

Ameriški Center za nadzor bolezni (angl. Center for Disease Control – CDC) je leta 2013 objavil seznam najbolj problematičnih bakterij, ki jih predstavljamo v Tabeli 1 (3).

Tabela 1. Mikrobi, ki predstavljajo veliko nevarnost zaradi svoje odpornosti proti protimikrobnim učinkovinam

Urgentna grožnja	Resna grožnja	Možna grožnja
<i>Clostridium difficile</i> Proti karbapenemom odporne enterobakterije Odporni sevi <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	MDR sevi <i>Acinetobacter</i> spp Odporni sevi <i>Campylobacter</i> spp Proti flukonazolu odporne kandidate enterobakterije, ki izločajo ESBL proti vankomicin odporni enterokoki MDR <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Odporni sevi netifusnih salmonel	Proti vankomicinu odporni <i>Staphylococcus aureus</i> Proti eritromicinu odporni streptokoki skupine B Proti klindamicinu odporni streptokoki skupine B

Urgentna grožnja	Resna grožnja	Možna grožnja
	Odporni sevi <i>Salmonella</i> Typhi Odporni sevi šigel Proti metilicinu odporni <i>Staphylococcus aureus</i> Odporni sevi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	

MDR – proti številnim antibiotikom odporne bakterije, ESBL – betalaktamaze razširjenega spektra

Proti številnim antibiotikom odporni sevi bakterij sami po sebi niso bolj virulentni kot so občutljivi sevi. Vendar sama odpornost in njen hiter razvoj otežujeta izbiro ustrezne protimikrobne učinkovine, kar lahko vodi v slabši izhod zdravljenja.

V retrospektivni raziskavi, kjer so gledali izhod hude sepse in septičnega šoka povzročene s po Gramu negativnimi bakterijami, so ugotovili, da je bil umrljivost 29%. Večja je bila pri tistih, ki niso dobili ustreznega izkustvenega antibiotičnega zdravljenja (43,4%), v primerjavi s tistimi, ki so prejeli ustrezno protimikrobno zdravilo (14,6%). Za neodvisen napovedni kazalnik se je izkazala tudi okužba z MDR bakterijami, ki so bile povezane tudi z veliko verjetnostjo za neustrezno izkustveno zdravljenje (4). Na razvoj odpornosti in širjenje odpornih sevov vplivajo uporaba protimikrobnih zdravil pri ljudeh in kot dodatek hrani za živali, mednarodna potovanja, migracije in uvoz različnih vrst hrane. Trenutno hitro širjenje predvsem po Gramu negativnih bakterij, ki so odporne proti številnim antibiotikom predstavlja vedno večji problem pri vsakodnevnih odločitvah o izbiri najustrežnejšega protimikrobnega zdravila (5).

Dejavniki, ki vplivajo na širjenje odpornosti in kolonizacijo z odpornimi bakterijami, so podobni za vse vrste odpornih bakterij (proti metilicinu odporen *Staphylococcus aureus* - MRSA, proti vankomicinu odporni enterokoki - VRE, po Gramu negativni bacili, ki izločajo betalaktamaze razširjenega spektra - ESBL, po Gramu negativni bacili, odporni proti karbapenemu - angl. *carbapeneme resistant* – CR in po Gramu negativni bacili, ki izločajo karbapenemaze – angl. *carbapenemase producing* - CP); to so visoka starost, bivanje v negovalnih ustanovah ter v ustanovah za dolgotrajno oskrbo, prisotnost in teža osnovnih bolezni, premeščanje med ustanovami, hospitalizacija v tujini, kjer je v okolju velika stopnja odpornosti bakterij, dolga hospitalizacija, kirurški posegi v trebuhu, presaditve organov, izpostavljenost invazivnim posegom, vstavljeni osrednji žilni katetri in izpostavljenost antibiotikom (1, 6).

Ukrepi, ki so usmerjeni v obvladovanje teh dejavnikov, imajo tudi največji vpliv na zmanjšanje pojava odpornih bakterij. Med tradicionalnimi ukrepi bolnišnične higiene, ki preprečujejo horizontalni prenos mikroorganizmov so: aktivno presejanje (mikrobiološko testiranje), izobraževanje (bolniki, osebje, obiskovalci), kontaktna izolacija (tehnična, prostorska), strogo izvajanje (osnovnih) higienskih ukrepov in strategije za obvladovanje rabe antibiotikov (7-9).

Staphylococcus aureus je patogena bakterija, ki pogosto naseljuje človeka. Po ocenah je od 20 - 30% zdravih oseb nosilcev stafilokoka v nosno-žrelnem prostoru. MRSA predstavlja enega najpomembnejših povzročiteljev bolnišničnih okužb. Odpornost proti protistafilokoknim penicilinom (oksacilinu/metilicinu) pomeni ne samo odpornost proti večini beta laktamskih antibiotikov, ampak je bakterija praviloma odporna tudi proti drugim skupinam antibiotikov, zato predstavlja zdravljenje okužb, ki jih povzroča MRSA, velik problem. Pojavljanje MRSA v bolnišnicah se je v zadnjih letih zmanjšalo zaradi ustreznih ukrepov bolnišnične higiene, vendar se delež MRSA v kliničnih kužninah v Sloveniji še vedno giblje od 2-20% (10). Poleg tako imenovanih bolnišničnih sevov MRSA, se v zadnjih dveh desetletjih pojavljajo tudi sevi iz domačega okolja (angl. *community associated* – CA), govorimo o CA-MRSA, ki se pojavlja pri osebah, ki nimajo stikov z zdravstvom. Pogostejša je pri otrocih in se občasno pojavlja v obliki večjih ali manjših izbruhov pojavlja tudi med predstavniki skupinskih športov. Tretji tip MRSA je povezan z živinorejo (angl. *livestock-associated* – LA) – LA-MRSA.

Rezervoar MRSA je v glavnem človek (koža, perinej, nos, žrelo), lahko tudi nežive površine. Poglavitni prenos je preko rok zdravstvenih delavcev, zato je higiena rok najpoglavitejši ukrep za preprečevanje prenosa. Pri bolnikih, ki so kolonizirani, uporabljamo ukrepe kontaktne izolacije. Za zmanjšanje rezervoarja MRSA izvajamo postopek dekolonizacije. Obvladovanje širjenja MRSA je pomembno, saj so kolonizirani bolniki glavni bolnišnični rezervoar MRSA. Vsaj tretjina koloniziranih pacientov bo prej ali slej razvilo okužbo s to bakterijo, najpogosteje so to okužbe operativnih ran in preležanin, sečil in dihal, pa tudi okužbe krvi, osrednjih žilnih katetrov in vsadkov. Najbolj ogroženi so starejši pacienti s pridruženimi hujšimi obolenji, pacienti z odprtimi ranami, ter pacienti z vstavljenimi katetri (urinski ali žilni). Smrtnost bolnikov s sepo, povzročeno z MRSA, je po nekaterih podatkih za 10% višja kot smrtnost bolnikov, pri katerih je sepo povzročil občutljiv stafilokok.

Delež MRSA v bolnišnicah je pomemben kazalnik kakovosti dela in ustreznosti higiene ter uspešnosti izvajanja ukrepov za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb (11).

Enterokoki so del normalne mikrobiote prebavil, mogoče jih je najti tudi na površini kože, v ustni votlini in sečilih. Klinično sta najpomembnejša *Enterococcus faecalis* in *Enterococcus faecium*, ki povzročata več kot 90% enterokoknih okužb. Enterokoki so pogosti povzročitelji okužb sečil in ran, bakterijskega endokarditisa, sepse in katetrskih okužb. So tudi pomembni povzročitelji bolnišničnih okužb.

Enterokoki so že naravno odporni proti številnim antibiotikom. Klinično pomembna je predvsem odpornost proti aminoglikozidom in cefalosporinom, pa tudi proti linkozamidom (klindamicin) in TMP/SMX. Naravna odpornost je eden glavnih dejavnikov prilagoditve in preživetja enterokokov v bolnišničnem okolju. Imajo pa tudi zmožnost pridobivanja odpornosti proti vsem trenutno obstoječim antibiotikom, bodisi z mutacijami ali sprejemanjem tujega genetskega materiala. Če se pojavi odpornost proti vankomicinu, so možnosti zdravljenja enterokoknih okužb zelo omejene. Ločimo naravno (intrinzično) in pridobljeno obliko odpornosti proti vankomicinu. Pridobljeno odpornost proti vankomicinu (VRE v ožjem pomenu) pogojujeta gena vanA ali vanB. Prisotnost gena vanA se izraža kot velika stopnja odpornosti proti vankomicinu in teikoplaninu, prisotnost gena vanB pa se izraža kot odpornost proti vankomicinu brez odpornosti proti teikoplaninu. Pri osebah, koloniziranih z VRE, obstaja 5-10 krat večja verjetnost, da bodo dobili hudo okužbo oz. do 34% verjetnost, da bo pri njih prišlo do okužbe krvi. Smrtnost pri bolnikih z bakteriemijo, povzročeno z VRE, je 2,5 krat večja kot pri pacientih z bakteriemijo, povzročeno z občutljivimi enterokoki.

VRE se navadno nahaja v črevesju koloniziranih bolnikov. Zlasti pri inkontinentnih pacientih lahko močno kontaminira okolico in na neživih predmetih preživi dalj časa, zato je potrebno poseben poudarek nameniti čiščenju in razkuževanju pacientove okolice. Praviloma lahko le z velikimi napori zamejimo razširjeni sev VRE in preprečimo prehod v endemično stanje (1, 11).

ESBL so betalaktamaze, ki so sposobne razgradnje betalaktamskega obroča penicilinskih antibiotikov, velike večine cefalosporinov ter monobaktamov, vendar so občutljive za delovanje nekaterih zaviralcev betalaktamaz. ESBL izločajo po Gramu negativne bakterije, najpogosteje enterobakterije, ki jih najdemo v črevesju (npr. *Klebsiella pneumoniae* in *Escherichia coli*). Odpornost se lahko širi tudi na druge vrste bakterij. Izidi zdravljenja okužb, ki jih povzročajo ESBL pozitivne bakterije, so manj ugodni zaradi ožjega izbora antibiotikov, ki nanje delujejo. Bakterije, ki tvorijo ESBL, so odporne proti penicilinom in cefalosporinom in pogosto tudi proti kinolonom.

Pojav bakterij, ki izločajo ESBL, ni povezan samo z bolnišnicami, ampak je vse bolj pogost tudi v domačem okolju. Narašča tudi število koloniziranih oseb, ki so oskrbovanci ustanov za kronično nego. Med dejavniki tveganja, ki so pomembni za razvoj ESBL, je izredno pomembna raba antibiotikov, zlasti cefalosporinov 3. generacije in kinolonov, zato je eden od priporočenih ukrepov za zmanjševanje pojavnosti ESBL nadzirana raba in omejitve rabe antibiotikov.

Klebsiella spp. ima veliko sposobnost prilagajanja bolnišničnemu okolju. V primerjavi z drugimi enterobakterijami preživi daljši čas na rokah zdravstvenih delavcev in površinah predmetov. Z genotipizacijo so dokazali, da so se v preteklosti znotraj bolnišnic večinoma širili isti kloni tovrstnih bakterij. Glavni vir ESBL bakterij v bolnišnicah so oddelki za intenzivno zdravljenje, čeprav pride do razvoja teh bakterij tudi na drugih oddelkih. Glavni vir prenosa ESBL *K. pneumoniae* v bolnišnicah predstavlja prehodno nosilstvo bakterij na rokah zdravstvenega osebja. Pri pacientih v večini primerov pride najprej do kolonizacije prebavil, v nekaj tednih pa ob dodatnih dejavniki tveganja tudi do okužbe.

V zadnjih letih se srečujemo s pojavom bakterij, ki izločajo ESBL tudi v domačem okolju. Večinoma gre za *E. coli*, ki najpogosteje povzroča okužbe sečil. Vzrok za povečano število tovrstnih mikroorganizmov v domačem okolju še ni pojasnjen. Povezuje se z uživanjem določene hrane, uporabo antibiotikov v veterini, trgovino in migracijo ljudi. Medtem ko *K. pneumoniae* povzroča predvsem bolnišnične okužbe dihal, sečil in prebavil, ostaja *E. coli* najpogostejša povzročiteljica okužb sečil v domačem okolju (1, 13).

Proti karbapenemom odporne po Gramu negativne bakterije postajajo vedno večja zdravstvena težava tako za zdravnike kot za bolnike in javnozdravstveni sistem. V zadnjih letih se te bakterije uspešno širijo po evropskih državah. V preteklosti je bila odpornost proti karbapenemom problem predvsem pri *Pseudomonas* spp. in *Acinetobacter* spp., sedaj pa so proti tem in številnim drugim antibiotikom odporne tudi *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter* spp. in ostale enterobakterije, ki jih najdemo v črevesju (1, 14).

Odpornost proti karbapenemom je posledica delovanja karbapenemaz ali/in drugih dejavnikov. Karbapenemaze so encimi, ki jih izločajo po Gramu negativne bakterije, najpogosteje enterobakterije. Izločajo jih tudi nefermentativni po

Gramu negativni bacili, kot so vrste rodov *Pseudomonas* in *Acinetobacter* (glej Tabela 2). Karbapenemaze so beta-laktamaze s širokim spektrom delovanja, ki poleg karbapenemov razgrajujejo večino betalaktamskih antibiotikov in so praviloma odporne proti klinično uporabnim inhibitorjem betalaktamaz. Imenujemo jih z različnimi kraticami - KPC, OXA, VIM, IMP in NDM-1; imajo veliko sposobnost za širjenje na druge bakterije, saj genski zapis zanje ni omejen samo na bakterijske kromosome, ampak ga pogosto najdemo v bakterijskih plazmidih.

Pogosto je pridružena tudi odpornost proti fluorokinolonom in aminoglikozidom, kar močno omeji možnosti za antibiotično zdravljenje. Splošne značilnosti najpogostejših karbapenemaz so zbrane v Tabeli 2 (15).

Tabela 2. Splošne značilnosti najpogostejših karbapenemaz

Oznaka	Molekularni razred betalaktamaz	Spekter hidrolize	Najpogostejše vrste bakterij, pri katerih najdemo karbapenemazo	Geografska razširjenost
KPC	A	cefalosporini in karbapenemi	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	ZDA, Grčija, Italija, Izrael, Kitajska
VIM	B	cefalosporini in karbapenemi	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Grčija
NDM	B	cefalosporini in karbapenemi	<i>Klebsiella pneumoniae</i> in <i>Escherichia coli</i>	Indijska podcelina, Balkanski polotok, Bližnji vzhod
NDM OXA-48	D	karbapenemi	<i>Klebsiella pneumoniae</i> in <i>Escherichia coli</i>	severna Afrika, Bližnji vzhod, nekatere zahodnoevropske države

Molekularni razred = delitev glede na aminokislinsko zaporedje; Spekter hidrolize = katere skupine antibiotikov karbapenemaza razgrajuje; KPC = *K. pneumoniae* carbapenemase; VIM = Verona integron kodirana metalobetalaktamaza; NDM = New Delhi metalobetalaktamaza; OXA = oksacilinaza.

Proti karbapenemom odporne bakterije označujemo s kratico CR (angl. *carbapenem resistant*), če pa tudi izločajo karbapenemaze, jih označujemo z dodatno oznako CP (angl. *carbapenemase producing*). Klinično in epidemiološko je najpomembnejše izločanje karbapenemaz pri enterobakterijah (CPE) (10).

Bakterije, ki izločajo karbapenemaze (CR/CP bakterije), lahko bolnike le kolonizirajo ali pa povzročajo okužbe. Najbolj pogosta je kolonizacija črevesja, ki lahko traja več mesecev.

Kolonizirana oseba, ki predstavlja vir okužbe za druge paciente, lahko tudi zbolí. Spekter okužb je enak kot pri bakterijah, ki ne izločajo karbapenemaz in sicer predvsem:

- okužbe kroničnih ran (npr. preležanine);
- okužbe sečil pri pacientih s stalnim urinskim katetrom;
- okužbe dihal pri pacientih na umetnem predihavanju in pri tistih s traheostomo;
- okužbe krvi (1, 14).

Med najpomembnejšimi ukrepi za preprečevanje širjenja proti karbapenemom odpornih bakterij je zgodnje odkrivanje kolonizacije pri bolnikih z dejavniki tveganja za prisotnost teh bakterij in ukrepi stroge kontaktne izolacije. Primerna nadzorna kužnina za dokaz kolonizacije je bris rektuma ali vzorec blata. Pacient mora biti nameščen v kontaktno izolacijo ali kohorto (skupaj več pacientov z enako kolonizacijo ali okužbo). Ob vsakem stiku s pacientom uporabljamo zaščitne rokavice in po potrebi tudi drugo osebno varovalno opremo. Če je le mogoče, naj osebje, ki skrbi za tega bolnika, ne skrbi za druge bolnike.

Že pred prejemom mikrobioloških izvidov je treba osamiti bolnike, ki so bili:

- v preteklosti kolonizirani s CR/CP bakterijo (ali so imeli simptomatsko okužbo);
- premeščeni iz tujine ali so bili v tujini v stiku z zdravstvenim sistemom;
- v stiku (ista soba na oddelku) s koloniziranim bolnikom ali z bolnikom, ki je imel simptomatsko okužbo s CR/CP bakterijo (1, 7-9).

Bakterije iz rodu *Acinetobacter* so nefermentativni po Gramu negativni bacili. Te bakterije pogosto najdemo v naravi in v bolnišničnem okolju; preživijo na vlažnih in suhih površinah. Acinetobaktri pogosteje povzročajo kolonizacijo kot simptomatsko okužbo, glavna patogena vrsta je *Acinetobacter baumannii*. Acinetobaktri lahko preživijo na površinah v okolju po več mesecev.

A. baumannii najpogosteje povzroča okužbe ran, opeklin in dihal (predvsem pri intubiranih pacientih) ter sečil (predvsem pri bolnikih z urinskimi katetri), redkeje pa povzroči sepso. Večkrat se pojavlja pri bolnikih po operativnih posegih

in v enotah za intenzivno zdravljenje. *A. baumannii* je pogosto odporen proti različnim antibiotikom, klinično najbolj problematična je odpornost proti karbapenemom, ki je lahko posledica pridobljenih karbapenemaz ali posledica zmanjšane prepustnosti zunanje membrane. Proti karbapenemom odporni izolati *A. baumannii* se pojavljajo po vsem svetu in lahko povzročajo izbruhe bolnišničnih okužb. Kontaminacija površin v okolju pomembno prispeva h kolonizaciji bolnikov z acinetobaktri (1, 16).

P. aeruginosa je nefermentativna po Gramu negativna bakterija; je oportunistični patogen in pogosto povzroča bolnišnične okužbe pri bolnikih, ki so imunsko oslabiljeni ali imajo zaradi antibiotičnega zdravljenja spremenjeno črevesno mikrobioto. Najpogosteje povzroča bolnišnične pljučnice, okužbe sečil in bakteriemije ter okužbe kože, poseben problem predstavljajo bolniki z opeklinami. *P. aeruginosa* je naravno odporen proti številnim antibiotikom; za zdravljenje so primerne antibiotične skupine kot so fluorokinoloni (ciprofloksacin, levofloksacin), aminoglikozidi (gentamicin, tobramicin in amikacin), nekateri betalaktami (piperacilin-tazobaktam, ceftazidim, cefepim, imipenem, doripenem, meropenem) in kolistin. Mehanizmi odpornosti so različni, med njimi tudi izločanje karbapenemaz. Zaradi svojih lastnosti je *P. aeruginosa* odporen tudi proti številnim detergentom in nekaterim razkužilom. V bolnišničnem okolju pogosto kontaminira področja, kjer je večja vlažnost (vodovod, vlažilci itd.) (1, 17).

Zaradi vedno večjega števila bolnikov, ki so kolonizirani z večkratno odpornimi bakterijami, je smotno, da te bolnike, čim prej prepoznamo in jih namestimo v izolacijske sobe. V UKC Ljubljana se pri odvzemu nadzornih brisov ravnamo po priloženi tabeli 3.

Tabela 3. Odvzemi nadzornih kužnin po posameznih skupinah pacientov v UKC

	Vrsta kužnine	Pacienti premeščenemu iz tujine ali zadnjih 6 mesecev hospitaliziranemu v tujini	Pacientu iz SVZ ² in predhodno hospitaliziranemu	Pacientu ki je bil hospitaliziran v zadnjih 6 mesecih	Pacientu premeščenemu med oddelki UKCL ¹	Pacientu sprejetemu/premeščenemu v EIT ⁴ in premeščenemu iz EIT na oddelek UKCL (odvzem izvede enota, ki sprejema pacienta)	Pacientu premeščenemu iz druge bolnišnice	Pacientu pri katerem je bila v preteklosti ugotovljena kolonizacija z VOB	Kontakti 6 pacienta koloniziranega z VOB
ESBL ⁵ (E)	Bris rektuma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Opomba 1 Opomba 3	Ne za <i>E. coli</i> ⁷ ESBL ✓
MRSA (M) ⁸	Brisi nosu žrela in kožnih gub; bris rane Bris rektuma	✓	PCR ¹⁰ ✓	✓	Epidemiološka indikacija ✓	✓	✓	Natančnejša navodila se nahajajo v dokumentu ND UKCL 0227	PCR ¹⁰ ✓
VRE (V) ⁹	Bris rektuma	✓	∅	∅	∅	Epidemiološka indikacija ✓	Epidemiološka indikacija ✓	Opomba 1 Opomba 3	✓
KARBAPENEMAZE (C) ¹¹	Bris rektuma	2 odvzema v razmaku enega tedna ✓	∅	∅	∅	Epidemiološka indikacija ✓	Epidemiološka indikacija ✓	Opomba 2 Opomba 3	Glej razlago uporabljenih kartic ✓
MDR (R) ¹²	Bris rektuma in aspirat traheje ¹³	✓	∅	∅	∅	Epidemiološka indikacija ✓	Epidemiološka indikacija ✓	Opomba 2 Opomba 3	✓

Odvezem da ✓

Odvezem ne ∅

Glej opomba

Opomba 1:

Če je bil pacient 3-krat negativen, ga obravnavamo kot negativnega. Če je bil pacient v zadnjih 6 mesecih pozitiven, ga obravnavamo kot pozitivnega in je potrebna kontaktna izolacija. Če je od zadnjega odvzema minilo > 6 mesecev, je potrebna kontaktna izolacija pacienta in ponovni odvezem. Če je bil pacient v preteklosti pozitiven, nato negativen in ima dejavnike tveganja, sta potrebna 1 kontaktna izolacija in odvezem.

Opomba 2:

Pacienta ob vsaki ponovni hospitalizaciji kontaktno izoliramo in odvezememo nadzorni bris. Po prejemu rezultata obvezen posvet s SPOBO.

Opomba 3:

Kontrolirati je potrebno tudi druge kužnine, v katerih je bila dokazana večkratno odporna bakterija (npr. rana, seč, aspirat traheje, itd.).

Zaključek

Problem širjenja bakterij, ki so odporne proti številnim antibiotikom, predstavlja resno grožnjo ne samo zdravstvenemu sistemu ampak celemu svetu. S širjenjem odpornih sevov in nastankom še novih odpornosti se lahko zgodi, da se bomo vrnili v tako imenovano pred antibiotično obdobje, saj za zdravljenje tudi enostavnih okužb ne bomo imeli na voljo učinkovitih antibiotikov. Zato je pomembno da z antibiotiki ravnamo preudarno ter tako zmanjšamo selekcijski pritisk na bakterije. Z ukrepi bolnišnične higiene pa preprečujemo širjenje odporni sevov bakterij.

Literatura:

1. Lejko Zupanc T, Logar M. Večkratno odporne bakterije. V: Tomažič J, Strle F. *Infekcijske bolezni*. 2. izd. Ljubljana: Združenje za infektologijo, Slovensko zdravniško društvo, 2017:607 – 10.
2. Ventola CL. The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. *P T*. 2015;40(4):277-83.
3. Biggest threats and data. Dosegljivo na: <http://www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013/pdf/ar-threats-2013-508.pdf> (dostopano 14. 2. 2019).
4. Zilberberg MD, Shorr AF, Micek ST, Vazquez-Guillamet C, Kollef MH. Multi-drug resistance, inappropriate initial antibiotic therapy and mortality in Gram-negative severe sepsis and septic shock: a retrospective cohort study. *Critical Care* 2014; 18(6):596.
5. Lee CS, Doi Y. Therapy of Infections due to Carbapenem-Resistant Gram-Negative Pathogens. *Infect Chemother*. 2014; 46(3):149–64
6. Štrumbelj I, Pirš M, Lejko – Zupanc T. Enterobakterije, *Acinetobacter baumannii* in *Pseudomonas aeruginosa* - označevanje večkratno odpornih izolatov in okrajšave preiskav nadzornih kužnin [internet]. Slovenska komisija za ugotavljanje občutljivosti za protimikrobna zdravila (SKUOPZ). Prva izdaja, december 2015. Dosegljivo na: <http://www.imi.si/strokovna-zdruzenja/skuopz> (dostopano 14. 2. 2019).
7. Tacconelli E, Cataldo MA, Dancer SJ, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. *Clin Microbiol Infect*. 2014 Jan;20 Suppl 1:1-55. doi: 10.1111/1469-0691.12427.
8. <http://www.cdc.gov/hai/pdfs/cre/CRE-guidance-508.pdf> (dostopano 14. 2. 2019)
9. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf> (dostopano 14. 2. 2019).
10. Štrumbelj I, Pirš M, Berce I, et al. Pregled občutljivosti bakterij za antibiotike - Slovenija 2017. Ljubljana: Slovenska komisija za ugotavljanje občutljivosti za protimikrobna zdravila (SKUOPZ); 2018. 1. izdaja. Dosegljivo na: <http://www.imi.si/strokovna-zdruzenja/skuopz> (dostopano 14. 2. 2019).
11. Köck R, Mellmann A, Schaumburg F, Friedrich AW, Kipp F, Becker K. The epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Germany. *Dtsch Arztebl Int*. 2011; 108: 761-7.
12. O'Driscoll T, Crank CW. Vancomycin-resistant enterococcal infections: epidemiology, clinical manifestations, and optimal management. *Infect Drug Resist*. 2015; 8: 217-30.
13. Kassakian SZ, Mermel LA. Changing epidemiology of infections due to extended spectrum beta-lactamase producing bacteria. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2014; 3: 9.
14. Gupta N, Limbago BM, Patel JB, Kallen AJ. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: epidemiology and prevention. *Clin Infect Dis*. 2011; 53: 60-7.
15. Queenan AM, Bush K. Carbapenemases: the versatile beta-lactamases. *Clin Microbiol Rev*. 2007; 20: 440-58.
16. Pogue JM, Mann T, Barber KE, Kaye KS. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, surveillance and management. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2013; 11: 383-93.
17. Woodford N, Turton JF, Livermore DM. Multiresistant Gram-negative bacteria: the role of high-risk clones in the dissemination of antibiotic resistance. *FEMS Microbiol Rev*. 2011; 35: 736-55.
18. Odzem nadzornih kužnin na večkratno odporne bakterije. Navodila za delo. Dosegljivo na: <http://skelta/Home/Search> (dostopano: 19. 2. 2019).

STABILNOST IN KOMPATIBILNOST PARENTERALNIH ZDRAVIL ZA SISTEMSKO ZDRAVLJENJE OKUŽB Z NOSILNIMI INFUZUJSKIMI RAZTOPINAMI

STABILITY AND COMPATIBILITY OF INJECTABLE DRUGS FOR THE SYSTEMIC TREATMENT OF INFECTIONS WITH INFUSION SOLUTIONS

Špela Urh, mag. farm. spec.

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Lekarna
spela.urh@kclj.si

Izvleček

V bolnišnicah se zdravila za sistemsko zdravljenje okužb bolnikom pogosto dajejo parenteralno. Zdravila, ki se uporabljajo za parenteralno zdravljenje, vsebujejo odmerke zdravilne učinkovine in nosilne raztopine, ki so prilagojeni potrebam posameznega bolnika. So sterilne in apirogene raztopine ali suspenzije, brez prisotnih delcev, ki vsebujejo točno določeno vrsto in količino zdravilnih učinkovin. Kompatibilne so s topilom in nosilno raztopino ter fizikalno-kemijsko stabilne v določenem časovnem obdobju. Priprava in aplikacija parenteralnih zdravil je kompleksen postopek, ki zahteva več korakov. To predstavlja večjo možnost pojava napak tako pri sami pripravi raztopine zdravila, kot pri aplikaciji, kar lahko prispeva k pojavu zapletov pri bolniku.

Ključne besede: Nekompatibilnost, fizikalno – kemijska stabilnost, obarjanje, Y-nastavek

Abstract

In hospitals, systemic treatment for infections is often administered parenterally to patients. The drugs used for parenteral therapy contain the doses of the active substance and the infusion solution that are adapted to the individual patient's needs. They are sterile and apirogenic solutions or suspensions, without particles containing a specific type and amount of active substances. They are compatible with solvent and infusion solution and are physicochemical stable over a certain period of time. The preparation and application of parenteral drugs is a complex process requiring several steps. There is a greater possibility of occurrence of errors, both in the preparation of the drug solution itself and in the application, which can contribute to the occurrence of complications in the patient.

Key words: Incompatibility, physicochemical stability, precipitation, Y-connector

UVOD

Zdravila za parenteralno aplikacijo se v večini bolnišnic pripravljajo na bolnišničnih oddelkih. Vse osebe, ki sodelujejo pri pripravi morajo pridobiti znanje in veščine, ki jih potrdi odgovorna oseba. Zdravilo za parenteralno aplikacijo je treba pripraviti skladno z zahtevami predpisovalca, pri čemer je treba upoštevati tehnična navodila proizvajalcev zdravil (Povzetek glavnih značilnosti zdravila pod točko 6.6.) in navodila za varno rokovanje z zdravili, ki jih pripravi lekarna. V Univerzitetnem Kliničnem Centru Ljubljana imamo napisan standardni operativni postopek SOP UKCL LEK 039: Pravilna in varna uporaba zdravil - Priprava zdravil za parenteralno uporabo. Navodilo je namenjeno zdravstvenim delavcem, ki pripravljajo zdravila za parenteralno aplikacijo na oddelkih bolnišnice.

Zelo pomembno je dobro sodelovanje med vsemi zdravstvenimi delavci, ki sodelujejo pri predpisovanju, pripravi in aplikaciji parenteralnih zdravil ter farmacevti. Ti na podlagi različne strokovne literature in svojega znanja, zdravstvenim delavcem svetujejo glede pravilne in varne priprave parenteralnih zdravil, njihovi stabilnosti in shranjevanju, optimalnemu intravenskemu dajanju z vidika združljivosti (kompatibilnosti) ob sočasnem dajanju več zdravil na isti venski dostop ter pripravijo navodila oziroma priporočila, ki so zdravstvenim delavcem v pomoč pri sami pripravi in aplikaciji zdravil.

Priprava parenteralnih zdravil za sistemsko zdravljenje okužb

Zdravila, iz katerih se izdelujejo parenteralna zdravila za sistemsko zdravljenje okužb so lahko v obliki raztopine za injiciranje in/ali infundiranje, liofiliziranega praška (lioilizata) ali v obliki koncentrata za raztopino za infundiranje.

Zdravila v obliki raztopin, se lahko uporabijo za direktno aplikacijo ali predstavljajo osnovno raztopino zdravila, ki jo uporabimo za pripravo zdravila v obliki infuzijske raztopine. Kadar je koncentracija zdravilne učinkovine v raztopini previsoka, raztopino redčimo z ustrežno infuzijsko raztopino do priporočene koncentracije, ki je učinkovita in varna za bolnika.

Zdravilo v obliki liofiliziranega praška se mora najprej raztopiti z ustrežno količino topila, ki je kompatibilno z zdravilno učinkovino. Topila so običajno voda za injekcije, 0,9% infuzijska raztopina NaCl, 5% infuzijska raztopina glukoze ali druga topila, ki jih zdravilo priloži proizvajalec. Tako pripravljena raztopina, imenovana osnovna raztopina zdravila, se uporabi za dajanje v obliki injekcije ali infuzije ali pa se naprej redči s kompatibilno infuzijsko raztopino (0,9% injekcijsko raztopino NaCl ali 5% injekcijsko raztopino glukoze).

Pri nekaterih zdravilih je pri raztapljanju praška volumen pripravljene raztopine večji od volumna dodanega topila. Ta dodatni volumen imenujemo volumen izpodrinjene tekočine zaradi zdravilne učinkovine (»displacement value«). Upoštevanje povečanja volumna je pomembno pri pediatričnih bolnikih, kjer pri izdelavi zdravila lahko uporabimo le del pripravljene osnovne raztopine zdravila.

Povečanje volumna osnovne raztopine zdravila po dodatku topila liofilizatu je treba upoštevati pri naslednjih zdravilih: azitromicin, cefepim, ceftazidim, cefotaksim, ceftriakson, cefuroksim, piperacilin/tazobaktam in ceftolozan/tazobaktam (Povzetek glavnih značilnosti za posamezno zdravilo (SmPC), LexiComp, 2019).

Zdravilna učinkovina v obliki koncentrata za infundiranje ni primerna za direktno aplikacijo in jo je treba predhodno redčiti z infuzijsko raztopino, ki je kompatibilna z zdravilno učinkovino.

Tabela 1: Navodilo za pripravo osnovne raztopine zdravila – primer

Zaščiteno ime zdravila 1 g cefepim			Prašek za raztopino za injiciranje ali infundiranje	Proizvajalec	SOBNA TEMPERATURA
OSNOVNA RAZTOPINA (OR)	Priprava OR			Fizikalno-kemijska stabilnost OR*	Opomba
	Topilo	Količina topila	Koncentracija OR		
	voda za injekcije ali 0,9% NaCl ali 5% glukoza	10 ml	~90 mg/ml	2 uri na sobni T ali 24 ur v hladilniku (2 - 8°C) ¹	Volumen osnovne raztopine se po dodatku topila poveča za 1,4 ml. 11,4 ml osnovne raztopine vsebuje 1 g cefepima. ¹

*Osnovne raztopine zdravil in končne raztopine za aplikacijo, izdelane pod aseptičnimi pogoji ali z validiranim aseptičnim postopkom dela, ki zagotavlja tudi mikrobiološko stabilnost raztopin, so fizikalno-kemijsko stabilne toliko časa, kot je navedeno v preglednici za posamezno zdravilno učinkovino. Če zdravilo izdelujemo v pogojih, ki niso aseptični, in s postopkom dela, ki ni validiran, ga moramo izdelati tik pred aplikacijo oziroma največ eno uro pred aplikacijo.¹ Povzetek temeljnih značilnosti zdravila xxx® 1 g, proizvajalca xxx, revidirano september 2015.

Stabilnost

Stabilnost raztopine je definirana kot časovno obdobje, v katerem pripravek, ki je shranjen pod določenimi pogoji, vsebuje najmanj 90% začetne koncentracije aktivne učinkovine. Glavne značilnosti zdravila ostajajo enake ali so le malo spremenjene, tveganje za nastanek potencialno toksičnih razgradnih produktov pa je majhno (Dellamorte Bing, 2013; Roškar, 2013; Hadaway, 2018).

Na stabilnost raztopine zdravila lahko vplivajo koncentracija zdravilne učinkovine v raztopini, pH raztopine, temperatura shranjevanja, prisotnost kisika, svetloba, kontaminacija raztopine z mikroorganizmi in kompatibilnost med vsebnikom in raztopino zdravila (Trissel, 2011; Mole, 2015; Hadaway, 2018).

Raztopine, ki imajo višjo koncentracijo zdravilne učinkovine v injekcijski ali infuzijski raztopini so praviloma manj stabilne. Pri slabše topnih zdravilnih učinkovinah lahko pri previsokih koncentracijah v infuzijski raztopini pride do nastanka oborine (precipitacije) (Tegelj et al., 2010).

Zdravilne učinkovine so lahko šibke kisline ali šibke baze in so stabilne v rahlo kislem ali nevtralnem pH območju (večina v območju pH od 4 do 8). Pri visokih (alkalno območje) ali nizkih (kislo območje) vrednostih pH raztopine se zdravilne učinkovine lahko razgradijo, lahko se spremeni topnost učinkovine ali pride do spremembe strukture molekule učinkovine (Tegelj et al., 2010, Trissel, 2011).

Na primer, stabilnost raztopine eritromicina je odvisna od pH raztopine;

Eritromicin je v obliki liofiliziranega praška, ki ga raztopimo z vodo za injekcije, nato pa redčimo z 0,9% injekcijsko

raztopino NaCl. Tako pripravljena raztopina eritromicina je stabilna pri pH 6 do 8. Če vodno raztopino eritromicina redčimo s 5% injekcijsko raztopino glukoze, ki ima kisel pH, pride zaradi spremembe pH raztopine do razgradnje eritromicina. Pri redčenju s 5% injekcijsko raztopino glukoze moramo pH raztopine 5% glukoze pred dodatkom vodne raztopine eritromicina uravnati z dodatkom ustreznega volumna 1 M injekcijske raztopine natrijevega hidrogena karbonata (Mole K., 2015, SmPC za zdravilo, ki vsebuje eritromicin, LexiComp, 2019).

Pri shranjevanju parenteralnih zdravil pri neustrezni temperaturi lahko pride do razgradnje zdravilne učinkovine (hidroliza) ali spremembe strukture molekule učinkovine (oksidacija, redukcija). Posledica je manjša terapevtska učinkovitost zdravila. Pripravljena zdravila shranjujemo v skladu z navodili proizvajalca na sobni temperaturi (18 do 24°C) ali v hladilniku (2 do 8°C). Zdravila, ki so stabilna na sobni temperaturi ne smemo shranjevati blizu vira toplote, zdravila, ki so stabilna v hladilniku pa ne smejo zmrzniti.

Razgradnja zdravilne učinkovine zaradi prisotnosti atmosferskega kisika se imenuje oksidacija. Produkti oksidacije so običajno obarvani (raztopina pripravka se obarva), lahko so tudi toksični.

Zdravila, ki so občutljiva na svetlobo, je treba pred svetlobo ustrezno zaščititi. Neposredna dnevna svetloba ali drugi močni viri UV žarkov lahko povzročijo razgradnjo zdravilne učinkovine (fotolizo) ali strukturne spremembe molekule učinkovine. Pri večini parenteralnih zdravil občutljivih na svetlobo sistema za aplikacijo zdravila ni treba ščititi pred svetlobo, če pa je to potrebno, je navedeno v navodilu proizvajalca. (Tegelj, et al., 2010; Mole, 2015; Ahmad, et al, 2016).

Zavedati se moramo, da med samo pripravo zdravila in neustreznim shranjevanjem izdelanega pripravka obstaja verjetnost mikrobiološke kontaminacije pripravka.

Pri pripravi parenteralnih zdravil je zelo pomembno, da se zdravila, ki se izdelujejo na bolnišničnem oddelku, v nekontroliranih pogojih, izdelujejo z aseptično tehniko dela, skladno s tehniko »brez dotikanja«. Obvezna je uporaba osebne zaščitne opreme (kapa, maska, rokavice, zaščitni plašč ali predpasnik).

Parenteralna zdravila pripravljena v nekontroliranem okolju, je treba uporabiti takoj ali v 1 uri po končani pripravi (The United States Pharmacopoeia 34, 2011). Tako preprečimo razvoj mikroorganizmov in uporabo kontaminiranih zdravil pri bolniku. Prav tako tudi proizvajalci zdravil, v svojih navodilih navajajo, da je z mikrobiološkega stališča treba zdravilo uporabiti takoj, razen, če sta bili rekonstitucija in redčenje opravljena v kontroliranih in validiranih aseptičnih pogojih. Če zdravilo ni uporabljeno takoj, je za trajanje in pogoje shranjevanja odgovoren uporabnik (Longuet, et al, 2016).

Če se zdravila za parenteralno aplikacijo na oddelku pripravljajo v brezprašni komori, ki se nahaja v ustreznem prostoru, je treba upoštevati čas in pogoje shranjevanja, ki sta v skladu z navodili proizvajalca zdravila. Proces izdelave parenteralnih zdravil mora biti validiran. Postopek validacije pa se izvede v sodelovanju z lekarno. Izdelano zdravilo se lahko uporabi v 24 urah, če je bila raztopina shranjena pod ustreznimi pogoji in je fizikalno-kemijsko stabilna v tem časovnem obdobju (od začetka priprave do konca aplikacije zdravila). Enako velja za ostanke raztopin v viali ali raztopine koncentratov (SOP UKCL LEK 039).

Pri pripravi in izdelavi zdravil se uporabljajo pripomočki (brizge, igle, brez igelni konekti, zamaški, infuzijski sistemi) in vsebniki, katerih material mora biti kompatibilen z raztopino zdravila. V primeru adsorpcije zdravilne učinkovine na stene vsebnika se koncentracija zdravilne učinkovine v pripravku zmanjša, posledično se zmanjša terapevtska učinkovitost zdravila.

Kompatibilnost

Kompatibilnost (združljivost) dveh ali več raztopin zdravil pomeni, da v času priprave, shranjevanja in aplikacije zdravila ne sme priti do nobenih fizikalno-kemijskih sprememb. Raztopina mora biti bistra, brez prisotnih delcev, brez izrazite spremembe barve, brez sproščanja plinov (Trissel, 2011; Mole, 2015).

Nekompatibilnost (nezdružljivost) je neželena reakcija, ki lahko nastopi med zdravilno učinkovino in topilom, med zdravilno učinkovino in infuzijsko raztopino ali med dvema raztopinama zdravilne učinkovine. Med nekompatibilnimi raztopinami lahko pride zaradi fizikalnih ali kemijskih reakcij do obarjanja raztopine, izrazite spremembe barve ali do razpada zdravilne učinkovine. Posledica je manjša koncentracija aktivne zdravilne učinkovine in s tem manjši terapevtski učinek zdravila; lahko pride tudi do nastanka toksičnih produktov. Nekaterih reakcij, med nekompatibilnimi raztopinami s prostim očesom ne vidimo. Določiti jih lahko le z analiznimi metodami (Josephson, 2006; Dellamorte Bing, 2013).

Med raztopinami nekaterih zdravil lahko nastopijo tudi neželene antagonistične (zmanjšan učinek) ali sinergistične reakcije (povečan učinek). Posledice teh reakcij lahko določimo le z analiznimi metodami, z merjenjem koncentracije

zdravilne učinkovine v pripravku (Phelps et al., 2010).

Primer take reakcije je istočasno dajanje parenteralne raztopine aminoglikozidnih antibiotikov (npr. amikacina, gentamicina, tobramicina) in penicilinskih antibiotikov (npr. ampicilina, benzilpenicilina), pri čemer lahko pride do zmanjšanja terapevtskega učinka aminoglikozidnih antibiotikov (Phelps et al., 2010). Vezava beta laktamskega obroča penicilinskega antibiotika na amino skupino aminoglikozidnega antibiotika povzroči deaktivacijo aminoglikozidnega antibiotika. Interakcijo preprečimo z ločeno aplikacijo skozi drug infuzijski sistem ali z aplikacijo penicilinskega antibiotika 1 uro pred ali 1 uro po aplikaciji aminoglikozidnega antibiotika. Pred in po aplikaciji antibiotika je treba infuzijski sistem sprati s kompatibilno infuzijsko raztopino.

Dejavniki, ki vplivajo na kompatibilnost med posameznimi raztopinami, so vrsta topila ali nosilne raztopine, pH raztopine, koncentracija, material vsebnika in infuzijskega sistema ter pomožne snovi (konzervansi, pufri, stabilizatorji, topila) (Dellamorte Bing, 2013).

Tabela 2: Zdravila za sistemsko zdravljenje okužb, ki se lahko redčijo samo z 0,9% NaCl

Zdravilna učinkovina	Topilo	Kompatibilna infuzijska raztopina	OPOMBE
amoksisilin/ klavulanska kislina	voda za injekcije	0,9% NaCl	<ul style="list-style-type: none"> - Razpad amoksisilin/klavulanske kisline pri redčenju s 5% glukozo (sprememba pH raztopine). - Bolj koncentrirane raztopine so manj stabilne – razpad učinkovine. - Pred in po aplikaciji amoksisilin/klavulanske kisline infuzijski sistem sprati z 0,9% NaCl.
daptomicin	voda za injekcije	0,9% NaCl	<ul style="list-style-type: none"> - Razpad daptomicina pri redčenju s 5% glukozo. - Pred in po aplikaciji daptomicina infuzijski sistem sprati z 0,9% NaCl.
eritromicin	voda za injekcije	0,9% NaCl	<ul style="list-style-type: none"> - Razpad eritromicina pri redčenju s 5% glukozo (sprememba pH raztopine). - če redčimo s 5% glukozo je treba pH raztopine 5% glukoze predhodno uravnati z ustrežno količino 1 M natrijevega hidrogen karbonata.
ertapenem	voda za injekcije ali 0,9% NaCl	0,9% NaCl	<ul style="list-style-type: none"> - Razpad ertapenema pri redčenju s 5% glukozo (sprememba pH raztopine). - Pred in po aplikaciji ertapenema infuzijski sistem sprati z 0,9% NaCl.
kaspofungin	voda za injekcije	0,9% NaCl	<ul style="list-style-type: none"> - Razpad kaspofungina pri redčenju s 5% glukozo. - Pred in po aplikaciji kaspofungina infuzijski sistem sprati z 0,9% NaCl.
kolistin	voda za injekcije ali 0,9% NaCl	0,9% NaCl	<ul style="list-style-type: none"> - Razpad kolistina pri redčenju s 5% glukozo. - Pred in po aplikaciji kaspofungina infuzijski sistem sprati z 0,9% NaCl.

Viri: Povzetek temeljnih značilnosti zdravila (SmPC) za posamezno zdravilo; LexiComp Online. Available at: <http://online.lexi.com/lco/action/home> 9.1. 2019<; Lekarna UKCLJ, 2015. ND UKCL LEK 005: Priprava in shranjevanje parenteralnih pripravkov z zdravilnimi učinkovinami za sistemsko zdravljenje okužb ter navodila in opozorila za aplikacijo pri otrocih; Lekarna UKCLJ, 2018. TAB UKCL LEK 0033: Priprava in shranjevanje zdravil za parenteralno aplikacijo.

Tabela 3: Zdravila za sistemsko zdravljenje okužb, ki se lahko redčijo samo s 5% glukozo

Zdravilna učinkovina	Topilo	Kompatibilna infuzijska raztopina	OPOMBE
amfotericin B	voda za injekcije brez konzervansov	5% glukoza	<ul style="list-style-type: none"> - Nekompatibilen z 0,9% NaCl, ne sme se mešati z drugimi zdravili in elektroliti, nekompatibilen s konzervansi v topilu – nastane oborina. - Pred in po aplikaciji amfotericina infuzijski sistem sprati s 5% glukozo.

Viri: Povzetek temeljnih značilnosti zdravila (SmPC) za posamezno zdravilo; LexiComp Online. Available at: <http://online.lexi.com/lco/action/home> `9.1. 2019«; Lekarna UKCLJ, 2015. ND UKCL LEK 005: Priprava in shranjevanje parenteralnih pripravkov z zdravilnimi učinkovinami za sistemsko zdravljenje okužb ter navodila in opozorila za aplikacijo pri otrocih; Lekarna UKCLJ, 2018. TAB UKCL LEK 0033: Priprava in shranjevanje zdravil za parenteralno aplikacijo.

Zdravila, ki so kompatibilna samo s 5% injekcijsko raztopino glukoze ali samo z 0,9% injekcijsko raztopino NaCl, ne smejo teči istočasno na Y-nastavek infuzijskega sistema in jih je treba aplicirati ločeno.

Pri različnih pH vrednostih raztopin zdravila (zlasti če je ena raztopina bazična, druga pa kislja) lahko pride do obarjanja zdravilne učinkovine. To se lahko zgodi če dodajamo raztopine z različno vrednostjo pH v isti vsebnik ali skozi isti infuzijski sistem (Mole, 2015).

Različne koncentracije zdravilnih učinkovin v raztopini lahko vplivajo na kompatibilnost z drugimi parenteralnimi raztopinami zdravil. Pri raztopinah z visoko koncentracijo zdravilne učinkovine obstaja večja verjetnost, da bodo nekompatibilne z drugimi raztopinami. Pogosto nastane oborina (Bentley, 2015; Longuet, 2016).

Razpoložljivost zdravilne učinkovine, se zmanjša pri vezavi na stene vsebnika, ali pri vezavi na set za aplikacijo zdravila ali na »in line« filter (Bently, 2015).

Reakcije med nekompatibilnimi zdravili lahko nastopijo, kadar različne raztopine zdravil dodajamo v isti vsebnik, kadar se različne raztopine zdravil mešajo v istem lumnu infuzijskega sistema, ko jih dodajamo skozi Y-nastavek ali jih dajemo eno za drugo v isti lumen infuzijskega sistema.

Raztopin zdravil, za katere je dokazano, da so med seboj nekompatibilne, se ne sme mešati v istem vsebniku ali dajati skozi isti lumen infuzijskega sistema. Na primer, vankomicin, če je le mogoče, dajemo ločeno od drugih zdravil, ker je nekompatibilen z velikim številom zdravil (Trissel, 2011; Mole, 2015; Longuet, 2016). Če to ni mogoče, se priporoča posvet s farmacevtom, ki na podlagi razpoložljive literature in izkušenj svetuje, kako najti najbolj optimalen vrstni red dajanja predpisanih zdravil. To je še posebej pomembno pri kritično bolnih, ki in prejemajo veliko število parenteralnih zdravil, še posebej pri bolnikih, ki so volumsko omejeni in ko spiranje lumna sistema po aplikaciji vsakega zdravila ni sprejemljivo.

Tabela 4: Nekateri primeri nezdržljivih zdravil in/ali infuzijskih raztopin

Učinkovine/ infuzijske raztopine	Vzroki	Ukrepi
Amfotericin in raztopina, ki vsebuje elektrolite (npr. 0,9% NaCl)	obarjanje amfotericina	<ul style="list-style-type: none"> - Amfotericin vedno raztapljamo z vodo za injekcije BREZ konzervansov (obarjanje amfotericina s konzervansi). - Raztopino za infundiranje pripravimo SAMO s 5% glukozo! - Raztopina amfotericina se ne sme mešati ali dajati istočasno na Y-konekt z drugimi zdravili ali raztopinami, ki vsebujejo elektrolite! - Pred in po aplikaciji amfotericina je treba infuzijski sistem sprati s 5% glukozo.

Učinkovine / infuzijske raztopine	Vzroki	Ukrepi
Cefalosporinski antibiotiki in aminoglikozidni antibiotiki	zmanjšán terapevtski učinek aminoglikozidnih antibiotikov	<ul style="list-style-type: none"> - Ločena aplikacija zdravil, skozi drug infuzijski sistem ali aplikacija cefalosporinskega antibiotika 1 uro pred ali 1 uro po aplikaciji aminoglikozidnega antibiotika. - Pred in po aplikaciji antibiotika je treba infuzijski sistem sprati s kompatibilno infuzijsko raztopino.
Cefepim, aminoglikozidni antibiotik, vankomicin, metronidazol	obarjanje, raztopina postane motna	<ul style="list-style-type: none"> - Ločena aplikacija zdravil skozi drug infuzijski sistem. - Pred in po aplikaciji antibiotika je treba infuzijski sistem sprati s kompatibilno infuzijsko raztopino.
Ceftazidim in natrijev hidrogen karbonat	obarjanje ceftazidima	<ul style="list-style-type: none"> - Ločena aplikacija zdravil skozi drug infuzijski sistem. - Pred in po aplikaciji antibiotika je treba infuzijski sistem sprati s kompatibilno infuzijsko raztopino.
Ceftriakson in raztopina, ki vsebuje kalcij (kalcijev glukonat, CaCl ₂ , Ringerjeva in Hartmannova raztopina, ¼ Ringerjeve raztopine v 5% glukozi, glukoza z elektroliti in ostale elektrolitske raztopine, parenteralna prehrana)	obarjanje ceftriaksona	<ul style="list-style-type: none"> - Ločena aplikacija (raztopine, ki vsebujejo kalcij se ne smejo mešati ali dajati istočasno skozi Y-nastavek ali isti infuzijski sistem s ceftriaksonom!) - Pred in po aplikaciji antibiotika je treba infuzijski sistem sprati s kompatibilno infuzijsko raztopino.
Eritromicin in 5% glukoza	razpad eritromicina (sprememba pH raztopine)	<ul style="list-style-type: none"> - Infuzijska raztopina eritromicina se pripravlja vedno v 0,9% NaCl! - Nikoli se ne sme pripravljati z zdravili, ki imajo nizek pH (5% glukoza) ali dajati skupaj z zdravili, ki imajo nizek pH (npr. linezolid).
Imipenem/cilastatin in raztopine, ki vsebujejo laktat (npr. Ringer Laktat)	razpad imipenem/cilastatina	<ul style="list-style-type: none"> - Imipenem/cilastatin raztapljamo z vodo za injekcije ali 0,9% NaCl. - Imipenem/cilastatin je bolj stabilen v 0,9% NaCl. - Ločena aplikacija (raztopine, ki vsebujejo laktat se ne smejo mešati ali dajati istočasno skozi Y-nastavek ali isti infuzijski sistem z imipenem/cilastatinom). - Pred in po aplikaciji antibiotika je treba infuzijski sistem sprati z 0,9% NaCl.
Penicilinski antibiotiki in aminoglikozidni antibiotiki	zmanjšán terapevtski učinek aminoglikozidnih antibiotikov	<ul style="list-style-type: none"> - Ločena aplikacija zdravil, skozi drug infuzijski sistem ali aplikacija penicilinskega antibiotika 1 uro pred ali 1 uro po aplikaciji aminoglikozidnega antibiotika. - Pred in po aplikaciji antibiotika je treba infuzijski sistem sprati s kompatibilno infuzijsko raztopino.

Viri: Povzetek temeljnih značilnosti zdravila (SmPC za posamezno zdravilo); LexiComp Online. Available at: <http://online.lexi.com/lco/action/home> 9.1. 2019; Phelps et al., 2010«;

Pri pripravi parenteralnih zdravil moramo upoštevati veliko dejavnikov, ki lahko vplivajo na varno, kakovostno in učinkovito protimikrobno zdravljenje. Mnogo podatkov o stabilnosti, kompatibilnosti ali drugih posebnostih priprave ali dajanju posameznega zdravila za parenteralno aplikacijo ni navedeno v povzetku glavnih značilnosti (SmPC) in jih je treba poiskati v drugih strokovnih virih. Za ugotavljanje kompatibilnosti med zdravilno učinkovino in topilom, zdravilno učinkovino in infuzijsko raztopino in med raztopinami različnih zdravil farmacevti uporabljamo različno strokovno literaturo in baze podatkov zdravil: Povzetek glavnih značilnosti za posamezno zdravilo, Handbook on Injectable drugs, Pediatric injectable drugs, LexiComp, Stabilis 4, Neofax in strokovne članke stabilnostnih in kliničnih študij za posamezna zdravila.

V izogib napakam, ki lahko vodijo k zapletom, povezanih z zdravili, smo v lekarni UKCL izdelali tabele, ki so medicinskim sestram v pomoč pri pravilni izdelavi in varni aplikaciji zdravil za parenteralno aplikacijo, zdravnikom pa pri pravilnem predpisovanju terapije (ND UKCL LEK 005, TAB UKCL LEK 0033).

Posledice za bolnika zaradi nekompatibilnosti med raztopinami zdravil

Posledice, do katerih lahko pride zaradi dajanja nekompatibilnih zdravil, so lahko nevarne za bolnika. Nastala oborina in/ali toksični produkti razgradnje zdravilne učinkovine lahko povzročijo več zapletov: zaporo katetra, poškodbo kapilar, tromboflebitis, trombozo, lokalne in sistemske alergijske reakcije, težave z dihanjem, pljučno embolijo, hudo okvaro ledvic ali jeter, miokarditis, toksični šok ali multiorgansko odpoved (Mole, 2015; Anon, 2019).

V kakšni meri bodo posledice nekompatibilnosti med zdravili vplivale na bolnika, je odvisna od starosti bolnika, teže, vrste in resnosti bolezni. Posledice zapletov zaradi nekompatibilnosti med raztopinami so najhujše pri novorojenčkih in otrocih (Höpner, 2007).

Ukrepi za preprečevanje nastanka nekompatibilnosti med raztopinami

- Upoštevanje navodil v Povzetku glavnih značilnosti zdravila, pod točko 6.6.
- Uporaba navodil za pripravo zdravil, shranjevanje in aplikacijo zdravil, ki jih pripravi bolnišnična lekarna.
- Pred izdelavo zdravila je treba vedno preveriti za vsako zdravilo posebej, če smo uporabili pravo topilo, osnovno raztopino zdravila razredčili s pravo nosilno raztopino in pripravili raztopino zdravila s priporočeno koncentracijo.
- Pred aplikacijo zdravila preverimo, da je raztopina bistra in brez delcev.
- Ločena aplikacija nekompatibilnih parenteralnih zdravil.
- Ocenimo možnost, da začasno ustavimo dajanje enega zdravila, medtem ko se daje drugo, nekompatibilno zdravilo, ne da bi bila ogrožena oskrba bolnika. Pred in po aplikaciji zdravila lumen speremo s kompatibilno infuzijsko raztopino.
- Uporaba več lumenskih katetrov, ki omogočajo ločeno aplikacijo več zdravil hkrati.
- Spiranje infuzijskega sistema, ko se zdravila dajejo zaporedoma skozi eno infuzijsko linijo. Za spiranje se večinoma uporablja 0,9% injekcijska raztopina NaCl. V redkih primerih, ko to ni mogoče spiramo s 5% injekcijsko raztopino glukoze. Voda za injekcije ni primerna za spiranje, ker voda povzroči hemolizo eritrocitov. Hitrost spiranja mora biti enaka hitrosti injiciranja ali infundiranja raztopine zdravila (The United Kingdom Injectable Medicines Guide, 2013).
- Skrbno spremljanje bolnika med aplikacijo zdravil zaradi morebitnih nekompatibilnosti med raztopinami zdravil (preverjanje raztopin zdravil v vsebnikih, preverjanje mesta na Y-nastavku, kjer se dve raztopini zdravil združita, preverjanje infuzijskih sistemov, mesta injiciranja zaradi morebitnega pojava tromboflebitisa, spremljanje bolnika glede morebitnih znakov za odpoved organov; ker med nekompatibilnimi zdravili lahko pride do razpada zdravilne učinkovine ali manjšega terapevtskega učinka, je treba spremljati tudi uspešnost zdravljenja.
- Če ima bolnik predpisanih več zdravil ali če ima samo eno lumenski infuzijski sistem, se priporoča, posvet z bolnišničnim farmacevtom o njihovi kompatibilnosti in dajanju skozi Y-nastavek infuzijskega sistema, o vrstnem redu dajanja zdravil oziroma o možnosti dajanja zdravil tudi skozi periferni venski kanal. Če to ni mogoče je treba po posvetu z zdravnikom razmisliti o drugi poti aplikacije (npr. intramuskularno) ali zamenjavi zdravila.
- Uporaba »in line« filterov.

Tabela 5: Navodilo za pripravo, shranjevanje in aplikacijo zdravila - primer

ZASČITENO IME 1 g/0,5g		ceftolozan + tazobaktam		Prášek za koncentrat za raztopino za infundiranje	Proizvajalec	HLADILNIK 2° C – 8° C
OSNOVNA RAZTOPINA (OR)	Topilo	Količina toplila	Koncentracija OR	Fizikalno-kemijska stabilnost OR*	Opombe	Volumen osnovne raztopine se po dodatku toplila poveča za 1,4 ml tako da 11,4 ml osnovne raztopine (OR) vsebuje 1 g ceftolozana in 500 mg tazobaktama. ^{1,2} Pripravljena raztopina se NE SME uporabiti za aplikacijo in jo je treba OBVEZNO naprej redčiti! ¹
	voda za injekcije ali 0,9% NaCl	10 ml	132 mg/ml ceftolozona + tazobaktama to je: 88 mg/ml ceftolozana + 44 mg tazobaktama	24 ur na sobni T		
Priprava raztopine za aplikacijo						
RAZTOPINA ZA APLIKACIJO	N način aplikacije	Nosilna raztopina	Priporočen volumen nosilne raztopine oz. koncentracija učinkovine v gotovnem zdravilu	Čas / hitrost aplikacij ^{P*}	Fizikalno-kemijska stabilnost gotovega zdravila*	Opombe
	<i>iv infuzija</i>	0,9% NaCl ali 5% glukoza	Priporočen volumen nosilne raztopine ^{1,2} : 100 ml Priporočena redčenja – prilagoditev odmerka pri bolnikih z okvaro ledvic ¹ : 11,4 ml OR (1 g ceftolozana/500 mg tazobaktama) dodamo v 100 ml 0,9% NaCl ali 5% glukoze ali 5,7 ml OR (500 mg ceftolozana/250 mg tazobaktama) dodamo v 100 ml 0,9% NaCl ali 5% glukoze ali 2,9 ml OR (250 mg ceftolozana/125 mg tazobaktama) dodamo v 100 ml 0,9% NaCl ali 5% glukoze ali 1,2 ml OR (100 mg ceftolozana/50 mg tazobaktama) dodamo v 100 ml 0,9% NaCl ali 5% glukoze			Raztopina za infundiranje se lahko obarva rahlo rumeno, kar pa ne vpliva na učinkovitost zdravila. ^{1,2}
POSEBNA NAVODILA IN OPOZORILA	Odmerek zdravila je izražen kot kombinacija ceftolozana in tazobaktama! ^{1,2}		Skrbno opazovanje bolnika, ker lahko nastopijo resne preobčutljivostne reakcije. Takrat je treba infuzijo takoj prekiniti in ustrezno ukrepati. ¹	Ena viala vsebuje 10 mmol (230 mg) natrija. Če se prašek raztopi z 10 ml raztopine 0,9% NaCl, vsebuje viala 11,5 mmol (265 mg) natrija. ¹		

*Osnovne raztopine zdravil in končne raztopine za aplikacijo, izdelane pod aseptičnimi pogoji ali z validiranim aseptičnim postopkom dela, ki zagotavlja tudi mikrobiološko stabilnost raztopin, so fizikalno-kemijsko stabilne toliko časa, kot je navedeno v preglednici za posamezno zdravilno učinkovino. Če zdravilo izdelujemo v pogojih, ki niso aseptični, in s postopkom dela, ki ni validiran, ga moramo izdelati tik pred aplikacijo oziroma največ eno uro pred aplikacijo.

Viri: Povzetek temeljnih značilnosti zdravila xxx® 1 g/ 0,5 g, proizvajalca xxx, revizirano septembra 2015; Lexicomp. Available at: <http://online.lexi.com/co/action/home>. [31.1.2019]

Zaključek

Podatki o kompatibilnosti med parenteralnimi raztopinami niso vedno na voljo, zato je pomembno, da uporabimo vse razpoložljive vire.

Če vidimo, da se v pripravku zdravilna učinkovina obarja, se raztopina obarva ali pomotni, potem lahko sklepamo, da gre za nekompatibilnost med posameznimi sestavinami. Določena odstopanja, na primer v spremembi barve, so v nekaterih primerih sicer dovoljena, vendar morajo biti tudi navedena v SmPC-ju za določeno zdravilo. Nekaterih reakcij, med nekompatibilnimi raztopinami s prostim očesom sicer ne vidimo, jih pa lahko zaznamo kot manjši terapevtski učinek zdravila. V primeru, ko kompatibilnost med zdravili ni čisto jasna, je treba na podlagi razpoložljive literature in izkušenj oceniti tveganje in koristi o uporabi zdravila. Kompatibilnost med posameznimi raztopinami zdravil je namreč zelo odvisna od koncentracije učinkovine v raztopini, pH vrednosti raztopine in vrste infuzijske raztopine. Kadar obstaja možnost pojava fizikalno-kemijskih sprememb zdravilne učinkovine, je treba skrbno spremljati prehodnost venskega katetra, mesto injiciranja/ infundiranja, stanje žile, klinično stanje bolnika ter učinek delovanja zdravila.

Literatura:

1. Ahmad I., Ahmed S., Anwar Z., Ali Sheraz, M., Sikorski, M. 2016. Photostability and Photostabilization of Drugs and Drug Products. International Journal of Photoenergy Volume 2016, Article ID 8135608. Available at: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8135608> [8.1. 2019].
2. Anon., 2019. Drug incompatibility: Risk prevention in infusion therapy. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/8d2c/c2f934754572543867f6114ba1f6fd00a7ea.pdf> [8.1.2019].
3. Bentley J., Heard K., Collins G., Chung C., 2015. Mixing medicines: how to ensure patient safety, The Pharmaceutical Journal, Available at: <https://www.pharmaceutical-journal.com/download?ac=1068636> [29.1. 2019].
4. Dellamorte Bing, C. & Nowobilski-Vasilios. A., 2013. Extended stability for parenteral drugs, 5th ed., Maryland: American society of health-system pharmacists, pp.3-6.
5. Hadaway L., 2018. Infusion therapy made incredible easy, 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, pp. 198-208.
6. Höpner J. H., Schulte A., Thiessen J., Knuf M., Huth, R. G., 2007. Preparation of a compatibility chart for intravenous drug therapy in neonatal and pediatric intensive care units. Klinische Padiatrie. 219(1), pp. 37-43.
7. Josephson DL., 2006. Risks, complications, and adverse reactions associated with intravenous infusion therapy. In: Josephson DL., ed. Intravenous infusion therapy for medical assistants. The American association of Medical Assistants. Clifton Park: Thomson Delmar Learning 2006; pp. 56-82.
8. Lekarna UKCLJ, 2015. ND UKCL LEK 005: Priprava in shranjevanje parenteralnih pripravkov z zdravilnimi učinkovinami za sistemsko zdravljenje okužb ter navodila in opozorila za aplikacijo pri otrocih.
9. Lekarna UKCLJ, 2015. SOP UKCL LEK 039: Pravilna in varna uporaba zdravil - Priprava zdravil za parenteralno uporabo.
10. Lekarna UKCLJ, 2018. TAB UKCL LEK 0033: Priprava in shranjevanje zdravil za parenteralno aplikacijo.
11. LexiComp Online. Available at: <http://online.lexi.com/lco/action/home> [9.1.2019].
12. Longuet P., Lecapitaine, A.L., Cassard B., Batista R., Gauzit R., Lesprit, P., et al., 2016. Preparing and administering injectable antibiotics: How to avoid playing God. Medecine et Maladies Infectieuses, 46(5), pp. 242-68.
13. Mole K. et al., 2015. Injectable Medicines Administration guide, 3th ed. Oxford: University College London Hospitals, Pharmacy Department, NHS, Wiley-Blackwell.
14. Phelps S. J., Hak E. B., Crill C.M, 2010. Pediatric Injectable Drugs, The Teddy bear book, 9th ed. Philadelphia: American Society of Health-System Pharmacists, 16th ed.
15. Roškar R., 2013. Vaje iz stabilnosti zdravil: Enoviti magistrski študij farmacije, Ljubljana: Fakulteta za farmacijo, pp 12-15. Available at: http://www.ffa.uni-lj.si/fileadmin/homedirs/11/Predmeti/Stabilnost_zdravil/Vaje/Stabilnost_zdravil_EM%C5%A0F_skripta.pdf [29.1. 2019].
16. Stabilis 4. Available at: <https://www.stabilis.org/> [9.1. 2019].

17. Tegelj I., Plenovski-Plevčak, D., Gržinič N., Urh, Š., 2010. Navodila za pripravo in shranjevanje parenteralnih zdravil za sistemsko zdravljenje okužb pri odraslih bolnikih, 4. izdaja. Ljubljana: UKC Ljubljana, Interna klinika, Klinični oddelek za hematologijo in Lekarna, Oddelek za pripravo individualne terapije.
18. The United Kingdom Injectable Medicines Guide, 2013, Adopted for use in NHS Lothian. NHS Lothian Medicines Information Service.
19. The United States Pharmacopoeia 34, 2011. Pharmaceutical compounding-sterile preparations. Rockville: United States Pharmacopoeial Convention, pp. 363 -361.
20. Trissel L. A., 2011. Handbook on injectable drugs, Philadelphia: American Society of Health-System Pharmacists, 16th ed.

PRIPRAVA ANTIBIOTIKOV ZA INTRAVENOZNO APLIKACIJO TER APLIKACIJA ANTIBIOTIKOV

Anja Pečnik, dipl. m. s.

Aljaž Ferlež, dipl. zn.

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Respiracijski center

Izvleček

Antibiotiki so najpogosteje predpisano zdravilo v enoti intenzivne terapije. Medicinska sestra mora imeti znanje za pripravo in aplikacijo antibiotikov. Za varno pripravo intravenoznih zdravil so pomembni pogoji dela, organizacija ter doslednost medicinske sestre.

Gljučne besede: medicinska sestra, antibiotiki, intravenozna priprava, aplikacija antibiotika.

UVOD

Antibiotiki sodijo med najpogosteje predpisana zdravila v bolnišnici. Zdravljenje okužb pri pacientu je skrbno načrtovano in temelji na občutljivosti mikroorganizmov na zdravilo. Za kakovostno zdravljenje okužb je tako potrebno timsko delo zdravnikov, mikrobiologov, farmacevtov in medicinskih sester (Tegelj, 2010).

Aplikacija antibiotikov in ostalih zdravil je naloga in odgovornost medicinske sestre. Zdravstvena nega zajema pripravo pacienta in zdravila, apliciranje, nadzor pacienta med postopkom, dokumentiranje in poročanje o morebitnih neželenih učinkih. Medicinska sestra je odgovorna ne samo za pravilen postopek, temveč mora poznati tudi vrste antibiotikov, tovarniška in generična imena, pravilno pripravo, kompatibilnost različnih zdravil med seboj, način delovanja zdravila in možne stranske učinke (Kodila, 2008).

V Respiracijskem centru (RC) na Kliniki za infekcijske bolezni in vročinska stanja (KIBVS) se večina antibiotikov daje po intravenozni poti po osrednjem venskem katetru, le majhen delež se jih aplicira per os ali intramuskularno.

Antibiotiki

Okužbe s hudim potekom so pogosto vzrok sprejema na oddelek za intenzivno terapijo, antibiotiki pa so v tem okolju eno od najpogosteje predpisanih zdravil.

Antibiotiki so zdravila, ki delujejo na bakterije tako, da jih ubijejo (bakteriocidno delovanje) ali preprečijo njihovo rast (bakteriostatično delovanje). Uporabljajo se za zdravljenje bakterijskih okužb (Nacionalni inštitut za varovanje zdravja, 2011). Farmacevtska industrija je do sedaj razvila številne antibiotike, ki jih delimo v antibiotike širokega spektra (delujejo na mnogo različnih vrst bakterij) in antibiotiki ozkega spektra (delujejo na eno – specifično vrsto bakterij) (Fidler & Kus, 2009).

Medicinske sestre potrebujejo za postopek ravnanja z zdravili znanje in veščine, saj zdravila hranijo, pripravljajo in razdeljujejo. Prav tako mora imeti zagotovljeno kontinuirano izobraževanje in razpoložljivost informacij o zdravilih (Mitrovič 2012). Osebe, ki rokujejo z zdravili morajo poznati in imeti omogočen dostop do virov kot so: register zdravil, nacionalna baza podatkov zdravil, WHO ACT klasifikacijski sistem (Mavsar – Najdenov, 2011).

Ravnanje z zdravili je kompleksno in obsežno področje. Medicinska sestra se mora pri razdeljevanju zdravil zavedati predvsem naslednjih dejavnikov:

- Pravilno shranjevanje zdravil
- Pravilna priprava in aplikacija zdravil
- Upoštevanje obstoječih in veljavnih standardov kakovosti na področju priprave, aplikacije in hranjenje zdravi

Na KIBVS se vsakodnevno srečujemo z različnimi antibiotiki. Pacienti tako prejemajo antibiotike v obliki infuzije, tablet, mazil, sirupov lahko tudi v obliki inhalacij. Naloga medicinske sestre je da pozna vse načine priprave in aplikacij zdravil.

Antibiotiki za intravenozno aplikacijo so sterilni pripravki v ampulah ali vialah, v tekoči obliki ali v obliki praška. Sterilnost izdelkov mora biti zagotovljena na vseh stopnjah njihove priprave, vse do končne aplikacije. Za antibiotike, ki so namenjeni za intravenozno uporabo, proizvajalec v povzetku glavnih značilnosti zdravil podaja navodila za pripravo

zdravila za aplikacijo, kar zajema rekonstrukcijo praška, redčenje koncentrata, dodajanje različnih nosilnih raztopin, topil, dodatkov ali pa prenos iz vsebnika v brizgo (Debelak, 2015).

Prostor kjer poteka priprava intravenoznih antibiotikov ima svoje zahteve. Na oddelkih se antibiotiki, ki niso že tovarniško pripravljene, pripravljajo v ambulantah oziroma za to pripravljenih prostorih. Po zahtevah akreditacije morajo biti delovne površine gladke, nepoškodovane in primerne za enostavno čiščenje in dezinficiranje. Zagotovljena mora biti ustrezna svetloba in ustrezna mikroklima, zato je pomemben stalen nadzor nad temperaturo in vlažnostjo zraka. V prostorih je lahko le potrebna oprema za pripravo zdravil, da se zmanjša nabiranje prahu, turbulenca zraka in olajša čiščenje. Med pripravo zdravil je lahko v ambulanti prisotno le minimalno število oseb. Oseba, ki pripravlja zdravila mora biti zaščiten z osebno varovalno opremo, ki jo zahteva ustanova (Debelak, 2015).

Aplikacija antibiotikov

Pomembno je, da se pred aplikacijo prvega odmerka pacientu po navodilu zdravnika odvzamejo kužnine: kri za hemokulture, urin – sanford, aspirat traheje, bris rane – patogene bakterije in druge kužnine glede na pacienta. Iz kužnin na Inštitutu za mikrobiologijo in imunologijo izolirajo povzročitelja okužbe in naredijo antibiogram – določijo vrsto antibiotika, ki je najbolj ustreza glede na povzročitelja (Testi za identifikacijo bakterij, 2012).

Antibiotiki se aplicirajo ciljno glede na povzročitelja. Dnevne odmerke določi zdravnik, pri nekaterih antibiotikih je zato potrebno vsakodnevno spremljanje koncentracije antibiotika v serumu. Naloga zdravnika je, da predpiše določen antibiotik, njegov odmerek, pogostost aplikacije oziroma časovni interval med odmerki, redčenje in način aplikacije (Šmitek & Krist, 2008).

Medicinska sestra mora imeti znanje o pripravi in aplikaciji antibiotika. Pomembno je vedeti, da so antibiotiki kemijske spojine pri čemer imajo nekateri zelo nizek ali visok pH, torej so alkalne ali bazične spojine. PH krvi se giblje med 7,35 in 7,45; vsa večja odstopanja navzgor ali navzdol lahko povzročajo pri aplikaciji skozi periferni venski kateter kemično poškodbo žile (flebitis), boleč in pekoč občutek ob infudiranju. Svetovna priporočila za aplikacijo antibiotikov so, da se antibiotiki, ki imajo zelo visok ali nizek pH infudirajo preko osrednjega venskega katetra (OVK), prav tako je z antibiotiki, kjer zdravljenje poteka dlje kot 7 dni. Kadar mora pacient prejemati zaradi zdravstvenega stanja 3 ali več antibiotike pa je OVK potrebno uvesti že na začetku zdravljenja. Pri aplikaciji antibiotične terapije je potrebno, da vsak antibiotik teče na svoj sistem, obvezno je potrebno infuzijske sisteme ob koncu terapije še sprati z 0,9% NaCl ali katero drugo tekočino. Strokovnjaki tudi navajajo, da morajo antibiotiki teči na črpalke, saj samo tako lahko točno določimo čas infudiranja. Pomembno je tudi, da dveh antibiotikov ne apliciramo hkrati (Santolim, et al., 2012).

Pri aplikaciji antibiotične terapije je potreben nadzor pacienta zlasti kadar prejme antibiotik prvič. Pomembno pa se je zavedati, da lahko pacient z alergijsko reakcijo odreagira kadar koli.

Shranjevanje antibiotikov

Antibiotiki se shranjujejo v omarah ločeno, od ostalih zdravil, ločimo jih tudi glede na način aplikacije. Shranjujejo se v originalni ovojnini, da se zaščitijo pred svetlobo. Večino antibiotikov je stabilno na sobni temperaturi od 18 do 24°C, nekateri pa se shranjujejo v hladilniku od 2 do 8°C. V ambulantah se shranjujejo samo zdravila, ki so v uporabi, zdravila, ki se na oddelku ne potrebujejo.

Priprava in aplikacija intravenoznega antibiotika v RC

Po kategorizaciji zahtevnosti bolnišnične zdravstvene nege iz leta 2005 so bolniki v RC kategorizirani pretežno v 4. kategorijo. To je najvišja stopnja zahtevnosti zdravstvene nege, kar pomeni, da so pacienti popolnoma odvisni od medicinskih sester pri izvajanju temeljnih življenjskih aktivnosti.

Večina pacientov sprejetih v RC je zaradi okužbe različnih organskih sistemov, sepse, septičnega šoka, kar pomeni, da je njihovo zdravstveno stanje resno, tako lahko vsak dodaten vnos mikroorganizma v telo resno ogrozi njihovo stanje. Dejstvo je, da je največ neželenih dogodkov ravno na področju pri rokovalju z zdravili. Tako slovenski kot tudi tuji avtorji poročajo, da so najpogostejši vzroki za napake: nečitljiv predpis zdravila s strani zdravnika, prepisovanje zdravil, moteči dejavniki pri pripravi zdravila kot so pogovor, dodatna naročila, telefonski klici in ne poznavanje zdravil. V izogib takim neželenim dogodkom je na našem oddelku urejen sistem za varno pripravo in aplikacijo antibiotikov in ostalih zdravil.

RC je edini infekcijski oddelek intenzivne terapije najvišje stopnje v Sloveniji, ki ima 10 intenzivnih postelj. Oddelek je bil leta 2017 prenovljen. Med drugim je bila prenovljena tudi ambulanta, ki je zasnovana po evropskih direktivah za

varno in kakovostno pripravo intravenozne terapije. Na oddelku je računalniški program Think Med ki omogoča, da so vsi podatki o pacientu v elektronski obliki, vključno s temperaturnim listom in smo tako rekoč »brez papirna klinika«.

Priprava intravenoznega antibiotika in ostalih zdravil na našem oddelku poteka po svetovnih priporočilih, kjer upoštevamo poleg pravila 10P (pravo zdravilo, pravi bolnik, pravi čas, pravi odmerek, pravilen način, pravilo informiranja pacienta, pravilo dokumentiranja, pravilo odklonitve, pravilo opazovanja, pravilo vrednotenja) (Pušnik, 2012), dvojno kontrolo pri pripravi intravenoznih antibiotikov in zdravil z visokim tveganjem, uporablja se osebna varovalna oprema zaposlenih, ki jo določa SPOBO in varni pripomočki pri pripravi zdravil.

V ambulanti kjer poteka priprava intravenoznega antibiotika je ena ali največ dve medicinski sestri. Ta računalniško preveri zdravnikovo naročilo. Zdravnik predpiše antibiotik skladno z navodili, ki jih predpisuje lekarna Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Antibiotik je predpisan z generičnim in lastniškim imenom, jasno je opredeljen odmerek, čas prvega odmerka in pogostost nadaljnjih, topilo s katerim se antibiotik rekonstruira, način aplikacije in hitrost infundiranja.

Antibiotiki za intravenozno aplikacijo so sterilni pripravki v ampulah ali vialah, v tekoči obliki ali v obliki praška. Na tržišču je zelo malo tovarniško pripravljenih antibiotikov. Velika večina zdravil je potrebno rekonstruirati na oddelku.

Medicinska sestra skladno z navodili SPOBO pripravi delovno površino. Na delovni površini si pripravi topila in antibiotike, katere bo pripravila. Predno začne z rekonstrukcijo zdravil pokliče timsko medicinsko sestro s katero naredita dvojno kontrolo. Po dvojni kontroli se medicinska sestra, ki bo pripravila intravenozni antibiotik zaščiti z osebno varovalno opremo (kapa, maska, zaščitni plašč in nepropustne - nitril rokavice). Pri rekonstrukciji zdravil se poslužujemo uporabi varnih pripomočkov (topa igla s filtrom za aspiracijo antibiotika iz ampule, Micro cleave). Priprava zdravila poteka skladno z navodili Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Ko je antibiotik pripravljen, ga opremi s signaturo, ki zajema ime in priimek pacienta, vrsto zdravila, odmerek zdravila, čas priprave zdravila in parafo medicinske sestree, ki je zdravilo pripravila.

Pripravljen antibiotik odnese do pacienta za katerega je zdravilo pripravljeno. Skupaj s sobno medicinsko sestro ob pacientu opravita drugo dvojno kontrolo. Ponovno preverita vrsto antibiotika, vrsto topila, predviden čas aplikacije, način aplikacije in hitrost infundiranja. Sobna medicinska sestra nastavi zdravilo pacientu ga računalniško potrdi in spremlja pacienta ves čas aplikacije antibiotika.

Zaključek

Priprava intravenoznih antibiotikov je kompleksen postopek. Poleg znanja in zavedanja medicinske sestree kako pomembna je priprava antibiotika, tu pomembno vlogo igrajo pogoji dela in sama organizacija dela na oddelku. Kljub temu da RC nima pogojev za sterilno pripravo intravenoznih zdravil lahko trdimo, da so zdravila pripravljena varno. Z trenutnim sistemom pripravljanja zdravil se držimo vseh zahtev, ki jih zahteva akreditacija.

Na oddelku se držimo reka »nikoli nisi tako dober, da ne moraš biti še boljši« zato vsi zaposleni razmišljamo kako izboljšati pripravo intravenoznih antibiotikov. Idealno bi bilo, če bi lahko antibiotike za intravenozno aplikacijo pripravljali farmacevti v aseptičnih pogojih.

Literatura:

1. Debelak, K. 2015. *Vrednotenje mikrobiološke kakovosti okolja za pripravo farmacevtskih izdelkov za parenteralno uporabo na oddelku za intenzivno terapijo kliničnega oddelka za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana: magistrsko delo*. Ljubljana: Fakulteta za farmacijo, pp. 6-7.
2. Fidler, N. & Kus, B., 2009. *Kaj je dobro vedeti o zdravljenju z antibiotiki?* Ljubljana: Lek, pp. 3-20.
3. Kodila, V., 2008. *Osnovni vodnik po kirurški enoti intenzivnega zdravljenja - priročnik za medicinske sestree in zdravstvene tehnike*. Ljubljana: Univerzitetni klinični center, Kirurška klinika, Klinični oddelek za anestezijo in intenzivno terapijo operativnih strok, pp. 223 – 254.
4. Pušnik, D., 2012. *Koliko P –jev je potrebnih za varno dajanje zdravil?* Utrip 11 (3) pp. 22-23.
5. Santolim, QT., Ubirajara, LA., Giovani, AM. & Dias, VC., 2012. *The strategic role of the nurse in the selection of IV devices*. In: British Journal of Nursing, 21(21), pp. 28-32. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23469519> [2.2.2019].

6. Šmitek, J. & Krist, A. 2008. *Venski pristopi, odvzem krvi in dajanje zdravil*. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana, pp. 103- 124.
7. Tegelj, I., Pevčak, D., Grižinič, N. & Urh, Š., 2010. *Navodila za pripravo in shranjevanje parenteralnih pripravkov za sistemsko zdravljenje okužb pri odraslih bolnikih*. Ljubljana: Univerzitetni klinični center, Interna klinika, Klinični oddelek za hematologijo, Lekarna, oddelek za pripravo individualne terapije, pp. 45-60.
8. Mavsar- Najdenov, B., 2011. Zagotavljanja varnosti in kakovosti pri dajanju zdravil. In: Kramar, Z., Skela Savič, B., Hvalič Touzery, S., eds. *Varnost – rdeča nit celostne obravnave pacientov, 4. dnevi Angele Boškin – zbornik strokovnega srečanja. Gozd Martuljek, 7.-8. april 2011. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice - Visoka šola za zdravstveno nego*, pp. 48-55.
10. Mitrovič, S. 2012. Ravnanje z zdravili – nadzor, priprava in dajanje. In: Kvas, A., Lokajner, G., Požun, P. & Sima Đ., eds. *Predpisovanje zdravil – izziv medicinskim sestram*. Ljubljana: Društvo medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov, pp. 59 -65.
11. Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2019. *Antibiotiki*. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje. Available at: <http://www.nijz.si/sl/oznake/antibiotiki> [2.2.2019]
12. Testi za identifikacijo bakterij, 2012. Available at: <http://web.bf.uni-lj.si/bi/biologija-mikroorganizmov/Studenti/Gradivo/Testi.htm> [2.2.2019]

ZDRAVSTVENA NEGA ODRASLEGA BOLNIKA, KI PREJEMA ANTIBIOTIK

NURSING CARE OF A PATIENT ON ANTIBIOTIC THERAPY

Irena Knuplež, dipl. m. s.

Univerzitetni klinični center Maribor, Oddelek za infektivne bolezni in vročinska stanja
irena.knuplez@ukc-mb.si

Izveček

Zdravstvena nega bolnika, ki prejema antibiotično terapijo je kompleksno in obsežno področje zdravstvene nege. Medicinske sestre se z zdravili in njihovo aplikacijo srečujemo vsak dan in zato potrebujemo širok spekter znanj. Poznati moramo tudi svoje kompetence in odgovornosti, upoštevati moramo pravila in standarde ter seveda bolnika, ki je center našega delovanja. V prispevku so predstavljene nekatere posebnosti in razmišljanja, s katerimi se medicinske sestre srečujemo ob obravnavi bolnika, ki prejema antibiotik.

Ključne besede: antibiotik, aplikacija, zdravstvena nega, medicinska sestra

Abstract

Nursing care of a patient on antibiotic therapy is complex and extensive area of nursing. Nurses meet daily with antibiotics and their application and for that we need a wide range of knowledge. We need to know our competencies and responsibility, we have to respect the rules and standards. We absolutely have to take into account the patient, which is the center of our operation. Some special features and thinking of nurses with whom we meet working with the patient are presented in the article.

Key words: antibiotic, application, nursing care, nurse

UVOD

Medicinske sestre se pri svojem delu vsakodnevno srečujemo z bolniki, ki prejemajo antibiotik. Antibiotiki so zdravila za zdravljenje okužb, ki jih predpiše zdravnik, medicinska sestra pa je zadolžena in odgovorna za aplikacijo. Aplikacijo antibiotika moramo izvajati varno in kakovostno, z uporabo standardov in procesne metode dela. Pri izvedbi aktivnosti zdravstvene nege moramo upoštevati sprejeta pravila in zakonodajo. Medicinske sestre moramo imeti veliko znanja o antibiotikih in o pravilni aplikaciji le teh. Zavedati se moramo svojih kompetenc in odgovornosti, ki jih imamo. Vse aktivnosti, ki jih izvajamo so odvisne od bolnika, ki mora biti obravnavan kot posameznik in celota.

Zdravstvena nega in proces zdravstvene nege

Zdravstveno nego bolnika izvajamo na osnovi teoretičnih znanj, ki nas usmerjajo. Pri izvajanju aktivnosti so poleg teoretičnega znanja zdravstvene nege potrebna znanja z medicinskega področja, poznavanje kliničnih znakov in poteka bolezni, diagnostično terapevtskih postopkov in pravočasno prepoznavanje pomembnih sprememb v zdravstvenem stanju bolnika (Pajnkihar, 1999). Da bi izvajali varno, kakovostno in kompetentno zdravstveno nego, ki je organizirana in sistematična ter usmerjena k celostnem in individualnem pristopu, se poslužujemo procesne metode dela. Omogoča nam ugotavljanje stanja in potreb bolnika, načrtovanje aktivnosti zdravstvene nege z določanjem ciljev, izvedbo aktivnosti po veljavnih standardih in na koncu tudi ustrezno dokumentiranje in vrednotenje. Faze procesa zdravstvene nege v praksi potekajo zaporedno ali sočasno in se tudi spreminjajo in prilagajajo pravočasno prepoznanim spremembam v zdravstvenem stanju bolnika in njegovim potrebam.

Antibiotiki in znanje medicinskih sester

Varna in natančna priprava ter dajanje zdravil sta eni izmed najbolj pomembnih aktivnosti medicinske sestre. Poznati mora delovanje, stranske učinke in način dajanja zdravil. Znati mora spremljati odziv bolnika na zdravilo in mu pomagati pri jemanju zdravila (Ivanuša & Železnik, 2002).

Antibiotiki so specifična zdravila za zdravljenje bakterijskih okužb in so med najpogosteje predpisovanimi zdravili v bolnišnicah. Imajo sposobnost, da zavirajo rast bakterij ali da jih uničijo. Antibiotiki se nahajajo v različnih oblikah in se tudi različno aplicirajo. Medicinske sestre moramo poznati navodila za shranjevanje, pripravo in aplikacijo vseh vrst antibiotikov. Da bi antibiotiki pravilno delovali, se morajo v krvi in posledično tudi v tkivih nahajati v dovolj veliki

količini. Po zaužitju ali aplikaciji antibiotika se začne koncentracija antibiotika v tkivih večati. Zaradi izločanja iz telesa se koncentracija postopoma zmanjšuje, nikoli se ne sme zmanjšati pod t.i. terapevtsko koncentracijo. Pri aplikaciji antibiotikov je najpomembnejše, da se dajo ob pravem času in v pravih časovnih zaporedjih (Beović, 2017).

Medicinska sestra mora ob delitvi zdravil poznati in upoštevati tudi (Šmitek & Krist, 2008 cited in Panić & Vidmar, 2011):

- farmakodinamiko (kako zdravilo deluje v telesu),
- interakcije (možni učinki drugih zdravil ali hrane na določeno zdravilo),
- alergične odzive (odkriti in upoštevati pacientove podatke o preobčutljivosti na posamezno zdravilo ali vrsto zdravil),
- kontraindikacije (medicinska stanja, ki ne podpirajo uporabo določenega zdravila),
- toksične učinke (nevarni učinki, ki pogosto nastanejo zaradi kopičenja zdravila v telesu ali zaradi spremenjene presnove zdravil v telesu),
- toleranco ali neodzivnost na zdravila (določena zdravila po določenem času zahtevajo zvišanje odmerka, da dosežemo pričakovan učinek),
- fiziološke spremenljivke (spol, starost, velikost, teža, fizično stanje),
- vrsta prehrane ter
- način preračunavanja odmerkov.

Tudi medicinske sestre bi morale do neke mere poznati in razumeti farmakokinetiko in farmakodinamiko antibiotikov. Farmakokinetika opisuje učinek pacientove fiziologije na koncentracije zdravil (tj. učinek telesa na zdravilo) farmakodinamika pa opisuje učinek zdravila na mestu njegovega delovanja (Droege, et al, 2016). Medicinska sestra mora poznati zdravstveno stanje bolnika in vedeti, da spremembe v delovanju jeter, ledvic, srca in žilja vplivajo na delovanje antibiotikov in pa tudi, da antibiotiki delujejo ne samo na patogene organizme, ampak tudi na delovanje telesa, predvsem na organe presnove in izločanja.

Za aplikacijo antibiotika in posledično izboljšanje stanja bolnika ter uspešno zdravljenje je pomembno vedeti tudi, da so nekateri antibiotiki časovno odvisni, nekateri koncentracijsko odvisni, nekateri pa so odvisni od časa in koncentracije. Na tem mestu je še zmeraj potrebno omeniti t.i. »zlato uro« pri aplikaciji antibiotika pri septičnem bolniku, ki, če je zamujena, zmanjšuje verjetnost preživetja za 12% za vsako zamujeno uro (Droege, et al, 2016).

Pri interakcijah oz. součinkovanju med zdravili je potrebna pozornost predvsem pri sočasnem jemanju nekaterih antibiotikov in oralnih antikoagulantov ter antibiotikov in oralnih hipoglikemikov. Pride lahko do povečanega ali zmanjšane učinka zdravil ter njihove toksičnosti ali neučinkovitosti (Lejko Zupanc, 2005).

Tudi nekatera hrana in pijača vplivata na učinek antibiotikov, npr. hrana bogata z železom in cinkom, mleko in alkohol. Bolnika moramo poučiti o pravilnem načinu in času jemanja antibiotika, saj je za absorpcijo nekaterih antibiotikov pomembno ali so vzeti pred, med ali po hranjenju (Ivanuš & Železnik, 2002).

Alergične reakcije so nepredvidljiv odziv organizma na neko zdravilo (Ivanuš & Železnik, 2002). Najhujša med vsemi je sistemska anafilaksa, ki se pojavi takoj in prizadene več organskih sistemov hkrati. Lahko je blaga, lahko pa tudi zahteva oživiljanje bolnika. Ravno v tem primeru je medicinska sestra tista, ki je ob bolniku in ga mora opazovati, prepoznati ogrožajoče stanje ter znati pravilno reagirati. Tudi ostale reakcije, ki se lahko pojavijo šele po nekaj dnevih aplikacije, kot so vročina, slabost, koprivnica, bolečine v sklepih, povečane bezgavke in izpuščaj, so nevarne in morajo biti prepoznane ter sporočene zdravniku. Najpogostejša oblika alergij pa so kožne reakcije, ki se kažejo kot najrazličnejše oblike izpuščaja in srbečica. Redkeje se kot alergija pojavi vnetje nosne sluznice, ki se kaže kot povečana bistra sekrecija iz nosu in nadušljiv kašelj, ki je posledica krčenja gladkega mišičja bronhiolov (Ivanuš & Železnik, 2002). Znane alergije morajo biti označene na vidnem mestu v dokumentaciji.

Ena od bolj pomembnih kontraindikacij je nosečnost, že znana alergična reakcija in pa tudi predhodno znani neželeni učinki na zdravilo. Medicinska sestra mora podatke pridobiti iz anamneze in dokumentacije bolnika.

Toksični učinki nekaterih antibiotikov so lahko raznoliki, medicinska sestra pa potrebuje znanje o njih, da jih lahko opazi, pravilno reagira in le tako pravočasno opozori zdravnika. Antibiotiki lahko vplivajo na funkcijo ledvic (manjše diureze, temen urin), na centralno živčevje (epileptični napad, krči), na sluh in ravnotežje (omotica, vrtoglavica), na delovanje krvnih celic (nagnjenost k krvavitvam), na funkcijo jeter in delovanje prebavnega trakta (driska, zaprtje) (Lejko Zupanc, 2005).

Aplikacija antibiotika in odgovornost medicinske sestre

Aplikacija antibiotika je negovalna intervencija, ki jo medicinska sestra izvaja vsakodnevno in večkrat na dan. Intervencija zahteva od zdravstvenih delavcev odgovornost, natančnost in doslednost.

Zdravnik je tisti, ki predpiše vrsto, dozo, način in časovne intervale aplikacije antibiotika. Medicinske sestre pa imajo ključno vlogo pri zagotavljanju varnega in učinkovitega antibiotičnega zdravljenja bolnikov. V tem delovanju je medicinska sestra soodvisna z zdravnikom in je usposobljena za to, da predpisano naročilo opravi v skladu z moralnimi in etičnimi načeli ter zakonodajo (Ivanuša & Železnik, 2002). V tem je temeljna razlika in ključ za pravilno porazdelitev odgovornosti med zdravnikom in ostalimi sodelavci v zdravstvenem timu.

«Kdor dela, greši.» je star pregovor in zato si ne smemo zatiskati oči in se sprenevedati, da se napake ne dogajajo. Zavedati pa se moramo, da je lahko nepravilna ali napačna aplikacija antibiotika bolniku škodljiva ali celo smrtno nevarna.

Raziskava med negovalnim kadrom v SB Celje (Fošnarič, 2011) je pokazala, da se več kot polovica vprašanih zaveda in trdi, da pri aplikaciji zdravil prihaja do strokovnih napak in da je več kot 60 odstotkov vprašanih mnenja, da do tega privede neustrezna interpretacija zdravnikovih naročil oz. navodil. V današnjem času, ko smo medicinske sestre vedno bolj obremenjene, predvsem zaradi pomanjkanja kadrov in prelaganja pooblastil, opravljamo več del hkrati, smo pod stresom in utrujene, je še toliko bolj pomembno, da ohranjamo svoje moralne vrednote in upoštevamo etična načela ter izvajamo kompetentno zdravstveno nego, z ciljem delati dobro in varno za bolnika.

Obravnava vsakega bolnika, ki potrebuje antibiotik, je kompleksna. Zahteva sodelovanje zdravnika, medicinske sestre in bolnika. Za zdravstveno nego in proces zdravstvene nege so prav posebnosti bolnika, kot posameznika, tiste, ki zahtevajo od medicinskih sester širok spekter strokovnega in etičnega znanja.

Izobraževanje, stalno izpopolnjevanje, izvajanje dela po standardih ter upoštevanje sprejetih pravil brez upoštevanja bolnika, ne more doseči dovolj visoke ravni kakovosti zdravstvene nege.

Poznavanje, razumevanje in dosledno upoštevanje »10P« oz. desetih pravil za aplikacijo zdravil, ki smo jih povzeli po ameriških avtorjih, lahko prepreči marsikateri neželen dogodek ali strokovno napako.

Deset pravil (»10P«) pri dajanju zdravil (Berman et al, 2008 cited in Remškar, 2011):

1. Pravo zdravilo
2. Pravi odmerek
3. Pravi čas
4. Pravilen način
5. Pravi bolnik
6. Pravilo informiranja bolnika
7. Pravilo dokumentiranja
8. Pravilo odklonitve
9. Pravilo opazovanja
10. Pravilo vrednotenja

Pri upoštevanju »10P« praviloma nimamo večjih težav. Pozorni pa moramo biti pri vseh posebnostih, ki niso vsakodnevne.

Morda, bi bilo tukaj za izpostaviti *2. pravilo* – pravi odmerek, da če je predpisan neobičajen odmerek, je potrebno to preveriti in na to opozoriti tudi zdravnika, ki je zdravilo predpisal. Medicinska sestra brez zadostnega znanja in izkušenj tega ne more zaznati in posledično ne more delovati za bolnikovo dobro.

3. pravilo – pravi čas, za katerega medicinske sestre vemo, da je eden izmed najbolj pomembnih dejavnikov za učinkovitost zdravljenja z antibiotikom, da bolnik prejema zdravilo v rednih časovnih razmakih. Opazili smo, da bolniki, ki prejema terapijo na 4 ali 6 ur in dalj časa, kot na primer pri zdravljenju endokarditisa ali spondilodiscitisa postanejo nesodelujoči, nejevoljni, včasih tudi depresivni ali agresivni. Da se temu izognemo je zelo pomembna komunikacija z bolnikom, empatični pristop, zdravstvena vzgoja in aktivno vključevanje bolnikov v proces zdravstvene nege.

4. pravilo govori o pravilnem načinu aplikacije. Aplikacija skozi usta je najlažji in najbolj varen način, če pa ima bolnik težave s požiranjem, spremenjeno zavest, NGS, bruha ali ima drisko, moramo na to opozoriti zdravnika in po potrebi spremeniti ali prilagoditi negovalni načrt.

Opozoriti je treba tudi na *8. pravilo* – pravilo odklonitve, saj namreč ima vsak bolnik pravico odkloniti zdravlilo. V bolnišničnem okolju se srečujemo z dementnimi, delirantnimi, včasih duševno motenimi in nasilnimi ali pa samo svojeglavimi in odklonilnimi bolniki. Naša naloga je, da bolnika seznanimo z možnimi posledicami, če zdravlilo ne bo prejel, obvestiti pa moramo tudi zdravnika, ki nam da nadaljnja navodila. Zdravnik lahko odredi tudi aplikacijo zdravlila proti volji bolnika.

Delavce zdravstvene nege pri opravljanju dela, poleg zakona o zdravstveni dejavnosti, zavezuje tudi Kodeks etike medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov Slovenije (2010), ki opredeljuje, kako naj ohranjamo človečnost, dostojanstvo in pogoje za dobro življenje, ob spoštovanju pravic in potreb bolnika.

Naši bolniki so vedno starejši in imajo množico kroničnih bolezni, ki ob neki okužbi, velikokrat pripeljejo tako daleč, da pride do neozdravljivega stanja in umiranja. Zdravnik se lahko odloči za paliativno oskrbo, ampak opažamo da je razumevanje paliativne obravnave različno oz. še nekako nedorečeno. Ob takšnih situacijah se marsikatera medicinska sestra ob aplikaciji antibiotika bolniku, ki umira, spomni na peto in šesto načelo Kodeksa, ko se ji oglasi vest in vprašanje, ali njeno delovanje še zmeraj krepi, ohranja in obnavlja zdravje in predvsem ali lajša trpljenje.

Zaključek

Medicinske sestre izvajamo aplikacijo antibiotika po naročilu zdravnika, a smo pri izvedbi same intervencije samostojne. Medicinske sestre z apliciranjem antibiotika, ki mora biti izvedeno strokovno pravilno in z vsemi aktivnostmi zdravstvene nege, pripomoremo k izboljšanju zdravstvenega stanja bolnika in posledično tudi k povrnitvi bolnikove polne funkcionalnosti pri izvajanju življenjskih aktivnosti. Cilj zdravstvene nege je varno in kakovostno delovanje za bolnika, za kar pa potrebujemo veliko znanja, predvsem pa moramo poznati bolnika in vse njegove posebnosti, ki jih moramo upoštevati v procesni metodi dela.

Literatura:

1. Beović B., 2017. Protimikrobna zdravila. In: Tomažič J. & Strle F. eds. Infekcijske bolezni. 2th. ed. Ljubljana: Združenje za infektologijo, Slovensko zdravniško društvo, pp. 41-102,.
2. Droege, ME., Van Fleet. SL., Mueller EW., 2016. Application of Antibiotic Pharmacodynamics and Dosing Principles in Patients With Sepsis. *Critical Care Nurse*. 36(2), pp.22-32. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27037336> [4. 2. 2019].
3. Fošnarič, L., 2011. *Strokovna napaka v zdravstveni negi*. In: Plank, D. & Preskar Planko A, eds. II. Stiki zdravstvene nege: Izboljšanje varnosti in kakovosti v zdravstveni obravnavi pacientov: zbornik prispevkov. Celje, 19.maj 2011. Visoka zdravstvena šola, pp. 28-37.
4. Ivanuša, A. & Železnik, D., 2002. Standardi aktivnosti zdravstvene nege. Maribor: Univerza v Mariboru, Visoka zdravstvena šola, pp. 359-425.
5. Kodeks etike medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov Slovenije, 2010. Uradni list Republike Slovenije št. 40.
6. Lejko Zupanc, T., 2005. Stranski učinki antibiotikov. In: Munih, J. & Jagodic, V. ed. *Zdravstvena nega bolnika, ki prejema antibiotik:14. strokovni seminar - zbornik predavanj. Ljubljana, 17. maj 2005*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na internistično-infektološkem področju, pp. 10-18.
7. Pajnkihar, M., 1999. Teoretične osnove zdravstvene nege. Maribor: Visoka zdravstvena šola.
8. Panič, Z. & Vidmar, L., 2011. Zagotavljanje varnosti pri uporabi in aplikaciji zdravil. In: Kramar, Z., Skela Savič, B., Hvalič Touzery, S., eds. *Varnost – rdeča nit celostne obravnave pacientov, 4. dnevi Angele Boškin – zbornik strokovnega srečanja. Gozd Martuljek, 7.-8.april 2011*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice - Visoka šola za zdravstveno nego, pp. 63-66.
9. Remškar, D., 2011. Varna aplikacija zdravil – pravilo 10 P. In: Posavec, A. ed. *Zdravila v rokah reševalca - varna uporaba zdravil v predbolnišnični nujni medicinski pomoči: zbornik predavanj, Velenje, 15. in 16. april 2011*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu, pp. 23-32. Available at: https://www.zbornica-zveza.si/sites/default/files/publication__attachments/zdravila_v_rokah_resevalca_2011.pdf [4. 2. 2019].

POSEBNOSTI APLIKACIJE ZDRAVIL PRI OTROKU

Simona Potočnik, ZT

Veronika Jagodic Bašič, dipl. m. s.

UKC Ljubljana, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja

simoncapotocnik@gmail.com • veronika.jagodic@gmail.com

Izvleček

V prispevku so prikazane posebnosti aplikacije zdravil pri otrocih. V različnih starostnih obdobjih se otroci zelo razlikujejo po telesni masi in sposobnosti presnove zdravil, kar je nujno upoštevati pri aplikaciji zdravil otroku ter pravilni izbiri farmacevtske oblike za določeno starost. Ključnega pomena je sodelovanje in zaupanje med otrokom, njegovimi starši ali skrbniki in zdravstvenimi delavci. V prispevku so opisane posebnosti dajanja zdravil otroku po principu 10P.

Ključne besede: otrok, aplikacija zdravila, 10 pravil pri dajanju zdravil

UVOD

Pravilna in varna uporaba zdravil pri otrocih predstavlja za zdravstvene delavce veliko odgovornost.

Potrebno se je zavedati, da otroci niso le pomanjšani odrasli, ampak se razlikujejo od odraslih v številnih vidikih farmakokinetike, farmakodinamike, možnih načinov uporabe zdravil, toksičnosti povezane z zdravili in zaznavanjem okusa (Ivanovska, et al., 2014).

V različnih starostnih obdobjih se pomembno razlikujejo telesna masa, telesna sestava, razporeditev in količina telesnega maščevja, beljakovin in vode v telesu ter razvitost in delovanje organov, zlasti ledvic in jeter (Pisk, 2008). Največji odmik od farmakokinetike odraslih je opazen v prvih 12 do 18 mesecih, ko se funkcije organov še razvijajo (Ivanovska, et al., 2014).

Sodelovanje in zaupanje med starši, otroki in zdravstvenimi delavci je ključnega pomena pri aplikaciji zdravila otroku. Ne glede na starost otroka, je potrebno upoštevati določena pravila pri aplikaciji zdravil, saj tako zagotovimo ustrezno varnost. Edwards & Axe (2015) opisujeta deset pravil, ki jih je potrebno upoštevati pri dajanju zdravil ne glede ali gre za otroka ali odraslo osebo. V spodaj opisanih pravilih se bomo osredotočili predvsem na posebnosti pri aplikaciji zdravil pri otroku.

10 pravil pri dajanju zdravil

1. Pravi pacient

Vedno izvajamo dvojno identifikacijo - identiteto otroka preverimo tako, da njega ali starše vprašamo po imenu in priimku, istočasno pa preverimo identifikacijsko zapetnico (Edwards & Axe, 2015). Kadar otroci niso v spremstvu staršev, je potrebno pomisliti tudi na to, da so zamenjali postelje, da nam lahko zaradi igre podajo napačna imena.

2. Pravo zdravilo

Pred aplikacijo zdravila moramo preveriti, če imamo pravo zdravilo (3 kratna kontrola - ko zdravilo vzamemo iz omar, ko ga pripravljamo in preden ga damo pacientu). Ime zdravila primerjamo z predpisom na temperaturnem ali terapijskem listu, v primeru nejasnosti se posvetujemo z zdravnikom ali farmacevtom. Zdravilo naj bolniku da oseba, ki je zdravilo pripravila (Berman, et al., 2008). Nikoli ne dajemo zdravil, ki niso natančno označena, kjer ime ni jasno razvidno, so rezana ali niso v originalni embalaži.

Ime zdravila mora zdravnik predpisati s celim imenom in v oklepaju z nelastniškim imenom zdravila, ki je na voljo v ustanovi. V primeru, ko otrok sme prejemati samo določeno zdravilo izmed medsebojno zamenljivih, zdravnik to zdravilo predpiše z lastniškim imenom in prepove zamenjavo (»Ne zamenjaj!«) (Standardni operativni postopek, 2017).

3. Pravi odmerek

Odmerek zdravila mora zdravnik predpisati na temperaturni / terapijski list glede na telesno težo ali površino ter starost otroka in diagnozo bolezni. Včasih pa vplivajo na izračun še drugi dejavniki, zato ima vsak otrok drugačno dozo zdravila. Predpis zdravila mora vsebovati natančen odmerek zdravila, predvsem je to pomembno, kadar je na tržišču več jakosti zdravila z enakim imenom. V kolikor pride do razhajanj, medicinska sestra obvesti zdravnika, ki nato ponovno preračuna odmerek in ga zapiše na temperaturni / terapijski list. Kadar nimamo na voljo zdravila primerne

jakosti, nam lekarna pripravi peroralni prašek primerne jakosti (Sabadin, 2018).

Zdravil nikoli ne dajemo v stekleničke ali skodelice s čajem ali vodo, saj otrok najverjetneje ne bo popil vse vsebine, oz. se bo le-ta usedla na dno. Za merjenje odmerka ne uporabljamo jedilnih žlic ampak le ustrezne merilne posodice ter brizge.

Tekoče peroralne oblike (raztopine, emulzije in suspenzije) so zelo primerne za manjše otroke. Odmerjati jih je treba s priloženimi žlicami ali mericami, peroralne kapljice pa po kapljicah (Sabadin, 2018). Antibiotične sirupe in suspenzije moramo pred vsako uporabo dobro pretresti, da se delci enakomerno razporedijo in je v vsakem odmerku ustrezna količina učinkovine (Gombač Aver & Jošar, 2008).

Predvsem pri intravenskem načinu aplikacije so predpisane doze običajno manjše od enote zdravila, ki ga imamo na razpolago. Koncentracijo in količino potrebnega zdravila moramo vsaj dvakrat izračunati ter jo tudi ustrezno označiti in zapisati (npr. mg/ml). Izračun je potrebno narediti z metodo dvojne kontrole, izračunano vrednost pa zapisati v terapijski list (Edwards & Axe, 2015).

Kadar je predpisan neobičajen odmerek, moramo pri lečečem zdravniku preveriti pravilnost odmerka.

4. Pravi čas

Ustanove imajo določene standardne čase dajanja zdravil. Pri otroku upoštevamo njegov bioritem in čas aplikacije zdravil prilagodimo otroku. V primeru aplikacije zdravil 3x dnevno, pomeni to zjutraj, ko se zbudi, ob kosilu ter zvečer pred spanjem. V primeru, da je zdravilo predpisano v natančno določenem časovnem intervalu (npr. na 8 ur), se mora aplicirati v razponu največ 30 minut pred ali po predvidenem oz. predpisanem času (Standardni operativni postopek, 2017). Ob zdravilu, ki je predpisano po potrebi (p.p), mora biti tudi predpis kdaj (npr. ob telesni temperaturi nad 38,5 °C) ter tudi največje število odmerkov (do 3x) na dan.

5. Pravi način

Zdravilo vedno apliciramo na predpisan način, v skladu z navodili proizvajalca. Naloga medicinske sestre je, da pred samo aplikacijo zdravila preveri možnost ali bo otrok to zdravilo lahko prejel po predpisani poti. V primeru, da otrok bruha, opozori zdravnika, ki nato, v kolikor je možno, spremeni vrsto aplikacije. Primer:

- otrok, ki bruha, lahko prejme Paracetamol® svečko in ne sirupa.
- otrok, ki odvaja tekoče blato prejme Paracetamol® sirup in ne svečko.

Prav tako se lahko zgodi, da otrok kljub pozitivnemu pristopu zavrača zdravilo npr. v obliki sirupa. Takrat medicinska sestra opozori zdravnika, ki nato, v kolikor je to možno, spremeni vrsto aplikacije.

Kadar dajemo otroku zdravilo z brizgo, vsebino počasi izpraznimo v notranji kot ličnice, s čimer preprečimo, da bi otrok zdravilo takoj izpljunil. Zlasti po jemanju sirupov je priporočljivo pitje vode, tako zaradi odstranjevanja neprijetnega okusa kot zaščite pred kariesom (Sabadin, 2018).

6. Pravilo informiranja

Tako kot je za starše in skrbnike zelo pomembno, da poznajo zdravila, ki jih otrok uporablja, je pomembno, da tudi otrok ve, kaj so zdravila in jih pozna. Prav je, da jih spodbujamo, da sprašujejo o zdravilih, odgovorimo pa jim čim bolj preprosto, razumljivo in pošteno, primerno otrokovi starosti. Včasih je potrebno razlago večkrat ponoviti in tudi preveriti, če so pravilno razumeli. Izogibati se je potrebno napačnemu poimenovanju zdravil kot na primer, da poimenujemo tableto bombonček, saj lahko otrok naslednjič tablete zamenja za sladkarije in je to lahko zanj tudi usodno (Turk, 2008).

7. Pravilo dokumentiranja

Aplikacijo zdravila dokumentiramo v temperaturni / terapijski list ter aplikacijo potrdimo s parafo. Če zdravilo ni bilo dano, bilo pa je predpisano, moramo zapisati vzrok, zakaj zdravila pacient ni prejel oz. ga je prejel izven ustreznega časa. Na primer:

- izločanje zdravila v obliki svečke z blatom,
- otrok po aplikaciji terapije per os izbruha ali izpljune zdravilo (Berman et al., 2008).

Ustno ali telefonsko naročanje je dopustno le v nujnih primerih. Medicinska sestra ga zabeleži v za to predpisan obrazec z vsemi potrebnimi podatki, zdravnik pa to naročilo čim hitreje pisno zabeleži, najkasneje do konca delovne izmene (Standardni operativni postopek, 2017).

8. Pravilo odklonitve

Otrok velikokrat zavrača zdravilo in ga odklanja, takrat moramo biti predvsem potrpežljivi in mu na njemu razumljiv način razložiti zakaj je pomembno, da to zdravilo dobi. Vedno pogosteje se dogaja, da starši odklonijo zdravilo, ki naj bi ga otrok prejel. Predvsem moramo poznati vzrok zavrnitve zdravila in se nato temu primerno odzvati (strah pred alergijo, prebavnimi težavami, konzervansih v zdravilih, splošno odklanjanje zdravil). Naloga tistega, ki aplicira zdravilo je, da pacienta seznaniti z možnimi posledicami, ki jih lahko prinese takšna odločitev. Seznaniti je potrebno tudi zdravnika, ki je zdravilo odredil. Odklonitev predpisane terapije, kljub obširni razlagi, je potrebno zabeležiti v pacientovo dokumentacijo po navodilih ustanove.

9. Pravilo opazovanja

Medicinska sestra mora imeti stalno na razpolago vse strokovne informacije o zdravilih, ki jih potrebuje za pravilno in varno pripravo zdravil za aplikacijo in za samo aplikacijo zdravil (Standardni operativni postopek, 2017).

Poznati mora zdravstveno anamnezo otroka, zakaj zdravila prejema, kako zdravilo deluje in kakšni so možni stranski učinki ter ga dobro opazuje. Vedeti mora, na kaj mora biti pozorna med aplikacijo in po sami aplikaciji zdravila ter možne stranske učinke zdravila na razumljiv način razloži tako otroku kot staršem (Berman, et al, 2008).

Pri otrocih se večinoma uporabljajo zdravila, ki so dolgo na trgu in so že dobro preizkušena. Kot vsa zdravila imajo lahko tudi ta neželene učinke, vendar se ob jemanju priporočenih odmerkov pojavijo redko in v blagi obliki. Predvsem ob prvem dajanju določenega zdravila otroka skrbno opazujemo, kako se odziva. Spremljajte vse dodatne znake, ki se pojavijo, in otroka spodbujajte, da tudi sam pove, če je v tem času pri sebi opazil kakšno posebnost, ki bi bila lahko povezana z neželenimi učinki. Najpogosteje se kot neželeni učinki pojavijo slabost, prebavne motnje in kožne reakcije (Gombač Aver & Jošar, 2008).

V primeru alergične reakcije nemudoma obvestimo zdravnika. Pozorni smo predvsem na težje dihanje in barvo kože.

10. Pravilo vrednotenja

Ali je zdravilo doseglo pričakovan učinek? Ali so se pojavili kakšni neželeni učinki? Je bilo opaziti kakšne interakcije med zdravili, alergične reakcije? Preverimo, ali otrok sploh še potrebuje predpisano zdravilo (npr. analgetik) in koliko časa ga bo še potreboval, je doza primerna zanj ali jo je potrebno prilagoditi? Bo zdravilo znal doma jemati sam oz. smo o tem dobro podučili starše (npr. vpihi aerosolov,...)?

Zaključek

Otroci niso pomanjšani odrasli, obravnavati jih moramo celostno in individualno. Posebno pozornost posvetimo starosti otroka, čemur prilagodimo naš pristop. Seveda je zelo pomembna komunikacija s straši, pozitiven pristop in zdravstveno vzgojno delo, še zlasti v času, ko je vse bolj zaznati negativno stališče do dajanja zdravil otrokom. Dajanje zdravil otroku je mnogokrat težavno, zato je pomembno, da je medicinska sestra samozavestna in odločna, vendar ima pozitiven pristop, je iskrena in sposobna empatije. Otroku je potrebno dovoliti, da ima občutek nadzora, opišemo mu na njemu razumljiv način kaj lahko občuti ob prejemu zdravila (vonj, okus,..). K pozitivnemu pristopu pripomore tudi razlaga pozitivnih učinkov zdravila, v kar je pogosto potrebno prepričati bolj starše kot otroka.

Literatura:

1. Edwards, S. & Axe, S., 2015. *The 10 'R's of safe multidisciplinary drug administration*. Nurse Prescribing, 13 (8). pp. 398-406. Available at: https://www.researchgate.net/publication/282523370_The_10_'R's_of_safe_multidisciplinary_drug_administration [19.1.2019].
2. Gombač Aver, K. & Jošar, E., 2008. Kaj morate vedeti o otrokovih zdravilih? In: Pisk, N., ed. *O pravilni in varni uporabi zdravil. Zdravila in Otroci: 4. dan slovenskih lekarn, 26. september 2008*. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo, pp. 13-17. Available at: <http://www.sfd.si/modules/catalog/products/prodfile/4dsl.pdf> [19.1.2019].
3. Ivanovska, V., Rademaker, C. M. A., van Dijk, L. & Mantel-Teeuwisse, A. K., 2014. Pediatric Drug Formulations: A Review of Challenges and Progress. *Pediatrics*, 134 (2), pp. 361-72. Available at: <http://pediatrics.aappublications.org/content/134/2/361> [18.1.2019].
4. Pisk, N., 2008. Razlike med otrokom in odraslim pri uporabi zdravil. In: Pisk, N., ed. *O pravilni in varni uporabi zdravil. Zdravila in Otroci: 4. dan slovenskih lekarn, 26. september 2008*. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo, pp. 5-13. Available at: <http://www.sfd.si/modules/catalog/products/prodfile/4dsl.pdf> [19.1.2019].

5. Sabadin, T., 2018. Dajanje zdravil per os – posebnosti v obdobju dojenčka in malčka. In: Ljubič, A., ed. *Znanje omogoča medicinski sestri v pediatriji pravilne odločitve in odgovorno ravnanje: zbornik predavanj. Zreče, 9. in 10. marec 2018*. Ljubljana: Zbornic zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v pediatriji, pp. 48-52.
6. Turk, A., 2008. Nevarnosti nepravilne uporabe zdravil pri otrocih. In: Pisk, N., ed. *O pravilni in varni uporabi zdravil. Zdravila in Otroci: 4. dan slovenskih lekarn, 26. september 2008*. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo, pp. 17-21. Available at: <http://www.sfd.si/modules/catalog/products/prodfile/4dsl.pdf> [8.2.2019].
7. Standardni operativni postopek 0019. Predpisovanje in aplikacija zdravil. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana; 2017.

KAKOVOST IN VARNOST, NOVI STANDARDI PRI NAZOGASTIČNI SONDI TER APLIKACIJA ZDRAVIL

Janja Perme, dipl.m.s., mag.posl. in ekon.ved, asist.

Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja
Oddelek za intenzivno terapijo
janja.perme@kclj.si

Izvleček

Napačne povezave oziroma napačni priklop ali napačne aplikacije zdravil so v zdravstvu del vsakdana, ki je večkrat premalo izpostavljen in se o tem premalo govori. Ravnanje z zdravili za parenteralno in enteralno aplikacijo ni enkraten dogodek, ampak zajema več faz in zahteva multidisciplinarni pristop. Potrebno je dobro sodelovanje različnih strokovnjakov, da lahko prepoznamo neželene dogodke in odstopanja. Za zagotavljanje varnosti, vzdrževanje in izboljševanje kakovosti pri ravnanju z zdravili, je potrebno neželene dogodke čim prej prepoznati in odpraviti. Varnost na področju zdravil, lahko označimo kot sistemski problem, saj nivo zdravstvenih storitev ni le posledica dela v zdravstvenem sistemu, ampak nanjo bistveno vpliva odnos uporabnikov do standardov protokolov in zakonov.

Ključne besede: standard, kakovost, napake, aplikacija zdravil

UVOD

Danes kakovost razumemo predvsem kot zbirko vseh lastnosti izdelka ali storitve, ki zadovoljujejo določene potrebe stranke. Kakovost v zdravstvu je dosledno ustvarjanje izidov zdravljenja, ki so primerljivi s standardi ali najboljšimi praksami ob upoštevanju načel kakovosti: uspešnost, varnost, pravočasnost, učinkovitost, enakost in osredotočenost na pacienta. Varnost pacientov je zmanjševanje varnostnih zapletov pri pacientih med diagnostičnimi postopki, zdravljenjem, preprečevanjem in rehabilitacijo in obsega tudi aktivnosti za izogib, preprečevanje ali popravo varnostnih zapletov: prijava varnostnih zapletov, analiza varnostnih zapletov, sprememba postopkov na osnovi podatkov, kultura ne obtoževanja, vsak mora imeti možnost spregovoriti (Anderson, 2015).

Standard je dokument, ki nastane s konsenzom in ga odobri priznani organ in določa pravila, smernice ali značilnosti za dejavnosti in njihove rezultate - izdelke, storitve, procese in proizvodne postopke ter je namenjen za občo in večkratno uporabo in usmerjen v doseganje optimalne stopnje urejenosti na danem področju.

V standardih lahko najdemo tehnične specifikacije in druga natančna merila, ki se pogosto uporabljajo kot pravila, navodila, preskusni postopki ali definicije posameznih značilnosti. Standardi se pripravljajo predvsem zato, da bi bili materiali, izdelki, postopki in storitve, ki so skladni z njimi, primerni za uporabo. Standardi pogosto, ne da bi mi za to sploh vedeli, življenje naredijo varnejše in manj zapleteno, izdelki in storitve pa postanejo učinkovitejši in bolj ustrezajo pričakovanjem (American Nurses Association, 2007).

Napake

Napaka se zgodi lahko zaradi človeške napake, bolj pogosto pa so napake sistemske. Pri varnostnem incidentu pride največkrat do več manjših napak/pomanjkljivosti (Cruise, 2010). Napačne povezave oziroma napačne aplikacije zdravil so vrsta napak o katerih se v svetu govori zelo pogosto. Objavljenih je več študij o teh napakah, v Sloveniji pa se jih sistematično ne spremlja in nimamo podatka o le teh. Tveganje za paciente je zelo visoko, ne toliko v pogostosti, ampak v resnosti poškodb ali smrti.

O nevarnih dogodkih je začela opozarjati največja ameriška akreditacijska ustanova za zdravstvene ustanove že leta 2006, dogodke so poimenovali kot napačne povezave različnih priključkov.

Opisali so več primerov nevarnih dogodkov:

1. V pediatrični enoti se je zgodilo, da so aplicirali mleko namesto po nasogastrični sondi (NGS) v pljuča. Dojenček je umrl.
2. Epiduralni komplet je bil pomotoma povezan s pacientovo intravensko (i.v) kanilo. Epiduralna zdravila so bila dostavljena i.v. Bolnik je umrl.
3. I.v kanila je bila nenamerno povezana z nosno kanilo za dovajanje kisika. Štiri ure kasneje se je bolnik pritoževal

zaradi napetosti v prsih in težkega dihanja. Bolnik je preživel.

4. Pacientka v oddelku za nujno pomoč je imela i.v. kanilo, vendar ni imela priključene nobene infuzije. Imela je nameščeno manšeto za krvni tlak (BP). Cev manšete je bila odklopljena, ko je pacientka odšla v kopalnico. Ko se je vrnila, je zakonec napačno povezal cevko manšete BP z i.v. kanilo, v katero je bil nato doveden zrak. Pacientka je umrla zaradi usodnega zračnega embulusa kljub prizadevanjem za oživljanje (American Nurses Association, 2007).

Kaj pa v Sloveniji? Verjetno se vsi strinjamo, da so v Sloveniji podobno kot so ugotovili drugje v svetu, odkloni o katerih se je poročalo verjetno samo vrh ledene gore, ker veliko incidentov ni prijavljenih.

Luer priključek

Luer priključek, je najbolj pogosto uporabljen priključek za priključitev medicinskih pripomočkov, cevi, katetrov, brizg in drugih pripomočkov. Izumil ga je nemški znanstvenik Hermann Wülfing Luer, v 19 stoletju. Priključek je sestavljen iz moških in ženskih komponent, ki se dobro prilegajo skupaj (Milamed, et al, 2012).

Pred leti so proizvajalci izdelovali lastne Luer priključke. Standardi, ki jih je Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) izdala v osemdesetih in devetdesetih letih, so privedli do enotnega oblikovanja. Lepota luer priključek, ki se v zdravstvu uporablja že več kot 100 let, je v enostavnosti, preprostosti in je postal "univerzalna" oprema. Ta univerzalna zasnova omogoča enostavno uporabo priključkov v kliničnih okoljih, ki so prepleteni z množico majhnih cevi in kablov, ki se uporabljajo za črpanje vseh tekočin in plinov v ali iz bolnikov. Večkratne povezave med medicinskimi pripomočki in cevmi se običajno uporabljajo za dostavo zdravil in drugih snovi bolnikom prek vaskularnega, enteralnega, epiduralnega in intratekalnega sistema ((Milamed, et al, 2012).

Žal pa se je izkazalo, da je ravno ta univerzalnost lahko tudi nevarna, saj lahko pride do nenamerne aplikacije različnih snovi po napačni poti. V zdravstvenem okolju, ki je običajno predmet pritožb zaradi naraščajoče kompleksnosti medicinske tehnologije, strokovnjaki pravijo, da je uporaba Luerjevih priključkov ena od najbolj enostavnih in univerzalnih odkritij. Prav tako pa je lahko za zdravstvene delavce, ki so trenutno nepazljivi, v naglici, utrujeni, obkroženi z več opravili ali motečimi dejavniki, ravno ta enostavnost nevarna.

Nepravilne povezave med cevmi so pogosto posledica kognitivnih „zdrsov“ torej, kjer se izvajalec ne zaveda, da povezuje napačno cevje, je opisano v članku Debore Simmons iz leta 2008, ki je bil objavljen v časopisu Joint Commission Journal o kakovosti in varnosti bolnika. Kognitivni psiholog James Reason opisuje to stanje kot "samodejni način," stopnjo delovanja, pri kateri udeleženec v času dogodka ne zazna napake (Simmons, 2011).

Že leta 1996 je AAMI razvil standard, ki navaja, da priključki, ki se uporabljajo s cevmi za enteralno hranjenje, ne bi smeli povezovati z ženskimi komponentami Luer priključkov. Vendar, glede na članek iz leta 2011 v novicah o proizvodnji medicinskih izdelkov, standard ni bil široko uporabljen in je imel majhen vpliv na modele priključkov cevi (Vockley, 2011).

Leta 2006, istega leta, ko je Skupna komisija izdala opozorilo o nevarnem dogodku, sta FDA in American Hospital Association sklicala sestanek o Luerjevih priključkih in napačnih povezavah. Za proizvajalce in zdravstvene delavce se je začela priprava na izvajanje standardov - vsaj na visoki ravni industrijskih organizacij. Številne organizacije v Združenih državah so se spopadle s tem izzivom (Alert, 2006).

Vsi proizvajalci naprav, ki uporabljajo majhni priključek in vsak proizvajalec priključka, ki deluje v prostoru, opisanem v standardu ISO 80369, bi se morali rutinsko sestajati s svojimi strankami, da bi bolje razumeli njihove klinične potrebe in izzive. V nekaterih okoliščinah nekateri proizvajalci ponujajo začasne rešitve, ki izpolnjujejo določene potrebe, ne pa vse tiste, ki jih predlaga standard ISO. Obstaja veliko tistih, ki bi ponudili veliko enostavnejše in lažje rešitve in ne bi upoštevale vseh priporočil standarda. Nekateri verjamejo, da je barvno kodiranje odgovor. Na podlagi obsežnih študij, ki so jih opravile vojaška in vesoljska industrija, je to ena od rešitev, vendar je dokazano boljša rešitev nezmožnost priključitve različnih konektov (Guenter, 2008).

Ukrepi za izboljšanje varnosti pacientov v zvezi z različnimi priključki in povezavami so se v zadnjih petih letih pospešili z ustanovitvijo mednarodne skupne delovne skupine med ISO in Mednarodno komisijo za elektrotehniko (IEC) pod vodstvom ISO. Delovna skupina, katere ustanovitev je prvič predlagala AAMI, ima več projektnih skupin in več kot 100 članov z vsega sveta (Kit, 2014).

Skupna delovna skupina razvija prvotno serijo sedmih standardov o majhnih vrtinah (ISO 80369) za odpravljanje napak. V Združenih državah Amerike je AAMI odgovoren za pripravo stališč o osnutkih dokumentov in jih obravnava tudi za sprejetje kot "ANSI / AAMI / ISO" standardi.

ANSI / AAMI / so ISO 80369-1 standard, dokončale aprila 2011, in določili splošne zahteve za drobne priključke za tekočine in pline v zdravstvenih aplikacijah. 80369-1 nudi proizvajalcem informacije o tem, kako oblikovati varen priključek samo za medicinske pripomočke znotraj določene klinične aplikacije.

Skupina strokovnjakov je oblikovala nove standarde oblikovanja, ki se nanašajo na napačne povezave z majhnimi priključki. Dva od standardov za zasnovo pokrivata Luerjeve priključke za parenteralno in intravaskularno aplikacijo in enteralne priključke, šest dodatnih standardov, ki se ukvarjajo z drobnimi priključki, so v razvoju. Drugi standardi se lahko dodajo kasneje, če to upravičuje varnostno tveganje pacienta in klinične potrebe (Manpreet, 2018).

Izziv, s katerim se srečuje Luerjeva ekipa, je revidirati Luerjev priključek tako, da ne bo popoln. To lahko razumemo kot preprosto nalogo, vendar se je izkazalo, da je izjemno zahtevno. Serija standardov ISO 80369 naj bi v prihodnjih letih prinesla dramatične spremembe v zdravstveni industriji, ki bo vplivala na klinične inženirje, biomedicinsko tehniko opreme (BMET), klinične zdravnike in proizvajalce.

Standardi niso obvezujoči, zato se lahko bolnišnice in podjetja odločijo za njihovo izvajanje ali ne. Pričakuje se, da bodo proizvajalci medicinskih pripomočkov standard v Evropi sprejeti kot „uskajeni standardi.“ Bolnišnice, ki ne bodo sledile standardu, bodo imela lahko težave z dobavo materiala, ki ne bo vključeval ISO standardov, saj jih bodo proizvajalci nehali izdelovati (Cruise, 2010).

Aplikacija in priprava zdravil

V zdravstvenem sistemu je pri obravnavi bolnika na prvem mestu njegova varnost. V enoti intenzivne terapije, kjer se zdravijo življenjsko ogroženi bolniki, je potrebno neprestano opazovanje bolnika in hitro ter pravilno ukrepanje. Zdravljenje je usmerjeno v reševanje bolnikovega življenja. Posebno tveganje predstavlja priprava in aplikacija zdravil, za katero velja, da je vzrok polovici napak, ki imajo lahko za bolnika hude posledice. Predpisovanje zdravil je v domeni zdravnika, medtem ko je aplikacija zdravil v pristojnosti medicinske sestre, ki mora imeti za to ustrezno izobrazbo in izkušnje, mora biti zbrana in vestna, ravnati v skladu s pravili 10P, ki zmanjšujejo tveganje, ter se mora zavedati svoje odgovornosti. Medicinska sestra za svoje delo prevzema etično, strokovno in pravno odgovornost. Moralna (osebna) odgovornost je notranja odgovornost medicinske sestre, sledita pa ji poklicna deontološka odgovornost ter pravna odgovornost, ki je razdeljena na disciplinsko, odškodninsko in kazensko odgovornost (Oblak, 2014).

Raziskave kažejo, da medicinske sestre prestrežejo 50% do 86% napak pri aplikaciji zdravil. V bolnišnicah je dajanje zdravil tristopenjski proces: zdravnik predpiše zdravilo, farmacevt ga dobavi in pripravi za uporabo, medicinska sestra pa ga uporabi za aplikacijo. Če zdravnik naredi napako pri predpisovanju zdravila, ima medicinska sestra priložnost, da prepreči nepravilno aplikacijo zdravila in s tem škodo bolniku. Če farmacevt naredi napako pri dobavi zdravila je medicinska sestra tista, ki prepreči, da se nepravilno zdravilo aplicira bolniku. Na žalost pa vse napake medicinske sestre težko preprečimo. Priporočajo se različni načini za preprečevanje napak pri aplikaciji zdravil in zdravil z visokim tveganjem. Priporoča se tako imenovan način independent double-check (IDC) ali samostojno dvojno preverjanje, ki pomaga zagotoviti varno uporabo in aplikacijo zdravila. Na ta način lahko preprečimo do 95% napak pred samo aplikacijo zdravila (Conrad, 2010).

Pri vseh fazah ravnanja z zdravili je moč narediti napake, ki lahko privedejo do nezaželenih dogodkov. Najpogostejši dejavniki za napake so prekinitev medicinske sestre med pripravo zdravila, neupoštevanje pravila 10P, pomanjkljivo znanje medicinske sestre, nečistljivo napisana zdravnikova naročila, napačen odmerek in pretok zdravila ter zamenjava zdravil zaradi podobnih imen ali ovojnine. Da bi preprečili nastanek napake, uporabljamo naslednje ukrepe: samokontrola in dvojna kontrola pri pripravi in aplikaciji zdravila. Dvojna kontrola zdravil se prakticira v večini bolnišnic, saj pomaga pri zgodnjem odkrivanju napak in preprečuje nastanek napak pri pacientu, ki so vzrok človeških dejavnikov (Toni, 2011).

Institute for Safe Medication Practices (angl.) meni, da lahko selektivna in pravilna uporaba neodvisnih dvojnih pregledov igra pomembno vlogo pri varnosti dajanja zdravil. Številne študije so pokazale, da lahko neodvisni dvojni pregledi odkrijejo do 95% napak. Na podlagi tega je stopnja napak 5% in se lahko zniža na 0,25% z uvedbo neodvisnega postopka dvojnega preverjanja. Menijo, da je izvajanje ročnega neodvisnega dvojnega preverjanja vredno časa in truda, če je ta strategija načrtovana in izvedena pravilno. Ugotovljeno je bilo, da se z dvojno kontrolo prepreči število napak in zagotavlja varnost pacientov. Nekatero medicinske sestre pa dvojne kontrole ne izvajajo, ker zaupajo prvotni presoji kolega. Menijo tudi, da so pri odkrivanju napak boljše v samokontroli, kakor pri dvojni kontroli, pri kateri sodeluje novo zaposlena medicinska sestra. Dvojna kontrola se tudi ne izvaja redno pri zdravilih, ki so vsakodnevna in jih medicinska sestra rutinsko pripravlja in aplicira (Anderson, 2015).

Na napake opozarjajo tudi moteči dejavniki v času priprave in aplikacije zdravil. Prekinitve prispevajo k napakam pri pripravi zdravil, saj te vplivajo na koncentracijo in osredotočenost medicinske sestre. V eni od študij je bilo ugotovljeno, da se je možnost napačne aplikacije povečala za 12% z vsako prekinitvijo. Stopnja napak se je podvojila, ko je prišlo do štirih ali več prekinitvev. Visoka obremenitev, slabe kadrovske razmere in kaotično okolje vodijo do pogostejših prekinitvev in motenj.

Nejasna imena zdravil so glavni vzrok za napake pri pripravi in aplikaciji zdravil. Strategija za zmanjševanje napak, povezanih s podobnim videzom, enakim prizvokom ali nejasnimi imeni in zdravila, ki vključujejo enako uporabo črk (kot dopamin in dobutamin) znatno zmanjšamo s pravim načinom shranjevanja. Ločevanje zdravil s podobnim videzom in pomembnost shranjevanja zdravil z visokim tveganjem, predvsem da so po videzu podobna zdravila shranjena na različnih mestih in primerno označena. Tako znatno zmanjšamo možnost napak (American Nurses Association, 2007).

Zaključek

V procesu zdravljenja sodelujejo različni zdravstveni strokovnjaki, ki so soodgovorni za varno in učinkovito zdravljenje z zdravili. Zavedanje, da je proces dajanja zdravil odgovorna in zahtevna naloga zdravstvenih delavcev, je prvi korak k varnosti bolnikov. Pomembni sta sistematično spremljanje napak ter zavedanje posameznika o odgovornosti za poročanje o neželenih dogodkih in napakah. Poročanje o napakah ne sme biti povezano s strahom glede posledic, saj nam omogoča analiziranje vzroka, preprečevanje in odpravljanje sistemskih napak. Hkrati pa na podlagi poročil o napakah in izsledkov nadzorov načrtujemo in uvajamo izboljšave. Vsi, ki se v praksi srečujejo z aplikacijo zdravil, potrebujejo veliko več teoretičnega znanja, kot ga je sicer v praksi.

Literatura:

1. Alert, Sentinel Event, 2006. Tubing misconnections—a persistent and potentially deadly occurrence. *The Joint Commission Website*, 3(36), pp.1-3.
2. Anderson, P. & Townsend, T., 2015. High-alert Medication Errors in Hospital Patients. *American Nurse Today*, 10(5), pp.18-23.
3. American Nurses Association – In Vivo Medical Devices, 2007. Medication Errors and Syringe Safety are Top Concerns for Nurses According to New National Study, No 1.
4. Conrad, C., Fields, W., McNamara, T., Cone, M. & Atkins, P., 2010. Medication Room Madness: Calming the Chaos. *Journal of Nursing Care Quality*, 25(2), pp. 137–144.
5. Cruise, C. 2010. Human factors initiatives aim to make tubing misconnections old news. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 44(1), pp.78-79.
6. Milamed, DR., Brown, K. & Murphy, E., 2012. Luer's Lure. *Anesthesiology*, 117(6), pp.1358-1363.
7. Guenter, P., Hicks, RW., Simmons, D., Crowley, J., Joseph, S., Croteau, R., et al, 2008. Enteral feeding misconnections: a consortium position statement. *Joint Commission journal on quality and patient safety*, 34(5), pp.285-292.
8. Kit, S. 2014. ECRI's Top 10 Health Technology Hazards for 2014. Available at: https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2014_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf
9. Mundi, M., Duellman, W., Lisa E., Davidson, J. & Ryan TH., 2018. Comparison of Syringe Compression Force Between ENFit and Legacy Feeding Tubes. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 43(1), pp.107-117.
10. Oblak, E. & Vrankar, K., 2012. Notranji nadzor pri dajanju zdravil. In: Blažun, A. ed. *NIAHO in ISO 9001 bolnišnicah: predstavitve izkušenj v Kliniki Golnik: zbornik predavanj. Golnik, 30. marec 2012*. Golnik, Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo, pp. 22-23.
11. Simmons, D., Symes, L., Guenter, P. & Graves, K., 2011. Tubing misconnections: normalization of deviance. *Nutrition in Clinical Practice*, 26(3), 286-293.
12. Toni, J. & Svetina Šorli, P., 2011. Klinična farmacija – priložnost, nadloga ali prednost? *ISIS*; 10(5): pp. 46.
13. Available at: http://www.zdravniskazbornica.si/admin/categories/magazines/pdf/isis2011-05_BrezOglasov.pdf.
14. Vockley, M., 2011. Dangerous connections: Healthcare community tackles tubing risks. *Biomedical instrumentation & technology*, 45(6), pp.426-434.

AKTIVNOSTI ZDRAVSTVENE NEGE PRI UPORABI PODKOŽNE VENSKE VALVULE

Tjaša Mihelič, dipl. m. s.

Mihaela Kores, dipl. m. s.

Klinični oddelek za otroško hematologijo in onkologijo, Pediatrična klinika, Bohoričeva 20, 1000 Ljubljana,

Izvelek

V Prispevek predstavlja osrednji venski kateter s podkožnim prekatom, katerega uporaba je vse bolj razširjena pri nas in se uporablja pri zdravljenju otrok in odraslih, ki potrebujejo zanesljiv venski dostop za dolgotrajno intravensko zdravljenje. Cilj prispevka je predstaviti najnovejša spoznanja pri oskrbi in preprečevanju zapletov pri rabi omenjenega katetra. Opisani so praktični napotki, kako najbolje preprečevati zaplete pri tovrstnem katetru. S prispevkom želimo prispevati k zagotavljanju varne in kakovostni oskrbe, da se zagotovi stalna razpoložljivost katetra za dajanje terapije in potrebne odvzeme krvi.

Ključne besede: osrednji venski katerer s podkožnim prekatom; oskrba; zapleti; medicinska sestra

Abstract

The article presents a totally implantable venous access devices, the use of which is increasingly common in our body and is used in the treatment of children and adults who need reliable venous access for long-term intravenous treatment. The aim of this paper is to present the latest findings in the care and prevention of complications in the use of this catheter. Practical tips are described on how best to prevent complications with such a catheter. We wish to contribute to the provision of safe and quality care in order to ensure the continued availability of the catheter for the administration of therapy and the necessary blood collection.

Key words: Totally implantable venous access devices; care; complications; nurse

UVOD

Danes so nam na voljo številni osrednji venski katetri, ki omogočajo dajanje zapletenih intravenskih terapij. Osrednji venski kateter s podkožnim prekatom (v nadaljevanju OVKPP) je eden izmed najbolj pogosto uporabljenih osrednjih venskih katetrov v onkologiji, čeprav je njegova uporaba vse bolj razširjena tudi na druga področja zdravljenja.

OVKPP omogoča dolgotrajno, varno in udobno intenzivno ter podporno zdravljenje (Bobnar, 1999a; McNally, 2005). Prvi, ki je v klinični praksi predstavil uporabo OVKPP, je bil John Niederhuber, leta 1982 (Niederhuber, et al., 1982). Na Pediatrični kliniki UKC Ljubljana se OVKPP uporabljajo od leta 1991 (Pompe, 1999). OVKPP je sestavljen iz prekata in katetra, ki sta v celoti vstavljeni pod kožo (Dougherty, 2011). V prekat, ki je dobro tipen pod kožo, vbadamo s posebej oblikovano atravmatsko (Huberjevo) injekcijsko iglo (Dougherty, 2000; Gallieni, et al., 2008). OVKPP pacientu omogoča neovirano gibanje (Yeste, et al., 2006), zahteva minimalno oskrbo (Bobnar, 1999a; Munro, et al., 1999; Barret, et al., 2004) in prinaša prednosti v organizacijskem smislu, saj se za zbadanje prekata porabi manj časa kot pri vstavitvi periferne venske kanile (Bucki, et al., 2008). Kljub mnogim prednostim lahko nepravilna uporaba pri OVKPP privede do zapletov, ki so lahko zgodnji ali pozni. Ob vstavitvi OVKPP lahko pride do pnevmotoraksa, zračne embolije, vboda arterije, hematotoraksa, aritmije in nastanka hematoma (Bobnar, 1999a; Teichgräber, et al., 2004; Gallieni, et al., 2008; Tercier, et al., 2008). Med pozne zaplete štejemo ekstravazacijo zdravil, nekrozo kože, poškodbo materiala, premik konice katetra, okužbo in trombozo OVKPP (Kock, et al., 1998; Bobnar 1999a; Barnes, et al., 2002; Chang, et al., 2003; Freytes, 2003; Teichgräber, et al., 2004; Gallieni, et al., 2008; Infusion Nurses Society, 2016).

Namen prispevka je predstaviti vlogo in pomen medicinskih sester pri pravilni oskrbi OVKPP in prispevati nova spoznanja za zmanjševanje zapletov pri njegovi uporabi.

Metode

Pri pisanju prispevka smo uporabili deskriptivno metodo dela s pomočjo pregleda in analize strokovne ter znanstvene domače in tuje literature. Uporabili smo podatkovne baze PubMed/Medline, ProQuest, Cinahl, COBISS in spletni iskalnik Google. Za iskanje literature so bile uporabljene ključne besede: osrednji venski kateter s podkožnim prekatom,

centralni venski keteter s podkožno valvulo, osrednji venski kateter s podkožno valvulo (angl. port-a-cath, totally implantable venous access devices, implanted ports, totally implantable venous access ports, totally implantable venous access systems, totally implantable ports).

Rezultati

Uporaba osrednjega venskega katetra s podkožnim prekatom

Uporablja se pri pacientih, ki potrebujejo intenzivno in dolgotrajno zdravljenje ter imajo otežen žilni pristop. Omogoča aplikacijo antibiotičnih zdravil, parenteralne prehrane, citostatikov, krvnih pripravkov in pogoste odvzeme krvi za različne preiskave (Bobnar, 1999a; Barret, et al., 2004; Filippou, et al., 2004; Biffi, et al., 2004; Dillon & Foglia, 2006; Araújo, et al., 2008; Vescia, et al., 2008; Green, et al., 2008; Schulmeister, 2010; Teichgräber, et al., 2011; Dougherty, 2011) ter vbrizgavanje zdravil za radiološke namene (Infusion Nurses Society, 2016). Prednosti OVKPP pred drugimi oblikami venskih dostopov so: manj bolečin, manjši duševni stres, lažja izvedba intenzivnega zdravljenja, popolna gibljivost pacienta, omogoča telesno dejavnost in nemoteno izvajanje osnovnih življenjskih aktivnosti (Šmitek & Krist, 2008).

Sestava osrednjega venskega katetra s podkožnim prekatom

OVKPP je v celoti vstavljen pod kožo. Sestavljen je iz prekata, ki se pritrdi v podkožje prsnega koša in katetra, ki skozi del podkožja vstopa v veno subklavijo ali jugularno veno z izhodiščem v zgornji veni cavi. Nameščen je lahko tudi na drugih delih telesa npr. na stegnu, odvisno od potreb pacientov (Dougherty, 2011). Prekati se razlikujejo po velikosti, obliki in snovi, iz katere so narejeni in imajo običajno obliko presekanega stožca ali sploščenega valja. Najbolj so uporabni prekati iz titanijuma ali medicinske plastike, ki omogočajo magnetnoresonančno slikanje in obsevanje področja na mestu vstavitve. Dno in obod prekata sta iz trdne snovi, krovna membrana pa iz debelega silikonskega materiala, ki služi kot vstopno mesto v notranjost prekata (Pompe, 1999; Biffi, et al., 2014). Silikonska guma ima veliko samozatesnitveno sposobnost, ki se ohranja tudi pri visokem pritisku tekočine znotraj prekata in vzdrži od 2000 do 3000 vbodov (Pompe, 1999; Šmitek & Krist, 2008; Komvilaisak, 2006). Kateter je navadno narejen iz silikona ali poliuretana in je lahko različnih dimenzij (Pompe, 1999). Večina OVKPP je enolumenskih. Na voljo so tudi dvolumenski OVKPP, ki imajo dva vzporedna prekata in katetra, ki pa sta med seboj ločena in tako omogočata dajanje nekompatibilnih zdravil. V klinični praksi se jih redkeje uporablja, so pa povezani z rahlim povečanjem tveganja za nastanek okužbe (Dezfulian, et al., 2003; Teichgräber, 2010).

Vstavev osrednjega venskega katetra s podkožnim prekatom

Vstavev OVKPP opravi kirurg z operativnim posegom, največkrat v lokalni anesteziji (Infusion Nurses Society, 2016). Pri vstavitvi OVKPP se uporabljata Seldingerjeva in Heimbach – Ivy tehnika (Pompe, 1999). Najpogosteje poteka vstavev katetra v zgornjo votlo veno preko vene subklavije ali jugularne vene, pred ali v desni atrij. Vstavev OVKPP se priporoča na desni strani zaradi krajše razdalje in anatomsko enostavnejšega poteka ven (Dougherty, 2000). Če so vse možnosti na vratu oziroma na zgornjem delu toraksa izključene, so skrajne možnosti vstavitve katetra še v veno safeno, perkutano v femoralno veno, v veno epigastiko, gonadalne vene in celo perkutano v spodnjo votlo veno, običajno z ultrazvočnim vodenjem. Položaj konice katetra se preveri z rentgenskim slikanjem ob vstavitvi in vedno ob sumu, da je delovanje katetra moteno (Pompe, 1999).

V strokovni literaturi je izbira najprimernejšega mesta za vstavev OVKPP pri pediatrični populaciji še vedno nedefinirana. Ribeiro, et al., (2012) so poročali, da je vstavev OVKPP v notranjo jugularno veno povezana z manjšim številom poznih zapletov v primerjavi z vstavitvijo OVKPP v veno subklavijo. Zhang, et al., (2009) so ugotovili, da je vstavev OVKPP pri otrocih v zunanjo jugularno veno povezana z manjšim številom zapletov v primerjavi z vstavitvijo v veno subklavijo. Po mnenju Tsai, et al., (2008) je vstavev OVKPP v zunanjo jugularno veno lahko metoda izbire pri izbranih otrocih, saj je povezana z nižjo stopnjo zapletov v primerjavi z vstavitvijo katetra v notranjo jugularno veno.

Oskrba osrednjega venskega katetra s podkožnim prekatom

Pri oskrbi pacienta na dan vstavitve OVKPP je potrebno meriti vitalne funkcije (krvni tlak, pulz, dihanje), telesno temperaturo in opazovati mesto vstavitve katetra (krvavitev, oteklina, rdečina, bolečina, drenaža). Mesto vstavitve nadziramo do zacelitve kirurške rane in ga po potrebi aseptično previjemo. Če ima pacient drenažo in je kirurška rana brez posebnosti ter se zadnjih 24 ur ne nabira več eksudat, se po dogovoru s kirurgom drenažo odstrani, običajno po dveh dneh od vstavitve katetra. Šive je potrebno odstraniti 7–10 dni po vstavitvi. Pokrivanje in previjanje vstavitvenega

predela kože ni več potrebno, ko je kirurška rana zaceljena, razen v primerih kontinuiranega apliciranja intravenske terapije (Bobnar, 1999b).

Za pristop v OVKPP je pomembno dosledno izvajanje higiene rok pred in po pregledu kože vstopnega mesta. Upoštevamo aseptično tehniko pri zbadanju podkožnega prekata, vključno z uporabo sterilnih rokavic in obrazne maske. Vbodno mesto očistimo z >0,5% klorheksidinom v alkoholni raztopini in počakamo 30 sekund, da se razkužilo popolnoma posuši, predno izvedemo poseg (Dougherty, 2011; Infusion Nurses Society, 2016). S posebej oblikovano atravmatsko Huberjevo injekcijsko iglo, ki jo prebrizgamo s fiziološko raztopino, vbadamo prekat, ki je največkrat dobro tipen pod kožo. Igla ima upognjeno konico, kar preprečuje poškodbo silikonske membrane, saj ne ustvarja in ne odlaga silikonskih ostružkov v notranjosti prekata (Šmitek & Krist, 2008). Večina proizvajalcev priporoča uporabo igle debeline 22 G z različno dolžino. Pri otrocih običajno zadostuje 19-milimetrska igla z debelino 22 G, razen pri debelem kožnem pokrovu, kjer se odločamo za dolžino igle med 25 in 32 mm. Pri dajanju gostejših tekočin uporabljamo igle debeline 19 ali 20 G (Pompe, 1999). Uporabimo najmanjšo merilno atravmatsko iglo, saj tako omogočimo, da se lepo prileže površini kože in varno leži znotraj podkožnega prekata. Izbrano iglo pred vstavitvijo prebrizgamo s fiziološko raztopino (Bobnar, 1999b). Po čiščenju vbodnega mesta s sterilnimi rokavicami otipamo rob prekata, ga objamemo z dvema ali tremi prsti (Menyhay & Maki, 2006). Z drugo roko nežno potisnemo izbrano iglo pravokotno v sredino prekata. Pri vstavljanju igle ne potiskamo s preveliko močjo, ker se konica igle lahko zvije in poškoduje silikonsko maso. Ko prebodemo silikonsko membrano in čutimo dno prekata, igle ne premikamo več (Bobnar, 1999b). Funkcionalnost dostopa ocenjujemo z uporabo 10-mililitrske brizgalke, ki je posebej zasnovana za ustvarjanje nižjega injekcijskega tlaka in povratkom krvi (Dougherty, 2011; Infusion Nurses Society, 2016). Vbodno mesto z igelnim sistemom pokrijemo s sterilnim obližem, najbolje tako, da je omogočeno opazovanje. Prozoren polprepusten obliž zamenjamo na pet do sedem dni, medtem ko obliž iz sterilne gaze in lepilnega traku na dva dni (Infusion Nurses Society, 2016). V primeru, da je sterilni obliž vidno umazan, vlažen ali če popusti ga zamenjamo prej (Gallieni, et al., 2008; O'Grady, et al., 2011). Huberjeva igla lahko ostane nameščena do sedem dni (Dougherty, 2000; Karamanoglu, et al., 2003; Gallieni, et al., 2008; Šmitek & Krist, 2008; Gorski, et al., 2010; Infusion Nursing Society, 2016), po tem času jo je potrebno zamenjati (Gallieni, et al., 2008; Šmitek & Krist, 2008). Mnenja o najprimernejšem času zamenjave Huberjeve igle so deljena. Infusion Nursing Society (2016) navaja, da ni zadostnih dokazov, ki bi priporočali, da je to optimalen čas za zamenjavo Huberjeve igle. Chang, et al., (2003) so poročali, da je pojavnost okužb višja v skupini pacientov, kjer se je Huberjeva igla zamenjala vsake tri dni, v primerjavi s skupino pacientov, kjer se je igla zamenjala vsakih sedem dni (7,3% proti 5,2%), Karamanoglu, et al., (2003) pa opisujejo, da lahko Huberjeva igla ostane na mestu vstavitve tudi do nekaj tednov, če se upošteva pravilna aseptična tehnika.

Prebadanje kože pri vstavljanju igle v podkožni prekat je lahko za pacienta boleče. Bolečino pri vstavljanju igle lahko blažimo z lokalnim nanosom kreme EMLA (Bobnar, 1999b, Lüllmann, et al., 2010), ki vsebuje zdravilni učinkovini lidokain in prilokain (Lüllmann, et al., 2010). Uporaba kreme EMLA se je izkazala kot učinkovita pri vstavitvi Huberjeve igle v OVKPP pri otrocih. Lüllmann, et al., (2010) so prišli do ugotovitve, da je 40 minutni nanos kreme EMLA pred prebadanjem manj učinkovit kot 60 minutni, vendar ima tudi 40 minutna uporaba protibolečinski učinek pri vstavitvi igle v OVKPP.

Ustrezno edukacijo je potrebno zagotoviti pri pacientih, ki prejemajo terapijo na domu in katerih starši rokujejo z OVKPP. Seznanimo jih z vrsto OVKPP, rutinsko oskrbo, ki vključuje pogostost prebrizgavanja ter pomembnost aseptične tehnike dela in prepoznavanje potencialno možnih zapletov ter intervencij (Infusion Nurses Society, 2016).

Prebrizgavanje podkožnega prekata

OVKPP se za aplikacijo terapije lahko uporablja že prvi dan po vstavitvi (Bobnar, 1999b; Šmitek & Krist, 2008). Pri vbrizgavanju zdravil v OVKPP v bolusu uporabljamo 10-mililitrske brizgalke. Uporaba manjše brizgalke zaradi vbrizgavanja zdravila pod večjim pritiskom poveča možnost poškodbe katetra (Dougherty, 2000; Šmitek & Krist, 2008; Infusion Nurses Society, 2016). Pomembno je, da zdravilo vbrizgavamo počasi, z občutkom in da pacienta med vbrizgavanjem opazujemo, saj zdravilo v visoki koncentraciji priteka v globoke vene in lahko povzroči neželene pojave. Priporoča se tehnika prebrizgavanja po metodi »push-pause« - pulzirajočega prebrizgavanja za povečanje izpiralnega učinka. Pri vbrizganju zadnje 0,5 ml raztopine istočasno zapremo stišček na igelnem sistemu, da preprečimo vdor krvi v konico katetra podkožnega prekata in formiranje tromba (Bobnar, 1999b; Infusion Nurses Society, 2016).

Z uporabo tovarniško izdelanih prednapolnjenih brizg z »luer lock« navojem se izognemo potrebi po standardnem polnjenju brizge s fiziološko raztopino in posledično prispevamo k zmanjšanju tveganja za nastanek in prenos okužb

ter enostavnejšemu rokovanju (Bertoglio, et al., 2013). Kljub mnogim prednostim prednapolnjenih brizg s fiziološko raztopino, pa lahko pri njihovi uporabi prihaja pri pacientih do pojava motenj v okusu in vonju. To motnjo gre najverjetneje pripisati sproščanju določenih snovi iz polipropilenske brizge (Mancini, et al., 2014).

Pred odstranitvijo igle iz OVKPP je potrebno kateter prebrizgati s heparinom (Infusion Nurses Society, 2011). Podkožni prekat fiksiramo z dvema prstoma in iglo pravokotno izvlečemo, mesto vboda pa prekrijemo s sterilnim obližem. Namen heparinizacije je preprečevanje nastajanja krvnih strdkov in oborin v OVKPP (Bobnar, 1999b). Za heparinizacijo se najpogosteje uporablja 3-5 ml heparinizirane raztopine (10 - 100 IE/ml) (Bobnar 1999b; Teichgräber, et al., 2004; Gorski, et al., 2010; Infusion Nurses Society, 2011; Goossens, et al., 2013). Dougherty (2011) navaja, da se za prebrizgavanje katetra pri katerem ostane Huberjeva igla nameščena v prekatu, poleg fiziološke raztopine uporabi prebrizgavanje s 5 ml Heparina (50 IE/ml). V primeru, ko je potrebno iglo odstraniti, pa se priporoča uporaba višje jakosti Heparina (100 IE/ml). Ob neaktivnosti OVKPP se priporočila prebrizgavanja gibljejo na štiri pa vse do osmih tednov (Dougherty, 2011). Diaz, et al., (2016) so v raziskavi, ki je bila narejena na odraslih pacientih z zaključenim zdravljenjem, ugotovili, da se pogostost prebrizgavanja lahko zmanjša celo na vsakih dvanajst tednov, da se pri tem ohrani varnost in učinkovitost OVKPP. Menijo, da s tem pozitivno vplivamo na kvaliteto pacientovega življenja.

V zadnjih letih se pojavljajo številna vprašanja glede uporabe heparina pri prebrizgavanju OVKPP, ko ti niso v uporabi. Pierce, et al., (2000) ter Long & Coulthard (2006) poročajo, da uporaba heparina pri prebrizgavanju katetra pomembno zmanjša tveganje za nastanek okužbe in tromboze pri otrocih v primerjavi s prebrizgavanjem s fiziološko raztopino. Nasprotno pa so rezultati raziskave, ki je bila izvedena pri odraslih pacientih z OVKPP pokazali, da prebrizgavanje katetra s heparinom, ko ta ni v uporabi, nima nobene vloge pri preprečevanju zgodnjih in poznih zapletov pri OVKPP in ga kot rešitev pri »zapiranju« katetra ne priporočajo (Baram, et al., 2014).

Menjava infuzijskih sistemov

Primarne in sekundarne infuzijske sisteme pri kontinuiranem apliciranju raztopin menjujemo, ne pogosteje kot vsakih 96 ur. Obstajajo močni dokazi, da pogostejše menjavanje ne vpliva na zmanjševanje možnosti za okužbe. Pri prekinjajoči infuziji in večkratnem odpiranju infuzijskega sistema ga zamenjamo na vsakih 24 ur. Ko se infuzijski sistem večkrat odklopi in ponovno priklopi za infundiranje, obstaja povečano tveganje za kontaminacijo infuzijskega sistema, zamaška za infuzijski sistem in brezigelnega konekta. Tako se poveča tveganje za nastanek sistemske okužbe, povezane s kontaminiranim katetrom. Pri prekinitvi infuzije in začasnem odklopu infuzijskega sistema, uporabimo za njegovo zaščito zamašek, ki ga aseptično in na širšem delu vzamemo iz ovoja. Infuzijske sistema, kjer je bila infundirana parenteralna prehrana (aminokislina, lipidi, glukoza) zamenjamo na 24 ur. Vsakih 6 ali 12 ur se zamenjajo sistemi za infundiranje Propofola, odvisno od priporočil proizvajalca oz. spremembe vsebine zdravila. Transfuzijski sistem se lahko uporabi za 4 urno obdobje. Če v tem času lahko steče več kot ena enota krvi, transfuzijskega sistema ni potrebno zamenjati, v nasprotnem primeru pa sistem zamenjamo (Infusion Nurses Society, 2016).

Preprečevanje zapletov

Pri vstavitvi in uporabi OVKPP lahko pride do zapletov (Tercier, et al., 2008). Zaplete lahko razdelimo v dve glavni skupini: na zgodnje zaplete, ki nastanejo ob vstavitvi, neposredno po vstavitvi, ali do štiri tedne od vstavitve OVKPP, in na pozne zaplete, ki se pojavijo po štirih tednih od vstavitve OVKPP (Teichgräber, et al., 2011). Že ob vstavitvi OVKPP lahko pride do pnevmotoraksa, zračne embolije, vboda arterije, hematotoraksa, aritmije in nastanka hematoma (Bobnar, 1999a; Teichgräber, et al., 2004; Gallieni, et al., 2008; Tercier, et al., 2008). Med pozne zaplete štejemo ekstravazacijo zdravil, nekrozo kože, poškodbo materiala in premik konice katetra (Teichgräber, et al., 2004; Gallieni, et al., 2008). Hujša pozna zapleta sta okužba in tromboza OVKPP (Kock, et al., 1998; Bobnar 1999a; Barnes, et al., 2002; Chang, et al., 2003; Freytes, 2003; Teichgräber, et al., 2004; Gallieni, et al., 2008).

Pnevmotoraks

Pnevmotoraks pomeni prisotnost prostega zraka v prsni votlini, kar povzroča kolaps pljučnega krila (Dougherty & Lister, 2004; Gallieni, et al., 2008). Opisan je kot najbolj pogost zaplet pri perkutanem vstavljanju osrednjih venskih katetrov in ga je mogoče zmanjšati z uporabo ultrazvoka (NICE, 2002). Incidenca se med različnimi študijami razlikuje. Najnovejše študije poročajo o stopnji med 0,5% in 2% (Di Carlo, et al., 2010; Barbetakis, et al., 2011; Kim, et al., 2012; Orci, et al., 2014; Slemenšek, 2016) in je odvisna od mesta vstavitve ter izkušnji kirurga (Gallieni, et al., 2008). Po mnenju nekaterih avtorjev ima vstavitev OVKPP s »cut down« pristopom zmanjšano tveganje za nastanek pnevmotoraksa, zato jo priporočajo kot začetno tehniko izbire (Di Carlo, et al., 2010; Orci, et al., 2014). O odsotnosti

pnevmotoraksa kot zapleta, se lahko prepričamo z rentgenskim slikanjem prsnega koša, največkrat po dveh urah od posega (Zver, 1996; Gallieni, et al., 2008). Majhen pnevmotoraks se lahko pozdravi spontano in je potrebno le spremljanje pacienta. Večji pnevmotoraks, ki narašča, pa zahteva zdravljenje (Bodenham & Simcock, 2009).

Zračna embolija

Zračna embolija je zelo redek in življenjsko nevaren zaplet. Ob »nerodnem« vstavljanju venskega katetra v punkcijsko igloo, lahko pri prosto odprti punkcijski igli zunanji zrak povleče v krvni obtok (Veseley, 2001; Mirski, et al., 2007; Šmitek & Krist, 2008). Zračna embolija je lahko tudi posledica neprimernega rokovanja s katetrom ali z infuzijskimi sistemi in priključki (Šmitek & Krist, 2008). Manjši volumen zraka, ki vstopi v venski krvni obtok med infundiranjem tekočine ali dajanjem zdravil, navadno ne povzroča škode pacientu. Kljub temu ga je potrebno s pravilno tehniko zmanjšati (Bodenham & Simcock, 2009) oz. odstraniti. Usodni volumen zraka je pri odraslih opisan med 200 in 300 ml v bolusu ali od 3 do 5 ml/kg telesne teže (Mirski, et al., 2007; Shaikh & Ummunisa, 2009) oz. hitrejši kot 1,8ml/kg/min (Mirski, et al., 2007). Pri otrocih, zlasti pri nedonošenčkih in dojenčkih, lahko zelo majhna količina zraka privede do zračne embolije s katastrofalnimi posledicami (Levy, et al., 1996). Znaki in simptomi zračne embolije se kažejo kot: dispneja, tahipneja, bolečina v prsnem košu, tahikardija, hipotenzija, aritmija, bledica ali cianoza, povečan centralni venski tlak, motnje zavesti, zastoj srca in smrt (Mirski, et al., 2007; Shaikh & Ummunisa, 2009; Bodenham & Simcock, 2009). Preprečevanje je izredno pomembno in vključuje dobro prehidracijo in dajanje pacienta v trendelenburgov položaj (Mirski, et al., 2007).

Vbod arterije

Vbod arterije je možen v področjih, kjer vena in arterija potekata skupaj (v področju pod ključnico). Kot posledica lahko nastane manjši ali večji hematoma, posebno v podključničnem področju, kjer neposredni pritisk na punktirano arterijo ni možen (Šmitek & Krist, 2008; Bodenham & Simcock, 2009). Pri pacientih, ki nimajo motenj v koagulaciji, se lahko obseg škode pri nenamernem vbodu arterije zmanjša. Ob sumu na vbod arterije je potrebno iglo umakniti iz arterije in izvajati zunanji pritisk vsaj 3 – 5 minut. V večini primerov bo to zadoščalo za preprečevanje resnih posledic. (Bodenham & Simcock, 2009).

Migracija katetra

Migracija katetra je zaplet silikonskih katetrov. Opredeljena je kot sekundarno slabo delovanje katetra, ki je posledica premika konice katetra. S pravilnim pozicioniranjem katetra je to mogoče preprečiti (Gallieni, et al., 2008).

Hematotoraks

Hematotoraks je izliv krvi v pleuralni prostor in nastane zaradi poškodbe vene ter plevre ali pljučnega parenhima ob vstavljanju venskega katetra. Znaki so podobni znakom pnevmotoraksa; pridruži se jim tudi bledica ali celo znaki šoka zaradi izgube krvi (Šmitek & Krist, 2008).

Aritmija srca

Med uvajanjem OVKPP lahko pride do aritmij srca. Previdno je upoštevati kardiovaskularno anamnezo, zlasti morebitne srčne aritmije. Drugi smiselni previdnostni ukrepi so elektrolitske vrednosti v mejah normale, zlasti kalij in spremljanje srčnega ritma med vstavitvijo osrednjega venskega katetra (Bodenham & Simcock, 2009).

Hematoma

Hematoma je opredeljen kot nenadzorovana krvavitev na mestu vboda in je posledica vboda vene ali arterije (Lamb & Dougherty, 2008; Royal College of Nursing, 2010). Zdravstveni tim mora opraviti oceno tveganja, da se ugotovi kateri pacienti so bolj dovzetni za nastanek hematoma, vključno s starejšimi in tistimi na antikoagulacijski terapiji. Strategija za zmanjšanje tveganja za nastanek hematoma bi morala vključevati optimalni pritisk na mesto vboda po neuspeli vstavitvi ali odstranitvi osrednjega venskega katetra (Royal College of Nursing, 2016).

Dehiscenca rane

Dehiscenca rane se pojavi po vstavitvi OVKPP in je lahko posledica tehnične napake, podhranjenosti in imunske kompromitiranega stanja organizma. Odsvetuje se vstavitvev prekata pod področje obsevane kože (Kurul, et al., 2002)

Zamašitev

Zamašitev je lahko posledica mehanske okvare, apliciranja slabo združljivih zdravil ali zdravil neprimerne koncentracije.

tracije in tromboze. Zamašitev je lahko delna ali polna, kar se kaže kot slab pretok, ali nezmožnost pretoka raztopin skozi kateter. Ocena zamašitve vključuje skrben pregled katetra in infuzijskega sistema za izključitev mehanske ovire (npr. zaprt stišček, nepravilno vstavljena Huberjeva igla, nenamerno slabo privit infuzijski sistem na brezigelni konekt, prekinjena infuzijska linija) (Baskin, et al., 2009). Če vzroka za mehansko obstrukcijo ni možno poiskati, je potrebno preveriti združljivost zdravil ali parenteralnih pripravkov, ki bi lahko povzročali obstrukcijo. Oborine so lahko posledica različnih zdravil ali raztopin, ki so slabo združljive, lipidnih agregatov (Šmitek & Krist, 2008; Gallieni, et al., 2008), strdkov in kontrastnih sredstev (Gallieni, et al., 2008). Možno jih je učinkovito preprečiti z uporabo ustreznega protokola prebrizgavanja OVKPP, kadar kateter ni v uporabi ali po odvzemu krvi, z izogibanjem rutinske uporabe katetra za infuzije krvnih proizvodov ali infuzije kontrastnih sredstev pri radioloških preiskavah in z uporabo infuzijske črpalke pri apliciranju parenteralne prehrane. Za odmašitev OVKPP je potrebno vedno uporabljati 10-mililiterske brizgalke ali večje, da se izognemo poškodbam katetra. Uporabiti je potrebno najbolj ustrezno raztopino za domnevno vrsto oborine (ethanol za lipidne agregate, urokinazo ali rekombinantni tkivni aktivator plasminogena za strdke, natrijev hidroksid (NaOH) ali klorovodikovo kislino (HCl) za zdravila in natrijev hidrogenkarbonat (NaHCO₃) za kontrastna sredstva) (Gallieni, et al., 2008).

Venska tromboza

Venska tromboza je posledica istočasnega delovanja več dejavnikov. Najpogostejši vzroki za vensko trombozo so: poškodba notranje plasti žilne stene pri vstavljanju venskega katetra, draženje notranje plasti žilne stene zaradi premikanja venskega katetra, zlasti takrat, ko konica katetra ni na pravem mestu, izbira vrste katetra (trši materiali so slabše upogljivi in bolj dražijo žilno steno), uporaba večjega premera katetra glede na velikost vene ovira normalen pretok krvi v veni, pospešeno strjevanje krvi, zastoj krvi v venah, neustrezno prebrizgavanje OVKPP in vrsta infuzijske raztopine (nizek ali visok pH, hiperosmolarnost) (Verso & Agnelli, 2003; Šmitek & Krist, 2008). Katetrna tromboza je lahko vzrok izgube funkcije katetra, višje stopnje okužb, postflebitičnega sindroma zgornje okončine, pljučne embolije in visokih stroškov zdravljenja (Gallieni, et al., 2008).

Pojavnost tromboze pri otrocih z vstavljenim OVKPP se giblje med 1,3% in 39,5% (Nabergoj, et al., 2006; Rouzrokh, et al., 2009; Albisetti, et al., 2013). Do velikih razlik v pojavnosti tromboze verjetno prihaja zaradi razlik v definicijah, diagnostičnih metodah, populaciji pacientov in vrstah katetrov (Lee & Levine, 2000). Kadar trombus zajame konico katetra, je možna motnja v delovanju katetra, pri katerem ne dobimo povratka krvi, ob tem, da je odtok skozi kateter še dober. Pri obsežnem trombu na konici katetra je tudi odtok skozi kateter močno oviran ali onemogočen (Pompe, 1999). V takih primerih je klinična slika tromboze vene cave običajno jasno izražena in se kaže kot bolečina v prsnem košu, rami, ob lopatici in otekanje ene ali obeh zgornjih okončin, vratu in glave. Proizvajalci OVKPP za preprečevanje tromboze v lumnu prekata in katetru svetujejo izpiranje katetrov s fiziološko raztopino in »zapiranje« katetrov s heparinom, ko niso v uporabi (Kozak & Peternel, 1999; Pompe, 1999). V retrospektivni raziskavi so Goossens, et al., (2012) poročali, da največ, kar 72,2% vseh okvar pri OVKPP predstavlja težka ali onemogočena aspiracija krvi ob sicer nemotenem vbrizgavanju.

Življenjska doba OVKPP je običajno krajša pri zgodnji lažni zapori katetra, ker se običajno pogosteje ponovi. Fibrinski rokav z lažno zaporo je pogosteje povezan s katetrsko okužbo (Pompe, 1999). Za vzpostavitev delovanja OVKPP, ki je zamašen zaradi trombotične zapore, se daje tudi alteplaza (Actilyse Cathflo). Pri pacientih s telesno maso 30 kg ali več se priporoča skupni odmerek 2 mg alteplaze v 2 ml rekonstituirane raztopine. Vsebino viala zdravila Actilyse Cathflo je potrebno raztopiti z vodo za injekcije. Pri pacientih z manjšo telesno težo od 30 kg mora volumen raztopine ustrezati 110% notranjega volumna svetline katetra. Po 30 minutah se oceni delovanje katetra, tako da se aspirira kri. Če kateter ne deluje, se po 120 minutah ponovno oceni delovanje katetra. Če kateter deluje, se pri pacientih s telesno težo 10 kg ali več aspirira od 4 do 5 ml krvi oziroma 3 ml pri pacientih z manj kot 10 kg telesne teže, da se odstrani zdravilo Actilyse Cathflo in preostanek strdka, nakar se kateter prebrizga z 0,9% raztopino natrijevega klorida. Skupni odmerek alteplaze ne sme biti večji od 2 mg in se ga sme uporabiti do dvakrat za vsako zaporo (my-Healthbox, 2010).

Erozija

Erozija ali poškodba kože nad prekatom je običajno posledica napake pri vstavitvi OVKPP, zaradi izbire prevelikega prekata ali lege prekata na področju z malo podkožnega tkiva, kar povečuje možnost nastanka nekroze kože. Vzrok za poškodbo kože je lahko tudi neustrezna oskrba katetra, npr. če je Huberjeva igla na mestu vstavitve več kot teden dni (Gallieni, et al., 2008; Schulmeister, 2010).

Twiddlerjev sindrom

Twiddlerjev sindrom je redek zaplet in pomeni premik OVKPP, kar je lahko posledica manipulacije pacienta z OVKPP. Vzroki za premik OVKPP vključujejo slabo povezavo do prekata, poškodbo katetra na mestu anastomoze, nepravilen položaj katetra, poškodbo katetra zaradi citostatikov in »Pinch-off« sindrom (Liu, et al., 2004; Chang, et al., 2006). Stopnja premika OVKPP pri otrocih znaša od 1,4% do 3,6% (Babu & Spicer, 2002; Dillon & Foglia, 2006; Wang, et al., 2013) in je višja kot pri odraslih, kjer znaša od 0,3% do 1,5% (Kock, et al., 1998; Biffi, et al., 1998). Z rentgenskim slikanjem se lahko hitro odkrije zaplet. S hitrejšo odstranitvijo OVKPP po zaključku zdravljenja bi se lahko to vrsto zapleta zmanjšalo, a je pri tem treba upoštevati možnost ponovitve osnovne bolezni (Wang, et al., 2013).

»Pinch-off« sindrom

»Pinch-off« sindrom ali »Pinch-off« fenomen je posledica pritiska na debelejši silikonski kateter med klavikulo in prvim rebrom, navadno po »slepem« perkutanem uvajanju katetra v veno subklavijo po infraklavikularni poti. Takšna vrsta kompresije lahko pripelje do okvare, zapore, poškodbe ali celo pretrganja katetra z embolizacijo. To je potencialno resen zaplet, ki ga je možno preprečiti z izogibanjem uvajanja silikonskih katetrov v veno subklavijo po infraklavikularni poti (Gallieni, et al., 2008). Če se kateter odlomi, venski tok običajno odnese kateter v pljučni obtok, ki se ga da odstraniti s pomočjo rentgenske intervencijske preiskave (Pompe, 1999). Temelji za učinkovito preprečevanje zapletov, povezanih z vstavitvijo OVKPP, so vstavev katetra pod ultrazvočno kontrolo pri izbiri notranje jugularne vene namesto vene subklavije, ustrezen položaj konice katetra in pravilna namestitvev prekata (Gallieni, et al., 2008).

Ekstravazacija

Ekstravazacija je nenamerno uhajanje zdravila v obliki infuzije iz vene v okolno tkivo, kar lahko povzroči poškodbe tkiva (Ener, et al., 2004; Paquette, et al., 2011). Intravenozne raztopine in zdravila, ki lahko povzročijo poškodbo v primeru ekstravazacije, so inotropi, parenteralna prehrana, citostatiki, vazopresorji, elektroliti (npr. kalcijev klorid) in hiperosmolarna zdravila (npr. manitol) (Paquette, et al., 2011). Vezikanti so najnevarnejši, saj na mestu vboda in v okolnem tkivu povzročajo bolečino, rdečino, otekline, mehurje, srbenje, luščenje kože in tkivno nekrozo. Resnost tkivne poškodbe je odvisna od vrste vezikanta, volumna in koncentracije raztopine vezikanta, ki uide v okolno tkivo ter mesta tkivne poškodbe (Ener, et al., 2004; Bernot, et al., 2013). Prvi znak ekstravazacije vezikanta je lahko bolečina (Ener et al., 2004; Gallieni et al., 2008), pojavi se pekoč občutek med aplikacijo, ki lahko traja nekaj minut ali ur in se sčasoma zmanjša (Bernot, et al., 2013). Ob znakih ekstravazacije je potrebno ukrepati takoj, ker so posledice lahko resne in nepopravljive (Ener, et al., 2004; Bernot, et al., 2013).

Z aplikacijo zdravil preko OVKPP zmanjšamo možnost ekstravazacije, ki pa ni izključena (Ener, et al., 2004; Gallieni, et al., 2008; Paquette, et al., 2011; Bernot, et al., 2013). Pri apliciranju zdravil preko OVKPP lahko igla v septumu spremeni lego ali iz njega izpade in posledično pride do izlivanja infundiranega zdravila v okolno tkivo (Gallieni, et al., 2008; Bernot, et al., 2013). Zato je pomembno, da pri punkciji venske valvule vedno izberemo iglo primerne dolžine, ki doseže dno rezervoarja in se prilega na kožo. Obliž za fiksacijo naj bo prozoren, da lahko kontroliramo vbodno mesto. Z intravenskim apliciranjem vezikanta ne smemo začeti, če ne dobimo povratka (refluksa) krvi (Gorski, et al., 2010; Bernot, et al., 2013). V primeru težav s povratkom krvi preko OVKPP včasih zadostuje sprememba položaja ali prebrizgavanje katetra z 10-mililitersko brizgo, napolnjeno s fiziološko raztopino po metodi pulznega prebrizgavanja. Če kljub izvedenim ukrepom povratka krvi ne dobimo, je potrebno obvestiti zdravnika, ki odloči o nadaljnjih ukrepih, npr. kontrola lege katetra z RTG slikanjem. Ob sumu na infiltracijo ali ekstravazacijo takoj ustavimo infuzijo in ukrepamo po standardu (Bernot, et al., 2013). Vzroki za ekstravazacijo so lahko tudi ruptura katetra ali septuma prekata, migracija katetra v manjšo veno, ločitev katetra od prekata (Ener, et al., 2004; Gallieni, et al., 2008) in pojav strdka ali fibrinske obloge okrog konice katetra (Bernot, et al., 2013). Zavedati se je potrebno, da se ekstravazacija lahko zgodi kljub upoštevanju priporočil in smernic dobre prakse in tudi, kadar aplikacijo zdravil vodi zelo izkušena medicinska sestra. Ključnega pomena je zgodnje odkrivanje in ustrezno ukrepanje ob ekstravazaciji (Bernot, et al., 2013).

Okužba

Okužbe so lahko lokalne ali sistemske. Pri lokalnem vnetju na mestu vstavitve katetra, v podkožnem tunelu, nad podkožnim prekatom ali okoli njega opazimo rdečino, lokalno bolečnost, toplino, zatrdlino, gnojni izcedek ali lokalni limfangitis. Nad podkožnim prekatom občasno pride tudi do nekroze kože. Kadar gre za sistemske okužbe, govorimo o katetrski sepsi, ki je najhujši zaplet in je ponavadi povezana z uporabo OVK. Povišana telesna temperatura brez pridruženih znakov infekta na drugih organih, je ponavadi edini znak za katetrsko sepsu. Klinična slika je odvisna od

tega, ali gre za bakteriemijo ali za pravo septikemijo s septičnim šokom (Lejko Zupanc, 1999). O verjetni katetrski sepsi govorimo, če dobimo v enem ali več vzorcih hemokultur mikroorganizem, ki je pogost na koži okrog mesta vstavljenega OVKPP in so prisotne mrzlica, temperatura in hipotenzija ter ne najdemo drugega vzroka za sepsu. Ob ugotovljenem neuspehu zdravljenja z antibiotiki, kljub izboru antibiotikov po antibiogramu, in ob več zaporednih pozitivnih hemokulturah iz OVKPP, je potrebno kateter odstraniti. Ko pride po odstranitvi OVKPP do izboljšanja znakov vnetja in padca temperature, govorimo o definitivni katetrski sepsi (Pompe, 1999). Dnevno je smiselno odvzeti največ tri komplete hemokultur, s katerimi je možno zaznati do 95 % bakteriemij. Hemokulture odvezamo v času mrzlice, ko pacientu temperatura narašča, ali čimprej po doseženem vrhu (Plank, 2012).

Pri nastanku večine katetrskih okužb sta vključena 2 mehanizma: okužba vstopnega mesta, ki mu sledi selitev mikroorganizmov po zunanji površini katetra, in kontaminacija katetrskih priključkov, kar vodi do intraluminalne kolonizacije in posledično vdora mikroorganizmov v krvni obtok (Lejko Zupanc, 1999; Gallieni, et al., 2008). Na nevarnost okužbe preko OVKPP vplivajo različni dejavniki: pacientovo splošno stanje (prehranjenost, prizadetost zaradi bolezni, starost, fizična kondicija), pacientova kožna flora, dolžina hospitalizacije pred vstavitvijo OVKPP, mesto vstavitve OVKPP, neizkušenost osebja, ki vstavlja kateter, osebna higiena (roke zaposlenih), število vstopnih poti, število manipulacij katetra, dolgotrajna vstavitev, opustitev aseptičnih tehnik dela pri rokovanju z OVKPP, kontaminirana infuzijska raztopina, kolonizacija vstopnega mesta OVKPP ali lumna katetra in zaščita vstopnega mesta OVKPP (Lejko Zupanc, 1999; Šmitek & Krist, 2008).

Hung, et al (2009) so v raziskavi ugotovili, da je tveganje za okužbo po vstavitvi OVKPP pri otrocih, mlajših od dveh let, višje v primerjavi s starejšimi otroci. Kontaminacija infuzijskih tekočin ali hematogeno zasevanje sta redkejša vzroka kolonizacije in okužbe katetra (Lejko Zupanc, 1999). Med pacienti, ki imajo vstavljen OVKPP, pacienti s hematookološko boleznijo predstavljajo poseben subjekt, saj njihovo zdravljenje zahteva ponavljajoče se cikle dajanja kemoterapije ali drugih oblik sistemske terapije tudi med obdobji nevtropenije, za katera pa je značilno povečano tveganje za pridobivanje okužb (Mermel, et al., 2009). Številne raziskave so pokazale, da je stopnja okužb OVKPP pri različnih boleznih v razponu od 0,11 do 3,57 epizod na 1000 katetrskih dni (Hengartner, et al., 2004; Fratino, et al., 2005; Adler, et al., 2006; Sarper, et al., 2006; Loh & Chui, 2007; Hung, et al., 2009; Newman, et al., 2012; Yazıcı, et al., 2013; Ince, et al., 2014; Jung & Moon, 2014; Slemenšek, 2016) in je vodilni vzrok za njihovo odstranitev (Munroet, et al., 1999; Hengartner, et al., 2004; Adler, et al., 2006; Nabergoj, et al, 2006; Slemenšek, 2016). Številni avtorji kot glavne povzročitelje z OVKPP povezano okužbo izpostavljajo koagulaza negativne stafilokoke (Flynn, et al., 2003; Hengartner, et al., 2004; Sarper, et al., 2006; Loh & Chui, 2007; Newman, et al., 2012; Yazıcı, et al., 2013, Slemenšek, 2016).

Preprečevanje in obvladanje okužb je ključni vidik pri obravnavi pacientov z žilnim pristopom (Gallieni, et al., 2008). Vse uspešne preventivne strategije vključujejo tri različne načine pri zmanjševanju s katetrom povezanih okužb: zmanjšanje kolonizacije na vstopišču katetra, zmanjšanje širjenja mikroorganizmov iz kože na steno katetra in preprečevanje širjenja mikroorganizmov skozi svetlino katetra proti krvnemu obtoku (Mermel, 2000). Prvi ukrep preprečevanja z OVKPP povezanih okužb je zavedanje o nevarnosti in možnih načinih nastanka okužb OVKPP. Sledijo higienski ukrepi, aseptični pogoji dela in uporaba standardnih posegov pri rokovanju z OVKPP (Šmitek & Krist, 2008; Mermel, et al., 2009; O'Grady, 2011). Vstopnih lumnov in bližine vstopnih lumnov OVKPP se nikdar ne dotikamo z golimi rokami (Šmitek & Krist, 2008). Za njihovo razkuževanje se najbolj pogosto uporablja zložence, prepojene s 70% alkoholom. Optimalna tehnika in čas razkuževanja še nista določena. Priporoča se razkuževanje vstopnih lumnov v časovnem okvirju od 5 do 60 sekund (Moureau & Flynn, 2015). Za pokrivanje vstopnih mest OVKPP uporabljamo prozorne materiale, ki omogočajo preglednost vstopnega mesta. Sisteme, priključke in infuzijske pripravke menjavamo po smernicah za preprečevanje bolnišničnih okužb (Šmitek & Krist, 2008). Poleg tega se priporoča uporaba brezigelnih konektov in pokrovčkov za pasivno dezinfekcijo (Infusion Nurses Society, 2016).

Odstranitev osrednjega venskega katetra s podkožnim prekatom

Odstranitev OVKPP opravi kirurg z operativnim posegom, največkrat v lokalni anesteziji (Infusion Nurses Society, 2016). Odločitev za odstranitev OVKPP je odvisna od različnih dejavnikov, kot so npr. resnost osnovne bolezni, trenutno stanje pacienta (nevtropenija, trombocitopenija), dokazana okužba katetra, razpoložljivost drugih mest za žilni dostop, prisotnih zapletov (Gallieni, et al., 2008; Mermel, et al., 2009) in zaključek zdravljenja. Če so pri odstranitvi OVKPP vstavljeni nerazgradljivi kožni šivi, jih je potrebno odstraniti po sedmih dneh. Pri tem je treba mesto rane oceniti za morebitne znake vnetja (Daugherty, 2011).

Diskusija

OVKPP je varen pripomoček, ki omogoča dolgotrajno intravensko zdravljenje, kljub temu pa se pri njegovi uporabi srečujemo z zapleti. V praksi še vedno opažamo, da se tehnika in čas razkuževanja ter upoštevanje kontaktnega časa med posamezniki razlikuje. Danes so nam že na voljo dezinfekcijski pokrovčki - kapice, ki omogočajo pasivno dezinfekcijo in so lahko pomemben element v prizadevanjih za zmanjševanje tveganja s katetri povezanih okužb. Z napredkom znanosti, razvojem tehnologije in raziskavami je bil dosežen ogromen napredek pri zmanjševanju zapletov pri OVKPP, predvsem na področju zmanjševanja okužb. S pravilno kirurško vstavitvijo, pravilnim izvajanjem standardnih posegov, uporabo prednapoljenih brizg s fiziološko raztopino, brezigelnih konektov, dezinfekcijskih pokrovčkov, uporabo tehnike pulznega prebrizgavanja in tehnike pozitivnega pritiska ter izbire Huberjeve igle pravilne velikosti, lahko bistveno prispevamo k preprečevanju najpogostejših zapletov. Prizadevamo si za pridobitev prozornih CHG Chlorhexidine Gluconate I.V. Port obližev za namestitvev preko Huberjeve igle, saj bi tako lahko še dodatno vplivali na znižanje z OVKPP povezanih okužb. V zadnjem času se srečujemo tudi z različnimi mnenji in ugotovitvami raziskav glede uporabe heparina pri prebrizgavanju katetrov. Ali ga je smiselno v prihodnosti še uporabljati, bo potrebno še raziskati. Za uspešno delovanje na področju uporabe in rokovanja z OVKPP so potrebna konstantna izobraževanja, kjer imajo medicinske sestre / zdravstveniki možnost se razvijati ter spremembe uvajati v prakso. Poudarek je potreben tudi na edukaciji vseh novo zaposlenih, pacientov in staršev, ki rokujejo z OVKPP, saj si želimo čim boljših rezultatov pri oskrbi in preprečevanju zapletov v povezavi z OVKPP

Zaključek

Od prvega opisa leta 1982 so OVKPP postali temelj sodobne oskrbe pacientov, ki potrebujejo dolgotrajno intravensko zdravljenje. Uporabljajo se v vsakodnevni praksi po celem svetu, vendar pa kljub mnogim prednostim pri njihovi uporabi prihaja tudi do pojava zapletov. K zmanjševanju zapletov bi lahko bistveno pripomogli, če bi rokovanje izvajalo le strokovno usposobljeno zdravstveno osebje, ki se zaveda možnih zapletov in posledic.

Literatura:

1. Adler, A., Yanin, I., Steinberg, R., Sotler, E., Samra, Z., Stein, J., et al., 2006. *Infectious complications of implantable ports and Hickman catheters in paediatric haematology-oncology patients*. Journal of Hospital Infection, 62(3), pp. 358–65.
2. Albisetti, M., Kellenberger, C.J., Bergsträsser, E., Niggli, F., Kroiss, S., Rizzi, M., et al., 2013. *Port-a-cath-related thrombosis and postthrombotic syndrome in pediatric oncology patients*. Journal of Pediatrics, 163(5), pp. 1340–6.
3. Araújo, C., Silva, J.P., Antunes, P., Fernandes, J.M., Dias, C., Pereira, H., Dias, T., Fougo, J.L., 2008. *A comparative study between two central veins for the introduction of totally implantable venous access devices in 1201 cancer patients*. European Journal of Surgical Oncology, 34(2), pp. 222–6.
4. Babu, R. & Spicer, R.D., 2002. *Implanted vascular access devices (ports) in children: complications and their prevention*. Pediatric Surgery International, 18(1), pp. 50–3.
5. Baram, A., Majeed, G., Abdullah, H. In Subhi, A., 2014. *Heparin versus Saline solution for locking of Totally Implantable Venous Access Port (TIVAP): Cohort Study of the first Kurdistan Series of TIVAP*. Advances in Lung Cancer, 3(4), pp. 67-74.
6. Barbetakis N., Asteriou C., Kleontas A., Tsilikas C., 2011. *Totally implantable central venous access ports. Analysis of 700 cases*. Journal of Surgical Oncology, 104(6), pp. 654–656.
7. Barnes, C., Newall, F., Monagle, P., 2002. *Tromboembolic complications related to indwelling central venous catheters in children with oncological/haematological diseases: a retrospective study of 362 catheters*. Supportive Care in Cancer, 10(3), pp. 256–7.
8. Barret, A.M., Imeson, J. In Leese, D., 2004. *Factors influencing early failure of central venous catheters in children with cancer*. Journal of Pediatric Surgery, 39(10), pp. 1520–1523.
9. Baskin, L.J., Pui, C., Reiss, U., Wilimas, A.J., Metzger, L.M., Ribeiro, C.R., et al., 2009. *Management of occlusion and thrombosis associated with longterm indwelling central venous catheters*. The Lancet, 374(9684), pp. 159–69.
10. Bernot, M., Borštnar, S., Fortuna Lužar, M., Grbič, A., Hotujec, S., Lokar, K., et al., 2013. *Ekstravazacija protirakovih zdravil*. Priročnik. Ljubljana: Onkološki inštitut, pp. 5–38.

11. Bertoglio, S., Rezzo, R., Merlo, F.D., Solari, N., Palombo, D., Vassallo, F., et al., 2013. *Pre-filled normal saline syringes to reduce totally implantable venous access device-associated bloodstream infection: a single institution pilot study*. Journal of Hospital Infection, 84(1), pp. 85–8.
12. Biffi R., Toro A., Pozzi S., Di Carlo I., 2014. *Totally implantable vascular access devices 30 years after the first procedure. What has changed and what is still unsolved?* Support Care Cancer, 22(1), pp. 1705-1714.
13. Biffi, R., De Braud, F., Orsi, F., Pozzi, S., Mauri, S., Goldhirsch, A., et al., 1998. *Totally implantable central venous access ports for long-term chemotherapy: a prospective study analyzing complications and costs of 333 devices with a minimum follow-up of 180 days*. Annals of Oncology, 9(7), pp. 767–73.
14. Biffi, R., Pozzi, S., Agazzi, A., Pace, U., Floridi, A., Cenciarelli, S., et al., 2004. *Use of totally implantable central venous access ports for high-dose chemotherapy and peripheral blood stem cell transplantation: result of a monocentre series of 376 patients*. Annals of Oncology, 15(2), pp. 296–300.
15. Bobnar, A., 1999a. *Seminar in učna delavnica o centralnih venskih katetrih s podkožnim prekatom*. Obzornik zdravstvene nege, 33(5/6), pp. 300–1.
16. Bobnar, A., 1999b. *Standardni posegi medicinske sestre v zvezi s centralnimi venskimi katetri s podkožnim prekatom*. V: POMPE, F., ur. Seminar in učna delavnica o centralnih venskih katetrih s podkožnim prekatom. Ljubljana: Onkološki inštitut, pp. 48–60.
17. Bodenham A. & Simcock L., 2009. *Complications of central venous access*. In Hamildenharn AR (eds) *Central venous Catheters*. Wiley-Blackwell, Oxford, pp. 175-205
18. Bucki, B., Tomaszewska, R., Karpe, J., Stoksik, P., Soñta Jakimczyk, D., Szczepański, T., 2008. *Central venous access ports in children treated for hematopoietic malignancies*. Pediatric Hematology and Oncology, 25(8), pp. 751–5.
19. Chang, H.M., Hsieh, C.B., Hsieh, H.F., Chen, T.W., Chen, C.J., Chan, D.C., et al., 2006. *An alternative technique for totally implantable central venous access devices. A retrospective study of 1311 cases*. European Journal Surgical Oncology, 32(1), pp. 90–3.
20. Chang, L., Tsai, J.S., Huang, S.J., Shih, C.C., 2003. *Evaluation of infectious complications of the implantable venous access system in general oncologic population*. American Journal of Infection Control, 31(1), pp. 34–9.
21. Dezfulian, C., Lavelle, J., Nallamothu, B.K., Kaufman, S.R., Saint S., 2003. *Rates of infection for single-lumen versus multilumen central venous catheters: a meta-analysis*. Critical Care Medicine, 31(9), pp. 2385–2390.
22. Di Carlo I., Pulvirenti E., Mannino M., 2010. *Increased use of percutaneous technique for totally implantable venous access devices. Is it real progress? A 27-year comprehensive review on early complications*. Annals of Surgical Oncology, 17(6):1649–1656.
23. Diaz J.A., Rai S.N., Wu X., Chao J.H., Dias A.L., Kloecker G.H., 2016. *Phase II trial on extending the maintenance flushing interval of implantend ports*. Journal of oncology practise, 13(6), pp. 22-28.
24. Dillon, P.A. & Foglia, R.P., 2006. *Complications associated with an implantable vascular access device*. Journal of Pediatric Surgery, 41(9), pp. 1582–7.
25. Dougherty L., 2011. *Implanted ports: benefits, challenges and guidance for use*. British Journal of Nursing, 20(8), pp. 12-19.
26. Dougherty, L & Lister S. E., 2004. *Vascular access devices*. In *Manual of Clinical Nursing Procedures*, 6th edn, Dougherty L, Lister S (eds), Blackwell Science, Oxford, UK.
27. Dougherty, L., 2000. *Central venous access devices*. Nursing standard, 14(43), pp. 45–50.
28. Ener, R.A., Meglathery, S.B., Styler, M., 2004. *Extravasation of systemic hemato-oncological therapies*. Annals of Oncology, 15(6), pp. 858–62.
29. Filippou, D.K., Tsikkinis, C., Filippou, G.K., Nissiotis, A. In Rizos, S., 2004. *Rupture of totally implantable central venous access devices (Intrports) in patients with cancer: Report of four cases*. World Journal of Surgical Oncology, 2, pp. 36.
30. Flynn, P.M., Willis, B., Gaur, A.H., Shenep, J.L., 2003. *Catheter design influences recurrence of catheter-related bloodstream infection in children with cancer*. Journal of Clinical Oncology, 21(18), pp. 3520–5.
31. Fratino, G., Molinari, A.C., Parodi, S., Longo, S., Saracco, P., Castagnola, E., et al., 2005. *Central venous catheter-related*

- complications in children with oncological/hematological diseases: an observational study of 418 devices.* *Annals of Oncology*, 16(4), pp. 648–54.
32. Freytes, C.O., 2003. *Thromboembolic complications related to indwelling central venous catheters in children.* *Current Opinion Oncology*, 15(4), pp. 289–92.
 33. Gallieni, M., Pittiruti, M., Biffi, R., 2008. *Vascular access in oncology patients.* *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 58(6), pp. 323–46.
 34. Goossens, G.A., Jérôme, M., Janssens, C., Peetermans, W.E., Fieuws, S., Moons, P., et al., 2013. *Comparing normal saline versus diluted heparin to lock non-valved totally implantable venous access devices in cancer patients: a randomised, non-inferiority, open trial.* *Annals of Oncology*, 24(7), pp. 1892–9.
 35. Gorski, L., Perrucca, R., Hunt, M., 2010. *Central venous access devices: care, maintenance, and potential complications.* V: Alexander, M., Corrigan, A., Gorski, L., Hankins, J., Perucca, R., ur. *Infusion Nursing: An Evidence-Based Approach.* 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier, pp. 495–515.
 36. Green, E., Macartney, G., Zwaal, C., Marchand, P., Kutzscher, L., Savage, P., Robb Blenderman, L., Volpe, J., Collins, L., Brouwers, M. et al., 2008. *Managing central venous access devices in cancer patients: a practice guideline.* *Canadian Oncology Nursing Journal*, 18(2). Available at: <http://www.canadianoncologynursingjournal.com/index.php/conj/article/view/244> [10. 2. 2018].
 37. Hengartner, H., Berger, C., Nadal, D., Niggli, F.K., Grotzer, M.A., 2004. *Port-A-Cath infections in children with cancer.* *European Journal of Cancer*, 40(16), pp. 2452–8.
 38. Hung, M.C., Chen, C.J., Wu, K.G., Hung, G.Y., Lin, Y.J., Tang, R.B., 2009. *Subcutaneously implanted central venous access device infection in pediatric patients with cancer.* *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 42(2), pp. 166–71.
 39. Ince, E., Ogüzkurt, P., Temiz, A., Ezer, S.S., Gezer, H.Ö., Yazici, N., et al., 2014. *Complications of total implantable access ports and efficacy of Taurolidine-citrate lock solution against catheter-related infections.* *African Journal of Paediatric Surgery*, 11(2), pp. 138–42.
 40. Infusion Nurses Society, 2011. *Infusion Nursing Standards of Practice.* *Journal of Infusion Nursing*, 34(1), pp. S1–110.
 41. Infusion Nurses Society, 2016. *Infusion therapy standards of practice.* *Journal of Infusion Nursing*, 39(1), pp. S1–140.
 42. Jung, K.H. & Moon, S.B., 2014. *Cephalic vein cutdown for totally implantable central venous port in children: a retrospective analysis of prospectively collected data.* *Canadian Journal of Surgery*, 57(1), pp. 21–5.
 43. Karamanoglu, A., Yumuk, P.F., Gumus, M., Ekenel, M., Aliustaoglu, M., Selimen, D., et al., 2003. *Port needles: do they need to be removed as frequently in infusional chemotherapy?* *Journal of Infusion Nursing*, 26(4), pp. 239–42.
 44. Kim J.T., Oh T.Y., Chang W.H., Jeong Y.K., 2012. *Clinical review and analysis of complications of totally implantable venous access devices for chemotherapy.* *Med oncology*;29(2):1361–1364.
 45. Kock, H.J., Pietsch, M., Krause, U., Wilke, H., Eigler, F.W., 1998. *Implantable vascular access systems: experience in 1500 patients with totally implanted central venous port systems.* *World Journal Surgery*, 22(1), pp. 12–6.
 46. Komvilaisak P., Connolly B., Naqvi A., Blanchette V., 2006. *Overview of the use of implantable venous access devices in the management of children with inherited bleeding disorders.* *Haemophilia*, 12(6), pp. 87–93.
 47. Kozak, M. & Peternel, P., 1999. *Preprečevanje, odkrivanje in zdravljenje tromboze ob vstavljenim centralnim venskim katetrom s podkožnim prekatom.* V: Seminar in učna delavnica o centralnih venskih katetrih s podkožnim prekatom. Ljubljana: Onkološki inštitut, pp. 25–9.
 48. Kurul, S., Saip P, Aydin T. *Totally implantable venous-access ports: local problems and extravasation injury.* *The Lancet Oncology*. 2002;3:684–692.
 50. Lamb, J. & Dougherty, L., 2008. *Local and systemic complications of intravenous therapy.* V: Dougherty, L. & Lamb, J., *Intravenous therapy in nursing practice (2nd edition)*, Oxford: Blackwell Publishing, pp. 167–96.
 51. Lee A. & Levine M., 2000. *Management of venous thromboembolism in cancer patients.* *Oncology*, 14(3), pp. 409–417.
 52. Lejko zupanc, T., 1999. *Okužbe centralnih venskih katetrov.* V: Seminar in učna delavnica o centralnih venskih katetrih s podkožnim prekatom. Ljubljana: Onkološki inštitut, pp. 41–7.

53. Levy, I., Mosseri, R., Garty, B., 1996. *Peripheral intravenous infusion – another cause of air embolism*. Acta Paediatrica, 85(3), pp. 385–6.
54. Liu, J.C., Tseng, H.S., Chen, C.Y., Chern, M.S., Chang, C.Y., 2004. *Percutaneous retrieval of 20 centrally dislodged Port-A catheter fragments*. Clinical Imaging, 28(3), pp. 223–9.
55. Loh, A.H. & Chui, C.H., 2007. *Port-A-Cath insertions in acute leukemia and childhood malignancies*. Asian Journal of Surgery, 30(3), pp. 193–9.
56. Long, D.A. & Coulthard, M.G., 2006. *Effect of heparin-bonded central venous catheters on the incidence of catheter-related thrombosis and infection in children and adults*. Anaesthesia and Intensive Care Journal, 34(4), pp. 481–4.
57. Lüllmann, B., Leonhardt, J., Metzelder, M., Hoy, L., Gerr, H., Linderkamp, C., Klein, C., Grigull, L., 2010. *Pain reduction in children during port-a-cath catheter puncture using local anaesthesia with EMLA™*. European Journal of Pediatrics, 169(12), pp. 1465-9.
58. Mancini, D., Vaillancourt, R., Pouliot, A., Lin, A., Sharp, D., 2014. *Taste and Odour Disturbances in Pediatric Patients Undergoing IV Flush with Normal Saline Administered by Prefilled or Freshly Prepared Syringes: Randomized Single-Blind Study*. The Canadian Journal of Hospital Pharmacy, 67(5), pp. 353-7.
59. McInally W., 2005. *Whose line is it anyway? Management of central venous catheters in children*. Pediatric nursing, 17(5), pp. 14-18.
60. Menyhay, S.Z. & Maki, D.G., 2006. *Disinfection of needleless catheter connectors and access ports with alcohol may not prevent microbial entry: the promise of a novel antiseptic-barrier cap*. Infection Control & Hospital Epidemiology, 27(1), pp. 23–7.
61. Mermel, L.A., 2000. *Prevention of intravascular catheter-related infections*. Annals of Internal Medicine, 132(5), pp. 391–402.
62. Mermel, L.A., Allon, M., Bouza, E., Craven, D.E., Flynn, P., O'grady, N.P., et al., 2009. *Clinical practice guideline for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Disease Society of America*. Clinical Infectious Diseases, 49(1), pp. 1–45.
63. Mirski, M.A., Lele, A.V., Fitzsimmons, L., Toung, T.J., 2007. *Diagnosis and treatment of vascular air embolism*. Anesthesiology, 106(1), pp. 164–77.
64. Moureau, N.L. & Flynn, J., 2015. *Disinfection of needleless connector hubs: Clinical Evidence Systematic Review*. Nursing Research and Practice. Available at: <http://www.hindawi.com/journals/nrp/2015/796762/> [18. 1. 2018]
65. Munro, F.D., Gillet, P.M., Wratten, J.C., Shaw, M.P., Thomas, A., Mackinlay, G.A., Wallace, W.H., 1999. *Totally implantable central venous access devices for pediatric oncology patients*. Medical and Pediatric Oncology., 33(4), pp. 377–81.
66. MyHealthbox, 2010. *Actylise*. Povzetek glavnih značilnosti zdravila. Available at. Available at: <https://myhealthbox.eu/sl/drog/actilyse/2037547> [10. 2. 2018]
67. Nabergoj, P., Gvardijančič, D., Pompe, F., Kitanovski, L., Jazbec, J., 2006. *Uporaba centralnega venskega katetra s podkožno valvulo pri otrocih v službi za hemato-onkologijo*. Slovenska Pediatrija, 13(1), pp. 147–8.
68. Newman, N., Issa, A., Greenberg, D., Kapelushnik, J., Cohen, Z., Leibovitz, E., 2012. *Central venous catheter-associated bloodstream infections*. Pediatric Blood & Cancer, 59(2), pp. 410–4.
69. NICE (National Institute for Clinical Excellence), 2002. *Guidance on the Use of Ultrasound Locating Devices for Placing Central Venous Catheters*. NICE Technology Appraisal No 49.
70. Niederhuber, J.E., Ensminger, W., Gyves, J.W., Liepman, M., Doan, K., Cozzi, E., 1982. *Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment*. Surgery, 92(4), pp. 706–12.
71. O'grady, N.P., Alexander, M., Burns, L.A., Dellinger, E.P., Garland, J., Heard, S.O., Lipset, P.A., et al., 2011. *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections*. American Journal of Infection Control, 52(9), pp. 162–93.
72. Orci L.A., Meier R.P., Morel P., et al., 2014. *Systematic review and meta-analysis of percutaneous subclavian vein puncture versus surgical venous cutdown for the insertion of a totally implantable venous access device*. The British journal of surgery.;101:8–16.

73. Paquette, V., Mcgloin, R., Northway, T., Deozri, P., Singh, A., Carr, R., 2011. *Describing Intravenous Extravasation in Children (DIVE Study)*. The Canadian Journal of Hospital Pharmacy, 64(5), pp. 340–5.
74. Pierce, C.M., Wade, A., Mok, Q., 2000. *Heparin-bonded central venous lines reduce thrombotic and infective complications in critically ill children*. Intensive Care medicine, 26(7), pp. 967–72.
75. Plank, D., 2012. Odvzem krvi za hemokulturo [spletni vir]. V: PLANK, D, ur. *Zdravstvena nega in raziskovanje*. Laboratorijske vaje. Skripta za študijsko leto 2012/2013. Celje, pp. 101-3. Available at: http://www.vzsce.si/si/files/default/pdf/spletna_gradiva/Skripta_LV_2012-13_7D7B9.pdf [22. 1. 2018].
76. Pompe, F., 1999. *Centralni venski katetri s podkožnim prekatom. Tehnične značilnosti, indikacije, kirurška tehnika in komplikacije*. V: Seminar in učna delavnica o centralnih venskih katetrih s podkožnim prekatom. Ljubljana: Onkološki inštitut, pp. 7–20.
77. Ribeiro, R.C., Abib, S.C., Auguiar, A.S., Schettini, S.T., 2012. *Long-term complications in totally implantable venous access devices: randomized study comparing subclavian and internal jugular vein puncture*. Pediatric Blood & Cancer, 58(2), pp. 274–7.
78. Rouzrokh, M., Shamsian, B.S., Khaleghnejad Tabari, A., Mahmoodi, M., Kouranlo, J., Manafzadeh, G., Arzanian, M.T., Fallah, F., Anoush, M., Abdollah Gorji, F., 2009. *Totally implantable subpectoral vs subcutaneous port systems in children with malignant diseases*. Archives of Iranian medicine, 12(4), pp. 389–94.
79. Royal College of Nursing, 2010. *Standards for infusion therapy*. The RCN IV therapy forum. London, UK, 3rd. ed. Royal College of Nursing, pp. 1–94.
80. Royal College of Nursing, 2016. *Standards for infusion therapy*. Infusion-related complications. London, UK, 4rd. ed. Royal College of Nursing, pp. 67.
81. Sarper, N., Zengin, E., Corapcioglu, F., Tugay, M., 2006. *Totally implantable central venous access devices in children with hemato-oncologic malignancies: evaluation of complications and comparison of incidence of febrile episodes with similar patients without central venous access devices*. Pediatric Hematology and Oncology, 23(6), pp. 459–70.
82. Schulmeister, L., 2010. *Management of non-infectious central venous access device complications*. Seminars in Oncology Nursing, 26(2), pp. 132–41.
83. Shaikh, N. & Ummunisa, F., 2009. *Acute management of vascular air embolism*. Journal of Emergencies, Trauma and Shock, 2(3), pp. 180–5.
84. Slemenšek, L., 2016. *Zapleti, povezani z uporabo osrednjega venskega katetra s podkožnim prekatom pri otrocih z rakom*: magistrsko delo. Izola: Univerza na Primorskem. Fakulteta za vede o zdravju.
85. Šmitek, J. & Krist, A., 2008. *Venski pristopi, odvzemi krvi in dajanje zdravil*. Priročnik. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana.
86. Teichgräber, U.K., Gebauer, B., Benter, T., Wagner, J., 2004. *Long-term central venous lines and their complications*. RÖFO, 176(7), pp. 944–52.
87. Teichgräber, U.K., Nagel, S.N., Kausche, S., Streitpath, F., Cho, C.H., 2010. *Double-lumen central venous port catheters: simultaneous application for chemotherapy and parenteral nutrition in cancer patients*. The Journal of Vascular Access, 11(4), pp. 335-341.
88. Teichgräber, U.K., Pfitzmann, R., Hofmann, H.A., 2011. *Central venous port systems as an integral part of chemotherapy*. Deutsches Ärzteblatt International, 108(9), pp. 147–54.
89. Tercier, S., Gapany, C., Diezi, M., Clément, C., Lemay, K., Joseph, J.M., 2008. *Incidents and complications of totally implanted vascular access devices in children: a prospective study*. Patient Safety in Surgery, 2(1), pp. 30.
90. Tsai, H.L., Liu, C.S., Chang, J.W., Wei, C.F., Chin, T.W., 2008. *Totally implantable venous access ports via the external jugular vein: safety and effectiveness for young pediatric patients*. Journal of Pediatric Hematology/Oncology, 30(5), pp. 366–8.
91. Verso, M. & Agnelli, G., 2003. *Venous thromboembolism associated with long-term use of central venous catheters in cancer patient*. Journal of Clinical Oncology, 21(19), pp. 3665–75.
92. Vescia, S., Baumgärtner, A.K., Jacobs, V.R., Kiechle Bahat, M., Rody, A., Loibl, S., Harbeck, N., 2008. *Management of*

venous port systems in oncology: a review of current evidence. Annals of Oncology, 19(1), pp. 9–15.

93. Vesely T.M., 2001. *Air embolism during insertion of central venous catheters.* Journal of Vascular and Interventional Radiology, 12(11), pp. 1291–1295.
94. Wang S.C., Tsai, C.H., Hou, C.P., Lee, S.Y., Ko, S.F., Hsiao, C.C., Chen, Y.C., Chuang, J.H., Sheen, J.M., 2013. *Dislodgement of port-A catheters in pediatric oncology patients: 11 years of experience.* World Journal of Surgical Oncology, 11, pp. 191.
95. Yeste S.L., Galbis Carvajal, J.M. In Fuster Diana, C.A., 2006. *Protocol for the implantation of a venous access device (Port-A-Cath system): the complications and solutions found in 560 cases.* Clinical and Translational Oncology, 8(10), pp. 735–41.
96. Zhang, Q., Jiao, L., Zhou, H., 2009. *Comparison of implantable central venous ports with catheter insertion via external jugular cut down and subclavian puncture in children: single center experience.* Pediatric Surgery International, 25(6), pp. 499–501
97. Zver S., 1996. *Centralni venski pristop k veni subklaviji.* Medicinski razgledi, 35(2), pp. 243–8.

APLIKACIJA INHALACIJSKIH ANTIBIOTIKOV PRI CISTIČNI FIBROZI

Avrea Šuntar Erjavšek, dipl. m. s.

Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik
avrea.suntar-erjavsek@klinika-golnik.si

Izvleček

Cistična fibroza je redka kronična avtosomno recesivna dedna bolezen. Bolezen prizadene več organskih sistemov in vodi v napredujočo okvaro pljuč, moteno je delovanje trebušne slinavke, prizadeta so jetra. Cistična fibroza je bolezen, ki pri obravnavi in zdravljenju zahteva multidisciplinaren pristop. Prognozo bolezni določa okvara pljuč, katera so prizadeta zaradi kroničnega vnetja in okužbe. Znotraj systemske uporabe antibiotikov se vse večkrat poslužujemo tudi zdravljenja s inhalacijskimi antibiotiki. Inhalacijski antibiotiki so bodisi v inhalacijah ali v obliki praška, ki ga bolnik vdahne, kot vdihovalnik.

Ključne besede: cistična fibroza, inhalacijski antibiotiki, fizioterapija

UVOD

Cistična fibroza (CF) prizadene več organskih sistemov. Za potek bolezni je najpomembnejše stanje dihal. Za čim boljše vzdrževanje dihal so pomembni vsakodnevna respiratorna fizioterapija, redno vsakodnevno inhaliranje hipertonične raztopine natrijevega klorida za mehčanje in posledično lažje izkašljevanje sluzi in uporaba pripomočkov pri respiratorni fizioterapiji, kot sta valvula s pozitivnim ekspiratornim pritiskom (PEP) in flutter. Izrednega pomena je tudi spremljanje in odkrivanje okužb dihal ter posledično usmerjeno in odločno antibiotično zdravljenje (Kotnik Pirš, et al., 2014).

Pri bolnikih s CF v dihalih najpogosteje izoliramo bakterijo *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* ter *Stenotrophomonas maltophilia*. Bakterije skušamo osamiti iz kužnin dihal, ki jih odvezamo ob rednih pregledih in poslabšanjih. Zlati standard za odvzem kužnine je izmeček. Aktivno in zgodnje odkrivanje okužb dihal je pri bolnikih s CF izrednega pomena. Dihala bolnikov s CF so idealno okolje za rast različnih bakterij, kar ob prepoznavnem zdravljenju lahko vodi v kronično okužbo. Kronična okužba dihal, predvsem z najpogostejšimi bakterijami, ki so bile že naštet, pomembno vpliva na stanje dihal, pljučno funkcijo in posredno večje število poslabšanj ter dolgoročno skrajšuje njihovo življenjsko dobo (Kotnik Pirš, et al. 2014).

Inhalacijsko zdravljenje je pomemben del zdravljenja obolelih dihal pri bolnikih s CF. Večina bolnikov vdihuje več vrst inhalacijskih zdravil na dan in tako za tovrstno zdravljenje porabijo veliko časa. Prednost zdravljenja z inhalacijskimi zdravili je, da zdravila pridejo na mesto kjer morajo delovati. Potreben je manjši odmerek zdravila, hitreje se vsrka v tkivo in prične hitro delovati. Zaradi manjšega odmerka je manj stranskih učinkov. Inhalirano zdravilo bo učinkovito le, če ga bo v pljuča prišlo dovolj in na pravo mesto. Antibiotike v inhalacijah je potrebno inhalirati po opravljeni inhalaciji s hipertonično raztopino natrijevega klorida in fizioterapiji, inhalacije z beljakovino Dornaza alfa (Pulmozyne) se pred inhalacijskim antibiotikom ne sme uporabljati, ker se izniči željeno delovanje inhaliranega antibiotika. Ob inhaliranju antibiotika se ob izdihu kontaminira okoljski zrak, kar lahko povzroči razvoj multirezistentnih bakterij v okolici bolnika. Zato ob inhalacijah z antibiotiki vedno uporabljamo antimikrobne filtre, ki jih namestimo pred ustnik (Borinc Beden, et al., 2008).

Za zdravljenje CF se lahko uporablja tudi več vrst inhalacijskih zdravil, ki pa jih je nujno potrebno uporabljati v natančno določenem vrstnem redu, z namenom, da dosežemo željeni rezultat. Vrstni red jemanja inhalacijskih pripravkov je sledeč:

1. Bronhodilatator
2. Hipertonična raztopina natrijevega klorida
3. Dornaza alfa (Pulmozyne), nikoli se ga ne daje pred antibiotikom v obliki inhalacij
4. Telesna aktivnost ali fizioterapija
5. Inhalacijski antibiotik (Borinc Beden, et al., 2008).

V Sloveniji se lahko poslužujemo inhalacijskega antibiotika v obliki vdihovalnika (Colobreath) in v obliki inhalacij (Colomycin in Amikacin).

Antibiotik v obliki vdihovalnika

Colobreathe je inhalacijski antibiotik, ki ga pri odraslih bolnikih s CF tudi uporabljamo. To so trde želatinaste kapsule, ki so napolnjene s praškom za inhaliranje. Zdravilo Colobreathe je indicirano za zdravljenje kroničnih pljučnih okužb z bakterijo *Pseudomonas aeruginosa* pri bolnikih s CF, ki so stari 6 let in več. V večini se to zdravilo inhalira dvakrat na dan, pomemben je 12 urni razmik med odmerki. Kontraindikacija za Colobreathe je v primeru preobčutljivosti na učinkovino Kolistinijev sulfat ali polimiksin B (cbz@jazmp.si).

Stranski učinki Colobreathe (cbz@jazmp.si)

1. Bronhospazem in kašelj
2. Hemoptize
3. Akutno respiratorno poslabšanje
4. Glivične superinfekcije v ustih
5. Nefro in nevrotoksičnost

Navodila za shranjevanje Colobreathe: pakiranje vsebuje 8 ali 56 trdih kapsul v pretisnih omotih ter en inhalator za prašek Turbospin

1. Shranjevanje zdravila pri 25°C
2. Shranjuje se v originalni ovojnini, da zagotovite zaščito pred vlago

Priprava inhalatorja Turbospin

1. Pokrovček odstranite tako, da ga nežno povlečete.
2. Odvijte ustnik, da razkrijete komoro inhalatorja Turbospin.
3. Iz pretisnega omota vzemite eno kapsulo. Odstranjeno kapsulo morate uporabiti takoj.
4. Previdno vstavite kapsulo v komoro, s širšim delom naprej. Ne potiskajte je na silo.
5. Znova namestite ustnik, tako da ga privijete nazaj na ustrezno mesto.

Prebadanje kapsule in inhaliranje zdravila

6. Prebodite kapsulo:
 - Inhalator držite tako, da je ustnik v navpičnem položaju. Nežno potisnite bat navzgor, dokler ne dosežete natisnjene črte – začutili boste upor, kapsula pa se bo zaskočila na mesto, tako da bo pripravljena na prebod. Držite jo v tem položaju in nadaljujte.
 - Ko je kapsula v položaju, potisnite bat do konca in ga nato sprostite.
 - Kapsula je tako prebodena in lahko vdihnete njeno vsebino.
 - Kapsule ne smete prebosti več kot enkrat. Po prebodu kapsule boste morda videli, kako se bo iz komore inhalatorja sprostil oblaček praška. To je normalno.
7. Počasi izdihnite. Postavite ustnik med ustnice in zobe. Dobro ga zatesnite z ustnicami. Med vdihavanjem pazite, da ne boste s prsti ali usti prekrili zračnih rež.
8. Nato počasi in globoko vdihnite skozi usta dovolj hitro, da boste slišali ali čutili vrtenje kapsule.
9. Inhalator Turbospin vzemite iz ust in zadržite dih za približno 10 sekund ali dokler ga lahko zadržite brez težav. Nato počasi izdihnite.
10. Če ne slišite, kako se kapsula vrti, to morda pomeni, da se je zataknila. Če se to zgodi, jo lahko sprostite tako, da narahlo potrkate po komori inhalatorja. Tega ne skušajte doseči z dodatnimi potiski bata. Če se kapsule ne da sprostiti in vdihavanje praška ni mogoče, zavrzite prelomljeno kapsulo skupaj s preostalim praškom in uporabite drugo.
11. Še enkrat vdihnite zdravilo tako, da ponovite koraka 7 in 8. Kapsulo morate izprazniti.
12. Ali je kapsula prazna, se lahko prepričate tako, da odvijete ustnik in jo pregledate. Če ni prazna, ponavljajte korake 7, 8 in 9, dokler ne vdihnete vse vsebine.

13. Ko vdihnete vso vsebino, si usta dobro izperite z vodo, ki jo nato izpljunite.

14. Ko je kapsula prazna, odvijte ustnik ter odstranite in zavržite prazno kapsulo.

Dodatne informacije

S počasnim vdihom potegnete zrak skozi telo inhalatorja Turbospin v komoro s kapsulo. S pretokom zraka skozi dihalne poti se drobni delci zdravila prenesejo iz kapsule v pljuča.

Antibiotik v obliki inhalacij

Colomycin in Amikacin sta antibiotika, ki ju uporabljamo v obliki inhalacij.

Priprava pršilnika za inhaliranje

1. Čist in suh pršilnik sestavite s čistimi rokami in v filter vstavite novo blazinico.
2. Nato pritrdite sestavljen filter in ustnik na pršilnik.
3. Preverite, da so vsi deli pravilno sestavljeni in da dobro tesnijo.

Priprava zdravila za inhaliranje in polnjenje zdravila v pršilnik

1. Vzamete zdravilo, bodisi ampulo ali zdravilo v prašku, ki ga ustrezno raztopite.
2. V brizgo z iglo potegnete 2ml zdravila (celo ampulo) in dodate 2ml 0,9% NaCl, torej dopolnite do 4ml.
3. Razredčeno zdravilo nato prenesete iz brizge v posodico pršilnika po sledečem postopku:
 - Pršilnik vstavite v za to predvideno držalo na kompresorju (aparatu).
 - Odprite pokrov pršilnika tako, da s palcem od spodaj pritisnete na pokrov.
 - Pršilnik napolnite od zgoraj skozi nastavek za šobo s predpisano količino zdravila.
 - Zaprite pokrov pršilnika in pazite, da se bo pokrov zaskočil.

Pred začetkom nebulizacije (10-15min), vzamete 1-2 vpiha Ventolina, da se zmanjša možnost bronhospazma in kašlja.

Inhaliranje

1. Na kompresor priključite priključno cev. Ustnik objamete z ustnicami, vklopite kompresor in počasi inhalirajte.
2. Če med uporabo opazite pri vdihovanju večji upor, poskusite vdihovati tako počasi, da večjega upora ne boste čutili. Tako boste izboljšali dovajanje zdravila v spodnje dihalne poti.
3. Inhalacijo izvajajte, dokler ne porabite celotnega zdravila (to prepoznate po spremenjenem zvoku v pršilniku).

Po končani inhalaciji

1. Izklopite kompresor in pršilnik vstavite v držalo.
2. Izperite usta z vodo večkrat in vodo izpljunite.
3. Odprite filter in odstranite prepojeno blazinico v za to namenjen koš.
4. S pršilnika odstranite cev. Če se v cevi nabere kondenz, ponovno vklopite kompresor za toliko časa, da dovodni zrak v cevi odstrani kondenzat. Cevi drugače NE čistite.

Razprava

Cistično fibrozo se v večini diagnosticira že v otroštvu. Klinična slika se pri bolnikih razlikuje glede na vrsto mutacije, ki je vzrok bolezni. Ob zgodnjem odkrivanju in dobrem vodenju vse več bolnikov doživi odraslo dobo in presaditev pljuč. Mukoviscidoza prizadene več organov, vendar je pljučna bolezen glavni vzrok obolevanja in smrti pri bolnikih s CF. Zaradi kronične pljučne bolezni (kašelj in gnojno izkašljevanje) ter postopnim upadanjem pljučne funkcije ter z razširjenimi bronhiektazijami se zgodi kar 90% smrti bolnikov s CF. Zato je zdravljenje osredotočeno na ukrepe, ki upočasnijo napredovanje pljučne bolezni. Osnovni ukrep zdravljenja so čista pljuča in čim manjša obstrukcija, kar je v praksi redna in dosledna respiratorna fizioterapija. V Univerzitetni kliniki za pljučne bolezni in alergijo Golnik upoštevamo mednarodne smernice za obravnavo bolnikov s CF. Življenjska doba bolnikov s CF se je podaljšala na

nekje 35-40 let. Kljub vsemu pa bolezen vodi v upad pljučne funkcije in nenadno smrt. Evropsko združenje za CF priporoča, da se vsi bolniki s CF vodijo v centrih za CF, kjer so poleg specialista pulmologa v tim vključeni še diplomirana medicinska sestra, dietetik, respiratorni fizioterapevt, psiholog in mikrobiolog. Vsekakor pa je pri obravnavi odraslih bolnikov s CF nujno ostati v tesnem stiku s centrom za CF na pediatriji in strokovnjaki, ki so tega bolnika vodili do prehoda v center za odrasle.

Zaključek

Multidisciplinarni pristop v smislu dobrega in hitrega sodelovanja je eden najpomembnejših stebrov za dobro vodeno CF. Znotraj tima je izrednega pomena dobra in odkrita komunikacija ter sodelovanje med vsemi strokovnjaki. Vsakodnevna fizioterapija, ki poteka večkrat na dan je osrednji proces zdravljenja kjer morajo biti tako zdravnik, kot medicinska sestra in respiratorni fizioterapevt uigrana ekipa, ki stremi k čim hitrejšemu odpustu in vrnitvi v domače okolje.

Literatura:

1. Borinc Beden, A., Breclj, J., Bratanič, N., Homan, M., Homšak, M., Jenko, K., et al., 2008. Smernice za obravnavo otrok s cistično fibrozo. *Zdravniški vestnik*, 77(10), pp. 679-692.
2. [http://www.cbz.si/cbz/bazazdr2.nsf/Search/\\$searchForm?SearchView](http://www.cbz.si/cbz/bazazdr2.nsf/Search/$searchForm?SearchView), 11.2.2019
3. Kotnik Pirš, A., Praprotnik, M., Trebušak Podkrajšek, K., Seme, K., Aldeco, M., Lepej, D., et al., 2014. Značilnosti otrok in mladostnikov s Cistično fibrozo v Sloveniji. *Slovenska pediatrija*, 21, pp. 164-171.

ZAPLETI INTRAVENOZNIH KANALOV POVEZANIH Z ANTIBIOTIKI

Lidija Reiter, dipl. m. s.
Suzana Moravac, dipl. m. s.
Andreja Šega, dipl. m. s.

Splošna bolnišnica Slovenj Gradec, Oddelek za interno medicino
lidija.reiter@sb-sg.si • suzana.moravac@sb-sg.si • andreja.sega@sb-sg.si

Izvleček

V sodobnem načinu zdravljenja se vedno bolj pogosto uporablja parenteralna aplikacija zdravil, med ta zdravila sodijo tudi antibiotiki. Antibiotiki so kemijske spojine, ki povzročajo uničenje mikroorganizmov, kot so bakterije, glive in praživali oziroma zavirajo njihovo rast. Ločimo jih na antibiotike širokega (delujejo na več različnih mikroorganizmov) in ozkega (delujejo specifično na določeno vrsto mikroorganizmov) spektra. Parenteralni način apliciranja antibiotikov je mogoč le z vzpostavitvijo intravenozne poti. Za prvi pristop parenteralne aplikacije zdravil se največkrat uporablja periferni venski kanal.

Z vzpostavitvijo perifernega venskega kanala se pacienta nehote ogroža. Vseh zapletov, ki so povezani z perifernimi venskimi kanali ne moremo preprečiti, lahko pa jih omejimo na najmanjšo možno mero z natančnim izvajanjem preventivnih ukrepov ter z rednim izobraževanjem zaposlenih, saj lahko le z znanjem in z vestnim delom pripomoremo k zmanjševanju zapletov.

Ključne besede: periferni venski kanal, parenteralna terapija, zapleti, antibiotiki

Abstract

In modern medical treatment, parenteral drug administration is frequently used and among those medicines are also antibiotics. Antibiotics are chemical substances which destroy microbes such as bacteria, fungus and protozoans as well as they slow down their growth and expansion. We divide them into broad spectrum antibiotics (they affect various different microorganisms) and into selected spectrum antibiotics (they affect specific type of microorganisms). Parenteral administration of antibiotics is possible only by reconstitution of intravenous route. For the first usage of parenteral drug application, the peripheral venous canal is commonly used.

By reconstitution of peripheral venous canal, the patients are inadvertently being at risk. We can not prevent all possible complications but what we can do is to minimize them. We can achieve that with accurate pursuance of preventive steps and also with regular education of employees. The knowledge and conscientious work help to prevent and minimize possible complications.

Key words: peripheral venous canal, parenteral therapy, complications, antibiotics

UVOD

Sodobni načini zdravljenja pacientov pogosto zahtevajo vzpostavitev žilnega pristopa. Najpogostejši žilni pristop je periferni intravenski kateter. Z njim zagotavljamo vnos večjih količin tekočin, zdravil, parenteralne prehrane, transfuzije krvi in krvnih pripravkov, uporabljajo pa se tudi za različne diagnostične namene (npr. aplikacija radioloških kontrastnih sredstev...). Zdravila pogostokrat povzročajo okvaro žilne stene perifernih ven. Eden izmed najpogostejših povzročiteljev teh okvar so antibiotiki.

Antibiotiki so zdravila, ki zavirajo rast in razmnoževanje bakterij ali pa jih popolnoma uničijo, izhajajo iz gliv, bakterij, lišajev ali višjih rastlin. V današnjem času pa jih večinoma pridobimo s kemičnimi spremembami teh učinkovin.

Delujejo na različne načine in sicer lahko zavrejo sintezo celične stene bakterij, preprečijo tvorbo beljakovin, ki so nujno potrebne za preživetje bakterij ali pa preprečijo bakterijam, da bi pri razmnoževanju pravilno predale svoj dedni zapis.

Za ohranjanje učinkovitosti antibiotikov smo odgovorni vsi. Odgovorna uporaba lahko pomaga zaustaviti širjenje odpornih bakterij in ohraniti učinkovitost antibiotikov za prihodnje generacije.

Vrste žilnih katetrov:

- Periferni venski katetri - so kratki katetri, običajno uvedeni v vene roke ali druge vene, ki ne vstopajo v centralne vene.
- Periferni arterijski katetri – so katetri, ki so običajno uvedeni v radialno arterijo.
- Osrednji katetri:
 - periferno uveden venski kateter, ki vstopa v veno superior (flebokater),
 - osrednji venski kateteri (uvedeni v veno subklavijo, veno jugularis ali veno femoralis),
 - port (podkožna venska valvula) (Delovna skupina pri ministrstvu za zdravje, 2009).

Periferni venski kanal

Periferni venski kateter je sestavljen iz tanke prožne cevke z iglo, ki služi kot vodilo pri uvajanju in se jo nato odstrani. Krilci se prilagodita anatomiji področja in omogočata boljšo pritrditev katetra.

Periferni venski dostop je težje vzpostaviti pri geriatričnih pacientih s krhkimi venami, pri uporabnikih intravenoznih drog, pri pacientih po kemoterapiji, pri debelih, edematoznih in tistih na protivnetni ali imunosupresivni terapiji. Debelina perifernega venskega katetra se izbere glede na namen in hitrost infundiranja (Peternelj, 2017).

Namen vstavitve perifernega venskega kanala

- vnos večjih količin tekočin v krvni obtok,
- rehidracija in vzdrževanje elektrolitskega ravnovesja,
- aplikacija zdravil,
- v popolna parenteralna prehrane,
- aplikacija transfuzije krvi in krvnih pripravkov (Delovna skupina pri ministrstvu za zdravje, 2009).

Vzroki za parenteralno aplikacijo zdravil:

1. Povezani s pacientom:

- pacient ne more zaužiti zdravila zaradi bolezenskih procesov v ustni votlini, zgornjem prebavnem traktu, boleznih prebavnega sistema (driska, bruhanje...), motene zavesti, včasih tudi zaradi oblike zdravila;
- pacient ne sme zaužiti zdravila zaradi posegov, preiskav, po operativnih stanjih, akutnih gastrointestinalnih obolenj;
- pacient noče zaužiti zdravila (zmedeni ali dementni pacienti, včasih otroci).

2. Povezani z zdravilom:

- nekatera zdravila so samo v parenteralni obliki, ker bi se aktivne substance pod vplivom prebavnih sokov, saprofitnih bakterij ali procesov v jetrih preveč spremenila ali celo uničila;
- zdravilo bi se iz prebavil slabo resorbiralo;
- zdravilo bi pri per os vnosu povzročilo prebavne motnje in slabšo resorbcijo.

3. Drugi vzroki:

- potreba po hitrem, sistemskem učinku zdravila,
- potreba po točnem doziranju zdravila (doseganje točno določene koncentracije zdravila)

Lastnosti parenteralnega dajanja zdravil

Parenteralna aplikacija zdravil ima dobre in slabe lastnosti. Dobre lastnosti so hiter učinek, možnost natančnega doziranja in pričakovana koncentracija v telesu, izogibanje gastrointestinalnim motnjam in včasih psihološki učinek na pacienta (Šmitek, 2005).

Slabe strani parenteralne aplikacije se kažejo v tem, da to ni fiziološko dogajanje, predstavlja nasilen poseg v telo (okužbe) in so odzivi lahko življenjsko nevarni, je neprijetno za pacienta (bolečina, vnetje, hematoma), zahteva usposobljeno medicinsko sestro in je dražje od per os terapije (ampule, pripomočki, higienski ukrepi) (Delovna skupina pri Ministrstvu za zdravje Republike Slovenije, 2009).

Zapleti perifernih venskih kanalov

Zapleti, ki lahko nastanejo pri perifernih venskih kanalih so lokalnega ali sistemskega značaja. Najpogostejši vzrok za nastanek le-teh so:

- sam postopek uvajanja perifernega venskega katetra,
- odziv organizma na periferni venski kateter,
- reakcija na dano terapijo.

Lokalni zapleti:

- flebitis,
- tromboflebitis,
- infiltracija in ekstravazacija,
- venski krč,
- hematoma.

Sistemski zapleti:

- septikemija
- obremenitev krvnega obtoka
- anafilaktični šok.

Najpogostejši zaplet perifernih venskih katetrov je flebitis, saj je opažen pri 20 – 80% pacientov, ki imajo vzpostavljeno periferno vensko pot. Flebitis je akutno vnetje notranje plasti žilne stene, ki je neposredno povezano s prisotnostjo venske kanile ali venskega katetra. Vzroki so lahko mehanični, kemični ali bakterijski (Sedovšek, 2005).

Ločimo:

- mehanični flebitis (pozornost pri prevezi, ker lahko premaknemo kanilo);
- kemični flebitis (delovanje zdravil - ph);
- bakterijski flebitis (vnos bakterij s kanilo, če se pri vstavljanju razkužilo ne posuši; hkrati je kanila tujek v telesu, zato se na njej nabirajo mikroorganizmi). Pacient toži o bolečini nad vstavljeno i.v. kanilo, prizadeti predel je na otip toplejši od okolice. Žilna stena vnete vene postane zadebeljena, na otip trda, pretok tekočine skozi je zmanjšan ali preneha. Pojavita se rdečina in oteklina, ki se širita po poteku vene (Sedovšek, 2005).

Parenteralna aplikacija antibiotikov

Antibiotik je kemijska spojina, ki povzroča uničenje mikroorganizmov, kot so bakterije, glive in praživali oziroma zavira njihovo rast. Ločimo jih na antibiotike širokega (delujejo na več različnih mikroorganizmov) in ozkega (delujejo specifično na določeno vrsto mikroorganizmov) spektra. Parenteralno aplikacijo antibiotika predpiše zdravnik, prav tako predpiše odmerke, pogostost aplikacije oziroma časovne razmike med odmerki (Šmitek & Krist, 2008).

Antibiotiki spadajo med zdravila, ki velikokrat dražijo žilno steno in povzročijo poškodbo notranje žilne stene. Najpogosteje se pojavlja kemični flebitis. Klinični znak se kažejo z rdečino, toploto in občutljivostjo predela, edemom, ki se širi vzdolž žile, vendar od konca i.v. kanala, kjer priteče infuzija v žilo. Nastane kot posledica infundiranja močno bazičnih, kislih ali hipertoničnih tekočin in zdravil, kot so antibiotiki.

Najpogostejši antibiotiki, ki povzročajo kemični flebitis:

- ciprofloksacilin,
- amoksicilin,
- kloksacilin,
- crystacilli,
- klamicin (Sedovšek, 2005).

Vloga medicinske sestre

Medicinska sestra ima pomembno vlogo pri delu z intravenoznimi katetri, saj je pri svojem delu popolnoma samostojna. Intravenski kateter sama nastavi, tako da izbere primerno mesto vstavitve in velikost kanile. Nadaljnja nega in rokovanje z žilnimi katetri sta ključna pri preprečevanju zapletov.

Po vstavitvi kanile v periferno veno, kanilo vedno najprej prebrizgamo, saj s tem preverimo, če je pravilno vstavljena

in prehodna. Za fiksacijo uporabljamo obliž, ki nam omogoča kontrolo vbodnega mesta ob vsaki aplikaciji zdravila. Menjavo obliža izvedemo na 96 ur oziroma po potrebi. Ob vstavitvi namestimo brezigelni konekt s podaljškom, ki nam omogoča lažji dostop, posledica tega pa je tudi manjše draženje žilne stene. Za zmanjšanje nevarnosti vnosa mikroorganizmov v venski krvni obtok, moramo brezigelni konekt pred vsako aplikacijo zdravila razkužiti. Menjavo brezigelnega konekta izvedemo vsakih 7 dni.

Dolžnost zdravstvenega delavca po vstavitvi intravenoznega kanala je dokumentiranje, ki nam omogoča pregled nad rednimi prevezi, menjavo brezigelnega konekta in časom vstavitve posameznega kanala (Špoljarič, et al., 2017).

Priprava in aplikacija antibiotika:

- Pred aplikacijo antibiotikov moramo pacienta povprašati po morebitnih alergijah, mu povedati kateri antibiotik bo dobil prav tako ga je potrebno seznaniti z morebitnimi zapleti (pekoča bolečina, rdečina, oteklina) in stranskimi učinki antibiotika;
- antibiotik pripravimo pod ustreznimi pogoji, upoštevamo aseptične ukrepe med katere sodijo: preprečitev okužb raztopine, preprečitev okužb injekcijske igle, preprečitev okužb brizgalke in brezigelnega konekta;
- pri pripravi je potrebno upoštevati priporočeno topilo, količino le tega ter priporočeno količino infuzijske tekočine za infundiranje;
- pred aplikacijo antibiotika je potrebno upoštevati pravila 10 P, ter dvojno identifikacijo pacienta;
- potrebno je poznati čas trajanja infuzije antibiotika, ki naj bo v skladu z navodili proizvajalca;
- pri sočasni aplikaciji več antibiotikov je potrebno najprej aplicirati antibiotik, ki je na sobni temperaturi obstojen krajši čas v raztopini;
- med aplikacijo posameznega antibiotika je potrebno sistem »sprati« z infuzijsko tekočino;
- raztopljenih antibiotikov, ki po mešanju spremenijo kemično sestavo (zameglitev, oborine) ali barvo (drugačna od omenjene v navodilih) ne smemo aplicirati (Ivanuša, et al, 2008; Munih, 2010).

Zaključek

Parenteralno dajanje antibiotikov je zahtevno opravilo v zdravstveni negi predvsem zaradi možnosti škodovanja pacientu ali pojava nepredvidenih zapletov.

Vseh zapletov, ki so povezani z perifernimi žilnimi kanali ne moremo preprečiti, lahko pa jih omejimo na najmanjšo možno mero z natančnim izvajanjem preventivnih ukrepov, vestnim delom ter z rednim izobraževanjem zaposlenih, pripomoremo k zmanjšanju le teh.

Vsi, ki se v praksi srečujemo s parenteralnim dajanjem antibiotikov potrebujemo mnogo več teoretičnega znanja kot ga je sicer v praksi, saj nam le poznavanje širših teoretičnih vsebin daje občutek odgovornosti do pacienta.

Literatura:

1. Delovna skupina pri Ministrstvu za zdravje Republike Slovenije, 2009. In. Lužnik-Bufon, T., ed. *Strokovne podlage in smernice za obvladovanje in preprečevanje okužb, ki so povezane z zdravstvom oziroma zdravstveno oskrbo*. 2. dopolnjena izdaja. Ljubljana, pp. 80-87.
2. Available at: http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz_dokumenti/delovna_podrocja/zdravstveno_varstvo/zdravstveno_varstvo_v_osebni/NAKOBO_junij_2010/MZ_Smernice_2009_ORIG_SKUPNO_010610.pdf [6.2.2019]
3. Ivanuša, A., Železnik, D., Železnik, P., Lednik, L. & Kamenik M., 2008. Standardi aktivnosti zdravstvene nege. 2. dopolnjena izdaja. Maribor: Fakulteta za zdravstvene vede, pp. 415 - 418.
4. Munih J., 2010. Pravilna in varna aplikacija intravenoznih antibiotikov - vloga medicinske sestre. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja. Available at: http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/Posveti_konference_2010/NK_antibiotiki_181110/J._Munih_-_Pravilna_in_varna_aplikacija_intravenoznih_antibiotikov.pdf [6.2.2019]
5. Peternelj, K., 2017. Periferni intravenski kateter. In: Doberšek, D., Kočevar, R., Nunar Perko, A. % Peternelj, K., eds. *Žilni pristopi: zbornik predavanj z recenzijo*. 50. strokovni seminar, Rogaška Slatina 19. in 20. maj 2017. Ljubljana: Zbornic zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slo-

- venije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji, pp. 68-71
6. Sedovšek, S., 2005. Zapleti pri perifernih intravenskih kanalih. In: Musič, D., ed. *Okužbe povezane s katetri: zbornik predavanj. 5 strokovni seminar, Velenje 14. in 15. marec 2005*. Ljubljana: Slovensko društvo za bolnišnično higieno, pp. 38-40.
 7. Šmitek, J., 2005. *Parenteralno dajanje zdravil – intramuskularna injekcija*. Obzornik zdravstvene nege, 63, pp. 63-71.
 8. Šmitek, J. & Krist, A., 2008. *Venski pristopi, odvzem krvi in dajanje zdravil*. In: Šmitek, J. & Krist, A., eds. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana, pp.128-131.
 9. Špoljarič N., Kalač A. & Visočnik D., 2017. Preventiva okužb, povezanih z žilnimi katetri. In: Doberšek, D., Kočever, R., Nurnar Perko, A. % Peternelj, K., eds. *Žilni pristopi: zbornik predavanj z recenzijo. 50. strokovni seminar, Rogaška Slatina 19. in 20. maj 2017*. Ljubljana: Zbornic zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji, pp.1-5.

VAROVANJE ŽIL IN IZBIRA PRIMERNEGA VENSKEGA DOSTOPA ZA APLIKACIJO ANTIBIOTIKOV TER ALGORITEM PRI TEŽKEM VENSKEM DOSTOPU

Erik Mihelj, dipl.zn.

UKC Ljubljana, Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Oddelek za intenzivno terapijo
erik.mihelj@kclj.si

Izvleček

Žilni pristop je najpogostejši invazivni postopek v sekundarni oskrbi. Venski pristop se uporablja tako pri akutnih kot pri kroničnih pacientih, za diagnostične in terapevtske namene. Izbira katetra za venski pristop mora biti prilagojena na potrebam pacienta ter vrsti, trajanju in pogostosti infuzije. S pravo izbiro katetra in upoštevanjem lestvice za napovedovanje težkih venskih pristopov se izognem resnim zapletom okužb in tromboz. Žilni pristopi doživljajo v zadnjih letih pravo revolucijo in odločitve o pravem žilnem pristopu so danes strateške odločitve, ki vključujejo posebej usposobljene zdravstvene delavce.

Ključne besede: venski pristopi, periferni venski pristop, lestvica DIVA

UVOD

Vsak pacient, ki stopi skozi vrata bolnišnice potrebuje najboljši venski dostop. Še vedno vedno obstaja veliko število bolnišnic, ki ne uporablja vizualizacije, to je uporabe ultrazvoka za žilni pristop. To je posledica številnih dejavnikov, vključno s pomanjkanjem formalnega izobraževanja o venskem dostopu, kompleksnosti ultrazvočnega usposabljanja (didaktika, simulacija, praksa), visokih stroškov ultrazvočnega aparata in zahtevani tehnični spretnosti. S slepim uvajanjem perifernih venskih kanil nimamo vizualizacije anatomskih prepletov žil, živcev in arterij; s tem pri pacientih povečamo tveganje za poškodbo živcev.

To povečano tveganje bi moralo vzbuditi pomisleke, ker je namestitev perifernih venskih katetrov eden najpogostejše izvedenih postopkov pri pacientih.

Vstavev periferne intravenske kanile za dovajanje tekočin in zdravil v veno je najpogostejši invazivni postopek v klinični praksi. Med hospitaliziranimi pacienti jih 70% do 80% potrebuje periferno intravensko kanilo (Webster, et al., 2013). A kljub temu, da je postopek enostaven in rutinski, perifernega venskega dostopa ni lahko pridobiti pri vseh pacientih (Rickard, et al., 2012). To je lahko frustrirajoče za medicinske sestre, še pomembneje pa je, da je lahko boleče, neprijetno in stresno za pacienta, ki je že sam zaskrbljen in je potrebnih še več poskusov vstavev perifernega venskega katetra (van Loon, et al., 2016).

Poleg tega so večkratni neuspešni poskusi kaniliranja periferne vene časovno zamudni in so povezani z dodatnimi tveganji, kot so poškodbe živcev, parestezije, hematomi in arterijska punkcija.

Hiter in varen periferni venski dostop je vedno nujen v nujni medicinski pomoči, pri dajanju enteralnih tekočin, zdravil in kontrastnih sredstev.

Na neuspeh perifernega venskega dostopa lahko vplivajo različni dejavniki, kot so otipljiva ali vizualna odsotnost vene, diabetes mellitus, srpastocelična bolezen, žilne nenormalnosti, vaskularna patologija, opekline, intravenska zloraba drog, hidriranost pacienta, edem, debelost, spol in leta.

Dejavniki, ki še lahko pripomorejo k neuspehu so neizkušenos in (ne)spretnost izvajalca, materiali in razpoložljiva sredstva (vrsta periferne kanile, ultrazvok, NIR -infrardeča svetloba) (Brugioni, et al., 2018).

Izbira venskega katetra

Izbira vrste pripomočka za venski, periferni ali osrednji dostop mora temeljiti na: načrtovanem terapevtskem načrtu, trajanju terapije, oceni možnih zapletov povezanih z določeno vrsto pripomočka, posebne značilnosti in potrebe pacienta (starost, patologija, žilne karakteristike, predhodne infuzijske terapije, kakršne koli preference glede vrste ali lokacije izdelka, življenjski slog), zmogljivost in razpoložljivost virov. Kljub upoštevanju vseh smernic za intravenski dostop je potrebno vsak venski pristop oceniti 24/48 ur po namestitvi. Izbira najprimernejšega venskega katetra mora

temeljiti na sodelovanju z multidisciplinarno ekipo odgovorno za žilni pristop, odgovornim zdravnikom in pacientom. Infuzijski sistemi so sestavljeni iz plastičnih materialov različnih vrst, ki imajo različne fizikalne, mehanske, kemične in biokompatibilne lastnosti.

Togi katetri, kot so tisti, ki so narejeni iz datiranih materialov (polietilen in polipropilen), lahko poškodujejo žilne stene in s tem trombogeni učinek. Mehkejši katetri ostanejo v osrednjem položaju žile in so zato manj verjetni za trombozo.

Med novimi materiali imajo poliuretani prednost v smislu mehanske trdnosti in odpornosti na razgradnjo kemikalij, vendar so še vedno precej togi, najmehkejši material je silikon, ki ima najmanj trombogen potencial.

Polivinilklorid (PVC) je zaradi svoje lahkotnosti, moči in stročkov eden najbolj razširjenih materialov (Rosario, et al., 2018).

Pri izbiri najprimernejšega katetra je potrebno upoštevati tudi potencialne interakcije in nezdržljivosti med materialom iz katerega je izdelan kateter in med samim zdravilom.

Priporočeno je, da se izbere venski kateter z najmanjšim možnim premerom, najmanjše število lumnov in z najmanjšo možno invazivnostjo, ki je kompatibilna z predpisano terapijo in potreba po ohranitvi bolnikovega perifernega venskega statusa.

Pred vstavitvijo osrednjega venskega katetra (OVK) ali periferno uvedenega centralnega venskega katetra (PICC) je potrebno izvesti analitično presojo, ki je potrebna za določitev pravilne dolžine katetra, tako, da je konica katetra v spodnji tretjini vene cave (Rosario, et al., 2018).

Periferni venski kateter

Periferni venski kateter naj bo uveden s pomočjo vizualizacijskih tehnik (ehografija, infrardeči žarki NIR), zlasti pri pacientih s težkim venskim pristopom in pri pacientih pri katerih so bili že predhodni ponavljajoči se poskusi venepunkcije.

Priporočeno je uporabiti podaljške med periferno kanilo in priključkom, da zmanjšamo manipulacijo katetra. Perifernih venskih kanil nikoli ne uporabljamo za vbrizgavanje dražilnih raztopin, kemoterapij, raztopin za parenteralno prehrano ali raztopin z visoko osmolarnostjo (nad 600mOsm/l) ali z raztopinami, katere lastnosti niso združljive s perifernimi žilami (pH <5 ali >9).

Kratka periferna kanila je dolga do 7.5 cm in je indicirana, pri pacientih, pri katerih je intravenozna terapija krajša od 6 dni in so na voljo periferne vene. Na splošno je potrebno uporabiti iglo-kanilo od 20 do 24G (kanile nad 20G imajo visok riziko za nastanek flebitisa) (Rosario, et al., 2018).

Metuljci z jekleno iglo se uporabljajo samo za dajanje bolusnih zdravil, ter za odvzem krvi in ne za neprekinjeno infuzijo in se ne smejo pustiti na mestu po uporabi. Po vsaki uporabi kanile priporočamo prebrizgavanje.

Rutinska menjava kanile po 72 ali 96 urah trenutno ni več priporočljiva. Periferna kanila uvedena v nujnih primerih, je potrebno ponovno oceniti in če je potrebno zamenjati v 24 urah (Rosario, et al., 2018).

Dolga periferna kanila

Dolga periferna kanila je dolžine od 6 do 15 cm iz poliuretana, polietilena ali PEBA (Poly-Ether-Block Amide). Uvedena je v površinske ali s pomočjo ultrazvoka v globoke vene zgornjih okončin. Indicirana je, če trajanje infuzijske terapije ni daljše od 4 tednov (Rosario, et al., 2018).

Midline

Dolžina katetra je med 7,5 in 20 cm. Kateter je lahko uveden od 1 tedna do 2-3 mesece, odvisno od značilnosti materiala in pacientovega stanja. Midline se lahko uporablja, kadar je potrebna infuzijska terapija, ki je združljiva s perifernimi žilami (pH 5-9, raztopine z osmolarnostjo < 600mOsm/l). Uporablja se za daljše časovno obdobje ter pri pacientih v paliativni oskrbi. Izogibamo se njegove uporabe pri pacientih z visokim tveganjem za trombozo, s hiperkoagulabilnostjo krvi, z zmanjšanim venskim pretokom na okončinah in pri pacientih s kronično ledvično odpovedjo, ki priporoča ohranitev perifernih žil na roki (Rosario, et al., 2018).

Tabela 1: klasifikacije za uporabo periferne venske kanile

	Navadne kanile	Kanile za daljše časovno obdobje	Dolge periferne kanile	Midline
Dolžina	2 – 6 cm	2 – 6 cm	6 – 15 cm	> 15 cm
Material	Teflon / PUR	PUR	PUR	Silikon/ PUR
Tehnika vstavitve	vidna žila	vidna žila	lahko z UZ	s pomočjo UZ
Tehnika	direktna	direktna	Seldingerjeva metoda	Modificirana seldingerjeva metoda
Uporaba v urgentnih stanjih	da	da	da	ne
Trajanje	24 – 28 ur	do 7 dni	1 – 3 tedne	mesece
Power injectable	da (za 14/20G)	da (za 14/20G)	da	ne vedno
Uporaba izven bolnišnice	ne	ne	za krajši čas	da

Vir: Gorski, et al., 2016

Osrednji venski kateter

Periferno uveden osrednji venski kateter (PICC) sestavljeni iz biokompatibilnih materialov in po vstavitvi v periferno veno (v okončine zgornjih udov) se konica katetra konča v spodnji tretjini vene cave. PICC katetri so vstavljeni s pomočjo ultrazvoka in modificirano seldingerjevo tehniko, kar je dalo PICC katetru širše indikacije, daljše trajanje, manj pogoste zaplete in večje udobje pacienta. Katetri so v različnih velikosti, 3Fr enojni lumen, 4Fr enojni in dvojni lumen, 5Fr dvojni in trojni lumen in 6Fr trojni lumen. Osrednje venske katetre uporabljamo za aplikacijo zdravil in infuzijskih raztopin s pH >9 ali <5, raztopin z osmolarnostjo > 600mOsm/l, parenteralno prehrano z osmolarnostjo >800 mOsm/l, vesicantne raztopine in dražilne raztopine (Rosario, et al., 2018).

Težak venski pristop

Lestvica A-DIVA (Adult Difficult IntraVenous Assess Scale) je nedavno ustanovljena lestvica za napovedovanje in identifikacijo pacientov s težkim intravenskim dostopom (van Loon, et al., 2016).

A-DIVA obsega predvidevanje verjetnosti težkega intravenskega dostopa pri odraslih pacientih, ki temeljijo na prihodnosti kliničnih opazovanj in je sestavljen iz petih spremenljivk.

Temelji na dejavnikih, ki vključujejo znano zgodovino težkega intravenskega dostopa, pričakovano težaven intravenski dostop za uvedbo periferne kanile, nezmožnost odkrivanja primerne vene s palpacijo in/ali vizualizacijo, premer tarčne vene < kot 2 milimetre ter indikacija za primer nujne operacije (van Loon, et al., 2016).

Tabela 1: Tabela A-DIVA lestvice

TABLE 5. Risk Factors, Definition, and the Additive Score		
Risk Factor	Definition	Additive Risk Score
Palpable appearance	Is it impossible to identify the target vein by palpating the upper extremity?	1
History of difficult intravenous access	Was it difficult to insert a peripheral intravenous catheter in the past?	1
Visual appearance	Is it impossible to identify the target vein by visualizing the upper extremity?	1
Unplanned indication for surgery	Is the patient at an emergency indication for surgery?	1
Diameter of the vein \leq 2 millimeters	Does the target vein have a diameter of at most 2 millimeters?	1

Vir: Gorski, et al., 2016

Zaključek

V sodobnem zdravstvenem varstvu hospitalizirani pacienti v visokem odstotku imajo uveden periferni intravenski kateter za dajanje zdravil, tekočin in krvi. Ob sprejemu v bolnišnico uspešno uveden periferni intravenski kateter

zagotavlja takojšno dajanje zdravil in nadomeščanje intravenskih tekočin. Neuspešen poskus uvedbe intravenske kanile predstavlja breme za pacienta in sistem zdravstvenega varstva zaradi naraščajočega števila bolečin in stresnih punkcij, okužb in flebitisov.

Pri pregledu tuje literature so si avtorji enotni, da se priporoča ustanovitev namenske skupine za žilni pristop in intravensko terapijo.

Literatura:

1. Brugioni, L., Barchetti, M., Tazzioli, G., Gelmini, R., Girardis, M. & Bianchini, M., et al, 2018. A new device for ultrasound-guided peripheral venous access. *The journal of vascular access*, 1129729818801302. Available at: <https://doi.org/10.1177/1129729818801302> [16.2.2019]
2. Gorski L. A., Hadaway L., Hagle M., McGoldrick M., Orr M. & Doellman D., 2016. The 2016 Infusion therapy standards of practice. *Journal of Infusion Nursing*, 39(1), pp 10-18.
3. Rickard, CM., Webster, J., Wallis, MC., Marsh, N., McGrail, MR. & French, V., 2012. Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: a randomised controlled equivalence trial. *The Lancet*, 380(9847), pp. 1066-1074.
4. Rosario, S., Mussa, B., Lara, T., Fabio, C., Enrico, C., & Verna, R., 2018. Adoption and application in Italy of the principal guidelines and international recommendations on venous access. *Minerva medica*, 109(3), pp. 153-202.
5. van Loon, FH., Puijn, LA., Houterman, S., & Bouwman, AR., 2016. Development of the A-DIVA scale: a clinical predictive scale to identify difficult intravenous access in adult patients based on clinical observations. *Medicine*, 95(16), e3428.
6. Webster, J., Osborne, S., Rickard, CM. & New, K., 2015. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8, CD007798. Epub 2019 Jan 23. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26272489> [16.2.2019].

ROKOVANJE Z OVK - PICC, CVK

Janja Perme, dipl. m.s, mag.posl. in ekon.ved, asist,
Aleš Žmavc, dipl.zn

Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja
Oddelek za intenzivno terapijo
janja.perme@kclj.si

Izvleček

Uporaba osrednjih venskih katetrov je bistveni del sodobnega zdravljenja kritično bolnih pacientov. Življenjsko ogroženi pacienti, ki imajo začasno izpadle funkcije življenjsko pomembnih organov in so imunsko oslabei, so tako izpostavljeni dejavnikom tveganja za nastanek katetrskih okužb, bodisi lokalnih ali sistemskih. Osrednji venski katetri se zelo pogosto uporabljajo v intenzivnih enotah, kot tudi na drugih oddelkih. Medicinske sestre se v enotah intenzivne terapije vse pogosteje srečujejo s pacienti z vstavljenimi osrednjimi venskimi katetri, saj je uporaba le teh postal rutinski postopek pri zdravljenju kritično bolnih pacientov.

Ključne besede: centralni venski kateter, katetrske okužbe, preprečevanje okužb, kazalnik kakovosti, zdravstvena nega.

UVOD

Katetrske okužbe predstavljajo enega izmed najpogostejših zapletov pri uporabi osrednjih venskih katetrov (OVK), ter so vzrok podaljšanemu bivanju v bolnišnici ali povečani umrljivosti. Medicinska sestra lahko s stalnim nadzorom in opazovanjem OVK ter aseptično metodo dela, večino zapletov zmanjša ali prepreči ter tako prispeva velik del k uspehu zdravljenja in celotni zdravstveni oskrbi pacienta. V skupino OVK sodi tudi Periferno uvedeni osrednji venski kateter (PICC), zato veljajo za uvajanje in oskrbo enaki standardi. PICC kateter se uvaja v večje vene na rokah, predvsem v veno cubitalis, veno basilico in v veno cephalico.

V Sloveniji so se v zadnjih letih začele pojavljati posamezne skupine medicinskih sester in zdravnikov, ki uvajajo PICC kateter. V pogovoru s posameznimi medicinskimi sestrami smo izvedeli, da so poizkušali z vstavitvami PICC katetrov. Največkrat se še vedno uporablja slepa metoda uvajanja v veno cubitalis, brez ultrazvočno vodene punkcije. Uporabljajo se še vedno PICC katetri, ki se uvajajo po Seldingerjevi metodi brez ultrazvočno vodene punkcije in ne PICC katetri po modificirani Seldingerjevi metodi, z ultrazvočno vodenopunkcijo. Modificirana Seldingerjeva metoda je predstavljena kot bolj varna, manj invazivna metoda, ki se je izkazala za najbolj uporabljeno metodo pri vstavitvi PICC katetrov (Sansivero, 2000, Doelleman & Nichols, 2009). Za uvajanje PICC katetrov s pomočjo ultrazvočno vodene punkcije potrebujemo medicinske sestre dodatna znanja predvsem iz uporabe UZ.

Za izboljšanje kakovosti lastnega dela, posameznika ali tima, moramo svoje delo meriti in prikazovati tiste vidike zdravstvene prakse, ki nam bodo pomagali ugotoviti uspešnost našega dela in bodo izhodišče ter priložnost za izboljšave. V slovenskih bolnišnicah se spremljajo različni kazalniki kakovosti. Eden od pomembnih kazalnikov je tudi kazalnik katetrske okužbe krvi. Za preprečevanje okužb OVK je potrebno upoštevati sodobne smernice in standarde, ki veljajo v posamezni bolnišnici.

Pod okužbe, povezane z zdravstvom se štejejo vse okužbe, ki se zgodijo znotraj 48 ur pa do 90 dni po zdravstveni oskrbi, pri čemer znaki okužbe pri bolniku niso bili prisotni ob sprejemu (European centre for disease prevention and control, 2009). Okužbe, povezane z zdravstvom so v svetu postale resen problem, ki ogrožajo zdravstveno stanje bolnikov.

Podatki o okužbah povezanih z zdravstvom za terciarno raven so zelo zgovorni:

- prevalenca 3.5–14.8% (povprečje 7.1%);
- 4 131 000 prizadetih bolnikov;
- 4 544 100 primerov na novo pridobljenih bolnišničnih okužb;
- 16 milijonov več dni hospitalizacij;
- 37 000 smrtnih primerov povzročenih z BO (in prispevajo k dodatnim 110 000 smrtnim primerom);
- letni gospodarski vpliv okoli 7 billion € (European centre for disease prevention and control, 2008).

Med okužbami, povezanimi z zdravstvom, so na terciarni ravni najpogostejše:

- pljučnica (19,4%) in okužbe spodnjega dihalnega trakta (4,1%),
- okužba kirurške rane (19,6%),
- okužba sečil (19%),
- okužba krvi (10,6%),
- črevesne okužbe (7,6%), od tega so okužbe, povzročene s *Clostridium difficile*, zastopane v 48% (European centre for disease prevention and control, 2013).

Bolniki, ki so bili najbolj prizadeti zaradi okužb, povezanih z zdravstvom, se zdravijo v enotah intenzivne terapije (European centre for disease prevention and control, 2013).

V Sloveniji vse zdravstvene ustanove zavezuje Zakon o nalezljivih boleznih (1995), ki od 43. do 49. člena opredeljuje preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb. V 44. členu Zakona o nalezljivih boleznih nam Pravilnik o pogojih za pripravo in izvajanje programa preprečevanja in obvladovanja bolnišničnih okužb (1999) predpisuje epidemiološko spremljanje bolnišničnih okužb, ki obsega sistematično zbiranje podatkov o pojavljanju in porazdelitvi bolnišničnih okužb in dogodkih ter dejavnikih, ki zvišujejo ali znižujejo tveganje, redno analizo teh podatkov in poročanje tistim, ki jih potrebujejo za ukrepanje. Leta 2011 je bil pravilnik dopolnjen in določa tudi, kdo izvaja strokovni nadzor bolnišničnih okužb. Izvaja ga nadzorna komisija za bolnišnične okužbe, ki jo s sklepom imenuje minister, pristojen za zdravje, na predlog Nacionalne komisije za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb pri ministrstvu, pristojnemu za zdravje (Pravilnik o pogojih za pripravo in izvajanje programa preprečevanja in obvladovanja bolnišničnih okužb, 2011).

Kadar imamo problem z okužbami, povezanimi z zdravstvom, potrebujemo enostavno, hitro in učinkovito rešitev.

Okužbe OVK

OVK predstavljajo neposredno povezavo med zunanjim okoljem in notranjostjo telesa (krvni obtok) in so zato pomemben vir bolnišničnih okužb (Šmitek, et al., 2008).

Okužbe OVK dokazujemo z mikrobiološko preiskavo 5 cm distalnega dela OVK – če pri semikvantitativni kulturi (konic katetra 4x povaljajo po gojišču) poraste >15 CFU (angl. colony-forming units) ali pri kvantitativni kulturi (sonifikacija) $>10^2$ CFU (IDSA Guidelines, 2009).

Lokalne okužbe so definirane kot vnetje vstopnega mesta katetra na koži z rdečino, oteklino, zatrdlino, bolečino, lahko z gnojnim izcedkom ob katetru. Pri sistemski hematogeni okužbi iz OVK ali katetrška sepsa pa so prisotni znaki splošne okužbe (sepsa) brez drugega vira okužbe. Značilna je izolacija enake vrste mikroorganizmov iz OVK in/ali konice OVK ter iz bolnikove krvi, vzete iz druge vene. Okužbe so lahko tudi posledica kontaminirane infuzijske raztopine, krvi ali krvnih pripravkov (Šmitek, et al., 2008).

Na nevarnost pojava okužbe preko OVK vplivajo različni dejavniki; od pacientovega splošnega stanja, do vseh posegov, ki se izvajajo pri pacientu. Predvsem pa je nevarnost okužbe odvisna od rokovanja z OVK in upoštevanje ukrepov za preprečevanje (Delovna skupina pri Ministrstvu za zdravje RS, 2009).

Koncept sveženj (»bundle«) ukrepov je enostavna, jasna metoda, ki pomaga zdravstvenim delavcem pri bolj zanesljivi obravnavi pacienta. V svetu se je zelo uveljavila, saj je podprta z znanstvenimi raziskavami. Obravnava določen poseg, sestavljena je iz največ tri do pet korakov. Obravnava vse zdravstvene delavce, ki sodelujejo pri posegu in s tem zmanjša razlike v praksi in izboljša sodelovanje (Mermel, et al., 2001).

Koncept sveženj ukrepov za OVK je sestavljen iz petih korakov:

1. Higiena rok
2. Maksimalna zaščita
3. Uporaba klorheksidina
4. Izbira optimalnega mesta za osrednji venski kateter
5. Dnevno preverjanje vbojnega mesta in preverjanje ali je osrednji venski kateter še potreben (Galper, et al., 2008).

1. Higiena rok:

Higiena rok dokazano zmanjšuje možnost okužb povezanih z zdravstvom (Larson, 1999). Prva uradna raziskava glede vpliva higiene rok na preprečevanje okužb povezanih z zdravstvom je bila izvedena že v letu 1847, ko je dr. Semmelweis dokazal zmanjšanje umrljivosti porodnic, če si je osebe bolnišnice umivalo roke z antiseptičnim sredstvom

(Centres for disease, control and prevention, 2002). Prav tako so že v letu 1960 dokazali znatno povečanje števila koloniziranih dojenčkov s patogenimi mikroorganizmi, pri katerih medicinske sestre pri negovanju niso izvajale higijene rok (Mortimer, et al., 1962). Allegranzi in Pittet (2009) sta zbrala več kot 20 bolnišničnih študij, ki dokazujejo povezavo med higieno rok in preprečevanjem okužb povezanih z zdravstvom. Študije so bile izvedene med leti 1977 in 2008. Cummings, Anderson in Kaye (2010) so z raziskavo dokazali povezavo med nedoslednostjo v higieni rok in prenosu kolonizacije s proti metilicinu odpornim *Staphylococcus aureus* (MRSA) ter s tem povezanimi stroški. Kot primer pozitivnega učinka higijene rok na preprečevanje okužb v povezavi z žilnimi pristopi med drugimi opisujejo tudi Barrera, Zingg, Mendez in Pittet (2011), Pessoa-Silva, Hugonnet, Pfister, Touveneau, Dharan, Posfay-Barbe in Pittet (2007) ter Zingg, Imhof, Maggiorini, Stocker, Keller in Ruef (2009). Stone, Fuller, Savage, Cookson, Hayward, Cooper, et al., (2012) so dokazali, da poostrena higijena rok statistično pomembno zmanjša možnosti za prenos večkratno odpornih mikroorganizmov. Še posebej so v raziskavi izpostavili problem prenosa okužbe s *Clostridium difficile*, ki v bolnišničnem okolju predstavlja veliko tveganje za bolnike z zmanjšano imunsko odpornostjo in ga je preprosto možno omejiti s poostreno higieno rok. Posebno obravnavo zahtevajo bolniki, ki ležijo v enotah intenzivne terapije, saj so zaradi svojega zdravstvenega stanja bolj izpostavljeni možnosti pridobitve okužbe povezane z zdravstvom. Salama, Jamal, Mousa, Al-Abdulghani in Rotimi (2013) so sedem mesecev spremljali higieno rok v enoti intenzivne terapije in dokazali znatno zmanjšanje okužb povezanih z zdravstvom zaradi zboljšanja doslednosti izvajanja higijene rok. Dokazovanje učinkovitosti higijene rok pri preprečevanju okužb povezanih z zdravstvom je ključnega pomena za motivacijo zaposlenih in tudi za načrtovanje strategije promocije higijene rok. V mnogih državah so dokazi o učinkovitosti higijene rok spodbudili zagotavljanje večjih kadrovskih, materialnih in finančnih virov na nacionalni ravni (Allegranzi & Pittet, 2007). Welsh, Flanagan, Hoke, Doebbeling in Herwaldt (2012) so s pomočjo raziskave, ki je bila izvedena v 33 bolnišnicah, prišli do ključnih elementov, ki so potrebni za pozitivne spremembe v zdravstveni oskrbi glede preprečevanja okužb povezanih z zdravstvom. Najprej je potrebno začeti s spodbujanjem sprememb v delovni organizaciji, nato je potrebno delovati na medsebojni komunikaciji in sodelovanju. Prav tako je v proces potrebno vključiti vsako enoto v delovni organizaciji, v kateri implementiramo skupne cilje.

2. Maksimalna zaščita

Eden od načinov za zmanjšanje okužb OVK je optimalna zaščita zdravstvenih delavcev pri uvajanju le-tega. Izvajalec pri uvajanju OVK uporablja: kapo, masko, sterilen plašč in sterilne rokavice. Za pacienta se uporablja sterilne komprese, ki ga pokrijejo od glave do pete, prosto je samo mesto za uvajanje katetra (Raad, et al., 1994).

3. Uporaba klorheksidina

Za razkuževanje okolice vbodnega mesta pri uvajanju OVK se uporablja 2% klorheksidin v 70% etanolu. Klorheksidin se uporablja tudi za preveze OVK.

4. Izbira optimalnega mesta za centralni kateter

Pogosteje so okuženi OVK, ki so vstavljeni jugularno in femoralno, kot subklavijsko (Maki et al., 2006).

5. Dnevno kontroliranje izgleda vbodnega mesta OVK in preverjanje ali je OVK še potreben (Zingg et.al, 2009).

Zaključek

Zdravje posameznika je bistveni vir kakovostnega življenja in temelj socialnega ter gospodarskega napredka. Prav tako je odraz razmer v družbi. Zato mora biti skrb za zdravje posameznika nacionalni interes. V Sloveniji ima po zakonu posameznik pravico do primerne, kakovostne in varne zdravstvene oskrbe.

Kot člani Evropske unije strmimo k izboljšavam na področju sodobne zdravstvene nege in k prijazni, varni in kvalitetni obravnavi pacienta v času hospitalizacije. Strategije na področju zagotavljanja kakovostne zdravstvene oskrbe so pripomogle k aktivnostim na področju preprečevanja okužb, povezanih z zdravstvom. Po evropskem zgledu so se v bolnišnicah oblikovale multidisciplinarne enote oziroma službe za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb, ki spremljajo trend gibanja okužb, povezanih z zdravstvom, nudijo podporo bolnikom in zaposlenim.

Z upoštevanjem sodobnih smernic za venski pristop bo tudi Slovenija enakovredna drugim članicam Evropske unije

Literatura:

1. Allegranzi, B. & Pittet, D., 2007. Healthcare associated infection in developing countries: simple solution to meet complex challenges. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 28(12), pp. 1323-1327.

2. Allegranzi, B. & Pittet, D., 2009. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *The Journal of hospital infection*, 73(4), pp.305-315.
3. Barrera, L., Zingg, W., Mendez, F. & Pittet, D., 2011. Effectiveness of a hand hygiene promotion strategy using alcohol-based handrub in 6 intensive care units in Colombia. *American Journal of Infection Control*, 39(8), pp.633-639.
4. Centres for disease, control and prevention, 2002. The guideline for hand hygiene in healthcare settings. Available at: <http://www.cdc.gov/handhygiene/guidelines.html> [10.2.2019]
5. Cummings, KL., Anderson, DJ. & Kaye, KS., 2010. Hand hygiene noncompliance and the cost of hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 31(4), pp. 357-364.
6. European centre for disease prevention and control, 2009. Healthcare-associated infections. Available at: http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/HAI/Documents/2008_HAI_%20special_chapter.pdf [10.2.2019]
7. European centre for disease prevention and control, 2013. Healthcare-associated infections. Available at: <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf> [10.2.2019]
8. Galpern D., Guerrero, A., Tu, A., Fahoum, B. ,& Wise L., 2008. Effective of a central line bundle compaing on line-associated infection in the intensive care unit. *Surgery*, 144(4), pp. 492-495.
9. Mermel, LA., Farr, BM., Sherertz ,RJ., Raad, Il., O'Grady, N., Harris, JS, et al., 2001. Guidelines for the management of intra-vascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Disease*, 32(9), pp.1249-1272.
10. Mortimer, EA Jr., Lipsitz, PJ., Wolinsky, E., Gonzaga, AJ. & Rammelkamp, CH Jr., 1962. Transmission of staphylococci between newborns. *The American Journal of Diseases of Children*, 104(3), pp.289-295.
11. Ministrstvo za zdravje. Pregled poslovanja in zaposlovanja v javnih zdravstvenih zavodih v obdobju I-IX 2013. Available at: http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz_dokumenti/zdravstvena_ekonomika/Pregled_poslovanja_in_zaposlovanja_v_JZZ_v_obdobju_I-IX_2013.pdf. [10.2.2019]
12. Pessoa-Silva, CL., Hugonnet, S., Pfister, R., Touveneau, S., Dharan, S., Posfay-Barbe, K. & Pittet, D., 2007. Reduction of health care associated infection risk in neonates by successful hand hygiene promotion. *Pediatrics*, 120(2), pp.382-390.
13. Pravilnik o pogojih za pripravo in izvajanje programa preprečevanja in obvladovanja bolnišničnih okužb, 1999. Uradni list Republike Slovenije, št. 69/95.
13. Pravilnik o pogojih za pripravo in izvajanje programa preprečevanja in obvladovanja bolnišničnih okužb, 2011. Uradni list Republike Slovenije, št. 10/2011.
14. Raad, Il., Hohn, DC., Gilbreath, BJ., Suleiman, N., Hill, LA., Brusco, PA., et al. 1994. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 15(4), pp.231-238.
15. Sansivero, GE., 2000. The microintroducer technique for peripherally inserted central catheter placement. *Journal of Infusion Nursing*, 23(6), pp. 345-351.
16. Salama, MF., Jamal, WY., Mousa, HA., Al-Abdulghani, KA. & Rotimi, VO., 2013. The effect of hand hygiene compliance on hospital-acquired infections in an ICU setting in a Kuwaiti teaching hospital. *Journal of Infection and public health*, 6(1), pp.27-34.
17. Stone, SP., Fuller, C., Savage, J., Cookson, B., Hayward, A., Cooper, B., at al, 2012. Evaluation of the national cleanyourhands campaign to reduce *Staphylococcus aureus* bacteraemia and *Clostridium difficile* infection in hospitals in England and Wales by improved hand hygiene: four year, prospective, ecological, interrupted time series study. *BMJ (Clinicla Research ed.)*, 344 (7858): e3005.
18. Šmitek, J. & Krist, A. 2008. Venski pristopi, odvzem krvi in dajanje zdravil. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana, pp. 103- 124.
19. Uradni list Evropske unije, 2009/C 151/01. Priporočilo Sveta Evropske unije o varnosti pacientov, vključno s preprečevanjem in obvladovanje okužb, povezanih z zdravstveno oskrbo. Available at: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:151:0001:0006:SL:PDF>. [10.2.2019]
20. Welsh, CA., Flanagan, ME., Hoke, SC., Doebbeling, BN. & Herwaldt, L., 2012. Reducing health care-associated infections (HAIs): Lessons learned from a national collaborative of regional HAI program.. *American Journal of Infection Control*, 40(1), pp.29-34.
21. Zakon o nalezljivih boleznih. Uradni list Republike Slovenije, št. 69/95
22. Zingg, W., Imhof, A., Maggiorini, M., Stocker, R., Keller, E. & Ruef, C., 2009. Impact of a prevention strategy targeting hand hygiene and catheter care on the evidence of catheter-related bloodstream infections. *Critical Care Medicine*, 37(7), 2167-2173.

POSTOPEK OBRAVNAVE POŠKODBE Z OSTRIM PREDMETOM PRI ZDRAVSTVENIH DELAVCIH

Jana Lavtižar, dipl. m. s.

Zdravstveni dom Kranj
jana.lavtizar75@gmail.com

Izvleček

Zaposleni v zdravstvu vsakodnevno skrbimo za varno in kakovostno zdravstveno obravnavo pacientov in ob svojem delu velikokrat pozabimo na lastno varnost. Poškodbe z ostrimi predmeti predstavljajo področje kjer zdravstveni delavci nismo najbolj vestni, ne pri oskrbi poškodbe z ostrim predmetom in ne pri prijavljanju. Prepogosto ne prepoznavo za kako veliko tveganje pravzaprav gre. Zato je pomembno, da na tem področju zdravstvene delavce ozaveščamo, jim nudimo enostavna navodila, omogočamo varno okolje in seveda varne pripomočke za delo. Pomemben del vsega tega ozaveščanja je kontinuirano izobraževanje zaposlenih. Prav tako je potrebno podatke, ki jih pridobimo ob prijavi incidenta, analizirati in sprejeti morebitne korektivne ukrepe.

Ključne besede: vbod, varnost, zmanjšanje tveganja, ravnanje z ostrimi predmeti

Summary

Health care professionals give patients safe and quality healthcare every day but they often forget about on their own safety at work. Sharp injuries represent an area where health professionals are not the most conscientious. They are not take enough care of an injury with sharp objects, and they not when they need to report them. They are not recognized for how much risk is actually going on. It is important that we raise awareness in this area for health professionals and give them simple instructions, provide a safe environment and, of course, give them safe tools for work. Very important part of sharp waste management is the continuing education of employees. It is also necessary to analyse and take any corrective measures that may be taken at the time of reporting the incident.

Key words: needlestick injury, safety, reduction of risk, sharp waste management

UVOD

Zdravstveni delavci so pri svojem delu izpostavljeni biološkimi, kemičnim, fizikalnim, ergonomskim in psihosocialnim tveganjem (Musič, 2013). Ravnanje z ostrimi pripomočki v zdravstvu je pomemben dejavnik tveganja na področju varnosti zaposlenih v zdravstvu. Pri vsakdanjem delu prihajajo različni zdravstveni delavci v neposreden stik z ostrimi pripomočki (Knez & Železnik, 2012). Na svetovni ravni vsako leto doživi poškodbo z ostrim predmetom več kot 35 milijonov ljudi zaposlenih v zdravstvu. Več kot 3 milijoni zaposlenih v zdravstvu po svetu in več kot 1 milijon zaposlenih v zdravstvu v Evropi se letno sreča s poškodbo, ki je posledica nesreče, z ostrimi predmeti, pri delu (Gabriel, 2012). Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ, 2013) je objavil podatke poškodb z ostrimi predmeti med zdravstvenimi delavci od leta 2008 do 2012. Med poškodovanimi je bilo več žensk kot moških.

Zdravstveni delavci ne prijavljajo vseh poškodb z ostrimi predmeti, kar lahko ogrozi njihovo zdravje. Zato je namen našega prispevka predstaviti kako pomembno je prijaviti poškodbo, z ostrim predmetom, ker ta predstavlja tveganje za prenos s krvjo prenosljivih bolezni. Prav tako želimo predstaviti preprost in sistematičen pristop pri oskrbi in prijavi poškodbe.

Diskusija

Nezgoda, poškodba v zdravstvu je nenamerna poškodba (vbod, ureznina) z okuženim ostrim predmetom ali izpostavljenost sluznic oči, nosu ali ust krvi oz. aerosolu, ki nastane ob razpršitvi krvi; lahko pa gre za razlitje krvi ali telesnih tekočin s primesjo krvi po poškodovani koži ali po večjih površinah normalne kože in/ali sluznice (Matičič & Tomažič, 2013).

Liou & Wu (2013) sta v raziskavi navedla, da so se najpogosteje poškodovali z injekcijsko iglo. Razlog poškodovanja sta navedla preobremenjenost zaposlenih. Tudi Kebede in sodelavci (2011) ugotavljajo, da je najpogostejši ostrim predmet poškodovanja injekcijska igla, največ poškodb pa naj bi se zgodilo v ponedeljek in petek. V raziskavi so Ghasemzadeh in

sodelavci (2015) navedli, da so najpogostejši dejavniki poškodovanja z ostrim predmetom pri zdravstvenih delavcih gneča, stres, časovna omejitev in pacientovo kritično stanje. Ugotovili so tudi statistično pomembno povezavo med delovnim mesto in poškodbo, in sicer naj bi se pogosteje poškodovali zaposleni na urgenci kot pa zaposleni na drugih oddelkih.

V raziskavi, ki so jo izvedli Ghasemzadeh in sodelavci (2015), so ugotovili statistično pomembno povezavo med prijavo incidenta in izobrazbo, kjer zdravstveni delavci nižje izobrazbe večkrat prijavijo poškodbo z ostrim predmetom.

Bhradwaj in sodelavci (2014) so dokazali statistično pomembno povezanost med poškodbami zdravstvenih delavcev z ostrimi predmeti in delovno dobo ($p < 0,05$), kjer naj bi se večkrat ranili zaposleni, ki imajo daljšo delovno dobo in tisti zaposleni, ki delajo več kot 8 ur dnevno. Zaposleni, ki delajo daljše delovne izmene od 8-urne, postanejo zaspani in manj zbrani, kar hitreje vodi do poškodbe.

Čeprav se zdravstveni delavci zavedajo koristi hitrega poročanja o incidentu, še vedno nepopolno in nedosledno poročajo o incidentih. Točni razlogi za nedosledno poročanje ostajajo nejasni navajajo Elmiyeh in sodelavci (2004). Tudi Zhang & Yu (2013) sta navedla, da zelo veliko zdravstvenih delavcev ne prijavlja poškodb. Glavni razlogi, da niso prijavili poškodb, so bili pomanjkanje časa, neopazna kontaminacija predmeta poškodbe, pisanje poročil in kompleksnost dokumentiranja. Avtorja menita, da ravno zaradi teh razlogov prihaja tudi do pomanjkljive zdravstvene oskrbe po poškodbi. Ugotovila sta, da zaposleni celo menijo, da jih manj cenijo, če priznajo poškodbo pri delu ali se je po poškodbi zaposlenim celo znižala delovna vnema, nekateri mlajši so v anketi navedli, da so postali celo anksiozni pri delu z ostrimi predmeti.

Poročanje o poškodbah z ostrimi predmeti je eden od kazalnikov kakovosti na Ministrstvu za zdravje. Kazalnik poroča o številu poškodb z ostrimi predmeti na zdravstvenega delavca na leto. Poškodbe z ostrimi predmeti definira kot rane, povzročene z injekcijskimi iglami ali drugimi ostrimi predmeti, ki po nesreči predrejo kožo in lahko povzročijo izpostavljenost krvi ali drugim telesnim tekočinam (Pribaković Brinovec, et al., 2010).

Vsaka zdravstvena ustanova mora v Programu za obvladovanje in preprečevanje okužb povezanih z zdravstveno obravnavo, pripraviti strokovna navodila kjer je opredeljena zaščita zdravstvenih delavcev in drugih delavcev v zdravstvu. Namen teh navodil je preprečiti okužbe delavcev v zdravstvu, predvsem zdravstvenega osebja in preprečiti prenos okužbe z zdravstvenega osebja na pacienta je navedeno v strokovnih podlagah (Delovna skupina pri Ministrstvu za zdravje, 2009). Tudi Pesjak & Putar (2011) navajata, da mora imeti delodajalec pripravljen načrt ukrepanja v primeru, če bi prišlo do poškodbe zaradi vboda z iglo. Ta načrt mora biti z zdravstveno oskrbo in svetovanjem osredotočen na dobro počutje poškodovanega, slediti pa mu mora tudi pregled preventivnih ukrepov, tako, da se je mogoče iz dogodka kaj naučiti.

Tudi Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu - Occupational Safety and Health Administration (OSHA, 2014) navaja, da morajo zdravstveni delavci, če pride do okužbe z ostrim predmetom, naprej spodbujati krvavenje iz rane, nato poškodovano mesto splakovati pod toplo tekočo vodo (brez drgnjenja), oskrbeti rano, varno odstraniti ostre predmete (brez dotikanja v posodo z ostrimi predmeti) in na koncu oddati poročilo o nezgodi ter odvzeti kri pacientu.

Postopek s katerim želimo zaposlene v zdravstvu spodbuditi, k prijavljanju poškodb mora vsebovati obrazec za prijavo, kratka, pisna navodila v katerih je razumljivo opisan postopek oskrbe poškodbe in postopek prijave poškodbe. Obrazec mora biti dostopen, razumljiv in enostaven za izpolnjevanje. Dostopen mora biti v pisni in elektronski obliki.

Delovna skupina pri Ministrstvu za zdravje RS (2009) je v strokovnih podlagah zapisala, če želimo zmanjšati tveganje zaposlenih za okužbo in zmanjšati število obolelih na čim nižjo raven moramo izpolnjevati minimalne zahteve za posamezne ukrepe:

1. Tehnična zaščita (vključuje varno delovno okolje, uporaba varnih pripomočkov, varno izvajanje delovnega procesa)
2. Osebna varovalna oprema (zaščitna sredstva)
3. Zdravstvena zaščita osebja (vključuje predekspozicijsko zaščito – cepljenje in poekspozicijsko zaščito – imunoprofilaksa, kemoprofilaksa, postopek ob incidentu)
4. Prijava incidenta

V prispevku želimo predstaviti postopek ob incidentu in prijavo incidenta. Delovna skupina pri Ministrstvu za zdravje RS (2009) je v svojem dokumentu opredelila, da mora vsaka ustanova pripraviti navodila - postopek ob incidentu z naslednjimi točkami:

1. Ravnanje poškodovanca

Ob politju s krvjo nepoškodovane kože to mesto spiramo pod tekočo toplo vodo 10 minut, ob vbodu z ostrim predmetom ali vrezom z uporabljenim ostrim predmetom to mesto iztiskamo, da teče kri in spiramo pod tekočo, toplo vodo 10 minut nato pa to mesto lahko tudi razkužimo z razkužilom za kožo. Obrizgane sluznice s krvjo, spiramo z vodo ali fiziološko raztopino 10 minut.

2. Poekspozicijska zdravstvena zaščita – klinično, serološko, laboratorijsko in serološko sledenje. Zdravstvena ustanova izdela pisno navodilo o poekspozicijski zdravstveni zaščiti osebja s tveganjem za HBV, HCV ali /in HIV.

3. Ukrepi ob razlitju krvi po delovnih površinah in po tleh

4. Prijava incidenta

Ustanova mora imeti vzpostavljen sistem obveščanja o incidentu. Opredeli ga KOBO. Poškodovanec takoj po dogodku obvesti odgovorno osebo delovnega področja.

Zelo pomemben del predstavlja kontinuirano izobraževanje zaposlenih v zdravstvu. Zaposlene v zdravstvu je potrebno izobraževati in spodbujati k uporabi varnih pripomočkov za delo ter tudi varnim odlaganjem ostrih pripomočkov ter instrumentov. Musa in sodelavci (2014) navajajo, da so zdravstveni delavci ves čas izpostavljeni ostrim predmetom, s katerimi se lahko poškodujejo, zato je pomembno komtinuirano izobraževanje o tem, kako ravnati z ostrimi predmeti ter dobro poznati preventivne ukrepe ob poškodbi z ostrim predmetom. Navajajo, da je le na ta način možno zmanjšati poškodbe na delovnem mestu pri zdravstvenih delavcih.

Zaključek

Ukrepi, ki zagotavljajo varne procese dela in preprečevanje poškodb z ostrimi predmeti so zelo kompleksni in hkrati tudi zelo pomembni. V kolikor je dobro vzpostavljen celoten pristop od preventivnih ukrepov, kot so cepljenje proti virusu hepatitisa B, uporaba protokolov in opreme za ustrezno odstranjevanje ostrih predmetov, uporaba osebne zaščitne opreme, varnih pripomočkov za delo, poekspozicijskih ukrepov potem ti pripomorejo k znižanju tveganja za prenos okužbe. V Sloveniji imajo nekatere zdravstvene ustanove dobro vzpostavljene sistemske ukrepe, ki jim sledijo tudi analize incidentov s čimer pripomorejo k bolj varni in kakovostni zdravstveni obravnavi pacientov.

Literatura:

1. Bhardwaj, A., Sivapathasundaram, N., Yusof, M.F., Minghat, A.H., Swe, K.M.M. & Sinha, N.K., 2014. *The Prevalence of Accidental Needle Stick Injury and their Reporting among Healthcare Workers in Orthopaedic Wards in General Hospital Melaka, Malaysia*. Malaysian Orthopaedic Journal, 8(2), pp. 6–13.
2. Elmiyeh, B., Whitaker, S., James, J., Chahal, C., Galea, A. & Alshafi, K., 2004. *Needlestick injuries in the National Health Service: a culture of silence*. Journal of the Royal Society of Medicine, 14(3), pp. 326–327.
3. Gabriel, J., 2012. *Sharps injuries and their prevention: what the new European legislation may mean for palliative care services*. International Journal of Palliative Nursing, 12(7), pp. 218–223.
4. Ghasemzadeh, I., Kazerooni, M., Davoodian, P., Hamed, Y. & Sadeghi, P., 2015. *Sharp Injuries Among Medical Students*. Global Journal of Health Science, 7(5), pp. 320–325.
5. Kebede, G., Molla, M. & Sharma, H.R., 2011. *Needle stick and sharps injuries among health care workers in Gondar city, Ethiopia*. Saftey Science, 8(4), pp. 1093–1097.
6. Knez, M. & Železnik, D., 2012. *Ravnanje z ostrimi pripomočki v bolnišnici in poškodbe*. In: B.M. Kaučič, D. Železnik & U. Železnik, eds. Inovativnost v koraku s časom in primeri dobrih praks. Slovenj Gradec: Visoka šola za zdravstvene vede Slovenj Gradec, pp. 128-138.
7. Liou, S.H. & Wu, T.N., 2013. *Incidence of needlestick and other sharp object injuries in newly graduated nurses*. American Journal of Infection Control, 12(6), pp. 942–946.
8. Matičič, M. & Tomažič J., 2013. Ukrepi ob incidentu v zdravstvu. Medicinski Razgledi, 52(6): pp.81-88.
9. Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije, 2009. *Zaščita zdravstvenih delavcev in drugih delavcev v zdravstvu*. Strokovne podlage za pripravo programa za obvladovanje in preprečevanje bolnišničnih okužb, poglavje 11: Zaščita osebja. Available at: [89](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz_dokumenti/delovna_podrocja/zdravstveno_varstvo/zdravst-</div><div data-bbox=)

veno_varstvo_v_posebnih/NAKOB0_junij_2010/MZ_Smernice_2009_ORIG_SKUPNO_010610.pdf, [18.2.2019].

10. Musa, S., Peek-Asa, C., Young, T. & Jovanović, N., 2014. *Needle Stick Injuries, Sharp Injuries and other Occupational Exposures to Blood and Body Fluids among Health Care Workers in a general hospital in Sarajevo, Bosnia and Hercegovina*. International Journal of Occupational Safety and Health, 4(1), pp. 31–37.
11. Musič, D., 2013. *Ravnanje z ostrimi predmeti v zdravstvu – nova evropska uredba*. Medicinski razglednik, 52(6), pp. 323–325.
12. Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ), 2013. *Poškodbe pri delu*. Metodološka navodila, verzija 1.2. Available at: http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/mg_mn_ppd_ver_1_2.pdf [18.2.2019].
13. Occupational Safety and Health Administration, 2012. *Injury and Illness Prevention Programs*, Available at: <https://www.osha.gov/dsg/topics/safetyhealth/OSHAwhite-paper-january2012sm.pdf> [18.2.2019].
14. Pesjak, K. & Putar, B., 2011. *Rokovanje z ostrimi predmeti in uporaba varnih tehnik dela v zdravstveni dejavnosti*. In: M. Lahe & A. Lovrenčič, eds. *Razvijanje medpoklicnega sodelovanja v času študija na področju zdravstvenih ved: 3. študentska konferenca s področja zdravstvenih ved*.
15. Pribaković, Brinovec R., Masten, Cuznar O., Ivanuša, M., et al., 2010. *Priročnik o kazalnikih kakovosti*. Ministrstvo za zdravje. Ljubljana, pp. 192-94.
16. Zhang, M.X. & Yu, Y., 2013. *A study of the psychological impact of sharps injuries on health care workers in China*. American Journal of Infection Control, 41(2), pp. 186-187.

NAPAKE PRI DAJANJU ZDRAVIL

ERRORS IN THE APPLICATION OF MEDICINES

Irena Hlastec, dipl. m. s.

Splošna bolnišnica Celje, Oddelek za infekcijske bolezni in vročinska stanja
irena.hlastec@sb-celje.si

Izvleček

Napake pri dajanju in ravnanju z zdravili so področje z visokim tveganjem zaradi številnih neželenih dogodkov, ki imajo za posledico hude telesne okvare, manjše ali večje zaplete, trpljenje ali celo smrt pacienta. Ravnanje z zdravili je sestavljeno iz različnih medsebojno odvisnih procesov, ki omogočajo varno in zanesljivo aplikacijo zdravil. Do napak najpogosteje pride zaradi različnih dejavnikov: pomanjkanja znanja, napačnega predpisovanja zdravil, napačnega doziranja, napake pri kontroli zdravil, časovnega pritiska, neberljivih receptov, napačnega izračunavanja zdravil, telefonskih klicev, uporabe krajšav, prekinitvev med delom, manjkajočih zdravil, raztresenosti in utrujenosti. V zdravstveni negi so najpogostejše napake: napačna pot dajanja zdravil, napačen čas dajanja zdravil, napačen pacient, napačna količina / odmerek, napačno zdravilo, izpuščeno zdravilo, dano zdravilo, ki ni bilo naročeno s strani zdravnika. Medicinska sestra je odgovorna in ima pomembno vlogo pri zagotavljanju varnosti pacientov in izvedbo kakovostne zdravstvene nege. Medicinska sestra se mora zavedati, da zaradi napake pri predpisovanju zdravil zdravnika ni oproščena odgovornosti in malomarnosti aplikacije narobe predpisanega zdravila. Ključni in najbolj pomembni dejavniki za preprečevanje napak pri dajanju zdravil so: zavedanje lastnih napak, poročanje in pogovarjanje o napakah, pravilna komunikacija v multidisciplinarnem okolju. Razvoj standardov in razvoj smernic za ravnanje z zdravili, saj bomo le tako zagotovili pacientu varno in kakovostno zdravstveno nego.

Ključne besede: uporaba zdravil, odgovornost, varnost, odkloni, teorije zdravstvene nege

Abstract

Errors in the administration and management medication of medicines are a high risk area due to a number of adverse events that result in severe physical damage, minor or major complications, suffering or even death of the patient. Medicine management consists of a variety of interdependent processes that enable the safe and reliable administration of medicines. The most common mistakes are due to various factors: lack of knowledge, incorrect prescription of medicines, wrong dosing, mistakes in medicine control, time pressure, unreadable recipes, incorrect calculation of medicines, telephone calls, use of shortcuts, interruptions during work, missing medicines, distress and fatigue. In nursing, the most common mistakes are: the wrong route of medication administration, and the wrong time for medication, the wrong patient, the wrong amount / dose, the wrong medicine, the missed medicament, a given medicament that was not ordered by the doctor. The nurse is responsible and plays an important role in ensuring patient safety and carrying out quality nursing care. The nurse is responsible if she applies the wrong prescribed medication to the doctor. The key and most important factors for preventing medication delivery errors are: awareness of their own mistakes, reporting and talking about errors, correct communication in a multidisciplinary environment. Developing standards and developing guidelines for the management of medicines, as this will only ensure the patient safe and high-quality health care.

Key words: use of medications, responsibility, safety, deviations, nursing theory

UVOD

Za razumevanje napak s katerimi se medicinska sestra vsako dnevno srečuje pri ravnanju z zdravili, je naprej potrebno razjasniti. Sama napaka je definirana, kot pojav, kadar nekaj storimo nepravilno, bodi zaradi ignoriranja in nepazljivosti, bodisi kot napako v izračunu. Napaka je vsako dejanje, ki se ni zgodilo tako, kot je bilo načrtovano ali vsako ne namerno dejanje, ki povzroči neželene učinke, ki niso posledica pacientove bolezni (Robida, 2004). Medicinsko napako bi lahko po tem takem definirali, kot ne uspeh v procesu zdravljenja, ki lahko škoduje pacientu. Pomembno je omeniti, da definicija medicinske napake ne opredeljuje osebe, ki je odgovorna za nastanek napake, to je lahko medicinska sestra, zdravnik, klinični farmacevt, negovalec ali nekdo drug (Aronson, 2009).

V zadnjih dvajsetih letih se v zdravstvu in v družbi daje velik poudarek zagotavljanju varnosti pacientov. Napake, ki se pojavijo pri ravnanju z zdravili so najpogostejši prepričljivi vzroki neželenih dogodkov. Predstavljajo velik in resen problem varnosti pacientov, ter velik strošek za zdravstvo.

Napake pri ravnanju z zdravili najpogosteje nastanejo v procesu prepisovanja, pripravljanja, dajanja zdravil ali spremljanja učinkov danega zdravila. Pomembno vlogo v tem procesu imajo zaposleni v zdravstveni negi, saj predstavljajo zadnjo linijo obrambe, hkrati pa so potencialni storilci napake (Vrbnjak, 2017).

Pacienti v Republiki Sloveniji imajo pravico do skrbne in strokovne zdravstvene obravnave, ki preprečuje škodo za pacienta, ravna v skladu z pacientovimi potrebami in nudi kakovostno zdravstveno obravnavo (Pirš & Pušnik, 2011).

Vrbnjak (2017) navaja, da strokovnjaki poudarjajo, da je za varnost pacientov pomembna ne samo kultura varnosti, ampak tudi kultura skrbi, v kateri ljudje skrbijo za počutje in varnost drugih s pogumom in sočutjem, ki omogoča vzpostavljanje varnega okolja. Skrb za pacienta, družino in družbo je bistvo zdravstvene nege in temelji na humanih in medsebojnih enakovrednih partnerskih odnosih. Skrbna medicinska sestra mora znati vzpostaviti osebni stik z osebo, ki jo oskrbuje, ter jo postaviti v središče obravnave. Medicinske sestre pri svojem delu zavezuje Kodeks etike v Zdravstveni negi in oskrbi Slovenije (2010), ki zavezuje medicinske sestre, da pacienta ščitijo pred ne strokovnim in ne etičnim ravnanjem svojih sodelavcev (Perčič Šeligo, 2018). Posebno vlogo imajo vodilne medicinske sestre, saj skrbna ravnanja medicinskih sestre prispevajo k zdravemu delovnemu okolju.

Dejavniki, ki vplivajo na napake pri dajanju zdravil

Med najpogostejše dejavnike, ki vplivajo na nastanek napak pri dajanju zdravil so: preobremenitev z delom, pomanjkljiva komunikacija, vnaprejšnje pripravljanje zdravil, pomanjkanje znanja in izkušenj s pripravo zdravil, pomanjkanje informacij glede priprave zdravil, pomankanje usposabljanja, prepisovanje predpisanih zdravil v sestrsko dokumentacijo, zdravilo ni na voljo, zdravilo ni pravilno pripravljeno v lekarni, stres, pomankanje koncentracije, nočno delo, pomankanje kadra, pomankanje znanja in veščin računanja zdravil, nečitljiv zapisa predpisanega zdravila, drugi dogodki na oddelku, izčrpanost, podobnost embalaže zdravil, prekinitve, telefonski pogovori, prekinitve sodelavcev, svojcev, neustrezna kadrovska zasedba, ustno naročanje zdravil, slabi medsebojni odnosi med zdravniki in medicinskimi sestrami, neustrezna pisna in ustna komunikacija ob premeščanju pacienta, pomanjkanje podpore, nepopolno predpisano zdravilo (Vrbnjak, 2017).

Razdelitev napak v zdravstvenem sistemu

Zdravstvene napake razdelimo na:

- napake pri ravnanju z zdravili,
- napake pri operacijah,
- napake diagnosticiranja,
- okvare naprav,
- okužbe,
- poškodbe povezane s transfuzijo krvi in
- nepravilno razumljena naročila zdravil (Lapajne, 2013).

Vrste napak, ki se pojavljajo pri dajanju zdravil

Napake se lahko pripetijo na kateri koli stopnji ravnanja z zdravili: v procesu predpisovanja, prepisovanja, priprave, razdeljevanja, aplikaciji ali spremljanju. Tako napake razdelimo v pet skupin:

- napake, ki se pojavljajo med različnimi ravni zdravstvene nege;
- napake, ki se pojavljajo pri aplikaciji in jemanju zdravil;
- napake, ki se pojavljajo pri izdajanju in razdeljevanju zdravil;
- napake, ki se pojavljajo pri predpisovanju zdravil;
- napake, ki se pojavljajo pri prepisovanju (Kapetanović, 2015).

Med najpogostejše tako prištevamo: napačna pot dajanja zdravil, napačen čas dajanja zdravil, napačen pacient, napačna količina / odmerek, napačno zdravilo, izpuščeno zdravilo, zdravilo je bilo dano, vendar ni bilo naročeno s strani zdravnika, zdravilo je bilo dano, ko ni bilo pisnega naročila, zdravilo je bilo dano pacientu z znano alergijo,

napačna intravenska tekočina, napačna hitrost dajanja zdravil, ocena sporočanja vseh vrst napak (Lapajne, 2013).

Vloga medicinske sestre pri preprečevanju napak pri dajanju zdravil

Medicinske sestre pri svojem delu zavezuje kodeks etike v zdravstveni negi in oskrbi Slovenije. Načelo IV opisuje, da medicinske sestre upoštevajo načela kulture varnosti in odklonijo vsak poseg, ki bi bil po njihovem strokovnem prepričanju lahko za pacienta škodljiv ali ni v skladu z načeli kodeksi etike, V člen kodeksa pa zavezuje medicinske sestre, da pacienta ščitijo pred nestrokovnim, neetičnim ali samovoljnim ravnanjem svojih sodelavcev (Trotovšek & Škrabl, 2015).

Avtorica Kramar (2011) v svoji raziskavi ugotavlja, da je varnost pacientov nenehno analiziranje, ugotavljanje in obvladovanje tveganj za pacienta z namenom, da izvajamo varno obravnavo ter s tem posledično zmanjšamo škodo za pacienta na minimalno stopnjo. Da bi privedlo do izboljšanja varnosti pacientov, je zelo pomembno znanje o varnosti vseh, ki so vključeni v delo s pacienti, neposredno in prav tako posredno. Medtem ko avtorici Panič & Vidmar (2011) omenjata, da je varnost temeljni element kakovosti, ki zajema vse postopke zdravstvene nege in zdravljenja, med katere uvrščamo tudi aplikacijo zdravil. Zato je pomembno, da medicinska sestra in/ali tehnik zdravstvene nege ima za varno delo in prakso veliko znanja.

Zaključek

Fošnarič (2011) poudarja, da se vsem napakam v zdravstvu ni možno izogniti oziroma jih preprečiti, lahko pa jih zmanjšamo, in sicer z oblikovanjem standardov in kompetenc v zdravstveni negi in navsezadnje z izobraževanjem medicinskih sester. Bistvena stvar je, da se o storjenih strokovnih napakah pogovorimo, jih večkrat ponovno analiziramo, saj se tako učimo in iščemo nove predloge, ki nam bodo izboljšali prakso zdravstvene nege.

Eden izmed ukrepov zagotavljanja varnosti tudi na področju razdeljevanja zdravil so pogovori o varnosti. Namen pogovorov o varnosti je zagotavljanje varnosti in izboljšanje sistema kakovosti za paciente ter za osebje, ki deluje v zdravstvu. Pogovori o varnosti naj bi potekali na oddelkih, vanj pa naj bi bili vključeni vsi zaposleni, ki jih določeni proces zadeva. Pogovori o varnosti so priložnost za učenje, saj zaposleni razpravljajo o varnosti in sami poskušajo najti ustrezne rešitve. Med najpomembnejšimi nalogami je spodbujanje kulture varnosti za paciente in pa zavedanje zaposlenih o težavah varnosti na vseh področjih. So tudi priporočila za zdravstveno osebje, da vsakodnevno obravnavajo in se pogovarjajo o možnih težavah, ki bi imele pozitiven vpliv na zagotavljanje varnosti pacientov.

Medicinska sestra mora pri svojem delu s pacientom upoštevati načelo dobronamernosti, kar pomeni, da preprečuje škodo ali zmanjšuje škodo kjer je že prisotna (Koban, 2011).

Ključni in najbolj pomembni dejavniki za preprečevanje napak pri dajanju zdravil so: zavedanje lastnih napak, poročanje in pogovarjanje o napakah, pravilna komunikacija v multidisciplinarnem okolju. Razvoj standardov in razvoj smernic za ravnanje z zdravili, saj bomo le tako zagotovili pacientu varno in kakovostno zdravstveno nego.

Literatura:

1. Aronson, J. K., 2009. Medication errors: what they are, how they happen, and how to avoid them. *An International Journal of Medicine*, 102 (8), pp. 513–521.
2. Fošnarič, L., 2011. Preprečevanje strokovnih napak v zdravstveni negi. In: Presker Planko, A & Plan, D, eds. 2. stiki zdravstvene nege: *Izboljševanje varnosti in kakovosti v zdravstveni obravnavi pacientov: zbornik predavanj. Celje, 19. maj 2011*. Celje: Visoka zdravstvena šola Celje, pp. 30–32.
3. Kapetanović, A., 2015. *Zagotavljanje varnosti pri razdeljevanju zdravil: diplomsko delo visokošolskega strokovnega programa prve stopnje*. Jesenice: Fakulteta za zdravstvo Jesenice, pp. 18–19.
4. Kramar, Z. & Marinšek, N., 2010. Neskladnost pri razdeljevanju zdravil zaradi prekinitve. V: Skela Savič, B., ur. *Trajnostni razvoj zdravstvene nege v sodobni družbi – na raziskovanju temelječi razvoj zdravstvene nege: 3. mednarodna znanstvena konferenca, 16.–17. september 2010*. Jesenice: Visoka šola za zdravstveno nego, pp.153–161.
5. Koban, B., 2011. Vpliv Komunikacije in odnosov na nastop neželenih dogodkov v zdravstveni negi. In: *Varnostni zapleti pri pacientu - priložnost za učenje zbornik predavanj z recenzijo. In: Patient at the centre of professional Health CARE*. Maribor: Zbornica zdravstvene in babiške nege - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije. Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v psihiatriji, pp. 10–17.

6. Kodeks etike medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov Slovenije, 2010. Uradni list Republike Slovenije št. 40.
7. Lapajne, A., 2013. *Ovrednotenje ravnanja z zdravili na oddelkih Psihiatrične bolnišnice Idrija: diplomsko delo univerzitetnega študija*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo, pp. 12–23.
8. Panič, Z. & Vidmar, L., 2011. Zagotavljanje varnosti in kakovosti pri dajanju zdravil. In: Kramar, Z., Skela Savič, B., Hvalič Touzery, S., eds. *Varnost – rdeča nit celostne obravnave pacientov, 4. dnevi Angele Boškin – zbornik strokovnega srečanja. Gozd Martuljek, 7. in 8. april 2011*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice, p. 63.
10. Perčič Šeligo L., 2018. Izredni dogodki v zdravstveni negi. In: Jagodic Bašič V. & Tramte M., eds. *Sodelovanje različnih strok pri obravnavi bolnika z okužbo, 27. strokovni seminar z učnimi delavnicami: zbornik prispevkov, Dolenjske Toplice, 13. marec 2018*. Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na internistično - infektološkem področju, pp. 59–63.
11. Pušnik, D. & Pirš, K., 2011. Zagotavljanje varnega dajanja zdravil. In: Kramar, Z., Skela Savič, B., Hvalič Touzery, S., eds. *Varnost – rdeča nit celostne obravnave pacientov, 4. dnevi Angele Boškin – zbornik strokovnega srečanja. Gozd Martuljek, 7. in 8. april 2011*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice, pp. 68.
12. Robida, A., 2004. Opozorilni nevarni dogodki: kakovost v zdravstvu. *Zdravstveni vestnik*. 73(9), pp. 681–687.
13. Trotovšek, T. & Škrabl, N., 2015. Neželeni dogodki in medicinske sestre - si upamo spregovoriti. In: Bahun M., ed. *Primeri iz prakse – smo zreli, da spregovorimo o neljubih dogodkih? 8. dnevi Angele Boškin, zbornik prispevkov, 23. oktober 2015, hotel Špik, Gozd Martuljek*. Jesenice: Splošna bolnišnica, pp. 25–28.
14. Vrbnjak, D., 2017. *Skrb za pacienta in varnost pri dajanju zdravil v zdravstveni negi: doktorska disertacija*. Maribor: Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta, pp. 16-17.

PRISTOP K ANAFILAKSIJI

ANAPHYLAXIS APPROACH

Tilen Menart, dipl. zn.

Splošna nujna medicinska pomoč Urgentni center Celje

tilen.menart@sb-celje.si

Izvleček

Anafilaksija sodi med urgentna stanja, zato je pomembno, da jo znajo vsi zdravstveni delavci pravočasno prepoznati in ustrezno ukrepati. Pri zdravljenju anafilaksije je ključnega pomena zgodnje zdravljenje z intramuskularno aplikacijo adrenalina in namestitev pacienta v pravi položaj (ležeč ali polsedec pri težavah z dihanjem) ter preventivni ukrepi ob odpustu bolnika vključno z učenjem uporabe samoinjektorja adrenalina v obliki penkala za enkratno uporabo. Prav tako se od zdravstvenih delavcev pričakuje, da sistemske alergijske reakcije ne obravnavajo kot anafilaksijo.

Ključne besede: anafilaksija, adrenalin, nujna medicinska pomoč, Kounisov sindrom

Abstract

Anaphylaxis is urgent condition, therefore it is important that all health professionals recognize and take actions properly. The most important action for anaphylaxis treatment is the application of adrenaline intramuscularly, install the patient in the correct position (lying or half-sitting) and preventive measures upon patient dismissal, including the learning of the use of adrenaline self-injector. From healthcare professionals are not expected to treat systemic allergic reactions as anaphylaxis.

Key words: anaphylaxis, adrenaline, emergency, Kounis syndrome

UVOD

Anafilaksija je klinični sindrom (Košnik, 2002) in je huda, življenjsko ogrožajoča, generalizirana ali sistemska preobčutljivostna reakcija (Lott, et al., 2015), ki se razvije v nekaj minutah do dve uri po stiku z alergenom (Košnik, 2002) in za katero so značilni hitro razvijajoči se življenjsko nevarni zapleti dihalne poti in/ali dihanja in/ali cirkulacije, običajno v povezavi s spremembami na koži in sluznicah (Lott, et al., 2015). Anafilaksija nastane zaradi povečanega sproščanja mediatorjev iz aktiviranih mastocitov in bazofilcev, ki jih lahko aktivirajo alergeni, ki se vežejo na protitelesa IgE na njihovi površini preko specifičnih receptorjev (opiati, komplement) ali zaradi fizikalnih značilnosti (rentgenski kontrast, manitol) (Košnik, 2002). Histamin in drugi vnetni mediatorji so odgovorni za vazodilatacijo, povečano prepustnost kapilar in edem. Najpogostejši zapleti dihalne poti in posledično s tem dihanja so edem sluznice grla in bronhospazem, pri kardiovaskularnem sistemu hipotenzija, tahikardija, aritmija in sinkopa ter pri spremembah kože in sluznic srbež, urtikarija in angioedem (Košnik & Marčan, 2015). Epidemiološko gledano se večina epizod anafilaksije zgodi pri zdravih ljudeh izven zdravstvenih ustanov (Košnik, 2002) in vsaj enkrat v življenju naj bi jo imelo vsaj 0,1% ljudi. Večinoma je razplet anafilaksije ugoden, smrtnost je okrog 0,3% (1 oseba na 2 milijona prebivalcev na leto) (Košnik & Marčan, 2015). Najpogostejši vzroki smrti zaradi anafilaksije so hipovolemični šok in kardiogeni šok (aritmije, akutni miokardni infarkt), zapora zgornjih dihalnih poti (edem grla) ter hudo poslabšanje astme z bronhokonstrikcijo (Ring & Worm, 2018). Med leti 1997 in 2012 je v Sloveniji evidentiranih 10 smrti zaradi anafilaksije: 7 po piku žuželk in 3 po zdravilih (Košnik & Marčan, 2015).

Etiologija anafilaksije

Anafilaksijo lahko sproži širok spekter sprožilcev oziroma triggerjev (Lott, et al., 2015). Med najpogostejšimi so alergeni v hrani, zdravila in piki žuželk (Košnik & Marčan, 2015) ter lateks (Lott, et al., 2015). Pri otrocih in mladostnikih je najpogostejši razlog anafilaksije hrana (živila), pri odraslih pa zdravila (Ahanchian, et al., 2018) oziroma v Sloveniji predvsem piki žuželk (Košnik & Marčan, 2015). Med najpogostejša živila, ki povročijo anafilaksijo tako pri odraslih

kot pri otrocih, uvrščamo: arašide, drevesne oreške, kravje mleko, jajca, pšenico, lupinarje in ribe (Ahanchian, et al., 2018) ter sojo, zeleno, jagode in breskve (Košnik & Marčan, 2015). Med zdravili prevladujejo: najpogosteje penicilin, aspirin, nesteroidni antirevmatiki (NSAR) in opiat (Anchian, et al., 2018) ter betalaktamski antibiotiki in mišični relaksanti, med žuželkami pa kožokrilci: ose, čebele in sršeni (Košnik & Marčan, 2015). Veliko število primerov anafilaksije je tudi idiopatskih (Lott, et al., 2015). Pri petini bolnikov je za razvoj anafilaksije potreben še dodaten dejavnik, kot so telesni napor, okužba, uživanje alkohola, uživanje NSAR, psihični stres in menstruacija pri ženskah. Ti dejavniki lahko povečajo tudi samo jakost anafilaksije (Košnik & Marčan, 2015). Vzroki in mehanizmi anafilaksije po dogovoru o obravnavi nujnih stanj alergološke in imunološke sekcije SZD so prikazani v Tabeli 1, 2 in 3.

Tabela 1: Vzroki anafilaksije pri IgE odvisnem imunološkem mehanizmu

Imunološki mehanizmi (od IgE odvisni)	
Hrana	<i>Arašidi, kravje mleko, jajca, drevesni oreščki, soja, pšenica, ribe, morski sadeži, sadje (npr. breskve),...</i>
Strupi	<i>Ose, sršeni, čebele,...</i>
Zdravila	Betalaktamski antibiotiki, mišični relaksanti, kemoterapevtiki, biološka zdravila,...
Inhalacijski alergeni	<i>Živalska dlaka, pelod,...</i>
Drugo	<i>lateks</i>

Tabela 2: Vzroki anafilaksije pri IgE odvisnem imunološkem mehanizmu

Imunološki mehanizem(od IgE neodvisni)	
S posredovanjem protiteles IgG	<i>Biološka zdravila, dekstran</i>
S posredovanjem komplementa	<i>Hemodializa, polietilen glikol, heparin, rentgenska kontrastna sredstva</i>

Tabela 3: Neimunološki mehanizem

Neimunološki mehanizem	
Fizikalni faktorji	<i>Mraz, napor,...</i>
Tekočine	<i>Etanol</i>
Sestavine strupov	<i>Kožokrilci</i>
Zdravila	<i>opioidi, vankomicin, NSAR,...</i>

Klinična slika anafilaksije

Anafilaksija je verjetna, če bolnik, ki je izpostavljen trigerju (alergenu), razvije nenadno bolezen (običajno po nekaj minutah po izpostavljenosti) s hitro napredujočimi spremembami na koži ter s smrtno nevarnimi zapleti v (A) dihalnih poteh in/ali z (B) dihanjem in/ali v (C) cirkulaciji (Lott, et al., 2015). Dramatični simptomi se razvijejo v nekaj minutah do dveh ur po stiku z alergenom, odvisno od načina poti alergena. Pri pikih žuželk ali po parenteralni terapiji se anafilaksija začne že nekaj minut po stiku z alergenom, medtem ko se s hrano ali z zaužitimi zdravili povzročena anafilaksija začne pol ure ali tudi nekaj ur po zaužitju. Za anafilaksijo je značilno, da prizadene več organskih sistemov hkrati, predvsem dihala, obtočila in kožo (Košnik & Marčan, 2015).

Po smernicah Advanced life support (ALS) je anafilaksija verjetna, če so izpolnjeni naslednji trije kriteriji:

1. Nenaden pojav simptomov in njihovo hitro napredovanje,
2. Živlensko nevarni zapleti, ki ogrožajo (A) dihalno pot in/ali (B) dihanje in/ali (C) cirkulacijo,
3. Spremembe na koži in/ali sluznici (zardevanje, utrikarija, angioedem).

Slovenska literatura, ki obravnava dogovor o obravnavi anafilaksije navaja, da je anafilaksija zelo verjetna, če je izpolnjen katerikoli od treh kriterijev, ki so prikazani v Tabeli 4, 5 in 6. Prej je še potrebno opozoriti, da najtežje oblike anafilaksije potekajo brez kožne prizadetosti, hkrati pa je lahko bolnik bradikarden (Košnik & Marčan, 2015).

Tabela 4: klinični kriterij (1) za postavitve diagnoze anafilaksije

Kriterij	Znaki/simptomi	Dodatna stanja
Nenaden začetek bolezni (v minutah ali urah) s prizadetostjo kože in/ali sluznic + TAHIKARDIJA (in vsaj še en izmed dodatnih stanj)	Generalizirana urtikarija, srbenje, rdečica, otečene ustnice, jezik ali uvola	a) Prizadetost dihal (dispnea, bronhospazem, stridor, hipoksija...) b) Prizadetost kardiovaskularnega sistema (hipotenzija, sinkopa...)

Tabela 5: klinični kriterij (2) za postavitve diagnoze anafilaksije

Kriterij	Prizadeti sistemi	Znaki/simptomi
Dva ali več od naštetih, (ki nastanejo hitro po izpostavi za bolnika verjetnemu alergenu (v minutah do urah))	a) prizadetost kože/sluznic b) prizadetost dihal c) prizadetost kardiovaskularnega sistema d) perzistentni gastrointestinalni simptomi	Generalizirana urtikarija, srbenje, rdečica, otekanje, ... Dispnea, bronhospazem, stridor, hipoksija, ... Hipotenzija, kolaps, ... Abdominalne kolike, bruhanje, ...

Tabela 6: klinični kriterij (3) za postavitve diagnoze anafilaksije

Kriterij	Odrasli	Otroci
Hipotenzija po izpostavitvi bolnika znanemu alergenu (v minutah do urah)	> 90 mmHg	1-12 mesecev >70 mmHg 1-10 let >70 mmHg+(2x leto) > 11 let >90 mmHg

Diagnoza in diferencialna diagnoza anafilaksije

V akutni fazi je diagnoza anafilaksije postavljena glede na klinično sliko (Košnik & Marčan, 2015), ki je pestra (Košnik, 2002). Anafilaksijo lahko zamenjamo s kar nekaj kliničnimi slikami, kot so psihogena reakcija (vazovagalna sinkopa, panična epizoda, hiperventilacijski sindrom), akutna urtikarija, poslabšanje astme, laringitis, oralni alergijski sindrom, šok druge etiologije, zastrupitve (ribe, etanol, opiat, ...) in epilepsija (Košnik & Marčan, 2015), zato je zelo pomembna anamneza (prejšnje alergijske reakcije) in klinični pregled (Košnik, 2002). Ob zmernem sumu na anafilaksijo se priporoča odvzem vzorca seruma za določitev triptaze, ki je pri večini bolnikov z anafilaksijo povišana nekaj ur po začetku epizode in jo nato primerjamo z bazalno koncentracijo (Košnik & Marčan, 2015). Triptaza je encim, ki je v mastocitih in je v krvi prisotna le med anafilaksijo (Košnik, 2002). Določanje triptaze pa ni smiselno, kadar je klinična slika anafilaksije prepričljiva, saj odsotnost triptaze ob reakciji ne izključuje anafilaksije (Košnik & Marčan, 2015). Če ima bolnik samo prizadetost kože v smislu urtikarije in angioedema, potem to ni anafilaksija in pri blagi sistemski alergijski reakciji brez klinične prizadetosti obtočil ali dihal ne govorimo o anafilaksiji ampak sistemski alergijski reakciji, ki pa se lahko stopnjuje v anafilaksijo. V Tabeli 7 je predstavljena diferencialna diagnoza anafilaksije po dogovoru o obravnavi anafilaksije (Košnik & Marčan, 2015).

Tabela 7: Diferencialna diagnoza anafilaksije

	Krvni tlak	Pulz	Ostalo
ANAFILAKSIJA	Hipotenzija	Tahikardija	Koža rdeča, topla, urtike, srbečica
VAZOVAGALNA SINKOPA	Hipotenzija	Bradikardija	Koža blede, hladna, potna
PANIČNA EPIZODA	Hipotenzija	Bradikardija	/
HIPERVENTILACIJSKI SINDROM	Hipotenzija	Tahikardija	Dispneja
AKUTNA URTIKARIJA	Normalen	Normalen	Urtike, srbečica
POSLABŠANJE ASTME	Normalen ali povišan	Tahikardija	Koža topla in potna vendar brez urtik
ORALNI ALERGIJSKI SINDROM	Normalen	Normalen	Simptomi zgolj v ustih

	Krvni tlak	Pulz	Ostalo
ŠOK DRUGE VRSTE	Hipotenzija	Tahikardija	/
EPILEPSIJA	Hipotenzija	Tahikardija	Ni urtik

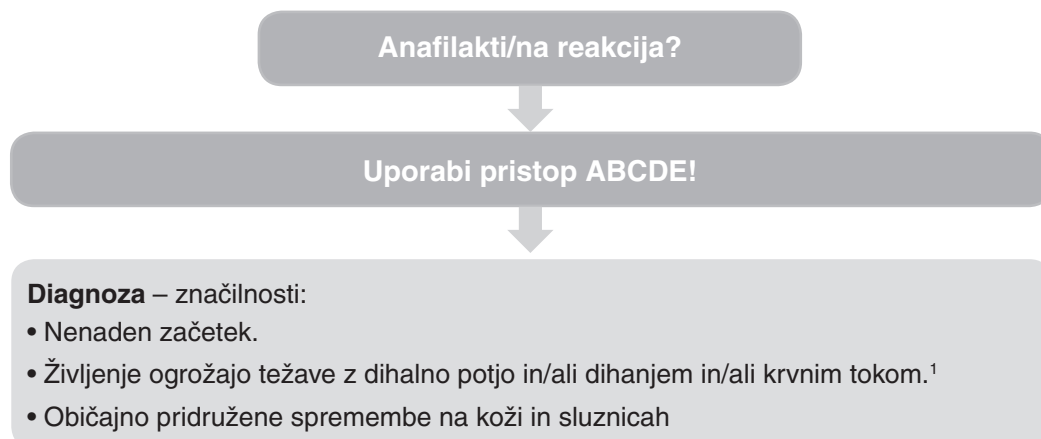
Zdravljenje anafilaksije

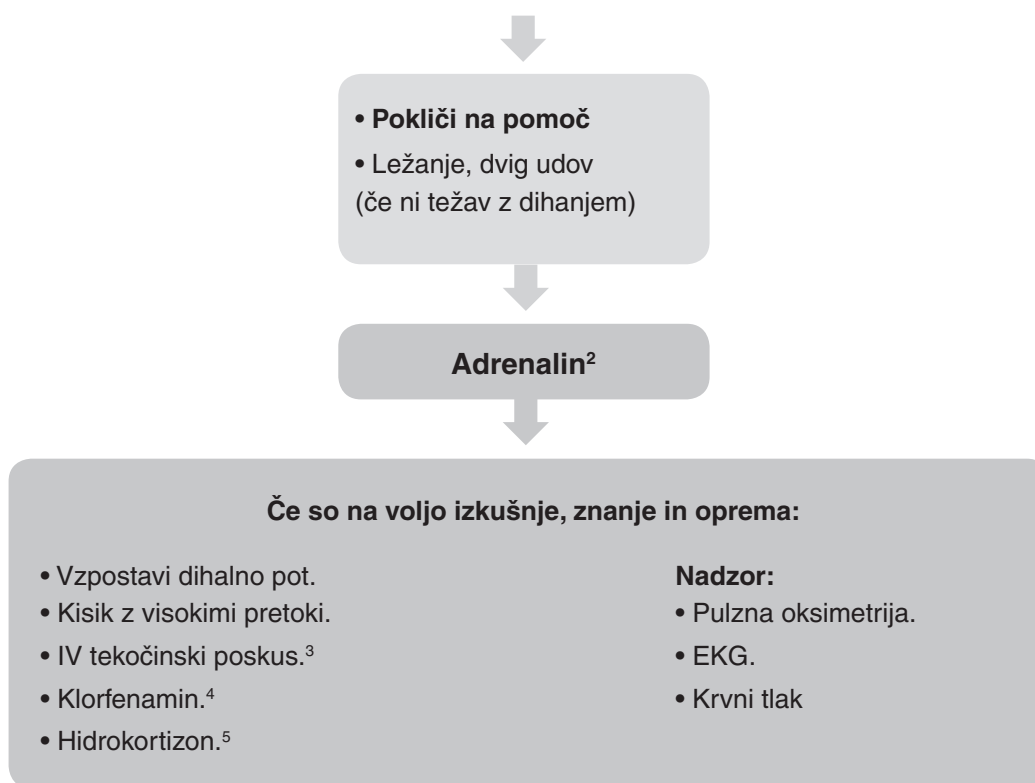
1. Pri zdravljenju anafilaksije je potreben sistematičen pristop po sistemu ABCDE (dihalna pot, dihanje, krvni obtok, nevrološka ocena in zunanji pregled) in s tem sprotno reševanje težav, ki jih ugotovimo (ALS). Ukrep prvega reda, ko je anafilaksija verjetna, je intramuskularna aplikacija adrenalina (epinefrin) in ima prednost pred vsemi drugimi ukrepi. Tudi v primeru, da se ne moremo odločiti ali bolnik že potrebuje adrenalin ali ne, mu ga apliciramo (Košnik & Marčan, 2015). Kot agonist receptorjev alfa povzroči periferno vazokonstrikcijo in s tem zmanjša edem. Njegova aktivnost na beta receptorje povzroči bronhodilatacijo, izboljša krčenje miokarda in zavira sproščanje histamina in levkotriena. Adrenalin lahko apliciramo tudi intravensko, vendar samo izkušeni specialisti). Ne obstaja absolutna kontraindikacija za aplikacijo adrenalina pri pacientih z anafilaksijo. Aplikacijo adrenalina lahko ponavljamo na 5 minut, dokler ne pride do izboljšave (Lott, et al., 2015). V Tabeli 8 so prikazane doze za aplikacijo adrenalina pri otrocih in odraslih osebah z anafilaksijo po pristopu Advanced life support.

Tabela 8: doze adrenalina pri otrocih in odraslih z anafilaksijo

otroci	Intramuskularno (i.m.)	Intravensko (i.v.)
>12let	500 mcg (0,5 ml)	1 mcg/kg (tritiramo)
6 - 12 let	300 mcg (0,3 ml)	1 mcg/kg (tritiramo)
<6 let	150 mcg (0,15ml)	1 mcg/kg (tritiramo)
odrasli	Intramuskularno (i.m.)	Intravensko (i.v.)
	500 mcg (0,5 ml)	50 mcg (tritiramo)

2. Med ukrepe drugega reda spada čimprejšnja pomoč reševalne službe na terenu (klic 112), v bolnišnici pa aktiviramo reanimacijsko ekipo oziroma upoštevamo klinično pot. Potrebna je čimprejšnja prekinitev stika z alergenom (npr. v primeru infudiranega zdravila le tega ustavimo ali odstranimo želo po piku žuželke). Če je sprožilec anafilaksije hrana, bruhanja ne izovemo. Potrebna je ocena dihanja, cirkulacije in zavesti in v primeru kardio – respiratornega aresta izvajamo postopke oživljanja. Bolnika damo v Trendelenburgov položaj (v ležečem položaju dvignemo noge), če pa težko diha ga damo v polsedeč položaj. Nosečnica z anafilaksijo naj ležijo na levem boku. Zagotoviti moramo kisik preko maske z velikim pretokom kisika (vsaj 10 l/min). Damo tudi intravensko tekočino v obliki kristaloidov (500-1000 ml) pri odraslih in 20 ml/kg pri otrocih v bolusu in spremljamo odziv (Lott, Et al., 2015). Pri povečani potrebi po tekočinah se lahko poslužimo tudi inotropnih zdravil (Košnik & Marčan, 2015).
3. Aplikacija antihistaminikov in glukokortikoidov spada med ukrepe tretjega reda (Košnik & Marčan, 2015). Pomembno je tudi čimprejšnje monitoriranje pacienta s sumom na anafilaksijo. Minimalni monitoring vključuje pulzno oksimetrijo, neinvazivno merjenje krvnega tlaka in vsaj 3-kanalni elektrokardiogram (ekg) (Lott, et al., 2015). V sliki 1 je prikazan algoritem zdravljenja anafilaksije po Advanced life support.





¹Življenje ogržajoče težave:

A - dihalna pot: oteklina, hripavost, stridor

B - dihanje: tahipneja, piskanje, utrujenost dihalnih mišic, cianoza, SpO₂ <92% zmedenost.

C - krvni obtok: bledica, vlažna koža, nizek krvni tla, vrtoglavica, zaspanost / nezavest.

²Adrenalin (Prijemaj IM, če nimaš izkušenj z uporabo adrenalina i.m.)
i.m. odmerek 1:10000 adrenalina (ponavljaj na 5 min če niboljšanja)

• Odrasli	500 mcg IM (0.5 ml)
• Otroci > 12 let	500 mcg IM (0.5 ml)
• Otroci > 6 - 12 let	300 mcg IM (0.3 ml)
• Otroci > 6	150 mcg IM (0.15 ml)

Adrenalin i.v. lahko injicirajo **samo izkušeni specialisti.**

Odmerek za titiranje: odrasli 50 mcg; otroci 1 mcg kg¹

²IV tekočinski poskus (kristaloid):

*Odrasli: 500 - 1000ml
Otroci: 20 ml. kg¹*

Prekini infuzijo, če je ta lahko vzrok anafilaksije

	⁴Klorfenamin (i.m. ali počasna inj. i.v.)	²Hidrokortizon (i.m. ali počasna inj. i.v.)
<i>Odrasli ali otroci > 12 let</i>	<i>10 mg</i>	<i>200 mg</i>
<i>Otroci 6 -12 let</i>	<i>5 mg</i>	<i>100 mg</i>
<i>Otroci 6 mesecev do 12 let</i>	<i>2,5 mg</i>	<i>50 mg</i>
<i>Otroci <6 mesecev</i>	<i>250 mcg kg¹</i>	<i>25 mg</i>

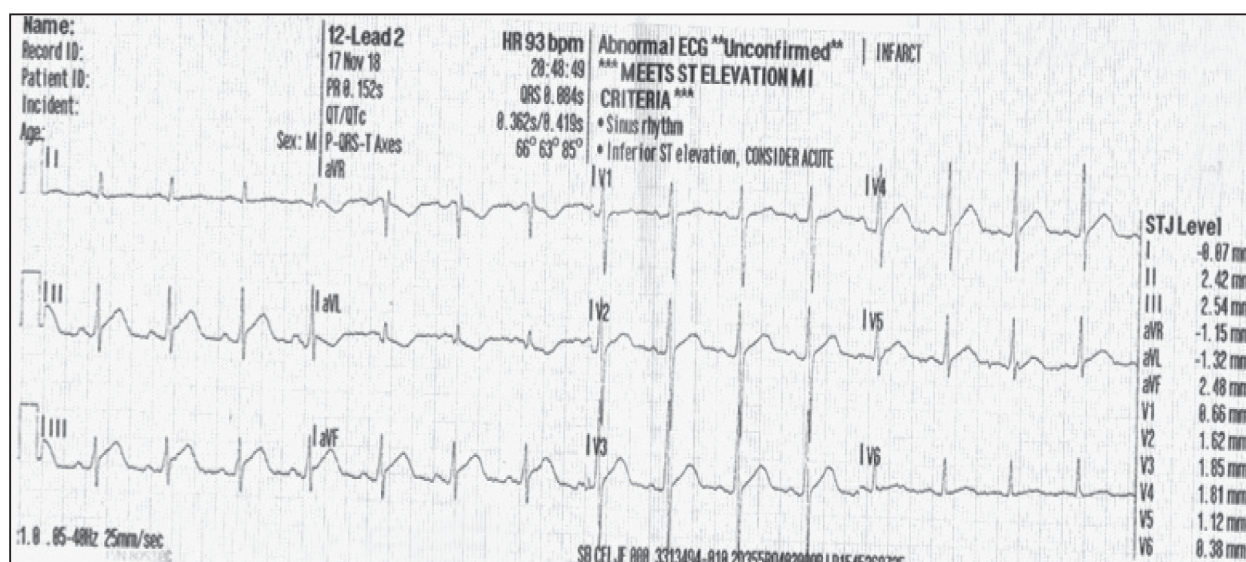
Slika 1: Algoritem zdravljenja anafilaksije

Anafilaksija in Kounisov sindrom

Ta sindrom združuje akutne koronarne dogodke, vključno s koronarnim krčem, akutnim miokardnim infarktom in trombozo stenta, s pogoji aktivacije mastocitov in trombocitov. Medsebojno povezane in vzajemne vnetne celice, kot so mastociti, makrofagi in T-limfociti, so lahko vključene v anafilaksijsko kaskado, ki vodi do Kounisovega sindroma. Kounisov sindrom povzročajo vnetni mediatorji, kot so histamin, nevtralne proteaze, faktor, ki aktivira trombocite, produkte arahidonske kisline, skupaj s številnimi citokini in kemokini, ki se sproščajo v procesu anafilaktične aktivacije. Kljub temu, da mastociti predstavljajo številčno manjšino v tej vnetni kaskadi, lahko odločilno vplivajo na vnetni proces. Zdi se, da obstaja začarani vnetni cikel, v katerem sodelujejo vse te vnetne celice, ki se medsebojno aktivirajo preko večsmernih signalov. Večina teh mediatorjev lahko izvaja pomembna srčno-žilna dejanja. Ti v naprej oblikovani in na novo sintetizirani vnetni mediatorji se sproščajo lokalno in vstopajo v sistemski krvni obtok, kar povzroča krčenje koronarnih arterij, ki lahko napreduje do akutne miokardne poškodbe ali takojšnje koronarno trombozo, ki predstavlja glavne klinične manifestacije Kounisovega sindroma (Kounis, et al., 2018). Kounisov sindrom je torej akutni koronarni sindrom zaradi vazospazma koronarnih arterij v sklopu anafilaksije (Košnik & Marčan, 2015).

Primer iz terena

Mobilna enota nujnega reševalnega vozila (MoeNRV) je bila sprožena s strani A1 enote Šentjur (zdravnik in medicinska sestra) na alergijsko reakcijo po uživanju bombonov. Šlo je za 41-letnega moškega, ki je sicer znan alergik. Nekaj minut po zaužitju bombonov se je pojavila bolečina v prsnem košu, srbečica, urtikarije po spodnjih okončinah in abdomnu ter masivno bruhanje. Pacient si je še pred prihodom ekipe A1 Šentjur apliciral adrenalin s pomočjo samoinjektorja, zaužil Medrol 32mg per os in Letizen 30 mg per os. Ob prihodu ekipe vitalni parametri: dihanje 16/min, krvi tlak 150/90 mmHg, pulz 95/min, SpO2 95%, bolečina po VAS 3/10, GCS 15 in telesna temperatura 37,2 stopinj. Bolečina v prsnem košu in urtikarija je bila še vedno prisotna, pacient pa je bil nekoliko dispnoičen. Ekipa je po navodilih zdravnika aplicirala še Tavegyl 2mg, SoluCortef 100mg, Torecan 6,5mg in 0,9% NaCl 500ml + 500ml. Pacienta so monitorirali, posneli EKG, ki je bil v mejah normale in ga transportirali v Urgentni center Celje v ambulanto za internistično nujno medicinsko pomoč (INP). Med transportom se pojavi huda bolečina v prsnem košu, ki jo je pacient po VAS lestvici ocenil z 9/10. Reševalec je posnel še kontrolni EKG in ugotovil dvig ST spojnice v odvodih spodnje stene, torej akutni koronarni sindrom ob anafilaksiji. V Sliki 2 je prikazan kontrolni EKG ob pojavu hude bolečine v prsnem košu pekočega tipa. Pacient je bil iz Urgentnega centra Celje nato premeščen v UKC Maribor v katerski laboratorij za urgentno primarno koronarno intervencijo. Izvid pacienta v internistični nujni medicinski pomoči je prikazan v Sliki 3.



Slika 2: 12 – kanalni ekg: kontrolni posnetek (STEMI spodnje stene)

Vir: Prehospitarna enota Celje

SPLOŠNA BOLNIŠNICA CELJE
Ostalkova 5, 3000 Celje

EZB- AMB. ZA INTERNO NUJIN POM.

IZVID

Datum: 17.11.2018
Kart.: UC1830398
M.ind: 30401

DIAGNOZE:
STEMI SPODNJE STENE
ST. PO ANAFILAKTIČNE ŠOKU

MNENJE:
Pri bolniku gre za STEMI spodnje stene. Po dogovoru s kardiologom v pripravljenosti, ga v spremstvu zdravnika zaradi potrebe po urgentni koronarografiji napotim v UKC MB.
PRAŽNIK MATEJ, dr.med.
specializant gastroenterologije

ZZZS št.: 037898730
Rojen : 04.07.1977

Napotn.: ENKRATNO Do: 17.11.2018
Poočlastila: 123
Org.števila: 44764347

Ta izvid je del medicinske dokumentacije, ki je osebnemu zdravniku dostopen v interoperabilni hrštenici.

V primeru kontrolnega pregleda je potrebna nova napotnica.

Doš.z. :
Napotni zdravnik: KRUMPAK POLONA (10941)
Napotna ustanova: 02486

Datum pregleda: 17.11.2018 20:53 1

Pripetjan z reševalnim vozilom v spremstvu reševalcev.
Ob 18 uri je pojedel Haribo bombone po čemer se je pojavila generalizirana urtika in težka sapa. Ker je znan alergik ima s seboj EpiPen, apliciral si je 300 mcg, ob tem je vzel še Aarius in Medrol 32 mg. S strani dežurnega terenskega zdravnika je kasneje prejel še hidracijo in Tavegil. Izpuščaj je prišel izzvenevati, vztrajal pa je tiščoč občutek v prsih.
Med transportom je ob 20:45. Prišel tožiti za hušimi bolečinami v PK. Posnet je bil kontrolni EKG, kjer so zabeležili elevacije v spodnji steni, ki ob primarni obravnavi niso bile prisotne.
V redni terapiji prejema: Sorvasta, Prentessa 8 mg dnevno, Berodual 2 vpha p. p., Dassefta in Medrol p.p. Alergičen je na rdeče meso, Aspirin in konzervanse.

Status:
Bolečinsko prizadet, orientiran, anikeričen, acianotičen, tahipnoičen. RR 115/75, pulz 78/min, sat. 98%, TT 37,5 K°C.
Dihanje obojestransko čisto.
Srčna akcija ritmična, normokardna, šuma ne slišim.
Trebuh je tpi, peristaltika slišna
Brez perifernih edemov, pužji so tpi.

Terapija na UCC:
- Mo 2 mg iv.
- Brilique 180 mg po
- Heparin 5000 E iv.
- Aspirina zaradi znane alergije ne prejme
- BNK 2L, O2

EKGje prilagamo odpustnici.

Slika 3: Izvid pacienta v internistični nujni medicinski pomoči Urgentnega centra Celje

Vir: Prehospitalna enota Celje

Zaključek

Anafilasija je življenjsko nevarno stanje, vendar je ob pravočasni prepoznavi anafilaksije in pravilnim ukrepanjem izid za bolnika večinoma ugoden. Po smernicah za zdravljenje anafilaksije je adrenalin zdravilo izbora, ki se ga vedno aplicira, kadar so prisotni znaki in simptomi prizadetosti dihal in kardiovaskularnega sistema. Torej je za zdravstvene delavce ključnega pomena poznavanje znakov in simptomov anafilaksije in poznavanje ukrepov prvega, drugega in tretjega reda. Pomembno je tudi, da imajo zdravstvene ustanove, oddelki in enote oblikovane klinične poti za obravnavo anafilaksije in izobraževanja za svoje zaposlene.

Literatura:

1. Ahanchian, A., et al., 2018. A survey of anaphylaxis etiology of treatment. *Medical Gas Research*, 8(4), pp. 129-134.
2. Gradišek, P., Grošelj Gorenc, M. & Strdin Košir, A., eds., 2015. *Smernice za oživljanje 2015 Evropskega reanimacijskega sveta – Slovenska izdaja*. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, p. 46.
3. Kounis, N. G., et al., 2018, Anaphylactic cardiovascular collapse and Kounis syndrome: systemic vasodilation or coronary vasoconstriction?. *Annals of Translational Medicine*, 6(17), pp. 1-14.
4. Košnik, M. & Marčun, R., eds., 2015. *Dogovor o obravnavi anafilaksije*. Golnik: Alergološka in imunološka sekcija Slovenskega zdravniškega društva, pp. 2-11.
5. Košnik, M., 2002. Zdravljenje anafilaksije – strokovna izhodišča. *Zdravstveni vestnik*, 71, pp. 479-481.
6. Lott, C., et al., 2015. *Advanced life support*. Belgium: European Resuscitation Council, pp. 221-228.
7. Ring, J., Klimek, L. & Worm, M., 2018. Adrenaline in the acute treatment of anaphylaxis. *Deutsch Arzteblatt International*, 115(31-32), pp. 528-534.





ZBORNICA ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE SLOVENIJE -
ZVEZA STROKOVNIH DRUŠTEV MEDICINSKIH SESTER,
BABIC IN ZDRAVSTVENIH TEHNIKOV SLOVENIJE



SEKCIJA MEDICINSKIH SESTER IN ZDRAVSTVENIH TEHNIKOV
NA INTERNISTIČNO INFEKTOLOŠKEM PODROČJU

ZDRAVSTVENA NEGA BOLNIKA, KI PREJEMA PROTIMIKROBNA ZDRAVILA

ZBORNIK PRISPEVKOV

Rimske terme, 19. in 20. marec 2019