PROFESSIONAL PAPER

OPASNOST OD PARAZITSKIH ZOONOZA U POVEZANOSTI SA POSLJEDNJIM VALOM MIGRANATA (1) - ŠISTOSOMOZA

Iva Štimac[1], Franjo Martinković[1]*

[1]Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom,
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

***Autor odgovoran za korespodenciju:**
Doc. Dr. Franjo Martinković
Zavod za parazitologiju i Invazijske bolesti na klinikama,
Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Zagreb, Hrvatska
Adresa: Heinzelova 55
Telefon: ++38512390360
ORCID: 0000-0002-8005-9592
E-mail: fmartinkovic@gmail.com

SAŽETAK

Zbog izloženosti riziku razvoja različitih bolesti tokom putovanja (migracije) te prilikom boravka u zemlji domaćina, potrebno je brzo i primjereno rješavanje situacije vezane za zdravstveno zbrinjavanje izbjeglica i migranata s obzirom na njihovu veliku brojnost u svijetu. Unatoč porijeklu navedenih skupina iz područja u kojima su prisutne određene endemske bolesti, nije nužno da su one i njihovi nosioci te da će ih širiti na domaću ili populaciju u tranziciji. Šistosomoza je endemska bolest Sirijske Arapske Republike i Republike Irak. Autohtona je parazitska zoonoza akutnog i hroničnog oblika uzrokovana metiljima roda *Schistosoma* te pripada skupini zanemarenih tropskih bolesti od kojih obično obolijeva najsiromašnije stanovništvo. Loši sanitarni uslovi u izbjegličkim kampovima predstavljaju rizik ponovnog širenja bolesti. S obzirom na veliki broj izbjeglica iz navedenih republika smještenih na području zemalja regije Srednjeg istoka i Sjeverne Afrike (engl. Middle East and North Africa – MENA) u kojima se slučajevi šistosomoze još uvijek pojavljuju, mogućnost održavanja i širenja bolesti postoji ako se ponovno stvore odgovarajući uslovi, odnosno područja u kojima će u isto vrijeme opstajati nosioci (invadirane osobe), posrednici (slatkovodni puževi određenih rodova) te rezervoari (različite vrste životinja invadirane uzročnikom). Na području Evrope, najveći broj izbjeglica je prisutan u Njemačkoj i Švedskoj. U Evropi su žarišta šistosomoze utvrđena na južnoj Korzici u Francuskoj. Istraživanja su ukazala da se uzročnici mogu širiti i zadržavati u umjerenim klimatskim područjima Francuske, Italije, Portugala, Španije i Grčke te da je širenje šistosomoze prema sjeveru Evrope trenutno ograničeno nesposobnošću prilagodbe posrednika hladnijim temperaturama, ali ipak moguće putem invadiranih turista, migranata i izbjeglica, što je već bio slučaj u Rumuniji i Mađarskoj.

Ključne riječi: Izbjeglice, migranti, šistosomoza, MENA, Evropa

doi.org/10.51607/22331360.2021.70.1.109

UVOD

Sada je više ljudi u pokretu nego ikada prije u historiji. Danas se, prema procjenama, u svijetu nalazi oko jedna milijarda migranata od kojih su 272 miliona međunarodni, a 763 miliona unutrašnji, odnosno svaki je sedmi stanovnik svijeta migrant. Procjenjuje se da je oko 70,8 miliona unutrašnjih i međunarodnih migranata prisilno raseljeno. Globalizacija, sukobi, siromaštvo, klimatske promjene, urbanizacija, nejednakost i loši izgledi za dobivanje posla su razlozi koji ljude prisiljavaju na napuštanje svojih domova u potrazi za boljom budućnošću. Unatoč mnogim prednostima migracije, migranti spadaju među najranjivije članove društva.

Izbjeglice i migranti imaju pozitivan učinak na društvo no ne mogu ostvariti svoj puni doprinos ako nisu dobrog zdravlja. Osobe izložene opasnim situacijama (osobito tokom migracija) su pod povećanim rizikom od nastanaka bolesti, uključujući i razvoj psiholoških poremećaja. Ovaj problem je posljedica nemogućnosti pristupa zdravstvenom zbrinjavanju, prekinute njege te loših životnih i radnih uslova. Brzo rješavanje zdravstvenih potreba putem preventivnog i primarnog zdravstvenog zbrinjavanja dugoročno smanjuje troškove zdravstvenog sistema. Vlade se suočavaju s izazovom integriranja zdravstvenih potreba izbjeglica i migranata u nacionalne planove, politike i strategije kako bi svi ljudi imali pristup kvalitetnom i pristupačnoom zdravstvenom zbrinjavanju kada im je ono potrebno (WHO, 2020a).

Iako mogu potjecati iz područja u kojima su određene bolesti endemske, ne mora nužno značiti da time predstavljaju opasnost od širenja bolesti na domaću i populaciju u tranziciji. Upravo će izbjeglice i migranti biti izloženi riziku razvoja različitih zaraznih bolesti, uključujući bolesti koje se prenose putem hrane i vode, što je posljedica opasnosti kojima su izloženi tokom putovanja i činilaca prisutnih u zemlji domaćina, a koji su povezani s lošim životnim i radnim uslovima u kombinaciji s nedostatkom pristupa osnovnim zdravstvenim uslugama. Pristup cijepljenju i kontinuiranoj brizi su znatno teži ljudima u pokretu. Nedostatan pristup lijekovima i neadekvatno liječenje olakšat će razvoj antimikrobne rezistencije. Specifična osjetljivost prema HIV infekciji i tuberkulozi zahtijeva posebnu integriranu zdravstvenu uslugu za navedenu populaciju (WHO, 2019a).

Preko 5,6 miliona ljudi je od 2011. godine napustilo Siriju tražeći sigurnost u drugim zemljama. Više miliona je raseljeno unutar Sirije i kako se rat nastavlja, nada o mogućem poboljšanju situacije brzo propada (UNHCR, 2020a). Najveći broj sirijskih izbjeglica (više od četiri miliona) smješten je na području Turske, Jordana, Libanona, Iraka i Egipta (zemlje Srednjeg istoka i Sjeverne Afrike; engl. Middle East and North Africa; MENA) (Du i sar., 2016) dok je u Evropi veći broj prisutan u Njemačkoj i Švedskoj (Isenring i sar., 2018).

U svijetu je trenutno više od 2,6 miliona registriranih izbjeglica iz Afganistana, međutim, broj neregistriranih izbjeglica i onih koje trenutno traže azil znatno je veći. Više od dva miliona interno je raseljeno zbog sukoba koji u zemlji i dalje traju. Najveći broj je smješten u Pakistanu, Iraku i Turskoj, manji u Australiji i zemljama Evrope (Norveška, Švedska, Finska, Danska, Njemačka, Austrija) iz kojih je veliki broj prisilno vraćen u Afganistan (Amnesty International, 2019).

Desetljeća sukoba i rasprostranjenog nasilja rezultirali su s time da je od 2014. godine više od 3,3 miliona Iračana raseljeno u cijeloj zemlji. Od 2019. godine gotovo dva miliona ljudi ostaje raseljeno na području Iraka, a 250 hiljada je smješteno u susjednim zemljama. Od ukupnog

broja interno raseljenih, 71% se nalazi u iračkom Kurdistanu. U februaru 2019. godine zatvoreno je osam kampova, što je rezultiralo sekundarnim raseljavanjem i prijevremenim povratkom izbjeglica u Irak (UNHCR, 2020b).

Iran je jedna od prvih pet zemalja koje su tokom proteklih desetljeća pružile azil izbjeglicama, dok su ostale četiri Jordan, Turska, Pakistan i Libanon. U zemlji se nalazi preko milion registriranih izbjeglica većinom iz Afganistana i Iraka. Međutim, ukupan je broj puno veći. Unatoč tome, što je i ironija ove situacije, Iranci predstavljaju veliku populaciju azilanata u Evropi (Financial tribune, 2016.).

Prema Eurostatu, u drugom tromjesečju 2016. godine, veliki broj zahtjeva za azil ispunili su stanovnici Sirije, Afganistana, Iraka, Pakistana i Irana, a većina je upućena Njemačkoj (68%), Velikoj Britaniji (12%), Mađarskoj (5%), Austriji (4%) i Grčkoj (3%) (Financial tribune, 2016.).

Autohtone parazitske zoonoze zemalja iz kojih potječe najveći broj izbjeglica i migranta

Veliki priliv migranata i izbjeglica iz Bliskog istoka u 2014. i 2015. godini čije je krajnje odredište bila Evropska unija (EU), zahvatio je i područje Republike Hrvatske te je postao jedno od važnih pitanja nacionalnih interesa i unutrašnje sigurnosti Republike Hrvatske i svih ostalih članica EU. Nisu sve članice u istoj mjeri opterećene nezakonitim migracijama, najrazvijenije države se nalaze pod najvećim pritiskom, međutim, i sredozemne države bilježe veliki rast nezakonitih migracija koje predstavljaju sigurnosni rizik i za Republiku Hrvatsku koja se prostorno nalazi na području kojim prolaze krijumčarski pravci prema zapadnoj Evropi (Tadić i sar., 2016.).

Krizni stožer Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske objavio je 15. septembra 2015. godine protokol s opisanim mjerama zaštite od zaraznih bolesti te sadržaj zdravstvenog pregleda osoba koje traže azil i azilanata te stranaca pod privremenom i pomoćnom zaštitom. S obzirom na procjenu rizika od zaraznih bolesti i prikaz epidemiološke situacije Svjetske zdravstvene organizacije (engl. World Health Organization, WHO) u zemljama iz kojih potječe najveći broj migranta (Sirija, Afganistan, Eritreja i druge azijske i afričke države), u postupniku su nabrojane, između ostalog i različite invazijske bolesti od kojih postoji mogući rizik širenja, a to su: malarija, lišmanioza, šuga, ušljivost i druge bolesti s obzirom na aktualnu epidemiološku situaciju u pojedinim zemljama iz koje migranti dolaze (Krizni stožer Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske, 2015.).

Autohtone parazitske zoonoze Sirijske Arapske Republike

Na području Sirijske Arapske Republike prisutne su sljedeće autohtone parazitske zoonoze:

1. **šistosomoza -** *Schistosoma haematobium* je pronađena u guberniji Ar-Raqqah u sjevernom dijelu centralne Sirije (Petersen i sar., 2013.),
2. **ehinokokoza -** izolirani uzročnik je *Echinococcus granulosus sensu stricto* **-** genotip **G1** (Grosso i sar., 2012.),
3. **malarija -** izolirani uzročnici su *Plasmodium falciparum* i *P. vivax* (WHO i UNICEF, 2005). Sirijska Arapska Republika još uvijek nije dobila status zemlje slobodne od malarije (WHO, 2019b),
4. **lišmanioza**: a) <u>kožna lišmanioza</u> **-** u historiji prisutna u zapadnom dijelu, ali kasnije se širi i na ostala područja zemlje (uglavnom sjeverni dio), izolirani uzročnici su *Leishmania tropica* (antroponotska kožna lišmanioza) i *L. major* (zoonotska kožna lišmanioza) (Muhjazi i sar., 2019.), b) <u>visceralna lišmanioza</u> **-** javljaju se

sporadični slučajevi, izolirani uzročnici su *L. donovani* i *L. infantum* (Rehman i sar., 2018.).

Autohtone parazitske zoonoze Islamske Republike Afganistan

Na području Islamske Republike Afganistan prisutne su sljedeće autohtone parazitske zoonoze:

1. **ehinokokoza -** detaljna epidemiološka istraživanja ehinokokoze nisu provedena, ali postoje klinički izvještaji o cističnoj ehinokokozi kod afganistanskih imigranata te vojnika američke vojske koji su boravili na području Afganistana (nakon povratka sa obavljanja vojnih dužnosti), u navedenim slučajevima izoliran je *E. granulosus* no genotip nije utvrđen. Pretpostavlja se i postojanje alveolarne ehinokokoze čiji je uzročnik *E. multilocularis* (Zhang i sar., 2015.),
2. **malarija -** izolirani uzročnici su *P. falciparum* i *P. vivax* (WHO, 2019b),
3. **lišmanioza:** a) kožna lišmanioza - izolirani uzročnici su *L. tropica* (antroponotska kožna lišmanioza) i *L. major* (zoonotska kožna lišmanioza) (WHO /Department of Control of Neglected Tropical Diseases, 2018.), b) visceralna lišmanioza - izolirani uzročnici su *L. donovani* i *L. infantum* (Weina i sar., 2004.).

Autohtone parazitske zoonoze Republike Irak

Na području Republike Irak prisutne su sljedeće autohtone parazitske zoonoze:

1. **šistosomoza -** prisutna u žarišnim područjima na jugu zemlje, izolirani uzročnik je *S. haematobium* (WHO, 2013; Khademvatan i sar., 2016.),
2. **malarija** - izolirani uzročnici su *P. falciparum* i *P. vivax* (WHO, 2012), Republika Irak još uvijek nije dobila status zemlje slobodne od malarije (WHO, 2019b),
3. **ehinokokoza -** izolirani uzročnici su *E. granulosus sensu stricto* - genotipovi **G1-G3** (Hammad i sar., 2018.),
4. **lišmanioza:** a) kožna lišmanioza - rasprostranjena je gotovo na cijelom području Republike Irak (osim tri sjeveroistočne pokrajine), izolirani uzročnici su *L. tropica* (antroponotska kožna lišmanioza) i *L. major* (zoonotska kožna lišmanioza) (Salam i sar., 2014.), b) visceralna lišmanioza – uglavnom je zabilježena u centralnom dijelu zemlje, ali s vremenom se proširila i na područje jugoistoka, izolirani uzročnici su *L. donovani* i *L. infantum* (Salam i sar., 2014.).

Autohtone parazitske zoonoze Islamske Republike Iran

Na području Islamske Republike Iran prisutne su sljedeće autohtone parazitske zoonoze:

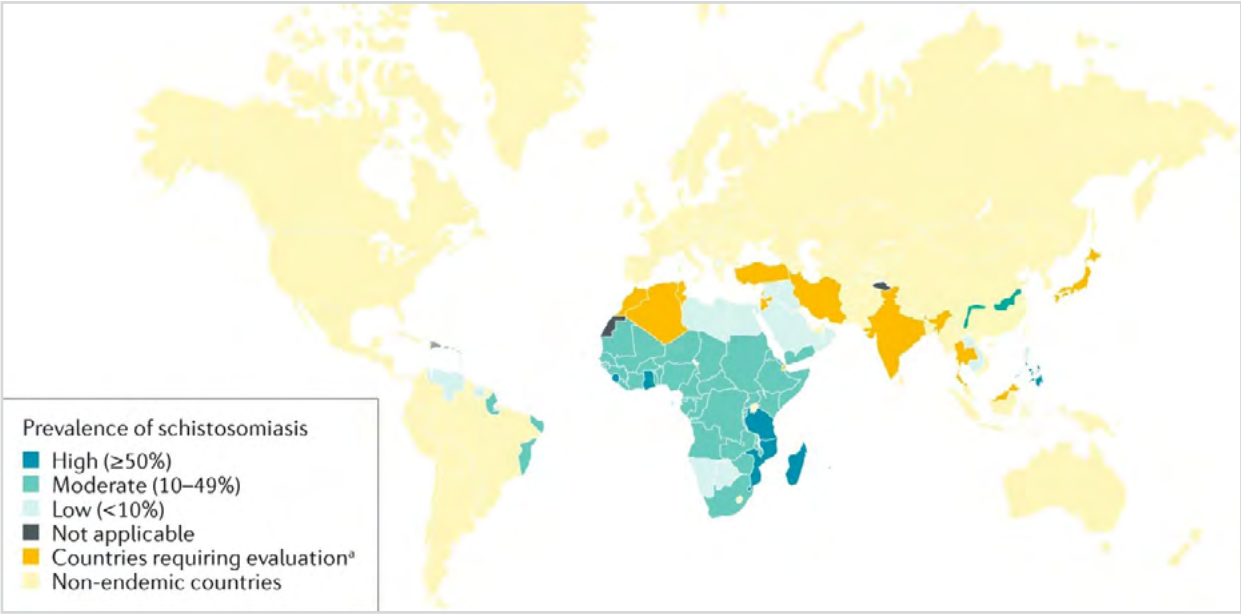
1. **ehinokokoza -** izolirani uzročnici su *E. granulosus sensu stricto* – genotip **G1-G3** te *E. intermedius* - genotipovi **G6** i **G7** (Khademvatan i sar., 2019.),
2. **malarija -** najveći broj slučajeva malarije zabilježen je na južnom i jugoistočnom dijelu zemlje, izolirani uzročnici su *P. falciparum* i *P. vivax* (Vatandoost i sar., 2019.),
3. **lišmanioza:**
   a) kožna lišmanioza - rasprostranjena je u ruralnim i urbanim područjima, izolirani uzročnici su *L. tropica* (antroponotska kožna lišmanioza) i *L. major* (zoonotska kožna lišmanioza) (Norouzinezhad i sar., 2016.),
   b) visceralna lišmanioza - endemska bolest u trideset distrikta, izolirani uzročnik je *L. infantum* (WHO, 2015; Sarkari i sar., 2016.).

Mogućnost širenja i održavanja autohtonih parazitskih zoonoza u regijama smještaja izbjeglica i migranata

U iznad navedenim područjima, prema podacima iz dostupne naučne literature, zabilježene su sljedeće autohtone parazitske zoonoze: šistosomoza, ehinokokoza, malarija i lišmanioza. Nazvane su tropskim bolestima iz razloga što se često ili isključivo javljaju u tropskim i suptropskim krajevima te (osim malarije) spadaju u skupinu zanemarenih tropskih bolesti od kojih obično obolijeva najsiromašnije stanovništvo u selima, siromašnim predgrađima velikih gradova ili u područjima zahvaćenim ratovima. Navedene parazitoze su endemske (i enzootske), odnosno trajno su prisutne na određenim mjestima. Povezane su sa zdravstveno neispravnom vodom, lošim higijensko-sanitarnim uslovima stanovanja i neprimjerenom dispozicijom fekalnih i otpadnih tvari uz obaveznu prisutnost vektora ili posrednika koji su potrebni za odvijanje razvojnog ciklusa uzročnika bolesti (Shakespeare, 2009.; Engels i Zhou, 2020.).

Šistosomoza

Šistosomoza je parazitoza akutnog i hroničnog oblika uzrokovana metiljima roda *Schistosoma*. Procjene pokazuju da je najmanje 229 miliona ljudi u 2018. godini zatražilo preventivno liječenje od navedene bolesti. Radi smanjivanja i sprečavanja morbiditeta (pobola), nužna je primjena lijekova tokom niza godina. Iako je širenje šistosomoze prijavljeno u ukupno 78 zemalja, preventivno liječenje je potrebno samo u 52 endemske zemlje s prevalencijom umjerenog do visokog stupnja (Slika 1).



Slika 1 Prevalencija šistosomoze - raširenost bolesti u svijetu 2012. godine (McManus i sar., 2018)
Fig 1 Prevalence of schistosomiasis – worldwide distribution of disease in 2012 (McManus et al., 2018)

Rasprostranjena je u tropskim i suptropskim područjima, posebno u siromašnim zajednicama bez pristupa pitkoj vodi i odgovarajućih sanitarnih uslova. Procjenjuje se da najmanje 90% populacije koja zahtijeva liječenje živi u Africi (WHO, 2020b).

Bolest uglavnom pogađa siromašne ruralne zajednice, naročito stanovništvo koje se bavi poljoprivredom i ribarstvom. Žene koje obavljaju kućanske poslove u kontaminiranoj vodi, kao što je pranje odjeće, također su u opasnosti jer može doći do razvoja urogenitalne šistosomoze (Slika 2).

Nedovoljna higijena i kontakt s kontaminiranom vodom čine djecu posebno osjetljivom na invaziju. Migracije u urbana područja i kretanje stanovništva uzrokuju širenje šistosomoze na nova područja. Povećanje broja stanovnika uz pojačanu potrebu za strujom i vodom često rezultiraju formiranjem uslova za razvoj parazitoze, dok promjene u okolišu olakšavaju njezino širenje (WHO, 2020b).

S porastom eko-turizma i putovanja „izvan utabanih staza“ (Slika 3) sve veći broj turista obolijeva od šistosomoze pokazujući ponekad ozbiljnu akutnu invaziju s neuobičajenim simptomima, uključujući

Slika 2 Majke s malom djecom peru rublje u ribnjaku u blizini svog doma. S obzirom da voda sadrži puževe posrednike metilja *S. haematobium*, roditelji i djeca značajno su izloženi invaziji (Bustinduy i King, 2013)

Fig 2 Mothers with children doing laundry in a fishpond near home. Water is contaminated with the snails, intermediate hosts of *S. haematobium* so that parents and children are significantly exposed to invasion (Bustinduy and King, 2013)

Slika 3 Seoski turizam u gradu Igarapé (Brazil) - otvoreni kanal iz kojeg se voda crpi za tuširanje turista koji iznajmljuju ljetnikovac iako sadrži puževe posrednike metilja *S. mansoni* (Enk i sar., 2010)

Fig 3 Rural tourism in Igarapé (Brasil) – open canal supplying shower water for the tourists renting a summer house despite contamination with the snails, intermediate hosts of *S. mansoni* (Enk et al., 2010)

i paralizu. Urogenitalna šistosomoza smatra se rizičnim činiocem kod infekcije HIV-om, naročito kod žena (WHO, 2020b).

Glavni oblici bolesti su crijevna i urogenitalna šistosomoza, a uzrokuje ih šest najčešćih vrsta metilja roda *Schistosoma* (Tabela 1) (WHO, 2020b).

Tabela 1 Vrste *Schistosoma* i njihova geografska rasprostranjenost (WHO, 2020b)
Table 1 Geographical distribution of *Schistosoma* species (WHO, 2020b)

OBLIK BOLESTI	VRSTA	PODRUČJE
Crijevna šistosomoza	*Schistosoma mansoni*	Afrika, Bliski istok, Karibi, Brazil,Venezuela i Surinam
	S. japonicum	Kina, Indonezija i Filipini
	S. mekongi	Nekoliko okruga Kambodže i Laoske Narodne Demokratske Republike
	S. guineensis i S. intercalatum	Područja kišnih šuma središnje Afrike
Urogenitalna šistosomoza	*S. haematobium*	Afrika, Bliski istok i Korzika (Francuska)

Ljudi (nositelji) se invadiraju pri kontaktu s vodom kontaminiranom larvalnim oblicima parazita (Slika 4) koji se oslobađaju iz slatkovodnih puževa (posrednika) te prodiru kroz kožu. U tijelu se ličinke razvijaju u adulte te perzistiraju u krvnim žilama, a otpuštena jajašca izbačena su iz ljudskog organizma izmetom ili mokraćom, čime je omogućen nastavak razvojnog ciklusa. Dio jajašaca zaostaje u različitim tkivima uzrokujući pri tome imunološke reakcije i progresivno oštećenje organa. Do širenja bolesti dolazi kontaminacijom izvora slatke vode ekskrementima (mokraćom

Slika 4 Larvalni oblik (cerkarija) *S. hematobium* vidljiv diferencijalnom kontrastnom interferencijskom mikroskopijom (Bustinduy i King, 2013)

Fig 4 Larval stage (cercariae) of *S. haematobium* visible by differential contrast interference microscopy (Bustinduy and King, 2013)

Slika 5 Bizoni koje stanovnici Huana (Kina) koriste u svojim poljoprivrednim aktivnostima služe kao lokalni rezervoari *S. japonicum* (Bustinduy i King, 2013)

Fig 5 Bisons from Huan (China) used in agriculture are local reservoirs of *S. japonicum* (Bustinduy and King, 2013)

i izmetom) ljudi oboljelih od šistosomoze, koji sadrže jajašca parazita (WHO, 2020b).

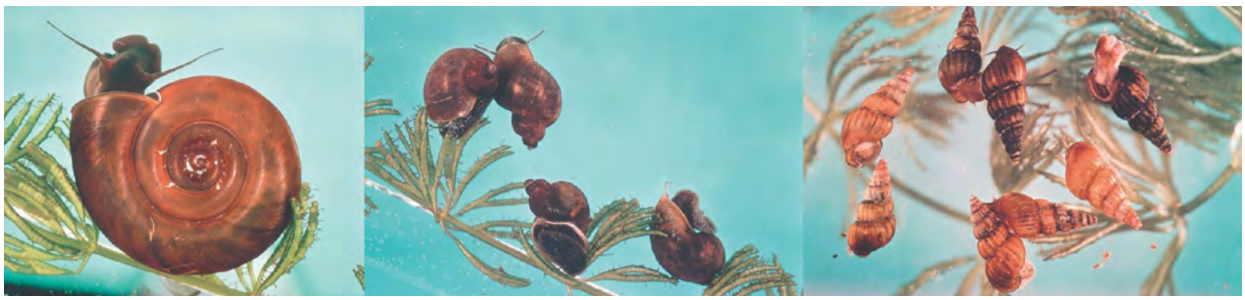
Razne životinje, poput goveda, pasa, mačaka, glodavaca, svinja, konja i koza, služe kao rezervoari *S. japonicum* (Slika 5), a psi za *S. mekongi*.

S. mansoni je često izoliran kod divljih primata u endemskim područjima, ali se smatra prije svega ljudskim parazitom, a ne uzročnikom zoonoze (Slika 6). Posrednici su slatkovodni puževi iz roda *Biomphalaria* (*S. mansoni*), *Oncomelania* (*S. japonicum*), *Bulinus* (*S. haematobium, S. intercalatum, S. guineensis*) (Slika 7). Jedini poznati posrednik za *S. mekongi* je *Neotricula aperta* (CDC, 2020.). Detaljan razvojni ciklus prikazan je na Slici 8.

Analizirajući Sliku 8, uočava se da su jajašca izlučena iz organizma izmetom ili mokraćom, ovisno o vrsti metilja (1). U optimalnim uvjetima iz jajašaca se oslobode miracidiji (2) koji (plivaju) traže i penetriraju u specifičnog puža posrednika (3). Razvojni stadiji unutar posrednika uključuju dvije generacije sporocista (4) i stvaranje cerkarija (5). Nakon što napuste puža, invazijski stadiji (cerkarije) plivaju, penetriraju u kožu čovjeka (nositelja) (6), odbacuju rep te prelaze u šistosomule (7). Šistosomule migriraju venskim krvotokom do pluća, zatim u srce i na kraju u jetru u kojoj će se

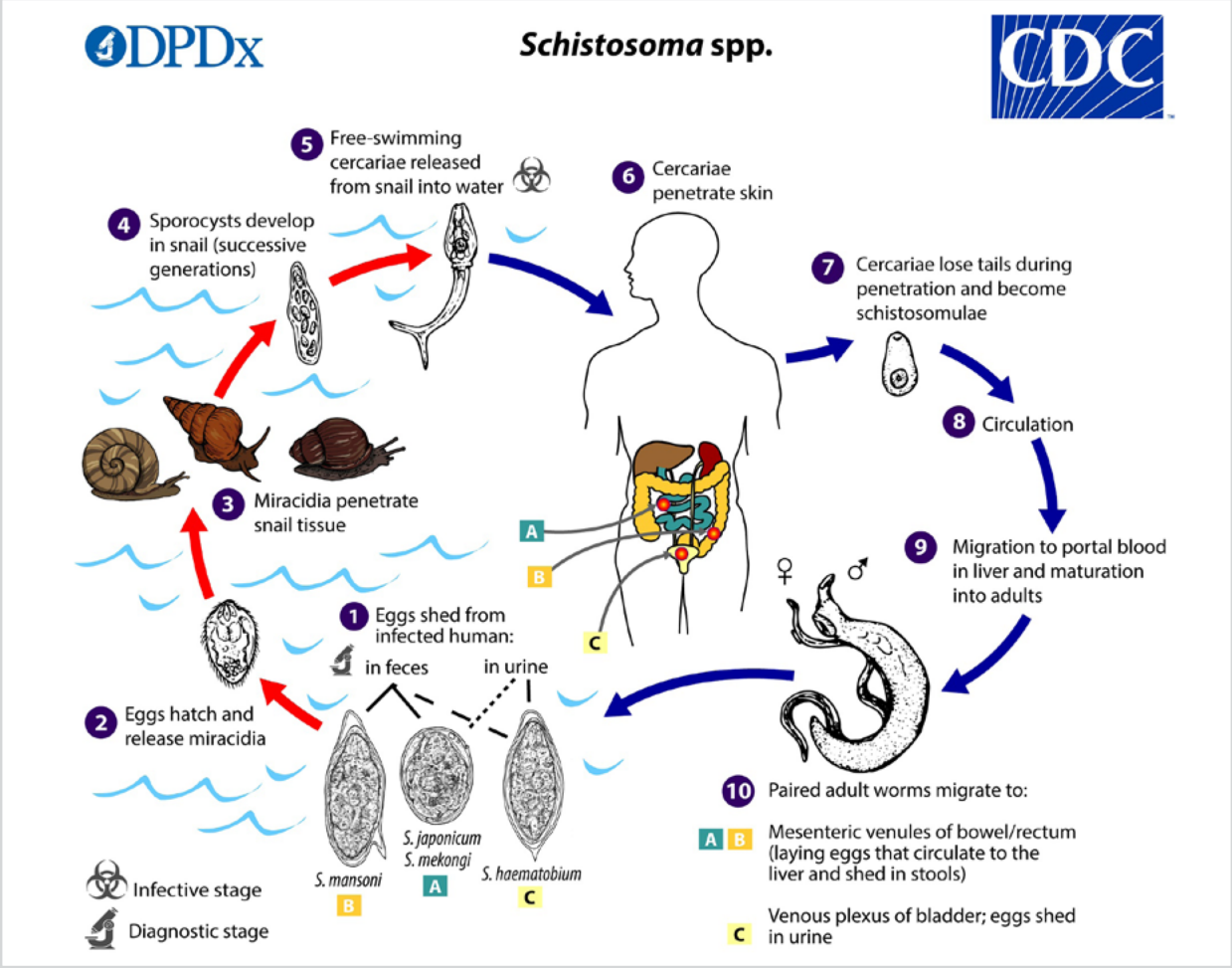
Slika 6 U Senegalu životinje i ljudi dijele izvore vode. Kontrola zoonotske šistosomoze zahtijeva provođenje istodobnog programa liječenja ljudi i životinja (Anonimus, 2015)

Fig 6 In Senegal, animals and humans share the water wells. Control of zoonotic schistosomiasis commands synchronous implementation of treatment programs for humans and animals (Anonimous, 2015)



Slika 7 Slatkovodni puževi posrednici metilja roda *Schistosoma* - rod *Biomphalaria*, *Bulinus* i *Oncomelania* (Bustinduy i King, 2013)

Fig 7 Freshwater snails, intermediate hosts of blood fluke Schistosoma - *Biomphalaria, Bulinus and Oncomelania* (Bustinduy and King, 2013)



Slika 8 Razvojni ciklus metilja roda *Schistosoma*.

Fig 8 Developmental cycle of *Schistosoma* fluke warm

razviti u adulte te je napustiti portalnim venskim krvotokom (8, 9). Odrasli metilji kopuliraju i perzistiraju u venulama mezenterija, na mjestima koja su specifična za određene vrste (s iznimkama) (10).

S. japonicum se češće pronalazi u gornjoj mezenterijskoj veni koja odvodi krv iz tankog crijeva (A) za razliku od *S. mansoni* koja se češće može pronaći u donjoj veni mezenterija koja odvodi krv iz debelog crijeva (B). Međutim, obje vrste mogu zauzeti svoju specifičnu lokaciju, ali i migrirati izvan nje. *S. haematobium* često perzistira u venskom spletu mokraćnog mjehura (C), no može se pronaći i u venulama rektuma. Ženke (dužine od 7 do 28 mm, ovisno o vrsti) polažu jajašca u venule portalnog i perivezikalnog sistema. Jaja se progresivno kreću prema lumenu crijeva (*S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. intercalatum* i *S. guineensis*) ili mokraćnog mjehura i uretera (*S. haematobium*) te se iz organizma izlučuju izmetom ili mokraćom (1) (CDC, 2020).

Mogućnost širenja i održavanja šistosomoze u regijama smještaja izbjeglica i migranata

U regiji Istočnog Sredozemlja, Somalija i Sudan ostaju zemlje visoke endemičnosti, dok je u Egiptu, Iraku, Jordanu, Libiji, Omanu, Saudijskoj Arabiji i Sirijskoj Arapskoj Republici endemičnost niska. Bolest se smatra eliminiranom u Islamskoj Republici Iran, Libanonu, Maroku i Tunisu (WHO, 2020c).

Urinarnu šistosomozu uzrokovanu sa *S. haematobium* na područje Sirijske Arapske Republike donijeli su afrički vojnici za vrijeme Drugog svjetskog rata, nakon čega su stvorena žarišta u lokalnim područjima sjeveroistočnih provincija koje graniče s Turskom. Prenos bolesti je bio zaustavljen do početka irigacije (navodnjavanja) čime su stvoreni povoljni uslovi za daljnje širenje posrednika - slatkovodnog puža *Bulinus truncatus*, a time i bolesti u sela duž toka rijeka Belikh i Eufrat (WHO, 2009). U današnje vrijeme *S. haematobium* je pronađena u guberniji Ar-Raqqah u sjevernom dijelu centralne Sirije. U Turskoj i Libanonu bolest je eliminirana, no u Jordanu još uvijek postoje žarišta (Petersen i sar., 2013.). Nacionalnim programom kontrole u Republici Irak s vremenom je smanjena učestalost urinarne šistosomoze uzrokovane *S. haematobium*, a prema podacima WHO-a, od 2011. godine nije zabilježen niti jedan slučaj. Zemlja se trenutno nalazi u fazi eliminacije bolesti s ciljem dobivanja WHO certifikata (Tabela 2) (WHO, 2020d).

Tabela 2 Prisutnost šistosomoze u regiji MENA prema pojedinim zemljama (Barakat i sar., 2014)
Table 2 Schistosomiasis in the MENA Region per country (Barakat et al., 2014)

Država	Stanje	Puževi
Alžir	*S. haematobium* nije prisutna u većem dijelu države, rizik od infekcije je prisutan u provinciji Boumerdes	*B. truncatus*
Egipat	Obje vrste su endemične. *S. haematobium* je endemična u cijelom južnom Egiptu, uključujući Fayoum. *S. mansoni* je endemična u Delti Nila i regiji Sueckog kanala. Postoje ograničena žarišta u južnom Egiptu. Aktivnosti kontrole su smanjile invaziju. Procijenjena prevalenca u 2003. godini je < 3% u većini sela i 0,3% u 2012. godini.	*B. truncatus,* *B. alexandrina*
Iran	*S. haematobium* je iskorijenjena.	*B. truncatus*

Država	Stanje	Puževi
Irak	*S. haematobium* je prisutna duž rijeka Eufrat i Tigris, a procijenjena prevalenca u 2003. i 2010. godini je 0,1%.	*B. truncatus*
Jordan	Iskorijenjena, neendemična.	---
Liban	Proglašena je iskorijenjenost *S. heamatobium.*	*B. truncatus*
Libija	*S. heamatobium* i *S. mansoni* su endemične. Područja rizika su ograničena i određena u: 1. Blizina mediteranske obale u Darnahu i oazama južno od Misrataha. 2. U centralnom dijelu Fezzana. 3. U blizini jugozapadne granice Alžira. Procijenjena prevalenca u 2003. i 2010. godini je 5%.	*B. truncatus, B. globsus, B. alexandrina*
Maroko	Prenos *S. heamatobium* je prekinut prema serološkim studijama preostalih žarišta niskog rizika.	*B. truncatus*
Oman	*S. mansoni* nije prisutna u većem dijelu zemlje. Procijenjena prevalenca za 2003. i 2010. godinu je 0,1% i 0,01%.	*B. alexandrina*
Saudijska Arabija	*S. heamatobium* i *S. mansoni* su endemične. Kontrola je smanjila invaziju na 0,1% u 2003. i 0,02% u 2010. godini. Područja rizika su ograničena na Asir na jugozapadu.	*B. truncatus, B. buccarii, B. wright, B. phfeifferi*
Sirija	Područja niskog rizika za *S. haematobium* se nalaze duž riječnog sistema na sjeveru zemlje. Procijenjena prevalenca u 2003. i 2010. godini je <0,1 i <10%.	*B. truncatus*
Tunis	Proglašena je iskorijenjenost *S. heamatobium.*	*B. truncatus*
Turska	Iskorijenjena, neendemična.	---
Jemen	*S. heamatobium* i *S. mansoni* su endemične u cijeloj zemlji, uključujući urbane zajednice. Procijenjena prevalenca u 2003. i 2010. godini je 14,6% i 14,3%.	*B. truncatus, B. phfeifferi, B. alexandrina*

Više od četiri miliona sirijskih izbjeglica smješten je na području Turske, Jordana, Libanona, Iraka i Egipta (Du i sar., 2016), zemalja koje pripadaju regiji Srednjeg istoka i Sjeverne Afrike (Middle East and North Africa; MENA), u kojima su *S. mansoni* i *S. haematobium* endemske vrste te se slučajevi šistosomoze u nekima od njih još uvijek pojavljuju kao posljedica niskog socioekonomskog statusa, uključujući siromaštvo, loše sanitarne uslove i visoku gustoću populacije (Barakat i sar., 2014). S obzirom na to da su u gotovo cijeloj regiji prije provođenja programa kontrole bila prisutna žarišta, mogućnost održavanja i širenja bolesti postoji ako se ponovno stvore odgovarajući uslovi, odnosno područja u kojima će u isto vrijeme perzistirati nosioci - invadirane osobe, posrednici - slatkovodni puževi roda *Bulinus* (*S. hematobium*) i *Biomphalaria* (*S. mansoni*) te rezervoari - različite vrste životinja invadirane uzročnikom. Naime, loši sanitarni uslovi u izbjegličkim kampovima i zagađenje izvora pitke vode te vode za kupanje s ekskrementima invadiranih osoba i obavljanje kućanskih poslova u istoj, predstavljaju rizik za ponovno širenje bolesti (Petersen i sar., 2013). Na području Evrope, najveći broj izbjeglica je prisutan u Njemačkoj i Švedskoj (Isenring i sar., 2018). S

obzirom na biologiju puževa posrednika tropskih invazijskih bolesti, posebno njihove ograničene sposobnosti širenja, razvoj spomenutih bolesti nije se očekivao u Evropi. Međutim, autohtoni slučajevi urogenitalne šistosomoze dijagnosticirani su 2014. godine, u isto vrijeme kod lokalnih pacijenata u Francuskoj i Njemačkoj te je utvrđeno da je invazija svih bolesnika nastupila prilikom kontakta s vodom na rijeci Cavu u južnoj Korzici. U ljeto 2014. godine pristup rijeci je zabranjen, no unatoč tome u sljedeće dvije godine pojavili su se novi slučajevi urogenitalne šistosomoze kod lokalne populacije što je ukazalo na postojanje žarišta s ustaljenim razvojnim ciklusom *S. haematobium* unutar lokalnih slatkovodnih puževa vrste *B. truncatus* te turista i stanovništva južne Korzike. U istraživanju koje je naknadno provedeno sa *S. hematobium* i *B. truncatus* iz različitih klimatskih područja, dobiveni rezultati su ukazali da se uzročnici bez obzira na geografsko porijeklo mogu širiti i naseljavati u umjerenim klimatskim područjima pod uslovom da postoje lokalno prilagođene populacije *B. truncatusa* koje su već otkrivene u Francuskoj, Italiji, Portugalu, Španiji i Grčkoj. U epidemiološkom kontekstu to znači da je širenje šistosomoze prema sjeveru Evrope trenutno ograničeno nesposobnošču prilagodbe posrednika hladnijim temperaturama, a ne fiziološkim ograničenjima uzročnika u hladnijim okruženjima (Mulero i sar., 2019). Među vrstama *Schistosoma* koje uzrokuju bolest kod ljudi, najveću sposobnost i vjerovatnost širenja ima *S. mansoni*, uglavnom zbog velike prilagodljivosti i invazivnosti svojih posrednika - slatkovodnih puževa roda *Biomphalaria* čije se populacije obično mogu pronaći u tropskim vodama stajaćicama ili izvorima slatke vode Južne Amerke i Afrike. Njihovo stanište doseže trideseti stepen geografske širine u suptropskim područjima. Veliki broj vrsta može preživjeti dugo izvan staništa. Od 34 vrste roda *Biomphalaria*, četiri (*B. glabrata*, *B. pfeifferi*, *B. straminea* i *B. tenagophila*) su nedavno proširile svoja prirodna staništa, naime, uvedene su u područja gdje su druge vrste *Biomphalaria* endemske (npr. Kongo i Egipat) te u suptropske zone u kojima nema razdoblja mraza (Texas, Louisiana, Florida, Hong Kong). Širenje populacije do umjerenog pojasa nije zabilježeno do 2004. godine kada su u Rumuniji, na području općine Rabagani pronađeni slatkovodni puževi vrste *B. tenagophila*, predstavljajući time najudaljeniju samoodrživu zajednicu ove vrste od ekvatora, no i opasnost od istovremenog proširivanja potencijalnog područja šistosomoze. S obzirom da predstavljaju novu vrstu u evropskoj fauni, mogli bi činiti izvorišnu populaciju za daljnje širenje po Evropi što bi bilo lako ostvarivo migracijom ptica ili vjerovatnije akvarijskim biljkama. Iako u pretraženim uzorcima *B. tenagophila* nisu pronađene ličinke metilja, unos uzročnika šistosomoze u Evropu je moguć putem invadiranih turista, migranata i izbjeglica, kao što je već bio slučaj u Rumuniji i Mađarskoj. U Rabaganiju, lokalni kulturni i socijalni činioci uključuju korištenje prirodnih izvora vode u kojima je pronađena vrsta *B. tenagophila*, za pranje odjeće i kupanje što povećava mogućnost širenja invazije. U slučaju zagađenja izvora vode izmetom osoba invadiranih *S. mansoni*, iz jajašca (izlučenih izmetom) će se osloboditi ličinke (miracidiji) koje bi se u posredniku mogle razviti do invazijskog stadija (cerkarija) te penetrirati kožu ljudi čime je ostvaren razvojni ciklus uzročnika (Majoros i sar., 2009).

SUKOB INTERESA

Autori izjavljuju da nema sukoba interesa.

LITERATURA

Amnesty International, 2019. Afghanistan's refugees: forty years of dispossession. https://www.amnesty.org/en/latest/news/2019/06/afghanistan-refugees-forty-years/ (pristupljeno 1.4.21.).

Anonimus, 2015. https://blogs.biomedcentral.com/bugbitten/2015/12/18/researching-emerging-zoonotic-schistosomiasis-in-west-africa/ (pristupljeno 1.4.21.).

Barakat R, El Morshedy H, Farghaly AG. 2014. Human Schistosomiasis in the Middle East and North Africa Region. In McDowell MA, Rafati S. (Eds.), Neglected Tropical Diseases - Middle East and North Africa. (pp. 23-57). Vienna, Austria: Springer. doi.org/10.1007/978-3-7091-1613-5_2

Bustinduy AL, King CH. 2013. Schistosomiasis. In: Manson's Tropical Diseases. 23 rd ed. Philadelphia, USA: Saunders Ltd.

Centers For Disease Control And Prevention (CDC). 2020. https://www.cdc.gov/parasites/schistosomiasis/biology.html (pristupljeno 1.4.21.)

Du R, Hotez PJ, Al-Salem WS, Acosta-Serrano A. 2016. Old World cutaneous leishmaniasis and refugee crises in the Middle East and North Africa. PloS Negl Trop Dis, 10, e0004545. doi.org/0.1371/journal.pntd.0004545

Engels D, Zhou XN. 2020. Neglected tropical diseases: an effective global response to local poverty-related disease priorities. Infect Dis Poverty, 9, 10. doi.org/10.1186/s40249-020-0630-9

Enk MJ, Amaral GL, Costa de Silva MF, Silveira-Lemos D, Teixeira-Carvalho A, Martins-Filho OA, et. al. 2010. Rural tourism: a risk factor for schistosomiasis transmission in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, 105, 537-40. doi.org/10.1590/s0074-02762010000400032

Financial Tribune. 2016. A Look at Iran's Migration Profile. https://financialtribune.com/articles/economy-business-and-markets/55823/a-look-at-iran-s-migration-profile (pristupljeno 1.4.21.).

Grosso G, Gruttadauria S, Biondi A, Marventano S, Mistretta A. 2012. Worldwide epidemiology of liver hydatidosis including the Mediterranean area. World J. Gastroenterol. 18, 1425-37. doi.org/10.3748/wjg.v18.i13.1425

Hammad SJ, Cavallero S, Milardi GL, Gabrielli S, Amelio SD, Al-Nasiri FS. 2018. Molecular genotyping of *Echinococcus granulosus* in the north of Iraq. Vet Parasitol, 249, 82-7. doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.11.010

Isenring E, Fehr J, Gültekin N, Schlagenhauf P. 2018. Infectious disease profiles of Syrian and Eritrean migrants presenting in Europe: a systematic review. Travel Med Infect Dis, 25, 65-76. doi.org/10.1016/j.tmaid.2018.04.014

Khademvatan S, Salmanzadeh S, Foroutan-Rad M, Ghomeshi M. 2016. Elimination of urogenital schistosomiasis in Iran: past history and the current situation. Parasitology, 143, 1390-6. doi.org/10.1017/S0031182016000883

Khademvatan S, Majidiani H, Foroutan M, Hazrati Tappeh K, Aryamand S, Khalkhali HR. 2019. *Echinococcus granulosus* genotypes in Iran: a systematic review. J. Helminthol, 93, 131-8. doi.org/10.1017/S0022149X18000275

Krizni stožer Ministarstva Zdravstva Republike Hrvatske. 2015. Mjere za zaštitu od zaraznih bolesti i sadržaj zdravstvenog pregleda osoba tražitelja azila i azilanata, stranaca pod privremenom zaštitom i stranaca pod supsidijarnom zaštitom., 20 p.

Majoros G, Fehér Z, Deli T, Földvári G., 2009. Establishment of *Biomphalaria tenagophila* snails in Europe. Emerg Infect Dis, 14, 1812-4. doi.org/10.3201/eid1411.080479

McManus DP, Dunne DW, Sacko M, Utzinger J, Vennervald BJ, Zhou XN. 2018. Schistosomiasis. Nat Rev Dis Primers, 4, 13. doi.org/10.1038/s41572-018-0013-8

Muhjazi G, Gabrielli AF, Ruiz-Postigo JA, Atta H, Osman M, Bashour H, et al. 2019. Cutaneous leishmaniasis in Syria: a review of available data during the war years: 2011-2018. PloS Negl Trop Dis, 13, e0007827. doi.org/ 10.1371/journal.pntd.0007827

Mulero S, Rey O, Arancibia N, Mas-Coma S, Boissier J. 2019. Persistent establishment of a tropical disease in Europe: the preadaptation of schistosomes to overwinter. Parasit Vectors, 12, 379. doi.org/10.1186/s13071-019-3635-0

Norouzinezhad F, Ghaffari F, Norouzinejad A, Kaveh F, Gouya MM. 2016. Cutaneous leishmaniasis in Iran: results from an epidemiological study in urban and rural provinces. Asian Pac J Trop Biomed, 6, 614-9. doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.05.005

Petersen E, Baekeland S, Memish ZA, Leblebicioglu H. 2013. Infectious disease risk from the Syrian conflict. Int J Infect Dis, 17, 666-7. doi.org/10.1016/j.ijid.2013.06.001

Rehman K, Walochnik J, Mischlinger J, Alassil B, Allan R, Ramharter M. 2018. Leishmaniasis in northern Syria during civil war. Emerg Infect Dis, 24, 1973-81. doi.org/10.3201/eid2411.172146

Salam N, Al-Shaqha WM, Azzi A. 2014. Leishmaniasis in the Middle East: incidence and epidemiology. PloS Negl Trop Dis, 8, e3208. doi.org/10.1371/journal.pntd.0003208

Sarkari B, Naraki T, Ghatee MA, Abdolahi Khabisi S, Davami MH. 2016. Visceral leishmaniasis in southwestern Iran: a retrospective clinico-hematological analysis of 380 consecutive hospitalized cases (1999-2014). PloS One, 11, e0150406. doi.org/10.1371/journal.pone.0150406

Shakespeare M. 2009. Zoonoses. 2nd ed., London, UK: Pharmaceutical Press.

Tadić J, Dragović F, Tadić T. 2016. Migracijska i izbjeglička kriza - sigurnosni rizici za EU. Polic Sigur (Zagreb), 25, 14-41.

United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR) 2020a. https://www.unhcr.org/syria-emergency.html (pristupljeno 1.4.21.).

United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR) 2020b. https://www.unrefugees.org/emergencies/iraq/ (pristupljeno1.4.21.).

Vatandoost H, Raeisi A, Saghafipour A, Nikpour F, Nejati J. 2019. Malaria situation in Iran: 2002-2017. Malar J, 18, 200. doi.org/10.1186/s12936-019-2836-5

Weina PJ, Neafie RC, Wortmann G, Polhemus M, Aronson NE, Strausbaugh LJ. 2004. Old World leishmaniasis: an emerging infection among deployed US military and civilian workers. Clin Infect Dis, 39, 1674-80. doi.org/10.1086/425747

World Health Organization (WHO). 2005. The United Nations Children's Fund (UNICEF). 2005. World malaria report. https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9241593199/en/ (pristupljeno 1.4.21.).

World Health Organization (WHO). 2009. Regional Office for the Eastern Mediterranean, ‟Report on the intercountry meeting on strategies to eliminate schistosomiasis from the Eastern Mediterranean Region, Muscat, Oman, 6-8 November 2007. https://apps.who.int/iris/handle/10665/115981 (pristupljeno 1.4.21.).

World Health Organization (WHO). 2012. World Malaria Report.https://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/report/en/ (pristupljeno 1.4.21.).

World Health Organization (WHO). 2013. Schistosomiasis: progress report 2001-2011, strategic plan 2012-2020 (pristupljeno1.4.21.).

World Health Organization (WHO). 2015. Leishmaniasis, (Islamic Republic of Iran), Leishmaniasis Country Profiles. https://www.who.int/leishmaniasis/burden/Leishmaniasis_Iran/en/ (pristupljeno 1.4.21.).

World Health Organization (WHO) / Department of Control of NEGLECTED Tropical Diseases. 2018. Control of cutaneous leishmaniasis in Afghanistan: achievements and challenges. In: Weekly epidemiological record. (Postigo J, Ed.) 17, 221-8.

World Health Organization (WHO). 2019a. Promoting the health of refugees and migrants, Draft global action plan, 2019-2023.

World Health Organization (WHO). 2019b. World malaria report 2019. pp. 232. https://www.who.int/publications/i/item/world-malaria-report-2019 (pristupljeno 1.4.21.).

World Health Organization (WHO). 2020a. Overview. In: Refugee and migrant health. https://www.who.int/health-topics/refugee-and-migrant-health#tab=tab_1 (pristupljeno 1.4.21.).

World Health Organization (WHO). 2020b. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis (pristupljeno 1.4.21.).

World Health Organization (WHO). 2020c. http://www.emro.who.int/health-topics/schistosomiasis/ (pristupljeno 1.4.21.).

World Health Organization (WHO). 2020d. http://www.emro.who.int/irq/programmes/schistosomiasis.html (pristupljeno 1.4.21.).

Zhang W, Zhang Z, Wu W, Shi B, Li J, Zhou X, et al. 2015. Epidemiology and control of echinococcosis in central Asia, with particular reference to the People's Republic of China. Acta Trop, 141, 235-43. doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.03.014

DANGER OF PARASITIC ZOONOSES IN RELATION TO MOST RECENT WAVE OF MIGRATIONS – SCHISTOSOMIASIS

ABSTRACT

Given the risk of the breakouts of many diseases during migration and stay in the host countries, timely and appropriate addresing of the refugees' and migrants' healthcare is deemed necesarry, particularly given the size of the migrating population worldwide. Despite the populations at risk who originate from the regions affected by endemic diseases, it is not the rule for them to either carry or transmit diseases to the local or transitional population. Schistosomiasis is an endemic disease in the Syrian Arab Republic and the Republic of Iraq. It is autochtonous parasitic zoonosis in an acute or chronic form, caused by parasitic fluke worms of *Schistosoma* spp. Schistosomiasis is considered a neglected disease of poverty. Poor sanitary conditions in the refugee camps are risky for repeated breakouts of disease. A large migrant population from the aforementioned republics are settled in the Middle East and North Africa – MENA, where schistosomiasis still persists and spreads under certain conditions. For the spread, cohabitate must the carriers (infected humans), transmitters (some freshwater snails) and reservoirs (various animals infected). In Europe, the largest migrant populations can be found in Germany and Sweden. The outbreak of schistosomiasis in Europe has been documented in Corsica, France. Studies demonstrated that schistosoma could spread and persist in moderate climates of France, Italy, Portugal, Spain and Greece, while the European spread northward is currently limited by the adaption of transmitters to low temperatures, but enabled via infected tourists, migrants and refugees, such as was the case in Romania and Hungary.

Keywords: Refugees, migrants, schistosomiasis, MENA, Europe