

Damjan Grenc¹

Ugrizi strupenih kač

Bites by Venomous Snakes

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: kačji piki, kačji strupi, viperidae, protistrupi

V Sloveniji živi osem vrst nestrupenih kač iz družine gozev (lat. *Colubridae*) in tri avtohtone vrste strupenih kač iz družine gadov (lat. *Viperidae*). Po podatkih iz Registra posvetov Centra za zastrupitve je bilo v Sloveniji v letih od 1999 do oktobra 2008 zabeleženih skupno 39 ugrizov kač. Najpogostejši lokalni znaki zastrupitve po ugrizu kač so ugrizna rana, hitro napredujoča oteklina, bolečina, podplutba, limfangiitis in področni limfadenitis. Sistemska prizadetost se lahko pokaže z zakasnitvijo, najpogosteje kot prebavne težave in padec krvnega tlaka, šok, dihalna stiska ter moteno delovanje srca in obtočil, dihal in živčevja. Prva pomoč po ugrizu strupenih kač je omejena na imobilizacijo prizadetega uda, pomiritev bolnika in hiter transport v zdravstveno ustanovo. Bolnike po ugrizu strupene kače zdravimo simptomatsko in podporno. Indikacije za uporabo protiseruma (t. j. *Viper venom antiserum, European (equine)*) so hudi lokalni ali izraziti sistemski znaki zastrupitve.

ABSTRACT

KEY WORDS: snake bites, snake venoms, viperidae, antivenins

Eight different species of non-venomous snakes of the *Colubridae* family, and three different species of poisonous snakes of the *Viperidae* family are native in Slovenia. In the period between 1999 and October of 2008, 39 snake bites were reported to the Poison Control Centre. The most common clinical findings in snake bite victims are discernible fang marks, rapidly progressive swelling, pain, ecchymosis, lymphangitis, and regional lymphadenitis. Systemic signs of envenomation can be delayed and include gastrointestinal symptoms, hypotension, shock, respiratory distress, as well as other cardiovascular, respiratory and neurologic symptoms and signs. First aid treatment involves immobilization of the limb, reassurance and rapid transportation to a health care facility. Good symptomatic and supportive care represents the mainstay of treatment of snake bite victims. Use of antivenom (e. g. *Viper venom antiserum, European (equine)*) is indicated in the case of severe local and pronounced or prolonged systemic signs of poisoning.

¹ Asist. Damjan Grenc, dr. med., Center za zastrupitve, Interna klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana.

UVOD

Kače imajo v človeških očeh posebno mesto. Nekatere civilizacije v njihovi podobi vidijo božanstva, drugod so prisposoda zla in tarča prezira. Dejstvo, da nekatere strupene kače lahko s svojim ugrizom človeka usmrtijo, pomembno prispeva k njihovi »zli« podobi. Strah pred kačami se pojavi že v zgodnjem otrostvu in ne prevladuje le v okoljih, kjer obstaja resnična nevarnost ugriza smrtno nevarnih strupenjač, temveč tudi tam, kjer je možnost kačjega ugriza majhna, kot je npr. v Evropi in v Sloveniji.

RAZŠIRJENOST KAČ

Kače so se odlično prilagodile na svoje življenjsko okolje. Posebno gosto in raznovrstno so naseljene v tropih, kjer njihovi ugrizi ponekod, npr. na indijski podcelini in jugo-vzhodni Aziji, predstavljajo pomemben epidemiološki problem. Razen polarnih predelov in nekaterih otokov kače zasedajo večino delov zemeljske oble. Naseljujejo področja z zmerno klimo, pragozdove, savane, puščave in gorovja. Dobro se počutijo tako na tleh kot tudi v drevesnih krošnjah; nekatere vse življenje preživijo v morjih.

Kače ne morejo razkosati svojega plena, temveč ga pogoltnejo v celoti. Zato so razvile različne načine, s katerimi plen pred požiranjem ubijejo. Nekatere vrste to dosežejo s tesnim ovijanjem okrog žrtve, ki povzroči zadušitev. Strupene kače imajo sposobnost izdelave strupa in izpopolnjen strupni aparat s strupniki (1). Kačji strupi so sestavljeni iz mešanice vode, proteinov, polipeptidov, aminokislin, nukleozidov, ogljikovih hidratov in elementov v sledovih. Proteine v kačjem strupu ločimo na dve veliki skupini: encime in specifične toksine. Prvi so pretežno prebavni encimi, drugi pa nimajo pomembne encimske aktivnosti, temveč delujejo specifično na vzdražljive celične membrane, predvsem v živčevju. Sestava strupov je različna med vrstami, populacijami znotraj vrste in celo med posameznimi kačami.

Predstavniki reda kač (lat. *Serpentes*) se delijo na 18 družin (2). Od približno 2700 vrst kač na svetu jih je okoli petina strupenih. V Sloveniji živi osem vrst nestrupenih kač iz družine gožev (lat. *Colubridae*) in tri avtohtone

Tabela 1. Slovenske kače.

Goži (<i>Colubridae</i>)	Gadi (<i>Viperidae</i>)
navadni gož (<i>Zamenis longissimus</i>)	modras (<i>Vipera ammodytes</i>)
progasti gož (<i>Elaphe quatuorlineata</i>)	navadni gad (<i>Vipera berus</i>)
belouška (<i>Natrix natrix</i>)	rilčasti gad (<i>Vipera aspis</i>)
mačjeoka (<i>Telescopus fallax</i>)	
belica (<i>Coluber gemonensis</i>)	
črnica (<i>Hierophis viridiflavus</i>)	
kobranka (<i>Natrix tessellata</i>)	
smokulja (<i>Coronella austriaca</i>)	

vrste strupenih kač iz družine gadov (lat. *Viperidae*) (tabela 1).

Vse tri slovenske strupene vrste spadajo v skupino kač s t. i. solenoglifno denticijo. Le-ta predstavlja najbolj napredno obliko strupnega aparata kač. Obušesni (parotidni) slinavki sta spremenjeni v strupni žlezi in obdani z mišično ovojnico. Njuni izvodili se končata na bazi cevastih strupnikov, ki sta povsem spredaj v majhni zgornji čeljusti. Pri evropskih strupenjačah sta strupnika dolga od 2 do 5 mm, izjemoma do 10 mm. Pri zaprtih ustih sta strupnika skrita v posebni ovojnici in v sluznični gubi pod ustnim nebom, tik pred ugrizom pa se vzravnata. Strup priteče skozi odprtini na prednji strani konice strupnikov. Takšna vrsta ugriza omogoči, da strup prodre globoko v plen. Kača izpusti plen takoj po ugrizu in ne tvega poškodb, ki bi jih lahko povzročila žrtev v predsmrtnem boju. Strupnike, ki se poškodeujejo, nadomestijo novi zobje. Količino izločenega strupa kača lahko nadzoruje s pritiskom mišic na strupno žlezo. Pri ugrizu se izloči le manjši del strupa iz žleze, navadno ne več kot 10%. Pri nekaterih, t. i. »suhih« ugrizih, kače ne izločijo strupa. Takšnih ugrizov je 10–50% (4, 5).

Strupene kače, ki so avtohtone v Sloveniji, lahko razlikujemo od nestrupenih po nekaterih telesnih značilnostih. Strupene kače imajo v primerjavi z nestrupenimi krajše in bolj čokato telo s kratkim repom. Glava je široka in trikotne oblike in se jasno loči od vratu, na njej ni velikih lusk. Navadno imajo jasno viden, bolj ali manj sklenjen cikcakast vzorec na hrbtu, njihova zenica pa je špranjasta in pokončna.

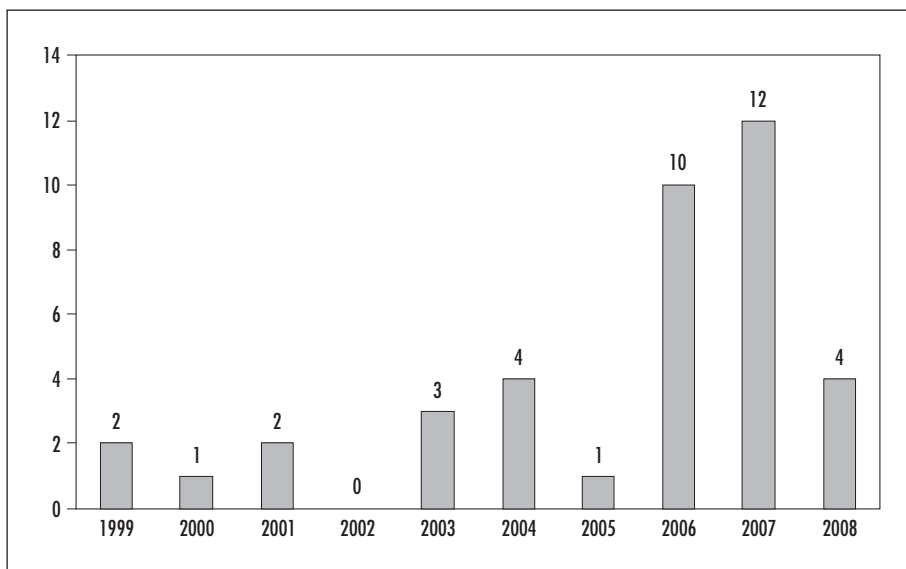
Modras (lat. *Vipera ammodytes*) je v Sloveniji najbolj razširjena in največja strupena

kača. Z izjemo Prekmurja je razširjen po vsej državi. Zadržuje se na suhih, skalnatih področjih, v grmičevju, na travnikih in gozdnih obronkih. Biva do nadmorske višine 2000 m. Aktiven je preko dneva, lovi v mraku. Hrani se z malimi sesalci, pticami in kuščarji. Zraste do 80 cm (redko do 1 m) dolžine. Samci so navadno svetlo sive barve in imajo na hrbtu črn cikcak vzorec. Samice so svetlejšje, lahko rjave, celo rdečkaste. Vzorec na hrbtu je spremenljiv. Na konici gobčka ima modras značilen rožiček, po katerem ga ločimo od drugih kač. Je živoroden.

Gad (lat. *Vipera berus*) je najbolj razširjena strupena kača v Evropi. Živi v širokem pasu od Francije, Velike Britanije in Skandinavije preko srednje in vzhodne Evrope daleč v severno Azijo vse do Tihega oceana in preko polarnega kroga na severu. Zadržuje se v hladnejših in vlažnih področjih: močvirjih, barjih, gozdnih jasad, gozdnih obronkih, a tudi na planinskih travnikih, sipinah in kamnolomih. V Alpah seže tudi nad 2000 m nadmorske višine. Aktiven je preko dneva, pogosto se greje na soncu izpostavljenih mestih in pri tem splošči telo, da soncu lahko nastavi večjo površino. Je živoroden. Samci so navadno sive barve in imajo na hrbtu kontrastno črno

cikcakasto progo. Samice so svetlejšje, včasih rjave ali bakrene barve. Znani so tudi popolnoma črni osebki (t. i. melanizem). Je manjši od modrasa, zraste navadno do 65 cm, izjemoma do 90 cm dolžine. Prehranjuje se z malimi sesalci in kuščarji, pa tudi žabami, pupki in pticami.

Laški gad (lat. *Vipera aspis*) je v Sloveniji najredkejša od treh vrst strupenih kač. Pri nas živi le na območju Breginjskega kota. Najraje se zadržuje na suhih, toplih in prisojnih pobočjih, na travnikih, obronkih gozdov in na gozdnih jasad. V Franciji in Italiji seže skoraj do 3000 m nadmorske višine. Tako kot ostale naše strupenjače je kratka in čokata kača. Samci dosežejo do 85 cm dolžine, samice redko več kot 75 cm. Vrh gobčka je očitno privihan navzgor, a ne napravi rožička, kot ga vidimo pri modrasu. Barvna paleta pri laškem gadu je pisana in obsega svetlo rjave, sive, opečnate, oranžne ali slamnato rumene osebke. Tudi pri laškem gadu je poznan melanizem. Hrbtni vzorec je redko tako prepričljivo cikcakast kot pri drugih naših vrstah strupenjač. Je živoroden. V toplih dnevih je aktiven predvsem v mraku in ponoči, kadar je hladno pa podnevi. Prehranjuje se s kuščarji in malimi sesalci (3).



Slika 1. Letno število ugrizov kač v Sloveniji v času med januarjem 1999 in oktobrom 2008 po podatkih registra Centra za zastrupitve.

EPIDEMIOLOGIJA KAČJIH UGRIZOV

Ocenjujejo, da na svetu vsako leto kače ugriznejo 5 milijonov ljudi. Od teh jih umre približno 40.000, največ, okrog 12.000, v Indiji. Tveganje kačjega ugriza v Evropi je majhno. Po podatkih iz Registra posvetov Centra za zastrupitve je bilo v Sloveniji v letih od 1999 do oktobra 2008 zabeleženih skupno 39 ugrizov kač.

Skoraj polovica povzročiteljev kačjega ugriza, t. j. 18 kač, je ostalo neprepznanih. 10 ugrizov (25 %) je bilo pripisanih gadom, 7 (18 %) modrasom in 4 (10 %) nestrupenim predstavnikom družine gožev (navadni gož, črnica). Razporeditev žrtev ugrizov med moškimi in ženskami je bila enakomerna. Kar pri tretjini ugrizov so bili prizadeti otroci, mlajši od 15 let. V treh četrtinah ugrizov so bili prizadeti udi, 18-krat roka (46 %) in 12-krat noga (30 %). Zanimiva je tudi geografska razporeditev ugrizov v Sloveniji; skoraj 80 % ugrizov je bilo povzročenih v osrednji in zahodni Sloveniji; največ, 13 (33 %) v primorski, 11 (28 %) v ljubljanski in 7 (18 %) v gorenjski regiji.

SESTAVA IN DELOVANJE KAČJEGA STRUPA

Strupene kače, ki naseljujejo Evropo, imajo po sestavi soroden strup. Strup je viskozen, podoben jajčnemu beljaku. Sestavljajo ga encimi (hialuronidaza, proteolitični encimi, fosfodiesteraze, hidrolaze, oksidaze), nekateri proteini s specifično toksično aktivnostjo (nevrotoksične fosfolipaze A_2), polipeptidi, aminokisliline, ogljikovi hidrati in metaloproteini.

Zaradi razmeroma majhne dolžine strupnikov evropskih strupenih kač strup po ugrizu večinoma konča v koži in podkožju, redkeje notrajmišično in le izjemoma celo notrajžilno. Strup se hitro razširi okoli mesta ugriza do limfnih žil in preko njih naprej v krvožilni sistem. Že pol ure po ugrizu je prisotnost strupa mogoče potrditi v krvi. Koncentracija doseže vrh v dveh urah in nato postopno upada nekaj dni (12). Strup s svojim encimskim delovanjem lokalno povzroči okvaro podkožja, mišic in kapilar, kar privede do izstopa plazme in krvnih celic iz žil ter posledično do

napredujoče oteklina in podplutbe. Širjenje strupa po limfnih žilah lahko povzroči limfadenitis in področni limfadenitis. Včasih se na mestu ugriza pojavijo serozni mehurji, medtem ko so hemoragične nekroze kože in podkožja redke.

Del sistemskih znakov zastrupitve je posledica delovanja encimov v kačjem strupu. Padec krvnega tlaka, gastrointestinalni zapleti in alergije so rezultat sproščanja endogenih snovi, kot so histamin, bradikinin, prostaglandini in serotonin. Tudi motnje strjevanja krvi so najverjetneje posledica verige dogodkov, ki jih sproži delovanje encimov v kačjem strupu.

Drugi sistemski znaki zastrupitve pa so posledica delovanja sestavin kačjega strupa, ki imajo specifičen toksičen učinek. Na ta način si razlagamo nekatere nevrotoksične, nefrotoksične in kardiotoksične posledice kačjih ugrizov.

KLINIČNA SLIKA KAČJEGA UGRIZA

Teža klinične slike po kačjem ugrizu je posledica več dejavnikov. Najpomembnejši od njih je količina vbrizganega strupa. Gad in modras ob ugrizu izločita med 15–20 mg suhe snovi (za primerjavo npr. severnoameriške klopotatče izločijo 300 mg). Glede na znano dejstvo o t. i. »suhih« ugrizih, pri prizadetih pogosto vidimo le sledi ugriza brez kakršnih koli drugih lokalnih ali sistemskih znakov. Pomembni sta starost in telesna masa bolnika, ki pojasnjujeta dejstvo, da so posledice ugrizov kač pri majhnih otrocih navadno bolj dramatične kot pri odraslih. Ostali dejavniki, ki prispevajo k teži klinične slike, so: mesto ugriza (ugrizi v predel glave in vratu predstavljajo večjo nevarnost težje klinične slike) in morebitna pridružena bolezenska stanja prizadete osebe (13).

Znake zastrupitve lahko delimo na lokalne in sistemske. Sled ugriza običajno predstavlja par drobnih ranic, ki sta približno pol centimetra vsaksebi in krvavita le malo ali pa nič. Ugrizna ranica je lahko ena sama, kadar uspe kača ugrizniti le z enim strupnikom, ali pa jih je več, kadar kača med napadom »popravi« ugriz. Včasih je po spodletelem napadu vidna le praska. Ob ugriznem mestu se

lahko pojavijo serozni mehurji. Ugriz ni posebno boleč, vendar se bolečina z napredovanjem otekline in premikanjem prizadetega uda navadno stopnjuje. Oteklina se hitro širi vstran od mesta ugriza. Lahko je omejena le na okolično ugriznega mesta, v hujših primerih pa zajame cel ud in se razširi tudi na trup. Pri otrocih je v najhujših primerih lahko oteklo celo telo. Zaradi otekline, ki grozi z zaporo dihalne poti, so posebno nevarni ugrizi v predelu vratu in glave. Oteklini se praviloma pridruži obsežna podplutba. Rdeče lise v poteku limfnih žil in boleče otekle bezgavke so znaki limfangiitisa in področnega limfadenitisa. Redki lokalni zapleti zastrupitve so: okužba, hemoragična nekroza kože in podkožja ob ugriznem mestu in utesnitveni sindrom. Pri enem otroku je bila kot posledica kačjega ugriza opisana tromboza safene vene.

Med sistemskimi znaki zastrupitve so najpogostejši tisti s strani prebavnega trakta: bolečina v trebuhu, bruhanje in driska (14, 15). Redkejši zapleti na prebavilih, opisani v literaturi, so še: prehodno povišanje jetrnih encimov, predrtje akutne stresne želodčne razjede, hematemeza, melena, paralitični ileus in ascites (13). Prizadetost srca in obtočil se kaže s padcem krvnega tlaka in hemodinamskim šokom. Oba sta lahko nenadna in se lahko pojavita z zakasnitvijo več ur. Najpogostejše spremembe v EKG so: izravnanje ali obrat vala T, dvig spojnice ST, atrijska fibrilacija in epizode drugih tah- ali bradiaritmij (8). Redkeje opisana zapleta sta bila še: atriiventrikularni blok 2. stopnje (9) in akutni miokardni infarkt (10, 11). Pri bolnikih z akutnim miokardnim infarktom je kasnejša koronarografija prikazala normalne venčne žile, zato domnevajo, da je infarkt najverjetneje posledica kombinacije več dejavnikov: neposrednega toksičnega učinka strupa na srčno mišico, motenj v procesih strjevanja krvi in žilnega

spazma. Od nevroloških znakov se najpogosteje pojavita zaspanost in vrtoglavica. Po ugrizih laškega gada in modrasa drugod v Evropi (v Franciji, Italiji, na Poljskem, Švedskem in Hrvaškem) so opisani tudi drugi nevrološki znaki, ki jih v Sloveniji v opisanem obdobju nismo zabeležili: nezavest, krči, prizadetost možganskih živcev, ki se kaže z oftalmoplegijo, ptozo in motnjami požiranja ali perifernih nevropatij na prizadetih udih (14–17). Prizadetost dihal v akutni fazi zastrupitve se kaže z oteklino zgornjih dihal in bronhospazmom. Tudi ta lahko nastopi nenadno in s časovnim zamikom. Možne so tudi motnje delovanja ledvic, ki se kažejo kot prehodna hematurija in proteinurija. Redkejša je akutna odpoved ledvic, kot posledica rhabdmiolize in hemodinamskega šoka. Med laboratorijskimi izvidi je najpogostejša levkocitoza, močno povišano število levkocitov je odraz hude zastrupitve. Razmeroma pogosta je tudi trombocitopenija (1, 13), ki pa je huda le izjemoma, ter le pri hudih zastrupitvah. Motnje v strjevanju krvi so pogoste in čeprav so podobne spremembam pri DIK-u, so navadno blage in ne povzročijo klinično pomembnih krvavitev. Od ostalih kliničnih znakov so opisani še: vročina, znojenje in presnovna acidoza. Okvir za oceno teže zastrupitve nam predstavlja točkovnik stopnje zastrupitve (angl. *Poisoning Severity Score*) (tabela 2). Po njem delimo zastrupitve na pet kategorij: brez znakov zastrupitve, blaga, zmerna, huda in letalna zastrupitev (18).

PRVA POMOČ

Še pred nekaj desetletji so medicinski učbeniki priporočali zarezovanje in izsesavanje strupa iz ugriznega mesta. Zarezovanje, izrezovanje, izžiganje in drugi postopki na ugriznem mestu napravijo lokalno škodo in ne

Tabela 2. Razdelitev teže zastrupitve glede na točkovnik stopnje zastrupitve (PSS, angl. *Poisoning Severity Score*).

Razred PSS	Značilnosti
Ni zastrupitve	Razen sledov ugriza ni znakov ali simptomov zastrupitve
Blaga zastrupitev	Lokalna oteklina, blagi in prehodni sistemski znaki zastrupitve
Zmerna zastrupitev	Oteklina, ki zajema okolično v celoti, sistemski znaki zastrupitve so izraziti in dolgotrajni
Huda zastrupitev	Oteklina zajema celotno okolično in del trupa, hudi znaki zastrupitve, ki ogrožajo življenje
Letalna zastrupitev	Smrt

prispevajo k izboljšanju kliničnega poteka, zato so opuščeni. Tudi izsesavanje strupa se ni izkazalo za učinkovito. Številni komercialno dostopni tehnični pripomočki so se v več raziskavah izkazali za popolnoma neučinkovite (6, 7). Podvezovanje prizadete okončine pospeši nastanek oteklina in poveča nevarnost nekroze tkiv, zato ga odsvetujemo. Tako so se navodila za prvo pomoč pri ugrizu strupenih kač omejila na naslednje enostavne postopke:

- imobilizacija prizadetega uda,
- pomiritev bolnika in
- hiter transport v ustrezno opremljeno zdravstveno ustanovo.

ZDRAVLJENJE

Vsi bolniki po ugrizu kače sodijo v bolnišnico, kjer naj počivajo v postelji, s prizadetim udom v nevtralnem ali malo privzdignjenem položaju. Potreben je nadzor delovanja dihal in obtočil (EKG monitor, merjenje krvnega tlaka). Med laboratorijskimi preiskavami se odločimo za tiste, ki nam pomagajo pri oceni teže zastrupitve, napovedi njenega poteka in vodenju zdravljenja: hemogram, elektroliti v serumu, kreatin-kinaza, troponin, analiza urina, testi koagulacije in plinska analiza. Po potrebi glede na cepilni status bolnika obnovimo zaščito pred tetanusom. Tiste bolnike, ki razen ugriznega mesta nimajo nikakršnih znakov ali simptomov zastrupitve, lahko odpustimo po 6–8 urah opazovanja. Vse ostale zadržimo v bolnišnici vsaj 24 ur.

Simptomatsko in podporno zdravljenje je usmerjeno v lajšanje simptomov in zagotavljanje življenjskih funkcij. Najpogosteje se uporabljajo analgetiki, med katerimi se izogibamo acetilsalicilni kislini in drugim, ki vplivajo na delovanje trombocitov. Dajemo intravenske infuzije tekočin. V primeru šoka, ki se ne popravi po začetnih ukrepih, dajemo zdravila za vzdrževanje krvnega tlaka (npr. dobutamin, dopamin, noradrenalin). Kortikosteroidi, antihistaminiki in adrenalin se uporabljajo pri zdravljenju zapore dihalnih poti. Zdravljenje s protiserumom je učinkovito in praktično brez izjeme vodi v hitro razrešitev klinične slike, prepreči pojavljanje zapletov in skrajša čas zdravljenja v bolnišnici (8). Indi-

kacije za uporabo protiseruma so hudi lokalni ali izraziti sistemski znaki zastrupitve (13, 20):

- hipotenzija ali hemodinamski šok, ki se slabopopravi po začetnem zdravljenju ali se po njem ponovi,
- dolgotrajni in ponavljajoči se znaki zastrupitve,
- oteklina sluznic dihal, ki grozi z zaprtjem dihalne poti,
- hitro napredovanje lokalne oteklina ter
- motnje zavesti in drugi nevrološki znaki vključno s parezami perifernih živcev.

Kadar indikacija za uporabo protiseruma ni povsem jasna, nam lahko pri odločitvi za njegovo uporabo pomagajo naslednji kazalci:

- levkocitoza $> 15-20 \times 10^9/L$,
- presnovna acidoza,
- hemoliza,
- motnje strjevanja krvi in
- spremembe v EKG.

Za zdravljenje s protistrupom se hitreje odločimo pri otrocih in nosečnicah, ki predstavljajo posebno ogroženi skupini bolnikov (13, 19).

Prvi protistrupi proti kačjim strupom, pridobljeni iz seruma s strupom imuniziranih konj, so bili v Evropi uporabljeni pred 90 leti. Zaradi številnih neželenih učinkov v obliki alergijskih reakcij pri prejemnikih je navdušenje nad njimi postopno upadalo. V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja so se prečiščeni konjski protiserumi v obliki delcev $F(ab')_2$ izkazali za učinkovite in varnejše v primerjavi s starimi protiserumi, še vedno pa so izzvali alergije v smislu akutne (tip I) ali odložene (tip III) preobčutljivosti (8). V Sloveniji uporabljamo protiserum »*Viper venom antiserum, European (equine)*«, ki ga izdeluje zagrebški Imunološki inštitut. Gre za polivalenten pripravek z nevtralizacijskimi protitelesi proti strupu šestih od sedmih vrst evropskih strupenjač (lat. *V. aspis*, *V. berus*, *V. ammodytes*, *V. xanthina*, *V. lebetina* in *V. ursinii*). Nima pa deklarirane nevtralizacijske aktivnosti proti strupu *V. latasti*, ki sicer poseljuje izključno iberski polotok. Prednost polivalentnega protiseruma je v tem, da za njegovo uporabo ni nujna točna prepoznavka kače. Začetni odmerek znaša 10 mL. V primeru ugrizov v predel glave in vratu ali kadar je od ugriza minilo več kot štiri ure, damo 20–40 mL. Protiserum daje-

mo intravensko, navkljub drugačnemu navodilu proizvajalca! Pogostnost pojava alergij na protiserum se v literaturi razlikuje. V veliki retrospektivni študiji, v katero je bilo vključenih 542 prizadetih po ugrizu kače, so zabeležili hudo akutno preobčutljivost (t. j. anafilaktični šok) pri 0,2% bolnikov in odloženo preobčutljivost tipa III pri 0,6% bolnikov (14). Na temelju odličnega varnostnega profila pro-

titeles proti digoksinu se je težišče razvoja in proizvodnje kačjih protiserumov v zadnjih 10 letih prestavilo na stran uporabe delcev Fab specifičnih ovčjih protiteles, ki so v primerjavi s konjskimi slabše imunogena. Slabi lastnosti pripravka »*ViperaTab*« sta vsebnost monovalentnih protiteles (deluje le proti strupu gada) in njegova visoka cena.

LITERATURA

1. Mebs D. Snakes. In: Mebs D, ed. *Venomous and poisonous animals*. Stuttgart: Medpharm scientific publishing 2002. p. 238–318.
2. Dosegljivo na: <http://www.itis.gov/index.html>
3. Tome S. Laški gad *Vipera aspis*. *Temporaria* 2004; 8: 3–14.
4. Spiller HA, Bosse GM. Prospective study of morbidity associated with snakebite envenomation. *J Toxicol Clin Toxicol* 2003; 41 (2): 125–30.
5. Young BA, Zahn K. Venom flow in rattlesnakes: mechanics and metering. *J Exp Biol* 2001; 204 (Pt 24): 4345–51.
6. Alberts MB, Shalit M, LoGalbo F. Suction for venomous snakebite: A study of »mock venom« extraction in a human model. *Ann Emerg Med* 2004; 43 (2): 181–6.
7. Bush SP. Snakebite suction devices don't remove venom: they just suck. *Ann Emerg Med* 2004; 43 (2): 187–8.
8. Karlson-Stiber C, Persson H. Antivenom treatment in *Vipera berus* envenoming – report of 30 cases. *Journal of Internal medicine* 1994; 235 (1): 57–61.
9. Moore RS. Second-degree heart block associated with envenomation by *Vipera berus*. *Arch Emerg Med* 1988; 5 (2): 116–8.
10. Aravanis C, Ioannidis PJ, Ktenas J. Acute myocardial infarction and cerebrovascular accident in a young girl after a viper bite. *Br Heart J* 1982; 47 (5): 500–3.
11. Saadeh A. Case report: Acute myocardial infarction complicating a viper bite. *Am J Trop Med Hyg* 2001; 64 (5–6): 280–2.
12. Audebert F, Sorkine M, Robbe-Vincent A, et al. Viper bites in France: Clinical and biological evaluation; kinetics of envenomations. *Hum Exp Toxicol* 1994; 13 (10): 683–8.
13. Persson H, Karlson-Stiber C. European snakes. In: Brent J, Wallace KL, Burkhart KK, et al, eds. *Critical Care Toxicology: Diagnosis and management of the critically poisoned patient*. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005. p. 1097–102.
14. Lukšić B, Bradarić N, Prgomet S. Venomous snakebites in southern Croatia. *Coll Antropol* 2006; 30 (1): 191–7.
15. Karlson-Stiber C, Salmonson H, Persson H. A nationwide study of *Vipera berus* bites during one year – epidemiology and morbidity of 231 cases. *Clinical Toxicology* 2006; 44 (1): 25–30.
16. Lonati G, Giampreti A, Petrolini V, et al. Neurotoxic effects after viper envenomations in Italy. *EAPCCT XXVI International Congress programme and abstracts*; 2006 April 19–22; Prague, Czech Republic. 2006: 54.
17. de Haro L, Robbe-Vincent A, Saliou B, et al. Unusual neurotoxic envenomations by *Vipera aspis* snakes in France. *Human & Experimental Toxicology* 2002; 21 (3): 137–145.
18. Persson HE, Sjöberg GK, Haines JA, et al. Poisoning severity score. Grading of acute poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol* 1998; 36 (3): 205–13.
19. Schroth M, Jüngert J, Schreiber M, et al. Life-threatening snakebites by *Vipera berus*. *Intensive Care Med* 2003; 29 (9): 1615.
20. Warrell DA. Treatment of bites by adders and exotic venomous snakes. *BMJ* 2005; 331 (7527): 1244–7.

Prispelo 20. 10. 2008