

Matija Jager¹, Rajko Saletinger²

Shistosomoza

Schistosomiasis

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: schistosoma, prazikvantel, srbež plavalcev, sindrom Katayama, okvara organov

Shistosomoza je ena najpogostejših tropskih bolezni, ki ima na endemičnih območjih velik vpliv na socio-ekonomske in zdravstvene razmere. Pri človeku lahko bolezen povzroči sedem vrst krvnega metljaja iz rodu *Schistosoma*. Razširjena je po tropskem in subtropskem pasu, občasno pa se pojavijo izbruhi tudi v ekonomsko razvitejših državah. Krvni metljaji za svoj življenjski krog potrebujejo vmesnega gostitelja (določene vrste sladkovodnih polžev) in končnega gostitelja (različne skupine sesalcev). Človek se lahko okuži s krvnimi metljaji ob dejavnostih v stoječi sladki vodi, pri čemer lahko vstopajo v telo celo skozi nepoškodovano kožo. Klinična slika shistosomoze poteka v treh obdobjih: makulopapulozni izpuščaj na mestu vdora, sindrom Katayama in kronična shistosomoza, ko so prizadeti nekateri notranji organi, še posebej prebavni trakt ter sečila in spolovila. Zdravilo izbora za shistosomozo je prazikvantel. Učinkovitih cepiv proti shistosomози še nimamo, z različnimi ukrepi pa lahko čim bolj preprečujemo širjenje krvnega metljaja v naravi.

ABSTRACT

KEY WORDS: schistosoma, praziquantel, swimmer's itch, Katayama syndrome, organ failure

Schistosomiasis is one of the most common tropical diseases. It has a big influence on different socio-economic and healthcare conditions in endemic places. Human schistosomiasis can be caused by seven species of blood flukes from the genus *Schistosoma*. It is spread in tropical and subtropical areas, although sometimes the disease emerges in economically more developed countries. To finish their life cycles, blood flukes need an intermediate host (certain species of freshwater snails), and a final host (several groups of mammals). A person comes in contact with schistosomes by performing outdoor freshwater activities, whereby schistosomes can enter the body even through intact skin. Schistosomiasis has three phases. Firstly, patients present with a maculopapular rash at the area of skin penetration and infection. The second phase is Katayama syndrome, and the third phase, chronic schistosomiasis, occurs when the parasite affects different organs, especially the gastrointestinal and urogenital tract. The therapy of choice for schistosomiasis is praziquantel. We do not yet have effective vaccines against schistosomiasis, but various measures can be taken to prevent the spread of schistosomiasis in nature as much as possible.

¹ Matija Jager, dr. med., Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Japljeva ulica 2, 1000 Ljubljana; matija.jager@kclj.si

² Asist. dr. Rajko Saletinger, dr. med., Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Japljeva ulica 2, 1000 Ljubljana; Katedra za infekcijske bolezni in epidemiologijo, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana

UVOD

Shistosomoza, znana tudi pod imenom bilharzioza, je parazitska bolezen, ki jo povzročajo krvni metljaji iz rodu *Schistosoma* (S.). Poznamo 21 različnih vrst shistosom, pri človeku jih bolezen povzroča sedem. Tri najpogostejše so *S. mansoni*, *S. haematobium* in *S. japonicum*, nekoliko manj pogoste pa *S. intercalatum*, *S. malayensis*, *S. mekongi* in *S. guineensis* (1). Bolezen je leta 1851 prvič opisal Theodor Bilharz (od tod izvira tudi poimenovanje bolezni bilharzioza), se pa omembe parazitov pojavljajo že v starodavnih egipčanskih zapisih. Jajčeca metljaja so našli v egipčanskih mumijah izpred 3.000 let, pa tudi v ohranjenih truplih na Kitajskem izpred več kot 2.000 let (2).

Je ena izmed najpogostejših tropskih bolezni. Spada v skupino t. i. zastavljenih tropskih bolezni, kar pomeni, da ji v svetovnem merilu ne posvečamo dovolj pozornosti, čeprav ima hude posledice. Poleg okvare zdravja posameznika in obremenitve zdravstvenih sistemov ima velik vpliv tudi na socialne in ekonomske razmere prizadetih skupnosti. S krvnim metljajem pogosto pridejo v stik tudi popotniki na endemičnih območjih, ki proti bolezni še nimajo razvite imunosti in lahko večkrat razvijejo akutno obliko bolezni (2, 3).

ŽIVLJENJSKI KROG SHISTOSOME

Življenjski krog glavnih vrst krvnih metljajev je zelo podoben in se razlikuje predvsem v vrsti vmesnega gostitelja ter v mestu odlaganja jajčec v končnem gostitelju. Vmesni gostitelji krvnih metljajev so različni polži družine *Pomatiopsidae*, ki prebivajo v sladki vodi na endemičnih območjih.

Življenjski krog krvnih metljajev bi lahko v grobem razdelili na šest stopenj (2):

- Cerkarija oz. larva: Larva je nalezljiva oblika, ki prosto plava v vodi, njen cilj pa je poiskati končnega gostitelja. V končnega gostitelja prodre skozi kožo (lahko tudi skozi nepoškodovano), pri čemer ji pomagajo močan rep in izločki žlez v področju glave. Larva lahko v vodi preživi le 24–48 ur.
- Shistosomula: Po vdoru v telo končnega gostitelja shistosomula do nekaj dni preživi v koži, nato pa po venskem in limfatičnem obtoku potuje do pljuč. Tam se dodatno razvija tri do deset dni in postaja vse bolj podobna odraslemu metljaju. Po arterijskem sistemu nato del parazitov potuje do jeter, kjer se konča razvoj v moško ali žensko obliko odraslega metljaja. Paraziti, ki ne pripotujejo do pljuč, se ujamejo v ostala tkiva in organe.
- Odrasli metljaj: V jetrih se prične parjenje, nato pa odrasli krvni metljaji potujejo do končnega organa, kjer odlagajo jajčeca. *S. haematobium* potuje do venskega pleteža sečil in spolovil, medtem ko vsi ostali za človeka patogeni krvni metljaji potujejo do mezenteričnega venskega pleteža. Odrasli krvni metljaji lahko v človeku živijo več let, v nekaterih primerih tudi 30.
- Jajčeca: Jajčeca prehajajo v svetlino črevesa oz. sečil s pomočjo lastnih encimov, vnetnega odziva gostitelja (granulomatozno vnetje) in peristaltičnega gibanja organov. Približno 50 % jajčec ostane ujetih v različnih delih telesa in se ne izloči. Ta del življenjskega kroga je v glavnem odgovoren za razvoj sindroma Katayama.
- Miracidij: Ko se jajčece izloči iz telesa gostitelja in pride v stik s sladko vodo, se približno po dvanajstih urah iz njega izleže miracidij. Ta v vodi poišče in okuži vmesnega gostitelja (vodnega polža).
- Primarna sporocista: Znotraj polža se miracidij preoblikuje v primarno sporocisto, ki se prične nespolno razmnoževati v sekundarne sporociste, razvijejo se larve, ki se izločijo v vodo. Naenkrat se iz posameznega polža lahko izloči na stotine ali celo tisoče larv.

EPIDEMIOLOGIJA

Človek se s krvnim metljajem lahko okuži ob neposrednem stiku s svežo sladko vodo, kjer živijo polži, ki so rezervoar za larve krvnih metljajev. Sicer se lahko človek

okuži tudi v slanih vodah z drugimi vrstami krvnih metljajev, vendar te povzročajo le samoomejujoče kožne težave.

S. haematobium je endemična v Afriki in na Srednjem vzhodu. *S. S. mansoni* se lahko okužimo prav tako v Afriki in na Srednjem vzhodu, pa tudi v Južni Ameriki in na Karibskem otočju. *S. japonicum* najdemo na Kitajskem, Filipinih in v Indoneziji, *S. intercalatum* je prisotna v Afriki, *S. mekongi* pa v Jugovzhodni Aziji. Povzetek endemičnih območij natančneje prikazuje tabela 1.

Krvni metljaj naj bi bil prisoten v približno 78 državah, možni okužbi je izpostavljenih kar 800 milijonov ljudi. Čeprav je shistosomoza večinoma omejena na tropska in subtropska področja, se primeri izbruhov pojavljajo tudi v ekonomsko naprednejših predelih južne Evrope. Leta 2013 so tako opazili izbruh shistosomoze na Korziki. Kljub široki razširjenosti se 80–90 % primerov bolezni še vedno pojavlja v državah podsaharske Afrike (2).

Možnost za okužbe je največja na podeželju, saj v mestnih okoljih primanjkuje svežih voda, ki so potrebna za razmnoževanje za krvne metljaje pomembnih polžev. Pred okužbo pa smo v Afriki varni ob stiku z vodo nad 1.800 m nadmorske višine, saj prenizka temperatura vode ne omogoča razmnoževanja krvnih metljajev v vodnih polžih (1). Velik vpliv na širjenje bolezni imajo človeški

posegi v naravo. Z gradnjo jezov in spreminjanjem strug vodotokov se ustvarjajo nova potencialna mesta za razmnoževanje polžev. Pomemben rezervoar polžev so npr. riževa polja.

Točno incidenco in prevalenco shistosomoze je težko oceniti, po nekaterih projekcijah naj bi bilo po svetu okuženih okrog 250 milijonov ljudi. Krvni metljaji naj bi letno povzročili 280.000–500.000 smrti po vsem svetu, še več ljudi pa ima zaradi okužbe z njimi dolgotrajne zdravstvene težave (1, 2, 4, 5).

KLINIČNA SLIKA IN PATOFIZIOLOGIJA BOLEZNI

Shistosomozo večina okuženih preboleva asimptomatsko, lahko pa povzroča širok nabor neznčilnih simptomov in znakov. Ti so odvisni od življenjskega kroga parazita znotraj človeka in mesta končne naselitve odraslega metljaja. Stopnja parazitemije je odvisna od števila cercarij, ki povzročijo okužbo, saj se metljaj v človeškem telesu ne razmnožuje. Večja kot je parazitemija, težji je potek bolezni (2). Shistosomozo lahko glede na klinični potek delimo na akutno in kronično obliko. Akutni obliki shistosomoze sta izpuščaj in sindrom Katayama, med kronične oblike pa uvrščamo prebavno, jetrno, genitourinarno in pljučno shistosomozo ter nevroshistosomozo (1, 2, 5).

Tabela 1. Vrsta krvnega metljaja in pripadajoče endemično področje (1). *S.* – *Schistosoma*.

Vrsta krvnega metljaja	Endemična področja
<i>S. mansoni</i>	podsaharska Afrika, zahodni del Južne Amerike (predvsem deli Brazilije) in južni Karibski otoki
<i>S. haematobium</i>	podsaharska Afrika, Srednji vzhod ob rekah Evfrat in Tigris ter južni deli Arabskega polotoka
<i>S. japonicum</i>	porečje reke Jangce na Kitajskem, južni in vzhodni filipinski otoki in otok Sulawezi v Indoneziji
<i>S. intercalatum</i> in <i>S. guineensis</i>	države osrednje Afrike (Gabon, Kamerun, Kongo)
<i>S. mekongi</i>	porečje reke Mekong
<i>S. malayensis</i>	Malezijski polotok

Srbeč makulopapulozen izpuščaj

Izpuščaj, poimenovan tudi srbež plavalcev, se lahko pojavi od nekaj ur do enega tedna po prvem stiku s parazitom. Je posledica imunskega odziva na krvne metljaje v koži in podkožju. Tak izpuščaj najpogosteje razvijejo popotniki, ki so prvič v stiku s krvnimi metljaji, se pa pogosto zgodi, da izpuščaja niti ne opazijo (1, 2).

Akutni shistosomski sindrom oz. sindrom Katayama

Od tri do šest tednov po okužbi se lahko pojavi drugo obdobje bolezni z oslabeleostjo, vročino, mrzlico, intenzivnejšim potenjem, glavobolom, bolečinami v mišicah, suhim kašljem, krvavo drisko, hepatosplenomegalijo, bolečinami v trebuhu, koprivnico, angioedemom in povečanimi bezgavkami. Pri sindromu Katayama gre za sistemsko preobčutljivostno reakcijo v času, ko pričnejo odrasli metljaji izločati jajčeca in se poveča količina parazitskih antigenov, na katere se odzove imunski sistem. Ni nujno, da so prisotni vsi simptomi, odsotna je lahko tudi vročina. V tem obdobju lahko z laboratorijskimi preiskavami krvi dokažemo eozinofilijo in povišano število protiteles IgE (1, 2).

Kronične oblike shistosomoze

Kronična oblika nastane po nekaj mesecih, če okužbe ne zdravimo. Gre za granulomatozno vnetje v področjih naselitve jajčec. Simptomi, znaki in resnost bolezni so povezani z vrsto metljaja, številom ujetih jajčec in njihovo razporeditvijo po telesu, trajanjem okužbe in z imunskim odzivom gostitelja. Pri kroničnih oblikah so lahko spremembe nepovratne. Poleg znakov prizadetosti omenjenih organov so v sklopu kronične shistosomoze prisotni tudi nekateri splošni simptomi, kot so motnje spomina in učenja, manjša telesna zmogljivost in kronične bolečine. Pri otrocih lahko pride do slabšega prehranjevanja in nepravilnosti pri rasti (1, 2, 5, 6). Povzetek simptomov in znakov natančneje prikazuje tabela 2.

Črevesna shistosomoza

Črevesno shistosomozo povzročajo *S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. intercalatum*, *S. guineensis*, *S. malayensis* in *S. mekongi*. Kaže se z bolečinami v trebuhu, drisko ali zaprtjem, prisotnostjo krvi v blatu in slabokrvnostjo. Kronično vnetje črevesa zaradi odziva na jajčeca lahko privede do hiperplazije in polipoze črevesa, lahko celo do predrtja črevesne stene (1, 2).

Jetrna shistosomoza

Jetrno shistosomozo prav tako povzroča zgoraj navedenih šest vrst krvnih metljajev. Praviloma gre za okužbo z večjo parazitemijo. Zadrževanje jajčec v jetrih privede do periportalne fibroze, portalne hipertenzije in razvoja varic požiralnika in želodca. Sočasna okužba z virusi hepatitisa lahko pospeši razvoj bolezni. Pri jetrni shistosomози so preiskave testov jetrnega delovanja običajno v referenčnih območjih (2).

Genitourinarna shistosomoza

Genitourinarna shistosomoza, ki jo povzroča *S. haematobium*, se kaže s kroničnim vnetjem sečil in spolovil in lahko privede do hematurije, kalcifikacij mehurja, fibroze in zapore sečil, hidronefroze in celo do ledvične odpovedi. Ob vnetju roditelj lahko vodi tudi do neplodnosti. *S. haematobium* deluje kancerogeno, zato lahko kronična okužba privede do razvoja ploščatoceličnega karcinoma mehurja (2). Raziskave so pokazale tudi, da naj bi bile ženske z okužbo s *S. haematobium* zaradi vnetja spolovil in okrnjene zgradbe epitelijskega tkiva bolj dovzetne za okužbo s HIV (2). Moški, ki so okuženi s HIV in imajo genitourinarno shistosomozo, naj bi imeli večjo verjetnost za nadaljnji prenos okužbe s HIV (2).

Pljučna shistosomoza

Pljučna shistosomoza se lahko pojavi v zgodnjem poteku bolezni s povratnimi spremembami, kronična nepovratna oblika pa se razvije predvsem pri bolnikih z jetrno

shistosomozo in razvitimi portosistemskimi kolateralami, ki omogočajo migracijo jajčec v pljučne arteriole, kjer povzročajo embolizacijo in vodijo v nastanek pljučne hipertenzije in pljučnega srca (1).

Nevroshistosomoza

Nevroshistosomoza je redka, vendar zelo resna oblika kronične shistosomoze. V sklopu prizadetosti osrednjega živčevja lahko pride do pojava transverznega mielitisa, sprememb v možganih, epileptičnih napadov in paralize (1).

DIFERENCIALNA DIAGNOSTIKA

Zaradi številnih neznačilnih simptomov in znakov shistosomoze je v diferencialni diagnostiki širok nabor drugih bolezenskih stanj. Podobne težave lahko povzročajo akutna vročinska stanja, kot so malarija, tifus in leptospiroza. Ob pojavu eozinofilije lahko pomislimo tudi na okužbo z nekaterimi drugimi paraziti. Hematurija je lahko posledica druge bolezni ledvic, bolečina v trebuhu je lahko posledica pankreatitisa, žolčnih kamnov in mnogih drugih patoloških stanj organov trebušne votline (6).

DIAGNOSTIKA

Do 60 % bolnikov s sindromom Katayama ima v krvni sliki prisotno eozinofilijo. Vrednost eozinofilije je odvisna od obdobja, trajanja in resnosti bolezni. Raziskave so pokazale, da ugotavljanje eozinofilije ni učinkovita preiskava za presečno testiranje populacije, je pa v pomoč pri diagnostiki simptomatskih bolnikov (1). Pri bolnikih s shistosomozo lahko opazimo tudi slabokrvnost zaradi krvavitve v prizadeta prebavila in sečila ter trombocitopenijo. Pri prizadetosti jeter laboratorijski testi jetrnega delovanja pogosto ne kažejo večjih odstopanj od referenčnih vrednosti (1, 6).

Pri ugotavljanju obsega sprememb v sklopu shistosomoze so nam lahko v pomoč slikovne preiskave. Z UZ, CT ali MR lahko ocenjujemo spremembe na jetrih (stopnja periportalne hipertenzije in drugo). Pri pregledu sečil lahko UZ uporabimo za prikaz nepravilnosti v stenah sečil, ki nastanejo zaradi granulomskega vnetja in povzročajo zaporo ter posledično hidronefrozo (1).

Okužbo s krvnim metljajem lahko neposredno potrdimo z dokazom jajčec z mikroskopskim pregledom blata in/ali seča, kar je tudi najbolj zanesljiva diagnoza.

Tabela 2. Simptomi in znaki shistosomoze glede na stopnjo bolezni.

Oblika shistosomoze	Simptomi in znaki
Akutni obliki	
srbež plavalcev	makulopapulozni izpuščaj
sindrom Katayama	oslabelost, vročina, mrzlica, intenzivnejše potenje, glavobol, bolečine v mišicah, suh kašelj, krvava driska, hepatosplenomegalija, bolečine v trebuhu, koprivnica, angioedem, povečane bezgavke, eozinofilija
Kronične oblike	
črevesna shistosomoza	bolečina v trebuhu, driska, zaprtje, kri v blatu, slabokrvnost
jetrna shistosomoza	periportalna fibroza, portalna hipertenzija, varice požiralnika in želodca
genitourinarna shistosomoza	hematurija, kalcifikacija mehurja, fibroza in zapora sečil, hidronefroza, ledvična odpoved, neplodnost
pljučna shistosomoza	embolizacija, pljučna hipertenzija, pljučno srce
nevroshistosomoza	transverzni mielitis, spremembe v možganih, epileptični napadi, paraliza

Po nekaterih podatkih se mora za dokaz jajčec dnevno izločiti vsaj 3.000 jajčec, kar se običajno prične šele 6–12 tednov po okužbi ob dovolj veliki parazitemiji. Dokaz jajčec v blatu in seču torej ni primerna metoda za diagnostiko shistosomoze pri bolnikih v akutni stopnji okužbe in pri tistih z blago okužbo (2, 6).

Neposredno lahko dokažemo prisotnost antigenov ali DNA krvnih metljajev v krvi, seču ali blatu okužene osebe. Ločimo dve vrsti antigenskih testov. Prva skupina zaznava pozitivno nabite antigene – t. i. krožeči katodni antigen (angl. *circulating cathodic antigen*, CCA) – ki jih lahko dokazujemo v seču in serumu. CCA imajo nekoliko slabšo občutljivost, zato so bolj kot za dokazovanje okužbe pri popotnikih ali na področjih z nizko prevalenco bolezni primerni za presejalno testiranje na endemičnih območjih. Druga skupina antigenskih testov zaznava negativno nabite antigene – t. i. krožeči anodni antigen (angl. *circulating anodic antigen*, CAA). CAA so občutljivejši in so v eksperimentalnih pogojih zaznali prisotnost že enega parazita v gostitelju. Njihova slabost je višja cena v primerjavi s prvo skupino testov (2, 6).

Dokaz parazitske DNA je visoko občutljiva in specifična metoda. DNA lahko dokazujemo v krvi, slini, seču ali blatu, v nekaterih primerih tudi v nožničnem izpirku (1, 2).

Ker sta pri okužbi s *S. haematobium* pogosti hematurija in proteinurija, se lahko za opredeljevanje prevalence okužbe na določenem področju uporablja sečni listič, s katerim dokazujemo prisotnost mikrohaturije. Preiskava ima 90-% občutljivost (2, 6).

Posredno lahko okužbo dokazujemo s serološkim testiranjem, ki je primerno pri simptomatskih osebah, ki izločajo zelo malo ali sploh ne izločajo jajčec (npr. popotniki). Prva protitelesa se pričnejo tvoriti približno štiri do sedem tednov po okužbi, serokonverzija pa je prisotna tri mesece po okužbi. Serološko testiranje ni primerno za

diagnostiko akutnih okužb pri osebah, ki živijo na endemičnih območjih, saj z njim ne moremo razlikovati med preteklo in morebitno sedanjo okužbo (protitelesa so lahko prisotna še leta po bolezni) (2, 5, 6).

ZDRAVLJENJE

Zdravljenje srbeža plavalcev je simptomatsko, po navadi izgine sam v nekaj dneh. V preteklosti je bilo več poskusov zdravljenja shistosomoze z različnimi zdravili, ki pa bodisi niso bila dovolj učinkovita, se je nanje razvila odpornost ali pa so imela hude neželene stranske učinke. Kot zdravilo izbora se je v 70. letih 20. stoletja uveljavil prazikvantel. Ta naj bi povzročal razgradnjo zunanje plasti parazita, z delovanjem na kalcijeve kanalčke pa naj bi povzročal tudi mišično paralizo metljaja. Prazikvantel ima več ugodnih lastnosti: deluje proti vsem trem glavnim vrstam krvnih metljajev, lahko ga dajemo peroralno in je cenovno ugoden. Njegova pomanjkljivost je, da ne deluje na nedozorele oblike parazita in ne preprečuje ponovne okužbe, zato je uspešnost zdravljenja na endemičnih območjih slabša. Obstajajo tudi skrbi, da bi zaradi široke uporabe zdravila in primarne odpornosti nezrelih oblik nanj prišlo do pojavljanja odpornosti proti prazikvantelu (2).

Odmerek prazikvantela za zdravljenje okužb, povzročenih s *S. haematobium*, *S. mansoni* ali *S. intercalatum*, je 40 mg/kg telesne teže v enem ali dveh deljenih odmerkih, za zdravljenje okužb s *S. japonicum* in *S. mekongi* pa 60 mg/kg telesne teže v enem ali dveh deljenih odmerkih. Po nekaterih podatkih je od dva do šest tednov po prvem odmerku prazikvantela koristna ponovitev enakega odmerka, s katerim uničimo parazite, ki v času prvega odmerka še niso bili dozoreli (7).

Predmet nadaljnjih raziskav je tudi starejše zdravilo oksaminikin, ki sicer učinkuje le proti *S. mansoni*, zaradi česar je cilj odkriti učinkovine na podobni osnovi, ki bi delovale proti vsem vrstam krvnih metljajev (2).

Proti krvnim metljajem uspešno delujejo tudi artemizinski preparati, ki jih uporabljamo za zdravljenje malarije. Težava uporabe omenjenih zdravil je možnost razvoja odpornosti plazmodijev, če bi z njimi pogosto zdravili le shistosomozo (2).

V aktualnih raziskavah se osredotočajo predvsem na kombinacije različnih zdravil, ki bi jih lahko uporabili skupaj s prazikvantelom (2).

ZAŠČITA IN PREVENTIVA ŠIRJENJA BOLEZNI

Intenzivno se raziskuje možnost za razvoj cepiva proti shistosomozni. V času pisanja še ni na voljo dovolj učinkovitega cepiva, se pa s pojavom cepiv na podlagi informacijske ribonukleinske kisline (angl. *messenger ribonucleic acid*, mRNA) poraja upanje, da bo s to tehnologijo uspel preboj tudi pri razvoju cepiva zoper krvne metljaje.

Velik poudarek še vedno temelji na preprečevanju bolezni. Obdobje množično zdravljenje ljudi na endemičnih območjih zmanjšuje izločanje parazitov in prekinja njihov življenjski krog, pomembna pa je tudi ustrezna sanitarna ureditev odpadnih voda (2, 7, 8).

ZAKLJUČEK

Shistosomoza ostaja bolezen, ki je nevarna tako krajevnomu prebivalstvu endemičnih področij kot popotnikom. Za zdravnike, ki v svoji klinični praksi prihajajo v stik s popotniki, je pomembno, da prepoznajo klinične simptome in znake shistosomoze, še posebej v povezavi s pozitivno epidemiološko anamnezo potovanja in stikom s sladko stojajočo vodo. Bolezen je namreč lahko zahrbtna in lahko preide v nepovratno kronično vnetje. Izboljšanje sanitarnih pogojev bi lahko v prihodnosti precej zmanjšalo izločanje parazitov v okolje.

LITERATURA

1. Clerinx J, Soentjens P. Schistosomiasis: Epidemiology and clinical manifestations. Post TW, ed [internet]. Waltham, MA: UpToDate Inc; c2023 [citirano 2023 Mar 18]. Dosegljivo na: https://www.uptodate.com/contents/schistosomiasis-epidemiology-and-clinical-manifestations?sectionName=Chronic%20infection&search=schistosomiasis&topicRef=5682&anchor=H6283805&source=see_link#
2. LoVerde PT. Schistosomiasis. *Adv Exp Med Biol.* 2019; 1154: 45–70.
3. NIAID. Neglected tropical diseases [internet]. Bethesda: National Institute of Allergy and Infectious Diseases; [pregledano 2016 Jul 11; citirano 2023 Mar 18]. Dosegljivo na: <https://www.niaid.nih.gov/research/neglected-tropical-diseases>
4. Boissier J, Grech-Angelini S, Webster BL, et al. Outbreak of urogenital schistosomiasis in Corsica (France): An epidemiological case study. *Lancet Infect Dis.* 2016; 16 (8): 971–9.
5. King CH, Mahmoud AAF. Schistosomiasis and other trematode infections. In: Kasper D, Fauci A, eds. *Harrison's Infectious Diseases.* 3rd ed. McGraw-Hill Professional; 2015. p. 1146–51.
6. Olek MJ, Howard J. Schistosomiasis: Diagnosis. Post TW, ed [internet]. Waltham, MA: UpToDate Inc; c2023 [citirano 2023 Mar 18]. Dosegljivo na: https://www.uptodate.com/contents/schistosomiasis-diagnosis?search=schistosomiasis&source=search_result&selectedTitle=3~88&usage_type=default&display_rank=3
7. Olek MJ, Howard J. Schistosomiasis: Treatment and prevention. Post TW, ed [internet]. Waltham, MA: UpToDate Inc; c2023 [citirano 2023 Mar 18]. Dosegljivo na: https://www.uptodate.com/contents/schistosomiasis-treatment-and-prevention?search=schistosomiasis&source=search_result&selectedTitle=2~88&usage_type=default&display_rank=2
8. Molehin AJ, McManus DP, You H. Vaccines for human schistosomiasis: Recent progress, new developments and future prospects. *Int J Mol Sci.* 2022 Feb 18; 23 (4): 2255.