

# Sundmannakláði í Landmannalaugum

## Ágrip

Karl Skírnisson<sup>1</sup>  
DÝRAFRÆÐINGUR

Libusa Kolarova<sup>2</sup>  
DÝRAFRÆÐINGUR

Sundmannakláði kallast kláðabólur sem óhýsil-sérhæfðar sundlirfur fuglasníkjudyra af ættinni *Schistosomatidae* (Trematoda) valda eftir að hafa smogið í gegnum húð manna. Stundum verður engra útbrotu vart, einkum í fyrsta sinn sem lirfur smjúga inn í líkamann. Annars myndast bóla eftir hverja lirlu sem ónæmiskerfi líkamans nær að stöðva.

Fimm tegundir hafa þegar fundist hér á landi. Allar lifa þær á lirlustigi í vatnabobba en fullorðnar í andfuglum. Taugasækin tegund lifir í nefholi stökkanda (nasaagða) en fjórar iðraögðutegundir hafa fundist í bláæðum við meltingarveg; tvær tegundir í álfum og sitt hvor tegundin í stökkönd og grágæs. Lirfurnar lifa stundum dögum og jafnvel vikum saman í spendýrum. Þroskun þeirra er þó óeðlileg og skaðsemi þeirra þar er að mestu óþekkt.

Seinni hluta ágústmánaðar 2003 fengu þúsundir baðgesta í Landmannalaugum sundmannakláða. Sundlirfum í vatninu fækkaði eftir því sem leið á haustið en stöku tilfella varð vart þar í desember og undir vor. Sagan endurtók sig um miðjan ágúst 2004 en fjöldi lirlfanna virtist minni. Smittíðni snigla var bæði árin um 1%. Skyndileg fjölgun sundlirlfa í Laugalæknum um miðbik ágústmánaðar þessi ár er rakin til stökkandakollu sem verpti við baðstaðinn og ól þar upp unga sem allir reyndust smitaðir bæði af nasa- og iðraögðum þegar að var gáð. Talið er að ungarnir hafi smitast strax eftir að þeir klóktust úr eggjum og að ungarnir hafi átt stærstan þátt í að magna upp lirlfusmitið. Talið er að koma megi í veg fyrir skyndilega fjölgun sundlirlfa í Laugalæknum seinni part sumars með því að meina stökkönd að ala þar upp unga.

Sumir baðgesta telja sig hafa fengið sundmannakláða í Laugalæknum á undanförunum áratugum en kláðabólur hafa jafnan verið fáar.

## Inngangur

Í ágúst 2003 tóku gestir í Landmannalaugum að kvarta um sundmannakláða eftir baðferðir í heitum læk á svæðinu, svonefndum Laugalæk. Rannsóknir í lok mánaðarins gáfu til kynna að sundlirfur bæði nasa- og iðrablódagða væru að herja þar á baðgesti. Svipað gerðist árið eftir. Hér er gerð grein fyrir athugunum sem tengjast

## ENGLISH SUMMARY

Skírnisson K, Kolarova L

### Swimmer's itch in Landmannalaugar, Iceland

Læknablaðið 2005; 91: 729-36

Swimmer's itch (SI) or human cercarial dermatitis is caused by free-swimming larvae of bird parasites of the family Schistosomatidae (Trematoda) which have penetrated thorough the skin. Sometimes, mainly during first infections, the larvae do not cause any symptoms but if trapped by the immune system of the host each larva causes a maculopapular eruption. So far, five bird schistosome species have been reported in Iceland. Cercariae are shed by the freshwater snail *Radix peregra* but adults live in anseriform birds; one nasal *Trichobilharzia* species occurs in the nasal cavity of mallards, two visceral species have been found in veins of whooper swans and a visceral species has been found in greylag goose and in mallards, respectively. Experiments have shown that developing schistosomulae are able to survive for days or even weeks in mammals. Long term pathologic effects on the host are unknown.

During the second half of August 2003 thousands of bathers got SI in a slowly streaming brook with geothermally heated groundwater in Landmannalaugar, the most frequently visited area in the interior of Iceland. The number of cercariae in the water and SI cases decreased until October but still in December and in late winter 2004 SI cases were reported. In August 2004 SI again started in the area but the density of cercariae in the water seemed to be less than in the previous year. The prevalence of snails shedding *Trichobilharzia* cercariae on the bathing site never exceeded 1%. The rapid increase of cercariae in the water by the middle of August in 2003 and 2004 were caused by a breeding mallard female and its ducklings which were raised on the bathing site during summer. All the ducklings had nasal- and visceral *Trichobilharzia* infections which they must have acquired soon after hatching. Three weeks later the adult worms could have started egg-laying. Consequently, emerging miracidia infected the snails which finally started shedding the cercariae by middle of August in 2003 and 2004. In future years this rapid increase of cercariae could be avoided if ducklings are not allowed to have access to the bathing site and the adjacent brook.

Retrospective enquiries suggest that some visitors have occasionally got SI after bathing in the brook in preceding decades. Low number of papules, however, indicates a low density of cercariae in the water.

**Key words:** *Trichobilharzia*, nasal schistosomes, visceral schistosomes, swimmer's itch.

**Correspondence:** Karl Skírnisson, [karlsk@hi.is](mailto:karlsk@hi.is)

<sup>1</sup>Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum, 112 Reykjavík, <sup>2</sup>National Reference Laboratory for Tissue Helminthoses, Institute for Postgraduate Medical Education, Prag, Tékklandi.

Fyrirspurnir og bréfaskipti: Karl Skírnisson, Tilraunastöð HÍ í meinafræði að Keldum, 112 Reykjavík. [karlsk@hi.is](mailto:karlsk@hi.is)

**Lykilorð:** *Trichobilharzia*, nasaögður, iðrablódögður, sundmannakláði.



**Mynd 1.** Egg *Trichobilharzia nasaögðu* með þroskaðri bifhærðri lirfu.

sundmannakláða í Landmannalaugum. Sagt er frá fuglalífi og niðurstöðum rannsókna á stökköndum og sniglum sem safnað var á svæðinu en þessar tegundir leika aðalhlutverkið í lífsferli fuglaagða á svæðinu.

Hugtakið sundmannakláði (enska swimmer's itch; SI) er notað um kláðabólur sem sundlirfur fuglasníkjudyra af ættinni *Schistosomatidae* (Trematoda) valda eftir að hafa smogið í gegnum húðina á fólki. Útbrotin ganga einnig undir nafninu *cercarial dermatitis*. Lirfurnar eru ósérhæfðar í leit sinni að lokahýsli og gera ekki greinarmun á húð manna og sundfitum sem lirfurnar nota iðulega til að smjúga inn í líkama andfugla (1).

Menn eru misnæmir fyrir sundlirfunum. Sumir fá kláðabólur, eina eftir hverja lirfu sem nær að smjúga inn í húðina. Aðrir sýna engin ofnæmisviðbrögð. Þannig er það oft í fyrsta sinn sem menn verða fyrir barðinu á sundlirfum og ónæmiskerfið þekkir ekki sníkjudyrið. Endurtekið smit leiðir þó oftast til ónæmissvars. Sumir verða ofurnæmir við endurtekið áreiti. Komist sundlirfa óáreitt í gegnum húðina klæðir hún sig í heilu lagi úr hjúp sem umlykur líkama hennar (*glycocalyx*) og myndar í hans stað tvöfalda himnu sem ónæmiskerfi hýsilins þekkir ekki. Þannig útbúin nær lirfan að ferðast óáreitt af ónæmiskerfi líkamans (1).

Lítið er vitað um afdrif og möguleg sjúkdómsáhrif lirfanna í þeim tilvikum sem ekki næst að hefta frekari för þeirra strax í húðinni. Tilraunir á músum hafa þó sýnt að lirfurnar þroskast óeðlilega og drepast eftir nokkra daga eða vikur en hafa þá þegar náð að flakka eitthvað um líkamann (2-6). Myndun kláðabólu er sönnun þess að för lirfu hafi verið stöðvuð. Fjöldi kláðabóla fer einkum eftir þéttleika lirfa í vatninu og tímanum sem viðkomandi hélt sig þar.

Sundmannakláði var fyrst staðfestur á Íslandi haustið 1997 þegar í ljós kom að kláðabólur sem börn höfðu fengið eftir leik í vaðtjörn Fjölskyldugarðsins í Reykjavík síðsumars það ár voru raktar til *Trichobilharzia* sundlirfa (7). Rannsóknir

sýndu að þar var á ferðinni óvenju stórvaxin, áður óþekkt tegund (8, 9). Endurteknar smittilaunir þar sem lirfum ögðunnar var gefinn kostur á því að smjúga í gegnum sundfit stökkanda báru árangur haustið 2001 en þá kom í ljós að umrædd tegund er í hópi svonefndra nasaagða (10).

Nasaögður lifa fullorðnar í nefholi fugla. Öfugt við iðraögður, sem lifa inni í bláæðum við aftasta hluta meltingarvegar og eru taldar flakka þangað eftir blóðrás, ferðast lirfur nasaagða eftir taugum og tekur ferðalagið upp í nefhol tæpar þrjár vikur. Verði smit í gegnum sundfit hefst ferðalagið í úttaugum í fótum og flakka lirfurnar eftir þeim í átt að mænu og uppeftir henni í átt að heilanum, í gegnum heilann yfir í slímhimnu nefholsins. Að lokinni mökun ormanna sem þangað komnir eru orðnir langir en mjóvaxnir, þroskast í kvenormum stór, göddótt egg (mynd 1). Gaddarnir rjúfa egginu leið út í nefholið þar sem eggjið klekst og út skriður bifhærð lirfa (mynd 1). Bifhærða lirfan berst út í vatnið þegar fuglinn drekkur eða leitar sér næringar. Í vatninu leitar lirfan uppi vatnasnigil sem hún borar sig inn í og umbreytist í honum í lirfustig (*sporocyst*) sem tekur til við að framleiða sundlirfur við kynlausa æxlun (1, 2, 5).

Eini þekkti millihýsill sundlirfa fuglablóðagða hér á landi er vatnasnigillinn *Radix peregra* en hann er algengur í tjörnum og vötnum um land allt. Sundlirfur fuglablóðagða hafa fundist í vötnum víða um land þar sem snigla- og andfuglalíf er auðugt (11). Strax og ljóst var að nasaögðu var að finna í íslensku lífríki var niðurstaðan kynnt (11) og fólk varað við því að útsetja sig fyrir sundlirfum fuglablóðagða því tilraunir hafa sýnt að sundlirfur nasagða lifa stundum dögum og jafnvel vikum saman í spendýrum og flakka þá eftir taugum rétt eins og í fuglunum (1, 2, 5, 6). Rannsóknir skortir á því hvort lirfurnar haga sér svipað í mönnum og músum en nagdýratilraunirnar eru það nýjar af nálinni að niðurstöður þeirra er enn sem komið er ekki að finna í handbókum eða kennslurítum.

Níu nasaögðutegundir eru þekktar í heiminum í dag (1). Fimm þeirra hafa fundist í andfuglum, goðum og storkfuglum í Afríku, tvær hafa fundist í andfuglum og dúfum í Ástralíu en í Evrópu eru einungis tvær tegundir þekktar enn sem komið er þótt vísbendingar hafi komið fram um að tegundirnar geti verið fleiri (1). Önnur er tegundin sem fundist hefur hér á landi (8, 9) en hin er *Trichobilharzia regenti* og var henni lýst í Tékklandi árið 1998 (12, 13). Nokkur útlitsmunur er á Evróputegundunum tveimur. Til dæmis eru bæði lirfu- og fullorðinsstig *T. regenti* smávaxnari en hjá tegundinni sem fundist hefur hérlendis.

Á Íslandi hafa, auk nasaögðunnar í stökkönd, tvær iðrablóðögðutegundir fundist í álfutum og



**Mynd 2.** Fyrirhleðsla í heitum læk í Landmannalaugum myndar vinsælan baðstað. Lækurinn kemur undan hrauninu til hægri á myndinni. Hús Ferðafélags Íslands í baksýn.

sitt hvor iðraögðutegundin hefur fundist í grágæs og stökkönd (14). Því eru að minnsta kosti fimm tegundir fuglablóðagða þegar þekktar í lífríki landins.

Landmannalaugar liggja í 593 metra hæð á Landmannafrétti innan svonefnds Friðlands að Fjallabaki sem er 47.000 hektarar að stærð. Til þess var stofnað árið 1979 til að varðveita einkar fagra og fjölbreytta náttúru svæðisins sem er almannaeign. Laugahraunið við jaðar Landmannalauga rann við eldgos í hlíðum Brennisteinsöldu árið 1480 (15). Undan hraunjaðrinum spretta fram á nokkrum stöðum laugar sem saman mynda vatnsmikinn læk (mynd 2). Nálægð grunnvatns við heit innskot úr iðrum jarðar valda upphitun vatnsins. Á stað þar sem lækurinn breiðir úr sér hefur verið gerð fyrirhleðsla til að hækka vatnsborðið og þannig myndaður náttúrulegur baðstaður þar sem vatnsdýpi er víða um 80 sm. Vatnshitinn er mestur við hraunjaðarinn en hitastig í læknum fellur nokkuð er fjær dregur. Hitastig á baðstaðnum og í nágrenni hans að sumarlagi hefur mælst frá 27°C upp í 43°C (16). Vistkerfi Laugalækjarins er einstakt á heimsvísu en erfitt er að ímynda sér aðstæður þar sem sömu lífverur búa við sambærilegar aðstæður. Engar rannsóknir hafa þó enn verið gerðar á lífríki svæðisins ef undan eru skildar athuganir á fjölda saurkólígerla og tveggja annarra gerlategunda í vatninu (16). Landmannalaugar eru fjölsóttasti ferðamannastaður á hálendi Íslands (17). Skammt frá áður nefndum baðstað í Laugalæknum rekur Ferðafélag Íslands fjalla-skála, tjaldstaði og snyrtingu með bað- og eldunaraðstöðu (15). Við baðstaðinn er tréfallur þar sem fólk getur haft fataskipti og auðveldar stigi frá honum aðgengi niður í lækinn. Enginn rekstur er um baðstaðinn sem slíkan.

### Efniviður og aðferðir

Strax og fyrri höfundi greinarinnar bárust fregnir um að sundmannakláði væri líklega tekinn að herja á það gesti í Landmannalaugum í ágúst 2003 ákvað

**Tafla I.** Niðurstöður leitar að *Trichobilharzia sundlirfum* í vatnabobbum *Radix peregra* sem safnað var á baðstað Laugalækjarins í Landmannalaugum 2003 og 2004.

Söfununardagur	Fjöldi snigla	Fjöldi smitaðra snigla	Sýkingartíðni (%)
31.8.2003	200	2	1
10.9.2003	86	0	0
14.9.2003	300	3	1
29.9.2004	479	3	0,6
Alls	1065	8	0,8

hann að rannsaka málið. Skálaverðir bentu fólki með einkenni á að hafa samband og margir höfðu samband af sjálfsdáðum. Viðmælendur voru látnir lýsa einkennum, tilgreina tímalengd baðferða og upplýsa hversu langan tíma það tók einkennin að koma fram og síðan að hverfa. Margir töldu kláðabólur eða mátu fjölda þeirra. Þessar upplýsingar voru jafnóðum skráðar í dagbók.

Til að upplýsa um hvort áður hafi orðið vart við sundmannakláða í Landmannalaugum og til að fá upplýsingar um fuglalíf svæðisins var leitað til ýmissa aðila sem dvalið hafa um lengri eða skemmri tíma í Landmannalaugum á síðustu áratugum. Í þessum hópi voru skálaverðir Ferðafélags Íslands, erlendir og innlendir leiðsögumenn og ferðamenn, gangnamenn, bifreiðastjórar og fuglaáhugamenn. Lista yfir þessa aðila er að finna í þakkarorðum.

Í lok ágúst og í september 2003 og í lok september 2004 var 1065 sniglum safnað á baðstað Laugalækjarins (tafla I). Stærstu sniglar sem sáust voru teknir upp með fingrunum og settir í ílát með litlu vatni. Á Tilraunastöðinni að Keldum voru 10-20 sniglar settir saman í 200 ml vatnsfyllt bikarglós og þau geymd í birtu við herbergishita. Nokkrum sinnum á dag, í þrjú daga, var kannað með víðsjárskoðun hvort *Trichobilharzia* sundlirfur væru syndandi í vatninu. Sæjust þær var sniglunum komið fyrir einum og sér í 5 ml, vatnsfylltum glös-um og lirfusmituðu einstaklingarnir síðan leitaðir uppi með víðsjárskoðun. Reynt var að halda smitunum sniglum lifandi í nokkra daga. Lengd kuðunga smitaðra snigla var mæld í mm.

Dagana 30. ágúst 2003 og 29. september 2004

**Tafla II.** Stofnvistfræðilegar upplýsingar um 10 stökkandarunga sem felldir voru í vísindaskyni í Landmannalaugum að fengnu leyfi Umhverfisstofnunar.

Söfununardagur	Númer fugls	Kyn	Þyngd (g)	Nef (mm)	Ristarleggur (mm)
30.8.2003	60	kvk	1025	53	–
30.8.2003	61	kk	1120	56	58
30.8.2003	62	kvk	1045	–	–
30.8.2003	63	kk	1015	–	–
30.8.2003	64	kk	1015	52	56
29.9.2004	65	kvk	990	48	54
29.9.2004	66	kvk	852	49	55
29.9.2004	67	kk	974	50	57
29.9.2004	68	kvk	872	49	55
29.9.2004	69	kvk	844	48	55

var safnað í Landmannalaugum fimm stökköndum hvorn dag að fengnu leyfi Umhverfisstofnunar. Við skoðun og krufningu á Tilraunastöðinni að Keldum voru fuglarnir mældir, vigtaðir og kyn- og aldursgreindir (tafla II). Leitað var í smásjá að eggjum iðraagða úr skrapu sem tekið var úr slímhimnu ristilsins. Fullorðinna orma var leitað inni í bláæðum sem tengjast aftasta hluta melt-ingarveggar með víðsjárskoðun. Nasir voru klipptar upp og slímhimna nefholsins skoluð með PBS og leitað í skolvatninu í víðsjá að lausum eggjum og bifhærðum lirlfum. Síðan var slímhimnan fjarlægð, lögð í PBS og leitað í henni að fullorðnum ormum. Smásjármyndir voru teknar af eggjum, lirlfum og fullorðnum ormum á Leica DC 300 stafræna myndavél.

Fuglalíf og aðstæður í Landmannalaugum voru skoðaðar í tveimur vettvangsferðum 29. september og 6. október 2004.

### Niðurstöður

#### Lífriki Laugalækjarins og næsta nágrennis

Allháir, vel grónir bakkar rísa upp frá vatnsyfirborðinu umhverfis baðstaðinn þar sem Laugalækurinn breiðir nokkuð úr sér (mynd 2). Í lok september 2004 var hægt rennsli í læknum þannig að vatn á baðstaðnum endurnýjaðist þar reglulega. Grænleitir slýflákar þaktir kísilþörungum og bakteríugróðri liðuðust víða undan hægum straumi vatnsins, einkum í skjóli við steina sem stóðu upp úr leðjubotninum eða upp við bakkana hlémegin við litla tanga eða steina sem skaga út í farvegin. Mikill fjöldi smávaxinna vatnabobba hélt sig ofan á slýflákum upp við bakkana, á háplöntum í námunda við vatnsborðið og ofan á leðjunni á botni lækjarins og mynduðu gjarnan þéttar rastir hlémegin við straumstefnu vatnsins.

Undanfarna áratugi hefur lítill stökkandahópur (4-10 fuglar) iðulega haft vetursetu í Land-

mannalaugum og frá 2001 hafa þær verið þar árvissir vetrargestir. Seinni part vetrar 2004 voru tveir hópar stökkanda í Landmannalaugum; annar með sjö fuglum en hinn með fimm. Ein eða tvær stökkandakollur urpu oft í Landmannalaugum á árunum 1979-1996. Eftir það vita höfundar ekkert um stökkandavarp á svæðinu fyrr en sumarið 2003 þegar stökkandarkolla kom upp fimm ungum í námunda við baðstaðinn og sást fjölskyldan við fæduleit á læknum ofan hans. Í lok ágúst 2003 voru ungarnir skotnir í rannsóknarskyni (tafla II). Næstu vikurnar á eftir sáu skálaverðir ekki stökkendur á svæðinu en í október voru nokkrar stökkendur aftur komnar á svæðið og undir voru þar 12 fuglar eins og áður sagði. Vorið 2004 verptu líklega tvær kollur í Landmannalaugum. Önnur þeirra hélt sig á læknum umhverfis baðstaðinn með fjóra nýklakta unga og sást þar fyrst í byrjun júlí. Í lok september 2004 voru tveir ungfuglahópar á svæðinu. Annar, með fjórum ungfuglum, hélt til við heita laug hraunmegin við baðstaðinn þar sem ummerki (bælt gras, haugar af driti, fiður) sýndu að fuglarnir höfðu haldið til þá um sumarið. Í hinum sem hélt til neðar á svæðinu voru fimm ungfuglar. Þrír ungar úr fyrrnefnda hópnum og tveir úr þeim síðarnefnda voru felldir í rannsóknarskyni (tafla II). Viku síðar synti stakur stökkandarungi á Laugalæknum rétt ofan við baðstaðinn (líklegast fjórði fuglinn úr systkinahópnum) en neðar á svæðinu sáust tveir ungfuglar saman. Einn stökkandarungi hafði því horfið á þeirri viku sem liðin var milli athugana.

Nokkrar aðrar tegundir andfugla sjást í Landmannalaugum. Í septemberlok 2004 sáust 12 urtendur *Anas crecca* í votlendi neðan við frárennisskurð frá húsum Ferðafélagsins. Viku síðar voru tveir þeirra horfnir. Ofan baðstaðarins í Laugalæknum hafa einnig sést að vorlagi toppendur, grágæsir og álftir og stundum hópast heidargæsir þangað að vorlagi. Straumendur sjást oft á Jökulgilskvísl og Námskvísl skammt þar frá sem volga vatnið rennur í ána. Stundum sjást þær uppi á Laugasvæðinu sjálfu en heimildamenn minnst þess ekki að hafa séð þær ofan baðstaðarins í Laugalæknum. Ekki sáust straumendur þarna 2004.

#### Sundmannakláði í Laugalæknum árin 2003-2004

Fyrstu upplýsingar um sundmannakláða bárust frá foreldrum barna sem höfðu baðað sig klukkustundum saman í Laugalæknum 13. ágúst 2003 og fljótlega eftir það fengið 50-100 kláðabólur hvert, einkum á útlími og bók. Daginn eftir klæjaði sum þeirra það mikið að þau héldust ekki við niðri í vatninu. Nokkrum dögum síðar baðaði sig hópur Íslendinga í læknum. Fengu þeir þaulsætnustu mörg hundruð bólur eftir allt að fjögurra klukkum



stunda dvöl í lauginni. Hjúkrunarfræðingur í hópnum lýsti einkennunum þannig að fljótlega eftir baðferðina hafi myndast fjöldinn allur af vel afmörkuðum útbrotum á þeim hlutum líkamans sem verið höfðu niður í vatninu og fylgdi útbrotunum ofsakláði. Vökvafyllt þina myndaðist oft í miðju kláðabólanna og springi hún vessaði úr sárinu. Sama var uppi á teningnum dagana 23. og 24. ágúst þegar allir þeirra níu sem þá böðuðu sig í Laugalæknum fengu kláðabólur. Fjórum dögum síðar leitaði einn þeirra (sá var með um 100 kláðabólur) til Jens Magnússonar heimilislæknis sem taldi að sundmannakláði væri þar á ferðinni. Ljósmyndaði Jens útbrotin (mynd 3). Þegar þessar fregnir bárust var hafist handa við að gera ráðstafanir til að fá til rannsókna bæði snigla úr vaðtjörninni og stökkendur sem héldu þar einnig til. Eftir að *Trichobilharzia* smit hafði verið staðfest í báðum þessum tegundum 1. september 2003 var sett upp viðvörunarskilti þar sem tilgreint var að lifur taugasækinnar nasaögðu hefðu verið staðfestar í Laugalæknum og fólki ráðið frá baðferðum þar. Sömu upplýsingum var komið til skálaráða og Ferðafélags Íslands. Viðvaranirnar voru þó iðulega virtar að vettugi.

Sundlirfum í tjörninni fækkaði greinilega þegar leið á septembermánuð. Þrír Íslendingar fóru til dæmis í hálf tíma í Laugalækinn 22. september. Fékk einn þeirra 19 kláðabólur en hinir engar. Hjón sem fóru um svipað leyti í laugina fengu 20 og tvær bólur hvort. Dagana 29. september til 1. október var 56 manna hópur í Landmannalaugum og böðuðu allflestir sig einu sinni eða tvisvar í læknum. Einungis átta þeirra fengu útbrot. Kláðabólur komu í ljós fyrsta sólarhringinn hjá þremur þeirra, næstu tvo til þrjá dagana hjá þremur til viðbótar en hjá einum komu 25-30 bólur ekki fram fyrir en á fjórða og fimmta degi. Hjá þeim síðastnefnda voru bóllurnar einkum á handleggjum og brjóstakassa sem bendir til þess að lifurnar hafi þá haldið sig alveg í yfirborði vatnsins. Fyrstu klukkutímana eftir baðferðina fann viðkomandi fyrir kláða sem síðan hvarf en kom aftur þegar bóllurnar tóku að blása upp. Kláðinn minnkaði smám saman á annarri viku. Á þriðju viku hurfu einkennin nema þar sem rífið hafði verið ofan af bóllum og bakteríusýkingar höfðu hreiðrað um sig. Seinni hluta októbermánaðar fóru sjö manns ítrekað í Laugalækinn án þess að fá útbrot. Því kom það nokkuð á óvart þegar flestir í 26 manna hópi erlendra gesta sem fóru í Laugalækinn dagana 7. og 8. desember 2003 fengu nokkrar kláðabólur hver. Svipað var uppi á teningnum í mars og apríl 2004 þegar allmargir baðgestir fengu sundmannakláða eftir að hafa farið í Laugalækinn.

Vorið og sumarið 2004 bárust engar fregnir



**Mynd 3.** Útbrot af völdum sundlirfa *Trichobilharzia sníkjudýra*. Ofnæmisviðbrögð sýna að ferð sundlirfunnar hefur verið stöðvuð og verið sé að brjóta hana niður.

um sundmannakláða fyrir en kunningjakona eins skálaráðanna upplýsti hana símleiðis, nokkrum dögum eftir dvöl hennar í Landmannalaugum, að hún væri illa leikin af sundmannakláða eftir að hafa farið í Laugalækinn 8. ágúst 2004. Fregnir um fyrsta tilfellið í ágúst bárust því nokkrum dögum fyrir en árið á undan. Hvernig málin þróuðust eftir þetta er óljóst. Þann 1. september hafði Ferðafélag Íslands forgöngu um að sett yrði upp skilti við baðstaðinn þar sem lífsferill sníkjudýrsins var kynntur og fólki ráðlegt að útsetja sig ekki fyrir sundmannakláða. Dagana þar á undan höfðu skálaráðum borist fregnir af allmörgum tilfellum og var meðal annars leitað eftir stuðningi héraðslæknisins á Hellu við að banna baðferðir í Landmannalaugum. Ferðamaður sem fór 31. ágúst í laugina og dvaldi þar í tvo klukkutíma tók tveim stundum síðar eftir 23 kláðabólum sem sáust ennþá þremur vikum síðar sem rauðir flekkir á húðinni. Eiginkonan sem dvaldi jafnlengi í lauginni fékk engin útbrot. Á aðgiska 20 aðrir gestir fóru í laugina á þessum tveimur tímum. Engar heimildir eru fyrir liggjandi um sundmannakláða í Laugum frá septemberbyrjun og því ekki vitað hvort, eða þá hvenær sundlirfurnar hurfu úr vatninu. Viðvörunarskiltið var samt enn við baðstaðinn í lok febrúar 2005.

#### *Fjöldi sundmannakláðatilfella í ágúst 2003*

Hægt er að meta gróflega hversu margir ferðamenn voru útsettir fyrir sundmannakláða í Laugalæknum



**Mynd 4.** Egg *Trichobilharzia idraaðga* fundust í öllum stökköndum úr Landmannalaugum. Gaddar rjúfa eggjunum leið út úr bláæðum og inn í þarmaholið. Berast þau með driti út í vatn þar sem bifhærða lirfan losnar úr egginu og tekur til við að leita uppi vatnabobba.

síðustu tvær vikur ágúst mánaðar árið 2003, vikurnar áður en viðvörðunarskilti var sett upp. Alls gætu þetta hafa verið um 5000 manns. Samkvæmt upplýsingum Ferðamálaráðs heimsóttu 18.700 erlendir ferðamenn Landmannalaugar í ágúst 2003 (17). Þótt ekki sé vitað um fjölda Íslendinga í Laugum á þessum tíma má áætla að þeir gætu hafa verið 1300. Ofangreind tala fæst sé miðað við að helmingur allra gesta hafi farið í laugina á þessum tveimur vikum en skálaverðir á svæðinu áætla að um helmingur gesta fari í Laugalækinn.

#### *Sundmannakláði í Landmannalaugum fram til ágúst 2003*

Lítið virðist hafa borið á sundmannakláða í Laugalæknum undanfarna áratugi ef undanskilin eru árin 2003 og 2004. Ýmsir viðmælendur telja sig samt hafa fengið þar dæmigerð einkenni sundmannakláða áður en ágúst 2003 gekk í garð. Mest mun hafa borið á slíkum einkennum síðla sumars en þeirra mun einnig hafa orðið vart á öðrum árstímum. Umfang sundmannakláða síðustu áratugi komst þó greinilega aldrei neitt í líkingu við ástandið í ágúst og september 2003 og 2004.

Sú staðreynd að ýmsir staðkunnugir tóku aldrei eftir útbrotum eftir baðferðir, né heyrðu talað um einkenni svipuð sundmannakláða, þrátt fyrir að hafa reglulega baðað sig sjálfir í Laugalæknum um lengri eða skemmri tíma undanfarna áratugi, bendir óneitanlega til þess að sundmannakláði hafi verið tiltölulega sjaldgæfur. Olgeir Engilbertsson (pers. uppl.) var á sömu skoðun en hann spurði gangnamenn sem hafa baðað sig í Laugalæknum um og eftir miðjan september um ára eða jafnvel áratuga skeið um einkenni sundmannakláða en enginn kannaðist við að hafa fengið þar útbrot af neinu tagi eftir baðferðir.

#### *Athuganir á sniglum úr Laugalæknum*

Haustin 2003 og 2004 voru þúsundir snigla á m<sup>2</sup> á slýflákum og háplöntum í námunda við vatnsborðið á baðstað Laugalækjarins og á svæðinu ofan hans. Sniglar voru einnig ofan á leðjuni á botn-

inum. Athygli vakti hversu smávxanir sniglarnir voru. Stór hluti stofnsins náði ekki 3 mm heildarlengd og voru með öðrum orðum það smávxanir að erfitt var að koma á þá auga. Lengstu sniglar voru einungis 10-11 mm langir en það stórir sniglar voru fáséðir.

Smittíðni var könnuð í sniglum sem náð höfðu að minnsta kosti fjögurra millimetra lengd í fjögur skipti. Smittíðni reyndist alltaf vera svipuð, um eða innan við 1% (tafla I). Meðallengd smituðu sniglanna var 7,5 mm. Sá minnsti var 4,0 mm. Hann yfirgáfu ekki nema 20 sundlirfur áður en að hann drapst. Fjórir sniglanna voru á bilinu 5,5 til 7,0 mm langir, einn mældist 9,0 mm en tveir þeir stærstu voru 11,0 mm langir. Hundruð og jafnvel þúsundir sundlirfa yfirgáfu suma þessara snigla.

#### *Rannsóknir á stökköndum*

Allir fuglarnir sem náðust voru nýfleygir, næstum því fullvaxta stökkandarungar. Þyngdar- og lengdarmælingar sýndu að ungarnir frá 2003 voru stærri og betur þroskaðir (meðalþyngd 1044 g; bil 1015-1120 g) en ungarnir frá 2004 (meðalþyngd 906 g, bil 844-990 g) þótt svo að árið 2003 hefðu ungarnir verið felldir mánuði fyrr í árinu (tafla II). Allir voru ungarnir rýrir og grindhóraðir og fór ekki á milli mála að þeir höfðu engan veginn þrifist sem skyldi. Sérstaklega var slæmt ásigkomulag unganna áberandi seinna haustið.

Í öllum ungunum fundust ummerki bæði um *Trichobilharzia* nasa- og iðarablóðöggðusýkingar. Ekki er vitað hvaða iðraögðutegund var þar á ferðinni en egg hennar eru smávxin (mynd 4) og hafði nýlega verið verpt því lirfur voru lifandi innan í eggjum. Fullorðir ormar fundust ekki þrátt fyrir mikla leit. Fullorðnar nasaögður af báðum kynjum fundust í nefholi fjögurra unga en egg og bifhærðar lirfur (mynd 1) fundust í öllum ungunum. Gróflega metið var þó allt að tífaldir munur á eggja- og lirfufjölda í ungunum sem minnst og mest voru smitaðir.

Fjöldi annarra sníkjudýra hrjáði fuglana (meðal annars ögður af ættkvíslunum *Echinostoma*, *Notocotylus* og *Apatemon*), að minnsta kosti tvær ógreindar tegundir bandorma, þráðormur af ættkvíslinni *Capillaria* og þráðormurinn *Amidostomum acutum* sem lifir undir fóarnshimnu andfugla og kemur iðulega í veg fyrir eðlilega meltingu. Einstaklingsfjöldi þessara tegunda skipti í sumum tilvikum tugþúsundum í hverjum unga.

Sníkjudýrabyrði unganna sem felldir voru 2004 var áberandi meiri en hjá ungunum frá árinu áður; veggur þarmanna þrúttinn, blóðhlaupinn og þarmabólga greinileg einkum í aftari hluta meltingavegarins. Víðtækar skemmdir sáust eftir gifurlegan fjölda bandorma sem fest höfðu krókakrans sinn

í slímhimnu þarmanna og sköguðu liðirnir inn í þarmaholið líkt og á loðnu teppi.

Haustið 2003 voru tugir vatnabobba í efsta hluta meltingarvegar allra unga en engar fæðuleifar sáust í vélinda, kirtilmaga eða fóarni unganna sem felldir voru 2004.

### Umræður

Samkvæmt skilgreiningu Umhverfisstofnunar er Laugalækurinn ekki flokkaður sem baðstaður heldur náttúruleg. Er laugin þar með í flokki með tugum annarra lauga hérlendis sem í er jarðhitavatn sem ekki er meðhöndlað með sótthreinsun, geislun eða annarri hreinsun (16). Í náttúrulegum baðar fólk sig á eigin ábyrgð og þar eru baðferðir ekki bannaðar.

Til að átta sig á smitferlinu sem hér er til umfjöllunar er rétt að undirstrika að smitmögnun verður tvisvar í lífsferli *Trichobilharzia* tegunda; annars vegar þegar fullorðið kvendýr, sem hefur þroskast úr einni sundlirfu, tekur að verpa miklum fjölda eggja í lokahýsli (fugli), hins vegar þegar sundlirfur verða til við kynlausa æxlun í millihýsli (snigli) sem smitaðist af einni bifhærðri lirfu (1).

Ýmsir baðgestir í Landmannalaugum eru þess fullvissir að sundmannakláða hafi stundum gætt í Landmannalaugum undanfarna áratugi. Þó er greinilegt að útbrot voru aldrei mikil og kláðabólur jafnan fáar þannig að umfang sundmannakláða komst aldrei neitt í líkingu við ástandið síðsumars árin 2003 og 2004.

Stokkandarkolla og ungar sem sóttu í að éta snigla í Laugalæknum sumrin 2003 (kollan ól þá upp fimm unga) og 2004 (fjórir ungar komust á legg) eru talin eiga stærstan þátt í því að sundmannakláði magnaðist þar upp þegar leið að hausti. Bæði þessi ár varð kláðans vart um svipað leyti, hann virtist ná hámarki seinni partinn í ágúst eða í byrjun september en fjaraði síðan smám saman út er frá leið. Þessi tímasetning fellur vel að þekkingu sem fyrirliggur um þroskatíma einstakra lífsstiga *Trichobilharzia* tegunda; sundlirfur þeirra þroskast í verpandi orma í fuglum á um þremur vikum, bifhærðar lirfur sem klekjast úr eggjum lifa ekki nema í sólarhring í vatni; sundlirfur ná fullum þroska í sniglum þar sem vatn er svo heitt sem í Laugalæknum á 3-4 vikum (þroskatíminn lengist eftir því sem vatnið verður kaldara) og sundlirfur örmagnast og drepast 1-2 dögum eftir að hafa yfirgefið snigilinn (1, 12, 18). Af þessu má ljóst vera að sundlirfur hljóta að hafa beðið nýklöktu stokkandarunganna í Laugalæknum bæði árin 2003 og 2004, annars hefðu þeir ekki greinst með smitið þegar þeir voru felldir um haustið.

Að sundmannakláða skuli hafa orðið vart eftir

baðferðir í Laugalæknum meira og minna á öllum tímum árs sýnir að smitaðir sniglar geta verið þar á ferli á öllum tímum árs því lirfurnar lifa einungis í vatninu í einn eða tvo daga. Í vistkerfum þar sem áhrif jarðhita eru engin leggjast sniglar vetrarlangt í dvala niðri í botnleðjunni þannig að þar er sundmannakláða ekki að vænta fyrr en sniglarnir eru á ný komnir á ról. Smitaðir sniglar skilja út lirfur svo lengi sem þeir lifa, iðulega mánuðum saman (18).

Ef ágúst- og septembertoppar árána 2003 og 2004 eru undanskildir virðist þéttleiki sundlirfa í Laugalæknum oftast vera lítill. Athygli vekur að menn kvörtuðu ekki um sundmannakláða í Laugalæknum sumrin 2003 og 2004 þegar stokkandarungarnir voru að smitast þar. Margt bendir til þess að lífsferlar *Trichobilharzia* agða viðhaldist í Landmannalaugum á öllum árstímum. Stokkendur sem koma ósmitaðar inn á svæðið sýkjast þar því væntanlega fljótlega. Hvort aðrar fuglategundir en stokkendur eiga þátt í lífsferli nasa- og iðraagðanna á svæðinu er óþekkt.

### Lokaorð

Stök stokkandarkolla með unga sem hélt til við Laugalækinn sumrin 2003 og 2004 og sótti þangað fæðu er talin bera ábyrgð á þeirri skyndilegu fjölgun sundlirfa sem vart varð í Laugalæknum um miðbik ágúst árin 2003 og 2004. Komi menn í veg fyrir að slíkt eigi sér stað virðist ólíklegt að tilfellum sundmannakláða snarfjölgi upp úr miðjum ágústmánuði. Ekki er þó þar með sagt að þannig verði alfarið komið í veg fyrir sundmannakláða á svæðinu því slíkt fer fyrst og fremst eftir því hvort, hversu margar og þá hvað lengi smitaðar stokkendur, kannske líka einhverjar aðrar fuglategundir, fá að athafna sig í Landmannalaugum, einkum þó ofan við stífluna í Laugalæknum.

Lagt er til að stofnanir sem með þessi mál fara hér á landi sem og hagsmunaaðilar í ferðapjónustu taki saman höndum og sameinist um aðgerðir sem duga til að koma í veg fyrir að sundmannakláði fái herjað á baðgesti í Laugalæknum. Jafnframt verði skipulögð vöktun á sniglum og fuglum sem lifa í Landmannalaugum þannig að hægt verði að átta sig betur á því smiti sem kann að vera til staðar á svæðinu.

### Þakkir

Upplýsingar um sundmannakláða í Landmannalaugum á árunum 2003 og 2004 veittu skála-verðir Ferðafélags Íslands þau Auður Atladóttir, Ásta Harðardóttir, Dagmar Sævaldsdóttir, Freyr Ingi Björnsson, Guðbjörg Melsted, Jón Árni Árnason, Sóley Guðmundsdóttir og Sveinborg

Hlíf Gunnarsdóttir, Sama gerðu Andreas Hartl, Aurílien Bihr, Bergsveinn Jóhannesson, Hjörleifur Finnsson, Kristín Sólveig Kristjánsdóttir, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Snorri Gíslason, Sveinn H. Sverrisson, Sveinn Þórðarson og Örlygur Bjarnason auk þriggja aðila sem ekki vildu láta nafns síns getið. Upplýsingar um fuglalíf í Landmannalaugum gáfu Freyr Ingi Björnsson, Hjörleifur Finnsson, Jón Gauti Jónsson, Kerstin Langenberger, Ómar Smári Kristinsson, Philippe Patay, Sveinborg Hlíf Gunnarsdóttir, Sveinn H. Sverrisson og Sveinn Þórðarson.

Upplýsingar um útbrot eftir baðferðir í Laugalækinn á árunum 1980-2002 veittu Bergsveinn Jóhannesson, Birna Margrét Júlíusdóttir, Helga Haraldsdóttir, Helgi Hjörleifsson, Hjörleifur Finnsson, Hlynur Helgi Sigurðsson, Jón Gauti Jónsson, Nína Ivanova, Olgeir Engilbertsson, Ómar Smári Kristinsson, Philippe Patay, Snorri Gíslason, Sveinn H. Sverrisson og Þórkatla Aðalsteinsdóttir.

Trausti Baldursson aðstoðaði við söfnun snigla 2004 og Guðmundur Tryggvi Ólafsson og Jón Árni Árnason söfnuðu stökköndunum. Jens Magnússon tók mynd af manni sem fékk sundmannakláða í Landmannalaugum. Ónefndur ritrýnir bendi á ýmislegt sem betur mátti fara. Rannsóknarsjóður Háskólans styrkti rannsóknirnar 2003. Öllum er þakkað verðmætt liðsinni.

## Heimildir

1. Horak P, Kolarova L, Adema CM. Biology of the schistosome genus *Trichobilharzia*. *Advances in Parasitology* 2002; 52: 155-233.
2. Horak P, Dvorak J, Kolarova L, Trefil L. *Trichobilharzia regenti*, a pathogen of the avian and mammalian central nervous systems. *Parasitology* 1999; 119: 577-81.
3. Horak P, Kolarova L. Survival of bird schistosomes in mammalian lungs. *Int J Parasitology* 2000; 30: 65-68.
4. Horak P, Kolarova L. Bird schistosomes: do they die in mammalian skin? *Trends in Parasitology* 2001; 17: 66-9.
5. Hradkova K, Horak P. Neurotropic behaviour of *Trichobilharzia regenti* in ducks and mice. *J Helminthology* 2002; 76: 137-42.
6. Kolarova L. Central nervous system as a target of helminth migration in humans. *Helminthologia* 2001; 38: 237-41.
7. Skírnisson K, Magnússon J, Kristjánsdóttir P, Kolarova L. Sundmannakláði staðfestur á Íslandi. *Læknablaðið* 1999; 84 (Fylgirit 37): 59.
8. Kolarova L, Skírnisson K, Horak P. Schistosome cercariae as the causative agent of swimmer's itch in Iceland. *J Helminthology* 1999; 73: 215-20.
9. Kolarova L, Skírnisson K. New nasal bird schistosome (*Schistosomatidae*, *Bilharziellinae*) in Europe. In print.
10. Skírnisson K, Hradkova K, Kourilova P, Kolarova L. The recently found *Trichobilharzia* cercaria in Iceland is a nasal schistosome. In: *Proceedings of the 10th International Congress of Parasitology*, Vancouver, Canada, 4-9 August, 2002, p. 284.
11. Skírnisson K, Kolarova L. Stafar mönnum hætta af lirlum fuglablóðagða? *Læknablaðið* 2002; 88: 739-44.
12. Horak P, Kolarova L, Dvorak J. *Trichobilharzia regenti* n. sp. (*Schistosomatidae*, *Bilharziellinae*), a new nasal schistosome from Europe. *Parasite* 1998; 5: 349-57.
13. Kolarova L, Horak P, Cada F. Histopathology of CNS and nasal infections caused by *Trichobilharzia regenti* in vertebrates. *Parasitology Research* 2001; 87: 644-50.
14. Skírnisson K, Kolarova L. Bird schistosomes of naturally infected waterbirds in Iceland. (in prep.).
15. Einarsson I. Landmannaafreitur. In: Tómasson P, ritstj. *Sunnlenskar Byggðir V. Rangárþing vestan Eystri-Rangár. Félagssrit Búnaðarsambands Suðurlands*, 1987: 140-7.
16. Umhverfisstofnun. Könnun á gerlamagni í nokkrum náttúru- laugum. Skýrsla 03/04, 2003. Available from: [www.ust.is/media/skyrslur/naturulaugar.pdf](http://www.ust.is/media/skyrslur/naturulaugar.pdf)
17. Tölfræðibæklingur Ferðamálaráðs. Ferðapjónusta á Íslandi í tölum. 2003. Available from: [www.ferdamalarad.is/](http://www.ferdamalarad.is/)
18. Sluiter JF, Brussaard-Wust CM, Meulemann EA. The relationship between miracidial dose, production of cercariae, and reproductive activity of the host in the combination *Trichobilharzia ocellata* and *Lymnaea stagnalis*. *Z Parasiten* 1980; 63: 13-26.