



Uloga i izazovi anesteziološke službe pri masovnim stradanjima

The role and challenges of anesthesia service in mass casualties

Nenad Karanović¹

¹ Umirovljeni redoviti profesor Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu, Split

Deskriptori

ANESTEZIOLOGIJA – organizacija;
INTENZIVNO LIJEČENJE – organizacija;
INCIDENTI S MASOVNIM ŽRTVAMA

Descriptors

ANESTHESIOLOGY – organisation and administration;
CRITICAL CARE – organisation and administration;
MASS CASUALTY INCIDENTS

SAŽETAK. Pogoršanje socijalno-ekonomskih prilika, klimatske promjene, globalna kretanja, prirodne katastrofe, pandemije, teroristička djelovanja i ratna događanja mogu rezultirati masovnim nesrećama s velikim brojem ozlijeđenih ili oboljelih, pri čemu se zdravstvene službe nalaze pred značajnim organizacijskim izazovima i naporima s ciljem smanjenja posljedica, prvenstveno smanjenja morbiditeta i mortaliteta. Uz brojne službe, anesteziološka je jedna od izrazito važnih, uključenih u zbrinjavanje posljedica masovnih nesreća. Anesteziozisti su suočeni s mnogobrojnim izazovima, a njihova uloga zahvaća široko djelovanje. Za rad u takvim stresnim i opterećujućim situacijama potrebna je dobra organizacija, vodstvo, edukacija i planiranje. Izbor anestezije i anestetika ovisi o brojnim čimbenicima. Prilagodljivost i otpornost anesteziološke službe među najvažnijim su ciljevima pri pripremama. Nadilaženje svih izazova koji se mogu javiti uključuje različite mjere. Planovi koji se pripremaju podložni su stalnim nadopunama i povremenim promjenama, čime se u značajnoj mjeri smanjuje rizik od neprimjerenog postupanja i greške.

SUMMARY. Deterioration of social and economic conditions, climate changes, global trends, natural disasters, pandemics, terrorist activities and armed conflicts can result in mass casualties. In such situation health services are faced with significant organizational challenges and efforts aimed to reduce consequences, primarily morbidity and mortality. Along with numerous services, anesthesiology is one of the extremely important ones involved in the management of the consequences of mass accidents. Anesthesiologists are faced with numerous challenges, and their role covers a wide range of activities. Working in such stressful and burdensome situations requires good organization, leadership, education and planning. The choice of anesthesia and anesthetics depends on various factors. Adaptability and resilience of the anesthesiology service is one of the most important goals in arrangement and preparedness. Overcoming the challenges that may arise involves different measures. The plans that are prepared are subject of constant adjustment and occasional changes, thereby significantly reducing the risk of inappropriate actions and mistakes.

Mogućnosti nesreća ili događanja s velikim brojem ozlijeđenih ili bolesnih značajno rastu. Globalne klimatske promjene, porast broja stanovnika te migracije potencijalno mogu voditi epidemijским i pandemijским prijetnjama. Kontinuiran razvoj i pojava oružja masovnog uništenja uz stalne političke promjene i sukobe diljem svijeta uslođavaju situaciju. Teroristički napadi te mirnodopske katastrofe i nesreće mogu dovesti do pojave velikog broja žrtava i potreba za njihovim zbrinjavanjem. Prvenstveni cilj pri bilo kojoj nesreći s velikim brojem unesrećenih, bile one izazvane ljudskim ili prirodnim čimbenicima, jest osigurati najbolji mogući ishod za najveći dio ljudi u zahvaćenom području. Ključni čimbenik za ishod liječenja, preživljenje i smanjenje kasnijeg morbiditeta jest duljina intervala od momenta nesreće do konačnog zbrinjavanja.

Organizacija tijekom tog perioda vrlo je važna i uključuje mnogobrojne službe od najviših, državnih do lokalnih razina. Što je veća nesreća, veća je uključenost različitih agencija i službi te preklapanje njihovih nadležnosti. Nažalost, svi subjekti u normalnim uvjetima

ne rade zajedno te nisu upoznati s rutinskim postupcima i procedurama ostalih službi. Navedeno predstavlja jedinstven izazov u komunikaciji, koordinaciji i nadležnosti svih uključenih u situaciji neočekivane i iznenadne potrebe zajedničkog djelovanja. Također trebamo biti svjesni da će uvijek biti prisutan odmak od nastanka katastrofe do pune implementacije plana. Da bi taj odmak bio što kraći potrebno je dobro planiranje, adekvatna priprema i uvježbavanje.

Nadalje, dio medicinskog osoblja vrlo često pogrešno zamišlja da je svaka nesreća različita i nepredvidljiva u svojim karakteristikama, što je djelomice točno, i stoga vrlo teško podložna pripremi, što je apsolutno netočno. Također to može dovesti do određene nesigurnosti, a u najgorem slučaju do defetističkog i fatalističkog ponašanja pojedinaca. Drugi pak smatraju da je medicinski odgovor samo produljenje njihove sva-

Adresa za dopisivanje:

Nenad Karanović, <https://orcid.org/0000-0001-5036-7220>
Poljička cesta 7, 21000 Split, Hrvatska, e-pošta: nkaranov@yahoo.com

Primljeno 16. veljače 2025., prihvaćeno 6. kolovoza 2025.

kodnevne prakse i aktivnosti, što je također netočno, te se vrlo često podcjenjuju složenost i mogući problemi u postizanju svrsishodnog, koordiniranog i dobro organiziranog odgovora na katastrofu.

Stoga, anesteziolozi zbog svoga širokog znanja i edukacije, zbog svojih vještina, mogućnosti procjene rizika te navike na rad u stresnim i kritičnim situacijama upravo su oni koji su u mogućnosti iskazati se i voditi pri takvim izazovnim događanjima.¹

Potencijalni uzročnici masovnih stradanja

Širok je dijapazon događanja koja mogu dovesti do pojave masovnih stradanja, počevši od različitih mirnodopskih događanja, koja uključuju eksplozije, namjerne ili slučajne, prometne nesreće, potrese, poplave, lavine, masovne ozljede vatrenim oružjem, čemu smo svjedočili u našem najbližem susjedstvu. Ne smije se zaboraviti niti na mogućnost nesreća u nuklearnim elektranama (Černobil, Otok tri milje, Fukušima) ili namjerno izazvanim eksplozijama tzv. „nečistih bombi“ pri terorističkim napadima. Biološki incidenti, namjerni ili slučajni, predstavljaju značajnu opasnost kao i mogućnosti masovnog trovanja kemijskim sredstvima (Tokio, Bopal). Na sve to treba nadodati mogućnosti uporabe oružja masovnog uništenja u različitim sukobima. Razvoj tehnologije nam je donio još jednu mogućnost, a to su tzv. „cyber“ napadi, koji za posljedicu mogu imati urušavanje sustava koji su ovisni o digitalnoj tehnologiji. Pri takvim napadima mogu postati disfunkcionalne i bolnice i liječenje bolesnika, kao i dostava potrebnog materijala, a često i evakuacija. I na kraju, mogućnost elektromagnetskog pulsog napada na velikim visinama (engl. *high altitude electromagnetic pulse*), koji može djelovati na zemljino magnetsko polje. Iako neškodljiv za ljude, može izazvati zatajivanje telekomunikacijskih i digitalnih sustava te dovesti do teških posljedica.²

Izazovi pri masovnim stradanjima

Veći dio principa zbrinjavanja masovnih nesreća (MN) rezultati su iskustava 19. i 20. stoljeća i u većini slučajeva nisu ažurirani za zdravstvo 21. stoljeća. Tretiranje masovnih nesreća se mijenja, budući da se javljaju nove organizacijske mogućnosti te tehnološki razvoj i inovacije.³

Stoga, koliko može značiti dobra organizacija, razvoj opreme i pojava novih medikamenata, zorno pokazuju usporedbe o preživljavanju ozlijeđenoga i bolesnoga vojnog osoblja tijekom ratova u posljednjih sto godina. Naime, tijekom Prvog svjetskog rata registrirano je samo 4% preživjelih. Za Drugi svjetski rat taj postotak raste na 50%, dok je za vrijeme afganistanskog i iračkog sukoba preživljavanje dostizalo do 92%.⁴ Naravno, u ovu usporedbu treba ubaciti i varijablu na-

čina vođenja ratnih zbivanja, prvenstveno taktike i operative. Nažalost, nema podataka o preživljavanju civilnih žrtava navedenih ratova i sukoba.

Stoga, stalno treba težiti poboljšavanju dostignutih mogućnosti prilikom priprema planova za odgovor na MN.

Vrijeme, mjesto, obujam i složenost pojedine nesreće nepredvidljivi su. Međutim, iako se MN razlikuju po tipu, broju žrtava i uzrocima nastanka, određeni medicinski i organizacijski principi zajednički su svima i na taj način omogućuju svrhovito planiranje medicinskih odgovora i pristupa. Nažalost, masovne nesreće su dinamične i planovi za njihovo prevladavanje i odgovor na njih moraju biti prilagođeni brzom mijenjanju i prilagođavanju, uključujući kadrove, logistiku, uporabu zaštitne opreme itd.⁵

Temeljni cilj odgovora na MN jest smanjenje mortaliteta i morbiditeta. Za cjelokupan zdravstveni sustav i medicinsko osoblje, a naročito za anesteziologe i intenziviste, javljaju se značajni izazovi.

Teško oboljeli ili ozlijeđeni i inače su jedinstvena skupina bolesnika, a osobito prilikom odgovora i zbrinjavanja pri MN, jer zahtijevaju krajnje naprezanje svih resursa, kako ljudskih tako i materijalnih, te specifične okolnosti pružanja skrbi.

Potrebe za anesteziološkom i intenzivističkom skrbi javljaju se na dva načina:

- a) kao iznenadni „val“ žrtava u kratkom vremenskom periodu uzrokujući naprezanje zdravstvenog sustava do krajnjih granica (teroristička djelovanja, prirodne katastrofe);
- b) neprekidno i kontinuirano nadolaženje određenog broja žrtava u stalnom slijedu s povremenim „valovima“, također izazivajući prenapregnutost zdravstvene službe (velike epidemije ili oružani sukobi).⁶

Ova varijabilnost izaziva određenu nesigurnost među svim sudionicima zbrinjavanja, budući da i lokalni i nacionalni zdravstveni sustav imaju svoja ograničenja: kadrovska, materijalna i na kraju ekonomska.⁷

U normalnim uvjetima tzv. „zlatni sat“ je cilj u zbrinjavanju ozlijeđenih, međutim, pri MN-u će ovaj postulat samo iznimno biti moguć, dok će u većini slučajeva to biti nemoguće ostvariti, sa svim posljedicama koje mogu nastati.

Uloga anesteziološke službe

Sve katastrofe ili MN, unatoč mogućnostima i različitim resursima, mijenjaju i smanjuju temeljnu skrb teško oboljelih ili ozlijeđenih⁸, a u slučaju da spremnost na ovakve situacije nije primjerena, rezultira urušavanjem skrbi i lošim ishodom za sveukupne žrtve. Stoga planiranje, trijaža, svrhovito liječenje, evakuacija i medicinsko snabdijevanje imaju značajnu ulogu. Nemogućnost brzog i primjerenog odgovora na velik broj

žrtava i nedostatak resursa izravno je povezan s lošim ishodima u brojnim nesrećama.

Različite vrste supstitucije, inicijative, inovativnosti, a prvenstveno trijaže žrtava u središtu su prilikom optimizacije ishoda za žrtve. U ovim situacijama tehnologija i komunikacije mogu biti od značajne koristi, primjerice uporaba telemedicine, osobito za područja gdje nedostaje određenoga medicinskog kadra.

Mijenjanjem okolnosti i liječenje se može mijenjati i zahtijevati brzu edukaciju medicinskog osoblja nenaviklog na neke postupke i protokole na samom mjestu događanja. S ograničenim resursima, koji su uvijek prisutni, bez obzira na ekonomsku snagu, opremljenost i mogućnosti pojedinih zemalja, trijaža je temelj svih postupaka, pri čemu se mogu javiti značajni etički izazovi osobito u medicinskog osoblja nenaviklog i nepripremljenog na ovakve situacije.⁹

Tijekom MN uloga anesteziologa se širi. Uključuje prehospitarnu skrb, perianestezijski/perioperacijski period, intenzivno liječenje, tretiranje boli, nadzor bolesnika i transport. Ništa manje važna nije anesteziološka uloga u brzom rješavanju respiracijske ugroženosti, drenažama prsnog koša ili pri teškim krvarenjima. Anesteziolozi su educirani za široku bolesničku kazuistiku. Stoga u nekim djelovima svijeta imaju ulogu voditelja timova, osobito u prehospitalnom periodu.¹⁰

Izazovi za anesteziološku službu

Dok su kirurško zbrinjavanje i potrebne kompetencije pri masovnim nesrećama i u ratnim zbivanjima široko prisutne u literaturi i opisane, dotle su izazovi koji se javljaju za anesteziološku i intenzivističku skrb lošije zastupljeni.¹¹ Tek se posljednjih godina pristup i dinamika mijenjaju.

Pri MN javlja se velik broj potencijalnih izazova za sve zdravstvene službe:

- *Bolesnici i ozlijeđeni*, od gotovo zdravih do teško bolesnih, od novorođenčadi do izrazito starih i krhkih ljudi.
- *Infrastrukturni izazovi*. U slučaju potresa ili velikih poplava (Turska, Maroko, Libija) mogu kompletne bolnice biti uništene sa svom opremom, kao i civilna infrastruktura; nedostatak vode, električne struje, uništene cestovne komunikacije, nemogućnost dopreme kisika, lijekova i medicinskog materijala predstavljaju značajan izazov za anesteziologe i intenziviste.⁵
- *Organizacijski izazovi*:
 - a) nedostatak potrebnog kadra,
 - b) nedostatak posteljnih i smještajnih kapaciteta,
 - c) nedostatak operacijskih dvorana,
 - d) nedostatak opreme, lijekova i krvnih derivata,
 - e) otežana mogućnost vođenja primjerene dokumentacije,
 - f) otežana evakuacija i transport.

- *Uporaba zaštitne opreme*, koja može nedostajati pri epidemijama i pandemijama visokopatogenim mikroorganizmima.
 - *Mogućnost infekcija* znatno je povišena zbog uvjeta koji mogu ovisiti o lokaciji, dostavi materijala i slično, te naročito u slučaju formiranja poljskih bolnica i prikupljališta.
 - *Etički izazovi*:
 - a) trijaža,
 - b) smanjenje obima liječenja, ovisno o broju žrtava, dostupnim sredstvima i osoblju⁸,
 - c) ispravna trijaža može imati izravan utjecaj na sveukupni mortalitet⁹,
 - d) olakšavanje stanja onima koji nemaju šansu preživjeti: tretiranje boli, sprječavanje respiracijske ugroženosti i slično.
 - Opskrba medicinskim materijalom i lijekovima te ostalom opremom ovisi o:
 - a) težini stanja ozlijeđenih/bolesnika,
 - b) broju žrtava,
 - c) zahvaćenosti teritorija i zemljopisnoj lokaciji.
 - *Povišen rizik od pojave anksioznosti, depresije i „sindroma izgaranja“ zdravstvenog osoblja*.⁵
- Nadilaženje svih ovih izazova može se postići određenim mjerama i postupcima.

Moguće mjere i postupci u organizaciji anesteziološke službe i službe intenzivnog liječenja

Organizacijski izazovi

- a) *Kadar*
 1. Pozivanje svih dostupnih medicinskih djelatnika: prekidanje odmora, slobodnih dana i ostalih razloga odsutnosti samo se po sebi razumije
 2. Preraspodjela dijela kadra s drugih bolničkih odjela, kako liječnika tako i sestara
 3. Uključivanje u rad studenata medicine i srodnih struka koji se mogu koristiti u manje zahtjevnih bolesnika
 4. Dolazak pomoći iz drugih nezahvaćenih regija
 5. Međunarodna pomoć.
- b) *Posteljni i smještajni kapaciteti*
 1. Ako je očuvana transportna infrastruktura (ceste, vozila, pomorski, riječni i zračni transport), regionalizacija službe anestezije i intenzivne medicine ustaljena je praksa ne samo u nas, već i u svijetu. Tri su komponente ove regionalizacije: identifikacija regionalnog centra, identificiranje podobnih bolesnika za premještaj u druge ustanove i modalitet transporta. U ovim situacijama mogu se javiti otpori prvenstveno rodbine bolesnika

- predviđenih za ostanak/lokalno liječenje, što je moguće umanjiti ili potpuno izbjeći snagom autoriteta i striktnog pridržavanja određenih postulata u trijaži, liječenju i organizaciji.
2. Formiranje poljskih bolnica i prikupljališta (šatorski tip, kontejneri, sportske dvorane, škole). Koristiti iskustva iz pandemije COVID-19 i najnovijih ratnih zbivanja.
 3. Strogo provođenje mjera trijaže i procjena ovisno o mogućnosti preživljavanja, koje provode najiskusniji liječnici.
 4. Stalno procjenjivanje stanja žrtava i dodatna trijaža u cilju sprječavanja nepotrebnog zauzimanja kapaciteta u jedinicama intenzivne medicine (JIM) ili obrnuto, omogućavanje potrebitima prijem u JIM-ove. Uspješnost prvenstveno ovisi o educiranosti, umješnosti i odlučnosti pripadnika anestezioške i intenzivističke službe.
 5. Postintenzivne jedinice: formiranje, uz postojeće, više ovih jedinica, bilo u bolnicama ili priručnim zgradama, šatorima ili kontejnerima, uz određeni nadzor i kadar, omogućava brzi premještaj bolesnika i oslobađanje kapaciteta JIM-ova.
 6. Bolesničke ili priručne sobe/prostori: vršiti stalno premještanje iz postintenzivnih jedinica u obične sobe ili mjesta gdje će se grupirati bolesnici i ozlijeđeni koji nisu životno ugroženi i koji ne trebaju pojačani nadzor.
 7. Formiranje odjeljaka za teško ozlijeđene koji nemaju šanse za preživljavanje s pratećim kadrom. Takvim osobama skrb je sužena, međutim, potrebno je pridržavati se etičkih normi i postulata vezanih prvenstveno uz tretiranje boli i respiracijsku ugroženost.
 8. Bolesnici s kroničnim bolestima: kardijalni, endokrinološki, plućni, bubrežni itd. dodatno iscrpljuju resurse službe anestezije i intenzivne medicine uz značajno opterećenje osoblja. Nažalost, vrlo se često zaboravlja i gura u „drugi plan“ ove kategorije bolesnika, stoga treba osmišljavati i planirati sve aktivnosti vezane uz njih pri MN i provoditi stalnu trijažu i sukcesivne procjene stanja.
- c) *Nedostatak operacijskih dvorana*: potreba za formiranjem priručnih u prilagođenim zidanim prostorima, kontejnerima ili šatorima.
 - d) *Oprema, lijekovi i transfuzija*
 1. Nadomještaj stacionarnih strojeva za anesteziju i mehaničku ventilaciju: korištenje portabilnih strojeva, portabilnih anestezioških uređaja, koncentratora kisika
 2. Nadomještaj uređaja za monitoring: bitna je procjena koje žrtve zahtijevaju kontinuiran nadzor, a u kojih se može nadzor suziti; po potrebi se mogu koristiti transportni monitori, samo pulsni oksimetri, obični tlakomjeri, bilo ručni, bilo automatski itd.
 3. Osiguravanje nužnih lijekova
 4. Osiguravanje dovoljnih količina kristaloidnih i koloidnih otopina
 5. Dobra suradnja s transfuziološkom službom radi dostatnosti i primjerene dostave krvnih pripravaka
 6. Osiguravanje izvora električne energije (generatori, baterije, akumulatori, solari itd.)
 7. Osiguravanje grijaćih tijela na drva, plin, naftu i sl.
 8. Osiguravanje dovoljnih količina vode (cisterne, spremnici)
 9. Osiguranje komunikacijske opreme.
- e) *Medicinska dokumentacija*. Smanjenje administrativnih poslova uz striktno pridržavanje registriranja temeljnih informacija i podataka. Zbog nedostatka kadra i vrlo često vremena svu dokumentaciju treba svesti na najnužniju mjeru kojom se neće ugrožavati daljnje liječenje, te pridodati nemedicinsko osoblje za vođenje dokumentacije.
Nedostatak digitalnih uređaja u jednom dijelu može dovesti do povećanog „papirnatog rada“.
 - f) *Otežana evakuacija i transport*. Potrebno je koristiti sve mogućnosti za odterećenje osoblja uključenog u zbrinjavanje, a može se očekivati smanjenje, stoga je uputno koristiti tzv. povratni transport, odnosno korištenje transportnih sredstava koja dovoze materijal, lijekove i osoblje.

Etički izazovi

- a) Trijaža je od iznimne važnosti jer omogućuje pružanje skrbi i liječenja onima koji zaista imaju šanse preživjeti i oporaviti se. Time se sprječava nepotrebno iscrpljivanje osoblja i trošenje ostalih medicinskih resursa (primjerice medicinskog materijala i lijekova).^{8,9}
- b) Smanjenje opsega liječenja za pojedine kategorije bolesnika i ozlijeđenih nažalost je nužno da bi se većem broju omogućila primjerena skrb i liječenje.^{8,9}
- c) Ako postoje mogućnosti i ako uvjeti dopuštaju, što će biti iznimno teško postići, uputno je formirati privremeno „etičko povjerenstvo“ koje će, u izuzetno teškim i dvojbenim situacijama samo iznimno, zajedno s anesteziozima i intenzivistima donositi odluke o skrbi i liječenju, čime se odgovornost dijeli i smanjuje, uz već ionako prisutan enorman stres i opterećenje za anesteziologe i intenziviste.

Opskrba medicinskim materijalom i lijekovima

1. Bolničke ili priručne ljekarne na određenim udaljenim lokacijama moraju osigurati medicinski materijal za najmanje 72 sata. Procjena se temelji na iskustvima iz različitih MN. Navedena zadaća je teška, jer ovisi o potencijalnom broju žrtava.
2. Broj ozlijeđenih ili bolesnih u početnim fazama nakon MN teško je predvidjeti. Ovisi o mjestu događanja i sredini. Stoga je potrebna suradnja s ostalim zdravstvenim službama i lokalnom zajednicom radi kontinuirane nabave lijekova i medicinskog materijala.
3. Što bliže mjestu MN organizirati skladišta medicinskog materijala, najnužnije opreme i lijekova s dobrim komunikacijama i fizički ih osigurati.

Tipovi ozljeda pri MN

U preglednom članku iz 2013. godine u kojem je obuhvaćeno 33.410 pacijenata žrtava potresa u periodu od 1930. do 2010. uočeno je da su najčešće traumatske ozljede donjih udova: 68%, dok su ozljede glave, prsnog koša i trbuha iznosile oko 30%.¹²

Izvješće o potresu u Kini 2008. godine govori o 70.000 mrtvih i 370.000 ozlijeđenih, pri čemu je zabilježeno 58,3% ozljeda udova, 6,3% politrauma, 6,3% carskih rezova, 3,6% akutnih abdomena, 2,7% abdominalnih trauma, 1,8% cervikalnih fraktura te 20,7% „crush“ sindroma.¹³ Prema Cravenu čak do 25% žrtava mogu biti djeca.⁵

U oružanim sukobima, osobito danas, mogu se očekivati široke vrste ozljeda, od eksplozivnih (blast) i opekline do ozljeda različitih dijelova tijela i organa zbog streljiva i oružja koje se rabi unatoč zabranama. Nažalost, razvoj novih oružja i sredstava uništenja u stalnom je porastu, tako da se mogu očekivati i nove vrste ozljeda.

Izbor anestezije i anestetika

Zbog velikog broja ozlijeđenih preporučuje se lokalna anestezija kad je moguća. Preferira se i regionalna, najčešće spinalna i blokovi udova. Spinalna anestezija može se rabiti za operacije ispod umbilikusa, ako su bolesnici hemodinamski i respiracijski stabilni. Očekuje se i do 20% uporabe spinalnih anestezija pri MN.¹⁰ Epiduralna se ne savjetuje. Izvođenje opće anestezije ovisi o resursima, stanju i vrsti bolesnika. Najčešće se koristi totalna intravenska anestezija (TIVA), dok se od anestezioloških sredstava najviše rabe ketamin i propofol, uz suksinil kolin i rokuronij. Ketamin je pogodan zbog svojih svojstava: hemodinamska stabilnost, spontano disanje, bez potrebe za suplementacijom kisikom te postoperacijske analgezije. Ne zabora-

viti da propofol izaziva respiracijsku depresiju. Iako nema dostupnih podataka u postojećoj literaturi koji bi sugerirali uporabu deksmedetomidina kao adjuvansa anesteziji ili ne, njegova analgetska, sedativna i protuupalna svojstva sugeriraju mogućnost primjene u politraumatiziranih bolesnika koji su hemodinamski stabilni, ali uz oprez. Inhalacijska anestezija se ne preporučuje zbog potrebe za anesteziološkim uređajima i eventualne potrebe za postoperacijskim nadzorom, makar kratkotrajnim.^{2,5,10} Međutim, jednokratni inhalatori metoksiflurana mogli bi imati određenu ulogu u ovim situacijama za kratke zahvate na lokomotornom sustavu koji ne zahtijevaju dugotrajne opće anestezije (kao npr. repozicija dislokacija i sl.).¹⁴ U krajnjim slučajevima upotrebljavat će se sva dostupna sredstva.

Prednosti TIVA: brz početak, kontrola dozaže, minimalna oprema. Nedostatci: dostupnost intravenskih (i. v.) agensa pri MN može biti ograničena. Intravenski pristup može biti otežan za izvođenje pri velikom broju žrtava.

Prednosti inhalacijske anestezije: može se davati preko maske ili čak preko improviziranih sredstava, ne ovisi o i. v. pristupu, međutim improvizirati može biti vrlo teško, stoga su nedostatci inhalacijskih anestezija potreba za specijalnom opremom i uređajima (isparivači i anesteziološki uređaji, spremnici kisika).

U nekim situacijama može doći do reaktiviranja starih anestetika, kao što je eter.

Monitoring bolesnika u uvjetima MN može biti problematičan, izrazito otežan i može se očekivati značajno suženje istoga.

Transfuzijski pripravci

Čine važnu okosnicu u zbrinjavanju pri MN. Mogu se očekivati poteškoće u osiguravanju dovoljnih količina ovih pripravaka. Stoga ih treba racionalno koristiti i provoditi trijažu. Međutim, već na samom poprištu MN uputno je i moguće prikupljati ove pripravke, ovisno o situaciji. Prema iskustvima i dostupnoj literaturi pri masivnim krvarenjima sugerira se odnos transfundiranih pripravaka u jednakom omjeru 1:1:1 (eritrociti, plazma, trombociti), što također eventualno rezultira i manjom potrošnjom kristaloida i koloida, a osigurava primjerenu skrb u krvarećih pacijenata i može umanjiti negativne posljedice.¹⁵ Međutim, mora se biti svjestan da će ovakvi postupci biti izrazito ograničeni i samo iznimno provedivi. Antifibrinolitike će biti nužno rabiti, što ne treba uopće naglašavati.

Prilagodljivost i otpornost

Anesteziolozi pri MN mogu očekivati ograničena vezana uz nedostatak opreme, lijekova, potrošnog materijala, izvora energije, nedostatka kisika itd. Od anesteziologa se očekuje da improvizira i prilagođava se

situaciji te bude fleksibilan u praksi i neovisan o tehnologiji ili raznovrsnosti lijekova² bez očekivanja mogućnosti rada sličnih normalnim bolničkim uvjetima. Ovakva ograničenja mogu dovesti do značajnog stresa i psihičkih i psiholoških problema u medicinskog osoblja koji nisu beznačajni, uz prenapregnutost, pogotovo u onih koji moraju donositi brze i značajne odluke za bolesnike. Može se javiti anksioznost, depresija i „sindrom izgaranja“.⁵ Stoga će se povremeno javiti potreba za potporom stručnih službi, ne samo žrtvama, već i medicinskom osoblju. U ovakvim situacijama pridržavanje čvrste organizacijske strukture i hijerarhije može značajno pomoći u cjelokupnoj skrbi i boljem funkcioniranju službe. U zbrinjavanju psihičkih posljedica samo malom broju će biti moguća stručna pomoć, stoga treba stimulirati „mentalnu prvu pomoć“ od strane prijatelja, kolega, obitelji ili čak drugih žrtava MN. Međunarodna federacija Crvenog križa i društava Crvenog polumjeseca izradili su priručnik za takve situacije i potrebe.¹⁶ Rad u okruženju masovnih nesreća uz stres je izrazito iscrpljujući i zamoran, uz poremećaje dnevnih navika spavanja za medicinsko osoblje. San je neophodan za održavanje koncentracije i kognitivnih funkcija, stoga u organizaciji službe treba paziti na osiguravanje koliko-toliko prihvatljive discipline spavanja, naravno, uz radnu disciplinu.²

Priprema anestezioološke službe za moguće MN

Za planiranje odgovora na MN zadužene su više strukture vlasti, lokalne zajednice te naravno i same zdravstvene ustanove. Planovi se razvijaju uz stalno praćenje situacije, kako lokalne, tako i šire, pa i globalne. Planiranje i koordinacija ključne su komponente djelovanja pri MN. Stoga se anestezioološke službe moraju uključiti u razvijanje planova za slučajeve MN.² Anestezioolozi i anestezioološki timovi educirani za MN esencijalni su i nužni. Kontinuirano uvježbavanje i edukacije omogućavaju timovima učinkovito djelovanje u visoko stresnim i zahtjevnim situacijama. Jasno je da se anestezioološka služba, zajedno s ostalim bolničkim strukturama, mora stalno prilagođavati i procjenjivati rizike.¹⁰ Posljednjih desetak godina u svijetu, nakon potresa na Haitiju, dolazi do velikog pomaka u profesionalizaciji i planiranju odgovora na MN, a u budućnosti se očekuje dodatno i naprednije sveukupno planiranje odgovora.⁶ Mora se imati stalno na umu da i osoblje koje je već educirano za postupanje u MN, ako ne uvježbava postupke, s vremenom gubi svoje sposobnosti i vještine.² Također ne treba zaboraviti na našu sredinu, gdje je već velik dio medicinskog osoblja s neprocjenjivim iskustvom iz Domovinskog rata otišao u mirovinu ili je izvan zdravstvenog sustava. Stoga su uvježbavanje i edukacija za MN neophodni. Savjetuje se barem povremeno organizirati i online edukacije i tečajeve za sve bolničke službe, kao što je bilo tijekom pandemije SARS-CoV-2, što se pokazalo

vrlo uspješnim i svrsishodnim. I ne manje važno, uputno bi bilo da se anestezioolozi uključe u planiranje i implementaciju planova ne samo u bolnicama, nego i na gradskim i županijskim nivoima.⁵

Ugroženost zdravstvenih djelatnika

Relativno nove karakteristike današnjice koje dodatno otežavaju rad zdravstvenih djelatnika jesu pomanjkanje respekta i nepoštivanje, čemu svakodnevno svjedočimo, ne samo u našoj sredini. Zdravstveni djelatnici mogu biti ugroženi zbog promijenjenih političkih situacija na teritoriju masovnih stradanja.⁵ Može se očekivati dodatna ugroženost i pritisak, kako psihički, tako i fizički te napadi na zdravstvene strukture od strane rodbine unesrećenih i bližnjih, ali i kriminalnih skupina i pojedinaca. U najnovijim sukobima, nažalost, naslikani crveni križ kao oznaka zdravstvenih ustanova čini se više kao cilj nego kao zaštita.⁴ Nadalje, povećana ugroženost zdravstvenih djelatnika javlja se ne samo pri eventualnim oružanim sukobima, budući da se rijetko poštuje zaštićenost medicinskih ustanova, osobito pri građanskim sukobima (ratovima). U prijašnjim sukobima glavni problem je bio nedostatak kadrova i otežano snabdijevanje; danas se to značajno izmijenilo. Sve češće se događa da su zdravstvene ustanove izložene uništavanju, a zdravstveni djelatnici su često žrtve ubojstava i egzekucija i pri mirnodopskim katastrofama.¹⁰ Podatci iz 2019. godine izvještavaju o 1.200 incidenata s napadima na zdravstvene djelatnike s minimalno 150 ubijenih.¹⁷ Stoga svaki plan mora sadržavati osiguravanje zdravstvenih ustanova i djelatnika. Posebno se mora voditi računa o ugroženosti zdravstvenih djelatnika tijekom pandemija. Posljednja pandemija COVID-19 prema podacima *Center for disease Control and Prevention* do 19. listopada 2020. u SAD-u je uzrokovala 180.000 infekcija među zdravstvenim osobljem sa 757 smrtnih slučajeva.¹⁶ U SAD-u su zdravstveni radnici činili 19% inficiranih.¹⁸ U cijelom je svijetu do 8. svibnja 2020. (praktički na samom početku pandemije) 152.888 zdravstvenih djelatnika inficirano, dok je 1.413 umrlo, od čega liječnici čine 51,4%.¹⁹ Europa je imala najveći apsolutni broj prijavljenih infekcija (119.628) i umrlih (712) zdravstvenih radnika, dok je regija istočnog Sredozemlja imala najveći broj prijavljenih smrtnih slučajeva – 5,7 na 100 infekcija.¹⁹ Većina infekcija i smrti zdravstvenih djelatnika od COVID-19 zabilježena je u dobnoj skupini od 50 do 59 godina, dok je skupina iznad 70 godina imala najveću stopu smrtnosti.¹⁹ Koliki će konačni broj biti ostaje upitno, budući da su ovo podatci za sam početak pandemije.

Zaključak

Posljednjih desetak godina stjecajem različitih okolnosti i potreba pojačala se priprema i planiranje za MN i moguće epidemije/pandemije s velikim brojem

ozlijeđenih ili bolesnih. Planovi su samo opći okvir temeljen na teorijskom znanju, iskustvu i mjerama koje je potrebno primijeniti da bi se spriječile, zbrinule i smanjile ljudske žrtve i materijalni gubitci. Ti su planovi podložni stalnim promjenama i nadopunama. Treba naglasiti da niti jedan plan ne može u potpunosti dati rješenja za svaku nesreću ili tip nesreće pojedinačno, zbog nepredvidljivosti, utjecaja različitih čimbenika i varijabilnosti MN i katastrofa. Stoga se od svih uključenih u mjere liječenja, a posebno od anesteziologa i intenzivista, u ovakvim situacijama očekuje samoinicijativa, prilagodljivost i inovativnost. Dobro pripremljeni planovi i poduzete mjere za MN i katastrofe u značajnoj mjeri smanjuju rizik od neprimjerenog postupanja i grešaka, čime se smanjuju posljedice svake nesreće, a prvenstveno po ljudske živote i nastajanje dodatnog morbiditeta i invaliditeta. U svim planovima i pripremama uloga anesteziološke službe barem je jednako važna kao i uloge drugih službi.

Ključne činjenice

Provođenje anestezije, liječenje i nadzor žrtava pri masovnim stradanjima predstavlja izazov koji omogućava spašavanje života i zadovoljavajuće ishode liječenja. Stoga postoje određene ključne činjenice kojih se treba pridržavati:

- trijaža i određivanje prioriteta;
- kontinuirano procjenjivanje stanja žrtava;
- izbor anesteziološke tehnike ovisi o kirurškoj proceduri, stanju žrtava i lokalnim mogućnostima;
- anesteziolog treba biti spreman za nepredvidljive hitne situacije, kao što je iznenadno masivno krvarenje ili respiracijska ugroženost, stoga mora biti vješt i educiran u rješavanju ovakvih situacija;
- uvjeti rada uključuju ograničenja opskrbe, nedostatka električne energije i problema sa sterilnošću; anesteziolog se mora tome prilagoditi i aktivno s drugim službama sudjelovati u pokušajima pronalazanja rješenja;
- pridržavati se timskog rada koji može biti ključan u situacijama MN.

INFORMACIJE O SUKOBU INTERESA

Autor nije deklarirao sukob interesa relevantan za ovaj rad.

INFORMACIJA O FINANCIRANJU

Za ovaj članak nisu primljena financijska sredstva.

DOPRINOS AUTORA

KONCEPCIJA ILI NACRT RADA: NK

PRIKUPLJANJE, ANALIZA I INTERPRETACIJA PODATAKA: NK

PISANJE PRVE VERZIJE RADA: NK

KRITIČKA REVIZIJA: NK

LITERATURA

- Raiten J, Flesher LA. Anesthesiologists in times of disaster: A rich history, a busy future. *Anesthesiology Clin*. 2021;39:xi–xii.
- Kuza CM, McIsac JH. Emergency preparedness and Mass casualty considerations for anesthesiologists. *Adv Anesthesia*. 2018;36:39–66.
- Brohi K, Tallach R. Mass casualty medicine: time for a 21st century refresh. *Br J Anaesth*. 2022;2:e65–e66.
- Falovic R, Graves M, Hendel S. Anaesthesia safety in war zones. *Update in anaesthesia*. 2024;38:21–5.
- Staben M, Raiten J, Lane-Fall M, Scot M. Development of an anesthesiology disaster plan. *Anesthesiology Clin*. 2021;39:245–53.
- Craven RM. Managing anaesthetic provision for global disasters. *Br J Anaesth*. 2017;119(S1):i126–i134.
- Tallach R, Brohi K. Embracing uncertainty in mass casualty incidents. *Br J Anaesth*. 2021;128:e79–e82.
- Devereaux AV, Christian MD, Sandrock CE, Gailing JA, Baudendistel TE, Berkowitz KA i sur. Definitive care for the critically ill during a disaster: A framework for allocation of scarce resources in Mass critical care. *Chest*. 2008;133:51S–66S.
- Devereaux AV, Gailing JA. Summary of suggestions from the task force for mass critical care summit. *Chest*. 2008;133:1S–7S.
- Erkiliç E, Kesimci E, Kaya S, Aksoy M. The role of an anesthesiologist at the times of natural disasters. *Glob J Anesth*. 2020;7:009–0012.
- Trelles Centurion M, Van Den Bergh R, Gray H. Anesthesia provision in disasters and armed conflicts. *Curr Anesthesiol Rep*. 2017;7:1–7.
- Missair A, Pretto EA, Visan A, Lobo L, Paula F, Castillo C i sur. A matter of life or limb? A review of traumatic injury patterns and anesthesia techniques for disaster relief after major earthquakes. *Anesth Analg*. 2013;117:934–41.
- Jiang J, Xu H, Liu H, Yuan H, Wang C. Anesthetic management under field conditions after the 12 May 2008 earthquake in Wenchuan. *Injury*. 2010;41:e1–e3.
- Smith MD, Rowan E, Spaight R, Siriwardena AN. Evaluation of the effectiveness and costs of inhaled methoxyflurane versus usual analgesia for prehospital injury and trauma: non-randomised clinical study. *BMC Emerg Med*. 2022;22:122.
- Nascimento B, Callum J, Tien H, Rubenfeld G, Pinto R, Lin Y i sur. Effect of a fixed-ratio (1:1:1) transfusion protocol versus laboratory-results-guided transfusion in patients with severe trauma: a randomized feasibility trial. *Canad Med Assoc J*. 2013;185(12):E583–E589.
- Jacobs GA, Meyer DL. Psychological first aid: clarifying the concept. In: Barbanel L, Sternberg RJ, ur. *Psychological interventions in time of crisis*. New York: Springer Publishing Company; 2006, str. 57–71.
- Health Workers at Risk: Violence Against Health Care. Dostupno na: <https://www.safeguardinghealth.org/sites/shcc/files/SHCC2020final.pdf>. [Pristupljeno 27. rujna 2023].
- CDC Covid Data Tracker. Centers for Disease Control and Prevention. Dostupno na: https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fcases-updates%2Fcases-inus.html#health-care-personnel. [Pristupljeno 27. rujna 2023].
- Bandyopadhyay S, Baticulon RE, Kadhum M, Alser M, Ojuka DK, Baderddin Y i sur. Infection and mortality of healthcare workers worldwide from COVID-19: a systematic review. *Brit Med J Glob Health*. 2020;5:e003097.