

# Medicinska služba u organizaciji gorskog spašavanja u Bosni i Hercegovini

---

**Rebrina, Marko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:496631>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



*Repository / Repozitorij:*

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Marko Rebrina**

**Medicinska služba u organizaciji gorskog  
spašavanja u Bosni i Hercegovini**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2023.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na katedri Zdravstvena ekologija i medicina rada Škole narodnog zdravlja „Andrija Štampar“ pod vodstvom prof.dr.sc. Ksenije Vitale i predan na ocjenu u akademskoj godini 2022/2023.

## POPIS KRATICA

AED – automatski vanjski defibrilator (eng. *automated external defibrillator*)

ALS – napredno održavanje života (eng. *advanced life support*)

AVPU – skala za određivanje razine svijesti (eng. *"alert, voice, pain, unresponsive"*)

BLS – osnovno održavanje života (eng. *basic life support*)

crABCDE – protokol pregleda unesrećenika (eng. *"critical bleeding, airway, breathing, circulation, disability, exposure/extremities"*)

ECRA - Europsko udruženje speleoloških spašavatelja (eng. *European Cave Rescue Association*)

EKG – elektrokardiografija

GSS – Gorska služba spašavanja

GSS FBiH – Gorska služba spašavanja Federacije Bosne i Hercegovine

GSS PSRS – Gorska služba spašavanja Planinarskog saveza Republike Srpske

GSSuBiH – Savez gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini

HT I – prvi stadij hipotermije

HT II – drugi stadij hipotermije

HT III – treći stadij hipotermije

HT IV – četvrti stadij hipotermije

HT V – peti stadij hipotermije

ICAR – Međunarodna komisija za gorsko spašavanje (eng. *International Commission for Alpine Rescue*)

ITLS – neprofitna globalna organizacija posvećena prevenciji smrti i nastanka invalidnosti uslijed traume (eng. *International Trauma Life Support*)

KED® – kratka spinalna daska (eng. *Kendrick Extraction Device - KED®*)

SAMPLE – sustav za uzimanje anamneze (eng. *"symptoms, allergies, medications, past medical history, last meal, events"*)

## SAŽETAK

### Marko Rebrina: Medicinska služba u organizaciji gorskog spašavanja u Bosni i Hercegovini

Gorsko spašavanje podrazumijeva djelatnosti potrage i spašavanja na nepristupačnim terenima, prvenstveno planinama, špiljama i speleološkim objektima, na vodi i pod vodom, uz primjenu stručnih znanja i posebne tehničke opreme. Osim navedenim, organizacije gorskog spašavanja bave se, u suradnji s ostalim civilnim službama, i spašavanjem pri izvanrednim stanjima poput prirodnih katastrofa.

Organizacije gorskog spašavanja u Bosni i Hercegovini djeluju kao dragovoljne udruge čije su temeljne funkcionalne jedinice stanice gorskih službi spašavanja, koje imaju svoja zemljopisna područja djelovanja. Članom stanice postaje se pohađanjem dvogodišnje obuke koja se sastoji od pet tečaja, nakon čega se polažu ispiti za značku tragača i spašavatelja te značku gorskog spašavatelja. Time je obuka gorskog spašavatelja dovršena.

Stanice gorskih službi spašavanja okupljaju se u saveze. Najveći savez je GSSuBiH – Savez gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini. Liječnici članovi Saveza polaganjem naprednog ITLS (eng. *International Trauma Life Support*) tečaja hitne medicine kojeg vodi Hrvatska gorska služba spašavanja postaju kvalificirani instruktori medicine gorskog spašavanja. Tako su liječnici u Savezu vrlo važan kadar budući da, osim što i sami sudjeluju u akcijama gorskog spašavanja, djeluju kao instruktori medicine gorskog spašavanja educirajući tako i ostale spašavatelje.

Zbrinjavanje unesrećenika u medicini gorskog spašavanja sastoji se od procjene sigurnosti mjesta događaja i mehanizma ozljede, nakon čega slijedi sustavni pregled unesrećenika po „crABCDE” (eng. “*critical bleeding, airway, breathing, circulation, disability, exposure/extremities*”) protokolu. Nakon pregleda, slijedi zbrinjavanje svih ozljeda uz pravilnu imobilizaciju ozlijeđenih dijelova tijela te zaštitu unesrećenika od hipotermije.

Ključne riječi: gorsko spašavanje, Savez gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini, medicina gorskog spašavanja

## **SUMMARY**

### **Marko Rebrina: Medical service in the organization of mountain rescue in Bosnia and Herzegovina**

Mountain rescue involves search and rescue activities in inaccessible terrain, primarily mountains, caves and speleological objects, on water and under water, with the application of expert knowledge and special technical equipment. In addition to the aforementioned, mountain rescue organizations, in cooperation with other civil services, also perform rescue operations in emergency situations such as natural disasters. Mountain rescue organizations in Bosnia and Herzegovina operate as voluntary associations whose basic functional units are mountain rescue service stations, which have their own geographical areas of activity. One becomes a member of a station by attending a two-year training programme consisting of five courses, after which the exams for the searcher and rescuer badge and the mountain rescuer badge are taken. This completes the training of the mountain rescuer.

Stations of mountain rescue services gather in associations. The largest association is GSSuBiH - Association of Mountain Rescue Services in Bosnia and Herzegovina. Physicians who are members of the Association become qualified mountain rescue medicine instructors by passing the advanced ITLS (*International Trauma Life Support*) emergency medicine course run by the Croatian Mountain Rescue Service. Therefore, physicians are very important personnel in GSSuBiH since, in addition to participating in mountain rescue operations themselves, they act as instructors of mountain rescue medicine, thus educating other rescuers.

The treatment of victims in mountain rescue medicine consists of an assessment of the scene safety and mechanism of injury, followed by a systematic examination of the victim according to the "crABCDE" ("critical bleeding, airway, breathing, circulation, disability, exposure/extremities") protocol. After the examination, all the injuries are treated, along with proper immobilization of the injured body parts and protection of the victim from hypothermia.

Key words: mountain rescue, Association of Mountain Rescue Services in Bosnia and Herzegovina, mountain rescue medicine

## SADRŽAJ

### SAŽETAK

### SUMMARY

1. UVOD.....	1
2. MATERIJALI I METODE .....	2
3. USTROJ GORSKOG SPAŠAVANJA U BOSNI I HERCEGOVINI .....	3
3.1. GSSuBiH - SAVEZ GORSKIH SLUŽBI SPAŠAVANJA U BOSNI I HERCEGOVINI.....	3
3.2. ICAR - MEĐUNARODNA KOMISIJA ZA GORSKO SPAŠAVANJE.....	5
4. OSNOVNI POSTUPAK S UNESREĆENIKOM .....	7
4.1. PROCJENA MJESTA DOGAĐAJA.....	8
4.2. ZAUSTAVLJANJE KRVARENJA .....	9
4.3. ZBRINJAVANJE VITALNIH FUNKCIJA.....	10
4.4. BRZI TRAUMA PREGLED.....	11
4.5. KRVOTOČNI URUŠAJ .....	12
4.6. UZIMANJE PODATAKA O NESREĆI .....	13
5. HIPOTERMIJA .....	14
5.1. DEFINICIJA I PODJELE .....	14
5.2. ZNAČAJ HIPOTERMIJE U GORSKOM SPAŠAVANJU .....	15
5.3. POSTUPAK ZBRINJAVANJA HIPOTERMIJE NA TERENU .....	16
5.4. PRISTUP ŽRTVI LAVINSKE NESREĆE .....	19
6. IMOBILIZACIJA.....	20
6.1. POSTUPAK I PRINCIPI IMOBILIZACIJE.....	20
6.2. IMOBILIZACIJA KRALJEŽNICE .....	21
6.3. IŠČAŠENJE RAMENA.....	24
7. MEDICINDKO ZBRINJAVANJE PRI NEKIM IZDVOJENIM STANJIMA .....	25
7.1. TOPLINSKI UDAR .....	25

7.2. UDAR MUNJE .....	25
7.3. ZMIJSKI UGRIZ .....	27
8. ZAKLJUČAK .....	28
9. ZAHVALE .....	29
10. LITERATURA.....	30
11. ŽIVOTOPIS .....	35



## 1. UVOD

Gorsko spašavanje podrazumijeva djelatnosti potrage i spašavanja na nepristupačnim terenima, prvenstveno planinama, špiljama i speleološkim objektima, na vodi i pod vodom, uz primjenu stručnih znanja i posebne tehničke opreme (1). U svijetu danas postoje brojne specijalizirane organizacije koje se bave gorskim spašavanjem. U većem broju slučajeva djeluju kao nevladine udruge (84,1%), čiji su članovi volonteri (87,1%) (2).

U djelovanje gorskog spašavanja spada i osiguravanje sportskih natjecanja te turističkih, rekreativnih, kulturoloških i drugih aktivnosti na skijalištima, penjalištima, u planinskom području i drugdje u prirodi. Također, organizacije gorskog spašavanja vrše edukacije o opasnostima i mjerama sigurnosti pri planinarenju te u planinskom okruženju. U urbanom okruženju organizacije gorskog spašavanja djeluju, uz ostale civilne službe, pri izvanrednim stanjima poput prirodnih katastrofa (1).

## 2. MATERIJALI I METODE

Cilj ovog rada je prikazati ustroj gorskog spašavanja u Bosni i Hercegovini te ulogu i funkcioniranje medicinske službe u gorskom spašavanju u Bosni i Hercegovini.

Studije referirane u radu dobivene su pretraživanjem elektroničkih baza podataka PubMed i Google Scholar. Pretraživanje je provedeno po ključnim riječima *mountain rescue*, *mountaineering accidents*, *trauma*, *hypothermia*, *immobilisation*, *snakebite*, *Bosnia and Herzegovina*, bez ograničenja po datumu objave rada. Ključna riječ *mountain rescue* kombinirana je pomoću operatora AND s ključnim riječima: *mountaineering accidents*, *trauma*, *hypothermia*, *immobilisation*, a ključna riječ *snakebite* pomoću istog operatora s ključnom riječi *Bosnia and Herzegovina*.

Također su vršeni intervjui s djelatnicima Gorske službe spašavanja Tomislavgrad i Hercegovačke gorske službe spašavanja Mostar.

### **3. USTROJ GORSKOG SPAŠAVANJA U BOSNI I HERCEGOVINI**

Organizacije gorskog spašavanja u Bosni i Hercegovini djeluju kao dragovoljne udruge čije su temeljne funkcionalne jedinice stanice gorskih službi spašavanja, koje imaju svoja zemljopisna područja djelovanja. Stanice gorskih službi spašavanja okupljaju se u saveze. Najveći savez je GSSuBiH – Savez gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini, koji broji ukupno 18 stanica (3).

Osim navedenog saveza, zasebno djeluju organizacije GSS FBiH (Gorska služba spašavanja Federacije Bosne i Hercegovine) sa 6 stanica, GSS PSRS (Gorska služba spašavanja Planinarskog saveza Republike Srpske) te 6 stanica u sklopu komisije za gorsko spašavanje Planinarskog saveza Federacije Bosne i Hercegovine (4, 5, 6).

#### **3.1. GSSuBiH - SAVEZ GORSKIH SLUŽBI SPAŠAVANJA U BOSNI I HERCEGOVINI**

GSSuBiH je savez stanica gorskih službi spašavanja iz cijele Bosne i Hercegovine osnovan 2014. godine. Savez djeluje kao neprofitna, nestranačka i nevladina udruga. Cilj Saveza je stvaranje uvjeta za razvoj i unaprjeđenje organiziranog gorskog spašavanja na teritoriju Bosne i Hercegovine. Ukupno broji 18 stanica, od kojih svaka pokriva određeno zemljopisno područje, no Savez djeluje jedinstveno te se za svaku akciju po potrebi aktivira veći broj stanica, neovisno o lokaciji nesreće koja je povod akciji (3).

Organi upravljanja Savezom su: Skupština Saveza, Predsjednik Saveza, Upravni odbor, Nadzorni odbor i Sud časti (7).

Najviši organ u Savezu je Skupština Saveza, a čine je delegati svih redovnih članova Saveza. Radi u redovnim sjednicama, barem jednom godišnje. Po potrebi se održavaju i izvanredne sjednice. Skupština donosi godišnji plan i program rada Saveza te financijski godišnji plan. Također, Skupština imenuje Predsjednika Saveza te članove Upravnog i Nadzornog odbora (7).

Unutar Saveza djeluje šest komisija: komisija za školovanje i licenciranje, komisija za potrage i spašavanje, komisija za medicinu gorskog spašavanja, komisija za

speleospašavanje, komisija za spašavanje na vodi i pod vodom i komisija za kopneno spašavanje. Također, u Savezu djeluju i dvije potkomisije: potkomisija za dronove i potkomisija za potražne pse<sup>1</sup>.

Svakom stanicom iz Saveza upravlja Skupština stanice, koju čine svi redovni članovi stanice. Skupština donosi Statut stanice te njegove izmjene i dopune, bira članove ostalih tijela u stanici, donosi godišnji i dugogodišnji plan rada stanice, te odluke o pitanjima koja se vežu uz rad stanice (1).

Članstvo u stanici je dragovoljno. Ostvaruje se ispunjavanjem prijavnice za članstvo te intervjuom s pročelnikom stanice i jednim od istaknutih članova stanice. U slučaju uspješnog intervjua, kandidat se prima u stanicu te postaje pridruženi član. Obuka pridruženog člana traje najmanje dvije godine tijekom kojih se pohađa pet tečaja: osnovni tečaj potrage i spašavanja, tečaj medicine gorskog spašavanja, tečaj ljetnih tehnika gorskog spašavanja, tečaj zimskih tehnika gorskog spašavanja i tečaj speleospašavanja. Po pohađanju pojedinog tečaja, pridruženi član polaže ispit iz istog. Uspješnim polaganjem svih pet ispita stječe se mogućnost polaganja ispita za značku tragača i spašavatelja. Uspješnim polaganjem tog ispita, stječe se mogućnost polaganja ispita za značku gorskog spašavatelja. Uspješnim polaganjem navedenog ispita, završava obuka gorskog spašavatelja. Kvalificirani gorski spašavatelji redovno obnavljaju i usavršavaju usvojena znanja i vještine.<sup>2</sup> Spašavatelji su za vrijeme intervencije dužni nositi zaštitne kacige, a pri pregledu unesrećenika i zaštitne rukavice (8).



Slika 1. Znak Saveza gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini

Izvor: <https://gss.ba/galerija/>

<sup>1</sup> Podaci dobiveni iz e-maila M. Stojić, tajnice HGSS-a Mostar (svibanj 2023.)

<sup>2</sup> Podaci dobiveni u razgovoru s I. Bebekom, pročelnikom GSS-a Tomislavgrad (siječanj 2023.)

Liječnici članovi Saveza polaganjem naprednog ITLS (eng. *International Trauma Life Support*) (9) tečaja hitne medicine kojeg provodi Hrvatska gorska služba spašavanja (10) postaju kvalificirani instruktori medicine gorskog spašavanja. Tako su liječnici u Savezu vrlo važan kadar budući da, osim što i sami sudjeluju u akcijama gorskog spašavanja, djeluju kao instruktori medicine gorskog spašavanja educirajući tako i ostale spašavatelje.<sup>3</sup>

GSSuBiH pripada Međunarodnoj komisiji za gorsko spašavanje - ICAR (eng. *International Commission for Alpine Rescue*) te Europskom udruženju speleoloških spašavatelja - ECRA (eng. *European Cave Rescue Association*) (3, 11, 12).

Bolja organizacija Saveza mogla bi se ostvariti uvođenjem dežurstava na područjima Bosne i Hercegovine koja imaju značajno veću učestalost intervencija u odnosu na ostatak zemlje. Primjer je područje Međugorja, koje pokriva Hercegovačka gorska služba spašavanja Čitluk. Brda u blizini Međugorja poput Križevca i Podbrda (Brda ukazanja) tijekom cijele godine posjećuje velik broj hodočasnika i turista, a zbog teškog, kamenitog terena i visokih temperatura, tamo se često događaju nesreće poput padova koji rezultiraju prijelomima, uganućima i drugim ozljedama. Osim navedenog, povod intervencijama Gorske službe spašavanja su i česti slučajevi umora i iscrpljenosti posjetitelja pri kretanju po teškom terenu. Organiziranje dežurstava stanica iz cijelog Saveza na ovim kritičnim mjestima doprinijelo bi većoj sigurnosti brojnih posjetitelja Međugorju te bi ujedno rasteretilo Stanicu Čitluk.

### **3.2. ICAR - MEĐUNARODNA KOMISIJA ZA GORSKO SPAŠAVANJE**

Međunarodna komisija za gorsko spašavanje okuplja organizacije koje se bave gorskim spašavanjem iz cijelog svijeta. Osnovana je 1948. godine sa sjedištem u Klotenu u Švicarskoj. Trenutno, ICAR okuplja 123 članice iz 41 zemlje. Djeluje kao neprofitna i nevladina udruga, financirana članarinama i od strane partnera. Glavni ciljevi ICAR-a su stvaranje uvjeta za unaprjeđenje međunarodne suradnje gorskih službi spašavanja, informiranje o najučinkovitijim tehnikama spašavanja, kao i unaprjeđenje tehnika spašavanja te informiranje o novinama u gorskom spašavanju

---

<sup>3</sup> Podaci dobiveni iz e-maila M. Stojić, tajnice HGSS-a Mostar (svibanj 2023.)

te izdavanje smjernica za postupke pri gorskom spašavanju i sprječavanju nesreća u planinama i planinskom okruženju (11, 13).

Najviše organizacijsko tijelo ICAR-a čini Skupština izaslanika ICAR-a (eng. *ICAR Assembly of Delegates*) koja zasjeda svake godine (obično u listopadu) na godišnjem kongresu (11).

Na godišnjim kongresima ICAR-a 2019. i 2020. godine, GSSuBIH je predstavljao softverske alate za donošenje odluka u kompleksnim operacijama potrage i spašavanja, temeljene na suvremenoj teoriji potrage. Predstavljene su i inovativne tehnike traganja za nestalim osobama prilagođene uvjetima i konfiguraciji terena u teško pristupačnim područjima.<sup>4</sup>

Obzirom na multidisciplinarnu prirodu gorskog spašavanja, unutar ICAR-a zasebno djeluju četiri komisije: za zemaljsko spašavanje, za helikoptersko spašavanje, za spašavanje iz lavina te za medicinu gorskog spašavanja. Također, postoji i pod-komisija za voditelje pasa tragača, koja također samostalno djeluje, odvojivši se od komisije za spašavanje iz lavina. Sve navedene komisije djeluju, sukladno statutu ICAR-a, stvarajući platformu za razmjenu stručnih znanja i iskustava iz područja kojima se bave između organizacija gorskog spašavanja na međunarodnoj razini (11).

---

<sup>4</sup> Podaci dobiveni iz e-maila M. Stojić, tajnice HGSS-a Mostar (svibanj 2023.)

#### 4. OSNOVNI POSTUPAK S UNESREĆENIKOM

Ozljede u planinarskim nesrećama su najčešće rezultat pada te se prezentiraju kao tupe traumatske ozljede (14-24), koje najčešće zahvaćaju noge (19-24). Neke studije kao najčešće povode akcija gorskog spašavanja navode nesposobnost osobe da nastavi planinarenje zbog iscrpljenja, dehidracije, nedostatka ili kvara opreme te dezorijentiranosti (15, 17). U ostalim su studijama ovi razlozi navedeni kao drugi najčešći u planinarskim nesrećama, nakon spomenutih tupih traumatskih ozljeda (18, 20).

U ovom poglavlju opisan je osnovni postupak zbrinjavanja unesrećenika koji se podučava na tečajevima medicine gorskog spašavanja. Postupak se sastoji od procjene mjesta događaja i pregleda unesrećenika po „crABCDE” (eng. “*critical bleeding, airway, breathing, circulation, disability, exposure/extremities*”) protokolu (25). Sastoji se od inspekcije unesrećenika, provjere vitalnih funkcija te brzog trauma pregleda ili lokalnog pregleda i zaštite unesrećenika od hipotermije (8, 14, 25). Također je opisano prepoznavanje krvotočnog urušaja i postupak zbrinjavanja tog hitnog stanja koje se može razviti kao posljedica traumatskih ozljeda.

U samom začetku akcije spašavanja, dragocjene su informacije o nesreći dobivene prvim razgovorom sa samim unesrećenikom ili svjedokom nesreće. Akcija može započeti telefonskim pozivom unesrećene osobe ili svjedoka nesreće stanici gorske službe spašavanja. U tom slučaju se uzima detaljna anamneza koja uključuje podatke o broju unesrećenih, općem stanju i vodećim simptomima unesrećenika te lokaciji nesreće. S druge strane, u operacijama potrage i spašavanja te su informacije vrlo ograničene. Na osnovu dobivenih podataka, voditelj akcije donosi osnovni plan te odluku o potrebi uključivanja više timova gorskog spašavanja iz stanica susjednih mjestu nesreće (14, 26).

#### 4.1. PROCJENA MJESTA DOGAĐAJA

Pristup unesrećeniku počinje procjenom mjesta događaja, koja uključuje procjenu sigurnosti i procjenu mehanizma ozljede (8, 14, 25).

Bez obzira na povod akcije spašavanja, po dolasku na mjesto nesreće prvi korak u zbrinjavanju unesrećenika je procjena sigurnosti mjesta događaja s ciljem sprječavanja daljnjeg ozljeđivanja unesrećenika i spašavatelja. U slučaju prisutnosti objektivnih opasnosti poput odrona stijena, lavina ili udara munja, voditelj akcije donosi odluku o potencijalnom odgađanju pristupa unesrećeniku (8, 14, 26). Počevši akciju, naglasak se stavlja na što bržu evakuaciju unesrećenika na sigurno mjesto (14). Za sigurnost spašavatelja je također vrlo važno korištenje kaciga i druge zaštitne opreme (25).

Istovremeno s procjenom sigurnosti mjesta događaja, vrši se i procjena mehanizma ozljede. Ozljede u planinarskim nesrećama se po mehanizmu nastanka klasificiraju na neizravne tj. deceleracijske (nastale pomicanjem tkiva zbog iznenadnog zaustavljanja pokreta pri udaru) i izravne (povezane s udarom). Deceleracijske ozljede se prezentiraju kao visceralne ozljede, dok se izravne nalaze kao spektar različitih ozljeda, od rana do prijeloma (27). Ako je procijenjeni mehanizam ozljede djelovanje jake sile pri padu s visine od više od 3 m, očekuju se višestruke vanjske i unutarnje ozljede (8, 14). Uzevši u obzir procijenjeni mehanizam ozljede i ograničene mogućnosti medicinskih intervencija na terenu, daljnji tijek akcije spašavanja se usmjerava prema jednom od dva pristupa: minimalne medicinske intervencije uz što bržu evakuaciju i transport unesrećenika do bolnice (eng. "*scoop and run*"), ili detaljan tretman ozljeda na terenu (eng. "*stay and treat*") (27). Pritom se, osim kliničke slike unesrećenika, uzimaju u obzir i uvjeti na terenu kao i često ograničene mogućnosti medicinskih intervencija u planinskom okruženju. Prednost se svakako treba dati sigurnom i brzom transportu unesrećenika do bolnice, no uz adekvatnu opremu i iskustvo liječnika gorskih spašavatelja, izvođenje kompliciranijih medicinskih intervencija na terenu može imati pozitivan utjecaj na ishod akcije spašavanja (14, 27). Iz navedenog je vidljiv značajan utjecaj procjene mehanizma ozljede unesrećenika na dinamiku akcije gorskog spašavanja.



## 4.2. ZAUSTAVLJANJE KRVARENJA

Pristupivši unesrećeniku, inspekcijom se nastoji uočiti potencijalna životno ugrožavajuća ozljeda koja zahtijeva intervenciju prije pregledavanja unesrećenika. Najčešći primjer takve ozljede je obilno vanjsko krvarenje (25, 28).

Pri zaustavljanju krvarenja važna je osobna zaštita spašavatelja rukavicama (8, 25).

Prva metoda zaustavljanja krvarenja je digitalna kompresija. Komad gaze ili tkanine položimo na ranu koja krvari te pritisnemo prstima. Pritom je važno pritiskati ranu što je moguće manjom površinom (npr. koristeći jedan ili dva prsta, ne koristiti dlan), da bi se stvorio što je moguće veći tlak na ranu. Također je važno održavati pritisak konstantnim tijekom deset do petnaest minuta. Tek nakon tog vremena može se popustiti pritisak te pogledati je li rana prestala krvariti. Ako se rana nalazi na udovima, ako je moguće, zahvaćeni ud podignemo u zrak za vrijeme digitalne kompresije. Strano tijelo se iz rane uklanja samo u slučaju kompromitiranja dišnog puta. Pritisak na ranu se, u slučaju prisutnosti stranog tijela vrši na rubove rane oko stranog tijela, koje se učvrsti ljepljivom trakom. Ukoliko se krvarenje uspješno zaustavi digitalnom kompresijom, na ranu se postavi prvi zavoj. Nakon postavljanja zavoja potrebno je nadzirati neurovaskularni status uda distalno od zavoja (8, 28).

Ako se digitalna kompresija ne pokaže uspješnom, koristi se kompresivni zavoj. Na mjesto krvarenja postavi se gaza, a preko gaze smotuljak zavoja i učvrsti kružnim zavojem. Kao i s prvim zavojem, potrebno je nadzirati neurovaskularni status uda distalno od zavoja (8, 28).

Treća linija zaustavljanja krvarenja je postavljanje poveske (29). Koriste se namjenski široki gumeni ili platneni zavoji s kopčom (Esmarchove poveske) ili trokutaste marame složene na širinu od 5 cm (8). Izbjegava se korištenje uskih elastičnih zavoja, zbog loše efektivnosti okluzije arterija, uz istovremeno zaustavljanje venskog krvotoka (29). Poveske su rezervirane za teške ozljede poput amputacija, avulzija, obilnih laceracija i teškog nagnječenja uda, kada se kompresijom ne uspije zaustaviti krvarenje (28, 29). Uvijek se zabilježi točno vrijeme postavljanja poveske (8). Odgađanje postavljanja poveske povećava smrtnost u teško ozlijeđenih. Poveska se ne skida do prijema na kirurški odjel (30).

Zaustavivši krvarenje, pristupa se sustavnom pregledu unesrećenika.

### 4.3. ZBRINJAVANJE VITALNIH FUNKCIJA

Prvi korak pregleda unesrećenika je provjera vitalnih funkcija. Jedan od spašavatelja stabilizira glavu unesrećenika primivši je rukama. Provjera svijesti vrši se verbalnim kontaktiranjem unesrećenika (predstaviti se i pitati što se dogodilo). Zatim se provjerava puls umjerenim pritiskom na karotidnu arteriju, koristeći tri prsta. Postupak procjene pulsa ne traje dulje od deset sekundi. Potom slijedi provjera prohodnosti dišnog puta i disanja. Uz heteroanamnestički podatak o traumi, ili pri sumnji na traumu kao mehanizmu ozljede, za otvaranje dišnog puta uvijek se koristi zabacivanje čeljusti (eng. *jaw thrust*). Toj metodi se daje prednost nad zabacivanjem glave uz podizanje brade zbog prevencije daljnjeg ozljeđivanja vratne kralježnice (na ozljedu vratne kralježnice sumnja se pri svakoj traumi). Otvorivši dišni put, inspekcijom ispitamo ispunjenost usne šupljine (prisutnost krvi, krvnih ugrušaka ili stranih tijela), a zatim se pristupa procjeni disanja. Održavajući dišni put otvorenim, oslušujemo zvukove disanja, osjećamo struju zraka na obrazu te istovremeno promatramo pokrete prsnog koša. Procjena disanja ne vrši se dulje od deset sekundi (8, 28).

Ukoliko se uoči gubitak svijesti i izostanak pulsa, unesrećenika se oprezno okreće na leđa valjanjem (eng. "*log roll*" tehnika) te pristupa kardiopulmonalnoj reanimaciji. Standardizirani BLS (eng. *basic life support*) protokol reanimacije nalaže masažu prsnog koša i umjetno disanje u ciklusima od 30 kompresija prsnog koša frekvencije 100/min praćenih sa dva upuha. Ako je potrebna oprema dostupna, dišni put se osigura orofaringealnim ili nazofaringealnim tubusom, pa se ventilacija vrši samoširećim balonom u ritmu od deset inspirija u minuti. Postavljanje orofaringealnog tubusa je kontraindicirano u prisutnosti refleksa povraćanja i ispunjenosti usne šupljine. Veliko značenje za uspješnost reanimacije na terenu ima upotreba defibrilatora. U gorskom spašavanju se koriste automatski vanjski defibrilatori (AED-i – eng. *automated external defibrillator*), koji su pogodni zbog jednostavnosti upotrebe. Ako je dostupan AED, jedan spašavatelj pokreće AED, prema uputama lijepi elektrode te prati daljnje upute AED-a, dok drugi spašavatelji nastavljaju masažu prsnog koša i ventilaciju pacijenta. Reanimacija se prekida u slučaju povratka spontane cirkulacije, predajom pacijenta liječničkom timu koji nastavlja reanimaciju po ALS (eng. *advanced life support*) protokolu, ili u slučaju potpunog iscrpljenja spašavatelja (8, 28).

Ako je unesrećena osoba pri svijesti, razinu svijesti procijenimo koristeći AVPU (eng. "alert, voice, pain, unresponsive") sustav. Ako otvorivši dišni put ustanovimo da osoba diše, tijekom deset sekundi procjenjujemo frekvenciju, dubinu i, kvalitetu disanja (normalno, otežano, bolno) te oslušujemo šumove disanja. Prisutnost zvukova poput hrkanja i krkljanja upućuje na opstrukciju dišnog puta. Ako inspekcijom ustanovimo ispunjenost usne šupljine, osobu postavimo u sigurni bočni položaj te pažljivo prstima očistimo usnu šupljinu (8).

Ako ustanovimo prisutnost pulsa, procjenjujemo frekvenciju, snagu te ritam pulsa. Nakon provjere pulsa, pritiskom jednog prsta na sternum tijekom pet sekundi ispitamo kapilarnu reperfuziju. Po popuštanju pritiska, bljedilo se normalno povuče za do dvije sekunde (8).

Ako unesrećenik nije pri svijesti, ali s prisutnim pulsom i disanjem, također se postavlja u sigurni bočni položaj prije nastavka pregleda (8).

Sa unesrećenim osobama pri punoj svijesti tijekom cijelog postupka razgovaramo, objašnjavajući svoje postupke i pružajući osobi psihološku potporu.

#### **4.4. BRZI TRAUMA PREGLED**

Nakon provjere vitalnih funkcija, donosi se odluka: učiniti brzi trauma pregled ili lokalni pregled. Brzi trauma pregled podrazumijeva pregled cijelog tijela (od glave do pete) inspekcijom i palpacijom, tražeći krvarenja, deformitete, otekline, hematome, laceracije, opekline i druge ozljede. Cilj je pronaći potencijalne ozljede opasne po život koje nisu bile vidljive u prvom kontaktu s unesrećenikom. Počinje pregledom glave, a zatim vrata, prsnog koša, trbuha, zdjelice, udova te kralježnice. Lokalni pregled podrazumijeva pregled izolirane, istaknute ozljede. Koristi se ako je procijenjeni mehanizam ozljede ne značajan (npr. poskliznuće i pad na ravnom terenu), ako su vitalne funkcije stabilne te ako unesrećenik anamnestički potvrdi da nema drugih ozljeda (8, 28, 31). U gorskom spašavanju se češće koristi brzi trauma pregled (lokalni pregled se gotovo nikada ne koristi) (31).

Kod pregleda glave, osim gore navedenih ozljeda, tražimo prisutnost nazolikvoreje ili otolikvoreje kao znakova traume baze lubanje (8, 28).

Na vratu promatramo jugularne vene. Distendirane jugularne vene kod traumatskog pacijenta upućuju na mogući tenzijski pneumotoraks. Još jedan znak tenzijskog pneumotoraksa na vratu je devijacija traheje u nezahvaćenu stranu, što potvrdimo palpacijom (ne mora biti vidljiva). Pri pregledu vrata, postavlja se imobilizacijski ovratnik (8, 28, 31).

Na prsnom košu također promatramo znakove traume. Uz već navedene znakove tenzijskog pneumotoraksa i znakove opstrukcije dišnog puta, možemo perkutatorno i auskultacijski dokazati prisutnost zraka u pleuralnoj šupljini (hipersonaran nalaz perkusije te oslabljen do nečujan zvuk disanja nad zahvaćenim plućnim krilom). Dekompresiju iglom kao privremenu terapiju tenzijskog pneumotoraksa vrši samo iskusan liječnik (28).

Na trbuhu provjeravamo prisutnost mišićnog defansa i rigidnost trbušne stijenke. Ispitujemo bolnost po kvadrantima. Pregledavamo zdjelicu za vidljive ozljede te ispitamo bolnu osjetljivost. Provjerimo stabilnost zdjelice pritiskom izvana prema unutra (poput zatvaranja knjige) (8, 28).

Na udovima, osim inspekcije ozljeda, provjeravamo puls te održanost osjeta i motorike (8). Oprezno okrenuvši unesrećenika na bok „valjanjem” (eng. *log roll* tehnika), pregledamo kralježnicu za vidljive ozljede i bolnu osjetljivost. Zatim se unesrećenika postavlja na transportno sredstvo (8, 28).

#### **4.5. KRVOTOČNI URUŠAJ**

Krvotočni urušaj (šok) je hitno stanje poremećene opskrbe stanica kisikom i glukozom. Može nastati zbog gubitka krvi ili drugih tjelesnih tekućina (npr. zbog proljeva ili povraćanja), srčanog zatajenja, opstrukcije velikih krvnih žila (tenzijski pneumotoraks, srčana tamponada) ili smanjenog tonusa krvnih žila zbog ozljede kralježnične moždine (neurogeni šok) ili pri anafilaktičkoj reakciji (anafilaktički šok) (8, 31).

Urušaj zbog gubitka krvi nastaje vanjskim ili unutarnjim krvarenjem. Vanjsko krvarenje prepoznamo inspekcijom, dok unutarnje krvarenje prepoznamo po jakim bolovima i oticanju mjesta ozljede (npr. palpacijski tvrd trbuh). Učinak gubitka krvi ovisi o količini izgubljene krvi. Gubitak do 0,5 L krvi je bez znakova (količina koja

se uzima pri dragovoljnom darivanju krvi). Gubitak do 2 L krvi uzrokuje ubrzanje i slabljenje pulsa (puls na radijalnoj arteriji još je opipljiv), ubrzano disanje, pojačanje znojenja, bljedilo kože i vidljivih sluznica (zbog centralizacije krvotoka) te hipotenziju. Kapilarna reperfuzija je produljena. Javlja se žeđ, slabost i pospanost, a moguća je i pojava uznemirenosti i smetenosti. Daljnjim gubitkom krvi (preko 2 L) nastaje po život opasan krvotočni urušaj. Prepoznaje se po slabljenju svijesti (do potpunog gubitka), izostanku radijalnog pulsa, pojavi cijanoze kože i vidljivom krvarenju iz tjelesnih otvora. Mjere koje se poduzimaju po prepoznavanju znakova šoka zbog gubitka krvarenja su zaustavljanje krvarenja, imobilizacija ozlijeđenih dijelova tijela, smirivanje budnog unesrećenika, nadzor vitalnih funkcija i pripravnost na reanimaciju. Također se oprezno podižu noge i ruke unesrećenika za 30° do 60°. Nosila se drže u nagnutom položaju (15°) tako da je glava unesrećenika niže od ostatka tijela. Najvažnija mjera u zbrinjavanju unesrećenika s krvotočnim urušajem je svakako hitan transport u bolnicu (8, 31).

#### **4.6. UZIMANJE PODATAKA O NESREĆI**

Tijekom pregleda, potrebno je zabilježiti što je više moguće podataka o nesreći. Pritom je preporučeno koristiti „SAMPLE” sustav uzimanja podataka (8).

S – simptomi (eng. *symptoms*)

A – alergije poznate alergije na lijekove ili hranu (eng. *allergies*)

M – lijekovi koje unesrećenik koristi (eng. *medications*)

P – dosadašnje bolesti unesrećenika (eng. *past medical history*)

L – vrijeme posljednjeg oralnog unosa (eng. *last meal*)

E – događaji prije nesreće (eng. *events*)

## 5. HIPOTERMIJA

U ovom poglavlju opisan je značaj hipotermije u gorskom spašavanju i medicinsko zbrinjavanje hipotermije na terenu. Također je opisan pristup žrtvi lavinske nesreće.

### 5.1. DEFINICIJA I PODJELE

Hipotermija je definirana kao stanje pada središnje temperature tijela ispod 35 °C. Po stupnju pothlađenosti, dijeli se na blagu (raspon središnje temperature tijela od 32 °C do 35 °C), umjerenu (od 30 °C do 32 °C) i tešku hipotermiju (ispod 30 °C). Primarna, tj. spontana hipotermija nastaje izlaganjem hladnoći, bez prethodnog oštećenja hipotalamičkog centra za termoregulaciju. Ako je uzrok pothlađivanja primarni poremećaj hipotalamusa, radi se o sekundarnoj hipotermiji (32).

Po vremenu i mehanizmu nastanka, hipotermija se dijeli na akutnu, subakutnu te subkroničnu. Akutna hipotermija se razvija kroz 30 minuta (33), iznenadnim djelovanjem iznimne hladnoće koje fiziološki termoregulacijski mehanizmi ne mogu kompenzirati. Takav mehanizam vidi se kod žrtava lavinskih nesreća zakopanih u snijegu, ili pri padovima u hladnu vodu. Subakutna hipotermija podrazumijeva dulje djelovanje umjerene hladnoće, ispočetka kompenzirano termoregulacijskim mehanizmima, koji se ipak s vremenom utišavaju zbog iscrpljenja energetske rezervi organizma. Ovaj mehanizam je najčešći u planinarskim nesrećama.

Subkronična hipotermija se javlja u starijih ljudi s oslabljenom termoregulacijom, koja je nedostatna za kompenzaciju inače zanemarivog djelovanja hladnoće (32).

Kompenzatorni termoregulacijski mehanizmi uključuju centralizaciju krvotoka uz ubrzanje pulsa i porast krvnog tlaka. Aktivira se refleks drhtanja. Raste i frekvencija disanja te se pojačava diureza (32).

## 5.2. ZNAČAJ HIPOTERMIJE U GORSKOM SPAŠAVANJU

Zbog niskih temperatura zraka pri visokoj nadmorskoj visini, izloženosti vjetru, i često dugog vremena imobilnosti unesrećene osobe, hipotermija je često patološko stanje u gorskom spašavanju (34). Stoga je pri svakoj akciji gorskog spašavanja potrebno misliti na mogući razvoj hipotermije, u svako doba godine (8).

Uz acidozu i koagulopatiju, hipotermija kod pacijenata koji su pretrpjeli traumatske ozljede čini tzv. „letalni trijas” (32). Stopa smrtnosti od traumatskih ozljeda kod hipotermičnih pacijenata je do 50% viša nego u normotermičnih (35). Najugroženiji su pacijenti s ozljedama gornjeg dijela kralježnične moždine koje zahvaćaju simpatički lanac, pacijenti s teškim ozljedama glave i opeklinama. Pritom su najosjetljiviji stariji i djeca (32).

Brojni su patofiziološki procesi koje može uzrokovati hipotermija. Neki od najvažnijih su razvoj ventrikularne fibrilacije i asistolije, što se događa pri padu središnje tjelesne temperature ispod 28 °C. Asistolija se obično događa pri temperaturama nižim od 23 °C, a ako se javi i pri višim temperaturama, znači lošiju prognozu. Ventrikularna fibrilacija može biti pokrenuta naglim pokretima hipotermičnog pacijenta pri pregledu. Razvija se dehidracija zbog povećanja diureze, što može dovesti do arterijske hipotenzije i šoka (32).

Još jedan važan učinak hipotermije je djelovanje na metabolizam. Naime, hlađenjem organizma metabolizam se usporava te se smanjuje potrošnja kisika (6% za svaki 1 °C), što ima protektivan učinak na hipoksične neurone mozga i kralježnične moždine. Pri temperaturi od 18 °C, mozak može podnijeti nedostatak kisika pri srčanom zastoju deset puta dulje nego pri temperaturi od 37 °C (32). Tako je moguća uspješna reanimacija hipotermičnih unesrećenika sa srčanim zastojem nakon nekoliko sati te potpuni neurološki oporavak nakon izlječenja (32, 34). To je vidljivo iz slučaja iz 1999. iz Norveške, kada je u skijaškoj nesreći 29-godišnja žena zadobila hipotermiju s rektalno izmjerenom temperaturom od 13,7 °C (36). To je najniža izmjerena tjelesna temperatura u sklopu spontane hipotermije koju je odrasla osoba preživjela (37). Ekipe gorske službe spašavanja ju je udaljila od ledene vode kojoj je bila izložena prethodnih 80 minuta, te odmah započela reanimaciju. Ubrzo je zatim helikopterom prebačena u bolnicu, gdje je liječena zagrijavanjem krvi u stroju za izvantjelesnu cirkulaciju. Uspješno je izliječena te nije imala neurološke sekvele.

Ovaj slučaj pokazuje važnost utjecaja hipotermije na metabolizam pri medicinskim intervencijama u izvanbolničkim uvjetima (36).

### 5.3. POSTUPAK ZBRINJAVANJA HIPOTERMIJE NA TERENU

Mjerenje središnje temperature tijela vrši se posebnim, timpaničnim ili ezofagealnim termometrima (32). Timpanični termometri mogu mjeriti temperature do 24 °C, dok ezofagealni mjere i niže temperature od toga (34). Također, razvijeni su i uređaji za mjerenje središnje tjelesne temperature pomoću pametnog telefona (38). Centralna tjelesna temperatura izmjerena ovim termometrima dovoljna je za postavljanje dijagnoze hipotermije. Međutim, zbog ograničene dostupnosti ovih termometara u europskim gorskim službama spašavanja (39), medicinska komisija ICAR-a je preporučila korištenje praktične metode procjene hipotermije na terenu, zasnovane na kliničkim kriterijima (stupanj svijesti, prisutnost ili odsutnost drhtanja, srčana aktivnost). Po ovoj klasifikaciji, hipotermija se dijeli na pet stadija, označenih rimskim brojevima (34). U literaturi je ova klasifikacija poznata i kao "*Swiss staging*" metoda (34, 39).

Prvi stadij (HT I) odgovara središnjoj tjelesnoj temperaturi od 35 °C do 32 °C i karakteriziran je potpuno očuvanom sviješću i aktivnim drhtanjem. U drugom stadiju (HT II), temperatura je u rasponu od 32 °C do 28 °C, poremećena je svijest i izostaje drhtanje. Treći stadij (HT III) odgovara temperaturi od 28 °C do 24 °C, a karakterizira ga gubitak svijesti uz očuvane vitalne znakove. Četvrti (HT IV) je stadij prividne smrti. Unesrećenik je bez svijesti i bez prisutnih vitalnih znakova. Središnja tjelesna temperatura ovog stadija je niža od 24 °C, a donju granicu temperature čini već spomenuta temperatura od 13,7 °C (najniža izmjerena centralna tjelesna temperatura u sklopu spontane hipotermije koju je odrasla osoba preživjela) (34, 37). Padom temperature ispod te granice, nastupa peti stadij (HT V), koji podrazumijeva ireverzibilnu hipotermiju i smrt (34).



Tablica 1. Pet stadija hipotermije, modificirano prema Durrer i sur. (34)

<b>Stadij</b>	<b>Klinički znakovi</b>	<b>Središnja tjelesna temperatura (°C)</b>
<b>HT I</b>	Puna svijest Drhtanje	35-32
<b>HT II</b>	Poremećena svijest Izostanak drhtanja	32-28
<b>HT III</b>	Gubitak svijesti Prisutni vitalni znakovi	28-24
<b>HT IV</b>	Izostanak vitalnih znakova Kompresibilan prsni koš Mekani trbušni mišići	24-13,7
<b>HT V</b>	Izostanak vitalnih znakova Nekompresibilan prsni koš Rigidni trbušni mišići	<13,7

U pristupu unesrećeniku s dubokom hipotermijom, vrlo je važno razlikovati HT IV (reverzibilna hipotermija, potrebna hitna intervencija) od HT V (ireverzibilna hipotermija). Prvo se inspekcijom ustanovi postoje li smrtonosne ozljede. Ako su prisutne, radi se o petom, ireverzibilnom stadiju hipotermije (pad temperature nastao postmortalno). Ako se ustanovi odsutnost smrtonosnih ozljeda, ispita se kompresibilnost prsnog koša i trbušnih mišića, koja je očuvana u stadiju HT IV. U stadiju HT V, nastaje rigidnost prsnog koša i trbušnih mišića (34). Naravno, idealno bi bilo izmjeriti centralnu tjelesnu temperaturu odgovarajućim termometrom, no kako je već spomenuto, njihova je dostupnost ograničena. Stoga se, u odsutnosti ezofagealnog ili timpaničnog termometra, ekipe gorskog spašavanja koriste kliničkim kriterijima iz ICAR-ove klasifikacije za procjenu stadija hipotermije (39). Također, u razlikovanju stadija HT IV od HT V, veliku pomoć može dati zapis EKG-a. U stadiju HT IV, na EKG-u se može vidjeti ventrikularna fibrilacija ili asistolija, a u stadiju HT V se uvijek vidi asistolija. Obzirom na važnost distinkcije između ova dva stadija, u upitnim situacijama medicinska komisija ICAR-a preporučuje hitan prijevoz do

najbliže bolnice, gdje se određuje vrijednost kalija u plazmi. Taj parametar je kriterij ireverzibilnosti hipotermije. Koristi se samo u slučajevima hipotermije kombinirane s asfiksijom (lavinske nesreće, utapanja). Vrijednosti manje od 12 mmol/L konačno potvrđuju dijagnozu stadija HT IV, te se unesrećenik dalje prevozi do centra opremljenog strojem za izvantjelesnu cirkulaciju gdje se nastavlja liječenje zagrijavanjem krvi. Tijekom prijevoza se neprestano vrši reanimacija. Vrijednosti kalija iznad 12 mmol/L, uz ostale kriterije za stadij HT V, smatraju se potvrdom te dijagnoze. Time je opravdan prekid reanimacije (34).

Nakon određivanja stadija hipotermije po opisanim kriterijima, u zbrinjavanju unesrećenika slijede postupci po preporuci medicinske komisije ICAR-a (34).

U zbrinjavanju unesrećenika u stadiju HT IV na terenu, odmah se započinje kardiopulmonalna reanimacija po BLS protokolu, uz provođenje mjera za sprječavanje daljnjeg hlađenja (izolacija, zaštita od vjetra, primjena toplih obloga, promjena mokre odjeće). Potreban je hitan prijevoz u bolnički centar sa strojem za izvantjelesnu cirkulaciju (34).

Unesrećenika u stadiju HT III postavlja se u sigurni bočni položaj, prate se vitalni znakovi uz pripravnost za početak reanimacije po potrebi. Svako pomicanje unesrećenika vrši se oprezno da bi se izbjeglo pokretanje smrtonosnih aritmija. Ispita se prisutnost zaštitnih refleksa na gornjim dišnim putevima te se, po mogućnosti postavi venski put kao priprema za eventualnu intubaciju (34). Naime, uz održane zaštitne reflekse, za intubaciju je potrebna intravenska premedikacija anestetikom (diazepam 0,1-0,5 mg/kg / midazolam 0,03-0,1 mg/kg i/ili etomidat 0,15-0,3 mg/kg / ketamin 0,5-1,5 mg/kg). Primjena mišićnog relaksansa se u premedikaciji za hitnu intubaciju izbjegava (40). Medicinska komisija ICAR-a preporučuje izravan prijevoz u centar sa strojem za izvantjelesnu cirkulaciju (34).

Unesrećenika s poremećenom svijesti bez aktivnog drhtanja (HT II) nastoji se zagrijati toplim napitcima (ako je gutanje održano). Vrše se samo nužna pomicanja unesrećenika, uz veliki oprez, kako bi se izbjegao nastup smrtonosnih aritmija. Preporuča se prijevoz u bolnički centar sa jedinicom za intenzivno liječenje (34).

Za stadij HT I preporuča se zagrijavanje aktivnim pokretima. Na osnovu ostalih ozljeda, donosi se odluka o prijevozu u bolnicu (kod neozlijeđenih nije uvijek potrebno) (34).

Osim zbrinjavanja hipotermije, važno je i preventivno djelovati kod normotemičnih unesrećenika (zaštita od vjetra, izolacija od podloge pri pregledu, promjena mokre odjeće, ponuda toplog napitka) (31).

#### **5.4. PRISTUP ŽRTVI LAVINSKE NESREĆE**

Lavinska nesreća je hitno stanje. Intervencija gorske službe spašavanja mora biti dobro unaprijed isplanirana s naglaskom na sigurnost spašavatelja. Čimbenici koji se pritom uzimaju u obzir su mogućnost nove lavine, meteorološki uvjeti i težina terena. Važnu ulogu imaju vodiči potražnih pasa.

Po medicinskoj komisiji ICAR-a, postoje dva protokola zbrinjavanja žrtve lavinske nesreće ovisno o trajanju iskapanja.

Pri iskapanjima koja traju do 35 minuta, prioritet se stavlja na brzinu iskapanja, jer najveću ugrozu predstavlja akutna asfiksija nastala opstrukcijom dišnih puteva ili mehaničkom traumom. Hipotermija još ne ugrožava život unesrećenika. Po iskapanju se ispituju i zbrinjavaju vitalne funkcije i ozljede te se vrši transport u bolnicu. Sve unesrećenike koji su bili potpuno zatrpani snijegom (glava i trup) potrebno je hospitalizirati tijekom 24 sata radi praćenja mogućih komplikacija (plućni edem, aspiracija).

Pri iskapanjima duljim od 35 minuta, očekuje se razvoj životno ugrožavajuće hipotermije, pa se stoga naglasak stavlja na oprezno iskapanje zbog opasnosti od pokretanja smrtonosnih aritmija u hipotermične osobe naglim pokretima tijela. Nastoji se izbjeći pokrete u velikim zglobovima i trupu, a ako su ti pokreti nužni, vrše se polako i uz veliki oprez. Ukoliko postoji, džep zraka ispred usta i nosa se mora održati. Iskapanje se zbog toga ne vrši u vertikalnom smjeru nego dijagonalno prema unesrećeniku. Nakon iskapanja vrši se procjena stadija hipotermije te sukladne medicinske mjere.

Ako je moguće, tijekom akcije je poželjno načiniti mjesto zaštićeno od vjetra i ostalih meteoroloških čimbenika koje služi za pregled unesrećenika i medicinske intervencije nakon iskapanja. U slučaju više žrtava, prioritet nad zbrinjavanjem unesrećenika bez vitalnih znakova daje se očuvanju vitalnih funkcija u preživjelih osoba (41).

## 6. IMOBILIZACIJA

Imobilizacija je postupak osiguravanja ozlijeđenog dijela tijela u stanju mirovanja. Transportna imobilizacija podrazumijeva privremenu imobilizaciju za vrijeme prijevoza unesrećenika do zdravstvene ustanove (42). Imobilizacija smanjuje bolnost te sprječava daljnje ozljeđivanje mekih tkiva, živaca i krvnih žila te smanjuje krvarenje (8). Obzirom na česte ozljede udova u planinarskim nesrećama, imobilizacija čini važan dio postupka medicinskog zbrinjavanja unesrećenika u gorskom spašavanju (24).

### 6.1. POSTUPAK I PRINCIPI IMOBILIZACIJE

Uz ozlijeđeni dio tijela uvijek se imobiliziraju dva susjedna zgloba. Prije same imobilizacije, potrebno je provjeriti i zabilježiti neurovaskularni status te mišićnu snagu uda distalno od ozljede. Ako se radi o prijelomu s angulacijskom deformacijom prijelomnih ulomaka, trakcijom (istezanjem) se nastoji smanjiti angulacija, tj. dovesti ud u prirodni položaj, pa potom imobilizirati. Trakcija se vrši stalnim, laganim istežanjem uda dok unesrećenik ne osjeti otpor, kada se trakcija prekida, a ud imobilizira u tom položaju. Kod iščašenja i zglobnih prijeloma, zglob se imobilizira u zatečenom položaju. Udlaga za imobilizaciju se prvo izmjeri i modelira u željeni oblik po zdravom udu, a zatim pričvrsti zavojem za ozlijeđeni ud. Nakon imobilizacije se ponovno provjeri neurovaskularni status uda. Provjere se ponavljaju i tijekom transporta (8, 42).

U gorskom spašavanju se za imobilizaciju najčešće koriste Kramerove udlage, udlage za modeliranje (eng. "*SAM splint*"), vakuum udlage, trokutaste marame i zavoji te priručna sredstva (8).

U zbrinjavanju teško ozlijeđenih unesrećenika, vrši se samo transportna imobilizacija kralježnice, npr. spinalnom daskom, dok se drugi zglobovi ne imobiliziraju. U takvim je situacijama optimalna terapija brzi prijevoz do bolnice, pa se ne troši vrijeme na postupak imobilizacije udova (pristup „ukrcaj i kreni”) (8).

## 6.2. IMOBILIZACIJA KRALJEŽNICE

Imobilizaciju kralježnice nužno je provesti pri zbrinjavanju svih unesrećenika s ustanovljenim ozljedama kralježnice, glave i vrata, kod pridruženih velikih ozljeda koje mogu prikriti ozljedu kralježnice (npr. prijelomi dugih kostiju), pri sumnji na postojanje ozljeda kralježnice, te ako je mehanizam ozljede pad s velike visine. Također se provodi pri zbrinjavanju unesrećenika bez svijesti, unesrećenika pod utjecajem intoksikacijskih sredstava (alkohola, droge i dr.), unesrećenika kod kojih se ustanove neurološki deficiti (gubitak osjeta, trnci, paraliza) te onih koji se žale na bolove u vratu i/ili leđima (8).

Imobilizacija vratne kralježnice provodi se pri pregledu vrata u sklopu brzog trauma pregleda. Izvodi se postavljanjem tvrdog ovratnika. Prije postavljanja, potrebno je ukloniti ogrlice i namjestiti odjeću oko vrata tako da ne uzrokuje nelagodu unesrećeniku. Nakon postavljanja tvrdog ovratnika, u daljnjem pregledu unesrećenika i dalje je potrebna ručna stabilizacija vratne kralježnice (8, 24). Obzirom na neudobnost tvrdog ovratnika, u slučaju dugog trajanja transporta unesrećenika (nekoliko sati) i ako je unesrećenik pri punoj svijesti i bez znakova intoksikacije, bez neuroloških simptoma i bolova u području kralježnice, može se izostaviti postavljanje tvrdog ovratnika (24, 43).

Sredstva koja se koriste za imobilizaciju prsnog, lumbalnog i križnog dijela kralježnice su duga spinalna daska s remenjem i bočnim stabilizatorima glave, vakuum madrac, rasklopna nosila te kratka spinalna daska (8).

Duga spinalna daska osigurava potpunu stabilizaciju kralježnice te može služiti kao transportno sredstvo na kraće udaljenosti. Unesrećenika se postavlja na dugu dasku pažljivim prevrtanjem unesrećenika na bok (eng. *"log roll"*), postavljanjem daske pod kutem od 45° ispod unesrećenika te polaganjem unesrećenika na dasku. Zatim se vrši fiksacija unesrećenika na dasci postavljanjem remenja i bočnih stabilizatora glave. Fiksacije ne smije biti prečvrsta kako ne bi ometala disanje, no mora omogućiti sigurno okretanje unesrećenika na bok u slučaju povraćanja ili drugih smetnji u dišnom putu (8).

Vakuum madrac također omogućuje potpunu imobilizaciju kralježnice. U odnosu na dugu dasku ima određene prednosti: udobniji je za unesrećenika, značajno smanjuje pomicanje unesrećenika pri naganjanju nosila koje je pri transportu neizbježno (44),

ne stvara pretjerani pritisak čime se smanjuje mogućnost stvaranja rana u dijelovima tijela unesrećenika koji su u kontaktu s vakuum madracem (24), termalni je izolator i propušta rendgenske zrake (8). Obzirom na sve navedeno, danas je vakuum madrac preporučeno sredstvo za imobilizaciju kralježnice (24).



Slika 2. Vakuum madrac

Izvor: <https://cascade-rescue.com/ultra-tuff-vacuum-mattress/>

Rasklopna nosila koriste se u slučaju ozljeda zdjelice ili prisutnosti stranog tijela u trbuhu ili prsnom košu. U tim situacijama, rasklopna nosila omogućuju podizanje unesrećenika bez njegova okretanja budući da je ono u navedenim slučajevima kontraindicirano (8).

Sličnu ulogu kao rasklopna nosila ima i kratka spinalna daska. Koristi se za izvlačenje unesrećenika koji se nalaze u položaju u kojem se ne mogu odmah

postaviti na vakuum madrac ili dugu dasku. U slučaju životne ugroženosti unesrećenika ili prisutnih opasnosti iz okoline, kratka spinalna daska se ne koristi, obzirom da je njeno postavljanje zahtjevno i iziskuje vrijeme (8).



Slika 3. Kratka spinalna daska (eng. *Kendrick Extraction Device* - KED®)

Izvor:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Kendrick\\_extraction\\_device#/media/File:Kendric\\_Estrcation\\_Device.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Kendrick_extraction_device#/media/File:Kendric_Estrcation_Device.jpg)

### 6.3. IŠČAŠENJE RAMENA

U slučaju iščašenja ramena, medicinska komisija ICAR-a preporučuje repoziciju zgloba metodom po Campellu. Postupak se radi samo u slučajevima apsolutno jasne dijagnoze iščašenja ramena. Najčešće se radi o prednjem iščašenju, koje se tipično prezentira jakom bolnošću u području ramena, zahvaćenom rukom u položaju blage abdukcije i vanjske rotacije i nemogućnošću adukcije ramena. Unesrećenik najčešće podupire zahvaćenu ruku zdravom. Također, može se palpirati glenoidna udubina koja ne sadržava glavu humerusa.

Prije samog izvršenja repozicije, postupak je potrebno objasniti unesrećeniku. Ispita se neurovaskularni status zahvaćene ruke. Metoda po Campellu zasniva se na kontinuiranoj primjeni trakcije kako bi se nadvladala napetost mišića.

U varijanti metode za dva spašavatelja, unesrećenik leži na leđima, jedan spašavatelj vrši trakciju ruke u smjeru od 90° abdukcije i 45° prema tlu, dok drugi spašavatelj vrši protutrakciju. U varijanti namijenjenoj za jednog spašavatelja, trakcija se vrši u smjeru vertikalno od tla.

Uspješan postupak prepoznaje se po naglom smanjenju bolnosti. U slučaju dva neuspjela pokušaja, postupak se prekida te se ruka imobilizira u položaju najugodnijem za unesrećenika (45).



## **7. MEDICINSKO ZBRINJAVANJE PRI NEKIM IZDOJENIM STANJIMA**

U ovom poglavlju opisano je medicinsko zbrinjavanje unesrećenika pri nekim od izdvojenih medicinskih stanja koja se javljaju u gorskom spašavanju na području Bosne i Hercegovine, obzirom na geografske čimbenike i meteorološke prilike koje vladaju u zemlji.

### **7.1. TOPLINSKI UDAR**

Toplinski udar je stanje u kojem, zbog produljenog izlaganja vrlo visokim vrućinama postupno dolazi do zakazivanja fizioloških termoregulacijskih mehanizama te susljednog rasta tjelesne temperature iznad fiziološke vrijednosti od 37 °C. Kritična, po život opasna temperatura je 43,5 °C. Toplinskom udaru posebno su podložni stariji i djeca, kronični bolesnici, osobe koje nisu aklimatizirane na toplinu pod tjelesnim opterećenjem i osobe koje su konzumirale alkohol prije tjelesnog opterećenja. Znakovi toplinskog udara su povišena tjelesna temperatura, crvenilo i vrućina kože na dodir, glavobolja i vrtoglavica, mučnina, slabost, nemir, a u težim slučajevima moguć je i gubitak svijesti uz pojavu grčeva. Mjere zbrinjavanja unesrećenika s toplinskim udarom su premještanje na hladnije mjesto i zaštita od sunca, primjena hladnih obloga i napitaka, postavljanje unesrećenika u sjedeći položaj te raskopčavanje previše stegnute odjeće. Potreban je stalan nadzor vitalnih funkcija uz pripravnost na reanimaciju te hitan transport u bolnicu (8, 31).

### **7.2. UDAR MUNJE**

Munja je svjetlosni fenomen koji nastaje kratkotrajnim pražnjenjem atmosferskog elektriciteta između olujnih oblaka, kumulonimbusa i Zemlje. Uvjeti za nastanak ovog fenomena nastaju na mjestima nestabilnih zračnih masa, gdje se topli zrak brzo uspinje te gdje je velik udio vlage u zraku. Takve okolnosti najčešće nastaju u ljetno doba, poslije podne i navečer (8, 31). Smrtnost od udara munje iznosi od 10% do 30%, a 50 do 70% preživjelih ima zaostale neurološke poremećaje (8).

Udar munje može biti izravan (u pravilu smrtonosan), neizravan (mnogo češći, munja udara u predmet, pa se s njega prenosi na čovjeka), ili kontaktni (čovjek drži predmet

kojeg je udarila munja, npr. mokro uže). Udarni val je poseban oblik udara munje pri kojem munja udara u tlo te se širi površinom terena i uzrokuje ozljede samom energijom električnog pražnjenja ili dovodi do gubitka ravnoteže i pada, te susljednih ozljeda (8).

Djelovanjem elektriciteta na srce pri udaru munje nastaje prekid rada srca. Također prestaje disanje zbog djelovanja elektriciteta na centar za disanje u mozgu. Srčani rad se ubrzo nakon udara spontano oporavi, no mehanizam disanja se ne oporavlja tako brzo, pa zbog nedostatka kisika nastaje sekundarni srčani zastoj. Poremećaji rada srca mogu nastati i naknadno u preživjelih, stoga je u žrtava udara munje nužan liječnički nadzor. Osim djelovanja na kardiovaskularni i respiratorni sustav, značajan je i učinak udara munje na živčani sustav. Djelovanjem elektriciteta nastaju gluhoća i sljepoća, konfuzija i amnezija te prolazna paraliza udova. Također, po tijelu nastaju opekline različitih stupnjeva, kontuzije i prijelomi te bol u mišićima (31).

Pri zbrinjavanju žrtava udara munje najvažnije je voditi računa o sigurnosti spašavatelja. Tako se donosi procjena o mogućnosti pristupa žrtvi. U samom medicinskom zbrinjavanju unesrećenika, najvažnija je kardiopulmonalna reanimacija, kojoj se odmah pristupa ako se ustanovi izostanak pulsa i disanja. U ovom slučaju, reanimacija ima veću uspješnost nego u ostalim uzrocima srčanog zastoja, budući da je zastoj nastao djelovanjem elektriciteta, a ne zbog srčane patologije. Ako je unesrećenik bez svijesti, uz prisutan rad srca i disanje, postavlja se u siguran bočni položaj, te se vrši sustavni pregled. Slijedi zbrinjavanje ozljeda i transport u bolnicu uz stalan nadzor vitalnih funkcija (8).

### 7.3. ZMIJSKI UGRIZ

Na području Bosne i Hercegovine postoje dvije vrste otrovnih zmijsa: poskok (lat. *Vipera ammodytes*) i riđovka (lat. *Vipera berus*). Rijetka je i podvrsta riđovke bosanski šargan (lat. *Vipera berus bosniensis*). Najčešće zabilježeni su ugrizi poskoka (46).



Slika 4. Poskok (lat. *Vipera ammodytes*)

Izvor: <http://www.zh.zadweb.biz.hr/pojedinacne/poskok.htm>

Ugrizi zmijsa otrovnica prezentiraju se karakterističnom ugriznom ranom praćenom jakim bolnošću, crvenilom i edemom na mjestu uboda. Također se kod unesrećenika javlja mučnina i povraćanje, smanjena vidna oštrina, pojačano slinjenje i znojenje, otežano disanje, te u težim slučajevima prestanak disanja (8).

Pri zbrinjavanju unesrećenika nakon ugriza zmijsa najvažnije je smiriti unesrećenika, poleći ga i reći mu da se ne miče, čime se nastoji spriječiti širenje otrova kroz tijelo. Ranu je potrebno oprezno oprati i osušiti te imobilizirati ozlijeđeni dio tijela. Potom se organizira hitan transport u bolnicu. Ako je moguće, treba registrirati prisutnost zmijsa na mjestu nesreće ili anamnestički odrediti vrstu zmijsa, kako bi se mogao pripremiti odgovarajući serum. Tijekom transporta vrši se stalan nadzor vitalnih funkcija (8).

## 8. ZAKLJUČAK

Sve većim porastom popularnosti planinarenja u Bosni i Hercegovini koje se očituje povećanjem broja planinarskih društava, veća je i potreba za dobro organiziranom i dobro opremljenom službom gorskog spašavanja. Savez gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini GSSuBiH danas je neupitno vodeća organizacija gorskog spašavanja u državi, koja se od svog osnutka iskazala brojnim uspješno izvedenim intervencijama na području Bosne i Hercegovine, kao i u suradnji s Hrvatskom gorskom službom spašavanja na području Hrvatske. GSSuBiH se također nametnuo kao vodeća organizacija u edukaciji novih pripadnika stanica gorskih službi spašavanja provodeći tečajeve tehnika i medicine gorskog spašavanja.

Temelj tog uspješnog djelovanja stanica gorskih službi spašavanja čine upravo sami volonteri, koji izdvajaju vlastito slobodno vrijeme za učenje i usavršavanje tehnika i medicine gorskog spašavanja, pohađanje sastanaka u svojim stanicama, konstantan rad na održavanju fizičke spremnosti te odlazak na intervencije.

Naravno, velik je i potencijal za napredak gorskog spašavanja u Bosni i Hercegovini. Donošenje zakonske regulative o organizacijama gorskog spašavanja na razini države kojim bi se definirala prava pripadnika stanica gorskih službi spašavanja za vrijeme intervencija, s naglaskom na pitanja vezana za izostanke s posla za vrijeme intervencija jedan je od mogućih načina ostvarenja napretka. Suradnja GSS-a sa tijelima državne uprave bi se, iako već postoji, definiranjem zakonskom regulativom svakako poboljšala.

U cilju ostvarenja veće sigurnosti svih ljudi koji posjećuju planine, važan je i nastavak edukacije javnosti o opasnostima i mjerama sigurnosti u planinama koju vrši GSS. Također, u cilju veće sigurnosti planinara, važna je edukacija planinarskih društava o prvoj pomoći koju u svojim društvima provode pripadnici GSS-a. U ovom je radu više puta naglašena važnost brzine intervencije pri planinarskim nesrećama. Tako bi bolja medicinska educiranost samih planinara koji su prisutni na licu mjesta nesreće svakako poboljšala ishod unesrećenika.

## **9. ZAHVALE**

Zahvaljujem se svojoj mentorici prof.dr.sc. Kseniji Vitale na strpljenju, svim savjetima i pomoći pri izradi ovog diplomskog rada.

Zahvaljujem se Ivanu Bebeku, pročelniku stanice Gorske službe spašavanja Tomislavgrad te Mireli Stojić, tajnici Hercegovačke gorske službe spašavanja Mostar na izrazitoj susretljivosti i pomoći.

Hvala mojoj obitelji na velikoj podršci tijekom studiranja.

## 10. LITERATURA

1. Gorska služba spašavanja Tomislavgrad. Statut Gorske službe spašavanja Tomislavgrad. Ministarstvo pravde Federacije Bosne i Hercegovine. Sarajevo, 2022.
2. Brugger H, Elsensohn F, Syme D, Sumann G, Falk M. A Survey of Emergency Medical Services in Mountain Areas of Europe and North America. High Alt Med Biol. 2005 Sep;6(3):226–37. doi: [10.1089/ham.2005.6.226](https://doi.org/10.1089/ham.2005.6.226)
3. Savez gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini. Savez Gorskih Službi Spašavanja u BiH [Internet]. Savez gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini. [pristupljeno 05.07.2023.] Dostupno na: <https://gss.ba/>
4. Gorska služba spašavanja Federacije Bosne i Hercegovine. GSS FBiH - Home [Internet]. Gorska služba spašavanja Federacije Bosne i Hercegovine. [pristupljeno 26.04.2023.]. Dostupno na: <https://www.fgss.ba/>
5. Planinarski savez Republike Srpske. Горска служба спасавања [Internet]. Planinarski savez Republike Srpske. [pristupljeno 26.04.2023.]. Dostupno na: <https://www.planinarskisavezrs.org/gorska-sluzba-spasavanja-psrs/>
6. Planinarski savez Federacije Bosne i Hercegovine. Planinarski savez BiH/FBiH–Komisija za GSS [Internet]. Planinarski savez Federacije Bosne i Hercegovine. [pristupljeno 26.04.2023.]. Dostupno na: <https://psbih.ba/gss/>
7. Savez gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini. Statut Saveza gorskih službi spašavanja u Bosni i Hercegovini. Ministarstvo pravde Bosne i Hercegovine. Sarajevo, 2014.
8. Medicinska komisija Hrvatske gorske službe spašavanja, Prva pomoć za gorske spašavatelje, Hrvatska gorska služba spašavanja, Zagreb, 2017.
9. International Trauma Life Support. Home – ITLS [Internet]. International Trauma Life Support [pristupljeno 06.07.2023.]. Dostupno na: <https://www.itrauma.org/>
10. HGSS [Internet]. Zagreb: Hrvatska gorska služba spašavanja. ITLS Hrvatska – HGSS [pristupljeno 06.07.2023.]. Dostupno na: <https://www.hgss.hr/itls/>

11. International Commission for Alpine Rescue. ICAR – International Commission for Alpine Rescue [Internet]. International Commission for Alpine Rescue [pristupljeno 07.02.2023.]. Dostupno na: <https://www.alpine-rescue.org/>
12. European Cave Rescue Association. Home – European Cave Rescue Association [Internet]. European Cave Rescue Association [pristupljeno 06.07.2023.]. Dostupno na: <https://caverescue.eu/>
13. International Commission for Alpine Rescue. Statutes 20211023-ICAR Bylaws [Internet]. International Commission for Alpine Rescue [pristupljeno 07.02.2023.]. Dostupno na: [https://www.alpine-rescue.org/system/production/article/documents/file/004/153/77887c59a4fdfb7571f87affe1cbfa5d55cc775ab7cb99983701c90d5b9d9ec5/20211023-ICAR\\_Statutes.pdf?1660590357](https://www.alpine-rescue.org/system/production/article/documents/file/004/153/77887c59a4fdfb7571f87affe1cbfa5d55cc775ab7cb99983701c90d5b9d9ec5/20211023-ICAR_Statutes.pdf?1660590357)
14. Elsensohn F. Treatment of Casualties in Hostile Environments. U: Feletti F, ur. Extreme Sports Medicine [Internet]. Springer, Cham; 2017 [pristupljeno 05.07.2023]. Str. 77–96. Dostupno na: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28265-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28265-7_8)
15. Vanpouille M, Lefevre B, Soule B. Mountaineering incidents in France: analysis of search and rescue interventions on a 10-year period (from 2008 to 2018). *J Mt Sci*. 2021 Jan 25;18(2):446–61. doi: [10.1007/s11629-020-6208-y](https://doi.org/10.1007/s11629-020-6208-y)
16. Ciesa M, Grigolato S, Cavalli R. Retrospective Study on Search and Rescue Operations in Two Prealps Areas of Italy. *Wilderness Environ Med*. 2015 Jun;26(2):150–8. doi: [10.1016/j.wem.2014.10.008](https://doi.org/10.1016/j.wem.2014.10.008)
17. Schussman LC, Lutz LJ, Shaw RR, Bohnn CR. The epidemiology of mountaineering and rock climbing accidents. *J Wilderness Med*. 1990 Nov;1(4):235–48. doi: [10.1580/0953-9859-1.4.235](https://doi.org/10.1580/0953-9859-1.4.235)
18. Deeb JG, Walter N, Carrico C, Gašperin M, Deeb GR. Helicopter Mountain Rescue in Slovenia from 2011 to 2015. *Wilderness Environ Med*. 2018 Mar;29(1):5–10. doi: [10.1016/j.wem.2017.08.005](https://doi.org/10.1016/j.wem.2017.08.005)
19. DeLoughery EP, DeLoughery TG. Review and Analysis of Mountaineering Accidents in the United States from 1947-2018. *High Alt Med Biol*. 2022 Jun;23(2):114–8. doi: [10.1089/ham.2021.0085](https://doi.org/10.1089/ham.2021.0085)

20. Wild FJ. Epidemiology of mountain search and rescue operations in Banff, Yoho, and Kootenay National Parks, 2003-06. *Wilderness Environ Med.* 2008;19(4):245–51. doi: [10.1580/07-WEME-OR-141.1](https://doi.org/10.1580/07-WEME-OR-141.1)
21. Marsigny B, Lecoq-Jammes F, Cauchy E. Medical mountain rescue in the Mont-Blanc massif. *Wilderness Environ Med.* 1999 Sep;10(3):152–6. doi: [10.1580/1080-6032\(1999\)010\[0152:MMRITM\]2.3.CO;2](https://doi.org/10.1580/1080-6032(1999)010[0152:MMRITM]2.3.CO;2)
22. Hearn S. The Scottish mountain rescue casualty study. *Emerg Med J.* 2003 May 1;20(3):281–4.
23. Faulhaber M, Ruedl G, Schneider F, Walter D, Sterr R, Schobersberger W, Schwendinger F, et al. Characteristics of Victims of Fall-Related Accidents during Mountain Hiking. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Feb 10;17(3):1115. doi: [10.3390/ijerph17031115](https://doi.org/10.3390/ijerph17031115).
24. Ellerton J, Tomazin I, Brugger H, Paal P. Immobilization and Splinting in Mountain Rescue. *High Alt Med Biol.* 2009 Dec;10(4):337–42. doi: [10.1089=ham.2009.1038](https://doi.org/10.1089=ham.2009.1038)
25. Sumann G, Moens D, Brink B, Brodmann Maeder M, Greene M, Jacob M, et al. Multiple trauma management in mountain environments - a scoping review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2020 Dec 14;28(1):117. doi: [10.1186/s13049-020-00790-1](https://doi.org/10.1186/s13049-020-00790-1)
26. Johnson L. An introduction to mountain search and rescue. *Emergency Medicine Clinics of North America.* 2004 May;22(2):511–24. doi: [10.1016/j.emc.2004.01.010](https://doi.org/10.1016/j.emc.2004.01.010)
27. Matthias Hohlrieder, Eschertzhuber S, Schubert H, Zinnecker R, Mair P. Severity and Pattern of Injury in Survivors of Alpine Fall Accidents. *High Alt Med Biol.* 2004 Sep 29;5(3):349–54. doi: [10.1089/ham.2004.5.349](https://doi.org/10.1089/ham.2004.5.349)
28. Ellerton J. *Casualty Care in Mountain Rescue* [Internet]. 2nd ed. 2006. Dostupno na: <https://kerrymountainrescue.ie/wp-content/uploads/2016/10/Casualty-Care-in-Mountain-Rescue-Ed2.pdf>
29. Bulger EM, Snyder D, Schoelles K, Gotschall C, Dawson D, Lang E, et al. An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehospital emergency care: official*



journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors [Internet]. 2014 Apr 1 [pristupljeno 03.03.2020.];18(2):163–73. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24641269>

30. Scerbo MH, Holcomb JB, Taub E, Gates K, Love JD, Wade CE, et al. The trauma center is too late: Major limb trauma without a pre-hospital tourniquet has increased death from hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017 Dec;83(6):1165–72. doi: 10.1097/TA.0000000000001666

31. Švajda D. Prva pomoć za spašavatelje, Hrvatska gorska služba spašavanja, Zagreb, 2006.

32. Avellanas ML, Ricart A, Botella J, Mengelle F, Soteras I, Veres T, et al. Management of severe accidental hypothermia. *Med Intensiva Engl Ed*. 2012 Apr 1;36(3):200–12.

33. Giesbrecht GG. Prehospital treatment of hypothermia. *Wilderness Environ Med*. 2001 Mar;12(1):24–31.

34. Durrer B, Brugger H, Syme D. The Medical On-site Treatment of Hypothermia: ICAR-MEDCOM Recommendation. *High Alt Med Biol*. 2003 Mar;4(1):99–103. doi: [10.1089/152702903321489031](https://doi.org/10.1089/152702903321489031)

35. Steinmann S, Shackford SR, Davis JW. Implications of Admission Hypothermia in Trauma Patients. *J TRAUMA*. 1990 Feb;30(2):200–2.

36. Gilbert M, Busund R, Skagseth A, Nilsen PÅ, Solbø JP. Resuscitation from accidental hypothermia of 13.7°C with circulatory arrest. *The Lancet*. 2000 Jan;355(9201):375–6. doi: [10.1016/S0140-6736\(00\)01021-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)01021-7)

37. Zafren K, Paal P, Brugger H, Lechner R. Induced Hypothermia to 4.2°C with Neurologically Intact Survival: A Forgotten Case Series. *Wilderness Environ Med*. [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2021 Mar 18];31(3):367–70. Available from: [https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032\(20\)30054-5/fulltext](https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032(20)30054-5/fulltext)

38. Darocha T, Majkowski J, Sanak T, Podsiadło P, Kosiński S, Sałapa K, et al. Measuring core temperature using the proprietary application and thermo-smartphone adapter. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 2016 Dec 24;31(6):1299–304. doi: 10.1007/s10877-016-9968-8

39. Podsiadło P, Darocha T, Kosiński S, Sałapa K, Ziętkiewicz M, Sanak T, et al. Severe Hypothermia Management in Mountain Rescue: A Survey Study. *High Alt Med Biol.* 2017 Dec;18(4):411–6. doi: 10.1089/ham.2017.0090
40. Thomas A, Rammlmair G, Wiget U. Emergency Intubation and Ventilation in the Field ICAR-MEDCOM-Recommendation. International Commission for Alpine Rescue - Commission for Mountain Emergency Medicine. 1998. [ažurirano 31.12.1998.; pristupljeno 06.07.2023.]. Dostupno na: <https://www.alpine-rescue.org/articles/51--emergency-intubation-and-ventilation-on-the-field>
41. Brugger H, Durrer B. On-Site Treatment of Avalanche Victims ICAR-MEDCOM-Recommendation. *High Alt Med Biol.* 2002 Dec;3(4):421–5.
42. Zavod za hitnu medicinu Zagrebačke županije [Internet]. Zagreb: Zavod za hitnu medicinu Zagrebačke županije. IMOBILIZACIJA [pristupljeno 06.07.2023.]. Dostupno na: <http://www.hitna-zgz.hr/imobilizacija.aspx>
43. Stroh G, Braude D. Can an out-of-hospital cervical spine clearance protocol identify all patients with injuries? An argument for selective immobilization. *Ann Emerg Med.* 2001 Jun;37(6):609–15. doi: 10.1067/mem.2001.114409
44. Luscombe MD. Comparison of a long spinal board and vacuum mattress for spinal immobilisation. *Emerg Med J.* 2003 Sep 1;20(5):476–8.
45. Forster H, Zafren K. Treatment of Shoulder Dislocations ICAR-MEDCOM-Recommendation. International Commission for Alpine Rescue - Commission for Mountain Emergency Medicine. 1998. [ažurirano 31.12.1998.; pristupljeno 05.07.2023.]. Dostupno na: <https://www.alpine-rescue.org/articles/49--treatment-of-shoulder-dislocations>
46. Curić I, Curic S, Bradarić I, Bubalo P, Bebek-Ivanković H, Nikolić J, et al. Snakebites in Mostar region, Bosnia and Herzegovina. *Coll Antropol.* 2009 Dec 1;33 Suppl 2:93–8.

## **11. ŽIVOTOPIS**

Zovem se Marko Rebrina. Rođen sam u Dubrovniku 04. studenog 1997. godine. 2016. godine maturirao sam u Gimnaziji u Kupresu, a 2017. godine upisao sam Medicinski fakultet u Zagrebu. Od 2022. godine član sam Planinarsko ekološke udruge „Stožer“ Kupres u ulozi povjerenika za planinarske putove. Od 2023. godine član sam stanice Gorske službe spašavanja Tomislavgrad.