

Izračunavanje odmerkov zdravil in njihovo dajanje

Pregledni članek /
Review article

Calculation of drug doses and their administration

Tina Sabadin, Klavdija Rauter,
Tjaša Mihelič, Maja Čamernik

Izvleček

Pri pediatričnih bolnikih so dajanje zdravil, odmerjanje zdravil in preračunavanje zdravil izjemno pomembni. Pri nujnih stanjih zdravila pogosto vnašamo intranazalno, bukalno ali rektalno. Tovrstni načini dajanja so za prejemnika bistveno manj neugodni in tudi bolj varni. Podkožna infuzija, ki so jo v 40. letih prejšnjega stoletja v pediatriji uvedli za zdravljenje dehidracije, je varen, udoben in cenovno ugoden način nadomeščanja tekočin in dajanja nekaterih zdravil. Subkutano infuzijo priporočajo tudi v najnovejših smernicah.

Ključne besede: izračunavanje odmerkov, podkožna infuzija, elastomerna črpalka, bukalno, intranazalno, rektalno.

Abstract

Drug administration, dosage and dose calculation are of great importance in paediatric patients. In urgent cases, drugs that are administered intranasally, buccally or rectally are very frequently used. Their application is much easier and safer for the user. Subcutaneous infusion started to be used in the 1940s for paediatric patients to treat dehydration. It is a safe, convenient and reasonably priced method for fluid replacement and administration of some drugs. The use of subcutaneous infusion is recommended in the latest guidelines.

Key words: calculating doses, subcutaneous infusion, elastomer, buccal, intranasal, rectal.

Uvod

Med najbolj pogoste in tudi nadvse odgovorne dejavnosti medicinske sestre uvrščamo dajanje zdravil. Varo in uspešno dajanje zdravil zahteva dobršno mero spretnosti in znanj, med drugim tudi izračunavanje ustreznega odmerka zdravila (1).

Z izjemo paliativne obravnave se pri otrocih podkožnega načina vnašanja tekočin ne poslužujemo. Podkožna infuzija, ki jo uporabljamo pri zdravljenju bolečine, se je v praksi izkazala kot zelo učinkovita. Zdravljenje s podkožno infuzijo je za bolnika zelo ugodno, saj omogoča gibanje, nemoteno izvajanje življenjskih funkcij in neodvisnost od zdravstvenega osebja, s čimer izboljšuje kakovost bolnikovega življenja. Primer na je za zdravljenje bolečine v bolnišnici in tudi na domu. Odmerek zdravila prilagodimo glede na telesno težo in starost. V pediatriji uporabljamo perfuzorske črpalke in elastomerne črpalke, ki omogočajo natančno odmerjanje zdravil v zelo nizkih odmerkih.

Pri otrocih v nujnih stanjih zdravila (doma in v bolnišnici) najpogosteje dajemo bukalno, intranazalno ali rektalno. Tovrstni načini dajanja so hitri in učinkoviti ter predvsem varni.

Izračunavanje odmerkov zdravil

Varna in učinkovita uporaba zdravil v otroškem obdobju temelji na rezultatih kliničnih farmakoloških raziskav glede vpliva razvoja na biološko uporabnost in učinkovanje zdravil. Čeprav je pri otrocih klinično preizkušanje zdravil sicer izvedljivo ter celo urejeno z zakonodajo in s predpisi, zdravila pri otrocih v večini še vedno uporabljamo izkustveno (2).

Pri prilagajanju režima odmerjanja zdravila moramo upoštevati otrokovo starost, od razvoja odvisno delovanje organov, pridružene bolezni, hkratio jemanje drugih zdravil in morebitne genetske polimorfizme, ki vplivajo na

učinkovitost in razpoložljivost zdravila. Vse to omogoča individualno predpisovanje zdravil, ki je predpogoj za učinkovito in varno zdravljenje z zdravili (2).

Ustrezna koncentracija zdravila v plazmi pri otrocih temelji na odmerku, ki ga pri vsakem bolniku prilagodimo glede na telesno težo oz. površino telesa. Zaradi nezrele presnove in delovanja izločal poleg odmerka zdravila prilagodimo tudi razmik med odmerki. Včasih so odmerke za otroke opredeljevali samo glede na otrokovi starost in telesno težo, vendar s prilagajanjem odmerkov ne moremo zagotavljati optimalne plazemske koncentracije zdravila pri otrocih (2).

Ker v pediatriji ustrezne odmerke navadno določamo glede na starost, telesno težo in klinično stanje, lahko pri odmerjanju hitro pride do napak. Pri izračunavanju odmerkov uporabljamo osnovne matematične operacije, kot so seštevanje, odštevanje, množenje in deljenje, pri čemer moramo biti večji tudi pretvarjanja količin, kot so masa, volumen, čas in hitrost.

Izsledki raziskav kažejo, da so napake pri odmerjanju zdravil med najbolj pogostimi napakami pri dajanju zdravil in ne odražajo statistično pomembnih razlik v sposobnosti računanja med študenti zdravstvene nege in medicinskimi sestrami (MS) (3).

Učinkovito in varno dajanje zdravil zahteva timsko sodelovanje vseh vključenih zdravstvenih delavcev in individualno prevzemanje odgovornosti za svoje delo. Zdravila zdravnik naroči pisno: predpiše zdravilo, odmerek, pogostost dajanja oz. časovni razmik med odmerki ter način dajanja. V izogib napakam lahko medicinska sestra zahteva, da je naročilo napisano popolno, pravilno in čitljivo (3).

Izkušena medicinska sestra naj bi bila večja računanja, ki je ena ključnih kompetenc (1).

Profesionalna vloga medicinske sestre pri delitvi zdravil obsega varno rokovanje in dajanje zdravil ter vključuje tudi

odgovornost, da bolnike seznanijo z zdravili, ki jih prejema, zakaj jih prejema, ter možnimi neželenimi učinki (3).

Medicinska sestra je stalno odgovorna za pravilno in varno dajanje predpisanih zdravil v kakršni koli obliki, pri čemer upošteva pravilo "10 P", ki zagotavlja, da 1) pravi bolnik prejme 2) pravi odmerek 3) pravega zdravila v 4) pravi obliki na 5) pravilen način ob 6) pravem času v 7) pravih časovnih razdobjih v 8) predpisanem trajanju zdravljenja ter ob 9) pravilnem vrednotenju in 10) pravilnem nadaljnjem opazovanju za zagotavljanje varnosti in učinkovitosti zdravljenja. Zdravstveni delavci moramo poročati tudi o neželenih učinkih zdravil in napakah pri njihovem dajanju (3).

Obvezno moramo spoštovati predpisane odmerke in načine dajanja, sicer lahko hitro presežemo spodnjo ali zgornjo mejo terapevtskega odmerka, zaradi česar zdravljenje ni učinkovito. Napake pri izračunavanju odmerkov zdravil so lahko posledica neobvladavanja osnovnih matematičnih operacij in/ali nezmožnosti posameznika, da bi izluščil prave informacije v zvezi s problemom računanja in uporabil ustrezne računske operacije (1).

Ne glede na to, ali je nepravilen odmerek zdravila posledica nepravilnega izračuna in/ali napak v celotnem procesu dajanja zdravil, sta ogroženi klinična učinkovitost zdravila in predvsem bolnikova varnost. Primerne računske spretnosti so za medicinsko sestro bistvenega pomena, saj lahko računske napake celo ogrozijo bolnikovo življenje (1,3).

Da bi se izognili napakam pri izračunavanju odmerkov zdravil, bi bilo v učni program študentov zdravstvene nege (ZN) smiselno uvesti pouk o uporabi osnovnih računskih operacij in tovrstno znanje redno obnavljati (1).

Osnovne matematične operacije za izračunavanje odmerkov zdravil so seštevanje, odštevanje, deljenje in množenje. Temelj računanja v ZN je sklepni račun, s katerim iz znanih količin izračunamo neznano količino.

Neznano količino izračunamo z neposrednim sklepanjem ali s sklepno shemo:

$$X_1 : X_2 = Y_1 : Y_2$$

$$Y_2 = \frac{X_2}{X_1} * Y_1$$

Primer 1

Predpisani odmerek zdravila Solu Medrol je 10 mg. Uporabljamo vialo, ki vsebuje 2 ml raztopine za injiciranje ali infundiranje, v kateri je 125 mg učinkovine.

$$X_1 = 125 \text{ mg}$$

$$X_2 = 2 \text{ ml}$$

$$Y_1 = 10 \text{ mg}$$

$$Y_2 = ?$$

$$Y_2 = \frac{2 \text{ ml}}{125 \text{ mg}} * 10 \text{ mg} = 0,16 \text{ ml} * 10 = 0,16 \text{ ml}$$

S sklepnim računom si lahko pomagamo tudi pri kompleksnem in zahtevnem izračunavanju, pri katerem se neredko srečamo tudi s potrebo po pretvarjanju merskih enot.

Predpisani odmerki zdravil so namreč pogosto navedeni v različnih merskih enotah glede na osnovno enoto pripravljene zdravila in odmerki predpisane zdravila (npr. zdravilo Anaclosil kapsule 500 mg, odmerek 1,5 g). Pri računanju moramo zato poznati tudi pretvornike med posameznimi enotami.

Največkrat pretvarjamo enote za težo (maso), volumen, čas in hitrost.

Najbolj pogost pretvornik je 1000, s katerim osnovno enoto množimo ali delimo.

Primeri:

$$\mu\text{g} \rightarrow \text{mg} \rightarrow \text{g} \rightarrow \text{kg} / \mu\text{l} \rightarrow \text{ml} \rightarrow \text{l} \\ \text{delimo } (\div) \text{ s } 1000$$

$$\text{kg} \rightarrow \text{g} \rightarrow \text{mg} \rightarrow \mu\text{g} / \text{l} \rightarrow \text{ml} \rightarrow \mu\text{l} \\ \text{množimo } (*) \text{ s } 1000$$

Pri pretvarjanju enot za čas in hitrost osnovno enoto množimo ali delimo s 60:

$$\text{s} \rightarrow \text{min} \rightarrow \text{h} \quad \text{delimo } (\div) \text{ s } 60$$

$$\text{h} \rightarrow \text{min} \rightarrow \text{s} \quad \text{množimo } (*) \text{ s } 60$$

$$\text{s} \rightarrow \text{h} \quad \text{delimo } (\div) \text{ s } 3600$$

$$\text{h} \rightarrow \text{s} \quad \text{množimo } (*) \text{ s } 3600 \text{ (4).}$$

Podkožna infuzija

Prednosti podkožne infuzije so večja mobilnost bolnika, bolnikovo udobje ter enostavni in varni vzdrževanje in dajanje. Vstavitve infuzije je za bolnika tudi manj obremenjujoča. Večja je tudi ekonomičnost postopka, saj dajanje ne zahteva bivanja v bolnišnici in ne povzroča tromboflebitisa (5).

Slabosti podkožne infuzije obsegajo omejitve glede vrste tekočin in količine tekočin, edem na mestu infuzije in možnost lokalne reakcije (6).

Indikacije za podkožno infuzijo so: 1) nezmožnost zaužitja zdravila zaradi motenj požiranja, ovir v prebavilih, bolečih razjed na ustni sluznici; 2) kronična bolečina, ki zahteva stalno prisotnost zdravila v organizmu, a je zdravilo na voljo le v obliki raztopine za vbrizgavanje; 3) napredovala bolezen (zasevki), ki ne omogoča spinalne analgezije; 4) potreba po velikih odmerkih zdravila, ki jih bolnik ne more zaužiti; 5) bolečina zaradi poškodbe živčevja s potrebo po dodajanju lokalnih anestetikov; 6) aktivno zdravljenje, ki zaradi napredovanja bolezni zahteva prilaganje odmerkov zdravil; 7) terminalna faza bolezni; 8) želja bolnika in svojcev po takšnem načinu zdravljenja; ter 9) priporočilo domačega zdravnika, ki vodi bolnika na domu (7).

Priprava infuzijske raztopine

Obvezna je uporaba različnih črpalk (perfuzorji, elastomerne črpalke). Za uporabo v pediatriji so posebej primerni perfuzorji, ki omogočajo zelo natančne in majhne pretoke. Poznamo več vrst perfuzorjev ter posebne brizgalke in kasete. Predvsem pri mladostnikih uporabljamo elastomerne

črpalke, ki so se v praksi izkazale kot zelo učinkovite in enostavne za uporabo, zato jih uporabljamo zelo pogosto. V ta namen raztopino pripravijo v lekarni, sicer pa vsa zdravila pripravljamo na oddelku. Pri pripravi zdravil moramo upoštevati navodila farmacevta. Hitrost infuzije naj pri otrocih ne bi presegała 2 ml/h, priporočena hitrost v otroški onkologiji pa je 0,5–1 ml/h. Pri pripravi raztopine moramo upoštevati časovno stabilnost zdravila in kompatibilnost.

Elastomerne (balonske) črpalke so namenjene enkratni uporabi. Sestavljajo jih zaščitno ohišje in balon iz lateksa. Balon je hkrati rezervoar za zdravilno tekočino in črpalka, ki z enakomernim krčenjem kontinuirano pošilja tekočino v sistem in preko plastične kanile v podkožje. Hitrost pretoka uravnavamo s posebnim nastavkom na sistemu.

Prednosti elastomernih črpalk so majhna teža, nepotrebna energija, enostavna uporaba za bolnika in svojce, ugodna cena, varovalni mehанизem, ki preprečuje vpliv na pretok in prekoračitev odmerka ter možnost uporabe na domu.

Pomanjkljivosti elastomernih črpalk so nezmožnost vplivanja na pretok (večdnevne so uporabne samo pri ustaljenem zdravljenju) in upočasnitev pretoka ob morebitni oviri. Po polnitvi tekočine ne moremo več aspirirati iz balona, balon lahko tudi počni. Ob tem so le za enkratno uporabo.

Največkrat uporabljena zdravila za podkožno infuzijo so morfinijev klorid (Morphin), ketamin (Ketanest), metoklopramid (Reglan), 10-odstotni ksilokain, midazolam (Dormicum), deksametazon in diklofenak (Naklofen).

Zdravstvena nega bolnika pred nastavitvijo podkožne infuzije, med nastavitvijo podkožne infuzije in po njej

Poseg zahteva predhodno bolnikovo celostno pripravo, tako telesno kot psihosocialno. Pogosto so v posto-

pek vključeni tudi bolnikovi bližnji, če ob odpustu sodelujejo pri spremljanju poteka podkožne infuzije. Bolniku in svojcem moramo razložiti pomen postopka, izvedbo postopka in njegove prednosti. Naučiti jih moramo, na kaj morajo biti posebej pozorni, kako lahko nekatere nezaželene učinke preprečijo sami in kdaj morajo stopiti v stik z zdravstvenimi delavci. Za izvedbo posega moramo pridobiti bolnikovo zaupanje in izrecno dovoljenje. Telesna priprava vključuje tudi pripravo pripomočkov za izvedbo posega, ki vključujejo razkužilo za roke, alkoholne zložence, metuljček s podaljškom (21–25 G), nesterilne rokavice, infuzijski sistem, zdravilo za infuzijo, zbiralnik za ostre odpadke, okluzivni prozorni obliž ter elastomerno črpalko ali stojalo za infuzije.

Postopek je povsem enak podkožnemu vbodu, le da pri vbodu uporabimo silikonski metuljček s podaljškom (21–25 G), ki ga pričvrstimo s polprepusnim prozornim obližem. Podkožno iglo zamenjamo na 5–7 dni (8). Dosledno upoštevamo mesta dajanja podkožne infuzije. Dajanje zdravil s podkožno infuzijo je zelo primeren način zdravljenja bolečine in se v praksi izjemno dobro obnese. Bolnik dobiva zdravilo stalno, enakomerno in povsem neboleče ter je primeren način zdravljenja doma in v bolnišnici.

Podkožno iglo vstavimo v predel trebuha, prsnega koša (pod ključnico), hrbet (pod lopatico), sprednji del stegna in sprednji del nadlaktke. Izogibamo se poškodovani, vneti ali nedavno obsevani koži. Premislimo, kako bo nastavljena igla vplivala na neovirano gibanje, zlasti v sklepih, in na pregibanje telesa (9).

Vsaj eno uro po vstavitvi podkožne igle za terapijo moramo bolnika skrbno spremljati, da preverimo infuzijo ter morebitni pojav neželenih učinkov, kot so rdečina (normalno prisotna do 1 ure po vbodu), bolečina ali občutljivost na mestu vboda, znaki edema, zatekanje tekočine ob igli, tvorba abscesa, krvavitev in hematoma (10). Možni zapleti pri podkožni infuziji so lokalni edem,

lokalno vnetje na mestu vboda igle, bolečina ali neugodje na mestu infuzije, punkcija krvnih žil, kolenčenje kanile, izpad podkožne kanile in vnetje ali infiltrat na vbodnem mestu (11).

Bukalno, nazalno in rektalno dajanje zdravil

Zakon o zdravilih navaja: "Farmaceutska oblika zdravila je tista, v katero je s tehnološkimi postopki vgrajena učinkovina (učinkovine), kar omogoča njeno (njihovo) uporabnost ob upoštevanju pogojev in fizikalno-kemičnih lastnosti učinkovine ter pomožnih snovi". Učinkovina je zdravilna snov, ki ob pravilni uporabi deluje kot zdravilo. Farmaceutska oblika zdravila je oblika zdravila, v katero vgradimo določeno zdravilno učinkovino, ki ima zaradi postopka izdelave in pravilnega delovanja primene tudi pomožne snovi (12).

Bukalno dajanje

Peroralne tekočine so raztopine, emulzije ali suspenzije, ki vsebujejo eno ali več zdravilnih učinkovin v ustreznem nosilcu. Nekatere tekočine za peroralno dajanje vsebujejo zdravilno učinkovino v tekoči obliki. Peroralne tekočine lahko vsebujejo tudi konzervanse, antioksidante in druge pomožne snovi za dispergiranje, suspendiranje, zgoščevanje, emulgiranje, pufranje, močenje, solubiliziranje in stabiliziranje, snovi za vonj in okus, sladila in dovoljena barvila. Pri emulzijah lahko pride do ločitve faz, ki pa jih s stresanjem zlahka ponovno oblikujemo. Pri suspenzijah lahko nastane usedlina, ki se po stresanju takoj in popolnoma redispergira; tako ostane suspenzija stabilna bistveno dlje, s čimer omogoči pravilno odmerjanje (13). Pri odmerjanju tekočih farmacevtskih oblik vedno upoštevamo navodila proizvajalca in uporabljamo priložene odmernike (kapalke, merilne žličke, merice in brizge) (12).

Bukalna votlina je področje med licem in spodnjo dlesnijo z velikim števi-

lom drobnih krvnih žilic, ki ležijo pod površjem sluznice. Zdravilo se skozi vrh v krvni obtok in potuje proti možganom, kjer začne hitro delovati. Pri bukalnem dajanju predpripravljeni merilni brizgi odstranimo pokrovček, preverimo, ali je v brizgi predpisana količina zdravila, in pazimo, da ne pritiskamo na bat brizge, saj s tem zmanjšamo odmerek zdravila. Odstranimo zamašek na merilni brizgi. Otroku razpremo ustnice in konico merilne brizge vstavimo v bukalno votlino. S pritiskanjem bata v smeri navzdol zdravilo počasi izbrizgamo iz merilne brizge. Merilno brizgo odstranimo in nežno stiskamo otrokove ustnice, da zdravilo ne izteče iz ust.

Nazalno dajanje

Farmaceutske oblike zdravil za dajanje v nos so tekoče, poltrde ali trdne farmacevtske oblike za uporabo v nosni votlini, ki imajo sistemsko ali lokalno delovanje. Vsebujejo eno ali več zdravilnih učinkovin. Farmaceutske oblike za nos ne smejo dražiti ali drugače neugodno vplivati na nosno sluznico ali epitelne migetalkke. Vodne raztopine farmacevtskih oblik za nos so običajno izotonične. Farmaceutske oblike za nos so na voljo v večodmernih ali v enoodmernih vsebnikih in so lahko opremljene z aplikatorjem, ki preprečuje vnos kontaminantov (13). Skozi nosno sluznico lahko zdravilne učinkovine prehajajo v krvni obtok in delujejo na enega ali več notranjih organov (sistemsko delovanje) (12).

Nazalno dajanje začnemo tako, da pripravimo pravilen odmerek zdravilne učinkovine in vzamemo aplikator. Na vsakem aplikatorju je navedena prostornina mrtvega prostora, ki jo moramo upoštevati pri pripravi odmerka zdravila. Otroku vstavimo v eno nosnico aplikator in na hitro pritisnemo bat brizge, da se naredijo aerosoli. Postopek ponovimo v drugi nosnici. Pri veliki količini zdravilne učinkovine ponovimo postopek tudi v drugi nosnici. V vsako nosnico lahko otroku vbrizgamo največ 1 ml učinkovine.

Rektalno dajanje

Farmacevtske oblike zdravil za rektalno uporabo so namenjene dajanju v danko. Uporabljamo jih, če bolnik zaradi slabosti ali bruhanja zdravila ne more zaužiti, če bolnik težko požira ali sploh ne more požirati, če se želimo izogniti delovanju želodčnih sokov na zdravilno učinkovino ali če mora zdravilo učinkovati lokalno v debelem črevesu. Zdravilna učinkovina deluje lokalno v debelem črevesu ali skozi črevesno sluznico prehaja v kri (se absorbira) in po organizmu potuje do ciljnih organov (deluje sistemsko) (12).

Pri rektalnem dajanju otroka položimo na desni bok in mu pokrčimo kolena. Odstranimo pokrovček z rektiole in konico namažemo s hladilnim mazilom ali z vazelinom. Nato otroku rektiole nežno vstavimo v zadnjično odprtino in jo potisnemo do začetka širšega dela (pri otroku, mlajšem od treh let, samo do polovice). Rektiole med iztiskanjem zdravila držimo čim bolj pokončno in iztisnemo celotno vsebino. Nato jo počasi izvlečemo in jo tudi med izvlečenjem stiskamo, da se zdravilo morda ne vrne v rektiole. Otroku nato še nekaj časa stiskamo zadnjico, s čimer preprečimo iztekanje zdravila.

Svečke za rektalno uporabo so trdne, enoodmerne farmacevtske oblike. Oblika, volumen in konsistenca svečk morajo biti primerni za rektalno dajanje. Vsebujejo eno ali več zdravilnih učinkovin, dispergiranih ali raztopljenih v enostavni ali sestavljeni podlagi, ki se lahko topi ali dispergira v vodi oz. se stali pri telesni temperaturi. Po potrebi lahko dodamo pomožne snovi, kot so polnila, absorbenti, površinsko aktivne snovi, drsljivci, konzervansi ali barvila, dovoljena s predpisi. Rektalne kapsule (svečke z ovojnicjo) so trdne, enoodmerne farmacevtske oblike, podobne mehkim kapsulam z lahko drsljivo ovojnicjo. So podolgovate, gladke in enotnega zunanega videza (13).

Pri rektalnem dajanju s svečke odstranimo ovojnicjo. Če se svečka zaradi zunanjih pogojev zmečka, jo pred

vstavljanjem v danko za nekaj sekund položimo v hladno vodo. Otroka položimo na bok; eno nogo zravnamo, drugo pa upognemo. Svečko vstavimo v danko s koničastim delom naprej (prej jo lahko namažemo z mazilom ali vazelinom) in jo potisnemo čim globlje, da ne bi izpadla. Otrok naj po vstavitvi nekaj časa leži pri miru ali sedi (13).

Svečke uporabljamo cele, zato moramo obvezno izbrati pravo jakost zdravila.

Razpravljanje

Pri pediatričnih bolnikih v nujnih stnjih na domu in v bolnišnici zdravila največkrat dajemo bukalno, intranazalno ali rektalno. Ti načini dajanja so namreč splošno dostopni, hitri in učinkoviti. Dajanje zdravil v podkožni infuziji se je v pediatriji izkazalo kot nadvse uporaben način lajšanja bolečin pri bolnikih, ki zdravil ne morejo zaužiti skozi usta, in jo v tujini v zadnjih 20 letih uporabljajo izredno pogosto. Izsledki številnih raziskav potrjujejo, da je dajanje zdravil v podkožni infuziji varno, udobno, praktično in tudi cenovno ugodno, a ga kljub številnim prednostim pred intravenskim dajanjem še vedno uporabljamo zelo redko (14).

Zaključek

Delo v zdravstveni negi zahteva tudi izračunavanje ustrezne količine zdravila glede na odmerek, ki ga predpiše zdravnik. Medicinska sestra mora poznati različne farmacevtske oblike zdravil ter pravilno pripravo in ustrezno dajanje, ki so nujen pogoj varne uporabe zdravil in njihove največje učinkovitosti.

Literatura

1. McMullan M, Jones R, Lea S. Patient safety: numerical skills and drug Registered Nurses. *J Adv Nurs* 2010; 66 (Suppl 4): 109–15.
2. Kržan M. Farmakoterapija v otroškem obdobju. In: Kržišnik C, eds. *Pediatrija*. 1st ed. Ljubljana: DZS, 2014: 633–42.

3. Šmitek J. Priprava zdravil za parenteralno aplikacijo. In: Šmitek J, Krist A. *Venski pristopi, odvzemi krvi in dajanje zdravil*. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana, 2007: 109–15.
4. Dostopno na: <http://www.DosageHelp.com/HelpingNursingStudentsLearnDosageCalculation/>.
5. Ferrand S, Campbell AJ. Safe, Simple Subcutaneous fluid administration. *Br J Hosp Med* 1996; 55 (Suppl 11): 690–2.
6. Sassion M, Shvartzman P. Hypodermoclysis: An alternative infusion technique. *Am Fam Physician* 2001; 64: 1575–8.
7. Ferry M, Dordaine V, Costans T. Subcutaneous infusion or hypodermoclysis a practical approach. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 93–5.
8. Bruera E, Macdonald N. To hydrate or Not to hydrate: How Should It Be? *J Clin Oncol* 2000; 18 (Suppl 5): 1156–8.
9. Brenneis C, Bruera E, Campbell S, Cantwell P, Clark T, Chobanuk J, et al. 99 Common Questions (And more) About Palliative Care: Nurses Handbook. 2nd ed. Edmonton, Alberta Canada 2002.
10. Baron M, Fryer N, Ferdinand A, MaCartney A, Amos P, Woodley S, et al. Guidelines for the administration of subcutaneous fluids. *Subcutaneous fluids Policy* 2004: 3–16.
11. Schen R. Information from. Administration of fluid by subcutaneous infusion. *Harefuah* 1997; 132: 716–7.
12. Anon. O pravilni in varni uporabi zdravil. Slovensko farmacevtsko društvo; Sekcija farmacevtov javnih lekarn 2006: 1–31.
13. Šmid-Korbar J, Kristl J. Oficinalne farmacevtske oblike. *Med Razgl* 1999; 38: 573–88.
14. Slesak G, Schnurle JW, Kinzel E, et al. Comparison of subcutaneous and intravenous rehydration in geriatric patients: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 155–60.

Tina Sabadin, dipl. m. s., mag. zdrav. nege (kontaktna oseba / contact person)

Klinični oddelek za otroško, mladostniško in razvojno nevrologijo, Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Bohoričeva ulica 20, 1000 Ljubljana, Slovenija
E-pošta: tina.sabadin@kclj.si

Klavdija Rauter, dipl. m. s.,
Tjaša Mihelič, dipl. m. s.,
Maja Čamernik, dipl. m. s.

Služba za alergologijo, revmatologijo in klinično imunologijo, Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Slovenija

prispelo / received: 26. 4. 2019
sprejeto / accepted: 2. 5. 2019