

ZALIHE ANTIDOTA U HITNOM PRIJMU I BOLNICAMA: KOJI, KOLIKO, ZAŠTO I KADA?

JASMIN HAMZIĆ, BOJANA RADULOVIĆ, NATAŠA MANDIĆ i IVAN GORNIK

Klinički bolnički centar Zagreb, Objedinjeni hitni bolnički prijam, Zagreb, Hrvatska

U Hrvatskoj ne postoji razvijena subspecijalizacija iz kliničke toksikologije, a samim time nije razvijena ni strategija ni mreža toksikoloških centara. Činjenica je da se u svakodnevnom radu susrećemo s otrovanjima, a postoji nejednaka dostupnost antidotima u hitnim prijemima ili centralnim bolničkim ljekarnama. Svrha ovog preglednog članka je upoznavanje s literaturom o dostupnosti antidota u akutnim bolnicama, vremenske i količinske, ali i vlastitih iskustava o izgradnji takve prakse u OHBP-u KBC-a Zagreb, a s nadom da će u budućnosti postojati strategija koja će dati preporuke o tome koje antidote moramo imati uvijek u hitnom prijmu, kada ih dajemo, u kojim dozama, i kakve zalihe bolnice moraju uvijek imati u centralnim ljekarnama.

KLJUČNE RIJEČI: antidoti, hitni prijam, toksikologija

ADRESA ZA DOPISIVANJE: Jasmin Hamzić, dr. med.
Objedinjeni hitni bolnički prijam
Klinički bolnički centar Zagreb
Kišpatićeva 12
10 000 Zagreb, Hrvatska
Tel: +385(1)2367420.
E-pošta: j_hamzic@hotmail.com

Antidoti su važno oružje u liječenju otrovanja u akutnim stanjima (1). Od ranije je iz velikih međunarodnih studija poznato da su zalihe antidota u hitnim prijemima/bolnicama neodgovarajuće (2), a njihova dostupnost je i u Hrvatskoj nejednaka. Čak i unutar velikih bolnica ne postoji lokalna strategija ni plan o korištenju antidota i njihovim zalihama. U našoj bolnici od nedavno postoji određena zalih antidota, koja se trenutno nadopunjuje u dogovoru s administracijom bolnice i s Centralnom bolničkom ljekarnom, te jedinica intenzivnog liječenja. Važnost ovog preglednog članka je da skrene pozornost na ovaj problem, te da je prije svega potrebna anketa o dostupnosti antidota u bolnicama, a nakon toga i strategija o tome koji antidoti moraju biti dostupni i u kojim količinama. Primjena antidota pacijentima ponekad veoma ovisi o vremenu kao kod otrovanja cijanidima, kada se antidot (cijankobalamin) mora dati što prije, čak i prije sve ostale suportivne terapije, prije nego dođe do nastupa ireverzibilnih oštećenja na razini stanice (1). U 2017. godini je u SAD prijavljeno preko 2 milijuna slučajeva otrovanja (3), a u preko 200 000 slučajeva se koristio specifični antidot. Mortalitet kod otrovanja lijekovima u SAD-u

je 19,8 na 100 000 pacijenata (63 632 smrtna slučaja, a u razdoblju od 20 godina se taj broj 3 puta povećao (6). Postoji velika vjerojatnost da je broj smrtnih slučajeva otrovanja puno veći (7), a ta sumnja vjerojatno vrijedi i za Hrvatsku. Sama učinkovitost pojedinih antidota je znanstveno dokazana, ali postoji mali broj studija koje se bave vremenom do primjene samog antidota, a kao što je rečeno ranije, korištenje antidota je u pojedinim slučajevima zaista vremenski osjetljivo (1). Isto je tako nejasno zašto postoje problemi u dostupnosti antidota (4,5), a neki od mogućih razloga su sljedeći: nedostatak edukacije, nedostatak svijesti o važnosti toksikologije, mali broj pacijenata s otrovanjima, nemogućnost nabave lijeka za hitni prijam ili centralnu ljekarnu, visoka cijena antidota, promjena formulacije ili proizvođača antidota, kratki rokovi trajanja i slično.

Dart i suradnici (1) su članovi ekspertne skupine koja je napisala smjernice o zalihama antidota u SAD-u, a te smjernice su bile osnova i za mnoge druge ekspertne skupine u ostalim zemljama svijeta. U ovom preglednom članku će najveći naglasak upravo biti na tom radu, ali su prikazane i smjernice iz drugih zemalja.

U rad ekspertne skupine (1) uključeni su stručnjaci iz različitih kliničkih polja (hitna medicina, pedijatrija, hematologija/onkologija, klinička farmacija, klinička toksikologija, intenzivna medicina, izvanbolnička hitna medicinska služba, centar za otrovanja, javno zdravstvo i administracija bolnice). Same preporuke su razvijane u dvije faze, kao što preporuča i ACEP (*American College of Emergency Physicians*). U prvoj fazi su se pojedinačno ispitivali svi antidoti, i to standardiziranim proučavanjem znanstvenih radova nakon čega je svaki izvještaj o dokazima vezanim za određeni antidot bio nezavisno ocijenjen. U drugoj se je fazi prezentirala pojedinačna procjena ekspertnoj skupini, koja je na temelju toga donijela zaključak i konačne preporuke vezane za dostupnost antidota u hitnim primjovima akutnih bolnica u SAD-u. Druga faza je odgovarala na jednostavna pitanja koja su trebala biti pokrivena u prvoj fazi, a to su:

- Je li antidot učinkovit?
- Nadmašuje li korist uporabe antidota potencijalni rizik?
- Je li važno vrijeme davanja antidota? (mora li antidot biti odmah dostupan u hitnom prijmu ili može biti dostupan u bolnici unutar 60 minuta?)
- Koliko je antidota potrebno za liječenje osobe od 100 kg (sveukupno liječenje, u trajanju od 8 do 24 sata)?

Na temelju ove procjene donesene su preporuke o 44 antidota koji moraju biti dostupni u američkim bolnicama. Budući da postoje razlike u određenim vrstama otrovanja i određenim toksičnim životinjskim ili biljnim vrstama koje su postoje u SAD-u, za potrebe ovog

rada ta je lista prilagođena hrvatskim uvjetima, a prikazana je u tablici 1. U tablici 2 prikazana je trenutna dostupnost antidota u hitnom prijmu KBC-a Zagreb. U radu američkih autora odabrano je, na temelju analize 2447 zadovoljavajućih članaka, 44 antidota koji moraju biti dostupni u bolnicama, od čega 23 antidota moraju biti dostupna odmah, a prilagođeno za lijekove i uvjete u Hrvatskoj i Europskoj uniji radi se o 34 antidota. Od ta 34 antidota, u hitnom prijmu KBC-a Zagreb trenutno su dostupna 26 antidota. Ovakvi podatci, iako zabrinjavajući, u skladu su s velikim radovima iz drugih zemalja, te ukazuju na potrebu promjene i donošenja strategije. Isto tako, od 26 antidota koji su navedeni u tablici, većina ih je stalno dostupna u hitnom prijmu, iako to vjerojatno isto nije potrebno. Razumije se da su neki antidoti, poput onih kod otrovanja cijanidima, digitalisom ili opioidima izrazito ovisni o vremenu i moraju se upotrijebiti prije nego nastupe ireverzibilne ozljede. Neki antidoti moraju biti dostupni unutar jednog sata i biti u zalihi u centralnim ljekarnama. U radu američkih autora 8 antidota mora biti dostupno u razdoblju duljem od jednog sata, što bi, ako uzmemo u obzir strukturu zdravstvenog sustava u Zagrebu, značilo da bi morala postojati jedna bolnica koja bi ove lijekove imala i koja bi ih distribuirala u druge bolnice. Ovakav logičan slijed dostupnosti lijekova izrazito smanjuje troškove unutar zdravstvenog sustava, za hitne primjove, ali i za same bolnice. U nekim otrovanjima postoje dva antidota koji se mogu davati pacijentima, kao što je kod otrovanja toksičnim alkoholima (antidoti fomepizol i etanol), ili kod predoziranja varfarinom (3-PCC ili 4-PCC), te je američka radna skupina i za ovakve neodumice odabrala lijek koji je učinkovitiji, dulje traje, lakše se primjenjuje i slično (1).

Tablica 1. Preporuke o zalihamu antidota (1).

Antidot	Indikacija – otrovanje	Snaga dokaza			Preporuka ekspertne skupine			Potrebna količina za	
		Je li lijek učinkovit?	Je li korisnost veća od štete?	Je li vrijeme važan faktor?	Mora li biti u bolnici?	Dostupan unutar 60 min?	Dostupan odmah	8h	24h
Acetilcistein IV	Paracetamol	I	I	I	Da	Da	Ne	22g	30g
Antivenom za europske zmijske									
Atropin	Organofosfati, bojni otrovi, karbamati	II	II	II	Da	Da	Da	45mg	165mg
Kalcij-klorid	Blokatori kalcijevih kanala, fluoridi	III	III	III	Da	Da	Da	10g	10g
Kalcij-glukonat	Blokatori kalcijevih kanala, fluoridi	III	III	III	Da	Da	Da	30g	30g
Kalcij-dinatrij-EDTA	Olovo	II	II	II	Da	Da	Ne	0,75g	2,25g
Ciproheptadin	Serotoninska toksičnost	III	III	III	Da	Ne	Ne	20mg	36mg
Dantrolen	Maligna hipertermija	II	II	II	Da	Da	Da	800mg	2000mg
Deferoksamin	Otrovanje željezom	I	I	I	Da	Da	Ne	12g	36g
Glukoza (50%)	Hipoglikemija	I	II	II	Da	Da	Da	250g	250g
Digoksin FAB	Digitalis	II	II	II	Da	Da	Da	15amp	15amp
Dimerkaprol(BAL)	Arsen, živa	II	II	II	Da	Da	Ne	800mg	2,4g

Etanol	Toksični alkoholi	II	II	II	Da	Da	Ne	180g	360g
Fomepizol	Toksični alkoholi	II	II	III	Da	Da	Ne	1,5g	4,5g
Flumazenil	Benzodiazepini	I	I	I	Da	Da	Da	6mg	12mg
Glukagon	Beta-bokatori, blokatori kalcijevih kanala	III	II	III	Da	Da	Da	90mg	250mg
Hidroksikobalamin	Cijanidi	II	II	II	Da	Da	Da	10g	10g
Idarucizumab	Dabigatran	II	I	II	Da	Da	Da	5g	5g
Lipidna emulzija	Lokalni anestetici, druge indikacije	III	III	III	Da	Da	Da	1250ml	1250ml
Leukovorin	Metanol, MTX	II	II	II	Da	Da	Ne	300mg	1g
Levokarnitin	Valproična kiselina	II	II	II	Da	Da	Ne	9g	15g
Metilensko modriilo	Methemoglobinemija	II	II	II	Da	Da	Da	400mg	600mg
Nalokson	Opioidi	I	I	I	Da	Da	Da	20mg	40mg
Okstretid	Sulfonilureja	I	I	I	Da	Da	Ne	75mcg	225mcg
Fizostigmin	Antikolinergički sindrom	I	II	III	Da	Da	Da	4mg	4mg
Fitonadion (vitamin K1)	Reverzija varfarina	I	I	II	Da	Da	Da	50mg	100mg
Kalij-jodid	Zaštita štitne žlijezde od radioaktivnog joda	I	I	II	Da	Da	Da	130mg	130mg
Pralidoksim	Organofosfati	I	I	II	Da	Da	Ne	7g	18g
Protamin	Heparin ili niskomolekularni-heparini	I-III		II-III	Da	Da	Da	400mg	1,2g
4-F PCC	Reverzija antikoagulantog učinka varfarina	I	I	II	Da	Da	Da	5000IU	5000IU
APCC		II	II	II	Ne	N/A	N/A	N/A	N/A
Piridoksin	Izoniazid	III	III	III	Da	Da	Da	8g	24g
Na-bikarbonat	Blokatori Na kanala	II-III	II-III	III	Da	Da	Da	63g	84g
Tiamin	Etilen-glikol	I-III	II-III	III	Da	Da	Da	500mg	1,5g

U zaključku ovog rada naglašeno je da u mnogim zdravstvenim sustavima postoje problemi zaliha antidota (8,9). Nacionalne smjernice možda nisu dobra opcija za velike zemlje poput Južne Koreje, Kanade, ili SAD-a, ali bi mogle pomoći u razvoju sustava zaliha antidota u Hrvatskoj, uzimajući u obzir regionalne različitosti između centara. Dominantno se to odnosi na dostupnost antidota za industrijska otrovanja u industrijskim dijelovima zemlje, otrovanja vezana za poljoprivredne dijelove zemlje, ili ako postoje određene otrovne vrste poput, npr. zmija u pojedinim dijelovima država, a zatim i posebne regije bi trebale procijeniti rizik za otrovanja i sukladno tome promijeniti svoj pristup, shvaćanje, dostupnost antidota, ovisno o individualnim situacijama. Iako se u većini studija cijena antidota spominje kao potencijalni problem u sustavu razvoja zaliha antidota, američki autori ne smatraju da cijena antidota nije nešto čime bi se ekspertna skupina trebala baviti, dominantno zbog različitih cijena za lijekove koje bolnice sklapaju s drogerijama. U Hrvatskoj ne postoji takva praksa, a nažalost, cijena antidota je nešto što svaka odgovorna administracija bolnice mora uzeti u obzir.

Iz tog razloga, u razvoju zaliha antidota u našoj bolnici u obzir smo uzeli i cijenu za minimalnu zalihu lijekova koje bi hitni prijam ili centralna ljekarna morao imati, što se vidi iz tablice 2, a radi se o cijeni od oko 30 000 kuna. Iznos je vjerojatno potencijalno i veći, pogotovo ako se uzmu podaci iz tablice 1. o količini antidota za 24 sata liječenja jednog pacijenta, ali mi smatramo da se i dalje radi o troškovima koji ne bi trebali biti problem za jedan hitni prijam ili bolnicu općenito, pogotovo ako ih uspoređujemo sa svim drugim troškovima unutar jednog bolničkog sustava. U kanadskoj studiji o razvoju smjernica za zalihe antidota zapaženo je da su bolnice imale i prevelike zalihe antidota, što je dovelo do većih troškova, ali i do većeg otpisa lijekova zbog roka trajanja (9), a ne treba zaboraviti da ovo nosi i dodatne troškove za bolnicu zbog zbrinjavanja lijekova kao otpada.

Tablica 2. Zalihe antidota u hitnom prijmu KBC-a Zagreb, interni dokument

Antidot	Doza	Potreba u hitnom prijmu	otrovanje	Cijena
Acetilcistein	150mg/kg IV/60min, pa 50mg/kg IV/4h pa 100mg/kg/16h	6 bočica u hitnom prijmu	Paracetamol/gljive	2000kn
Aktivni ugljen	50-100g PO	Da, veća količina	Razni otrovi/unutar 1h	250kn
Kalcijev klorid	10 mL IV	Da	Otrovanje sa CBB	132 kn
Kalcijev glukonat	10-30 mL IV	Da	Otrovanje sa CBB	90 kn
Deferoksamin	2 g IM ili 15 mg/kg/h IV (maks.doza 6-8g/24h)	5 ampula u hitnom prijmu (5x2g)	Željezo	250 kn
Glukoza	1 g/kg IV	Da, veća količina	Inzulin/antidijabetici	80 kn
10% etanol	10 mL/kg IV/30 min, pa 1,2 mL/kg/h	Da, magistralni pripravak	Etilen-glikol I metanol	Magistralni pripravak
Fomepizol	15 mg/kg IV, pa 10 mg/kg svakih 12 h	2 ampule	Etilen-glikol I metanol	4200 kn
Flumazenil	0,2 mg IV	Da, veća količina	Benzodiazepini	620 kn
Glukagon	3-10 mg IV	5 ampula po 1 mg	CBB I BB	520 kn
Hidroksikobalamin	5 g IV/30 min, do 3x	1 pakiranje	Cijanid	5,5000 kn
IV lipidna emulzija, 20%	100 mL bolus/1 min, pa 400 mg/4min	Da, pakiranje od 100 L 500ml	Lokalni anestetici, CBB, BB	300 kn
Idarucizumab	5 IV	Da, jedno pakiranje	Dabigatran	6,675 kn
Metilensko modriilo	1-2 mg/kg IV	Da, 10 ampula	Nitriti, sulfonamidi	6500 kn
Oktreotid	50-100 mcg SC svakih 6h	Da, 3 ampule po 100 mccg	PO antidijabetici	110 kn
Nalokson	0,4-2 mg IV	Da, veća količina	Opijati	250 kn
Fizostigmin	0,5-2 mg IV/5 min	Da, 3 doze lijeka	Anitkolinergici	360 kn
Pralidoksim	1-2 g IV /5min pa 500 mg/h infuzija	10 ampula	Kolinergici	1500 kn
Protamin	25-50 mg IV	Da, ali mala količina, 4 ampule	Heparin	100 kn
Piridoksin	5g IV	Da, 10 ampula	Izoniazid, Gyromitra	50 kn
NaHCO ₃	1-2 mmol/kg IV bolus pa 1-2 mmol/kg/h infuzija	Da, veća količina	Blokatori Na kanala, alkalinizacija urina	100k n
Tiamin	100 mg IV	Da, 5 ampula po 100 mg	Wernickov sindrom	50 kn
Vitamin K1	Do 20 mg/d PO	Da, veća količina	Antikoagulantni rodenticidi	40 kn
Ca-Na-EDTA	25-75mg/kg/24 h, ovisno o KS	8-10 ampula	Olovo	5000 kn
BAL (dimerkaprol)	Ne zna se	Da	Živa, arsen, zlato, olovo	Nepoznato
Antivenom za zmije u EU	?	?	?	Čeka se upute EMA

Zaključno, u radu Darta i sur. (1) vidljivo je da smjernice i preporuke ekspertne skupine ne mogu postati standardni operativni postupak. Svaka bolnica ima jedinstvene socijalne, političke i geografske značajke koje određuju zalihe antidota. Međutim, kao što su i druge zemlje već razvile pojedinačne smjernice, ovakve smjernice su potrebne i u Hrvatskoj, jer je iz osobnih iskustava vidljivo da bolnice nisu dobro pripremljene za obradu i liječenje toksikoloških pacijenata.

Kao što je već naglašeno, i druge zemlje su razvijale sustave zaliha antidota, pogotovo u zadnjih 10 godina, porastom terorističkih prijetnji u svijetu. Studija koju su proveli Mansour i sur. prikazala je kako je u razdoblju od jedne godine monitoriran sustav svih

bolnica u Libanonu o temi dostupnosti antidota (10). U presječnom istraživanju libanonsko ministarstvo zdravstva je poslalo upitnike u sve bolnice koje djeluju unutar države, privatne i državne, koje su morale odgovoriti na pitanja o dostupnosti antidota, na temelju liste Svjetske zdravstvene organizacije. Zalihe antidota u bolnicama bile su izrazito zanimljive, te je u listi, na primjer, samo 1,2 % bolnica imalo set za otrovanje cijanidom, 44 % hidroksikobalamin, 94 % nalokson, te samo 21,4 % protutijela za digitalis, uzimajući u obzir samo antidote koji su ovisni o vremenu. Statistički značajna razika o dostupnosti antidota nađena je usporedbom privatnih i državnih bolnica (državne bolnice su imale skuplje antidote) i sveučilišnih i ne-sveučilišnih bolnica (bolnice u kojima se odvija nastava za fakultete

medicinskih struka su imale više antidota od drugih). Važno je napomenuti još jedan zaključak, a to je velika razlika između dostupnosti antidota u bolnicama u ruralnim sredinama i u velikim gradovima, što je nešto što se sigurno može očekivati i u Hrvatskoj. Ova studija bi mogla biti svojevrsni primjer za studiju u Hrvatskoj, jer se tek nakon duboke analize bolničkog sustava mogu početi razvijati smjernice i nacionalni plan o dostupnosti antidota. Slične studije o dostupnosti antidota provedene su i u drugim zemljama, poput Južne Koreje (11) ili Ujedinjenog Kraljevstva (12), ili u određenim regijama, kao u primjeru Katalonije (13) ili regije Rijada u UAE (14), a sve ove studije imaju slične zaključke o dostupnosti antidota i slične programe kako promijeniti dosadašnju praksu, često temeljene na smjernicama SZO ili na konsenzusu Darta i suradnika. Dobar primjer o tome kako se gradi regionalni sustav dostupnosti antidota je rad Murphyja i sur. u pokrajini New Scotia u Kanadi (15). U tom je radu prikazan sistemski pristup problemu u dvije faze projekta. U prvoj fazi prikazan je razvoj sustava dostupnosti antidota i njihova ugradnja, u 5 točaka:

- Odobrenje i financiranje
- Smjernice za zalihe antidota
- Razvoj unificiranih kitova s antidotima za bolnice
- Smjernice za doziranje antidota
- Nadzor prve faze programa.

U drugoj fazi ovog projekta navode se sustavi sukladno smjernicama, te o samim zalihama antidota i o korištenju antidota. Ovaj dugogodišnji projekt u 4 godine doveo je do velike promjene unutar zdravstvenog sustava regije, te bi mogao biti osnova za sličan sustav razvoja zaliha antidota u Republici Hrvatskoj, a svakako je prvi veliki reformatorski program ove teme.

ZAKLJUČAK

U KBC-u Zagreb postoje problemi vezani za dostupnost antidota u hitnom prijmu/bolnici, a za očekivati je da slični, moguće i veći problemi, postoje i u ostatku države. Potrebno je napraviti izvid u svim zdravstvenim jedinicama koje se bave zbrinjavanjem akutnih pacijenata o dostupnosti antidota, a onda i razviti nacionalni program koji će obuhvatiti sve antidote koji su potrebni za rad hitnih prijmovi u Hrvatskoj. Do tada će skrb o toksikološkim pacijentima biti manjkava i moguće je da će doći do neželjenih smrtnih događaja koji bi se mogli izbjeći. Nadamo se da će ovaj članak doprinijeti razvoju svijesti o ovom problemu u Ministarstvu zdravstva kao i u administraciji bolnica u Republici Hrvatskoj, te da će potaknuti promjene koje su potrebne da bi sustav skrbi bio bolji.

LITERATURA

1. Dart R, Goldfrank L, Erstad B i sur. Expert Consensus Guidelines for Stocking of Antidotes in Hospitals That Provide Emergency Care. *Ann Emerg Med* 2018; 71: 314-25.
2. Murphy N, Bona D, Hurley T. A system-wide solution to antidote stocking in emergency departments: the Nova Scotia antidote program. *CJEM* 2015; 21: 37-46.
3. Gummin DD, Mowry JB, Spyker DA i sur. Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 35th Annual Report. *Clin Toxicol* 2018; 1-203.
4. Al-Sohaim S, Awang R, Zyoud S i sur. Evaluate the impact of hospital types on the availability of antidotes for the management of acute toxic exposures and poisonings in Malaysia. *Hum Exp Toxicol* 2011; 31: 274-81.
5. Sohn C, Ryoo S, Lim K i sur. Kind and Estimated Stocking Amount of Antidotes for Initial Treatment for Acute Poisoning at Emergency Medical Centers in Korea. *J Korean Med Sci* 2014; 29: 1562-71.
6. Cdc.gov [Internet]. NCHS Data on Drug-poisoning Deaths. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/nchs/data/factsheets/factsheet-drug-poisoning-H.pdf>
7. Marraffa J, Cohen V, Howland, M. Antidotes for toxicological emergencies: A practical review. *Am J Health Syst Pharm* 2012; 69: 199-212.
8. Pettit H, McKinney P, Achusim L i sur. Toxicology cart for stocking sufficient supplies of poisoning antidotes. *Am J Health Syst Pharm* 2009; 56: 2537-9.
9. Bailey B, Bussieres J, Dumont M. Availability of antidotes in Quebec hospitals before and after dissemination of guidelines. *Am J Health-System Pharmacy* 2013; 60: 2345-49.
10. Mansour A, Al-Bizri L, El-Maamary J i sur. National study on the adequacy of antidotes stocking in Lebanese hospitals providing emergency care. *BMC Pharmacol Toxicol* 2016; 17: 51.
11. Sohn C, Ryoo S, Lim K i sur. Kind and Estimated Stocking Amount of Antidotes for Initial Treatment for Acute Poisoning at Emergency Medical Centers in Korea. *J Korean Med Sci* 2014; 29: 562-71.
12. Thanacoody R, Aldridge G, Laing W i sur. National audit of antidote stocking in acute hospitals in the UK. *Emerg Med J* 2014; 30: 393-6.
13. Broto-Sumalla A, Rabanal-Tornero M, García-Peláez M i sur. Disponibilidad de antidotos en 70 hospitales de Cataluña. *Med Clín* 2018; 150: 16-9.
14. AlTamimi A, Malhis N, Khojah N i sur. Antidote Availability in Saudi Arabia Hospitals in the Riyadh Province. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2017; 122: 288-92.
15. Murphy N, Bona D, Hurley T. A system-wide solution to antidote stocking in emergency departments: the Nova Scotia antidote program. *CJEM* 2017; 21: 37-46.

SUMMARY

AVAILABILITY OF ANTIDOTES IN EMERGENCY DEPARTMENT: WHICH ONE, HOW MUCH, WHY AND WHEN?

J. HAMZIĆ, B. RADULOVIĆ, N. MANDIĆ and I. GORNIK

Zagreb University Hospital Centre, Department of Emergency Medicine, Zagreb, Croatia

In this paper, we will try to address a common problem in Croatian hospitals and emergency departments, which is the lack of strategy that determines availability of antidotes. Up to date, there is no specialization that involves clinical toxicology specifically, and furthermore, there is no strategy regarding regional toxicology centers. Some international data on stocking of antidotes in hospitals that provide emergency care will be presented in this paper, and some personal experience of building a system of stocking antidotes in emergency department and hospital pharmacies. Hopefully, in the future, we will be able to create an expert consensus on the subject of which antidotes do we need, how much of them, where they need to be, and how to use them efficiently.

KEY WORDS: antidote, emergency department, toxicology