

Strela v gorah

Preprečevanje in oskrba poškodb¹

✉ Iztok Tomazin

Pomembna nevarnost v gorah

Strela predstavlja nevarnost med aktivnostmi v naravi, še posebej za gornike in pohodnike v večini območij z zmernim in tropskim podnebjem. V divjini je gornikom in pohodnikom pogosto težko najti zavetje pred udarom strele, vendar je večino nesreč in poškodb zaradi udara možno preprečiti z določenimi preventivnimi ukrepi in preudarnim ravnanjem. Zaradi posledic udara strele na svetu po ocenah umre okrog 1000 ljudi na leto, vendar pa se kar okrog 70 odstotkov udarov v človeka ne konča s smrtjo. Večina smrtnih primerov je posledica takojšnje odpovedi delovanja srca in ožilja ter dihal – kardio-respiratorne odpovedi.

V nasprotju z visokonapetostnimi električnimi vodi ob udaru strele pride do zelo kratkotrajnega impulza zelo močnega električnega toka. Mehanizmi poškodb so zato lahko različni:

1. Direktni udar strele v človeka, do katerega običajno pride na prostem, je pogosto smrten.
2. Pogosteje se tokovi razširijo in udarijo v žrtev z drevesa ali kakega drugega objekta ali celo z druge osebe, ki stoji v bližini – stranski udar.
3. Do kontaktnih poškodb pride, kadar se oseba dotika objekta ali predmeta, v katerega je udarila strela direktno ali v obliki stranskih tokov. Primer so jeklenice ali lestve na planinskih poteh (feratah).
4. Zemeljski tokovi: ko strela udari v tla, se tok razprši. Če se dotikamo tal na dveh od izvora toka različno oddaljenih točkah,

pride do razlike v napetosti in med točkama lahko steče tok skozi telo.

5. Tope poškodbe lahko nastanejo zaradi udarnega vala ob strelji ali zaradi mišičnih krčev, povzročenih z električnim tokom. Gorniki lahko po udaru strele tudi izgubijo ravnotežje in padejo med hojo ali plezanjem ter se posledično poškodujejo zaradi padca.

Preprečevanje

Pri strelji še posebej velja, da je preprečevati mnogo bolje kot zdraviti, saj so posledice lahko usodne. Večino poškodb lahko preprečimo s previdnostnimi ukrepi. Predvsem moramo pred vsako turo poznati in seveda upoštevati aktualno vremensko napoved. Nevihte s strelo se v gorah pojavljajo zlasti v poletnih mesecih, pozno popoldne in zvečer. Pojav strele je praviloma povezan z oblaki vrste kumulonimbus (veliki gobasti oblaki, pogosto v obliki nakovala), vendar lahko strela potuje tudi precej kilometrov pred nevihto. V takih primerih se pojavi celo na mestih, nad katerimi je jasno nebo, udar groma pa je predaleč, da bi ga slišali. Izraz »strela z jasnega« zato ni izmišljen. Najnevarnejši obdobji sta začetek in konec nevihte. Pomembno je upoštevati **pravilo »30-30«**, ki opozarja, da obstaja možnost udara strele, kadar je presledek med bliskom, ki ga vidimo, in gromom, ki ga slišimo, manj kot 30 sekund (čas od bliska do groma). S turo pa ne smemo nadaljevati, dokler ne mine 30 minut, odkar smo videli zadnji blisk in slišali zadnji grom.

Najboljše zavetje med nevihto s strelo v gorah je v koči ali bivaku, proč od odprtih vrat ali oken. Iskanje zavetja v majhnih, odprtih kočah ali bivakih celo poveča tveganje zaradi stranskih tokov. Še posebej je nevarno opazovanje nevihte, sloneč na odprtem oknu ali stoječ

¹ Opomba: članek je napisan v skladu z uradnimi priporočili Mednarodne komisije za gorsko urgentno medicino in Medicinske komisije mednarodne alpinistične in plezalne zveze (ICAR in UIAA MEDCOM).

pri odprtih vratih. Šotori ne nudijo zaščite pred udarom strele, kovinske palice lahko delujejo celo kot strelovodi. Velike votline in globoke doline nudijo zaščito, majhne votline, previsi in struge potokov pa so celo nevarnejši od odprtih območij.

Če nas nevihta zajame v gorah, se izogibajmo grebenom in vrhovom, posamičnim drevesom, daljnovodom in žičnicam. Blizu stene je relativno varen trikotnik, katerega stranici sta enaki višini stene. V izogib tveganju zaradi zemeljskih tokov je priporočljiva oddaljenost vsaj en meter od stene.

Območje gozda z majhnimi drevesi je varnejše kot na čistini. Na odprtem je najbolje počepniti s koleni in stopali skupaj ter imeti stik s tlemi s čim manjšo površino, da zmanjšamo možnost poškodb zaradi zemeljskih tokov. Sedenje na suhem nahrbtniku ali vrvi lahko tudi zmanjša možnost vpliva zemeljskih tokov. Ne smemo pa ležati na tleh!

Kovina ne privlači električnega toka, je pa dober prevodnik. Vsak prevodnik, ki ga nosimo nad višino ramen, pomembno poveča možnost direktnega udara strele. Smuči, smučarske ali kakšne druge kovinske palice, cepini ali antena na nahrbtniku lahko delujejo kot strelovodi.

Prenosne telefone, radijske postaje in drugo elektronsko opremo moramo hraniti v središču nahrbtnika, da jih čim bolj zaščitimo pred razelektritvijo. Vse kovinske predmete (vponke, dereze, cepine, kline, smučarske palice itn.) moramo odstraniti in shraniti v varni razdalji. Stik s kovino poveča tveganje vključno z možnostjo nastanka opeklin. Tokovi po udaru strele lahko sledijo vrvem, še posebej, če so mokre. Zaradi preprečitve poškodb ne smemo snemati čelad, gorniki naj bodo ves čas varovani oziroma pripeti na varnostno vrv, še posebej med spuščanjem po vrvi. Na feratah se je treba gibati kar najhitreje, po možnosti čim dlje od jeklenic in lestev. Kdor na koži začuti mravljince ali ima občutek, da mu lasje ali dlake stojijo pokonci, mora takoj počepniti s stopali skupaj. Tudi prasketanje ali vidno žarenje («Elijev ogenj») kažeta na možnost skorajšnjega udara strele.

Če nevihta zajame skupino ljudi, morajo ostati vsaksebi, da zmanjšajo število potenci-

alnih poškodovancev zaradi zemeljskih tokov in stranskih tokov med posamezniki. Organizatorji prireditev v gorskem svetu morajo imeti varnostni načrt za primer nevihte, prireditev morajo odložiti ali odpovedati v skladu s pravilom »30-30«. Uporaba detektorjev strele lahko omogoči vnaprejšnje opozarjanje.

Poškodbe zaradi strele

Poškodbe zaradi direktnega udara strele nastanejo zaradi delovanja visoke napetosti, vročine in eksplozivne sile. Najpomembnejši vzrok smrti je kardio-respiratorna (srčno-dihalna) odpoved zaradi fibrilacije (trepetanja) srčnih prekatov ali asistolije (popolne ustavitve srca). Odpoved dihal je lahko podaljšana zaradi ohromitve dihalnega centra v podaljšani hrbtenjači in vodi v posledično srčno odpoved zaradi hipoksije (pomanjkanja kisika). Udar strele lahko v trenutku ustavi delovanje srca zaradi depolarizacije srčnomišičnih celic, kar pov-

zroči asistolijo. V takih primerih se praviloma srčna aktivnost spontano obnovi, če le vzdržujemo ponesrečenčevo dihanje in ne nastopi huda hipoksija. Smrt ali hude poškodbe lahko nastanejo zaradi poškodbe glave, opeklin, zlomov, nevroloških težav, udarjenin, raztrganin bobniča in bolezenskih sprememb krvi, na primer strjevanja znotraj ožilja.

S streljo povzročene nevrološke motnje so navadno prehodne, na primer zmedenost, izguba spomina, nezavest, epileptični napadi, gluhost, slepota in ohromitve. Ohromitev okončin zaradi strele praviloma ni nevrološka poškodba, pač pa nastane zaradi skrčenja žil, ki mine v nekaj urah.

Opekline lahko nastanejo zaradi direktnega učinka strele ali zaradi vročine in so pikčaste ali črtaste. Sledi na koži v obliki perja (»feathering«) nastanejo zaradi toka elektronov in ne sodijo med opekline, so pa zelo značilna posledica udara v človeka. Zaradi ekstremno kratkega trajanja udara strele so opekline več-

Nevihtni oblaki v Karavankah

 Iztok Tomazin





Reševanje ponesrečenih Slovkov
v Prisojniku leta 2005

📷 Klemen Gričar

inoma bolj površinske, prve in druge stopnje, za razliko od drugih z elektriko povzročenih opeklin, ki so praviloma globlje. Tudi po udaru strele pa so opekline lahko globoke, zlasti na mestih vstopa in izstopa toka.

Postavljanje diagnoze posledic udara strele ni težko, kadar vemo, da je šlo za nevihto in imamo priče dogodkov. Če so žrtve najdene kasneje, posebno v lepem vremenu brez neviht, pa je včasih težko ugotoviti vzrok smrti ali poškodb. Osebe s črtastimi, pikčastimi opeklinami ali kožnimi spremembami v obliki perja moramo obravnavati kot žrtve udara strele.

Tveganja in dileme pri reševanju

Gorsko reševanje med nevihto je izredno nevarno za vse, ki pri tem sodelujejo. Smernice IKAR (mednarodne zveze gorskoreševalnih organizacij) priporočajo, naj bi evakuacijo odložili, če se poškodovanec ali bolnik nahaja na nevarnem območju nevihte s strelo. Reševalci morajo presoditi, ali nujnost evakuacije pretehta tveganje zaradi nevihte. Lahko se zgodi, da med nevihto zaradi poskusa takojšnjega reševanja lahkega poškodovanca, ki ga poškodba ne ogroža, umre ali pa se hudo poškoduje več reševalcev. Seveda ni enostavnih pravil, ki bi narekovala, kako ravnati v konkretnih situacijah, zato se gorski reševalci med reševanju v nevihtnem vremenu

soočamo s hudimi dilemami in praviloma zelo velikim tveganjem. Izjemno redko se odločimo, da zaradi hude nevarnosti udara strele reševanje odložimo, dokler ne mine največja nevarnost. Eden redkih takih primerov v slovenskih gorah v zadnjih letih je bil lani med reševanjem slovaških gornikov v Prisojniku, ko smo reševanje prekinili šele, ko je pozno zvečer strela udarila v neposredno bližino zdravnika in reševalca, ki sva plezala po izpostavljenem vršnem grebenu. Kadar se kljub nevarnosti odločimo za nadaljevanje reševanja, moramo opraviti vse postopke z največjo možno hitrostjo, da kar najbolj zmanjšamo izpostavljenost streli. V nasprotju s splošnim prepričanjem so lahko zelo ogroženi tudi reševalci letalci. Strela lahko udari v helikopter med poletom in povzroči katastrofo. Prav tako lahko udari v ljudi, ki se gibljejo okoli helikopterja.

Oskrba poškodovanca na mestu nesreče

Če je potrebno oživljanje, ga začnemo izvajati čim prej, na samem mestu nesreče. Seveda je velika dilema tudi za gornike, če na primer med divjanjem nevihte strela zadane sopotnika na gorskem vrhu ali grebenu – ali reševati svoje življenje in pobegniti na varnejši kraj ali pa ostati, pomagati ponesrečencu in pri tem tvegati, da strela zadane še koga. V takih primerih ni enostavnih odgovorov in pravil.

Urgentno oskrbo ponesrečenca zaradi udara strele začnemo po principu ABC – Airway (sprostitvev dihalne poti), Breathing (umetno dihanje) in Circulation (krvni obtok). Če je potrebno, začnemo s temeljnimi in dodatnimi postopki oživljanja v skladu z mednarodnimi smernicami. Treba je poudariti, da so se konec leta 2005 smernice za oživljanje tako laikov kot strokovnomedicinskega osebja nekoliko spremenile, vendar to ni predmet tega prispevka. Za oskrbo ponesrečencev po udaru strele morajo tudi laiki čim prej uporabiti avtomatske zunanje defibrilatorje, če je treba. Teh naprav v slovenskih gorah zaenkrat še ni, njihova namestitvev pa bi bila smiselna vsaj v najbolj obiskanih planinskih domovih, npr. na Kredarici. Seveda smo z njimi opremljeni gorski reševalci.

Pomembno je tudi vedeti, da je žrtve udara strele smiselno oživljati dolgo časa, vsekakor vsaj do prihoda reševalcev in zdravnika, saj so znani primeri uspešne oživitve brez težjih posledic tudi po dolgotrajnih oživljanjih.

Poškodovanca je treba zavarovati in nadzirati ves čas do prihoda reševalcev, potem to nalogo prevzamejo oni. Če je poškodovanec pri zavesti, lahko zaradi nemira in zmedenosti pade v globino. Če je nezavesten, moramo ves čas paziti na osnovne življenjske funkcije, predvsem na dihanje in delovanje srca, da lahko po potrebi takoj začnemo z oživljanjem. Ker so pogoste poškodbe okončin in hrbtenice, je smiselna dobra imobilizacija tako med oskrbo kot med evakuacijo. Pri žrtvah udara strele širokih in/ali nereaktivnih zenic nikoli ne smemo jemati kot slab prognostični znak ali celo kot kriterij možganske smrti.

Iz na zunaj vidnih poškodb ne moremo sklepati na notranje poškodbe. Resne posledice, kot na primer epileptični napadi, lahko nastopijo z zamikom več ur. Vsi pacienti po udaru strele morajo biti zato prepeljeni na opazovanje v bolnišnico, tudi če se dobro počutijo in nimajo vidnih posledic.

Nevihla lahko ogroža tudi helikopter in reševalce

Posebnosti triaže

Posamezni udar strele lahko poškoduje več ljudi naenkrat. Pravila triaže oziroma prednostne oskrbe pri običajnih nesrečah z več poškodovanci dajejo prednost tistim, ki imajo ohranjene življenjske znake, oskrba poškodovancev s srčno-dihalnim zastojem pa je odložena. Pri triaži poškodovancev po udaru strele je ravno obratno! Po udaru strele najprej oskrbimo in po potrebi oživljamo tiste, ki ne kažejo znakov življenja. Torej običajna pravila triaže poškodovancev ne veljajo za poškodovance po udaru strele, ki ne dihaajo. Takojšnje umetno dihanje je namreč pogosto edino, kar žrtve udara strele potrebujejo. Če ga niso deležne, dokler same spet spontano ne zadihajo, praviloma umrejo zaradi pomanjkanja kisika in posledičnih srčnih aritmij. ●

Miti in neresnice o strelji

Ni res, da:

- se je nevarno dotikati žrtve udara strele,
- strela nikoli ne udari na isto mesto dvakrat,
- strela vedno udari v najvišji objekt.

✎ Mirko Kunšič

