
Strokovni članek / Scientific article

ELEKTRONSKO NAROČANJE ZDRAVIL Z INTEGRIRANO STROKOVNO BAZO ZDRAVIL IN S SISTEMOM ZA ODLOČANJE

ELECTRONIC MEDICATION ORDERING WITH INTEGRATED DRUG DATABASE AND DECISION SUPPORT SYSTEM

A. Droljc

Marand inženiring d.o.o., 1000 Ljubljana, Slovenija

IZVLEČEK

Napačno naročena zdravila in pomanjkanje informacij ob naročanju zdravil sta najpomembnejša vzroka za neželene stranske učinke zdravil. V prispevku uporabljamo termin naročanje zdravil v kontekstu celotnega procesa od predpisovanja/naročanja zdravil, izdaje zdravil in spremljanja, vse do administracije zdravil. Različne študije so pokazale, da je uporaba kliničnega informacijskega sistema (KIS), ki podpira celotni proces naročanja zdravil z integrirano strokovno bazo zdravil in s sistemom za podporo odločanju (pravočasno preverjanje, ali je bolnik alergičen na določena zdravila, opozarjanje na interakcije in kontraindikacije med zdravili ter izračunavanje ustreznih odmerkov zdravil v trenutku naročanja), učinkovita rešitev pri zmanjševanju neželenih stranskih učinkov zdravil in tudi pri standardizaciji postopkov zdravljenja. V prispevku opisujemo, kako klinični informacijski sistem podpira korake v procesu naročanja zdravil. Vsem sodelujočim v realnem času nudi ključne informacije o zdravilih in bolnikovem stanju, zdravnikom pa omogoča, da si pri naročanju pomagajo s t. i. svežnji naročil (ti so sestavljeni iz naročila zdravil, posegov, ukrepov itd. za obravnavo ali zdravljenje določene diagnosticirane bolezni) ter tako standardizira postopke dela in pomaga pri zmanjševanju neželenih stranskih učinkov zdravil.

Ključne besede: elektronsko naročanje zdravil, klinični informacijski sistem, klinični sistem za podporo odločanju, neželeni stranski učinki zdravil.

ABSTRACT

''

Key words: electronic prescribing, clinical information system, clinical decision support system, medication error, adverse drug events, medical order entry system.

UVOD

Ministrstvo za zdravje Slovenije navaja, da se klinično pomembne interakcije med zdravili pojavijo pri sedmih odstotkih bolnikov, ki jemljejo 6–10 zdravil. Pri bolnikih, ki jemljejo 16–20 zdravil, se ta odstotek dvigne na 40. Danes v Sloveniji deset ali več zdravil iz različnih skupin prejema že 24 tisoč oseb, starejših od 65 let, kar je za 81 % več kot leta 2004. Po ocenah ZZZS znašajo letni stroški hospitalizacije zaradi težav, povezanih z uporabo zdravil, ki bi jih lahko preprečili, kar 25 milijonov evrov (2).

V obdobju 1993–1998 je Ameriška agencija za prehrano in zdravila (FDA) izvajala analizo neželenih učinkov uporabe zdravil. Ugotovitve študije (3), v kateri so preučevali 5307 primerov napak pri naročanju zdravil, so sledeče:

v 9,8 % primerov je zaradi napačno naročenih/administriranih zdravil bolnik umrl; izmed njih je bilo 48,6 % bolnikov starejših od 60 let;

trije najpogostejši vzroki za smrt so nepravilni odmerek zdravila, napačno zdravilo in napačen način dajanja zdravila.

Bates et al. poročajo, da bi kar 42 % napak v procesu naročanja zdravil lahko uspešno preprečili. Do napak namreč prihaja v vseh korakih procesa – naročanju (56 %), administriranju (34 %), predpisovanju (6 %) in izdaji (4 %)(3). Posledice se odražajo v poslabšanju bolnikovega zdravstvenega stanja, večji porabi materialnih in finančnih virov ter podaljšanju procesa zdravljenja.

Zdravljenje otrok je za zdravnike še bolj zahtevno kot zdravljenje odraslih, saj se pri otrocih pojavljajo

specifične bolezni, ki jih pri odraslih ni. Otroci so tudi bolj dovzetni za neželene stranske učinke zdravil. Pediatrični zdravniki morajo zato pri naročanju zdravil upoštevati še starostne skupine bolnikov – prezgodaj rojeni otroci, novorojenčki, dojenčki, malčki, otroci in mladostniki (4). Tri ključne strategije, s katerimi bi lahko zmanjšali napake pri naročanju zdravil za otroke, so (4):

- boljša komunikacija med sodelujočimi zdravniki, medicinskimi sestrami in farmacevti bi lahko preprečila 75,5 % napak v procesu naročanja zdravil;
- uvedba t. i. *unit-based* načina izdajanja in administracije zdravil ter sodelovanje farmacevta pri vizitah bi lahko preprečila 81,3 % napak v procesu naročanja zdravil;
- uporaba kliničnega informacijskega sistema z vgrajeno elektronsko strokovno bazo zdravil kot osnovo za podporo odločanju pri naročanju zdravil bi lahko preprečila 72,7 % napak v procesu naročanja zdravil.

Z rednim sledenjem in uvajanjem novih priporočil, smernic in standardov v proces naročanja zdravil lahko zmanjšamo ali do neke mere celo odpravimo določena tveganja, ki so povezana z neželenimi stranskimi učinki zdravil (5). S tem področjem se med drugimi ukvarja ISMP (angl. *Institute for Safe Medication Practice*), ki predlaga uvedbo desetih ključnih elementov, ki bistveno vplivajo na izboljšanje procesa naročanja zdravil (5).

Zdravstvene ustanove po svetu namenjajo veliko sredstev in energije zmanjševanju napak v procesu naročanja zdravil. Čeprav so naročena zdravila za bolnika v veliki večini varna in učinkovita, pa do napak vseeno prihaja (4). Te niso toliko posledica napak posameznikov, temveč napačnih ali slabo prilagojenih procesov in razmer, ki sodelujočim

onemogočajo, da bi napake pravočasno zaznali in jih odpravili (4). Prav k prenovi in standardizaciji procesov lahko veliko doprinese in pomaga ustrezna informatizacija in uporaba integrirane strokovne baze zdravil ter sistem za podporo odločanju (4).

INFORMACIJSKA PODPORA PROCESA NAROČANJA ZDRAVIL

V procesu naročanja zdravil sodelujejo različni strokovnjaki (zdravniki, medicinske sestre, farmacevti ipd.), ki morajo med seboj komunicirati ter učinkovito uporabljati svoje znanje in obsežno dokumentacijo, povezano z zdravili in bolnikom. Veliko napak pri naročanju zdravil se zgodi zaradi kompleksnega postopka od naročanja do izdaje zdravil, izmenjave informacij med različnimi akterji, kot tudi velikega števila zdravnikov, medicinskih sester in drugih strokovnjakov, ki sodelujejo pri zdravljenju in obravnavi bolnika (4).

Cilj informatizacije procesa naročanja zdravil je namreč zmanjšanje števila napak in neželenih stranskih učinkov. Informatizacija proces poenostavlja, standardizira, olajša komunikacijo, obveščanje in izmenjavo podatkov ter bistveno zmanjša potrebo po tem, da se pri naročanju zanašamo le na svoje znanje in spomin (4). Kakovosten klinični informacijski sistem uporabnikom omogoča (4):

- odpravo napak, ki so posledica neberljivih in pomanjkljivih pisnih navodil;
- sprotno preverjanje ustreznosti odmerka zdravila, pogostosti in načina dajanja zdravila, administracije ipd., sistem za podporo procesu naročanja zdravil pa mora upoštevati tudi posebnosti pediatričnih bolnikov;
- pomoč pri določanju odmerka in pogostosti odmerjanja (glede na težo, starost in diagnozo bolnika) z uporabo različnih kalkulatorjev s povezavo med strokovno bazo zdravil in bolnikovim elektronskim kartonom;
- enkratno in kumulativno omejitev odmerka;

- omejitev pri odmerjanju posamezne učinkovine ob upoštevanju podatka o vseh naročenih zdravilih za določenega bolnika;
- nekompatibilnosti intravenskih zdravil;
- sprotni nadzor in opozarjanje na bolnikove morebitne alergije in interakcije med zdravili;
- elektronsko beleženje podrobnosti o administraciji zdravil;
- takojšnje posredovanje naročil vsem udeležencem v procesu (farmacevtu, medicinski sestri, zdravniku);
- povezavo z drugimi podatki v bolnikovem elektronskem kartonu, kot so laboratorijski izvidi, vitalni znaki, idr., ki omogočajo enostavno izvajanje analiz in primerjav.

Informatizacija pa prinaša tudi dodatna tveganja, ki jih mora klinični informacijski sistem ustrezno obravnavati in v čim večji meri tudi odpraviti (4):

- izbira napačnega bolnika, ki jo odpravimo z jasno identifikacijo bolnika na vseh zaslonih maskah in vsebuje različne parametre, kot so priimek, starost, spol, datum rojstva, enolični identifikator ipd.;
- napačna opozorila pri naročanju zdravil, zato kot osnovo za generiranje opozoril uporabljamo le priznane in potrjene strokovne baze zdravil;
- izbira napačnega zdravila iz elektronskega seznama; problem rešimo s pomočjo načela tall-man, s katerim se izognemo izbiri napačnega zdravila v primerih, ko so si imena zdravil zelo podobna; koncept tall-man praviloma problem napačne izbire zdravila zaradi podobnega imena praviloma uspešno odpravi (4) (primer izpisa na zaslonu: hydrOKYZine in hydrALAZINE).

Da bi zagotovili pravilno in kakovostno uporabo kliničnega informacijskega sistema, moramo ob uvedbi logičnih kontrol, ki preprečujejo zgoraj naštetih napake, poskrbeti tudi za usposabljanje sodelujočih za delo s KIS in tako izboljšati informacijsko pismenost, ki je ključna za učinkovito in varno uporabo KIS v procesu naročanja zdravil (4).

PREDSTAVITEV REŠITVE ZA INFORMATIZACIJO PROCESA DELA Z ZDRAVILI

Proces naročanja zdravil običajno poteka v štirih korakih. To so:

- naročanje;
- izdaja;
- administracija;
- spremljanje.

Klinični informacijski sistem mora podpirati vse štiri korake, vsebovati strokovno bazo zdravil s podporo odločanju ter olajšati komunikacijo med vsemi sodelujočimi v procesu zdravljenja bolnika.

Naročanje

V fazi naročanja mora imeti zdravnik možnost enostavnega iskanja zdravil po različnih merilih, možnost, da prilagodi zdravljenje, ter vpogled v podrobnosti posameznega zdravila (SmPC). Ves čas mora biti jasno razvidno, za katerega bolnika

zdravnik naroča zdravila, na voljo pa mora imeti tudi osnovne bolnikove podatke, kot so starost, teža, spol, alergije, diagnoze ipd.

Dober klinični informacijski sistem s podporo za elektronsko naročanje zdravil omogoča:

- integracijo s strokovno bazo zdravil;
- možnost iskanja po generičnih in tudi zaščitenih imenih zdravil;
- prikaz samo veljavnega odmerka za izbrano zdravilo;
- uporabo kalkulatorjev, ki ob upoštevanju bolnikovih parametrov, kot so teža, starost, spol, alergije in diagnoze, zdravniku pomagajo pri določanju ustreznega odmerka zdravila in pogostosti dajanja zdravila, opozarjajo pa ga tudi na največji in najmanjši priporočljivi odmerek pri posameznem bolniku;
- sprotno preverjanje interakcij med zdravili;
- sprotno preverjanje kontraindikacij;
- sprotno preverjanje, ali se zdravljenja morebiti podvajajo;

Slika1. Obrazec za naročanje zdravil.

Figure 1. Electronic form for ordering drugs.

- sprotno opozarjanje na bolnikove alergije;
- možnost naročanja preko predhodno oblikovanega svežnja preiskav.

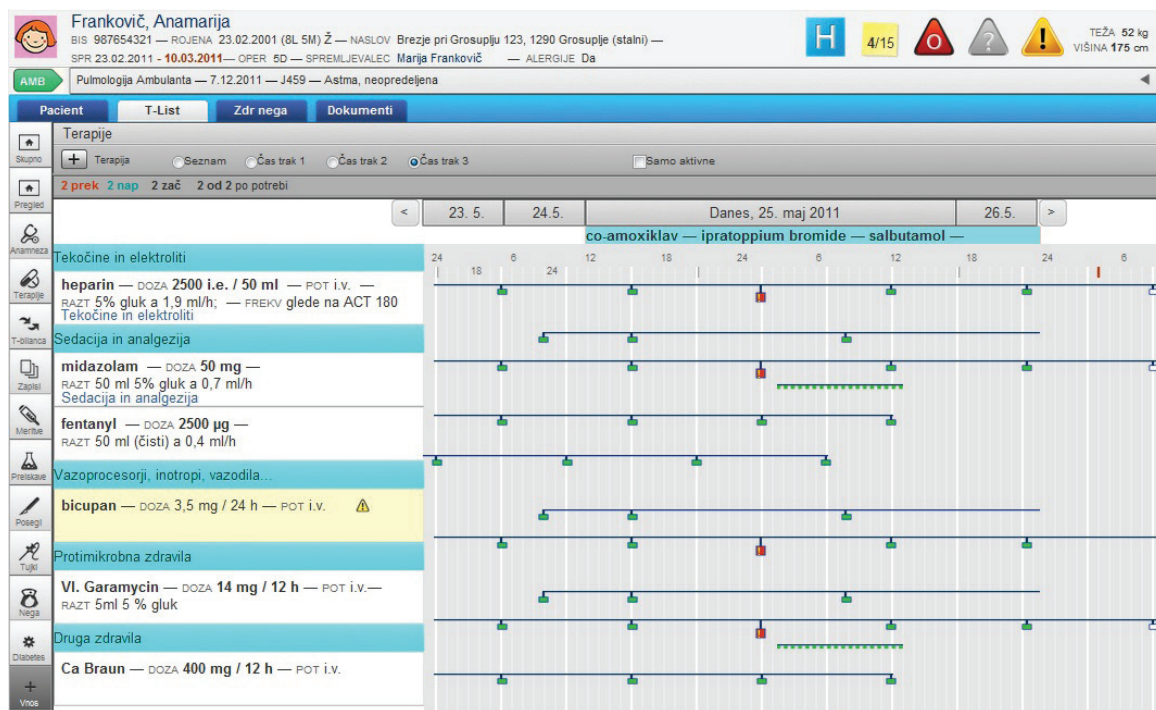
Izdaja

Poenostavitev postopka izdaje zdravil in zmanjševanje napak pri izdaji zdravil lahko uspešno zagotovimo z integracijo kliničnega informacijskega sistema, ki ga zdravniki uporabljajo za oblikovanje naročil z lekarniškimi informacijskim sistemom. Takšna integracija odpravlja ročno pisanje naročil, zmanjšuje napake zaradi nečitljivosti naročil, omogoča tiskanje črtnih kod za izdana zdravila in odpravlja prepisovanje. Prav tako je integracija z lekarniškimi informacijskim sistemom nujno

potrebna pri uvedbi t. i. *unit-dose* sistema priprave in izdaje zdravil.

Administracija

Ključnega pomena je, da ima medicinska sestra v kliničnem informacijskem sistemu na voljo vse informacije, ki ji omogočajo administracijo pravega zdravila za pravega bolnika na pravilen način in ob pravem času (4). Sistem mora omogočati tudi delo s črtnimi kodami. Z obrazca naj bo razviden seznam zdravil, ki morajo biti administrirana bolniku, in hkrati tudi časovnica, ki medicinski sestri omogoča, da za vsako opravljeno (uspešno ali neuspešno) administracijo zabeleži podrobnosti (čas, opomba, akcija).



Slika2. Obrazec za pregled nad naročenimi zdravili.

Figure 2. Timeline view of ordered drugs.

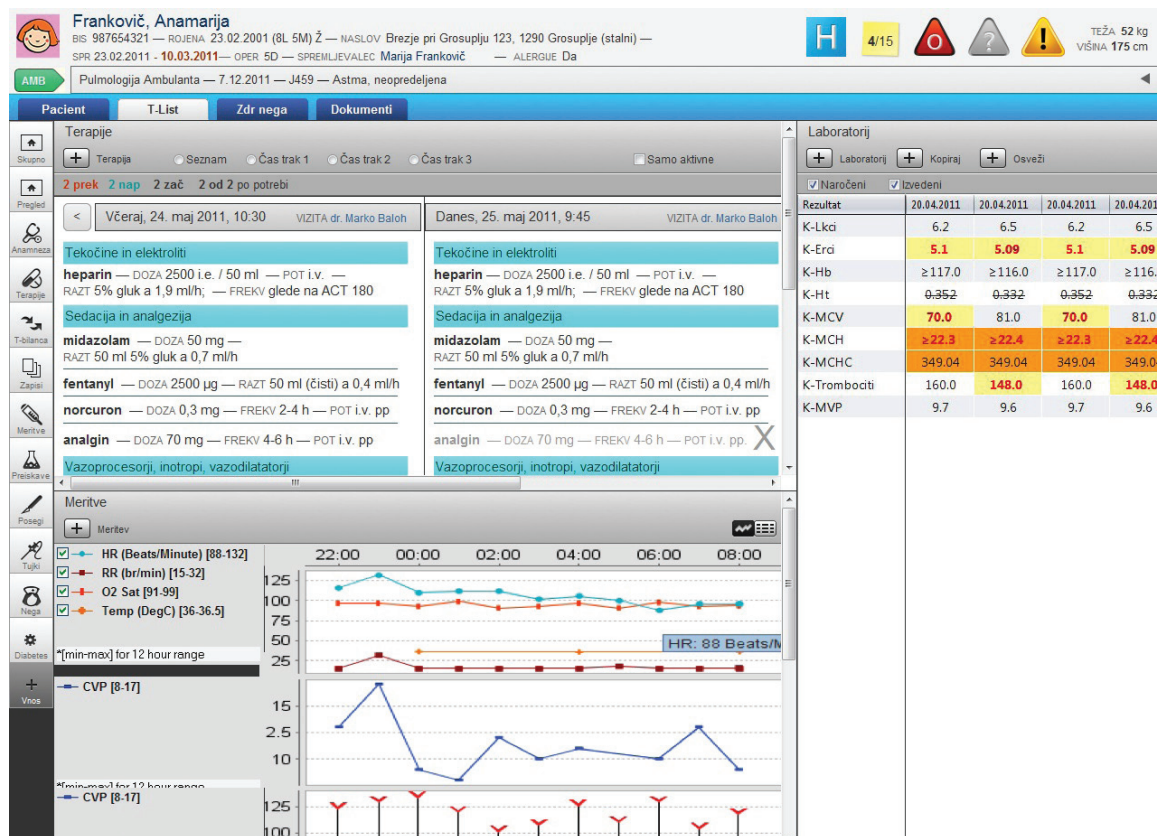
Spremljanje

V fazi spremljanja mora imeti zdravnik imeti vpogled v bolnikovo zdravstveno stanje in v seznam

trenutno aktivnih in že ukinjenih zdravil. Sistem mora zdravniku omogočati enostavno spreminjanje in prilagajanje trenutnega načina zdravljenja, spremljanje bolnikovih odzivov na trenutni način zdravljenja,

bolnikove vitalne znake in laboratorijske izvide ter enostaven dostop do celotne bolnikove dokumentacije. Po drugi strani mora biti iz sistema jasno razvidno,

ali je zdravljenje v celoti administrirano bolniku na predvideni način, ter zdravila, ki jih za administracijo bolniku načrtujemo v kratkem.



Slika 3. Obrazec za spremljanje učinkovitosti naročenega zdravljenja.

Figure 3. Electronic form for monitoring patient status.

V fazi spremljanja je ključnega pomena tudi uspešno komuniciranje med zdravniki ter med zdravniki ter medicinskimi sestrami (5). Klinični informacijski sistem mora zato zagotavljati tudi rešitve na mobilnih napravah, ki vse sodelujoče pravočasno obveščajo o ključnih dogodkih in jim omogočajo mobilno dostopanje do bolnikovih podatkov.

ZAKLJUČEK

Rezultati raziskav in različnih statističnih kazalcev kažejo, da v procesu naročanja zdravil pogosto prihaja do napak. Vzrokov zanje pa ne gre iskati pri

posameznikih, temveč v trenutno vzpostavljenih procesih in organizaciji dela. Poudariti moramo tudi, da se bolnikova dokumentacija dopolnjuje in spreminja prav vsak dan, hkrati pa se nenehno soočamo tudi z novimi zdravili in medicinskimi spoznanji. Praktično nemogoče je, da bi zdravniki uspeli popolnoma sproti slediti vsem spremembam in novostim. Tudi upoštevanje različnih parametrov, ki lahko vplivajo na potek zdravljenja, je zelo zahtevno in zamudno opravilo. Doba informatike nam zato narekuje, da izkoristimo prednosti informacijsko-telekomunikacijskih rešitev pri vsakodnevnem delu medicinskega osebja. Različne študije so pokazale, da lahko z uvedbo kliničnega



Slika 4. Mobilna aplikacija za spremljanje bolnikovega stanja.

Figure 4. Mobile application enabling clinicians to follow patient status even when not on the ward.

informacijskega sistema z integrirano strokovno bazo zdravil in s sistemom za podporo odločanju bistveno zmanjšamo število neželenih učinkov zaradi napačno naročenih in administriranih zdravil.

LITERATURA

1. An XML Model That Enables the Development of Complex Order Sets by Clinical Experts - Guilherme Del Fiol, Roberto A. Rocha, Member, IEEE, Richard L. Bradshaw, Nathan C. Hulse, and Lorrie K. Roemer
2. Andreja Rebernik. Za zdravila na recept smo porabili 474,3 milijona evrov. (citirano 24.oktobra 2011). Dosegljivo na: URL:<http://www.siol.net/novice/zdravje/2011/09/uporabazdravil.aspx>.
3. Anon. MedicationSafety, Practice guidelines and tools, Ministry of health Singapore, Pharmacy board Singapore. 2006.
4. Michael R. Cohen. Medication Error. In: Chapter 17 – Preventing medication errors in pediatric and neonatal patients
5. Anon. What are the “ten key elements” of the medication-use system?. (citirano 24.oktobra 2011). Dosegljivo na: URL:http://www.ismp.org/faq.asp#Question_3

PRIPOROČENA LITERATURA

1. Bates DW, Cullen D, Laird N. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events: implications for prevention. *J Amer Med Assoc* 1995; 274: 29-34.
2. Lesar TS, Lomaestro BM, Pohl H. Medication prescribing errors in a teaching hospital: a 9-year experience. *Arch Intern Med* 1997; 157: 1569-76.
3. Kaushal R, Shojania KG, Bates DW. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: a systematic review," *Arch Intern Med* 2003; 163: 1409-16.
4. *To Err is Human: Building a Safer Health System*. Washington, DC: Inst. Medicine, Nat. Academy Press, 1999.
5. Ahmad A, Teater P, Bentley T et al. Key attributes of a successful physician order entry system implementation in a multihospital environment. *J Amer Med Inform Assoc* 2002; 9: 16-24.
6. Stablein D, Drazen E. Getting the most out of CPOE. *Healthcar eInformatic sOnline*
7. Schroeder CG, Pierpaoli PG. Direct order entry by physicians in a computerized hospital information system. *Amer J Hosp Pharm* 1986; 43: 355-9.
8. Ash J, Stavri PZ, Kuperman GJ. A consensus statement on considerations for a successful CPOE implementation. *J Amer Med Inform Assoc* 2003; 10: 229-34, 2003.
9. Lee F, Teich JM, Spurr CD et al. Implementation of physician order entry: user satisfaction and self-reported usage patterns. *J Amer Med Inform Assoc* 1996; 3: 42-5.
10. Jerome A, Osheroff MD. *Improving Medication Use and Outcomes With Clinical Decision Support: Step-By-Step Guide (Himss Clinical Decision Support Guidebook)* (Paperback - Nov 15, 2009)

Kontaktna oseba/Contact person:

Anže Droljc univ. dipl. inž. rač. in inf.
Marand inženiring d.o.o.,
Koprska 100,
1000 Ljubljana

Prispelo/Received:
Sprejeto/Accepted: