Medicinski protokoli u izvanrednim situacijama

Ristin, Sonja

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:552275

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

MEDICINSKI FAKULTET

Sonja Ristin

Medicinski protokoli u izvanrednim situacijama

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

MEDICINSKI FAKULTET

Sonja Ristin

Medicinski protokoli u izvanrednim situacijama

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

Ovaj diplomski rad izrađen je na Katedri za zdravstvenu ekologiju, medicinu rada i sporta Škole narodnog zdravlja "Andrija Štampar" pod vodstvom izv.prof.dr.sc. Iskre Alexandre Nole i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2017./2018.

POPIS KRATICA

ALS	Napredno održavanje života (engl. Advanced life support)
BLS	osnovno održavanje života (engl. Basic life support)
BSA	površina tijela (engl. Body surface area)
ETCO2	parcijalni tlak CO2 u izdahnutom zraku
FiO2	udio kisika u udahnutoj smjesi plinova
GCS	Glasgowska ljestvica kome (engl. Glasgow Coma Scale)
IM	intramuskularno
IV	intravensko
KPR	kardiopulmonalna reanimacija
PaO2	parcijalni tlak kisika
PELOD *score*	Ljestvica za pedijatrijsku procjenu disfunkcije organa (engl. Pediatric logistic organ dysfunction)
SOFA *score*	Ljestvica za procjenu zatajenja organa povezanih sa sepsom (engl. Sepsis-related Organ Failure Assessment)
SOP	Standardni operativni postupak
START	Jednostavna trijaža i brzo liječenje (engl. simple triage and rapid treatment)
SZO	Svjetska zdravstvena organizacija
VF	fibrilacija ventrikula

SADRŽAJ

SAŽETAK vi
SUMMARY vii
1. Uvod 1
1.1 Izvanredne situacije 1
1.2 Zakonske odredbe u Republici Hrvatskoj 2
2. Medicinski protokoli 3
2.1 Medicinski protokoli za održavanje života 3
2.1.1. Protokol za ozljede glave 4
2.1.2. Protokol za opekline 6
2.1.3. Protokol za utapanje 7
3. Medicinski protokoli u izvanrednim situacijama 9
3.1 Hitna kirurška njega 13
3.2 *„Crush“* ozljede i sindrom 15
4. Trijaža 18
5. Raspolaganje ograničenim resursima 22
6. Zaključak 25
7. Literatura 26
8. Životopis 30
9. ZAHVALE 31

SAŽETAK

Izvanredne situacije jesu one u kojima dolazi do preopterećenja zdravstvenog sustava na svim razinama, što uključuje bolničku i izvanbolničku skrb. Preopterećenje se očituje u naglom porastu uobičajenog broja pacijenata na skrbi, dok je količina resursa jednaka. Stoga je alokacija resursa težak zadatak s kojim se suočavaju liječnici i drugi zdravstveni djelatnici.

Medicinski protokoli su unaprijed dogovorene smjernice postupanja koje služe kao alat zdravstvenim djelatnicima, ali isto tako ukoliko postupaju sukladno njima odriču ih zakonske odgovornosti. U izvanrednim situacijama kada su liječnici često suočeni s etičkim dilemama, protokoli i smjernice čini sigurnosnu mrežu. Uspoređujući izvanredne i redovne protokole možemo uočiti razliku u pristupu pacijentima, pri čemu su kod redovnih protokola dostupni svi potrebni resursi i djelovanje je usmjereno na jednog pacijenta, dok su kod izvanrednih protokola ograničeni resursi i djelovanje je usmjereno na spašavanje što više života. Kako bi bilo moguće spasiti što više života, trijaža na terenu je ključna, te mora biti brza i efikasna, predvođena visoko educiranim i uvježbanim stručnjacima ukoliko je moguće.

Adekvatna i pravovremena priprema za potencijalne katastrofe čini značajnu razliku u odgovoru zdravstvenog sustava na izvanrednu situaciju, ali i na krajnji ishod. Postoje specifični medicinski protokoli za određene situacije s kojima se liječnici na terenu susreću, poput amputacije nakon nagnječenja i alokacije mehaničkih ventilatora u slučaju njihovog manjka. Također postoje dostupne kontrolne liste (*engl. checklist*) koje su značajno doprinijele boljoj pripremi i efikasnijem odgovoru bolnicama u Europi koje su ih implementirale. Svaka bolnica bi trebala imati ovakve kontrolne liste i uložiti napore u edukaciju i vježbe pripremanja kako bi iste bile od koristi.

Bitna je razlika u odgovoru na izvanrednu situaciju u bolnicama, izvanbolničkim zdravstvenim ustanovama i na terenu. Razlikuju se po količini dostupnih resursa (medicinskog osoblja, transportnih vozila, medicinske opreme, infrastrukturi, itd.), mogućnostima, te razini pripremnosti. Stoga je važan zadatak svake zemlje raditi na poboljšanju odgovora na izvanredne situacije mjerama edukacije, donošenjem novih smjernica, uvođenjem kontrolnih lista, te uključivanjem izvanbolničkih zdravstvenih sektora.

Ključne riječi: *Crush* ozljede, izvanredne situacije, medicinski protokoli, sindrom nagnječenja

SUMMARY

Medical protocols in crisis situations

Sonja Ristin

Crisis situations are the ones in which health system is overwhelmed at almost every level, including hospital and out-of-hospital care. Overwhelmed is manifested in a sudden increase in the usual number of patients on care, while the amount of resources stay the same. Allocations of the resources make difficult choices for physicians and health professionals as well.

Medical protocols are predetermined guidelines, which serve as a tool for health professionals. Moreover, when followed correctly resolve liability. In crisis situations, doctors are often faced with ethical dilemmas, therefore protocols and guidelines act as a security net. When comparing crisis and regular protocols, a difference in the approach towards the patient can be noticed. In regular protocols all resources are available and all the focus is directed towards the patient. In crisis protocols the resources are limited and the focus is directed on saving as many lives as possible. Triage at the site is the key to saving as many lives as possible; it needs to be conducted quickly and efficiently by highly educated and trained professionals if possible.

Adequate and timely preparations for potential disasters make a significant difference in the response of the health system in crisis situations, and thereby in the final outcome. There are specific medical protocols for certain situations with which doctors are faced on site, for example an amputation after a crush injury and the allocation of mechanical ventilators in case of limited resources. There are also available checklists that have greatly contributed to better preparation and efficiency in hospitals in Europe that have implemented them. Every hospital should have these checklists and invest the effort into education and training so that their implementation is of use.

There is a significant difference in the response to emergency situations in hospitals, out of hospital care sites and on site. They differ by the amount of available resources (medical personnel, transport vehicles, medical equipment, infrastructure, etc.), possibilities and the level of readiness. Therefore, improving the response to crisis situations is an important task of every country. This can be accomplished by educational measures, the implementation of standardized guidelines, checklists and the involvement of the out of hospital sector.

Key words: Crisis situations/emergencies, Crush injuries, Crush Syndrome, Disasters, Medical protocols

1. Uvod

Katastrofe i druge izvanredne situacije predstavljaju veliki izazov u moderno doba jer su odgovorne za stradanje milijuna ljudi i neprocjenjive materijalne štete (1). Poduzimanje adekvatnih mjera pripreme i planiranja prije samog izvanrednog događaja kao i postupanjem temeljem protokola i smjernica za vrijeme samog događaja, te nakon katastrofe pružanjem potpore društvu i ponovnom izgradnjom stradalog područja, zadaci su zasebne discipline koja se bavi upravljanjem u izvanrednim situacijama (*engl. disaster management*) (2). Kada su svakodnevni medicinski protokoli za hitna stanja neprimjenjivi radi izvanrednih okolnosti, moraju postojati posebni protokoli i postupnici koji stupaju na snagu nakon aktiviranja kaskadnog odgovora na katastrofe. Izvanredni protokoli služe usmjeravanju i mobilizaciji osoblja i opreme, te omogućavanju brze trijaže, procjene, stabilizacije, te konačne skrbi o žrtvama (1).

1.1 Izvanredne situacije

"Izvanredni događaj znači događaj za čije saniranje je potrebno djelovanje žurnih službi te potencijalno uključivanje operativnih snaga sustava civilne zaštite" (3).

Za razliku od katastrofe, u izvanrednim situacijama nije potrebna pomoć izvana, te bi svaka država morala imati adekvatne protokole i smjernice za akciju i sanaciju štete. U izvanrednim situacijama preopterećenje zdravstvenog sustava je očekivano uslijed velikog broja žrtava, manjka resursa i osoblja, vozila za transport, kapaciteta za prijam i liječenje, te opreme i lijekova (4).

Sljedeća vrlo bitna odrednica izvanrednih situacija jest da su iznenadne i nepredvidive, stoga su unaprijed određeni protokoli i jasno definirana hijerarhija odlučivanja (zapovjedni niz) ključni za osiguranje najboljeg mogućeg odgovora (2,4).

U mirnodopskim uvjetima kapaciteti nadmašuju potrebe, što nije slučaj u izvanrednim, pa dolazi do određenih prilagodbi i prenamjena. Prioritet pri tome mora biti: "...spasiti život i u preventivnim radnjama, i u aktivnostima na licu mjesta" (4).

1.2 Zakonske odredbe u Republici Hrvatskoj

Svaka država ima zasebne regulative vezane za postupanje u izvanrednim situacijama. U Republici Hrvatskoj je na temelju članka 88. Ustava Republike Hrvatske, proglašen Zakon o sustavu civilne zaštite, koji je donio Hrvatski sabor na sjednici 2015. godine. Čl.1. st.1. navodi: "Ovim se Zakonom uređuje sustav zaštite i spašavanja građana, materijalnih i drugih dobara u katastrofama i većim nesrećama; način upravljanja, rukovođenja i koordiniranja u aktivnostima zaštite i spašavanja u katastrofama i većim nesrećama; prava, obveze, osposobljavanje i usavršavanje sudionika zaštite i spašavanja; zadaće i ustroj tijela za rukovođenje i koordiniranje u aktivnostima zaštite i spašavanja u katastrofama i većim nesrećama, način uzbunjivanja i obavješćivanja, provođenje mobilizacije za potrebe zaštite i spašavanja te nadzor nad provedbom ovoga Zakona."(3).

Veliku nesreću proglašava izvršno tijelo jedinice lokalne i regionalne samouprave, a katastrofu, kao izvanredni događaj u kojem je potrebna pomoć izvana, proglašava Vlada Republike Hrvatske. Građani moraju biti pravovremeno informirani, ali isto tako imaju odgovornost obavijestiti službe o nesrećama pozivom na jedinstveni europski broj hitne službe 112 te pružiti prvu pomoć. Operativne snage koje djeluju u sustavu civilne zaštite jesu: stožeri civilne zaštite, vatrogasci, Hrvatski Crveni križ, Hrvatska gorska služba spašavanja, udruge, postrojbe i povjerenici civilne zaštite, koordinatori, te pravne osobe.

U izvanrednim situacijama se hitna medicinska služba (bolnička i izvanbolnička) mora organizirati u skladu s posebnim propisima i standardnim operativnim postupcima (SOP) u koordinaciji s Hrvatskim zavodom za hitnu medicinu i Kriznim stožerom Ministarstva zdravlja (5).

Upravljanje i koordiniranje rada zdravstvenih ustanova i drugih provoditelja zdravstvene zaštite u slučajevima većih incidentnih/kriznih situacija uređeno je Pravilnikom o ustrojstvu i načinu rada Kriznog stožera Ministarstva zdravlja. Predsjednik kriznog stožera je ministar zdravlja.

Krizni stožer se sastoji od nekoliko odsjeka koji se bave (6):

- procjenom najgore moguće incidentne/krizne situacije koja prijeti zajednici,
- utvrđivanjem preventivnih mjera,
- donošenjem planova pripravnosti za moguće poznate veće incidentne/krizne situacije,
- organiziranjem početnoga odgovora hitnih službi, te
- provođenjem aktivnosti kojima se postiže brz povratak u normalno stanje.

2. Medicinski protokoli

Medicinski protokoli su sistematizirane smjernice za kliničku praksu namijenjene pružanju pomoći pri donošenju složenih medicinskih odluka. Razvijanje protokola transparentnim postupkom koji kombinira znanstvene dokaze, kliničko iskustvo i potrebe pacijenata, smjernice mogu olakšati brojne odluke liječnicima te poboljšati kvalitetu zdravstvene zaštite i ishode pacijentima (7).

Svrha medicinskih protokola je osiguravanje najveće moguće razine kvalitete skrbi u svim uvjetima i za sve pacijente. Također štite medicinsko osoblje, oslobađajući ih od zakonske odgovornosti ukoliko postupaju u skladu s njima. To je naročito bitno u izvanrednim situacijama kada nastaje stanje preopterećenja svih vrsta resursa i eventualnog nesnalaženja osoblja.

Medicinski protokoli koji vrijede u mirnodopskim uvjetima u pravilu vrijede i u izvanrednima, osim određenih stanja u kojima manjak resursa ili vremena onemogućuju jednako liječenje, pa se razmatra sljedeća najbolja opcija. Najvažnije je spasiti što više života i umanjiti nastalu štetu. "Pri tome se moraju intenzivirati i koncentrirati resursi tamo gdje je to najpotrebnije i kada je to najpotrebnije, a pri tome valja točno odrediti kome prvo treba pružiti pomoć i kakvu pomoć." (4). Stoga je dobra trijaža u ovakvim situacijama ključna.

Najvažniji medicinski protokoli ostaju nepromijenjeni u svim uvjetima bez obzira koriste li se za osnovno i/ili napredno održavanje života. Postoje protokoli koji se primjenjuju na licu mjesta kao i oni koji se primjenjuju u bolnici, a razlikuju se s obzirom na mogućnosti i uvjete.

2.1 Medicinski protokoli za održavanje života

U masovnim nesrećama najvažnije je osigurati preživljenje što većeg broja ljudi, te su stoga medicinski protokoli za održavanje života najčešće prvi i najznačajniji protokoli kojim se služe zdravstveni djelatnici, ali i laici na mjestu nesreće.

Prema smjernicama Europskog vijeća za reanimatologiju (8) održavanje života se dijeli na osnovno i napredno. Osnovno održavanje života (engl. *Basic life support* - BLS) čini algoritam namijenjen laicima koji pružaju kardiopulmonalnu reanimaciju (KPR) i defibrilaciju pomoću automatskog vanjskog defibrilatora. Dok, napredno održavanje života (engl. *Advanced life support*

– ALS) čini algoritam namijenjen opremljenim medicinskim djelatnicima, uz BLS još uključuje primjenu lijekova i defibrilatora uz očitanje ritma.

Priručnik koji je izdao *Whatcom Medic One* (9) sadrži uz gore navedene protokole niz drugih za najčešća hitna medicinska stanja podijeljenih u skupinama: generalni protokoli, kardijalni protokoli, medicinski protokoli, traumatski protokoli, opstetricijski protokoli, pedijatrijski protokoli, invazivni protokoli, protokoli za primjenu lijekova, protokoli za medicinsku opremu i razni protokoli. U nastavku su navedeni neki primjeri protokola iz gore navedenog priručnika za najčešće ozljede koje nastaju u određenim katastrofama.

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) (10) u ***potresima*** je visoki mortalitet uzrokovan ozljedama nagnječenja, prijelomima, opeklinama i stanjem šoka. U nastavku rada su detaljno opisani protokoli za ozljede nagnječenja.

2.1.1. Protokol za ozljede glave (9):

1. Oksigenoterapija
2. Intubacija može biti indicirana uz primjenu lidokaina, sukcinilkolina i atropine kod pacijenata s poremećenom razinom svijesti.
    a. Ne hiperventilirati pacijente. Pokušati održati parcijalni tlak CO2 u izdahnutom zraku (ETCO2) između 35 i 45 mm/Hg kod odraslih i 32 - 35 mm/Hg kod djece.
    b. Ukoliko pacijent pokazuje znakove akutnog neurološkog pogoršanja nakon intubacije, poput unilateralne dilatacije zjenice bez prethodne traume oka, potrebno je povećati ventilaciju i smanjiti ETCO2 od 25 do 30mm/Hg.
3. Intravenska ili intraosealna infuzija fiziološke otopine

Posebno postupanje

1. Predostrožnost kod moguće ozljede cervikalne kralježnice.
2. Procjena stanja svijesti i svih promjena stanja svijesti pomoću Glasgovske ljestvice kome (engl. *Glasgow Coma Scale* – GCS) (9) – Tablica 1.

Tablica 1. Glasgovska ljestvica

KATEGORIJA	KRITERIJI	
OTVARANJE OČIJU	Spontano otvara oči	4
	Otvara oči kao odgovor na glasnu verbalnu naredbu ili povik	3
	Otvara oči kao odgovor na bolni podražaj	2
	Ne otvara oči	1
MOTORIČKI ODGOVOR	Sluša naredbu za pokret	6
	Lokalizira bolni podražaj	5
	Odmiče se od bolnog podražaja	4
	Dekortikacijski odgovor na bolni podražaj (fleksija)	3
	Decerebracijski odgovor na bolni podražaj (ekstenzija)	2
	Nema motoričkog odgovora	1
VERBALNI ODGOVOR	Orijentiran u vremenu, prostoru I prema osobama	5
	Konfuzan, disorijentiran	4
	Odgovara besmislenim riječima	3
	Odgovara nerazumljivim zvukovima	2
	Nema verbalnog odgovora	1

Izvor: Izrađeno prema Whatcom county ALS protocols 2008 (9)

Prema GCS-u minimalan broj bodova je 3 a označava duboku komu ili smrt, a maksimalni je 15 i označava da je pacijent pri punoj svijesti.

Kod ***vulkanskih erupcija*** visoki je mortalitet uslijed nastalih lavina i oblaka prašine koje uzrokuju gušenja, opekline i traumatske ozljede (10).

2.1.2. Protokol za opekline (9):

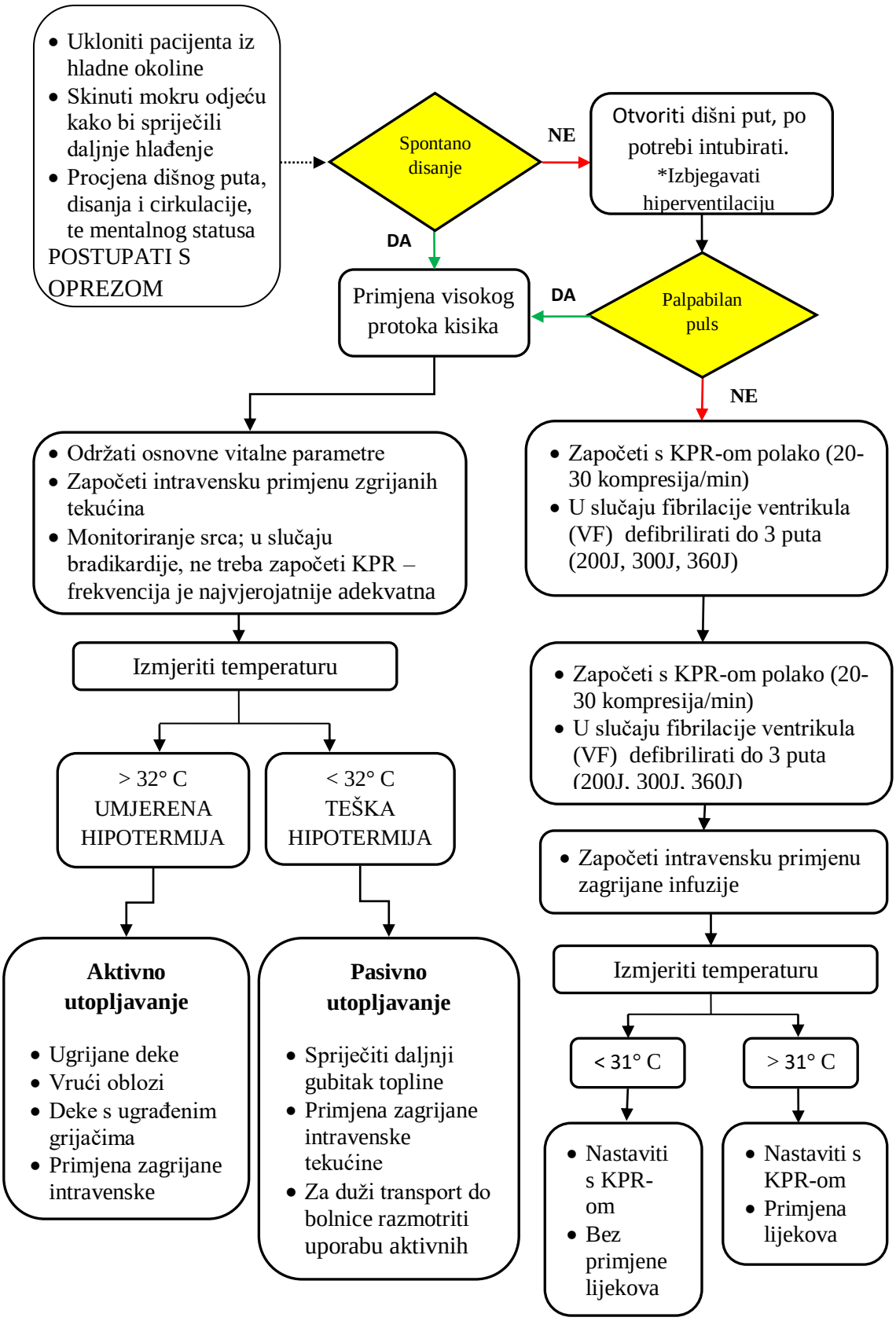
1. Udaljiti pacijenta od izvora, te mu skinuti svu usku odjeću i nakit, posebice prstene i narukvice. Pristupiti pacijentu samo ukoliko je sigurno.
2. Oksigenoterapija. Postoji velika vjerojatnost kompromitacije dišnog puta. Oprez zbog udahnutog dima.
3. Primjena intravenske ili intraosealne infuzije fiziološkom otopinom.
4. Liječiti šok. Održavati tjelesnu temperature. Ukoliko je vrijeme transporta manje od jednog sata dati bolus tekućine koristeći ovu formulu:
    - 0.25 mL x težina (kg) x % površine tijela (engl. *body surface area* - BSA) prekrivene opeklinama
5. Procijeniti veličinu i stupanj opeklina.
6. Očistiti opekline i prekriti ih sterilnim gazama.
7. Za opekline koje zahvaćaju manju površinu kože primijeniti lavažu hladnom vodom ili namočene gaze.
    a. Primijeniti prvo na kritična područja: lice, uši i ruke.
    b. Koristiti isključivo 10-15 minuta za bol kod opeklina drugog stupnja do 10% BSA.
    c. Izbjeći hipotermiju.
8. Analgezija po potrebi. Visoke doze analgetika su najčešće potrebne za adekvatnu analgeziju. Pažljivo monitoriranje respiratornog statusa.

Uslijed ***poplava*** visok je mortalitet uzrokovan utapanjem, glađu, manjkom pitke vode, širenjem zoonoza što sve čini poplave jednim od smrtonosnijih katastrofa.

2.1.3. **Protokol za utapanje** (11):

1. Osigurati sigurnost pristupa. Izvući pacijenta iz vode čim prije na najbližu obalu ili plovilo. Ukoliko nije moguće, započeti sa osnovnim postupcima za održavanje života u vodi koji se sastoje od ventilacije, bez kompresija.
2. Otvoriti dišni put.
3. Primijeniti pet inicijalnih upuha.
4. Ukoliko ne diše i nema puls započnite s KPR-om.
5. Ukoliko mehanizam ozljede ili medicinska dokumentacija upućuju na ozljedu kralježnice, imobilizirati kralježnicu.
6. Monitoriranje vitalnih parametara uključujući saturaciju kisikom, ukoliko je manja od 92% treba dati kisik do vrijednosti iznad 94%.
7. Razmotriti ventilaciju s pozitivnim tlakom za pacijente koji pokazuju znakove i simptome otežane respiracije.
    - Oprez zbog moguće hipotermije (Slika 1.)

- **Protokol za hipotermiju (9):**



Slika 1. Medicinski protokol za hipotermiju

Izvor: Izrađeno prema protokolima za napredno održavanje života okruga Whatcom (9)

3. Medicinski protokoli u izvanrednim situacijama

Izvanredna stanja u zdravstvu karakterizirana su naglim porastom zdravstvenih potreba s istodobnim smanjenjem količine raspoloživih resursa. Odgovor zdravstvenog sustava zahtijeva implementaciju posebno razvijenih strategija koje omogućuju raspolaganje dostupnim zdravstvenim resursima na najefikasniji način. Strategije se razlikuju od ustanove do ustanove, jer ne raspolažu jednakim resursima i kompetencijama. Primjerice, potres u Zagrebu će puno brže i efikasnije biti saniran, jer se u Zagrebu nalazi trauma centar, Hrvatski zavod za hitnu medicinu, te četiri Kliničke bolnice/Kliničko bolničkih centara, u koliko iste ne stradaju u potresu, za razliku od ruralnih krajeva Hrvatske gdje je sljedeća bolnica udaljena par sati i resursi će biti minimalni. U slučaju izvanrednog događaja i velikog broja žrtava kapacitet zdravstvene ustanove može biti trojak (12):

1. Postojeći kapacitet – resursi u svakodnevnoj praksi ustanove dostatni su i u nastalom izvanrednom stanju.

2. Izvanredni kapacitet – resursi u svakodnevnoj praksi ustanove nisu dostatni u nastalom izvanrednom stanju, ali s prilagodbom skrb postaje dostatna i funkcionalno ekvivalentna svakodnevnoj.

3. Krizni kapacitet - resursi ne zadovoljavaju uobičajenim standardima skrbi, ali pružaju najbolju moguću skrb pacijentima s obzirom na okolnosti i raspoložive resurse. Ulaskom u *modus operandi* kriznog kapaciteta stvara se značajna razlika u usporedbi s uobičajenim standardom skrbi.

Pošto kapacitet ustanove ovisi o unaprijed određenim faktorima (veličina bolnice, materijalni i ljudski resursi, te položaj), jasno je da će za sanaciju istog izvanrednog događaja različite ustanove imati različite kapacitete. Na gore navedenom primjeru potresa – ustanova u Zagrebu bi sanaciju podnijela s izvanrednim kapacitetom (u koliko bi ustanova ostala u najvećoj mjeri očuvana), dok bi ustanova u ruralnom kraju isti razriješila unutar svojih kriznih kapaciteta. Treba uočiti da isti događaj u različitim ustanovama spada u različitu kategoriju.

Većina kriznog menedžmenta i donesenih izvanrednih protokola se odnose na bolničku skrb, iako je oko 89% zdravstvene skrbi pružena izvan bolnice. Nažalost vrlo malo je učinjeno kako bi se vanbolnički sektor integrirao u šire izvanredne planove i protokole. Pružatelji izvanbolničke zdravstvene skrbi uključuju ustanove primarne zdravstvene zaštite, dakle domove zdravlja, vojno zdravstvena središta, županijske zavode za hitnu medicinu, ustanove za zdravstvenu skrb, ustanove

za zdravstvenu njegu i ustanove za palijativnu skrb (13). Svi navedeni entiteti bi morali imati izvanredne protokole u slučaju katastrofe. Planovi moraju sadržavati mehanizme koji omogućuju ustanovi **komunikaciju, sudjelovanje i koordinaciju** tijekom katastrofe kako bi mogli pomoći zajednici pogođenoj katastrofom. Protokoli moraju biti jasni, te unaprijed definirani i testirani kako bi njihova implementacija bila moguća i svrsishodna.

Uloge i odgovornosti zdravstvenih djelatnika izvanbolničke skrbi možemo podijeliti u dvije kategorije (14):

1. Medicinske vještine – mogu biti korisne u izvanrednim situacijama, mogu zbrinuti dio pacijenata s resursima i znanjem kojeg su stekli tijekom svoje edukacije, također su pouzdani izvori informacija dispečerima.

2. Infrastruktura – primarne zdravstvene ustanove mogu biti prenamijenjene i služiti kao pomoć pri zbrinjavanju velikog broja akutnih pacijenata u izvanrednim situacijama.

Integriranje pružatelja izvanbolničke skrbi je od neizmjerne važnosti, te je dužnost viših centara (bolnica i javnozdravstvenih zavoda) educirati sve zdravstvene djelatnike kako postupiti i što mogu učiniti u slučaju katastrofe za zajednicu u kojoj rade.

Poteškoće s kojima se suočavaju primarni zdravstveni djelatnici u izvanrednim situacijama jesu (14):

- Slaba do nikakva priprema i edukacija za slučaj izvanrednog događaja
- Neadekvatni mehanizmi komunikacije osoblja i pacijenata
- Oskudni resursi ustanova
- Organizacija zdravstvenih djelatnika (npr. promjene smjena)
- Pravni i regulatorni problemi (pravna odgovornost, ugovorne obaveze, naknade, itd.)
- Broj akutnih pacijenata
- Profilaksa i kontrola zaraza
- Medicinski protokoli i etičke dileme.

Veliki napori se moraju uložiti kako bi barem dio ovih poteškoća mogli riješiti, te na koncu i adekvatno odgovoriti na izvanredno stanje.

U slučajevima kada su prepunjeni kapaciteti bolnica i ustanova primarne zdravstvene zaštite, tada se pokreću rezervni sustavi zdravstvene skrbi. Postoji više različitih tipova alternativne skrbi i

svaki tip pruža specifičnu vrstu usluge (ambulantna i neambulantna, hitna, skloništu usmjerena itd.) i zahtijeva određeno vremensko razdoblje postavljanja. Primjeri alternativne zdravstvene skrbi (14):

- Elektronički sustavi alternativne skrbi – *online* i telefonska procjena i propisivanje lijekova pruža mogućnost pružanja zdravstvene skrbi bez potrebe za fizičkim susretom s pacijentima. Štoviše, telemedicina može služiti kao specijalistička pomoć u vidu konzultacija pružateljima usluga na mjestu katastrofe.
- Ustanove za ambulantnu njegu – služe za skrb o pacijentima koji nisu životno ugroženi i s manjim ozljedama koji ne mogu biti zbrinuti u uobičajenoj zdravstvenoj ustanovi zbog prenamijene infrastrukture. Mogu biti postavljene na atipičnim lokacijama, primjerice školama, stomatološkim ordinacijama i sl.
- Skrb u skloništima – veliki broj ljudi koji su evakuirani iz svojih domova i smješteni u skloništa zahtijevaju određenu medicinsku pomoć i skrb. Stoga se skloništa moraju opremiti odgovarajućim resursima (medicinsko osoblje i oprema) ovisno o demografiji i specifičnostima incidenta.
- Privremene specijalizirane strukture – mogu biti postavljene u slučajevima kada je uobičajena infrastruktura oštećena događajem ili je neadekvatna. Najčešće se organizira skrb u posebnim prikolicama/šatorima, te može biti kirurška, intenzivna ili hitna skrb.

Liječnici hitne medicinske pomoći su prvi na mjestu nesreće, te stoga i prvi koji mogu evaluirati opseg katastrofe i alarmirati odgovorne službe za proglašavanje izvanrednog stanja, te pokretanja kaskadnog odgovora. U slučaju masovne nesreće s mnogobrojnim žrtvama, nastat će preopterećenje sustava na svim hijerarhijskim razinama, te se moraju poduzeti izvanredne mjere. Neke od tih mjera uključuju (15):

- Pomoć iz najbližih centara hitne medicinske pomoći u regiji – osoblje, lijekovi, medicinska oprema, transportna vozila, itd.
- Izvanredni protokoli dispečerskih centara - zbog povećanog broja pristiglih poziva moraju se adekvatno alocirati resursi i pomoć se šalje isključivo životno ugroženima.
- Promjena sastava tima - jedan liječnik i jedan vozač
- Transport - isključivo životno ugroženih pacijenata, savjetovati pacijentima s lakšim ozljedama da sami organiziraju transport.

Upotreba brzih trijažnih sustava – START (*engl. simple triage and rapid treatment*) služi brzoj procjeni stanja pacijenata (60s) kako bi ih mogli kategorizirati prema hitnoći.

Odgovor hitne medicinske službe na katastrofu prema akronimu "*DISASTER*"(16) :

"D" Detect – prepoznati katastrofu i procijeniti razmjer.

"I" Incident Command – postavljanje zapovijednog niza.

"S" Scene Security and Safety – sigurnost mjesta nesreće i pristupa.

"A" Assess Hazards – procjena opasnosti.

"S" Support (determine need, order resources early) – podrška.

"T" Triage and Treatment – trijaža i liječenje.

"E" Evacuation and Transport – evakuacija i transport.

"R" Recovery – oporavak.

Dok se u svakodnevnim situacijama medicinski protokoli koriste u svrhu definiranja redoslijeda postupaka i intervencija, a trijaža predstavlja proces usmjeravanja pacijenata prema tipu bolesti/ozljede na odgovarajuće odjele; u izvanrednim situacijama trijaža je usmjerena na spašavanje što većeg broja pacijenata sa limitiranim medicinskim resursima i osobljem (4,17). Bolnice stoga imaju zahtjevan zadatak preusmjeravanja resursa na kritične pacijente dok istovremeno održavaju temeljne funkcije skrbi za ostale pacijente na odjelima. Trijaža pacijenata mora biti u takvim situacijama prilagođena, te predvođena visoko educiranim stručnjacima (više medicinske sestre specijalizirane za trijažu). Pri svrstavanju pacijenata u skupine prema kritičnosti pomažu različite ljestvice (*engl. „score"*), poput (18):

- Ljestvica za procjenu zatajenja organa povezana sa sepsom, *engl. Sepsis-related Organ Failure Assessment* (SOFA score) uključuje šest parametara pomoću kojih procjenjujemo različite organske sustave, od kojih svaki nosi maksimalno četiri boda, stoga je najviši broj bodova 24. Veći broj bodova indicira teže stanje pacijenta. Uključeni sustavi i parametri su (19,20):
  1. Respiratorni sustav – omjer parcijalnog tlaka kisika (PaO2) i udjela kisika u udahnutnoj smjesi plinova (FiO2)
  2. Hepatični sustav – koncentracija bilirubina u krvi
  3. Krvožilni sustav – vrijednost arterijskog tlaka (hipotenzija)
  4. Središnji živčani sustav – Glasgow koma ljestvica (engl. Glasgow coma score)
  5. Nefrološki sustav – koncentracija kreatinina u krvi
  6. Krvotvorni sustav – broj trombocita u krvi
- Ljestvica za pedijatrijsku procjenu disfunkcije organa, *engl. Pediatric logistic organ dysfunction* (PELOD score) primjenjuje se kao ekvivalent SOFA score-u kod pedijatrijskih pacijenata. S tim da je PELOD score od 33 jednak SOFA score-u od otprilike 11 (18).

Medicinski protokoli koji se koriste u bolnicama u vrijeme katastrofe prilagođavaju se potrebama ozlijeđenih, broju i specijalnostima liječnika. Kako bi bolnica adekvatno odgovorila na nagli priljev pacijenata potrebno je (18):

1. Smanjiti broj rutinskih medicinskih procedura
2. Smanjiti administrativne poslove, poput detaljne medicinske dokumentacije
3. Otkazati sve elektivne procedure
4. Koristiti prostore bolnice koji se obično ne koriste za liječenje pacijenata
5. Razmotriti porode kod kuće u slučajevima niskorizičnih trudnoća
6. Mobilizirati što vise zdravstvenih djelatnika te po potrebi proširiti ovlasti zdravstvenih djelatnika poput medicinskih sestara, liječnika drugih specijalnosti, stomatologa, farmaceuta, fizioterapeuta itd. Vrijedi i obratno, liječnici moraju biti fleksibilni i potencijalno obavljati administrativne djelatnosti, transport, itd.

Dok se medicinski protokoli na terenu, izvan bolnice, razlikuju ovisno o (21–23):

1. Broju ozlijeđenih – što je veći broj ozlijeđenih to je trijaža na terenu značajnija kako bi skratila vrijeme potrebno do liječenja. Na terenu je sustav pojednostavljen korištenjem obojenih oznaka kojima se klasificiraju pacijenti prema žurnosti stanja.
2. Dostupnim resursima – poput lijekova, monitora, ventilator, itd.
3. Mogućnosti transporta – transportna vozila koja se koriste u izvanrednim situacijama mogu biti drugačija od onih koji su inače u uporabi. Mobilizirana su sva vozila u službi hitne medicinske pomoći, ali i sanitetskih prijevoza, te po potrebi druga vozila, poput autobusa i kombija s time da zahtijevaju prilagodbu uz pratnju medicinskog osoblja.

3.1 Hitna kirurška njega

SZO je izdala smjernice za hitnu kiruršku njegu koje se odnose na profilaksu, liječenje, dezinfekciju i sterilizaciju; odlaganje otpada, reanimaciju, zbrinjavanje rana, ozljeda, fraktura i anesteziologiju u izvanrednim situacijama (24). U nastavku su navedeni primjeri smjernica SZO (24):

Antibiotska profilaksa

- Preporuke: primijeniti terapijsku dozu antibiotika 2 sata prije operacije; višestruke doze kod dugotrajnih operacija (>6 sati)
- Indikacije za profilaksu:

  1. Biomehanički čimbenici koji otežavaju cijeljenje (npr. strano tijelo)

  2. Primarne bolesti i stanja koja otežavaju cijeljenjei uzrokuju povećanje rizika od infekcije (npr. diabetes, imunokomprimirana stanja, itd.)

  3. Visokorizične ozljede i stanja (npr. penetrantne ozljede, abdominalna trauma, kontaminirane ozljede, itd.)

  4. Profilaksa endokarditisa za pacijente s poznatom valvularnom patologijom:
    - za zahvate usne šupljine i gornjeg respiratornog trakta oralna primjena amoksicilina (3 g), sat vremena prije kirurškog zahvata, te drugu dozu šest sati nakon prve (1.5g);
    - za zahvate gastrointestinalnog i genitourinarnog sustava primjena ampicilina (3g) sat vremena prije kirurškog zahvata i gentamicin 1.5 mg/kg intramuskularno (IM) ili intravenski (IV) (maksimalna doza 80 mg), 30 minuta prije samog zahvata.

Otvoreni prijelomi

Otvoreni prijelomi nastaju djelovanjem sile koja prekida kontinuitet kosti i okolnih mekih tkiva. Svi otvoreni prijelomi se smatraju kontaminiranima, tako da je apsolutno kontraindicirano primarno zatvaranje rane (24).

Protokol :

1. **Toaleta rane** mora biti prioritet, jer brza i kvalitetna toaleta može spriječiti nastanak osteomijelitisa kao teško lječive komplikacije.
2. **Bris rane** za mikrobiološku analizu i primjena antibiotske profilakse.
3. **Debridžman** – unutar maksimalno 6 sati od ozljede; odstraniti slobodne koštane fragmente; sačuvati neoštećene mišiće, tetive i krvne žile.
4. **Imobilizacija** – privremena stabilizacija frakture, konačno zbrinjavanje naknadno; stabilizacija pomoću udlaga, a u nedostatku udlaga mogu poslužiti daske i drugi predmeti koji se nađu na mjestu nesreće.

Anestezija - primjena ketamina

Ketamin je generalni anestetik koji ne uzrokuje depresiju kardiovaskularnog ni respiratornog sustava, što ga čini ključnim anestetikom u izvanrednim situacijama kada nije moguće osigurati dišni put (25).

Indikacije u izvanrednim situacijama (24):

- Ukoliko nije potrebna mišićna relaksacija, pogotovo u djece.
- Ukoliko sustav za inhalaciju otkaže ili nije dostupan uopće, npr. pri oslobađanju žrtava zatočenih pod ruševinama nakon potresa.

Protokol (24):

- Primjena atropina u premedikaciji.
- Postaviti venski put.
- Primjena 6–8 mg/kg tjelesne težine intramuskularno (IM) pri čemu anestezija nastupa unutar 3-5 min ili 1–2 mg intravenski (IV) pri čemu nastupa unutar 2-3min.
- Ukoliko pacijent reagira na bolni stimulus nakon primjene navedene doze, primijeniti dodatnu dozu (1/2 IV doze ili 1/4 IM doze).
- Nakon indukcije, održavanje anestezije može se postići primjenom inhalacijskog anestetika sa ili bez miorelaksansa i intubiranja.
- Oprez zbog moguće aspiracije želučanog sadržaja kod regurgitacije ukoliko nije osiguran dišni put.
- Ukoliko su resursi ograničeni, rezervirati ketamine za slučajeve u kojima ne postoji alternativan način anestezije, npr. kratki zahvati kod djece kada je otežan pristup dišnim putovima.

3.2 „*Crush*“ozljede i sindrom

“*Crush*” ozljeda nastaje kao direktan rezultat nagnječenja mišića sa nekim teškim teretom, čest je slučaj kod izvanrednih situacija, poput urušavanja zgrada, minskih katastrofa, potresa i sl. Žrtve s teškim traumama toraksa i abdomena najčešće ne prežive do dolaska pomoći (26). Ovakve ozljede najčešće zahvaćaju donje udove (74%), gornje udove (10%) i trup (9%) (27).

“*Crush*” sindrom je lokalizirana ozljeda nagnječenja sa sistemskim manifestacijama. Sistemske manifestacije sindroma se mogu pojaviti nakon samo sat vremena kod opsežnijih slučajeva nagnječenja, ali uobičajeno zahtijeva četiri do šest sati kompresije kako bi se pojavile. U slučaju katastrofa poput potresa često je potreban duži vremenski period kako bi se sve žrtve izvukle iz ruševina, stoga je “*crush*” sindrom u takvim situacijama čest slučaj. U potresu koji se dogodio na Haitiju 2010. godine je bilo više od 50% ozljeda na ekstremitetima i visoki postotak tih ozljeda je upravo bilo tipa nagnječenja (27–29).

Patofiziologija *“crush”* sindroma (28) je složena i posljedica je oslobađanja velikih količina mioglobina, kalija, magnezija, fosfata i drugih tvari koje se oslobađaju iz razorenih miocita nagnječenih mišića. Tvari koje su inače potrebne za normalni rad mišića, kada naglo dospiju u

krvotok u velikim koncentracijama, postaju toksične. Nadalje, nastala ishemija mišića uzrokuje oslobađanje natrija, kalcija i tekućine koja uzrokuje porast mišićnog volumena i napetosti mišića. Stanje se samo pogorša nakon oslobađanja uda, jer nagla reperfuzija uzrokuje još veće oslobađanje razgradnih produkata mioglobina, poput mliječne kiseline, mokraćne kiseline i enzima kreatinin fosfokinaze i aldolaze u cirkulaciju. Mioglobin se filtrira u glomerulima i ubrzo uzrokuje oliguriju i oštećenje bubrega. Nastaje akutna hipovolemija i povezani metabolički poremećaji. Visoka koncentracija kalija uzrokuje poremećaje srčanog ritma. Na koncu pacijenti uđu u stanje šoka (27,28).

Protokoli liječenja "*crush*" ozljeda i sindroma se razlikuju u bolničkim i izvanbolničkim, odnosno izvanrednim uvjetima.

1) Redovni protokol – u bolničkim uvjetima (27)

   Prehospitalna skrb se sastoji u nadoknadi tekućine prije oslobađanja samog uda što je posebno važno kod nagnječenja dužeg trajanja (>4 sata). Ukoliko isto nije moguće treba razmotriti uporabu tourniquet na zahvaćeni ud dok se ne omogući intravenska nadoknada tekućine. Bolnička skrb se sastoji od agresivne nadoknade tekućine (1.5 L/sat), davanje manitola kako bi održali diurezu, te po potrebi hemodijalize. Acidozu treba liječiti alkalizacijom urina, hiperkalijemiju s 10%-tnom otopinom kalcijeva glukonata ili kalcijevog klorida, inzulinom, te natrijevim polistiren sulfonatom sa sorbitolom peroralno. Također treba monitorirati srčane akcije i ritam.

Kirurško liječenje počinje s kirurškom obradom rane, koja uključuje hemostazu, čišćenje, eksploraciju, debridžman i zatvaranje rane nastale nagnječenjem (30). Znakovi porasta tlaka u mišićnom odjeljku poput napetosti i znakova ishemije indikacija su za fasciotomiju. Bitan faktor pri tome je vrijeme, zato što je dokazano da fasciotomije izvedene 8-10 sati od nagnječenja imaju povećani rizik od kasnije amputacije. Frakture kostiju također treba zbrinuti fiksacijom te po potrebi kirurški. Ovakav pristup liječenju nagnječenja će spasiti udove i živote mnogih (28).

2) Izvanredni protokol – na terenu u izvanbolničkim uvjetima (29,31)

   Ukoliko uklještenje predstavlja opasnost za život pacijenta ili medicinskog osoblja, mora se razmotriti amputacija uda na terenu (31).

Tehnike amputacije (24):

a) Giljotinska amputacija se prema smjernicama za klinički rad u Hrvatskoj (32) provodi isključivo u slučaju plinske gangrene. Prema SZO (24) se ovakva amputacija provodi u izvanrednim situacijama za kontaminirane rane kada je potrebno hitno odstranjivanje

inficiranog ili nekrotičnog tkiva.

b) Konačna amputacija je elektivna procedura koja se izvodi u bolničkim uvjetima, kada je rana neinficirana ili nakon giljotinske amputacije. Ovom tehnikom se nastoji sačuvati što više uda, te rekonstruktivnim zahvatom formirati bataljak kako bi kasnije bila uspješna protetička opskrba i rehabilitacija (24,32).

Amputacija na terenu, odnosno mjestu katastrofe, je povezana s visokom stopom mortaliteta, stoga predstavlja velik problem liječnicima koji moraju donijeti odluku u kratkom roku i pod velikim stresom na licu mjesta. Protokoli u ovakvim izvanrednim situacijama su ključni, jer pomažu liječnicima i pacijentima koji se nađu u ovakvim situacijama (33).

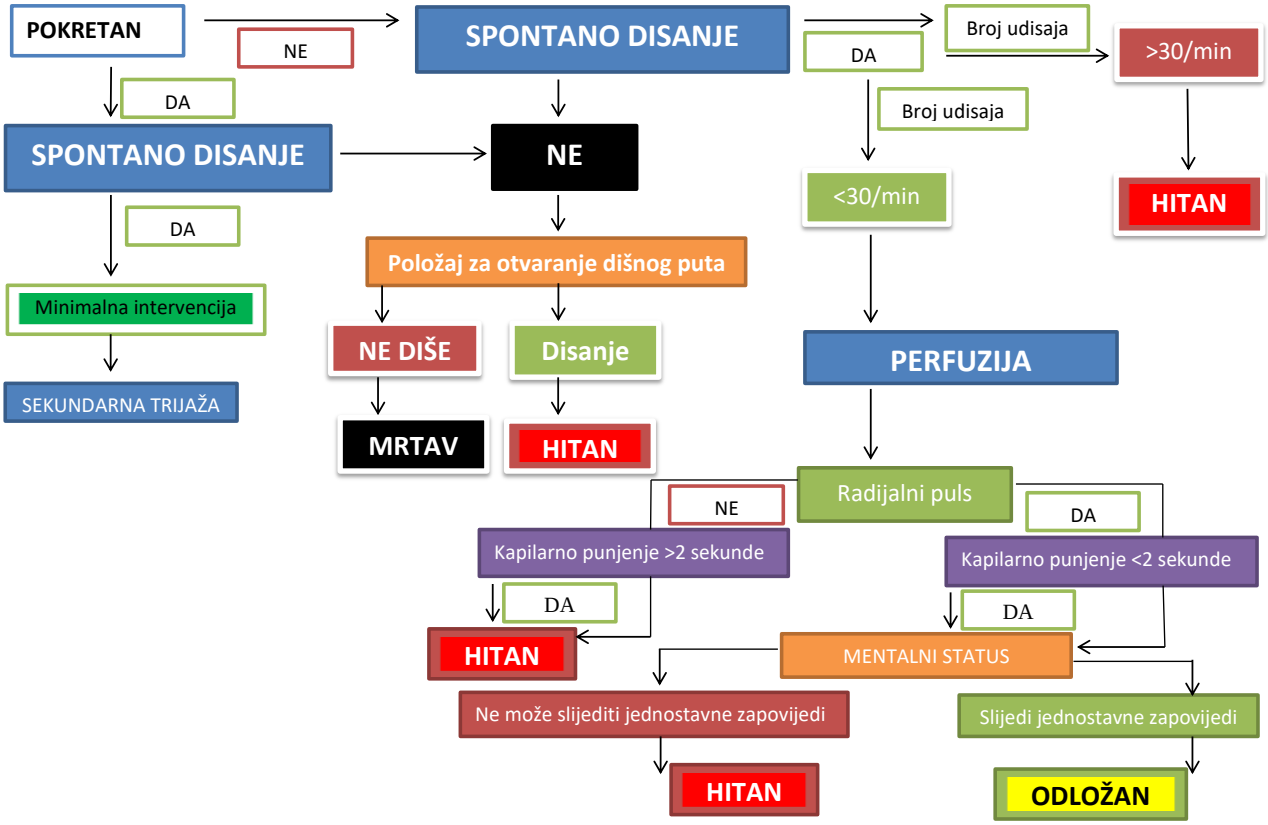
Jedini opravdani razlog za amputaciju na terenu jest spašavanje života. Glavne indikacije za takve amputacije jesu (29) opsežne vaskularne ozljede koje se ne mogu zbrinuti, dovršavanje parcijalne amputacije i znakovi teške sepse. Također dolazi u obzir kod opsežnih oštećenja mekih tkiva s ili bez frakture kostiju, te progresivnog pogoršanja bubrežne i kardiopulmonalne funkcije. Odluka o amputaciji udova tijekom prirodnih katastrofa, pogotovo tijekom potresa, je nažalost čest, kompleksan i kontroverzan problem s kojim su suočeni liječnici.

4. Trijaža

U svakodnevnoj praksi trijaža služi inicijalnoj procjeni pacijenata i njihovom raspoređivanju na odgovarajuće odjele s obzirom na patologiju ozljede. U masovnim nesrećama pri kojima postoji manjak resursa i nije moguće svim unesrećenicima pomoći istovremeno, trijaža predstavlja ključni alat u donošenju odluke kojim pacijentima prvo pristupiti i pomoći. Trijaža na terenu mora biti brza i efikasna, tako da se što prije može pristupiti zbrinjavanju životno ugroženih pacijenata. Medicinsko osoblje odgovorno za provođenje trijaže mora napraviti brzu procjenu stanja pacijenata (unutar 30 sekundi) i suzdržati se od pružanja ikakve pomoći, osim otvaranja dišnog puta i osiguranja prohodnosti postavljanjem orofaringealnog tubusa, zaustavljanja krvarenja i podizanja donjih ekstremiteta. Algoritam koji se najčešće koristi za odrasle osobe jest jednostavne trijaže I brzog liječenja (*engl. Simple Triage and Rapid Treatment*, START) (Slika 2.) koji koristi četiri boje za označavanje pacijenata po grupama (16,34):

- **Zelena** – neozlijeđen ili lakše ozlijeđen, POKRETAN
- **Žuta** – umjereno ozlijeđen, ODLOŽAN
- **Crvena** – ozbiljno ozlijeđen, HITAN
- **Crna** – bezizgledan, MRTAV

Procjena se vrši na temelju respiracije, perfuzije i mentalnog statusa. Pacijenti se označavaju na najvidljivijem mjestu (najčešće prsnom košu) markerima ili omotavanjem obojenih traka oko udova ili kartonima u boji (34).



Slika 2. START algoritam

Izvor: Izrada autora i mentora prema: Florini D, Rad hitne medicinske pomoći u masovnim nesrećama (34)

Postoje tri razine trijaže (16):

Na terenu – najčešće tehničar ili medicinska sestra provode pojednostavljenu START trijažu gdje crvenu i žutu skupinu spajaju u jednu kako bi ubrzali proces i smanjili šanse propuštanja potencijalno životno ugroženih stanja s obzirom da nemaju puno iskustva.

Medicinska – provode specijalisti hitne medicine, traumatolozi, kirurzi ili anesteziolozi te određuju potrebnu razinu skrbi. Klasifikacija pacijenata provodi se na slijedeći način (16):

- **Zelenom bojom** se označavaju pacijenti s: manjim prijelomima; manjim ozljedama i opeklinama. Liječenje nije potrebno ili se odgađa do daljnjeg.
- **Žutom bojom** se označavaju pacijenti s: rizikom od razvoja šoka (npr. infarkt miokarda, abdominalna trauma); otvorenim prijelomima; prijelomima zdjelice i bedrene kosti; teškim opeklinama; traumom glave ali koji odgovaraju na verbalne ili bolne podražaja; nesigurnim dijagnozama. Mogućnost odgođenog liječenja, ali je potrebno pažljivo monitoriranje i praćenje promjene stanja.
- **Crvenom bojom** se označavaju pacijenti s: šokom, poteškoćama disanja i mogućim respiratornim zatajenjem; velikim gubitkom krvi; traumom glave sa znakovima promjene stanja svijesti poput dezorijentacije, gubitka svijesti i asimetričnih zjenica. Potrebno je hitno stabilizirati pacijente.
- **Crnom bojom** se označavaju preminule osobe.

Transportna – pacijenti se retrijažiraju prema prioritetima transporta do najbliže bolnice. Pri tome pacijenti označeni crvenom bojom imaju najviši prioritet jer im je potrebna hitna operacija za preživljenje ili intenzivna njega. Pacijenti označeni žutom bojom imaju prioritet nakon njih, jer su u tom trenutku stabilni ali postoji mogućnost dekompenzacije. Pacijenti označeni zelenom bojom se mogu sami transportirati do bolnice ili nemaju uopće potrebu za bolničkim liječenjem. Preminuli pacijenti (označeni crnom bojom) se transportiraju u mrtvačnicu.

Nakon inicijalne trijaže slijede naprednije metode skrbi poput stabilizacije pacijenata, ponovne trijaže i procjene, te organizacija transporta do adekvatne ustanove koja će preuzeti daljnju skrb o pacijentima (16).

Nadalje, trijaža se razlikuje tijekom reaktivne i proaktivne faze odgovora na izvanrednu situaciju (12):

- Reaktivna trijaža uključuje one odluke koje donose medicinsko ili administrativno osoblje u zahtjevnim okolnostima kako bi alocirali dostupne resurse u nepredviđenom manjku istih.

Odluke se donose sukladno etičkim principima, ali ne podliježu uobičajnoj sistematičnoj proceduri. Osoblje u tom trenutku nije svjesno razmjera katastrofe. Primjer reaktivne trijaže jest kirurg koji mora odučiti što učiniti s brojnim unesrećenicima nakon velike eksplozije, a ima limitirane operacijske dvorane i osoblje. Cilj mora biti smanjenje količine reaktivnih odluka, te osigurati da one koje se ipak moraju donijeti budu bazirane na kliničkom prosuđivanju i etičkim principima.

- Proaktivna trijaža uključuje sustavne odluke koje donose medicinsko ili administrativno osoblje u situacijama koje zahtijevaju trijažu resursa u kojima su svjesni razmjera katastrofe, te je moć odlučivanja, ali I odgovornost sukladna procesu upravljanja u kriznim stanjima. Primjer proaktivne trijaže jest alokacija limitirane količine mehaničkih ventilatora uslijed pandemije. Postoje protokoli i smjernice koje su unaprijed donose za neke situacije, a za situacije u kojima ne postoje specifične smjernice, stručnjaci moraju donijeti odluku na temelju informacija s kojima raspolažu i principa etičke alokacije resursa.

5. Raspolaganje ograničenim resursima

Pod resursima podrazumijevamo i materijalne i ljudske resurse, te infrastrukturne. Manjak će biti definiran tipom katastrofe, educiranošću uključenih djelatnika/profesionalaca, te opremljenošću pojedinih ustanova, kao i njihovom otpornošću na katastrofu. U izvanrednim situacijama najčešće dolazi do manjka i/ili ograničenja resursa poput (12):

- Transportnih ventilatora
- Kisika i spremnika za kisik
- Vaskularnih katetera
- Bolničkih kreveta za intenzivnu njegu
- Medicinskog osoblja, pogotovo anesteziologa, kirurga, traumatologa i drugih visokospecijaliziranih liječnika (ovisno o tipu katastrofe)
- Bolnica
- Lijekova
- Transportnih vozila.

Na konkretnom primjeru smjernica za raspolaganje s ograničenim brojem mehaničkih ventilator možemo uočiti kako funkcioniraju medicinski protokoli u izvanrednim stanjima (35):

Ukoliko je pacijent 'A' najmanje potrebit od svih ventiliranih pacijenata (s obzirom na trenutne prognostičke i druge varijable) i u istom trenutku se pojavi pacijent 'B' kome je potrebna ventilacija, ali nema slobodnih ventilatora, liječnik mora odlučiti može li ukinuti ventilaciju pacijentu A tako da pacijenta B može staviti na ventilator. Alat kojim se služi jest tablica (koji je predložio *Minnesota Department of Health*) koja obuhvaća temeljne karakteristike pacijenata i nudi pomoć pri kliničkom prosuđivanju i na koncu odlučivanju. U navedenom primjeru, liječnik koristi tablicu kako bi usporedio pacijente (Tablica 2.). Ukoliko postoji jasna razlika koja daje prednost pacijentu A ili B (npr. jedan spada u "zelenu" a drugi u "crvenu" kategoriju), odluka je jednostavna. Ukoliko ne postoji jasna razlika onda se cijela tablica mora uzeti u obzir i pažljivo analizirati sve komponente, te na temelju kliničkog iskustva donijeti odluku.

Tablica 2. Prediktivni model za procjenu prioriteta pacijenta u slučaju ograničenih resursa

	KRITERIJ ZA PROCJENU PREMA PREDIKTIVNOM MODELU			
	1. Funkcija organskog sustava (SOFA score)	2. Prognoza (bazirano na epidemiologiji specifične bolesti/ozljede)	3. Potrebno trajanje ventilacije	4. Odgovor na mehaničku ventilaciju
Preusmjeravanje ventilatora ↕	Visoki potencijal za smrtni ishod	a) Loša prognoza b) Teški komorbiditet s kratkoročno lošom prognozom (npr. srčana insuficijencija, zatajenje bubrega, itd.)	Dugotrajno (>7 dana) npr. akutni respiratorni distresni sindrom	Parametri za procjenu ventilacije se s vremenom pogoršavaju
	Srednje visok potencijal za smrtni ishod	a) Srednja prognoza b) Komorbiditet s dugoročno lošom prognozom I trajno potrebnom skrbi (npr. pacijent s KOPB-om na kisiku, pacijenti na dijalizi, itd.)	Srednje dugo (3 do 7 dana) npr. teža upala pluća u prethodno zdravog pacijenta	Stabilni parametri za procjenu ventilacije
Pacijent zadrži ventilator	Nizak potencijal za smrtni ishod	a) Dobra prognoza b) Bez komorbiditeta	Kratkotrajno (<3dana) npr. akutni plućni edem, trauma toraksa, itd.	Parametri za procjenu ventilacije se s vremenom poboljšavaju

Izvor: Izređeno prema Hick, Rubinson, O'Laughlin, Farmer (35)

Alokacija resursa u izvanrednim uvjetima često predstavlja etičku dilemu zdravstvenim djelatnicima, ali postoje pomoćni alati kojima se mogu služiti kako bi im olakšali donošenje odluka. Pomoć pri tome nudi regionalni ured za Europu SZO koji je razvio bolničke kontrolne liste (*engl. checklist*) za odgovor na hitne situacije (36) financiran od strane Europske Unije. Kontrolne liste služe kao alat za pomoć administratorima i voditeljima pri najefikasnijem kriznom odgovoru i upravljanju u određenim scenarijima koji se predmnijevaju. Strukturirani su tako da sadrže devet ključnih komponenti, od kojih svaki sadrži popis prioritetnog djelovanja kako bi se postiglo održavanje osnovnih usluga, dobro koordinirana implementacija bolničkog rada na svim razinama, adekvatna unutarnja i vanjska komunikacija, jednostavna adaptacija povećanim zahtjevima, efektivno alociranje resursa i sigurno radno okruženje za djelatnike. Svaka bi bolnica trebala imati ovakve kontrolne liste, ali i provoditi vježbe, jer samo u tom slučaju ti isti ljudi mogu biti od pomoći na terenu.

6. Zaključak

U suvremeno doba, suočeni smo s mnogobrojnim izvanrednim situacijama u svom liječničkom radu bez obzira na granu medicine kojom se bavimo, stoga je od iznimne važnosti poznavanje medicinskih protokola u izvanrednim situacijama. Štoviše, liječnici moraju biti educirani i uvježbani kako bi se adekvatno moglo odgovoriti na nagli priljev pacijenata i manjak resursa.

Bolnice imaju težak zadatak pružanja osnovne zdravstvene skrbi zajednici u kojoj djeluju tijekom svih vrsta izvanrednih događaja. To se odnosi na održavanje dotadašnjih funkcija, ali i na pružanje zdravstvene skrbi svim žrtvama. Način na koji će se bolnica nositi sa zahtjevnim zadatkom ovisi uvelike o tome tko upravlja krizom i na koji način, stoga postavljanje adekvatnih medicinskih stručnjaka za voditelje timova i izvrsnih menadžera za upravljanje može donijeti benefite i djelatnicima i pacijentima. Nadalje, dobra priprema i organizacija uvođenjem protokola u praksu i kontrolnih lista u sve bolnice, te uvježbavanjem potencijalnih scenarija mogle bi u budućnosti osigurati bolji odgovor na nažalost nepredvidive i sve češće katastrofe.

Izvanbolnička skrb je od izuzetne važnosti, pogotovo u Republici Hrvatskoj koja je pretežno centralizirana, ostavljajući ruralna područja bespomoćnima u slučaju izvanrednih događaja i katastrofa. Morao bi se više uključiti i ovaj sektor u pripreme za izvanredna stanja, što uključuje posebno razvijene protokole za izvanbolničke zdravstvene djelatnike i naravno bolja edukacija.

U konačnici, tijekom izvanrednih događaja dolazi do promjene paradigme od toga da treba pomoći individualnom pacijentu do toga da treba pomoći što većem broju ljudi. U tome pomaže dobra priprema prije događaja, efikasno krizno upravljanje i adekvatna rehabilitacija nakon događaja.

7. Literatura

1. Hendrickson RG, Zane Horowitz B. Disaster Preparedness. U: Judith E. Tintinalli (ur.) Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 8th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2016. [pristupljeno 16.03.2018.] Dostupno: https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1658&sectionid=109426091
2. Haddow G, Bullock J, Coppola DP. Homeland Security: Introduction to Emergency Management. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann-Elsevier; 2007. str. 496 [pristupljeno 16.03.2018.] Dostupno: https://www.elsevier.com/books/introduction-to-emergency-management/haddow/978-0-08-055351-1
3. Republika Hrvatska. Zakon o sustavu civilne zaštite, NN 82/2015.
4. Kratohvil M. Zdravstvena skrb u izvanrednim situacijama. Sigurnost. 2011;53(3):307–10. [pristupljeno 14.03.2018.] Dostupno: https://hrcak.srce.hr/file/107141
5. Ministarstvo zdravlja. Pravilnik o uvjetima, organizaciji i načinu obavljanja hitne medicine NN 71/2016.
6. Ministarstvo zdravlja. Pravilnik o ustrojstvu i načinu rada Kriznog stožera Ministarstva zdravlja, NN 18/2015).
7. Institute of Medicine. Clinical Practice Guidelines We Can Trust. Graham R, Mancher M, Miller Wolman D, Greenfield S, Steinberg E (ur.). Washington (DC): The National Academies Press; 2011. str. 290 [pristupljeno 16.04.2018.] Dostupno: http://www.nap.edu/catalog/13058
8. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth M a., Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. 2015;95:81–99. [pristupljeno 18.05.2018.] Dostupno: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957215003275
9. Whatcom Medic One. Whatcom County ALS Protocols. Bellingham: Fire Bellingham department; 2008. str.165. [pristupljeno 16.05.2018.] Dostupno: ems.pgpic.com/protocols/ALS_Whatcom.doc
10. World Health Organization. Coping with Natural Disasters: The Role of Local Health Personnel and the Community: Working guide. 1989;108.
11. NASEMSO Medical Directors Council. National Model EMS Clinical Guidelines. 2014;287. [pristupljeno 20.05.2018.] Dostupno: http://nasemso.org/Projects/ModelEMSClinicalGuidelines/documents/National-Model-EMS-Clinical-Guidelines-15Sept2014.pdf

12. Committee on Guidance for Establishing Crisis Standards of Care for Use in Disaster Situations; Institute of Medicine. Guidance for Establishing Crisis Standards of Care for Use in Disaster Situations: A Letter Report. Hanfling D, Altevogt BM, Viswanathan K, Gostin LO (ur). Washington (DC): National Academies Press (US); 2009. [pristupljeno 16.03.2018.] Dostupno: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219954/
13. Jureša V, Musil V, Majer M. Primarna zdravstvena zaštita. U: Šogorić S (ur.) Organizacija zdravstvene zaštite i zdravstvena ekonomika. Zagreb: Medicinska naklada; 2016. 79-92.
14. Committee on Guidance for Establishing Crisis Standards of Care for Use in Disaster Situations; Institute of Medicine. Out-of-Hospital and Alternate Care Systems. U: Crisis Standards of Care: A Systems Framework for Catastrophic Disaster Response. Washington (DC): National Academies Press (US); 2012. [pristupljeno 12.05.2018.] Dostupno: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK201069/
15. IOM (Institute of Medicine). Crisis Standards of Care: A Systems Framework for Catastrophic Disaster Response. Washington, DC: The National Academies Press; 2012. [pristupljeno 12.05.2018.] Dostupno: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24830057
16. Ugarte C, Tieffenberg J, JR B, Wathen J. Planning and Triage in the Disaster Scenario. 2011. [pristupljeno 26.05.2018.] Dostupno: https://www.aap.org/en-us/Documents/disasters_dpac_PEDsModule3.pdf
17. Vico M, Šverko P, Vuković Z, Protić A, Hauser G. Trijaža u hitnoj službi. Med Flum. 2013;49(4):442–6. [pristupljeno 16.03.2018.] Dostupno: https://hrcak.srce.hr/medicina
18. Kaji A, Hansoti B, Boukhman M. Guidelines for Crisis Standards of Care during Disasters. American College of Emergency Physicians. 2013. [pristupljeno 18.04.2018.] Dostupno: http://docplayer.net/18394321-Guidelines-for-crisis-standards-of-care-during-disasters.html
19. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med. 1996;22(7):707–10. [pristupljeno 11.03.2018.] Dostupno: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8844239
20. Marshall JC, Cook DJ, Christou N V, Bernard GR, Sprung CL, Sibbald WJ. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. Crit Care Med. 1995;23(10):1638–52. [pristupljeno 16.02.2018.] Dostupno: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7587228
21. SUNY downstate medical center, Department of Emergency Medicine. Emergency Management Plan For Mass Casualty Incidents. [pristupljeno 16.01.2018.] Dostupno: https://www.downstate.edu/emergency_medicine/pdf/KCHCSection03.pdf

22. Baker MS. Creating order from chaos: part I: triage, Initial Care, and Tactical Considerations in Mass Casualty and Disaster Response. Mil Med. 2007;172(3):232–6.
23. The Emergency Preparedness Division, Department of Health North Dakota. Plan for disaster transportation of vulnerabile populations. [pristupljeno 12.02.2018.] Dostupno: https://www.health.nd.gov/epr/redacted-response-plans/
24. World Health Organization. Disaster Management Guidelines. U: Integrated Management on Emergency and Essential Surgical Care (IMEESC) tool kit. Geneva, Switzerland: WHO/EHT/CPR; 2009. p. 1–56.
25. Jukić M., Carev M., Karanović N, Lojpur M. Anestezija i intenzivna medicina za studente. 2015; [pristupljeno 10.02.2018.] Dostupno: http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/anesteziologija/Skripta anesteziologija i int enziva.pdf
26. The Editors of Encyclopaedia Britannica. Crush injury. U: Britannica. Encyclopædia Britannica, inc.; 2017. [pristupljeno 12.02.2018.] Dostupno: https://www.britannica.com/science/crush-injury.
27. Kumar M. Blast Injuries. Med J Armed Forces India. 2010;66(4):309–11. [pristupljeno 12.02.2018.] Dostupno: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037712371080005X
28. Rajagopalan S. Crush Injuries and the Crush Syndrome. Med J Armed Forces India. 2010;66(4):317–20. [pristupljeno 12.02.2018.] Dostupno: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27365733
29. Wolfson N. Amputations in natural disasters and mass casualties: staged approach. Int Orthop. 2012;36(10):1983–8. [pristupljeno 12.02.2018.] Dostupno: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22714553
30. Stanec S. Rana i cijeljenje rane. U: Šoša Tonković I (ur.). Kirurgija. Zagreb: Naklada Ljevak; 2007. 1022 p.
31. San Francisco emergency medical services agency. Crush syndrome. Protocol: P-101, 2009. [pristupljeno 12.02.2018.] Dostupno na: https://sfdem.org/sites/default/files/FileCenter/Documents/1756-P-101%20Special%20Circumstances%20-Crush_09-01-09.pdf
32. Kovač I, Mužić V, Abramović M, Vuletić Z. Rehabilitacija osoba s amputacijom donjih udova – smjernice za klinički rad u Hrvatskoj. 2016;27:183–211. [pristupljeno 12.04.2018.] Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/file/240698
33. Nola IA. Earthquakes and their environmental, medical and public health impacts. Salud Publica Mex. 2018;60(1):16–22.
34. Florini D. Rad hitne medicinske pomoći u masovnim nesrećama: sekunde za spas. Nar Zdr List. 2007;(566–567):1-8. [pristupljeno 12.04.2018.] Dostupno na:

http://www.zzjzpgz.hr/nzl/44/dodatak.htm; http://www.zzjzpgz.hr/nzl/44/nzl_3_4_2007.pdf

35. Hick JL, Rubinson L, O'Laughlin DT, Farmer JC. Clinical review: allocating ventilators during large-scale disasters--problems, planning, and process. Crit Care. 2007;11(3):217. [pristupljeno 12.04.2018.] Dostupno na: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17601354

36. Sorensen BS, Zane RD, Wante BE, Rao MB, Bortolin M, Rockenschaub G. WHO - Hospital Emergency Response Checklist. World Heal Organ. 2011;1–26. [pristupljeno 12.04.2018.] Dostupno na: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/268766/Hospital-emergency-response-checklist-Eng.pdf

8. Životopis

OSOBNE INFORMACIJE Ristin Sonja

Ulica Vladimira Gortana 27, 52210 Rovinj (Hrvatska)

(+385) 98 9023301

ristinsonja@gmail.com

RADNO ISKUSTVO

2012–2018 Knjižničar
Središnja Medicinska Knjižnica, Zagreb

2013–2015 Administrator
OUTSIDE THE BOX, obrt za trgovinu i usluge, Zagreb (Hrvatska)

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

2007–2011 Matematička gimnazija
Srednja Škola Zvane Črnja, Rovinj (Hrvatska)

2011–2018 Studij medicine
Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb (Hrvatska)

OSOBNE VJEŠTINE

Materinski jezik hrvatski

Strani jezici

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
engleski	C2	C2	C2	C2	C2
njemački	A1	A1	A1	A1	A1
talijanski	A2	A2	A1	A1	A2

Stupnjevi: A1 i A2: Početnik - B1 i B2: Samostalni korisnik - C1 i C2: Iskusni korisnik
Zajednički europski referentni okvir za jezike

Komunikacijske vještine Dobre komunikacijske vještine stečene kroz rad u knjižnici i s pacijentima

Digitalne vještine Napredno pretraživanje literature i vješto baratanje Office alatima.

9. ZAHVALE

Zahvaljujem prvenstveno svojoj mentorici, izv.prof.dr.sc. Iskri Alexandri Nola zato što mi je pokazala pravo značenje riječi mentor – svojom pristupačnošću, znanjem i nesebičnim pomaganjem.

Želim zahvaliti svojim roditeljima Snježani i Saši na podršci i beskrajnom strpljenju sve ove godine. Posebno hvala mojoj Dragani, koja je dokaz da bezuvjetna ljubav postoji.

Hvala mojim prijateljima što su mi bili izvor motivacije, snage i pozitivne energije.

Na kraju bih se htjela zahvaliti mojim cimerima Katiji i Jozi, i prijateljima Dariji, Iskri ii Dominiku što su mi pomogli savjetima oko ovog rada, ali i puno više od toga.