

# Mikrosporoza u Splitsko-dalmatinskoj županiji od 2015. do 2019. godine

---

Čavka, Bruna

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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:152:227324>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINSKO**  
**LABORATORIJSKA DIJAGNOSTIKA**

**Bruna Čavka**

**MIKROSPOROZA U SPLITSKO-**  
**DALMATINSKOJ ŽUPANIJI OD 2015.**  
**DO 2019. GODINE**

**Završni rad**

**Osijek, 2022.**



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINSKO**  
**LABORATORIJSKA DIJAGNOSTIKA**

**Bruna Čavka**

**MIKROSPOROZA U SPLITSKO-**  
**DALMATINSKOJ ŽUPANIJI OD 2015.**  
**DO 2019. GODINE**

**Završni rad**

**Osijek, 2022.**

Rad je ostvaren pri Službi za kliničku mikrobiologiju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije te 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 27 stranica, 7 tablica i 7 slika.

## ZAHVALA

*Zahvaljujem se mojoj mentorici prof. dr. sc. Maji Miškulin, dr. med i mojoj komentorici doc. dr. sc. Katarini Šiško Kraljević, dr. med na nesebično prenesenom znanju, pomoći, trudu i uloženom vremenu pri pisanju ovog završnog rada.*

*Zahvaljujem se i svojoj obitelji, a posebno roditeljima bez kojih ništa ne bi bilo moguće!*

*Hvala i mom dečku na najvećoj podršci i ljubavi tijekom mog školovanja, kao i mojim kolegama koji su ovo razdoblje mog života učinili nezaboravnim.*

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1 Dermatofitoze .....	1
1.2 Mikrosporoza.....	2
1.3 Uzorkovanje i laboratorijska dijagnostika mikrosporoze .....	3
1.4 Liječenje mikrosporoze .....	4
1.5 Epidemiološka obilježja mikrosporoze .....	5
2. CILJEVI .....	6
3. ISPITANICI I METODE .....	7
3.1 Ustroj studije.....	7
3.2 Ispitanici (Materijal) .....	7
3.3 Metode .....	7
3.4. Statističke metode.....	11
4. REZULTATI.....	13
5. RASPRAVA.....	17
6. ZAKLJUČAK .....	20
7. SAŽETAK.....	21
8. SUMMARY .....	22
9. LITERATURA.....	23
10. ŽIVOTOPIS .....	27

## POPIS KRATICA

DTM	(engl. <i>dermatophyte test medium</i> ) medij za izolaciju dermatofita
g	gram
KBC	klinički bolnički centar
KOH	kalijev hidroksid
L	litra
MALDI-TOF	(engl. <i>Matrix-assisted laser desorption/ionization</i> )
µm	mikrometar
ml	mililitar
NZJZ SDŽ	Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije
PCR	(engl. <i>Polymerase chain reaction</i> ) lančana reakcija polimeraze
PGA	(engl. <i>Potato Dextrose Agar</i> ) krumpirov agar
PGŽ	Primorsko-goranska županija



## 1. UVOD

### 1.1 Dermatofitoze

Dermatofitoze ili dermatofitne mikoze su gljivične infekcije uzrokovane posebnim vrstama gljiva koje nazivamo dermatofitima. Proširene su u čitavom svijetu te spadaju u najčešće infekcije ljudi (1). Robert Remark, Johann L. Schönlein i David Gruby tri su europska liječnika zaslužna za razvoj medicinske mikologije koja su se u 19. stoljeću bavila istraživanjem gljiva kao uzročnika bolesti kod ljudi. Najznačajnije otkriće bilo je fungalna etiologija favusa. Također, jedan od najznačajnijih i najutjecajnijih liječnika bio je Raimond Sabouraud čije su studije o morfologiji, metodama uzgoja i liječenju dermatofitoza uvelike pomogle u razvitku medicinske mikologije. Zaslužan je i za razvitak medija za uzgoj gljiva koji se, uz određene preinake, koristi i danas te se zove Sabouraud agar njemu u čast (2).

Gljivične infekcije kože, noktiju i kose pogađaju i do 25 % ukupne svjetske populacije (3). Većina gljivičnih infekcija su površinske, uključujući i dermatofitoze, i uglavnom nisu opasne po život iako su neke od njih sposobne uzrokovati bolest i na taj način ugroziti život i zdravlje inficirane osobe. Postoje i nedermatofitne dermatomikoze, a najčešća je ona uzrokovana *Candidom albicans* (4). Dermatofitoze su bolesti uzrokovane patogenim gljivama (dermatofitima) koje parazitiraju u keratiniziranome sloju kože te u dlaci i noktima ljudi i životinja. Prema novoj taksonomiji, dermatofite dijelimo na šest različitih rodova: *Microsporum*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*, *Nannizzia*, *Arthroderma* i *Lophophyton*, no u medicinskoj literaturi se i dalje najčešće navode samo tri roda: *Microsporum*, *Trichophyton* i *Epidermophyton* (5).

Uz pojam dermatofitoze, za infekcije uzrokovane dermatofitima upotrebljava se i naziv *tinea* kojoj se pridodaje latinski naziv koji opisuje zahvaćeni dio tijela (7). *Tinea capitis* označava dermatofitozu vlasišta, *tinea pedis* dermatofitozu stopala, a dermatofitoza kože dlanova naziva se *tinea manuum*. *Tinea unguium* je dermatofitoza noktiju i *tinea barbae* dermatofitoza obraslih dijelova lica u muškaraca. Postoje još i *tinea cruris*, dermatofitoza obrasle kože i *tinea corporis*, dermatofitoza neobrasle kože tijela (2).

Gljive svrstane u rodove *Microsporum*, *Epidermophyton* i *Trichopyton* razlikujemo prema mjestu invadiranja. Vrste roda *Microsporum* imaju sposobnost invadiranja kože i vlasi ili

dlake, a gljive roda *Epidermophyton* invadiraju nokte i kožu. Jedino gljive roda *Trichophyton* imaju sposobnost invazije u sva keratinizirana tkiva uključujući i kožu, nokte i dlake (1). Osim prema mjestu invadiranja, dermatofite možemo podijeliti i prema njihovom prirodnom staništu na antropofilne, zoofilne i geofilne dermatofite. Antropofilne vrste dermatofitnih gljiva isključivo koloniziraju ljude i uzrokuju infekcije u ljudi (8). Takve vrste prenose se s čovjeka na čovjeka izravnim ili neizravnim putem preko onečišćenih predmeta kao što su ručnici, šeširi, češljevi i slično (1). Infekcije koje uzrokuju ovi dermatofiti imaju kroničan tijek popraćen slabijim upalnim odgovorom. Zoofilne vrste dermatofita su životinjski patogeni koje možemo pronaći u krznu najčešće pasa i mačaka, ali i drugih životinja i kućnih ljubimaca, a geofilni dermatofiti nastanjuju tlo gdje razgrađuju keratinizirani debris (8). Infekcije geofilnim i zoofilnim gljivama dovode do snažnog odgovora imunološkog sustava i gnojne upale keratiniziranog tkiva koje je zahvaćeno. Razlog tome je što čovjek nije njihov primarni domaćin, a do kolonizacije dolazi prilikom izravnog kontakta s kontaminiranim tlom odnosno inficiranom životinjom (1).

## 1.2 Mikrosporoza

Mikrosporoza je gljivična infekcija kože i vlasišta uzrokovana gljivama roda *Microsporum*. Najčešća vrsta ovog roda koja uzrokuje mikrosporozu je *Microsporum canis*, a ujedno je i najčešći dermatofit kod domaćih životinja (9, 10). Do infekcije čovjeka najčešće dolazi nakon doticaja s inficiranom životinjom zbog čega ova vrsta spada u zoofilne infekcije. Uglavnom je riječ o kućnim ljubimcima, a posebno mačkama i rjeđe psima. Infekcija s čovjeka na čovjeka nije čest slučaj (9). Kao i ostali dermatofiti, *M.canis* invadira keratinizirana tkiva kao što su koža i vlasište, dok je mikrosporoza noktiju iznimno rijetka. Iako je riječ o površinskim infekcijama, ova plijesan potaknut će imunski sustav na stvaranje imunskog odgovora koji je, naspram ostalih gljivičnih infekcija, mnogo slabiji, ali i dalje može uzrokovati burnu i intenzivnu upalnu reakciju (11).

Patogeneza ove infekcije povezana je s izlučivanjem čimbenika virulencije među kojima je najvažniji enzim keratinaza. On će potaknuti razgradnju citokeratina, bjelančevinskog kompleksa koji se nalazi u rožnatom sloju kože, kose i noktiju i na takav način dolazi do prodiranja ove plijesni u tkivo (12). Koje će enzime izlučiti *M.canis* ovisi o vrsti lezije tj. ovisi o izgledu kože lezije. Većina sojeva *M.canisa* izlučuju enzim fosfolipazu, a svi sojevi izlučuju enzime lipazu i katalazu (10). Glukoprotein manan, koji se nalazi u staničnoj stijenci

svih gljiva, inhibira proliferaciju limfocita domaćina te na taj način sprječava nastanak imunskog odgovora što dovodi do adherencije *M.canisa* u tkivo (12).

Koža koja je oštećena na bilo koji način: izloženošću ultraljubičastom zračenju, vlagom, okluzijom kao i prisutnošću ostalih mikroorganizama (posebno bakterija) podložna je invaziji *M.canisa*. Kao odgovor na tu invaziju, čovjek stvara specifični i nespecifični imunološki odgovor. Kod specifičnog odgovora sudjeluju i humoralna i stanična imunost, a stanična se u ovom slučaju smatra važnijom. Dermatofitni antigen aktivira T supresorne i T pomoćničke stanice, a Langerhansove stanice predstavljaju antigen imunokompetentnim stanicama. Nakon toga slijedi lučenje citokina i nastanak upalne reakcije. Nespecifičnu obranu predstavlja zdrava koža koja tvori barijeru i sprječava ulazak gljiva i drugih mikroorganizama. Također, nakon izlaska iz puberteta, počinje lučenje loja zasićenih masnih kiselina koji inhibira rast gljiva (12).

Mikrosporoza se uglavnom očituje kao *tinea capitis* i *tinea corporis*. *Tinea capitis* je dermatofitna infekcija vlasišta i dlake koja se uglavnom pojavljuje kod djece između treće i sedme godine. Može se manifestirati kružnom alopecijom i ljuskavim mrljama, ljuštenjem vlasišta koje nalikuje peruti popraćenom djelomičnom alopecijom te alopecijom s ljuskama i lomljenjem dlake u visini žarišta i pojavom crnih točkica (13). Teški upalni oblik *tinee capitis* kod kojeg se stvara krvavo-serozni i gnojni eksudat naziva se kerion (14). *Tinea corporis* je dermatofiza neobraslih dijelova kože. Na koži su vidljive pojedinačne ili višestruke lezije obično kružnog oblika i uzdignutih, ljuskavih rubova s crvenim žarištem u sredini (15). Prodor enzima i metabolita dermatofita u dublje dijelove kože izazivaju svrbež.

### 1.3 Uzorkovanje i laboratorijska dijagnostika mikrosporoze

Uzorci za dijagnostiku mikrosporoze mogu biti strugotine kožnih promjena, promijenjene dlake i strugotine promijenjenog vlasišta ovisno o lokalizaciji i invaziji *M.canisa*. Uzorkovanje se vrši u mikrobiološkom laboratoriju ili liječničkoj ordinaciji. Prije uzimanja uzorka vlasišta, vlasište nije potrebno čistiti. Pincetom je potrebno epilirati najmanje 10 oboljelih dlaka s korijenom, a ukoliko su dlake slomljene u visini vlasišta potrebno je sterilnim skalpelom sastrugati kožu s dlačnim folikulima. Pri uzimanju strugotina promijenjenog vlasišta struže se rub lezije. Kada je riječ o kožnim promjenama, zahvaćeni dio kože potrebno je očistiti fiziološkom otopinom kako bi se odstranile bakterije i saprofitne plijesni koje mogu kontaminirati uzorak, a nakon toga sterilnim skalpelom sastrugati cijelu površinu kožne promjene. Ukoliko je riječ o pregibnom području stružu se obje zahvaćene površine (16).

Laboratorijska dijagnostika mikrosporoze uključuje mikroskopski pregled uzorka i kultivaciju na odgovarajuću podlogu. Mikroskopski preparat za nativnu dijagnostiku priprema se s 10 do 20 %-tnom lužinom kalijevog hidroksida (KOH) čija je svrha razgraditi keratin i omogućiti što bolji pregled hifa promjera 3 do 5  $\mu\text{m}$ . Također se za mikroskopiranje priprema i preparat u koji se uz KOH dodaje i plavo-crna tinta koja boji hife, ali i druge komponente kože koje se nalaze u uzorku (17). Ovaj tip dijagnostike daje nam prvi orijentacijski nalaz koji nam otkiva jesu li u uzorku pronađene gljivične strukture (16). Konačni nalaz i identifikacija vrste gljive dobiva se nakon kultivacije uzorka. Kultivacija se smatra „zlatnim standardom“ u dijagnostici i identifikaciji dermatofita. Za kultivaciju se obično koriste hranilišta kao što su: Sabouraudov agar s dodatkom antibiotika kloramfenikola i cikloheksamida koji inhibiraju rast bakterija i saprofitnih plijesni te medij za izolaciju dermatofita kao što je DTM (engl. *dermatophyte test medium*) s dodatkom pH indikatora (fenolno crvenilo). Hranilišta s nasijanim uzorkom inkubiraju se na 28 °C 2 do 4 tjedna nakon čega se identificira porasli uzročnik infekcije. Nakon inkubacije, dermatofiti se identificiraju na temelju izgleda i teksture kolonije, brzine rasta, stvaranju pigmenta i izgledu karakterističnih morfoloških struktura kao što su makrokonidije, mikrokonidije i hife. Za sve vrste roda *Microsporum* karakteristične su makrokonidije vretenastog oblika, debljeg i hrapavog zida, dok su mikrokonidije ovalne, pojedinačne i smještene uz hife. *M.canis* prepoznatljiv je po svijetložutim kolonijama s tamnožutim reversom, rubovi su mu nazubljeni, a mikroskopski je prepoznatljiv po makrokonidijama čiji je vrh šiljast i zavijen (18). S obzirom da je kultivacija specifičnija od mikroskopiranja, ona može biti pozitivna iako mikroskopom nisu pronađene gljivične strukture (17). Također, većina dermatofita pa tako i *M.canis* fluorescira pod UV svjetlom. Ovo svojstvo može se iskoristiti u svrhu dijagnostike i identifikacije gljivičnih uzročnika, osobito za *tinea capitis*. Koristi se Woodova lampa pod kojom *M.canis* fluorescira žuto - zelenom bojom (19). Za razliku od većine ostalih dermatofita čija kultivacija pa tako i dijagnostika traje i do 4 tjedna ova vrsta raste relativno brzo tako da nalazi budu gotovi nakon desetak dana. Najbrži način za dijagnostiku i identifikaciju dermatofita su molekularne metode kao što je PCR (engl. *Polymerase Chain Reaction*) i MALDI-TOF (engl. *Matrix-assisted laser desorption/ionization*) metoda koja je dovela do revolucionarnog ubrzavanja identifikacije većine bakterija i mnogih kvasaca, ali nije još postala glavni način dijagnostike dermatofita (21, 22).

#### 1.4 Liječenje mikrosporoze

Mikrosporoza se liječi lokalnom i sustavnom antimikotskom terapijom. Lokalna terapija se uglavnom primjenjuje kada je riječ o mikrosporozi glatke kože te se najčešće koriste derivati

imidazola u obliku krema, masti, otopina ili posipa. Terapija u prosjeku traje 2 do 4 tjedna, a lijek se primjenjuje dva puta dnevno. Kada je riječ o mikozi vlasišta primjenjuje se sustavna terapija, najčešće peroralna. Najčešći antimikotici u liječenju mikoze vlasišta su: terbinafin, itrakonazol i flukonazol. Liječenje može potrajati 2 do 3 mjeseca. Također se kao pomoćna mjera u liječenju mikrosporoze vlasišta može preporučiti i šišanje (9).

### **1.5 Epidemiološka obilježja mikrosporoze**

Učestalost pojave dermatofita pa tako i vrste *M.canis* ovisi o brojnim čimbenicima kao što su kretanje stanovništva, higijenske navike, pojava novih oblika terapije i rat. S vremenom se pojavnost i učestalost pojedinih vrsta mijenjala (6). Međutim u današnje vrijeme, kada nam kretanje više nije ograničeno i prijenos mikroorganizama je lakši, dermatofiti više nisu vezani za isključivo jedno područje (34).

Porast obolijevanja od mikrosporoze u Europi je primijećen tijekom druge polovice prošlog stoljeća. *M.canis* je najčešće izoliran dermatofit u srednjoj i južnoj Europi, posebno na Mediteranu (među kojima je i Hrvatska), dok u ostatku Europe prevladavaju druge vrste. S obzirom da je riječ o zoofilnoj vrsti, veći broj oboljelih prepisuje se velikom broju mačaka i pasa lotalica koji nisu pod ničijom kontrolom te se smatraju glavnim izvorom infekcija (6).

Tijekom godina *M.canis* je postao glavni uzročnik *tinee capitis* kod djece (35). Pacijenti kod kojih je izoliran *M.canis* najčešće imaju kućnog ljubimca ili dolaze iz urbanih sredina u kojima obitava velik broj životinja lotalica (32, 33).

## 2. CILJEVI

Ciljevi ovog istraživanja su:

1. Prikazati laboratorijsku dijagnostiku mikrosporoze.
2. Ispitati učestalost mikrosporoze u populaciji Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 1. 1. 2015. do 31. 12. 2019. godine.
3. Prikazati demografska obilježja oboljelih te učestalost obolijevanja prema mjesecima tijekom kalendarske godine.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1 Ustroj studije

Provedeno istraživanje bilo je ustrojeno u obliku retrospektivne kohortne epidemiološke studije. U ovoj vrsti istraživanja oblikovana je skupina ispitanika koja je u prošlosti bila izložena istom čimbeniku rizika, a to je *M.canis*, koji se povezuje s ishodima koji su nastali u kasnijem vremenu (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 (njih 198) na području Splitsko-dalmatinske županije kojima je u razdoblju od 1. 1. 2015. do 31. 12. 2019. godine utvrđena mikrosporoza uzrokovana vrstom *Microsporium canis* u Laboratoriju za dijagnostiku gljivičnih infekcija Službe za kliničku mikrobiologiju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije. Iz spomenute arhive dobiveni su demografski podatci o oboljelima (spol, dob) kao i podatci o vremenu obolijevanja (mjesec obolijevanja tijekom kalendarske godine) svakog pojedinog uključenog ispitanika uz suglasnost Etičkog povjerenstva NZJZ SDŽ.

#### 3.3 Metode

##### Mikroskopija

Nakon uzorkovanja priprema se preparat za mikroskopski pregled. Klinički uzorak se na predmetnom stakalcu promiješa s 15 %-tnom otopinom KOH-a čija je uloga otopiti keratin pri čemu stanični zid gljiva ostaje sačuvan zahvaljujući hitinu koji ga izgrađuje. Uzorak promiješan s otopinom prekrije se pokrovnim stakalcem. Otopina KOH-a priprema se na način da se 15 g KOH-a otopi u 20 ml glicerola i 80 ml destilirane vode. Dodatak glicerola produžava trajnost preparata. Laganim zagrijavanjem može se ubrzati otapanje kliničkog materijala. Nakon nekog vremena dolazi do otapanja i staničnog zida gljiva zbog čega nema mogućnosti izrade trajnih preparata. Preparati se gledaju istog dana, ali se i ostave preko noći jer se ponekad gljivični elementi vide bolje nakon 18 sati.

Cijeli preparat promatra se pod povećanjima 10 x i 40 x. Za sve dermatofitne infekcije pa tako i infekcije uzrokovane *M.canis*, za uzorak strugotina kože karakteristične su hijaline, razgranate

i septirane hife. Također su vidljivi lanci pravokutnih artrokondija koji su nastali fragmentiranjem hifa (25).

Kod mikrosporoze vlasišta važno je uzorak vlasi tj. dlake ostaviti prekriven pokrovnim stakalcem 20 minuta na sobnoj temperaturi kako bi omekšao. Također se mora paziti kako ne bi došlo do gnječenja i raspadanja vlasi koje bi rezultiralo gubljenjem rasporeda artrokonidija. Konidije su smještene izvan (ektotrix) vlasi i veličine su 2 do 5  $\mu\text{m}$  (25).

Uz nativni preparat priprema se i obojeni. U 8 ml 15 %-tne otopine KOH-a dodaje se 2 ml Parker tuša koji će hife i druge komponente kože obojiti u plavo - crnu boju te ih tako učiniti još vidljivijima.



Slika 1. Mikroskopski preparat (KOH / glicerol i KOH / glicerol + Parker tuš) (fotografirala Bruna Čavka)

#### Kultivacija

Kultivacija je zlatni standard dijagnostike gljiva te se radi kao potvrda prvog nalaza, ali i zbog identifikacije gljivičnog uzročnika (16). Za kultivaciju se koriste dva različita agara, najčešće Sabouraud agar s dodatkom antibiotika i medij za izolaciju dermatofita (DTM). Klinički uzorak potrebno je sterilnom ezom nasijati na hranjive podloge što prije (ukoliko je moguće odmah nakon uzorkovanja). Podloga s uzorkom inkubira se na 28 °C 2 do 4 tjedna.



### 3. ISPITANICI I METODE

Sabouraud agar priprema se s dodatkom antibiotika cikloheksamida i kloramfenikola. Kloramfenikol antibiotik je širokog bakterijskog spektra koji omogućava rast gljivičnih patogena uz inhibiciju kontaminirajućih bakterija, dok je cikloheksamid zadužen za inhibiciju saprofitnih gljiva. Uz antibiotike, u sastavu agara nalazi se i soja pepton koji je izvor vitamina, dušika i aminokiselina potrebnih za rast, kao i dekstroza koja je izvor energije za rast gljiva. 36 g baze (*Mycobiotic Agar* – Condalab, Madrid, Španjolska) otopi se uz zagrijavanje i miješanje u 1 L destilirane vode. Sterilizacija u autoklavu odvija se na 118 °C 15 min, nakon čega slijedi miješanje i hlađenje na 50 °C te izlivanje u petrijeve zdjelice ili u epruvete s kosinom (27). Uzorak se nasijava na dva Sabouraud agara.

Medij za izolaciju dermatofita s dodatkom fenolnog crvenila (pH indikator) priprema se u epruvetama na način da agar tvori kosinu. Priprema se na način da se 44,5 g baze (*Dermasel Agar Base* – Oxoid Ltd, Altrincham, Engleska) otopi u 1 L destilirane vode uz zagrijavanje. Dodaje se i jedna bočica Dermasel Selective Supplement SR0075 (Oxoid Ltd, Altrincham, Engleska) koja sadržava potrebnu dozu cikloheksamida i kloramfenikola. Sterilizacija se vrši 10 min na 121 °C (28). Ovaj agar pomaže u identifikaciji gljivičnog patogena te se za svaki uzorak pripremaju dvije ovakve podloge (25).

*M.canis* spada u brzorastuće dermatofite pa se često porast vidi nakon 5 - 7 dana. Porasle kolonije imaju bjelkastu, pahuljastu površinu, s radijalnim brazdama i žutim pigmentom na periferiji, reverzna strana kolonija je tamno žute boje koja starenjem postaje smečkasta. Na DTM-u, ukoliko je *M.canis* prisutan, dolazi do promjene boje iz žute u crvenu jer produkti metabolizma ovog dermatofita alkaliziraju medij (36).

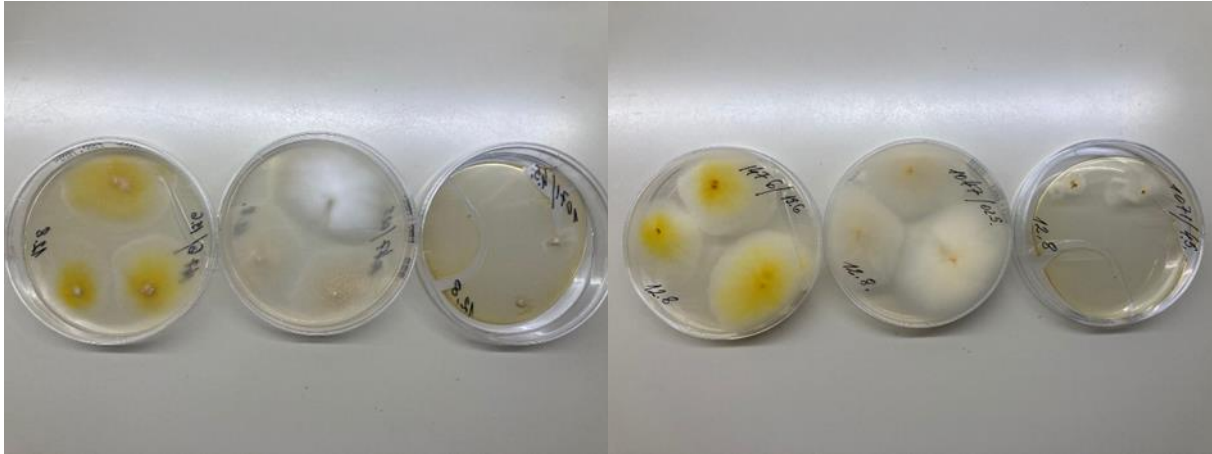


Slika 2. i 3. Kolonije *M.canis*, Sabouraud agar  
(fotografirala Bruna Čavka)

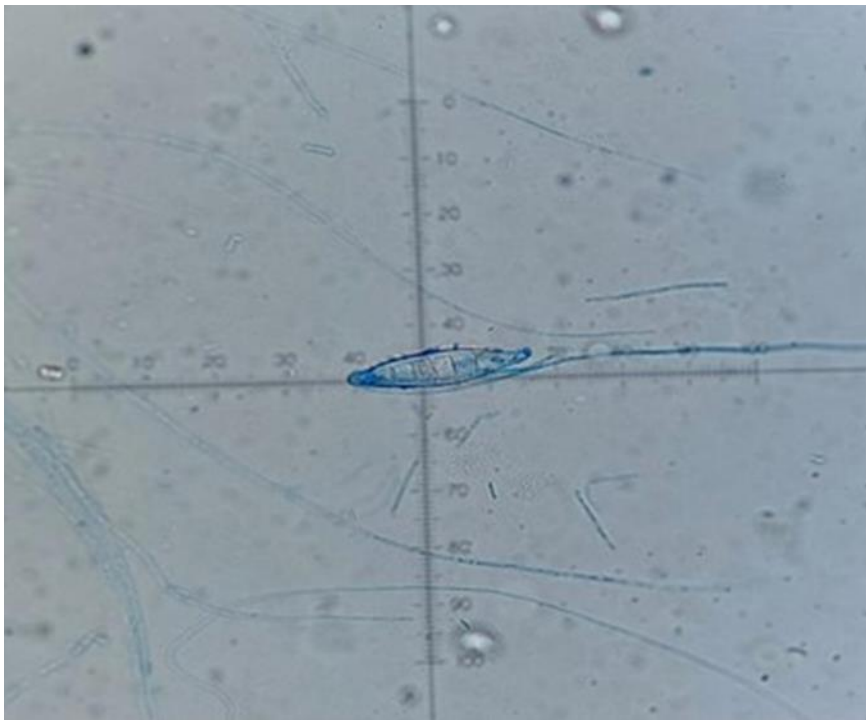


Slika 4. DTM agar, promjena boje medija iz žute u crvenu (fotografirala Bruna Čavka)

Od poraslih kolonija izrađuju se mikroskopski preparati uz pomoć posebno oblikovanih žičanih eza, no na ovaj način nije uvijek moguće dobiti lijepu sliku. U tom je slučaju potrebno poraslu kulturu presijati na krumpirovu podlogu, PGA (engl. *Potato Dextrose Agar*). PGA se priprema na način da 39 g baze (*Potato Dextrose Agar* – Oxoid, Altrincham, Engleska) promiješa i otopi u 1 L vode, a nakon toga i sterilizira u autoklavu na 121 °C 15 min te prelije u petrijeve zdjelice (29). Ova podloga potiče stvaranje konidija i pigmenta i olakšava identifikaciju vrsta plijesni. Preparat za proučavanje mikromorfologije kolonija napravi se uz pomoć prozirnog selotejpa i laktofenola, LCB (engl. Lactophenol cotton blue). Za *M.canis* karakterističan je nalaz vretenastih makrokonidija debljeg i hrapavog zida sa karakterističnim završetkom u obliku kvržice. Makrokonidije imaju šest ili više odjeljaka (26).



Slika 5. i 6. Izgled poraslih kolonija na PGA (fotografirala Bruna Čavka)



Slika 7. Izgled makrokonidija, bojano laktofenolom (fotografirala Bruna Čavka)

#### 3.4. Statističke metode

Kategorijski podatci predstavljani 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  $p < 0,05$ . U obradi podataka korišten je statistički paket Statistica for Windows 2010 (inačica 10.0, StatSoft Inc., Tulsa, OK).

#### 4. REZULTATI

U promatranom petogodišnjem razdoblju (2015. - 2019. godina) na području Splitsko-dalmatinske županije zabilježeno je ukupno 198 osoba oboljelih od mikrosporoze; 86 (43,4 %) muškaraca i 112 (56,6 %) žena.

Medijan dobi svih ispitanika iznosio je 8,0 godina uz interkvartilni raspon od 5,0 do 14,0 godina. Medijan dobi muških ispitanika iznosio je 7,0 godina uz interkvartilni raspon od 4,0 do 9,0 godina dok je medijan dobi ženskih ispitanika iznosio je 10,0 godina uz interkvartilni raspon od 6,0 do 27,0 godina. Oboljele žene bile su statistički značajno starije od muškaraca (Mann Whitney U test;  $p < 0,001$ ).

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

Tablica 1. Osobe oboljele od mikrosporoze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 2015. do 2019. godina prema dobnim skupinama

Dobna skupina	Broj ispitanika (%)
1 - 9 godina	119 (60,1)
10 - 19 godina	42 (21,2)
20 - 29 godina	7 (3,6)
30 - 39 godina	9 (4,6)
40 - 49 godina	8 (4,0)
50 - 59 godina	4 (2,0)
60 - 69 godina	6 (3,0)
70 i više godina	3 (1,5)
Ukupno	198 (100,0)

Promatraju li se sve oboljele osobe u dvije kategorije (djeca i odrasli) među svim je oboljelima bilo 159 (80,3 %) djece u dobi od 1 do 18 godina te 39 (19,7 %) odraslih u dobi od 19 i više godina.

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

Tablica 2. Osobe oboljele od mikrosporoze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 2015. do 2019. godina prema godini obolijevanja

Godina obolijevanja	Broj ispitanika (%)
2015. godina	36 (18,2)
2016. godina	33 (16,6)
2017. godina	57 (28,8)
2018. godina	38 (19,2)
2019. godina	34 (17,2)
Ukupno	198 (100,0)

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

Tablica 3. Osobe oboljele od mikrosporoze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 2015. do 2019. godina prema mjesecu obolijevanja

Mjesec obolijevanja	Broj ispitanika (%)
Siječanj	17 (8,6)
Veljača	13 (6,6)
Ožujak	18 (9,1)
Travanj	9 (4,5)
Svibanj	5 (2,5)
Lipanj	6 (3,0)
Srpanj	7 (3,5)
Kolovoz	16 (8,1)
Rujan	17 (8,6)
Listopad	27 (13,6)
Studeni	31 (15,7)
Prosinac	32 (16,2)
Ukupno	198 (100,0)

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

Tablica 4. Osobe oboljele od mikrosporoze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 2015. do 2019. godina prema godišnjem dobu obolijevanja

Godišnje doba obolijevanja	Broj ispitanika (%)
Zima	51 (25,8)
Proljeće	26 (13,1)
Ljeto	37 (18,7)
Jesen	84 (42,4)
Ukupno	198 (100,0)

Gledajući sve oboljele prema lokalizaciji oboljenja na tijelu, među svim je oboljelima bilo 106 (53,5 %) onih kod kojih je mikrosporoza bila lokalizirana na neobraslim dijelovima kože te 92 (46,5 %) onih kod kojih je mikrosporoza bila lokalizirana u vlasištu.

Među muškarcima i ženama nije bilo statistički značajne razlike u učestalosti obolijevanja u pojedinom godišnjem dobu ( $\chi^2$ -test;  $p = 0,701$ ) (Tablica 5.).

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				Ukupno	p*
	Broj ispitanika (%)					
	Zima	Proljeće	Ljeto	Jesen		
Muško	24 (27,9)	12 (14,0)	13 (15,1)	37 (43,0)	86 (100,0)	0,701
Žensko	27 (24,1)	14 (12,5)	24 (21,4)	47 (42,0)	112 (100,0)	
Ukupno	51 (25,8)	26 (13,1)	37 (18,7)	84 (42,4)	198 (100,0)	

\* $\chi^2$ -test

Muškarci su statistički značajno češće obolijevali od mikrosporoze vlasišta, dok su žene statistički značajno češće obolijevale od mikrosporoze neobraslih dijelova kože ( $\chi^2$ -test;  $p < 0,001$ ) (Tablica 6.).

Tablica 6. Osobe oboljele od mikrosporoze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 2015. do 2019. godina prema lokalizaciji obolijevanja na tijelu te spolu

Spol oboljelih	Lokalizacija mikrosporoze na tijelu		Ukupno	p*
	Broj ispitanika (%)			
	Neobrasla koža	Vlasište		
Muško	29 (33,7)	57 (66,3)	86 (100,0)	< 0,001
Žensko	77 (68,7)	35 (31,3)	112 (100,0)	
Ukupno	106 (53,5)	92 (46,5)	198 (100,0)	

\* $\chi^2$ -test

Djeca su statistički značajno češće obolijevala od mikrosporoze vlasišta dok su odrasli statistički značajno češće obolijevali od mikrosporoze neobraslih dijelova kože ( $\chi^2$ -test;  $p < 0,001$ ) (Tablica 7.).

Tablica 7. Osobe oboljele od mikrosporoze na području Splitsko-dalmatinske županije u razdoblju od 2015. do 2019. godina prema lokalizaciji obolijevanja na tijelu te dobi

Oboljeli u dvije kategorije	Lokalizacija mikrosporoze na tijelu		Ukupno	p*
	Broj ispitanika (%)			
	Neobrasla koža	Vlasište		
Djeca (1 – 18 godina)	69 (43,4)	90 (56,6)	159 (100,0)	< 0,001
Odrasli (19 i više godina)	37 (94,9)	2 (5,1)	39 (100,0)	
Ukupno	106 (53,5)	92 (46,5)	198 (100,0)	

\* $\chi^2$ -test



## 5. RASPRAVA

Ovo retrospektivno istraživanje provedeno je na 198 ispitanika koji su bili pozitivni na *M.canis* između 2015. i 2019.godine na NZJZ SDŽ. Ovi rezultati mogu se usporediti s onima iz razdoblja 1996 - 2002.g. kada je među stanovništvom SDŽ bilo 5417 pacijenata pozitivnih na jednu od vrsta dermatofita, a njih 313 od ukupne brojke bilo je pozitivno na *M.canis*. Iz ovoga se može primijetiti da nije došlo do statistički značajno većeg ni manjeg broja oboljelih u različitom vremenskom periodu na istom području (30). Na području Primorsko-goranske županije (PGŽ) u razdoblju od 1988. do 2008.g. izolirano je 5668 dermatofita, od kojih 2087 *M.canisa* što ga čini jednim od vodećih uzročnika dermatofitoza tog područja (31). Primijećen je značajni porast na području Rijeke 1975. godine među djecom osnovnoškolske dobi. Do tada je *M.canis* bio rijetko dijagnosticiran. U Kliničko bolničkom centru Rijeka su od 1990. do 2001.g. dijagnosticirana 724 slučaja mikrosporoze uzrokovane dermatofitom *M.canis*. Ova brojka sukladna je istraživanju jer se ne primjećuje značajna razlika u broju oboljelih koja bi utjecala na epidemiološku sliku tog područja (32). U istočnom dijelu Hrvatske u kliničkom bolničkom centru Osijek uspoređivana su razdoblja 1986. - 1988. i razdoblje 1997. - 2001.g. U prvom razdoblju bilo je 126 pacijenata kod kojih je izolirana jedna od vrsta dermatofita od kojih je 6 bilo *M.canis*, a u drugom razdoblju 558 dermatofita od kojih je 177 *M.canis*. Primjećuje se značajan porast gljivičnih infekcija pa tako i onih uzrokovanih *M.canis* (33). Brojke oboljelih 90-tih godina u skladu su s ovim istraživanjem kao i s ostalim istraživanjima koja su prethodno spomenuta.

Promatranjem dobi oboljelih ispitanika može se primijetiti da su oboljeli najčešće djeca što objašnjava činjenica da po izlasku iz puberteta započinje lučenje loja zasićenih masnih kiselina koji inhibira rast gljiva. U ovom istraživanju 80,3 % oboljelih su djeca u dobi do 18 godina, a njih 60,1 % nema više od 9 godina. U istraživanju provedenom u riječkom KBC-u tijekom dvadesetogodišnjeg razdoblja na području PGŽ 67,3 % oboljelih od mikrosporoze bila su djeca do 9 godina, a u samoj Rijeci tijekom 90-tih godina kod 57,2 % djece do 9 godina izoliran je *M.canis* (32). U istočnoj Hrvatskoj djeca su također najzahvaćenija skupina oboljelih od mikrosporoze, konkretno djeca mlađa od 16 godina (33). Usporede li se rezultati dobiveni na području SDŽ s rezultatima u ostalim dijelovima Republike Hrvatske može se potvrditi činjenica kako su djeca najčešća dobna skupina koja oboljeva od mikrosporoze.

S obzirom na spol može se pretpostaviti da neće biti velike razlike u obolijevanju između muškaraca i žena, no može se pretpostaviti da će žena ipak biti nešto više s obzirom da je

mikrosporoza estetski problem koji bi više izazivao nelagodu kod žena nego kod muškaraca. U ovom istraživanju je 112 oboljelih žena tj. 56,6 %, a muškaraca 86 tj. 43,4 %. Istraživanjem je potvrđena pretpostavka o većem broju žena oboljelih od mikrosporoze nego muškaraca, no razlika nije statistički značajna. Istočna Hrvatska je u oba perioda imala više oboljelih žena nego muškaraca, 80-tih godina njih 57,4 %, a od 1997. - 2001.g. 58,6 % (33). Također je i na riječkom području od 724 slučaja žena je bilo 419 (58 %) (32). Ovi rezultati odgovaraju rezultatima dobivenim u ovom istraživanju. No, rezultati dobiveni devedesetih godina prošlog stoljeća na NZJZ SDŽ podvrgavaju pretpostavku da su žene uvijek te koje češće obolijevaju od dermatofita. Naime, u tom vremenskom periodu broj zahvaćenih muškaraca bio je veći i iznosio je 54,2 %, dok je žena bilo 45,8 %, no i dalje ta razlika nije statistički značajna (30). Iz dobivenih rezultata može se shvatiti da *M.canis* zahvaća i muškarce i žene, neovisno o spolu.

Jedan od ciljeva istraživanja bio je utvrditi učestalost obolijevanja od mikrosporoze s obzirom na godišnja doba i mjesec tijekom kalendarske godine. Iz rezultata istraživanja može se iščitati da je najveći broj oboljelih tijekom listopada (13,6 %), studenog (15,7 %) i prosinca (16,2 %), odnosno jeseni i zime. U tom periodu dolazi do pada temperature koji utječe na imunitet ljudi i životinja te je imunitet slabiji i podložniji raznim zarazama i oboljenjima. Zbog toga se može pretpostaviti da je jedan od razloga povećanog broja oboljelih u tom periodu slabiji imunitet i manja mogućnost obrane imunološkog sustava od mikroorganizama pa tako i od dermatofita.

Promatrajući dobivene rezultate i poveznicu između lokalizacije mikrosporoze i spola, zaključuje se da su muškarci više obolijevali od mikrosporoze vlasišta (66,3 %), negoli od mikrosporoze neobraslih dijelova kože (33,7 %). Žene su za razliku od muškaraca bile sklonije mikrosporozi neobraslih dijelova kože (68,7 %) negoli mikrosporozi vlasišta (31,3 %). Usporede li se ovi rezultati s onim dobivenima na području Rijeke može se primijetiti da su muškarci također više obolijevali od mikrosporoze vlasišta (58,4 %), a žene od mikrosporoze neobraslih dijelova kože (70,8 %) (32). Može se pretpostaviti da je razlog tome što su žene sklonije mikrosporozi neobraslih dijelova kože veća bliskost i kontakt s potencijalno zaraženom djecom.

Također je jedan od ciljeva istraživanja ustvrditi poveznicu između dobi i lokalizacije obolijevanja. Djeca do osamnaeste godine sklonija su obolijevanju od mikrosporoze vlasišta (56,6 %), za razliku od odraslih koji su u 94,9 % slučajeva obolijevali od mikrosporoze neobraslih dijelova kože. Autori istraživanja u riječkom KBC-u dobili su rezultate sukladne

ovom istraživanju, djeca su također više oboljevala od mikrosporoze vlasišta dok su odrasli bili skloniji mikrosporozi neobraslih dijelova kože (32).

Prevalencija različitih vrsta dermatofita ovisi o geografskom položaju i klimatskim uvjetima. *M.canis* jedan je od najčešće izoliranih dermatofita u Europi, a sve veća učestalost prvo je primijećena u južnim dijelovima Europe i Mediteranu odakle se ovaj dermatofit počeo širiti i na sjever (32). Najčešće oboljevaju ljudi koji imaju kućne ljubimce pa im je izvor zaraze u većoj blizini (33). Također, veći broj oboljelih dolazi iz urbanih sredina što možemo prepisati većem broju mačaka i pasa lotalica koji nisu pod ničijim nadzorom pa su samim time i važni prenositelji zaraze (32).

## 6. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenog istraživanja dobiveni su rezultati iz kojih možemo zaključiti:

1. U dijagnostici mikrosporoze jako je važno odraditi pravilno uzorkovanje. Od strugotina kože i vlasišta pravi se preparat za mikroskopiranje zajedno s 15 %-tnom lužinom KOH-a i glicerolom te s KOH-om, glicerolom i plavim tušem koji nam daje prvi orijentacijski nalaz, dok je zlatni standard dijagnostike mikrosporoze kultivacija. Klinički materijal nasijava se na Sabouraudov agar i medij za izolaciju dermatofita te se inkubira na 28 °C 2 do 4 tjedna nakon čega se promatraju porasle strukture i identificira uzročnik.
2. U razdoblju od 1. 1. 2015. do 31. 12. 2019.g. u Splitsko-dalmatinskoj županiji na NZJZ SDŽ mikrosporoza je dijagnosticirana kod 198 osoba tj. uzročnik *M.canis* izoliran je 198 puta. Među oboljelima bilo je 112 žena (56,6 %) i 86 muškaraca (43,4 %). Djeca u dobi od 1 do 18 godina su statistički značajno više obolijevala od odraslih u dobi od 19 i više godina. Među svim je oboljelima bilo 159 (80,3 %) djece te 39 (19,7 %) odraslih.
3. Pojavnost mikrosporoze u SDŽ u promatranom petogodišnjem razdoblju gledajući prema godišnjem dobu najviše oboljelih bilo je u jesen (42,4 %) i zimu (25,8 %). Razmatrajući mjesec obolijevanja unutar kalendarske godine, najviše oboljelih bilo je mjesecu prosincu (16,2 %), studenom (15,7 %) i listopadu (13,6 %).

Prema lokalizaciji mikrosporoze na tijelu djeca su statistički značajno češće obolijevala od mikrosporoze vlasišta (56,6 %), a odrasli od mikrosporoze neobraslih dijelova kože (94,9 %). Razmatrajući spol oboljelih muškarci su statistički značajno češće obolijevali od mikrosporoze vlasišta (66,3 %), dok su žene statistički značajno češće obolijevale od mikrosporoze neobraslih dijelova kože (68,8 %).

## 7. SAŽETAK

**CILJ ISTRAŽIVANJA:** Prikazati dijagnostiku mikrosporoze te njezinu učestalost u razdoblju od 1. 1. 2015. do 31. 12. 2019.g. Također, cilj je prikazati učestalost obolijevanja tijekom mjeseci u kalendarskoj godini i prema godišnjem dobu te utvrditi poveznicu između lokalizacije obolijevanja, dobi i spola.

**NACRT STUDIJE:** Retrospektivna kohortna epidemiološka studija provedena od 1. 1. 2015. do 31. 12. 2019.g.

**ISPITANICI I METODE:** U istraživanje su bile uključene osobe (njih 198) kojima je dijagnosticirana mikrosporoza na području SDŽ tijekom petogodišnjeg razdoblja. Rezultati su dobiveni pregledom arhive Službe za kliničku mikrobiologiju NZJZ SDŽ. Prethodno je ispitanicima izoliran i dijagnosticiran *M.canis* metodama kultivacije i mikroskopskim pregledom.

**REZULTATI:** Od 198 ispitanika 43,4 % oboljelih bili su muškarci, a 56,6 % su bile žene. Među oboljelima najviše je bilo djece od 1 - 9 godina (60,1 %), a najviše se oboljevalo tijekom jeseni (42,4 %) i zime (25,8 %) tj. tijekom listopada, studenog i prosinca. Žene su sklonije mikrosporozi neobraslih dijelova kože (68,8 %), a muškarci mikrosporozi vlasišta (66,3 %). Djeca su za razliku od odraslih više oboljevala od mikrosporoze vlasišta (56,6 %) koji su više oboljevali od mikrosporoze neobraslih dijelova kože (94,4 %).

**ZAKLJUČAK:** Analizom dobivenih rezultata zaključuje se da nema statistički značajne razlike u obolijevanju među spolovima dok su oboljele žene statistički značajno starije od muškaraca. Djeca su značajno više oboljevala negoli odrasli te su više oboljevala od mikrosporoze vlasišta, a odrasli od mikrosporoze neobraslih dijelova kože. Među muškarcima i ženama nema statistički značajne razlike u učestalosti obolijevanja u pojedinom godišnjem dobu. Muškarci su statistički značajno više oboljevali od mikrosporoze vlasišta, a žene od mikrosporoze neobraslih dijelova kože.

**KLJUČNE RIJEČI:** dermatofiti; dermatofitoza; *Micosporum canis*

## 8. SUMMARY

### **Microsporosis in the Split-Dalmatia County from 2015 to 2019**

**OBJECTIVES:** The aim of this study is to show the diagnosis of microsporosis and its frequency in the period from January 1, 2015 until December 31, 2019 in Split-Dalmatia County. Also, the goal is to show the frequency of the disease according to the months of the calendar year and according to the season and to determine the link between the localization of the disease, age, and gender.

**STUDY DESIGN:** A Retrospective cohort epidemiological study conducted from January 1, 2015 until December 31, 2019.

**PARTICIPANTS AND METHODS:** The research included people (198 of them) who were diagnosed with microsporosis in the SDŽ area during the five year period. The results were obtained by reviewing the archives of the Clinical Microbiology Department at the Public Health Institute in Split-Dalmatia County. *M.canis* infection was diagnosed by cultivation methods and microscopic examination.

**RESULTS:** Out of 198 respondents, 43.4 % of the patients were men, and 56,6 % were women. Most of the patients were children aged 1 - 9 years (60,1 %), and most cases occurred during autumn (42,4 %) and winter (25.8 %), i.e. during October, November, and December. Women are more prone to microsporosis of the skin (68,8 %), and men are more prone to microsporosis of the scalp (66,3 %). Unlike adults, children were more likely to suffer from microsporosis of the scalp (56,6 %), who were more likely to suffer from microsporosis of the skin (94,4 %).

**CONSULUSION:** The analysis of the obtained results concludes that there is no statistically significant difference in morbidity between the sexes, while women are statistically significantly older than men. Children suffered significantly more than adults, and they suffered more from microsporosis of the scalp, and adults from microsporosis of the skin. There is no statistically significant difference between men and women in the incidence of the disease in a particular season. Men suffered statistically significantly more from microsporosis of the scalp, and women from microsporosis of the skin.

**KEY WORDS:** dermatophytes; dermatophytoses; *M.canis*.

**9. LITERATURA**

1. Mlinarić-Missoni E, Kalenić S. Mikologija. U: Kalenić S i suradnici. Medicinska mikrobiologija. 2. izmijenjeno i obnovljeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2019. str. 573-580.
2. Weitzman I, Summerbell RC. The Dermatophytes. Clin Microbiol Rev. 1995;8(2):240-9.
3. Shen JJ, Jemec GBE, Arendrup MC, Saunte DML. Photodynamic therapy treatment of superficial fungal infections: A systematic review. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2020;31:101774. doi:10.1016/j.pdpdt.2020.101774:101774.
4. Strickland AB, Shi M. Mechanisms of fungal dissemination. Cell Mol Life Sci. 2021;78(7):3219-3238.
5. Begum J, Mir NA, Lingaraju MC, Buyamayum B, Dev K. Recent advances in the diagnosis of dermatophytosis. J Basic Microbiol. 2020;60(4):293-303.
6. Borman AM, Campbell CK, Fraser M, Johnson EM. Analysis of the dermatophyte species isolated in the British Isles between 1980 and 2005 and review of worldwide dermatophyte trends over the last three decades. Med Mycol. 2007;45(2):131-141.
7. Noble SL, Forbes RC, Stamm PL. Diagnosis and management of common tinea infections. Am Fam Physician. 1998;58(1):163-178.
8. de Hoog GS, Dukik K, Monod M, et al. Toward a Novel Multilocus Phylogenetic Taxonomy for the Dermatophytes. Mycopathologia. 2017;182(1-2):5-31.
9. Skerlev M. Bolesti kože uzrokovane gljivama i suvremeni terapijski principi. Medicus. 2007;16(1):7-12
10. Aneke CI, Rhimi W, Hubka V, Otranto D, Cafarchia C. Virulence and Antifungal Susceptibility of *Microsporum canis* Strains from Animals and Humans. Antibiotics (Basel). 2021;10(3):296.
11. Heinen MP, Cambier L, Antoine N, et al. Th1 and Th17 Immune Responses Act Complementarily to Optimally Control Superficial Dermatophytosis. J Invest Dermatol. 2019;139(3):626-637.
12. Gorgievska-Sukarowska B. Varijacije u kliničkoj slici i epidemiologiji dubokih dermatomikoza vlasišta. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, 2017.

13. Leung AKC, Hon KL, Leong KF, Barankin B, Lam JM. Tinea Capitis: An Updated Review. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov.* 2020;14(1):58-68.
14. Kovitwanichkanont T, Chong AH. Superficial fungal infections. *Aust J Gen Pract.* 2019;48(10):706-711.
15. Yee G, Al Aboud AM. Tinea Corporis. In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; April 30, 2022.*
16. Šiško Kraljević K. Dijagnostika gljivičnih infekcija. U: Barišić Z, Šiško Kraljević K. *Priručnik za suradnju mikrobiološkog laboratorija i primarne zdravstvene zaštite.* Split: DES Split; 2004. str. 81-9.
17. Khalid M, Laboratory diagnosis of the causative dermatophytes of tinea capitis. *World Journal of Pharmaceutical research.* 2019; Volume 8, Issue 6, 85-99.
18. Krištofić M. UČESTALOST VRSTA DERMATOFITA IZOLIRANIH U LABORATORIJU ZA DIJAGNOSTIKU GLJIVIČNIH INFEKCIJA NASTAVNOG ZAVODA ZA JAVNO ZDRAVSTVO SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE OD 2008. DO 2017. GODINE [Diplomski rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet; 2018.
19. Dyer JM, Foy VM. Revealing The Unseen: A Review of Wood's Lamp in Dermatology. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2022;15(6):25-30.
20. Ciesielska A, Stączek P. A new molecular marker for species-specific identification of *Microsporum canis*. *Braz J Microbiol.* 2020;51(4):1505-1508.
21. Brillowska-Dabrowska A, Michałek E, Saunte DM, Nielsen SS, Arendrup MC. PCR test for *Microsporum canis* identification. *Med Mycol.* 2013;51(6):576-579.
22. Baumbach CM, Müller S, Reuschel M, et al. Identification of Zoophilic Dermatophytes Using MALDI-TOF Mass Spectrometry. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:631681. Published 2021 Apr 28.
23. Aneke CI, Otranto D, Cafarchia C. Therapy and Antifungal Susceptibility Profile of *Microsporum canis*. *J Fungi (Basel).* 2018;4(3):107. Published 2018 Sep 5.
24. Kolčić I. Kohortno istraživanje. U: Kolčić I, Vorko-Jović A. *Epidemiologija.* Zagreb: Medicinska naklada; 2012. str. 79-97.
25. UK standards for Microbiology Investigation. *Investigations of Dermatological*



- Specimens for Superficial Mycoses. Public Health England. [Internet] 2015. Bacteriology I B 39 I Issue no: 3.1 I. Dostupno na: <https://www.gov.uk/government/publications/smi-b-39-investigation-of-dermatologicalspecimens-for-superficial-mycoses>  
Datum pristupa: 2.8.2022.
26. The University of Adelaide. Mycology. Dostupno na: <https://www.adelaide.edu.au/mycology/fungal-descriptions-and-antifungal-susceptibility/dermatophytes/microsporium#microsporium-canis>  
Datum pristupa: 2.8.2022.
27. Condalab. Mycobiotic Agar (Fungal Selective Agar). Dostupno na: <https://www.condalab.com/int/en/dehydrated-culture-media/98-11609-mycobiotic-agar-fungal-selective-agar.html>  
Datum pristupa: 2.8.2022.
28. Thermo Fhisher Scientific. Dehydrated Culture Media. Dearmasel Agar Base. Dostupno na: [http://www.oxoid.com/UK/blue/prod\\_detail/prod\\_detail.asp?pr=CM0539&c=UK&lang=EN](http://www.oxoid.com/UK/blue/prod_detail/prod_detail.asp?pr=CM0539&c=UK&lang=EN)  
Datum pristupa: 2.8.2022.
29. Thermo Fhisher Scientific. Dehydrated Culture Media. Potato Dextrose Agar (EP/USP/JP/BP) Dostupno na: [http://www.oxoid.com/UK/blue/prod\\_detail/prod\\_detail.asp?pr=CM0139&c=UK&lang=EN](http://www.oxoid.com/UK/blue/prod_detail/prod_detail.asp?pr=CM0139&c=UK&lang=EN)  
Datum pristupa: 2.8.2022.
30. Babić-Erceg A, Barisić Z, Erceg M, et al. Dermatophytoses in Split and Dalmatia, Croatia, 1996-2002. *Mycoses*. 2004;47(7):297-299.
31. Kaštelan M, Utješinović-Gudelj V, Prpić-Massari L, Brajac I. Dermatophyte Infections in Primorsko-Goranska County, Croatia: a 21-year Survey. *Acta Dermatovenerol Croat*. 2014;22(3):175-179.
32. Brajac I, Stojnić-Sosa L, Prpić L, Loncarek K, Gruber F. The epidemiology of *Microsporium canis* infections in Rijeka area, Croatia. *Mycoses*. 2004;47(5-6):222-226.
33. Barisić-Drusko V, Rucević I, Biljan D, Jukić Z. Epidemiology of dermatomycosis in the eastern Croatia - today and yesterday. *Coll Antropol*. 2003;27 Suppl 1:11-17.

34. Philpot CM. Geographical distribution of the dermatophytes: a review. *J Hyg (Lond)*. 1978;80(2):301-313.
35. Seebacher C, Bouchara JP, Mignon B. Updates on the epidemiology of dermatophyte infections. *Mycopathologia*. 2008;166(5-6):335-352.
36. Elewski BE, Leyden J, Rinaldi MG, Atillasoy E. Office practice-based confirmation of onychomycosis: a US nationwide prospective survey. *Arch Intern Med*. 2002;162(18):2133-2138.

## 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

**Mobitel:** 099 377 4688

**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

### ČLANSTVA:

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