

# Enterobioza u Splitsko-dalmatinskoj županiji tijekom 2022. i 2023. godine

---

Čavka, Bruna

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:271781>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINSKO**

**LABORATORIJSKA DIJAGNOSTIKA**

**Bruna Čavka**

**ENTEROBIOZA U SPLITSKO-  
DALMATINSKOJ ŽUPANIJI TIJEKOM  
2022. I 2023. GODINE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINSKO**

**LABORATORIJSKA DIJAGNOSTIKA**

**Bruna Čavka**

**ENTEROBIOZA U SPLITSKO-  
DALMATINSKOJ ŽUPANIJI TIJEKOM  
2022. I 2023. GODINE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

Rad je ostvaren pri Službi za kliničku mikrobiologiju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije i Katedri za javno zdravstvo Medicinskog fakulteta Osijek.

Mentor rada: prof. dr. sc. Maja Miškulin, dr. med.

Komentor rada: doc. dr. sc. Katarina Šiško Kraljević, dr. med.

Rad sadrži 29 stranica, 9 tablica i 6 slika.

## ZAHVALA

*Hvala prof. dr. sc. Maji Miškulin, dr. med. i doc. dr. sc. Katarini Šiško Kraljević, dr. med. što su mi ponovno ukazale povjerenje i pristale biti mentorice u pisanju ovog diplomskog rada i pružile mi svu potrebnu pomoć.*

*No, posebna zahvala ide mojim roditeljima!*

*Mojoj mami!*

*Mama hvala za ljubav prema mikroskopu i ovom poslu, hvala za svaki dijagnosticirani E. vermicularis, zbog tebe je ova tema bila još lakša i zanimljivija. A posebno ti hvala jer si naša hrabra mama koja nas gura i podržava u svemu!*

*Mome tati!*

*Tata hvala ti jer si uvijek bio najponosniji i nisi se libio to pokazati, nisi ni svjestan koliko mi je to značilo. Znam da je i danas tako, da me s Neba ponosno gledaš s osmijehom na licu.*

*Puno hvala i mom Lovri jer je sve učinio lakšim i ljepšim.*

*Hvala i mojoj braći, baki i tetama koji su uvijek bili tu za mene!*

*Hvala kolegama i prijateljima na svim nezaboravnim trenucima mog školovanja!*

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1 Nematode .....	1
1.2 Enterobioza .....	2
1.3 Uzorkovanje i laboratorijska dijagnostika enterobioze .....	4
1.4 Liječenje enterobioze .....	5
1.5 Epidemiologija i prevencija enterobioze .....	5
2. CILJEVI .....	7
3. ISPITANICI I METODE .....	8
3.1 Ustroj studije .....	8
3.2 Ispitanici (Materijal) .....	8
3.3 Metode .....	8
3.4 Statističke metode .....	12
4. REZULTATI .....	13
5. RASPRAVA .....	18
6. ZAKLJUČAK .....	22
7. SAŽETAK .....	23
8. SUMMARY .....	24
9. LITERATURA .....	25
10. ŽIVOTOPIS .....	29

## POPIS KRATICA

cm centimetar

g gram

mg miligram

mg/kg miligram po kilogramu

MIFC (engl. *merthiolate iodine formaldehyde concentration*)

mm milimetar

µm mikrometar

NZJZ Nastavni zavod za javno zdravstvo

PCR (engl. *Polymerase Chain Reaction*) lančana reakcija polimeraze

SDŽ Splitsko-dalmatinska županija



## 1. UVOD

### 1.1 Nematode

Nematode čine veliku skupinu helminata tj. crva koji pripadaju koljenu *Nematoda* (obliki crva). Riječ je o parazitima koji se smatraju jednim od najbrojnijih životinja na svijetu. S obzirom da ih možemo pronaći na mnogobrojnim mjestima kao što su biljke, životinje, voda, tlo i sl. smatra se da imaju veliku medicinsku, veterinarsku, ali i gospodarsku važnost. Imenovano je oko 20 000 vrsta, ali se pretpostavlja da je otkriven tek manji dio ovih parazita (1). Broj neotkrivenih nematoda procjenjuje se na pola miliona, a ukoliko je procijenjeni broj točan, osim što su jedna od najbrojnijih vrsta ujedno su i jedna od najraznolikijih (2). Iako je riječ o naizgled sličnim vrstama, njihova najočitija razlika je u veličini tijela, dok je najveća razlika u njihovoj fiziološkoj prilagodbi i vrsti infekcije koju izazivaju u različitim organizmima (3).

Riječ je o parazitima karakterističnog duguljastog i oblog tijela čije je ime nastalo iz grčke riječi '*nema*' što znači konac, a zbog kojeg se u hrvatskom jeziku često nazivaju valjkasti ili obliki crvi (3, 4). Iako nematode mogu dosegnuti duljinu i do 8 metara, najčešće je riječ o tijelu duljine od 400 µm do 5 mm. Bilateralno su simetrični i izduženi organizmi čiji se krajevi sužavaju, dok je unutrašnjost građena poput cijevi. Neke vrste između stijenke tijela i probavnog sustava imaju pseudocel, tjelesnu šupljinu ispunjenu vodom. Probavni sustav započinje usnom šupljinom, a završava analnim otvorom, a o sadržaju probavne cijevi ovisi i boja nematode koja može biti od mlječno bijele do blijedo žute. Spolni sustav je jednostavno građen i kod većine vrsta mužjak i ženka imaju odvojene, različite reproduktivne organe, no poneke vrste su hermafroditi. Tijelo nematode završava repom koji je kod ženki ravan, a kod mužjaka zavijen s vidljivim kopulatornim organom. Tijelo im je obavijeno troslojnim pokrovom kutikulom, a ispod njih se nalazi mišićni sloj. Tijekom razvoja ličinke u adulta dolazi do presvlačenja odnosno mijenjanja stare u novu kutikulu (1, 4, 5).

Životni ciklus nematoda kreće od embrionalnog stadija, četiri do pet stadija ličinke te stadija u kojem prelazi u zrelog adulta (6). Razmnožavaju se pomoću jaja, a tek poneke vrste legu žive ličinke. Nekim nematodama je potreban konačni i prijelazni domaćin kako bi došli do krajnjeg stadija razvoja, dok je nekima dovoljan samo jedan domaćin (4).

Razlikujemo nematode koje inficiraju probavni sustav kao što su *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* i *Trichuris trichiura*. U tkivne nematode ubrajaju se *Toxocara species*, *Trichinella spiralis* i

*Dracunculus medinensis*, dok su filarije krvno-tkivne nematode (4). *Enterobius vermicularis* i *Trichinella spiralis* prve su nematode dijagnosticirane kod čovjeka (7).

## 1.2 Enterobioza

Enterobioza, enterobijaza ili oksiurijaza je oboljenje koje nastaje prilikom inficiranja s *Enterobius vermicularis*, helmintom iz porodice *Oxyuridae* iz reda *Ascaridida*. Riječ je o najčešćoj crijevnoj nematodi koja uglavnom inficira djecu u dobi od 5 do 14 godina te je zbog toga ovaj parazit u narodu poznatiji kao mala dječja glista (1, 4, 8). Postoje dva načina zaraze ovim parazitom, a to su feko-oralni put i udisanje jaja iz zraka koji nakon udisanja dospijevaju u probavni sustav. Učestaliji način zaraze je feko-oralnim putem (9). Jedini domaćin *E. vermicularis* je čovjek (4).

Još 1758. godine Carl von Linné, švedski liječnik i prirodoslovac, prvi je opisao *E. vermicularis* (10). Karakteristika po kojoj je *E. vermicularis* najprepoznatljiviji je njegov nitasti izgled nalik koncu kao i bjelkasto-bež boja i okrugla forma (11). Ženke adulta duge su između 9 i 12 mm, a široke približno 0,5 mm. Mužjaci su nešto kraći, no i dalje vidljivi golim okom. Njihova duljina kreće se od 3 do 5 mm. Glava *E. vermicularis* zaobljena je i u njoj se nalazi mišićavi jednjak na koji se nastavlja probavna cijev (10). Stražnji dio tijela adulta ženke sužen je, vitak i ispružen, dok je kod mužjaka također tanak i vitak, ali izrazito zavijen (12). Vanjska strana ovog parazita ima debeo zaštitni sloj koji se naziva kutikula. Reproductivni sustav ženke *E. vermicularis* je složen, a maternica u jednom trenutku može sadržavati više od 10 000 jaja (10). Jaja koja liježe ovaj helmint izdužena su, ovalna i prozirna, veličine 50 – 60  $\mu\text{m}$  po dužoj osnovi, a po kraćoj 20 – 30  $\mu\text{m}$  x 25  $\mu\text{m}$  i dvostruko su asimetričnog oblika. Kopulacijski aparat mužjaka je jednostavan, uz kloaku izlazi tanak kopulatorni spikulum, a na kraju zavijenog zatka su tri para papila. *E. vermicularis* kreće se tako da gmiže po podlozi (12).



Slika 1. Adult, ženka *E. vermicularis* (fotografirala Bruna Čavka)

Najčešći način zaraze je putem kontaminiranih prstiju koji dolaze u doticaj s usnom šupljinom odakle jaja lako dolaze do ostalih dijelova probavnog sustava. *E. vermicularis* ima jednostavni životni ciklus koji se odvija u gastrointestinalnom lumenu. Nakon što se dva puta linjaju, pare se i kreću migrirati prema debelom crijevu. Najviše parazitiraju u cekumu, ali se mogu pronaći i u ostalim dijelovima debelog crijeva. Ženke žive do 100 dana i u tom razdoblju dospjevaju u analni kanal gdje liježu jaja, dok mužjaci ugibaju ubrzo nakon kopulacije. Oko 2 – 6 tjedna nakon ingestije jaja, gravidne ženke migriraju u perianalno područje gdje mogu fiksirati i do 10 000 jaja i to uglavnom noću dok domaćin miruje (10, 13). Ženka liježe jaja u ljepljivoj masi i tako ih pričvršćuje na kožu, nakon čega ona ugiba (12). Ponekad se jaja mogu odvojiti od perianalne regije i tako kontaminirati odjeću, posteljinu i druge površine zbog čega su moguće autoinfekcije i zadržavanje bolesti u istom nositelju. Neposredno nakon polaganja, jaja nisu infektivna. Potrebno je 4 – 6 sati da bi se ličinke razvile nakon što vanjska membrana jaja omekša i da bi postale infektivne (10, 13).

Bolest je uglavnom asimptomatska, a ukoliko dođe do pojave simptoma uglavnom je riječ o perianalnom svrbežu. Svrbež se uglavnom javlja noću, kada ženke migriraju u to područje i

liježu jaja. Zbog nastojanja da se svrbež ublaži, oboljeli se grebu po iziritiranoj regiji što dovodi do raspadanja kutikule crva i masovnog oslobađanja jaja koja potom mogu završiti na području ispod nokta. To također dovodi do autoinfekcije, ali i daljnjeg širenja zaraze (11). Grebanje može dovesti i do bakterijskih superinfekcija zbog ulceracije (14). Simptomi kao što su nelagoda u abdominalnom području, mučnina i povraćanje javljaju se ukoliko postoji velika koncentracija ovog parazita. Komplikacije ove bolesti nisu česte, no do njih može doći ukoliko *E. vermicularis* migrira u područja izvan crijeva kao što su jetra, bubreg, peritonealna šupljina, maternica, jajnici i limfni čvorovi (11). Također se kod djece može posumnjati na enterobiozu ukoliko dođe do poremećaja sna i enureze (13). Eozinofilija može, a i ne mora biti prisutna (15).

### 1.3 Uzorkovanje i laboratorijska dijagnostika enterobioze

Temelj dijagnostike parazitarnih bolesti je izravna makroskopska i mikroskopska pretraga uzoraka i dokazivanje različitih dijagnostičkih oblika parazita u njima. S obzirom da je riječ o infekciji probavnog sustava, uzorci za dijagnostiku enterobioze mogu biti perianalni otisak i stolica (16). Metoda izbora za dijagnostiku *E. vermicularis* je perianalni otisak, dijagnosticiran metodom po Grahmu opisanom 1941. godine (17). Za uzimanje otiska potrebni su čisto predmetno stakalce i ljepljivi, prozirni celofan tj. selotejp duljine pet do sedam cm na čijem je kraju potrebno naljepiti papirić s bolesnikovim imenom i prezimenom. Uzorak se uzima ujutro odmah nakon ustajanja, prije defekacije i pranja perianalnog područja. Preporuča se da se to područje ne pere 48 sati prije uzorkovanja. Osoba koja uzorkuje treba nositi rukavice jer je riječ o zaraznoj bolesti. Ljepljivu stranu vrpce potrebno je dobro pritisnuti dva do tri puta na nabore kože oko anusa te zatim prilijepiti vrpce na predmetno staklo. Poželjno je da površina vrpce bude što ravnija jer nabori i mjehurići zraka ometaju mikroskopiranje. U slučaju negativnog nalaza, uzorkovanje je potrebno ponoviti četiri do šest puta na način da se uzima jedan uzorak dnevno i tek ukoliko je svih šest uzoraka negativno može se isključiti dijagnoza enterobioze (16). Perianalni otisak promatra se svjetlosnim mikroskopom, a detekcijom karakterističnih jaja i crva potvrđuje se dijagnoza. Postoje i gotovi dijagnostički setovi za koje je potrebno prebrisati analnu regiju vatom nakon čega se stavi u fiziološku otopinu. Otopina se zatim može promatrati mikroskopski kako bi se pronašla jaja ili se može podvrgnuti molekularnoj dijagnostici. Ovu tehniku trebalo bi provoditi tri dana kako bi se povećala osjetljivost metode (10). *E. vermicularis* se ponekad može dijagnosticirati i iz stolice, no stolica za ovu infekciju nije adekvatan uzorak jer se tek ponekad mogu pronaći adulti u uzorku ili jaja na samoj površini stolice. Uzorak stolice je

potrebno donositi u razmacima od dva do tri dana radi povećanja osjetljivosti jer se paraziti u stolicu ne izlučuju ravnomjerno. Uzorak stolice se u laboratorij donosi u čistoj posudi koja ne mora nužno biti sterilna, no važno je da bude suha, nepropusna i da nema primjese urina. Svaki uzorak stolice pregledava se mikroskopiranjem nativnog preparata i mikroskopiranjem preparata uzorka obrađena metodom koncentracije fecesa – MIFC (engl. *merthiolate iodine formaldehyde concetracion*) (16) ili Mini Parasep SF (18). Mikroskopski preparati promatraju se pod povećanjem 10x, dok se sumnjive strukture pregledavaju pod 40x (19). S obzirom da je mikroskopiranje dugotrajno i zahtjevno, u nekim novijim istraživanjima opisane su brže, osjetljivije i specifičnije metode dijagnostike ovog parazita. Imunoblot analizom moguće je dokazati antigene jaja iz perianalnog otiska s kojeg su jaja isprana apsolutnim acetonom (20). Novija istraživanja također su pokazala visoku osjetljivost i specifičnost dokazivanja *E. vermicularis* s molekularnom metodom PCR (engl. *Polymerase Chain Reaction*), no ova se metoda još uvijek ne koristi u dijagnostičke svrhe (21).

#### **1.4 Liječenje enterobioze**

Za liječenje enterobioze koriste se antihelmintici kao što su mebendazol, albendazol i pirantel pamoat. Mebendazol se primjenjuje jednokratno u dozi od 100 mg te se primjenjuje jednaka doza bez obzira na dob. Ovim se helimintikom postižu vrlo dobri rezultati. Albendazol se primjenjuje u dozi od 400 mg, a pirantel pamoat u dozi 11 mg/kg (maksimalno 1 g) (22). S obzirom da su reinfekcije česte jer zaostale ženke mogu polagati jaja još 8 dana nakon završetka liječenja, rutinski se preporuča ponavljanje tretmana nakon otprilike dva tjedna. Također se preporuča liječenje cijele obitelji (15). Za vrijeme liječenja pacijent mora redovito prati analnu regiju i mijenjati donje rublje i posteljinu kako bi se izbjegla ponovna invazija crva (18).

#### **1.5 Epidemiologija i prevencija enterobioze**

Enterobioza je raširena po cijelom svijetu te je najčešća crijevna nematoda koja se pronalazi kod stanovnika razvijenih dijelova svijeta (4). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) prevalencija enterobioze kod djece je između 4 % i 28 %. Ova infekcija najčešće se javlja među djecom i rjeđe među odraslima. Broj zaraženih u svijetu procjenjuje se na oko 200 milijuna, a preko 30 % čine djeca između 5 i 10 godina (23). Djeca mlađa od dvije i starija od četrnaest godina rjeđe obolijevaju (10). S obzirom na brzo širenje, ovu bolest najčešće pronalazimo na mjestima gdje obitava veći broj ljudi kao što su to npr. dječji vrtići

(20). Broj oboljelih osoba je u porastu, a u Republici Hrvatskoj se godišnje bilježi preko 650 slučajeva (4).

Zdravstveni odgoj sigurna je i isplativa strategija u prevenciji enterobioze (23). Najvažnija je osobna higijena koja uključuje redovito kupanje i pranje ruku, mijenjanje donjeg rublja i posteljine te čistoća prostora. Preporučaju se što kraći nokti, kao i spavanje u odjeći kako bi se izbjeglo širenje infekcije (15).

## 2. CILJEVI

Ciljevi ovog istraživanja bili su:

1. Prikazati laboratorijsku dijagnostiku enterobioze.
2. Ispitati učestalost enterobioze u populaciji Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine.
3. Istražiti sociodemografska obilježja oboljelih te učestalost obolijevanja prema mjesecima tijekom kalendarske godine.
4. Istražiti učestalost obolijevanja unutar jednog kućanstva.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1 Ustroj studije

Provedeno istraživanje bilo je ustrojeno u obliku retrospektivne kohortne epidemiološke studije (24).

#### 3.2 Ispitanici (Materijal)

Pregledom arhive Službe za kliničku mikrobiologiju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije u istraživanje su bili uključeni svi pacijenti na području Splitsko-dalmatinske županije kojima je u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine utvrđena enterobioza uzrokovana vrstom *Enterobius vermicularis* u Odjelu za mikološku, parazitološku i molekularnu dijagnostiku, Službe za kliničku mikrobiologiju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije. Iz spomenute arhive dobiveni su demografski podaci o oboljelima kao što su spol i dob, podaci o vremenu obolijevanja koji uključuju mjesec obolijevanja tijekom kalendarske godine te adrese svakog pojedinog uključenog ispitanika radi utvrđivanja učestalosti enterobioze unutar obitelji odnosno kućanstva. Svi podaci dobiveni su uz suglasnost Etičkog povjerenstva NZJZ SDŽ (Klasa: 007-05/24-02/001; URBroj: 2181-103-01-24-02) te Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Osijek (Klasa: 641-01/24-01/04; URBroj: 2158-61-46-24-64).

#### 3.3 Metode

##### Mikroskopija perianalnog ostiska

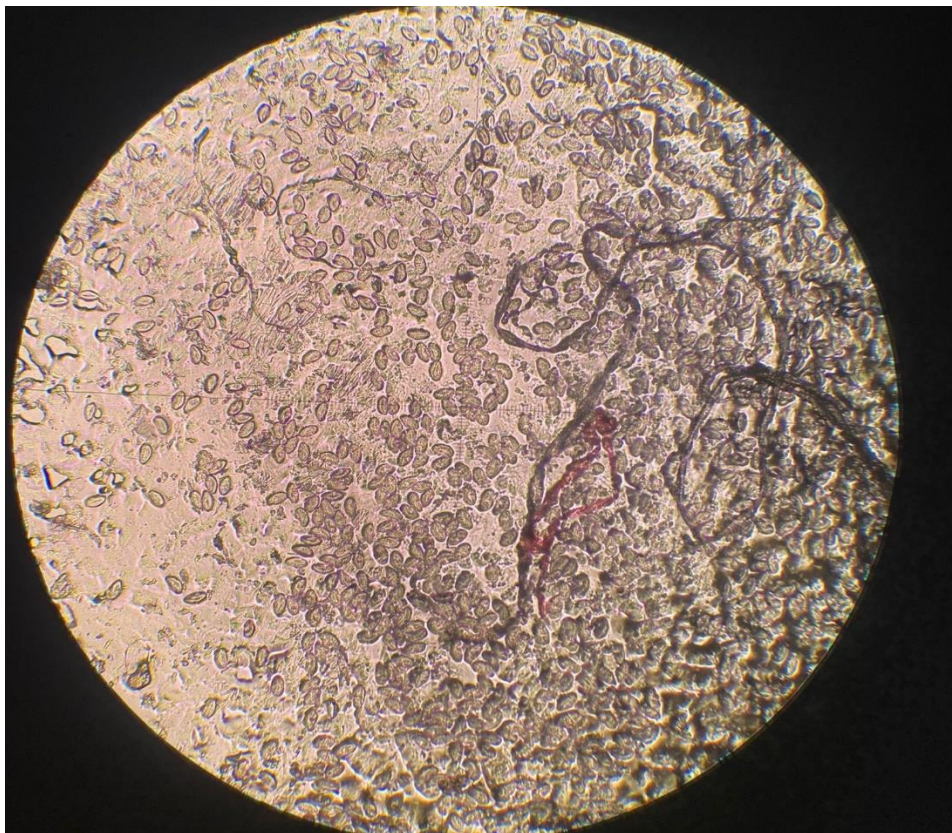
Nakon pravilnog uzorkovanja, perianalni otisak pregledava se svjetlosnim mikroskopom pod povećanjem 10x. Ukoliko se pronađe sumnjiva struktura jaja ili crva, pregledava se pod povećanjem 40x kako bi se potvrdila ili odbacila dijagnoza enterobioze. U slučaju negativnog prvog nalaza, postupak se ponavlja narednih četiri do šest dana.



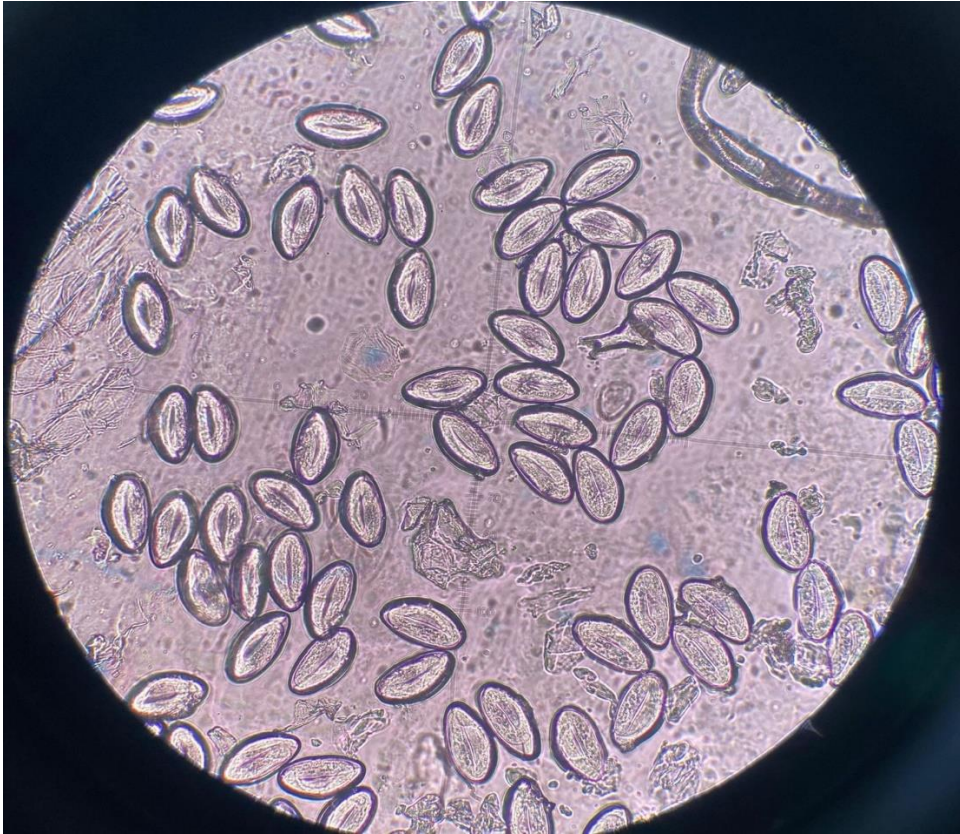


Slika 2. Perianalni otisak (fotografirala Bruna Čavka)

Jaja *E. vermicularis* imaju karakterističan ovalni, izduženi oblik nalik na nogometnu loptu s jednom blago spljoštenijom stranom. Također imaju debelu ljusku. Jaja često sadrže potpuno razvijeni embrij koji je vidljiv pod mikroskopom. Jaja su u perianalnom otisku prozirna (15, 25).



Slika 3. Jaja *E. vermicularis* u perianalnom otisku, povećanje 10x (fotografirala Bruna Čavka)



Slika 4. Jaja *E. vermicularis* u perianalnom otisku, povećanje 40x (fotografirala Bruna Čavka)

U perianalnom otisku mogu se pronaći i crvi *E. vermicularis*. Prepoznatljivi su po svom karakterističnom obliku nalik koncu, kao i prema suženom repu koji je kod ženki ravan, a kod mužjaka savijen (12).

#### Mikroskopija stolice

Stolica se pregledava na dva načina: mikroskopiranje nativnog preparata i mikroskopiranje preparata uzorka obrađenog metodom koncentracije fecesa. Preparat stolice se također prvo promatra pod povećanjem 10x, a sumnjive strukture pod 40x. Nativni preparat priprema se na način da se na pokrovno stakalce stavlja uzorak stolice pomiješan s fiziološkom otopinom nakon čega se prekriva pokrovnim stakalcem. Za metodu koncentracije fecesa koristi se Mini Parasep SF.

Kod metode koncentracije prvo se žličicom prebaci oko 0,5 g stolice u fiksativ na dnu Mini Parasep® SF filtera, a ukoliko je stolica tekuća onda se prebacuje dva puta. Uzorak se dobro promiješa. Ako je uzorak čvrst može se razbiti žličicom. Nakon toga se uzorak emulgira tako što se zatvori epruveta i umetne filter odnosno sedimentacijski konus te se uzorak vorteksira.

### 3. ISPITANICI I METODE

Uzorak se zatim centrifugira na 400 g dvije minute. Nakon centrifuge, filter s epruветom se odbacuje, sadržaj iznad sedimenta se odlije, a na predmetno stakalce se nakapa kap sedimenta u kojem su koncentrirani paraziti, prekrije se pokrovnim stakalcem i mikroskopira. Ukoliko je potrebno, na predmetno stakalce se nakapa fiziološka ili lugolova otopina (26).

U uzorku stolice se ponekad mogu pronaći adulti *E. vermicularis* ili jaja na samoj površini stolice.



Slika 5. Jaje *E. vermicularis* u uzorku stolice, povećanje 40x (fotografirala Bruna Čavka)



Slika 6. Adult i jaja *E. vermicularis* u uzorku stolice, povećanje 40x (fotografirala Bruna Čavka)

#### 3.4 Statističke metode

Kategorijski podatci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Numerički podatci opisani su medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Razlike kategorijskih varijabli testirane su  $\chi^2$ -testom. Razlike numeričkih varijabli između dviju nezavisnih skupina koje nisu normalno distribuirane testirane su Mann-Whitneyjevim U testom. Sve p vrijednosti bile su dvostrane. Značajnost razlika utvrđenih statističkim testiranjem iskazana je na razini  $\alpha=0,05$ . U obradi podataka korišten je statistički paket Statistica for Windows 2010 (inačica 10.0, StatSoft Inc., Tulsa, OK).

#### 4. REZULTATI

U promatranom dvogodišnjem razdoblju (1.1.2022. – 31.12.2023. godina) na području Splitsko-dalmatinske županije zabilježeno je ukupno 690 osoba oboljelih od enterobioze; 359 (52,0 %) muškaraca i 331 (48,0 %) žena.

Kod 673 oboljelih (97,5 %) bolest je utvrđena mikroskopiranjem perianalnog otiska dok je kod 17 (2,5 %) oboljelih bolest utvrđena mikroskopiranjem uzorka stolice.

Medijan dobi svih ispitanika iznosio je 6,0 godina uz interkvartilni raspon od 4,0 do 8,0 godina. Medijan dobi muškaraca iznosio je 6,0 godina uz interkvartilni raspon od 4,0 do 8,0 godina dok je medijan dobi žena iznosio također 6,0 godina uz interkvartilni raspon od 4,0 do 8,0 godina. Gledajući prema spolu, nije bilo statistički značajne razlike među oboljelima u njihovoj prosječnoj dobi (Mann Whitney U test;  $p=0,290$ ).

U Tablici 1. prikazani su svi oboljeli prema dobnim skupinama.

Tablica 1. Osobe oboljele od enterobioze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine prema dobnim skupinama

Dobna skupina	Broj ispitanika (%)
1-9 godina	572 (82,9)
10-19 godina	98 (14,2)
20-29 godina	3 (0,4)
30-39 godina	4 (0,6)
40-49 godina	8 (1,2)
50-59 godina	2 (0,3)
60 i više godina	3 (0,4)
Ukupno	690 (100,0)

Promatraju li se sve oboljele osobe u dvije kategorije (djeca i odrasli) među svim je oboljelima bilo 670 (97,1 %) djece u dobi od 1 do 18 godina te 20 (2,9 %) odraslih u dobi od 19 i više godina.

U Tablici 2. prikazani su svi oboljeli prema godini obolijevanja.

Tablica 2. Osobe oboljele od enterobioze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine prema godini obolijevanja

Godina obolijevanja	Broj ispitanika (%)
2022. godina	347 (50,3)
2023. godina	343 (49,7)
Ukupno	690 (100,0)

U Tablici 3. prikazani su svi oboljeli prema mjesecu obolijevanja.

Tablica 3. Osobe oboljele od enterobioze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine prema mjesecu obolijevanja

Mjesec obolijevanja	Broj ispitanika (%)
Siječanj	51 (7,4)
Veljača	54 (7,8)
Ožujak	65 (9,4)
Travanj	40 (5,8)
Svibanj	50 (7,2)
Lipanj	65 (9,4)
Srpanj	39 (5,7)
Kolovoz	37 (5,4)
Rujan	56 (8,1)
Listopad	69 (10,0)
Studeni	90 (13,0)
Prosinac	74 (10,8)
Ukupno	690 (100,0)

U Tablici 4. prikazani su svi oboljeli prema godišnjem dobu obolijevanja.

Tablica 4. Osobe oboljele od enterobioze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine prema godišnjem dobu obolijevanja

Godišnje doba obolijevanja	Broj ispitanika (%)
Zima	156 (22,6)
Proljeće	168 (24,3)
Ljeto	135 (19,6)
Jesen	231 (33,5)
Ukupno	690 (100,0)

Gledaju li se sve oboljele osobe prema mjestu stanovanja među svim je oboljelima bilo 604 (87,5 %) oboljelih iz grada te 86 (12,5 %) oboljelih sa sela.

Analizira li se pojavnost širenja bolesti unutar obitelji, istraživanjem je utvrđeno kako se kod 85 (12,3 %) oboljelih bolest širila unutar obitelji dok kod 605 (87,7 %) oboljelih nije bilo širenja bolesti unutar obitelji.

Među muškarcima i ženama nije bilo statistički značajne razlike u učestalosti obolijevanja u svakoj od promatranih godina ( $\chi^2$ -test;  $p=0,405$ ) (Tablica 5.).

Tablica 5. Osobe oboljele od enterobioze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine prema godišnjem dobu obolijevanja te spolu

Spol oboljelih	Godina obolijevanja Broj ispitanika (%)		Ukupno	p*
	2022. godina	2023. godina		
Muško	186 (51,8)	173 (48,2)	359 (100,0)	0,405
Žensko	161 (48,6)	170 (51,4)	331 (100,0)	
Ukupno	347 (50,3)	343 (49,7)	690 (100,0)	

\* $\chi^2$ -test

Gledajući prema mjestu stanovanja nije bilo razlike u obolijevanju između muškaraca i žena ( $\chi^2$ -test;  $p=0,120$ ) (Tablica 6.).

Tablica 6. Osobe oboljele od enterobioze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine prema godišnjem mjestu stanovanja te spolu

Spol oboljelih	Mjesto stanovanja Broj ispitanika (%)		Ukupno	p <sup>*</sup>
	Grad	Selo		
Muško	321 (89,4)	38 (10,6)	359 (100,0)	0,120
Žensko	283 (85,5)	48 (14,5)	331 (100,0)	
Ukupno	604 (87,5)	86 (12,5)	690 (100,0)	

\* $\chi^2$ -test

Analizirajući podatke prema pojavi širenja unutar obitelji nije bilo razlike u obolijevanju između muškaraca i žena ( $\chi^2$ -test; p=0,455) (Tablica 7.).

Tablica 7. Osobe oboljele od enterobioze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine prema širenju bolesti unutar obitelji te spolu

Spol oboljelih	Širenje bolesti unutar obitelji Broj ispitanika (%)		Ukupno	p <sup>*</sup>
	Da	Ne		
Muško	41 (11,4)	318 (88,6)	359 (100,0)	0,455
Žensko	44 (13,3)	287 (86,7)	331 (100,0)	
Ukupno	85 (12,3)	605 (87,7)	690 (100,0)	

\* $\chi^2$ -test

Promatrajući podatke prema spolu i kategoriji oboljelih djeca/odrasli istraživanje je pokazalo kako je bolest statistički značajno učestalija kod dječaka u odnosu na djevojčice u



kategoriji djece odnosno kako je bolest statistički značajno učestalija kod žena u odnosu na muškarce u kategoriji odraslih ( $\chi^2$ -test;  $p=0,045$ ) (Tablica 8.).

Tablica 8. Osobe oboljele od enterobioze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. godine prema oboljelima podijeljenim u dvije kategorije (djeca i odrasli) te spolu

Spol oboljelih	Oboljeli podijeljeni u dvije kategorije Broj ispitanika (%)		Ukupno	p*
	Djeca	Odrasli		
Muško	353 (98,3)	6 (1,7)	359 (100,0)	0,045
Žensko	317 (95,8)	14 (4,2)	331 (100,0)	
Ukupno	670 (97,1)	20 (2,9)	690 (100,0)	

\* $\chi^2$ -test

Među muškarcima i ženama nije bilo statistički značajne razlike u učestalosti obolijevanja u pojedinom godišnjem dobu ( $\chi^2$ -test;  $p=0,742$ ) (Tablica 9.).

Tablica 5. Osobe oboljele od mikrosporoze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 2015. do 2019. godina prema godišnjem dobu obolijevanja te spolu

Spol oboljelih	Godišnje doba obolijevanja Broj ispitanika (%)				Ukupno	p*
	Zima	Proljeće	Ljeto	Jesen		
Muško	78 (21,7)	85 (23,7)	69 (19,2)	127 (35,4)	359 (100,0)	0,742
Žensko	78 (23,6)	83 (25,1)	66 (19,9)	104 (31,4)	331 (100,0)	
Ukupno	156 (22,6)	168 (24,3)	135 (19,6)	231 (33,5)	690 (100,0)	

\* $\chi^2$ -test

## 5. RASPRAVA

Ovo retrospektivno istraživanje provedeno je na 690 ispitanika kojima je u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023. dijagnosticiran *E. vermicularis* na NZJZ SDŽ. Rezultate dobivene u ovom istraživanju možemo usporediti s istraživanjima provedenim na području Europe i svijeta. Enterobiaza je široko rasprostranjena po europskom kontinentu, no nije čest predmet epidemioloških studija zbog svoje blage ili asimptomatske manifestacije (27).

U dvogodišnjem promatranom razdoblju u Splitsko-dalmatinskoj županiji je dijagnosticirano 690 slučajeva enterobioze, od toga 347 2022. godine te 343 2023. godine. Može se zaključiti da nije došlo do statistički značajne promjene u broju oboljelih na istom području u različitom vremenskom periodu. Većina dijagnoza potvrđena je iz perianalnog otiska (97,5 %) što potvrđuje tvrdnju da je otisak perianalne regije metoda izbora za dijagnostiku enterobioze.

Na području Primorsko-goranske županije je u razdoblju od 2015. do 2019. godine bilo 1072 slučajeva enterobioze (28), što je statistički značajno manje usporedi li se ova brojka i vremenski period istraživanja s onim na području SDŽ. Od ukupne brojke oboljelih, 50,1 % bila su djeca predškolske dobi (28). U sjeveroistočnoj Bugarskoj, u oblasti Varna, je u razdoblju od 2009. do 2018. godine bilo 71 308 pregledanih uzoraka, a onih s pozitivnom dijagnozom 651 (27). Usporedi li se broj oboljelih na tom području s brojkom oboljelih na području SDŽ, može se primijetiti da je na području SDŽ bilo statistički značajno više oboljelih. Među svim oboljelima bilo je 566 tj. 86,9 % djece u dobi od 1 do 18 godina te 85 tj. 13,1 % odraslih. U usporedbi s rezultatima dobivenim na području SDŽ može se primijetiti da je u sjeveroistočnoj Bugarskoj bilo statistički značajno više oboljelih odraslih osoba negoli u SDŽ, no i dalje je značajno više oboljele djece što je sukladno rezultatima ovog istraživanja. U Bugarskoj je tijekom godina zabilježen značajan porast infekcija s *E. vermicularis* kod djece mlađih od 14 godina, dok je brojka oboljelih odraslih relativno konstantna tijekom godina (27). Istraživanjem u Njemačkoj, u Berlinu i okolici, koje je obuhvatilo razdoblje od siječnja 2007. do studenog 2017. godine otkrivena je 971 osoba oboljela od enterobioze (29). S obzirom da je na području SDŽ u dvogodišnjem razdoblju dijagnosticirano 690 slučajeva, može se uvidjeti da je na području Berlina i okolice bilo statistički značajno manje oboljelih od enterobioze. Najviše su oboljevala djeca u dobi od 4 do 10 godina (68,3 %). S obzirom da je u ovom istraživanju bila obuhvaćena dobna skupina od 1 do 9 godina nije moguće napraviti preciznu usporedbu, no iz ostalih informacija koje možemo iščitati o enterobiozi na području Berlina i okolice jasno je vidljivo da se radi o značajnoj razlici između oboljelih odraslih i djece što je u skladu s rezultatima ovog istraživanja (29). Slično istraživanje provedeno je u

periodu od studenog 2014. do studenog 2015. godine na jednom od Kanarskih otoka, na Gran Canarii. Od 1128 pravilno uzetih uzoraka, *E. vermicularis* pronađen je u 129 što je statistički značajno manje nego na području SDŽ. I u ovom istraživanju potvrđeno je da su djeca najugroženija skupina. 88,5 % od ukupne brojke oboljelih bila su djeca mlađa od 14 godina (30).

S obzirom na spol, može se pretpostaviti da neće biti pretjerano velike razlike u obolijevanju između muških i ženskih ispitanika jer ovaj parazit nema afinitet prema spolu. U ovom istraživanju nije bilo statistički značajne razlike među oboljelima u njihovoj prosječnoj dobi gledajući spol, no razlika je vidljiva ukoliko se djeca i odrasli promatraju kao zasebne skupine. Dječaci su statistički značajno više obolijevali (52,7 %) negoli djevojčice (47,3 %), dok su u odrasloj dobi žene (70 %) bile te kod kojih je *E. vermicularis* bio statistički značajno više dijagnosticiran. U sjeveroistočnoj Bugarskoj dječaci (51 %) su također više obolijevali od djevojčica (49 %), a žene (68,2 %) su također statistički značajno više obolijevale od muškaraca (31,8 %) što je sukladno rezultatima ovog istraživanja (27). Na Gran Canarii više su obolijevali muški ispitanici (53,5 %) negoli ženski ispitanici (46,5 %) (30). Možemo pretpostaviti da su dječaci više obolijevali jer su djevojčice sklonije redovitim higijenskim navikama. Žene su pak više obolijevale od muškaraca i toj činjenici možemo pripisati pretpostavku da su žene češće u bliskom kontaktu s potencijalno zaraženom djecom.

Jedan od ciljeva bio je utvrditi učestalost obolijevanja od enteriobioze tijekom različitih mjeseci i godišnjih doba tijekom 2022. i 2023. godine. Najviše se obolijevalo u studenom (13 %), prosincu (10,8 %) i listopadu (10 %) odnosno u jesen (33,5 %). Najmanje se obolijevalo tijekom ljeta (19,6 %) tj. tijekom kolovoza (5,4 %) i srpnja (5,7 %). S obzirom da se dječji kolektivi smatraju jednim od glavnih izvora zaraze, može se zaključiti da u ljetnim mjesecima ima najmanje oboljelih jer je tada većina djece na ljetnim praznicima i ne pohađaju dječje vrtiće za razliku od jesenskih mjeseci. Uz vraćanje u dječje kolektive, dolazi i do pada temperatura i promjenjivog vremena što rezultira padom imuniteta i većoj sklonosti ka infekcijama, ali dolazi i do oblačenja više slojeva odjeće što *E. vermicularis* omogućuje lakše zadržavanje kod domaćina.

Promatrajući oboljele na način da se dijele na one koji žive na selu i one koji žive u gradu, jasno je vidljivo da je statistički značajno više oboljelih u gradu (87,5 %) negoli na selu (12,5%). Može se pretpostaviti da je razlog tomu činjenica da puno više ljudi živi u gradu, mnoge mlade obitelji s djecom se opredjeljuju za život u gradu naspram života na selu u kojem uglavnom ostaje samo starije stanovništvo. Također, u gradovima ima mnogo više

dječjih vrtića i škola koji se smatraju primarnim izvorom zaraze. Od ukupne brojke u gradu je bilo 85,5 % žena i 89,4 % muškaraca, a na selu 14,5 % žena i 10,6 % muškaraca. Muškarci su više oboljevali u gradu, a žene na selu, no ne radi se o statistički značajnim razlikama.

Jedan od ciljeva bio je i ispitati učestalost širenja enterobioze unutar jednog kućanstva. Širenje je utvrđeno kod 85 ispitanika tj. 12,3 %. U istraživanju na području Berlina i okolice također su testirane obitelji zaraženih te je u većine infekcija također potvrđena. No, kada su uzeti u obzir obiteljski odnosi primijećeno je kako su najčešće bili zaraženi braća i sestre nultog pacijenta negoli majke i očevi (29). U ovom istraživanju nisu bili uzeti u obzir srodstva oboljelih te se ostavlja prostora za daljnja istraživanja.

Enterobioza jedna je od najčešćih helmintoza te je najčešća crijevna nematoda u razvijenim dijelovima svijeta, ali bez obzira na tu činjenicu rijetko se provode istraživanja na ovu temu. Jedan od glavnih razloga je blaga klinička slika, često i asimptomatska, koja tek u pojedinim izoliranim slučajevima može dovesti do težih zdravstvenih problema. Ovim istraživanjem potvrđene su već neke poznate činjenice kao što je npr. da su djeca sklonija obolijevanju od enterobioze negoli odrasli, ali su također otvorena i neka nova pitanja i prilike za daljnja istraživanja kao što je npr. odnos oboljelih unutar obitelji (zašto su neki oboljeli, a neki ne?). Također bi bilo dobro u budućnosti istražiti razlog i učestalost ponovnih infekcija u kraćem vremenskom periodu. U ovom istraživanju obuhvaćen je dvogodišnji period, ali svakako bi bilo dobro uzeti veći vremenski period radi što točnijih i sigurnijih rezultata. *E. vermicularis* izrazito je čest parazit o kojem ne postoji mnogo epidemioloških studija, no ovim istraživanjem je otvoreno nekoliko mogućnosti za nastavak istih.

U ovo istraživanje bili su uključeni ispitanici koji su zbog sumnje na enterobiozu bili podvrgnuti laboratorijskoj dijagnostici na koju ih je uputio njihov liječnik obiteljske medicine, no postoje osobe na području SDŽ koje nisu upućene na zadane pretrage iz različitih razloga kao što je npr. asimptomatska klinička slika te im enterobioza nije dijagnosticirana. S toga se kao ograničenje provedenog istraživanja može navesti smanjen broj ispitanika. U budućim istraživanjima može se obuhvatiti cjelokupna populacija s područja SDŽ ili barem najugroženija populacija (djeca, osobe koje rade u doticaju s djecom...). Na taj bi način enterobioza bila dijagnosticirana kod više ljudi i rezultati istraživanja bili bi točniji. Također, ovo istraživanje je provedeno na području jedne županije što rezultate čini neprimjenjivima na ostatak Republike Hrvatske. U budućnosti bi trebalo uključiti širu populaciju te provesti istraživanje i na ostatku države i time dobiti reprezentativne rezultate na državnoj razini. Bez

obzira na ova ograničenja, ovim su istraživanjem dobiveni vrijedni rezultati i epidemiološki pokazatelji učestalosti enterobioze na području SDŽ.

## 6. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenog istraživanja dobiveni su rezultati iz kojih možemo zaključiti da:

1. Laboratorijska dijagnostika enterobioze zasniva se na mikroskopiranju perianalnog otiska i stolice. Za točnu dijagnozu, ključno je pravilno uzeti uzorak. Uz pomoć selotejpa uzima se uzorak s analne regije koji se potom nativno pregledava. Pregled stolice vrši se na dva načina, a to su mikroskopiranje nativnog preparata i mikroskopiranje preparata uzorka obrađenog metodom koncentracije fecesa. Uzorak izbora za dijagnostiku *E. vermicularis* je perianalni otisak.

2. U razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023.g. u Splitsko-dalmatinskoj županiji na NZJZ SDŽ enterobioza je dijagnosticirana kod 690 osoba. Među oboljelima bilo je 331 žena (48,0 %) i 359 muškaraca (52,0 %) te je vidljivo da nema statistički značajne razlike u obolijevanju između muških i ženskih ispitanika, no ukoliko promatramo kategoriju djeca/odrasli, vidljivo je da su dječaci statistički značajno više obolijevali negoli djevojčice, a žene u odnosu na muškarce. Djeca u dobi od 1 do 18 godina su statistički značajno više obolijevala od odraslih. Među svim je oboljelima bilo 670 (97,1 %) djece te 20 (2,9 %) odraslih.

3. Od enterobioze se tijekom promatranog dvogodišnjeg razdoblja najviše obolijevao tijekom jeseni (33,5 %), a potom tijekom proljeća (24,3%). Razmatrajući mjesec obolijevanja unutar kalendarske godine, najviše oboljelih bilo je u studenom (13,0 %) i prosincu (10,8 %).

Gledajući prema mjestu stanovanja, 87,5 % oboljelih imalo je prijavljeno prebivalište u gradu, a njih 12,5 % na selu.

4. Razmatrajući adrese stanovanja oboljelih, utvrđeno je da je do širenja infekcije unutar kućanstva došlo kod 85 (12,3%) ispitanika.

## 7. SAŽETAK

**CILJ ISTRAŽIVANJA:** Prikazati laboratorijsku dijagnostiku enterobioze i njezinu učestalost na području SDŽ u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2023.g., kao i istražiti sociodemografska obilježja oboljelih, učestalost obolijevanja prema mjesecima tijekom kalendarske godine i učestalost obolijevanja unutar jednog kućanstava.

**NACRT STUDIJE:** Retrospektivna kohortna epidemiološka studija provedena od 1.1.2022. do 31.12.2023.g.

**ISPITANICI I METODE:** U istraživanje je bilo uključeno 690 osoba kojima je tijekom promatranog dvogodišnjeg razdoblja na području SDŽ dijagnosticirana enterobioza. Rezultati su dobiveni pregledom arhive Službe za kliničku mikrobiologiju NZJZ SDŽ. Prethodno je svim ispitanicima dijagnosticirana infekcija s *E. vermicularis* mikroskopskim pregledom perianalnog otiska i stolice.

**REZULTATI:** Od 690 oboljelih ispitanika 52 % bili su muškarci, a 48 % žene. Djeca u dobi do 18 godina su statistički značajno više obolijevala od odraslih (97,5 %). Najviše se obolijevalo tijekom jeseni (33,5 %) tj. tijekom studenog i prosinca. Više oboljelih stanovalo je u gradu (87,5 %), a kod 12,3 % ispitanika utvrđeno je širenje unutar kućanstva.

**ZAKLJUČAK:** Analizom dobivenih rezultata zaključuje se da nema statistički značajne razlike u obolijevanju među spolovima. Djeca su statistički značajno više obolijevala negoli odrasli. Među muškarcima i ženama nema statistički značajne razlike u učestalosti obolijevanja u pojedinom godišnjem dobu kao ni u obolijevanju unutar jednog kućanstva.

**KLJUČNE RIJEČI:** helmintoza; enterobioza; *E. vermicularis*

## 8. SUMMARY

### **Enterobiasis in the Split-Dalmatia County during 2022 and 2023**

**OBJECTIVES:** The aim of this study is to show laboratory diagnostics and frequency of enterobiasis and its frequency in the area of Split-Dalmatia County in the period from January 1, 2022 until December 31, 2023, and to investigate the sociodemographic characteristics of the patients, the incidence of the disease by month during the calendar year and the incidence of the disease within one household.

**STUDY DESIGN:** A Retrospective cohort epidemiological study conducted from January 1, 2022 until December 31, 2023.

**PARTICIPANTS AND METHODS:** 690 persons who were diagnosed with enterobiasis during the two-year period in the SDC were included in the research. The results were obtained by reviewing the archives of the Clinical Microbiology Department at the Public Health Institute in Split-Dalmatia County. All subjects were previously diagnosed with *E. vermicularis* infection by microscopic examination of the tape test and stool.

**RESULTS:** Of the 690 patients, 52% were men and 48% were women. Children under the age of 18 were statistically significantly diseased than adults (97.5%). Most people diseased during autumn (33.5%), i.e. during November and December. Most of the patients lived in the city (87.5%), and 12.3% of respondents were found to have spread within the household.

**CONCLUSION:** The analysis of the obtained results concludes that there are no statistically significant differences in the diseased incidence between the sexes. Children were statistically significantly more diseased than adults. There is no statistically significant difference between men and women in the incidence of the disease in a particular season, nor in the incidence of the disease within one household.

**KEY WORDS:** helminthosis; enterobiasis; *E. vermicularis*



**9. LITERATURA**

1. Britannica.T. Editors of Encyclopaedia. nematode. Encyclopedia Britannica. Dostupno na:

<https://www.britannica.com/animal/nematode>

Datum pristupa: 25.03.2024.

2. University of California Museum of Paleontology. Introduction to the Nematoda. Dostupno na:

<https://ucmp.berkeley.edu/phyla/ecdysozoa/nematoda.html>

Datum pristupa: 25.03.2024.

3. Kiontke K, Fitch DH. Nematodes. *Curr Biol.* 2013;23(19):R862-R864

4. Mlinarić-Missoni E, Kalenić S. Nematode. U: Kalenić S, i sur. *Medicinska mikrobiologija*. 2. izmijenjeno i obnovljeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2019. str. 655 – 7.

5. Župan DA. Bioraznolikost rodova nematoda u nasadu oraha i pšenice na dva lokaliteta [Diplomski rad]. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek; 2021.

6. Lu MR, Lai CK, Liao BY, Tsai IJ. Comparative Transcriptomics across Nematode Life Cycles Reveal Gene Expression Conservation and Correlated Evolution in Adjacent Developmental Stages. *Genome Biol Evol.* 2020;12(7):1019-30.

7. Kovačić A. ZAJEDNICA NEMATODA U KUKURUZU PRIJE I NAKON POPLAVE U GUNJI, 2014. GODINE [Diplomski rad]. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek; 2016.

8. Shin H, Jung BK, Ryoo S, et al. *Enterobius vermicularis* Infection among Preschool Children: A 12-Year (2008-2019) Survey in Large Cities and Provinces of the Republic of Korea. *Korean J Parasitol.* 2021;59(4):421-6.

9. Hugot JP, Reinhard KJ, Gardner SL, Morand S. Human enterobiasis in evolution: origin, specificity and transmission. *Parasite.* 1999;6(3):201-8.

10. Wendt S, Trawinski H, Schubert S, Rodloff AC, Mössner J, Lübbert C. The Diagnosis and Treatment of Pinworm Infection. *Dtsch Arztebl Int.* 2019;116(13):213-9.

11. Chhetri S, Al Mamari AH, Al Awfi MM, Al Khaldi NHN, Abed NM, Pandak N, i sur. Enterobius vermicularis Related Acute Appendicitis: A Case Report and Review of the Literature. Infect Dis Rep. 2023;15(4):417-24.
12. Richter B. Medicinska helmintologija. U: Richter B. Medicinska parasitologija. 6. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Merkur A. B .D.; 2001. str. 81-135.
13. Gunaratna GP, Dempsey S, Ho C, Britton PN. DIAGNOSIS OF ENTEROBIUS VERMICULARIS INFESTATIONS. J Paediatr Child Health. 2020;56(12):1994.
14. CDC's Division of Parasitic Diseases and Malaria (DPDM). Enterobiasis. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/dpdx/enterobiasis/index.html>  
Datum pristupa: 15.04.2024.
15. Garacia LS. Interstinal nematodes. U: Garacia LS. Diagnostic Medical Parasitology. 4th edition. Santa Monica, California: LSG & Associates; 2001. str. 265-95.
16. Šiško Kraljević K. Dijagnostika parazitoza. U: Barišić Z, Šiško Kraljević K. Priručnik za suradnju mikrobiološkog laboratorija i primarne zdravstvene zaštite. Split: DES Split; 2004. str. 69-75.
17. Shoup B. Diagnosis and management of pinworm infection. Primary Care Update for OB/GYNS. 2001;8(6):240-3.
18. Mohram AF, Elawamy WE, Nageeb MM, Ali HS, Kishik SM. Combined Mini-Parasep SF and Nanogold Immunoassay Show Potential in Stool Antigen Immunodetection for Giardiasis Diagnosis. Sci Rep. 2020;10(1):2.
19. Vuković D, Antolović Požgain A, Roksandić Križan I, Ružman N, Zujčić Atalić V, Bogdan M, i sur. Smjernice za mikrobiološku dijagnostiku infekcija probavnog sustava: smjernice za mikrobiološku dijagnostiku Hrvatskog društva za kliničku mikrobiologiju Hrvatskog liječničkog zbora. Zagreb: Hrvatsko društvo za kliničku mikrobiologiju; 2021.
20. De Kostha YBNS, Pathirana SL, Handunnetti SM, Gunawardena S. Characterization of antigens of Enterobius vermicularis (pinworm) eggs. Sci Rep. 2022;12(1):14414.

21. Ummarino A, Caputo M, Tucci FA, Pezzicoli G, Piepoli A, Gentile A, i sur. A PCR-based method for the diagnosis of *Enterobius vermicularis* in stool samples, specifically designed for clinical application. *Front Microbiol.* 2022;13:1028988.

22. Pearson RD. Enterobijaza. HeMED. Dostupno na:

<https://hemed.hr/Default.aspx?sid=13479>

Datum pristupa: 15.04.2024.

23. Lashaki EK, Mizani A, Hosseini SA, Habibi B, Taherkhani K, Javadi A, i sur. Global prevalence of enterobiasis in young children over the past 20 years: a systematic review and meta-analysis. *Osong Public Health Res Perspect.* 2023;14(6):441-50.

24. Kolčić I. Kohortno istraživanje. U: Kolčić I, Vorko-Jović A. *Epidemiologija.* Zagreb: Medicinska naklada; 2012. str. 79-97.

25. Garacia LS. Examination of Other Specimens from the Intestinal Tract and the Urogenital System. U: Garacia LS. *Diagnostic Medical Parasitology.* 4th edition. Santa Monica, California: LSG & Associates; 2001. str. 802-8.

26. IFUs and SDS – Parasitology – Parasep. Apacor. Dostupno na:

<https://apacor.com/wp-content/uploads/2023/06/APA179-v4.3-Mini-Parasep-SF-Literature-Booklet-SDS.pdf>

Datum pristupa: 19.04.2024.

27. Stoyanova K, Pavlov S, Cvetkova T, Paunov T. Prevalence and Age Distribution of Enterobiasis in North-Eastern Bulgaria. *Helminthologia.* 2020;57(2):100-8.

28. Perić L. ENTEROBIJAZA U DJECE PREDŠKOLSKE DOBI [Završni rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet; 2021.

29. Friesen J, Bergmann C, Neuber R, Fuhrmann J, Wenzel T, Durst A, i sur. Detection of *Enterobius vermicularis* in greater Berlin, 2007-2017: seasonality and increased frequency of detection. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2019;38(4):719-23.

30. Carrillo-Quintero D, Del Otero Sanz L, Hernández-Egido S, Martín Sánchez AM. Características clínico-demográficas de la población del Sur de Gran Canaria con diagnóstico de enterobiasis: valoración de la toma de muestras [Demographic and clinical features of

diagnosed individuals of enterobiasis in the southern Gran Canaria: sampling assessment].  
Rev Esp Quimioter. 2016;29(6):302-7

## 10. ŽIVOTOPIS

### OPĆI PODACI:

Ime i prezime: Bruna Čavka

Datum i mjesto rođenja: 15.09.2000. , Split, Republika Hrvatska

Adresa: Mije Gunjala 8, Kaštel Štafilić

e-mail: bruna.cavka@yahoo.com

### OBRAZOVANJE:

2007. - 2015. Osnovna škola Bijaći, Kaštel Novi

2015. - 2019. Jezična gimnazija, II.gimnazija, Split

2019. - 2022. Preddiplomski sveučilišni studij medicinsko laboratorijske dijagnostike,

Medicinski fakultet Osijek

2022. – 2024. Diplomski sveučilišni studij medicinsko laboratorijska dijagnostika, Medicinski fakultet Osijek

2024. – Pedagoško-psihološko-didaktičko-metodička izobrazba, Filozofski fakultet Osijek

### ČLANSTVA:

2019. – danas: Udruga CMLDSA (Hrvatska udruga studenata medicinsko laboratorijske dijagnostike)