УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Департман за ветеринарску медицину

Мињa Новаковић

ЗНАЧАЈ И КОНТРОЛА ШУГЕ КОД КУЋНИХ ЉУБИМАЦА

Дипломски рад

Нови Сад, 2022.

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Департман за ветеринарску медицину

Кандидат:

Мињa Новаковић

Ментор:

Др Николина Новаков

ЗНАЧАЈ И КОНТРОЛА ШУГЕ КОД КУЋНИХ ЉУБИМАЦА

Дипломски рад

Нови Сад, 2022.

КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНУ И ОДБРАНУ ДИПЛОМСКОГ РАДА

Др Николина Новаков, ванредни професор – Ментор

за ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Департман за ветеринарску медицину

Др Нада Плавша, редовни професор – Председник комисије

за ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Департман за ветеринарску медицину

Др Ненад Стојанац, ванредни професор – III члан

за ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних производа

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Департман за ветеринарску медицину

КРАТАК САДРЖАЈ

Шуга представља веома значајно обољење изазвано артроподама, фамилије Sarcoptidae у којy спадају родови: *Sarcoptes*, *Notoedres*, *Knemidocoptes* и фамилије Psoroptidae где спадају родови *Psoroptes*, *Chorioptes* и *Otodectes*. Представници из фамлије Sarcoptidae паразитирају у епидермису, док су представници фамилије Psoroptidae присутни на површини коже. Ова ектопаразитоза јавља се код великог броја домаћих и дивљих животиња, а неке врсте шугараца имају и зоонотски потенцијал. Животни циклус шугараца од јајета до адулта траје око три недеље. Шуга се преноси директним контактом са инфицираном животињом или преко контаминираних предмета за негу животиња. *Sarcoptes scabiei* шугарци су у потрази за стимулусом пореклом са домаћина када нису на домаћину али су у његовој близини. Стога, директан контакт са инфестираним домаћином можда и неће бити неопходан како би се сисари инфицирали са *S. scabiei*. Ово је паразитска заразна болест која је раширена по целом свету. Може се јавити спорадично или у облику епидемије. Фактори који утичу на појаву ове паразитозе су услови живота и развој резистентних популација паразита. Саркоптес шугарац паразитира и код људи и сматра се глобалним здравственим проблемом. Многе земље су прогласиле ову болест јавним здравственим проблемом, која захтева ефективно решење и светска здравствена организација (WHO) је прогласила шугу занемареном тропском болести. Ризик од ове болести може се елиминисати или смањити применом једноставних мера, као што су хигијена руку, правилно држање животиња, едукација власника. Коришћење ендопаразитика и ектопаразитика у профилактичке мере је од есенцијалне важности у контроли трансмисије зоонотских болести, а међу њима и шуге. Власници би требали да се едукују у овом смислу и да редовно спроводе профилактичке мере на својим кућним љубимцима.

Кључне речи: шуга, *S. scabiei*, зооноза, профилактичке мере

ABSTRACT

Scabies is a very significant disease caused by arthropods, the Sarcoptidae family, which includes the genera: *Sarcoptes*, *Notoedres*, *Knemidocoptes*, and the Psoroptidae family, which includes the genera *Psoroptes*, *Chorioptes*, and *Otodectes*. Members of the Sarcoptidae family parasitize in the epidermis, while members of the Psoroptidae family are present on the surface of the skin. This ectoparasitosis occurs in a large number of domestic and wild animals, and some species of mites have zoonotic potential. The life cycle of these mites from egg to adult lasts about three weeks. Scabies is transmitted by direct contact with an infected animal or through contaminated animal care items. *Sarcoptes scabiei* mites are looking for a stimulus originating from the host when they are not on the host but in its vicinity. Therefore, direct contact with an infected host may not be necessary for mammals to become infected with *S. scabiei*. This is a parasitic infectious disease that is spread all over the world. It can occur sporadically or in the form of an epidemic. Factors that influence the occurrence of this parasitosis are living conditions and the development of resistant parasite populations. Sarcoptes mites also parasitizes in humans and they are considered a global health problem. Many countries have declared this disease a public health problem that requires an effective solution and the World Health Organization (WHO) has declared scabies as a neglected tropical disease. The risk of this disease can be eliminated or reduced by applying simple measures, such as hand hygiene, proper handling of animals, and owner education. The use of endoparasitics and ectoparasitics in prophylactic measures is of essential importance in controlling the transmission of zoonotic diseases, among them scabies. Owners should educate themselves about this matter and regularly conduct prophylactic measures on their pets.

Key words: mange, *S. scabiei*, zoonotic disease, prophylactic measures

Садржај

1.0. УВОД 1

2.0. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА 3

3.0. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ 4

3.1. ЕТИОЛОГИЈА И КЛАСИФИКАЦИЈА 4

3.1.1. Sarcoptidae 4

3.1.2. Knemidocoptidae 7

3.1.3. Psoroptidae 7

3.2. ЖИВОТНИ ЦИКЛУС 8

3.3. ПУТЕВИ ТРАНСМИСИЈЕ 10

3.4. РАСПРОСТРАЊЕНОСТ 14

3.5. КЛИНИЧКА СЛИКА КОД КУЋНИХ ЉУБИМАЦА 16

3.6. ДИЈАГНОСТИКА 30

3.6.1. Директна микроскопија 35

3.6.2. Хистопатолошка дијагноза 35

3.7. ТЕРАПИЈА 36

3.8. ПРЕВЕНЦИЈА 44

4.0. ЗАКЉУЧАК 46

5.0. ЛИТЕРАТУРА 47

1.0. УВОД

Шуга представља веома значајно обољење изазвано артроподама, фамилије Sarcoptidae у коју спадају родови: *Sarcoptes, Notoedres, Knemidocoptes* и фамилије Psoroptidae где спадају родови *Psoroptes, Chorioptes и Otodectes*. Представници из фамлије Sarcoptidae паразитирају у епидермису, док су представници фамилије Psoroptidae присутни на површини коже. Шугарци су микроскопске величине, ретко прелазе 1 mm дужине, најчешће се крећу у распону од 300-900 μm. Обично су женке веће од мужјака. Развој шугарца тече од јајета, преко ларве, лутке до одраслог облика. Тело се састоји од главе, торакса и абдомена. Детерминација родова врши се на основу морфолошких карактеристика, величине и облика тела, распореда хитинских израштаја и стријација, те броја амбуларки. Шуга се преноси директним контактом са инфицираном животињом или преко предмета који се користе за негу животиња. Женке праве тунеле у епидермису, где се одлажу јајашца из којих се развијају одрасли шугарци. Животни циклус *Sarcoptes* од јајета до адулта траје отприлике 3 недеље. Шуга коју изазвивају шугарци из рода *Sarcoptes* је високо пруритично стање праћено алопецијом, задебљањем коже и стварањем красти. *Sarcoptes* шугарци са животиња могу пролазно инфестирати људе и стварати лезије. Шугарци из рода *Notoedres* јављају се код мачака и промене које изазивају су обично ограничене на главу и врат. *Notoedres cati* јавља се код мачака, док се остале врсте јављају код глодара, зечева и неких дивљих животиња. *Knemidocoptes* шугарац се јавља код птица, укључујући кавезне птице, љубимце. Врсте из рода *Knemidocoptes* стварају наслаге на ногама и кљуну изазивајући серозни ексудат који отврдне у коре. Отодектоза изазива промене у ушном каналу најшчешће паса, мачака и феретки, а изазива је *Otodectes cynotis*. Ови шугарци су чест узрок запаљења спољашњег ушног канала. Распадање бактерија у ушном секрету и стварање ексудата доводи до стварања црног, воштаног церумена. Заражене животиње често пате од јаког пруритуса који може довести до аутотраума. Тешке заразе се могу ширити ван уха до лица, врата и леђа. Дијагностикују се дубоким или површинским скарификатом узетим са коже. За дубоко стругање коже, пре стругања кожа се може натопити минералним уљима, након чега се скалпелом или киретом саструже подручје које је промењено. Место изабрано за узимање скарификата требало би да буде на ивици лезије и непромењеног дела коже. Оштрицу треба померати напред и

назад све док се не појави капиларно крварење. Плитко стругање врши се ради идентификације шугараца са површинских делова коже. Контрола шуге постиже се адекватним профилактичким и хигијенским мерама и спровођењем одговарајуће терапије. Лечење шуге има за циљ уништавање шугараца који се налазе на кожи или у њој. Докле год се то не постигне, не може се сматрати да је животиња излечена. Једнократни третман не даје задовољавајуће резултате чак ни са најбољим препаратима, јер се не постиже уништавање јаја проузроковача обољења. Зато је за лечење шуге потребно најмање два третмана.

2.0. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Ово истраживање неопходно је како би се истакао значај шуге паса, мачака и других љубимаца који се држе у кућним условима, те њене адекватне контроле.

Основни циљ овог истраживања је да се укаже на значај контроле и превенције шуге код кућних љубимаца различитих врста, нарочито зато што је у питању обољење које се лако преноси, а које се јавља и код људи. Резултати који се очекују ће омогућити сагледавање јасне слике о овом патогену као и његовој адекватној контроли, а све у сврху заштите здравља животиња.

3.0. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

3.1. ЕТИОЛОГИЈА И КЛАСИФИКАЦИЈА

Шуга представља значајно обољење кућних љубимаца које је изазвано артроподама из две фамилије, а то су фамилија Sarcoptidae у којој спадају следећи родови: *Sarcoptes, Notoedres, Knemidocoptes* и фамилија Psoroptidae у којој спадају родови: *Psoroptes, Chorioptes, Otodectes*. Шугарци из фамилије Sarcoptidae паразитирају унутар епидермиса, а шугарци из фамилије Psoroptidae паразитирају на површини коже [1].

3.1.1. Sarcoptidae

Sarcoptes scabiei изазива обољење код многих врста дивљих (држаних у заточеништву и оних слободних у дивљини) и домаћих животиња. *Sarcoptes scabiei* је првобитно сврстан у род *Acarus* и назван *Acarus scabiei*. Даље, како се номенклатура грињa развијала, тако је еволуирала и класификација *S. scabiei*. *S. scabiei* сада се налази у суперфамилији Sarcoptidea и фамилији Sarcoptidae заједно са многим другим ектопаразитским грињама сисара. Међу *Acari*-ма, *Sarcoptes scabiei* припада надреду *Acariformes*, ред *Sarcoptiformes*, подред *Oribatida*, инфраред *Desmonomata* и група (хипоред) *Astigmata* (заједно са кућним грињама *Dermatophagoides farinae, D. pteronyssinus* и *Euroglyphus maynei*) [2]. Неколико подтипова, или варијетета (вар.), је пријављено као што су *S. scabiei var. canis* код паса, *S. scabiei var. vulpes* код црвених лисица и *S. scabiei var. hominis* код људи. Нису регистроване специфичне морфолошке карактеристике помоћу којих би се поуздано разликовали варијетети који паразитирају код различитих домаћина. Heukelbach & Feldmeier (2006) пријављују општу сагласност да је *S. scabiei* једна врста која је еволуцијом успела да се адаптира на различите домаћине са ограниченом унакрсном инфестацијом између различитих домаћина [3].

Шуга узрокована облигатно паразитским грињама из рода *Notoedres,* које припадају фамилији Sarcoptidae и копају тунеле у епидермису, доводи до потенцијално фаталног синдрома заразног дерматитиса са системским компликацијама [4,5,6]. Ове гриње су уско повезане са грињама из родова *Sarcoptes, Psoroptes, Chorioptes* и *Otodectes* и укључују најмање 41 именовану врсту у роду [7]. Већина *Notoedres* врста је описана код малих сисара или слепих мишева са неколико повезаних клиничких, епидемиолошких или еколошких података. Међутим, тешка и понекад фатална нотоедрична шуга је описана код веверица (*Sciurus spp*.) заражених са *Notoedres centrifera,* раније познатом као *Notoedres douglasi,* и код фелида заражених са *Notoedres cati* [7,8,9,10,11,12]. Сви извештаји о нотоедричној шуги до сад су били пријављени код сисара, а највећи број случајева инфестације овим шугарцем је пријављен код слепих мишева. Сматра се да су *Notoedres* шугарци који паразитирају на слепим мишевима адаптирани на одређене врсте слепих мишева. Врсте *Notoedres* шугараца које не инфестирају слепе мишеве паразитирају на глодарима, инсективорима, другим малим сисарима, ракунима и фелидама, најпре онима из табеле 1. (Табела 1.) [7]. Постоји само неколико врста *Notoedres* шуге које инфестирају и остале домаћине изузев слепих мишева, глодара и инсективора, *Notoedres galagoensis* је откривен на приматима, и то врсти *Galago demidovii*, али патологија и клиничка слика још увек нису добро истражене [13]. Најбоље проучен члан овог рода и једина зоонотска врста је *Notoedres cati*, иако име сугерише да је ово мачији паразит познато је да он инфестира најмање 18 врста домаћина [14].

Табела 1. Домаћини, карактеристике клиничке слике и географска распрострањеност припадника *Notoedres* шуге који не паразитирају само на слепим мишевима [15].

Врсте гриња	**Домаћини**	**Клиничке и патолошке карактеристике**	**Географска распрострањеност**
Notoedres cati	Домаћа мачка, јеж, морско прасе, зец, хрчак, гепард, тигар, оцелот, рис	Тешки дубоко некротизујући и хиперпластични дерматитис са фаталним системским и секундарним последицама	Широм света

N. centrifera	веверице	Хиперкератоза, акантоза, пустуле са секундадрном лимфаденопатијом, дехидрацијом и септикемијом	Европа, Северна Америка
N. galagoensis	Галаго мајмун	Циста ушне шкољке	Африка
N. jamesoni	Пацови	Нису описане	Југоисток Азије
N. muris	Глодари,инсективори	Пролиферација корнеалног слоја епидермиса, корнификација и красте са секундарном лимфаденопатијом, дехидрацијом и септикемијом	Широм света
N. musculi	мишеви	Умерена шугавост	Европа и Азија
N. oudemansi	Црни пацов, афрички патуљасти јеж	Инфилтрација дермиса инфламаторним ћелијама са секундарном лимфаденопатијом, дехидрацијом и септикемијом	Африка
N. pahangi	пацови	Нису описане	Југоисток Азије, Африка
N. paucipilis	Хималајски пољски миш	Нису описане	Африка
N. pseudomuris	Мишеви, пољски мишеви	Слично као код *N. muris*	Азија, Северна Америка

3.1.2. Knemidocoptidae

Према таксономској класификацији род *Knemidocoptes* (Epidermoptidae: Knemidocoptinae) садржи 15 врста шугараца који изазивају кожне лезије лица, екстремитета и трупа код разних врста дивљих и домаћих птица [16]. Фамилија Epidermoptidae се већином састоји из шугараца који паразитирају на површини коже птица, али постоји и неколико група које продиру дубоко у кожу или у фоликуле перја и изазивају промене карактеристичне за шугу [17]. Инфекција овим шугарцем је веома честа код тигрица, али и код других пситацина, као и код врапчарки. Код папагаја узрочник је најчешће *Knemidocoptes pilae*, док су код голубова и птица певачица узрочници најчешће *K. mutans* и *K. jamaicensis.* Обично су на инфекцију предиспониране младе птице, али и одрасле могу бити заражене у одређеним ситуацијама. Постоји генетска предиспозиција за развој *Knemidocoptes* инфекција, с обзиром на то да само неколико птица у групи може бити заражено. Такође, предиспонирајући фактор може бити селективна имуносупресија, али није документована [18,19]. Шугарац *Knemidocoptes pilae* најчешће изазива шугу код тигрица (*Melopsittacus undulatus*), али и других врста папагаја као што су мала Александра (*Psittacula eupatria spp. nipalensis*), папагај опатица (*Myiopsitta monachus*), жутокапа козица (*Cyanoramphus auriceps*), нимфа (*Nymphicus hollandicus*), принцезин папагај (*Polytelis alexandrae*) [20].

3.1.3. Psoroptidae

Астигматидне гриње из породице Psoroptidae су ектопаразити који изазивају шугу површине коже код сисара. Тренутно су призната 4 рода: *Psoroptes* који паразитира на ушима и телу хербивора [21], *Chorioptes* који паразитира углавном на телу, а понекад и на ушима хербивора [22], *Otodectes* који паразитира на ушима, а понекад и телу, карнивора [21] и *Caparinia spp*., чији најпознатији припадник је *C. tripilis* која паразитира на Европском јежу (*Erinaceous europaeus*) и афручком патуљастом јежу (*Atelerix albiventris*) [23]. *Otodectes cynotis* (познат још и као ушни шугарац) изазива отокариозу. Овај шугарац је облигатни паразит и настањује се унутар вертикалног и хоризонталног ушног канала

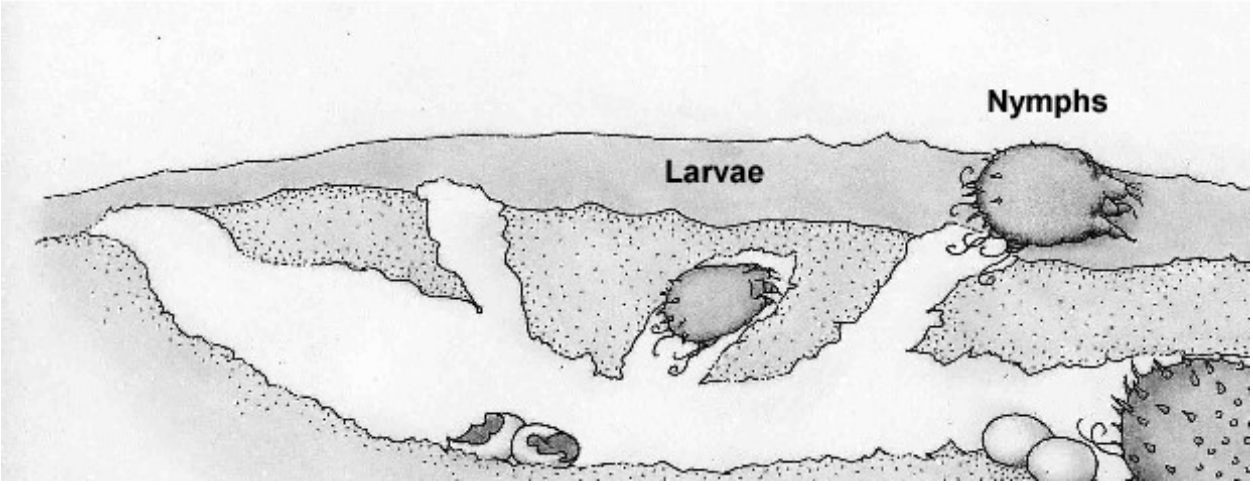
паса и мачака, мада могу бити инфестиране и остале врсте као што су феретке. Овај шугарац не копа тунеле у епидермису већ живи на површини ушног канала, а код неких мачака је забележено да изазива реактивну хиперсензитивну реакцију, што последично може довести до стварања антитела на протеине овог шугарца [24]. *Chorioptes* шугарци (Acari: Psoroptidae) су узрочници шуге код великог броја папкара, који не копају тунеле у епидермису [25].

3.2. ЖИВОТНИ ЦИКЛУС

Узрочници шуге су микроскопске величине, углавном 300-900 µm. Тело шугарца саастоји се из главе, торакса и абдомена. Женке су веће од мужјака. Женке праве тунеле у епидермису домаћина и у њима полажу јајашца из којих се развијају одрасли шугарци. Развојни циклус креће од јајета, преко ларве, па лутке до одраслог облика. Животни циклус од јајета до адулта траје око три недеље [1]. *S. scabiei* има карактеристично овално, вентрално спљоштено и дорзално конвексно тело налик корњачи. Површина тела (*idiosoma*) прекривена је финим браздама, површина тела има поклопце прекривене кратким длачицама. Први и други пар предњих ногу су кратки, а трећи и четврти су дужи и протежу се ван предњих бочних маргина тела. Предње ноге завршавају се дугим, цевастим изданцима познатим као сисаљке, а задње ноге се завршавају дугим длачицама. Мужјак има сисаљке на свим ногама осим трећег пара, што га разликује од женке. Анус је терминалан код оба пола. Блиски сродници саркоптеса разликују се по следећим морфолошким карактеристикама: *Notoedres spp.* има дорзално постављен анус; *Psoroptes spp.* има глатко тело са несегментираним педикулима; *Chorioptes spp.* има кратке педикуле. *Sarcoptes* са различитих домаћина се морфолошки не разликује [26]. Развојни циклус *Sarcoptes scabiei* састоји се из јајета, протонимфе, тритонимфе и одраслог облика. Овај животни циклус типичан је и за остале астигматидне гриње. *In vivo* студија спроведена на зецу, у вези животног циклуса *S. scabiei var. canis* говори у прилог томе да развој од јајета до одраслог облика траје 10 до 13 дана. Ларве се излежу из јаја након 50 до 53 сата инкубације. Ларвални стадијум траје 3 до 4 дана, а протонимфални и тритонимфални стадијуми трају 2 до 3 дана сваки [27]. Животни циклус, биологија и патологија код *Sarcoptes scabiei* и *Notoedres cati* су прилично слични, али животни циклус *N. cati* није још увек детаљно описан. Ови шуарци паре се на дермису домаћина и мужјаци

настављају да истражују кожу неколико дана у потрази за неоплођеним женкама. Женке полажу 2 до 4 јаја (пречника 0,10-0,15 mm) дневно током 4 до 6 недеља њиховог живота. Јаја полажу у ископину *stratum corneum*- а епидермиса дубоку око 1 cm, која понекад досеже до границе са *str. granulosum* епидермиса. Мање од 10% положених јаја достигне да се развије до одраслог облика. Хексаподне ларве се појављују 2 до 4 дана након што су јаја положена, напуштају ископину у епидермису и лутају по телу домаћина да би потпуно сазрели у року од 14 до 17 дана. Ларва формира нову искпопину у епидермису која може бити у контакту са наталном ископином или на неком другом месту. Хране се и трансформишу у две осмоноге нимфе: одрасле облике који се означавају као протонимфе и тритонимфе. После 10 до 14 дана наступа последња трансформација и нимфа се развија у одраслог мушког или женског шугарца. Пренос између различитих домаћина се одвија током трајања стадијума нимфе и стадијума одраслог женског паразита на кожи. Сви стадијуми након излегања могу да пенетрирају кроз интактни епидермис. Пенетрацију епидермиса постижу лучењем ензима који разлажу горње слојеве епидермиса. Могу да продру кроз епидермис за мање од 30 минута након преласка на новог домаћина. Укупан животни век може варирати од неколико дана до неколико недеља, у зависности од врсте домаћина, температуре и влажности ваздуха. *S. scabiei var. hominis* проводе свој животни век на људима, *N. cati* не копа тунеле у епидермису човека али се развија интензиван пруритус неколико сати након иницијалног контакта. Нимфе и адулти врста *S. scabiei* и *N. cati* хране се лимфним течностима које цуре из епидермалног ткива унутар ископина у кожи. Женке су способне да се померају 2,5 cm по минути на кожи домаћина. Правац кретања је условљен мирисним и температурним стимулусима [3]. *Notoedres spp.* У свим животним фазама живи у кожи домаћина, и за разлику од *Sarcoptes spp.* не може преживети ван домаћина. *N. cati* има тенденцију да прави ископине у епидермису домаћина углавном на лицу и ушима, а понекад и на екстремитетима и у гениталној регији. Ископине одраслог женског паразита понекад могу да се протежу и дубље од *str. corneum*-а епидермиса, док су ископине нимфалних стадијума углавном доста плитке [15]. *Knemidocoptes spp.* цео свој животни циклус, који траје око 3 недеље, проводе на својим птичијим домаћинима. Женке су вивипарне, а ларве имају три пара ногу. Након завршетка два ларвална стадијума развијају се у одрасли облик и поседују четири пара ногу. *Knemidocoptes spp.* је шугарац који копа тунеле и најчешће се налази на ногама и у

фоликулима пера домаћих птица, изазивајући непријатне лезије које су и потенцијално опасне по живот [28]. Одрасла женска јединка кнемидокоптеса је кратка, округлог облика, са осам ногу. Ноге женске јединке не поседују сисаљке за разлику од ногу мушких јединки [29]. Одрасла женка *Psoroptes spp.* је видљива голим оком дугачка око 750 µm. Приликом колонизације ушног канала свих домаћина и тела оваца су бисерно беле боје и округластог изгледа. Међутим, могу изгледати и црни или тамно црвени уколико су ингестирали црвена крвна зрнца [30]. Животни циклус *Otodectes cynotis* траје од 18 до 28 дана, а стадијуми развоја су јаје, ларва, протонимфа, деутонимфа и одрастао облик. Одрасли паразити поседују 4 пара ногу. Након сазревања мушке јединке се више не трансформишу и живе краће од женки, док је код женки могуће да дође до трансформације након копулације [31].



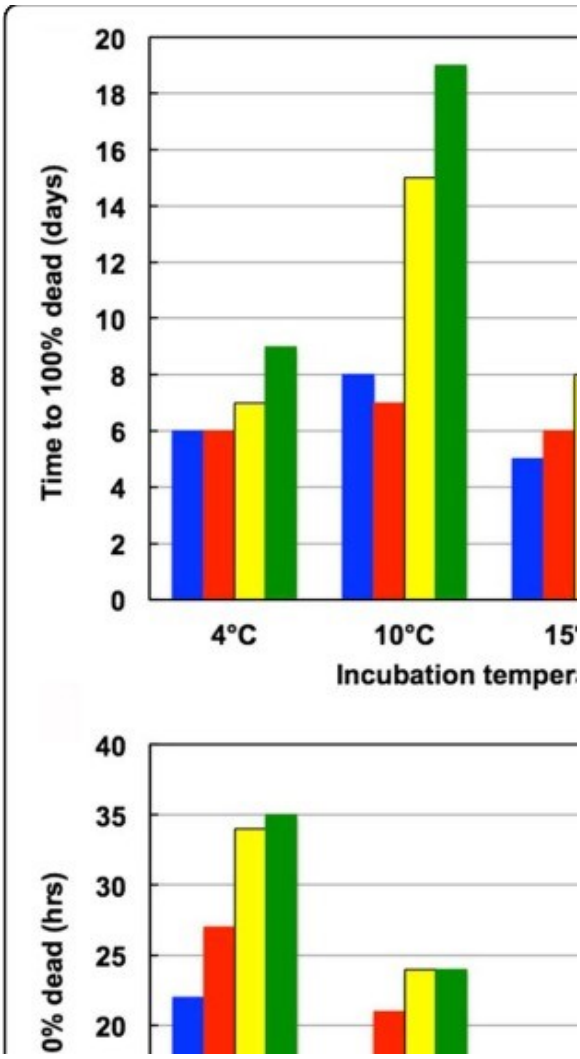
Слика 1. Различити развојни стадијуми *S.scabiei* [32].

3.3. ПУТЕВИ ТРАНСМИСИЈЕ

Шуга се преноси директним контактом са инфицираном животињом или преко контаминираних предмета за негу животиња [1]. *Sarcoptes scabiei* шугарци су у потрази за стимулусом пореклом са домаћина када нису на домаћину али су у његовој близини. Овакав облик понашања им може олакшати проналазак домаћина ако су спали са њега и контаминирају окружење. Стога, директан контакт са инфестираним домаћином можда и

неће бити неопходан како би се људи и други сисари инфицирали са *S. scabiei.* Извор овог шугарца за људе могу бити живи шугарци у постељини, намештају, играчкама и одећи. *Sarcoptes scabiei var. hominis* је чак био изолован и из корпи за веш у старачким домовима. Извор шугарца за домаће и дивље животиње могу бити заједничка места за спавање, штале и мањежи. Спроведена су истраживања са *Sarcoptes scabiei var. canis* у којима су женке овог шугарца постављане на металну жицу (дијаметра 1 mm, постављену тако да додирује домаћина) која показују да се на различитим дистанцама од домаћина женке овог шугарца крећу у правцу домаћина. Више од 68% тестираних женских шугараца кретало се у правцу домаћина уколико је постављено на раздаљину од 4.9 cm, а 100% се кретало у правцу домаћина уколико је било постављено на раздаљину 4,2 cm од њега. Око 20% тестираних кретало се у правцу домаћина уколико је постављено на раздаљину 11,2 cm од њега. Ово нам говори у прилог томе да се способност опажања и реаговања на домаћина смањује са повећањем дистанце између паразита и домаћина. У овим експериментима стимулуси са домаћина који су привукли паразита могли су бити мирис тела, телесна температура и CO_2 у издахнутом ваздуху. Способност *S. scabiei* да преживи и остане инфективан у спољашњој средини, ван домаћина, је кључан фактор у инфестацији животиња из животне средине. Животињски сојеви *S. scabiei* су погодни модели за утврђивање преживљавања и задржавања инфективности шугараца у спољашњој средини. Студија спроведена од стране Arlian et al. [33] је показала да *S. scabiei var. canis* женке преживљавају недељу и више дана на температури од 15°C (59 °F) и влажности ваздуха 75% (RH) (Слика 2.). На вишој температури 25°C (77°F) преживљавају 1-2 дана независно од влажности ваздуха. Време преживљавања ван домаћина, у спољашњој средини, је знатно краће код мужјака него код женки. Ове студије су показале да топлије температуре значајно скраћују време преживљавања шугараца у спољашњој средини, при било којој влажности ваздуха. У овим студијама шугарци су очигледно угинули услед дехидрације, због немогућности да одрже хомеостазу воде. Већа влажност ваздуха и температуре испод 20°C омогућују дуже време преживљавања. С друге стране, женке *S. scabiei var. hominis* преживљавају 19 дана при температури од 10°C у влажности ваздуха 97% (RH), а 8 дана при температури од 10°C и влажности ваздуха 25% (RH). *Sarcoptes scabiei var. hominis* држан ван домаћина 12 сати, при наизменичним температурама од 4°C и 10°C и

влажности ваздуха 95% (RH), у собним условима (21 °C и 45% RH) преостао је инфективан 4 дана и пенетрирао кожу зеца [27].



Слика 2. Време преживљавања шугарца, при различитим параметрима температуре и влажности ваздуха [33].

Важан фактор код инфестације шугарцима из спољашње средине је везан за време њиховог преживљавања ван домаћина.

Као што је претходно поменуто, време преживљавања ван домаћина је директно повезано са амбијенталном температуром и влажношћу ваздуха [27]. У пракси није могуће дефинисати да ли су животиње директно или индиректно заражене са *S. scabiei* [3].

Notoedres cati је изразито контагиозан и шири се веома брзо путем директног контакта између мачака и осталих сисара (јежеви, морски прасићи, зечеви). Нотоедрична шуга је документована и код паса, али постоје оскудни подаци о томе како пси могу послужити као преносни домаћини за мачке, и о томе да ли могу бити дефинитивни домаћини [34]. С обзиром на то да се *N. cati* преноси и на људе захтева хитан и одговарајући третман, и власници морају бити упозорени када рукују са мачкама [35]. Пренатрпаност и лоша хигијена су предиспонирајући фактори за развој шуге код животиња. Забележен је пренос *N. cati* са мачке на зеца, и обрнуто. Животиње свих узраста и оба пола су пријемчиве на инфекцију. Међутим, тешке инфекције са високим морталитетом су забележене код млађих и имунокомпромитованих јединки [36].

Knemidocoptes spp. се преноси између птица директно, продуженим блиским контактом, као и путем предмета за негу [28]. Кнемидкоптоза најчешће захвата тигрице (*Melopsittacus undulatus*) али и бројне друге врсте кавезних птица и оних у дивљини. Резервоари узрочника кнемидокптозе су латентно инфициране птице из узгоја. Извор инфекције за домаће птице могу бити и дивље птице са којима ступе у контакт. Птице се могу заразити директним контактом, а и отпалим рожнатим израслинама са коже. Код тигрица често родитељи пренесу шугарца на младунче приликом храњења [20].

O. cynotis се лако преноси са инфициране животиње на пријемчиву животињу исте врсте, а трансмисија се теже обавља са пса на мачку и обрнуто [37]. *Otodectes cynotis* је одговоран за 50% случајева запаљења спољашњег ушног канала код мачака широм света [38]. *Caparinia tripilis* код јежева се сматра нормалним коменсалом коже или опортунистичким патогеном, који има потенцијал да постане патоген приликом промена у животном окружењу као што су пренатрпаност, стресне ситуације, такође и ако је ослабљен имуни систем домаћина.

Пренос се углавном одвија путем директног контакта између животиња [39].

3.4. РАСПРОСТРАЊЕНОСТ

Шуга је паразитска заразна болест која је раширена по целом свету. Може се јавити спорадично или у облику епидемије. Фактори који утичу на појаву ове паразитозе су социо-економски статус, услови живота и развој резистентних популација паразита [40].

Саркоптес шугарац паразитира и код људи и сматра се глобалним здравственим проблемом, с обзиром на то да је преко 130 милиона индивидуа инфестирано. Инфестација код људи се предоминантно јавља у тропским регијама, као што су Западни Пацифик, Африка, Јужна Америка. Долази до секундарних бактеријских инфекција изазваних стафилококама и стрептококама, и последично настају сепса, гломерулонефритис, реуматска грозница. Многе земље су прогласиле ову болест јавним здравственим проблемом, која захтева ефективно решење и светска здравствена организација (WHO) је прогласила шугу занемареном тропском болести [41].

Паразитска гриња *Sarcoptes scabiei* паразитира на људима и широком спектру врста сисара широм света [42]. *S. scabiei* је забележен код више од 100 врста домаћих и дивљих сисара. Одговоран је за епизоотије код дивљих канида широм Северне Америке, Европе и Аустралије, као и код дивљих мачака у Европи и Африци, дивљих свиња и папкара у Европи, коала и вомбата у Аустралији, и код великих мајмуна и неколико врста дивљих преживара у Африци. Примери инфестираних канида су црвена лисица, арктичка лисица, сиви вук и домаћи пас. Од папкара обољевали су домаћи преживари, домаће свиње, неке врсте јелена. Неколико врста фелида такође је подложно инфекцији као што су домаћа мачка и рис. Инфестације су такође пријављене код јежева и зечева [3].

Познато је да *Notoedres cati* има космополитску распрострањеност широм света у популацији фелида, са неколико пријављених ендемских жаришта у Северној и Јужној Америци. До данас, ограничен број клиничких случајева указује да је *N. cati*

распрострањен широм Европе. На Балкану, *N. cati* је забележен код мачака луталица у Словенији, Босни и Херцеговини, Грчкој и код зечева у Србији. У данашњој малој пракси, клинички случајеви нотоедричне шуге се ретко срећу јер је употреба нових антипаразитских лекова и држање мачака у затвореном простору смањило преваленцију ове кожне болести [34].

Неке врсте из субфамилије Knemidocoptinae паразитирају код различитих птица широм света, поготово код домаће живине (*Knemidocoptes mutans, Neocnemidocoptes laevis*) или кавезних врста птица (*Knemidocoptes pilae*). Извештаји у вези случајева код дивљих птица су ређи и односе се на птице певачице или врапчарке, детлиће, голубове, птице грабљивице и шљукарице [43].

Psoroptes cuniculi је облигатни ектопаразит распрострањен широм света, инфестације овим паразитом су пријављене у Сједињеним Америчким Државама, Италији, Турској, Кореји, Румунији. Углавном паразитира код зечева, коза, коња и оваца. Паразитира у спољашњем ушном каналу, где се храни серозним ексудатом, кожним секретом и крвљу [44]. *Caparinia tripilis* је шугарац који паразитира на кожи афричких патуљастих јежева, и припада реду *Astigmata*, фамилији Psoroptidae.

Неколико студија је показало да је инфестација овим шугарцем код афричких патуљастих јежева релативно честа у неким регијама широм света (Европа, Америка, Африка, Азија и Океанија). Пријављена је преваленција од 40% до 87%. Moretta et al. су пријавили први случај инфестације овим шугарцем код нативних италијанских афричких патуљастих јежева [39,45]. Акариоза изазвана врстом из рода *Caparinia* има широку географску распрострањеност у Европи (Енглеска, Немачка), на Новом Зеланду, У Сједињеним Америчким Државама, Азији и Кореји, где паразитира код јежева који се држе као кућни љубимци [46]. *Chorioptes* шугарци су распрострањени широм света и изазивају шугу код домаћих и дивљих животиња [25].

Ушни шугарци из рода *Otodectes* су чести паразити код паса и мачака. Ови шугарци су најчешћи узрочници запаљења спољашњег ушног канала (*otitis externa*) код паса и мачака и због тога имају велики значај у ветеринарској пракси. Род *Otodectes* саджи једну врсту, и то је *O. cynotis*. *O. cynotis* је распрострањен широм света и паразитира и код других врста животиња као што су црвена лисица (*Vulpis vulpis*), арктичка лисица (*Alopex lagopus*), сива лисица (*Urocyon cinereoargenteus*), феретка (*Mustela putorius furo*), канадске ласице (*Mustela vison*), белорепог јелена (*Odocoileus virginianus*) и ждеравца (*Gulo gulo*). С обзиром на распрострањеност широм света и велики избор домаћина, поставља се питање да ли сви ови шугарци заиста припадају једној врсти, *Otodectes cynotis*, као што је данас прихваћено [47].

3.5. КЛИНИЧКА СЛИКА КОД КУЋНИХ ЉУБИМАЦА

Саркоптес шуга је високо контагиозно, несезонско, пруритично стање коже изазвано инфестацијом са *S. scabiei* шугарцем, који копа тунеле у епидермису. Ово обољење погађа многе врсте сисара. Кад су у питању кућни љубимци, *S. scabiei var. canis* се често јавља код паса, а саркоптоза се ретко јавља код мачака. Код паса се најчешће испољава у виду интензивног пруритуса, који је праћен појавом папулокрустозних лезија, и то најчешће у периокуларној регији, по ивицама ушних шкољки, на лактовима и скочним зглобовима [48]. Клиничка слика инфестације са *S. scabiei var. canis* код паса карактерише се појавом типичних крупних, билатералних, жутих крусти, ове промене се прво појављују на врховима ушију, лактовима и тарзусу [49]. Пруритичне лезије имају тенденцију да се шире, тако да захватају цело лице и труп, али је дорзум често поштеђен кожних промена. Код људи *S. scabiei var. canis* изазива псеудошугу, ово је стање које се развија 24 сата након контакта људи са оболелим псима. Псеудошуга се карактерише пруритичним папуломатозним или везикуларним кожним лезијама које су локализоване на трупу, рукама и ногама [50]. Код већине животињских врста, домаћих и дивљих, инфестација са *S. scabiei* паразитом карактерише се интензивним пруритусом који прате еритематозне ерупције, папуле, себореја и алопеција. Ове лезије нису увек приметне

јер је кожа обрасла длаком. У хроничним случајевима појављују се крусте, хиперкератоза, лихенификација и задебљање коже, такође, животиње имају непријатан ароматични мирис. У тешким случајевима регистрована је лимфаденопатија. Често се среће и субкутани едем, са локализацијом на лицу. Сматра се да су акутни клинички знаци саркоптозе заправо манифестација алергијске реакције на узрочника. Установљене су алергијске реакције типа I и IV. Инкубациони период траје од 10 до 30 дана, а папуле се формирају 2 до 3 недеље након излагања [26].

Слика 3. Саркоптес шуга код пса: кахексија,симетрична алопеција, крустозни дерматитис на глави и пиотрауматски фоликулитис [51].

Слика 4. На левој слици је приказана лева ушна шкољка пса, расе Ласа Апсо, са узнапредовалом саркоптес шугом. Примећују се красте по целој ушној шкољки и папуле на њеној бази. На десној слици су приказана леђа пса, расе Акита, са генерализованом саркоптозом и присуством красти и алопецијом [48].

Отодектоза или шуга ушију, изазвана са *O. cynotis*, је ектопаразитоза код паса и мачака. Инфестиране јединке углавном испољавају запаљење спољашњег ушног канала (*otitis externa*), које се карактерише еритемом вертикалног и хотизонталног ушног канала, са тамно браон, церуминозним ексудатом. Поред овог запаљења, могу бити захваћени и глава, врат, врх репа. Кучићи и мачићи су осетљивији на отокариозу, одрасле јединке могу развити имунитет. Пријављен је и зоонотски потенцијал, код људи који долазе у контакт са инфестираним кућним љубимцем појављују се пруритичне папуларне лезије, и то на деловима тела који су били у контакту са животињом [48]. У клиничкој слици испољавају се нелагодност, интензиван пруритус, повећана производња церумена, могуће присуство гноја, ослабљен слух. Могуће компликације су хематом ушне шкољке, губитак равнотеже, крварење ушију, глувоћа, алопеција, повишена телесна температура и смрт [52].

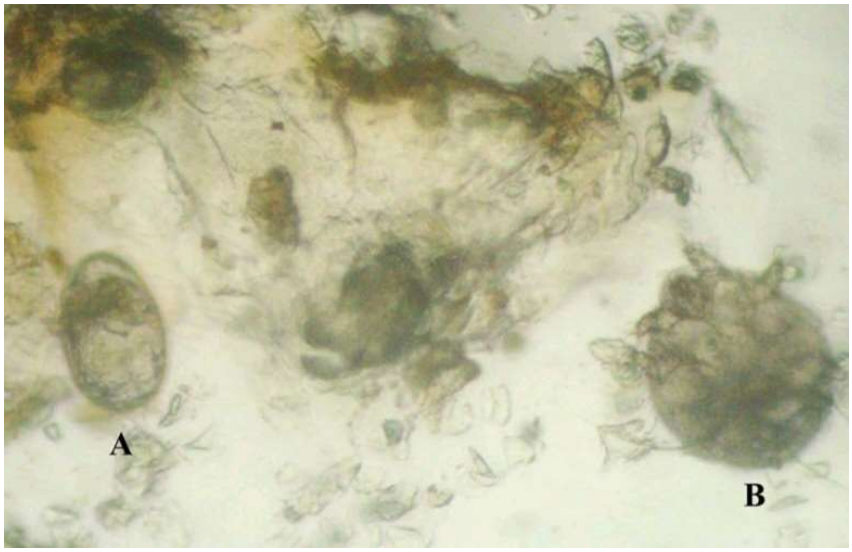
Слика 5. Лева ушна шкољка мачета са отокариозом. Унутрашња површина ушне шкољке је еритематозна, са тамно браон церуменом који је акумулиран око отвора вертикалног ушног канала [48].

Нотоедроза мачака је високо контагиозно обољење коже. Узрочник је *N. cati*. Главни симптом је јак и упоран пруритус праћен црвенилом коже и папулама, посебно у регији лица, ушију, врата, јастучића шапа, који се шири и на остале делове тела. Нотоедрес шугарац је у блиском сродству са саркоптес шугарцима, па је и клиничка слика веома слична. Оба стања углавном почињу са пруритичним крастама и љуспицама на врховима ушију. Углавном су карактеристичан пруритус и алопеција довољни за дијагнозу ове болести. Нотоедроза изазива непријатност код мачке услед свраба, мачке се интензивно чешу и тако долази до настанка секундарних лезија коже као што је пиодермија [53]. Након инфестације кожа постаје задебљана, наборана, пресавијена и на крају прекривена са крастама жуте до сиве боје. Понекад, људи који ступају у контакт са зараженим мачкама могу испољити благи дерматитис. Уколико је захваћен и ушни канал,

развија се запаљење спољашњег ушног канала које се манифестује еритематозним променама, ушним ексудатом и интензивним чешањем ушију [54].

Слика 6. Мачка са крустозним лезијама по ивицама ушне шкољке [54].

Слика 7. Знаци отитиса код мачке [54].

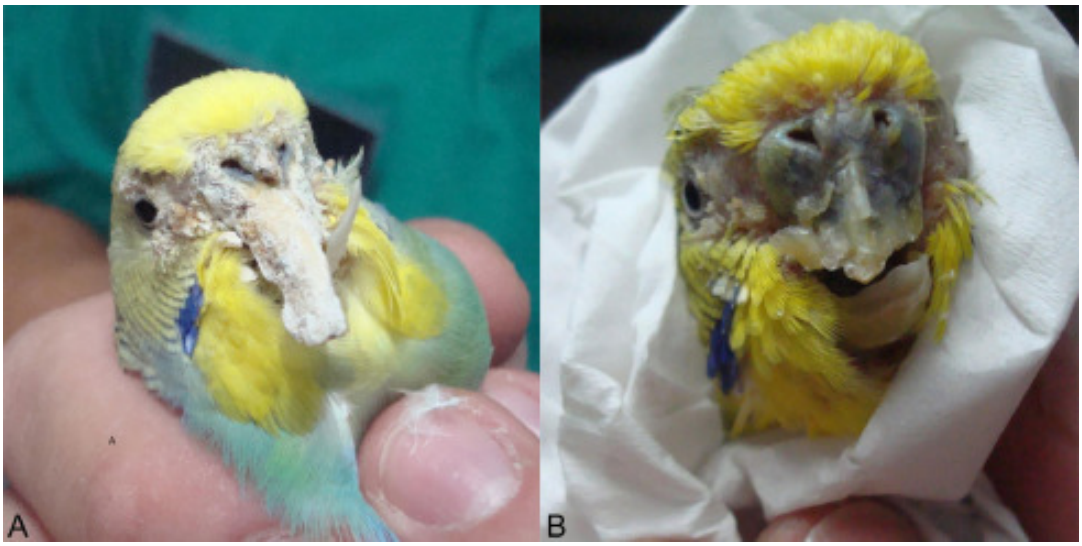


Слика 8. Ушни ексудат у којем су присутна јаја *Notoedres* (А) и одрасли паразити (Б) (400x) [54].

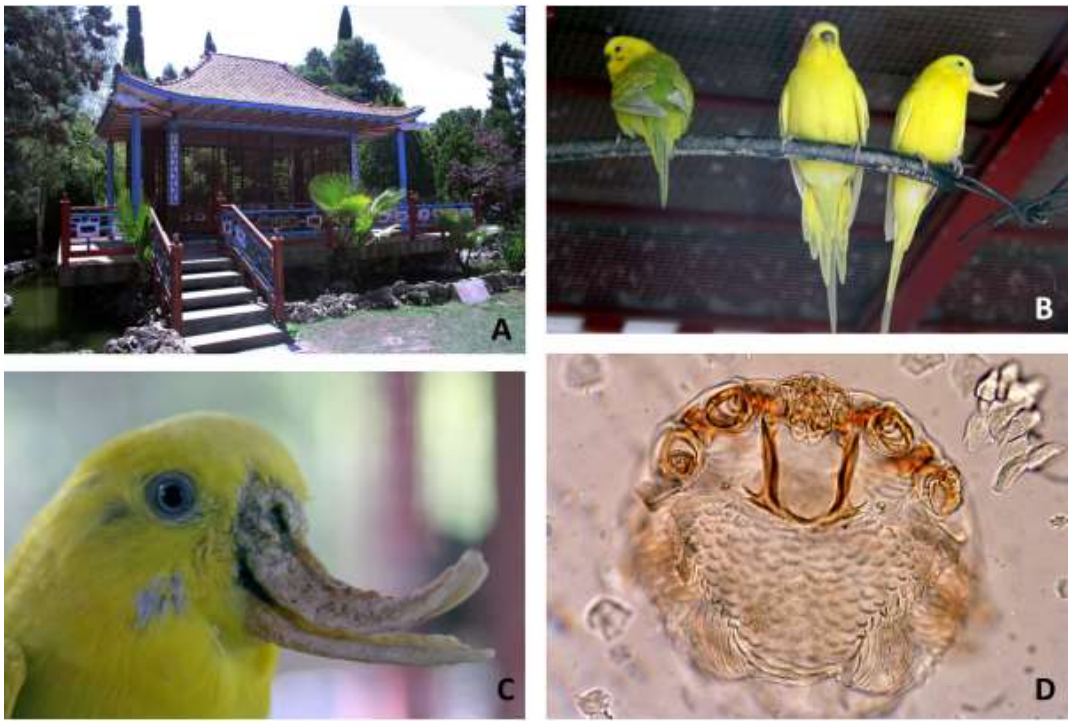
Слика 9. Лезије на руци власника мачке [35].

Knemidocoptes шугарци имају неколико микрохабитата на телу домаћина. Неке врсте (познате као „шугарци лица”) инвадирају фоликуле пера и *stratum corneum* лица као нпр. *K. pilae*, друге врсте као што су *K. mutans, K. jamaicensis* и *K. intermedius* се називају

„шугарци љускавих ногу” и живе испод љуспица на екстремитетима. Постоје врсте које насељавају различите делове тела код различитих домаћина. *K. mutans* код птица из реда кокоши проузрокује бели, љускав изглед екстремитета који се временом задебљавају и формирају се пролиферативне крустозне масе. Тешке инфестације могу проузроковати безвољност и деформитете стопала, ноге и канџе који настају као последица хиперкератозе. Са напредовањем болести птице престају да једу и може настати смрт. Међу „шугарцима лица” најбоље је истражен *K. pilae* код папагаја, ову паразитозу карактерише прерастање и деформација кљуна код папагаја што омета нормалну исхрану и хигијенске навике [43].



Слика 10. Тигрица са карактеристичним лезијама кљуна изазваним кнемидокоптес шугарцем (А), тигрица са малформисаним и скраћеним кљуном (Б) [55].



Слика 11. (А) Кавез за птице. (Б) Неколико инфестираних јединки. (Ц) Промене на свим структурама кљуна код једне од инфестираних јединки из кавеза. (Д) *K. pilae* из лезија инфестираних јединки [56].

Шуга зечева и кунића је нова и високо контагиозна, зоонотска, болест коју изазива више врста шугараца. Шуга погађа дивље зечеве, као и оне држане у заточеништву. Проузроковачи шуге зечева су *Sarcoptes scabiei var. cuniculi, Psoroptes cuniculi* и *Notoedres cati cuniculi.* Карактеришу је пруритус, алопеција и кахексија. Такође, шуга зечева је повезана и са вестибуларним обољењем и менингитисом. Пруритус и кожне лезије настају као резултат храњења паразита серумом домаћина, у *stratum granulosum* епидермиса. Могу се очекивати губитак крви и честе секундарне бактеријске компликације [36]. Инфестација ушним шугарцем *Psoroptes cuniculi* је веома честа и широко распрострањена ектопаразитска болест која погађа популације фармских зечева, као и оне који се држе као кућни љубимци. Предиспонирајући фактори за развој ове паразитозе су стресна стања, нехигијенски услови живота, лоша исхрана, пренатрпаност, превише топао или хладан

амбијент. *P. cuniculi* је углавном локализован унутар ушне шкољке, где се формирају карактеристичне љуспе и красте. Главни клинички симптоми су сврбљивост ушију, еритем, лезије у спољашњем ушном каналу и бол при палпацији. P. cuniculi изазива отокариазу зечева и кунића са тешком еритематозном, крустозном, ексудативном и пруритичном инфламацијом коже. Уколико се не третира адекватно може доћи до озбиљних секундарних инфекција, глувоће, емацијације и на крају до угинућа. Важно је истаћи и зоонотски потенцијал овог паразита [45].

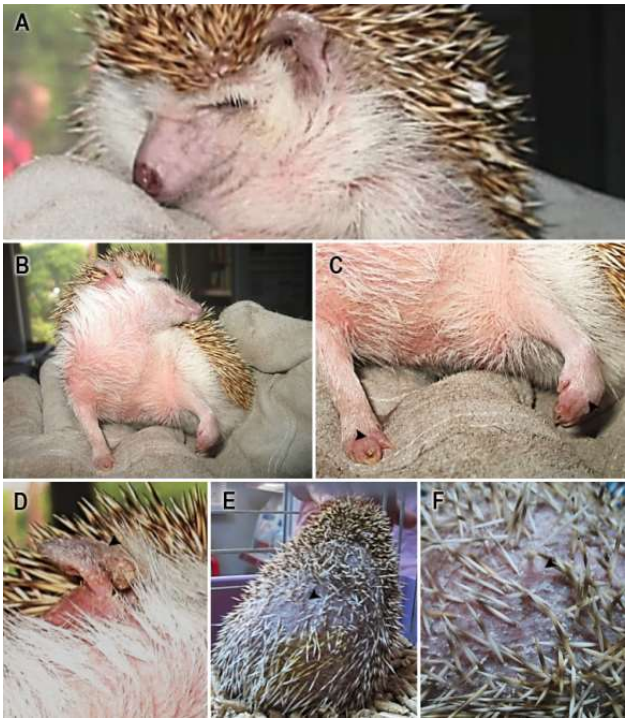
Табела 2. Клиничка слика шуге код зечева и кунића [36].

Узрочник	**Клиничка слика**
Psoroptes cuniculi	Тешка инфламација коже, пруритус, еритем, ексудација, присуство рана, љуспи и краста, улцерације унутрашњости ушне шкољке и спољашњег ушног канала. Ексудација црвенкастог до браонкастог воскастог секрета из ушију. Алергијска реакција која се манифестује пруритусом, иритацијом, чешањем, трешењем главом, смрдљивим ексудатом из ушију. У тешким случајевима менингитис, секундарне бактеријске инфекције. У хроничном току анорексија, губитак телесне масе, заостајање у расту, летаргија и смрт.
Sarcoptes scabiei var. cuniculi	Дифузни еритем са задебљалом и набораном кожом, формирање крусти и љуспица, хиперкератоза и алопеција ушне шкољке, носа, усана, лица, екстремитета, абдомена, перинеума и гениталија. Испољавају пруритус, чешање и пиодермија настаје секундарно. Анорексија, кахексија и имуносупресија.
Notoedres cati cuniculi	Инфламација ушне шкољке, усана, лица, носа, врата, леђа, гениталне регије.

Слика 12. Трогодишња женка кунића (*Oryctolagus cuniculus*) са перинеалним лезијама (*photograph by Christophe Bulliot*) [57].

Код Европског јежа (*Erinaceus europaeus*) и Афричког патуљастог јежа (*Atelerix albiventris*) паразитира неколико врста шугараца, и то су: *Caparinia tripilis, Caparinia erinacei, Sarcoptes scabiei, Notoedres cati*, *Otodectes, Chorioptes*. Клиничку слику карактеришу пруритус, лигнификација и формирање красти. Красте су тврде и дебеле, прво се примећују у регији главе, лица и екстремитета. У тешким случајевима дерматолошке промене се шире по целом телу, изазивајући ломљење и испадање бодљи из корена. Као последица губитка бодљи јежеви губе своју способност да се склупчају и одбране од непријатеља, што последично доводи до хипотермије и промена у понашању. Захваћена кожа је често погођена и секундарним бактеријским инфекцијама. Последњих година, афрички патуљасти јеж је заступљен као егзотични кућни љубимац у многим земљама, па се често срећемо с њим и у ветеринарској пракси. Преваленција *C. tripilis* се креће између 40% и 100%, што нам говори у прилог томе да је ово нормални становник коже јежева. Могуће објашњење за високу преваленцију ове болести код јежева који се

држе у продавницама за кућне љубимце, и касније као кућни љубимци, јесте систем држања код одгајивача, власника и у продавницама. Ове животиње су по природи солитарне и долазе у међусобни контакт са другим јединкама само за време парења и када одгајају младунце. Супротно њиховом природном понашању, јежеви држани у заточеништву се држе у малом простору, где има више индивидуа на једном месту, што доводи до стреса и лоше хигијене, самим тим и до пролиферације и трансмисије шугарца. *C. tripilis* је патогенија од *C. erinace*, и може да копа тунеле у епидермису главе, ушију, слабина и унутрашњих страна екстремитета где и формирају колоније. *Caparinia tripilis* копа тунеле и храни се епидермалним дебрисом, доводећи до интензивног пруритуса, рана, красти, еритема, себореје, губитка бодљи, хиперкератозе и лихенификације. Изазивају иритацију, дерматитис и долази до аутотраума услед пруритуса што може довести до секундарних инфекција, па и смрти. Могуће су мешане инфекције са врстама *C. tripilis* и *Notoedres muris*. Овај паразит нема зоонотски потенцијал [39,46,58,59].



Слика 14. Афрички патуљасти јеж са акариозом. (А) Лоше опште стање и мањак опреза (Б) Сквамозне лезије, конгестија и едем на лицу, врату и по торакалној регији (Ц) Кожа

око базе ноктију, означена црним стрелицама (Д) Крустозне лезије по ушној шкољки (Е) Дифузна алопеција по леђима (Ф) Конгестија, едем и сквамозне лезије [46].

Слика 15. Афрички патуљасти јеж (*Atelerix albiventris*) (А) Аутотраума са крастама и љуспама у регији пазуха (Б) Аутотраума са крастама и љуспама на ушној шкољки [59].

Слика 16. Тешка лихенификација коже вентралног дела тела и екстремитета код афричког патуљастог јежа услед инфестације са ектопаразитом *C. tripilis* [39].

Код феретки (*Mustela putorius furo*) шугу изазива *Otodectes cynotis* који паразитира на површини коже и ушног канала. Феретке са отокариозом углавном не испољавају никакве клиничке симптоме. Уколико је присутна клиничка слика, онда је то у виду акумулације браонкастог ексудата унутар спољашњег ушног канала и инфламације спољашњег ушног канала, која се манифестује пруритусом са екскоријацијама и крастама. Последично, због пруритуса, феретке се чешу и отресају главом што секундарно доводи до настанка алопеције. Треба обратити пажњу, јер је воскасти, браон ушни ексудат уобичајен клинички налаз код феретки. Иако обично паразитира у регији главе, *O. cynotis* се може проширити и на друге делове тела, као што је перинеум. Шугу код феретки, које се држе као кућни љубимци, може да изазове и *Sarcoptes scabiei*. Постоје два клиничка синдрома кућних феретки која су повезана са саркоптозом: локализована и генерализована форма. Код локализоване форме погођени су само дистални делови екстремитета, са присутном инфламацијом, отоком и крастама. Уколико се ова форма не третира адекватно, може доћи до губитка ноктију. Код чешће, генерализоване форме, јавља се интензивни пруритус, а животиња не реагује на терапију кортикостероидима. Лезије код генерализоване форме подразумевају папуле, еритем, красте и фокалну или генерализовану алопецију [60].

Слика 17. Ушни ексудат код феретке. Браон, воскасти ексудат унутар ушне шкољке код феретке може бити физиолошка појава, а може да се јави и услед отокариозе (*Otodectes cynotis*) [60].

3.6. ДИЈАГНОСТИКА

Како би поставили правилну дијагнозу шуге код пацијента, прво морамо узети детаљну анамензу од власника, затим извршити клинички преглед животиње. Можемо посумњати на шугу и само на основу клиничке слике (детаљно описана у претходном поглављу). Касније се окрећемо лабораторијским методама дијагностике [1]. Није проблематично дијагностиковати шугу код људи са крустозним променама и животиња са узнапредовалом шугом, јер на себи имају стотине шугараца који се лако узоркују скарификацијом. Међутим, рана дијагностика шугавости људи и животиња представља изазов, зато што је на почетку инфекције присутан веома мали број шугараца и минимално је испољавање симптома. Рану дијагностику је јако тешко извести техником скарификације коже, па је пожељно дијагностиковати узрочника путем крви, тако што се доказује присуство антитела у серуму [27].

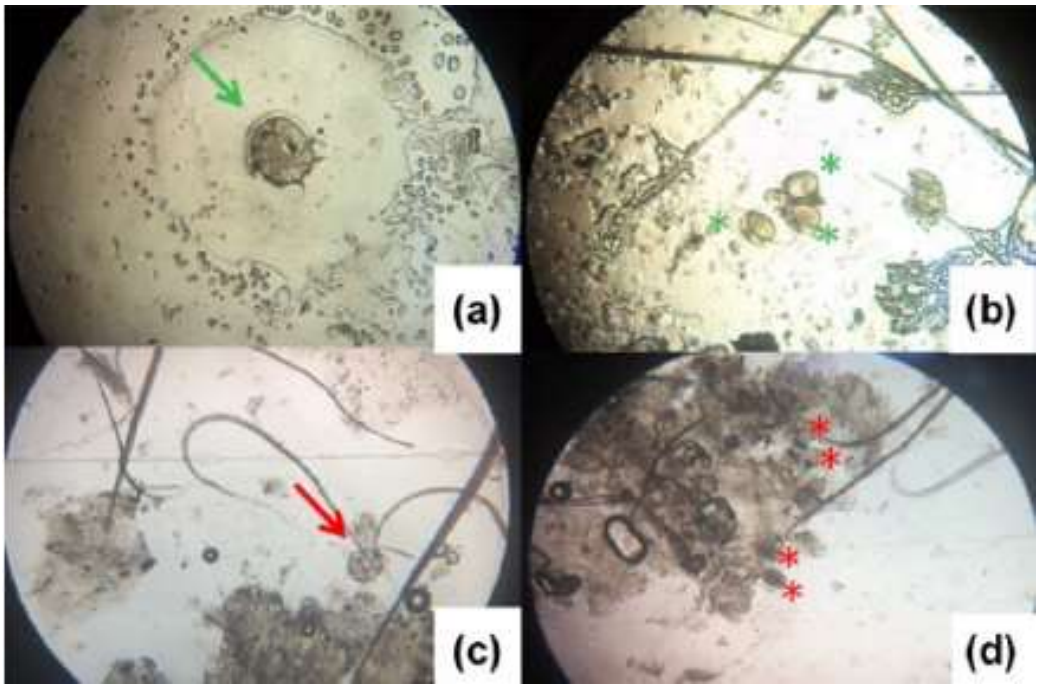
Дијагноза шуге је изазовна и потенцијално дуготрајна, јер се болест може испољити у више клиничких облика, а и показати различите одговоре на терапију. Даље, секундарне бактеријске инфекције могу довести до промена у карактеристичној клиничкој слици. Да би се извршила исправна дијагноза потребно је узети детаљну анамнезу и обавити темељан клинички преглед животиње. Различите лабораторијске технике, за дијагностику шуге, су развијене у последњих неколико година. Ове технике укључују микроскопију и хистопатологију. У скорије време развијена су и серолошка тетсирања, дермоскопија и различите молекуларне технике за дијагностику шуге. У данашње време, ниједна од ових, осим микроскопије и дерматоскопије, није у рутинској примени у ветеринарској пракси [41]. Историјски гледано, нагла појава интензивног пуритуса на једној или више регија тела, која се временом шири, сугерише на постојање саркоптозе. Дефинитивна дијагноза се поставља доказивањем шугарца или његових јајашаца у кожном скарификату, или фекалном флотацијом. Ови тестови су релативно неосетљиви, тако да кад шугарци избегну детекцију окрећемо се серолошким тестовима, односно доказивању циркулишућих анти- *Sarcoptes IgG* антитела у серуму. Као диференцијалну

дијагнозу у случају саркоптозе, треба узети у обзир атопију, алергију на ујед буве, интолеранцију на храну, пиодермију, маласезију и пемфигус [48].

Као материјал за дијагнозу отокариозе паса и мачака најчешће се узимају брис ува и скарификат коже. Потребно је узети неколико дубоких скарификата коже, са више места на телу животиње. За сакупљање материјала из ушију, оба ушна канала се испирају са 1-2 ml минералног уља које се апликује стакленом капаљком. Затим, уши се масирају како би се минерално уље равномерно разлило у ушима, и након тога врши се аспирација садржаја из ушију, истом стакленом капаљком којом је и апликовано минерално уље. Метод испирања спољашњег ушног канала минералним уљем се показао бољим од узимања бриса ува памучним штапићем. Узети материјал се размазује на микроскопску плочицу и прегледа под микроскопом. Резултат је позитиван ако се нађе бар један паразит, у било којем развојном стадијуму. Степен инфестације се одређује на основу броја паразита у размазу. Инфестација је блага до умерена уколико се нађе пет или мање шугараца у микроскопском пољу, а тешка инфестација је уколико се нађе више од 5 шугараца у микроскопском пољу [38].

У случају нотоедрозе мачака прво се спроводи дермтолошки преглед. Ако се њиме уоче карактеристични симптоми, као што су високо пруритични и хиперкератотични дерматитис са крустама, даље се узима кожни скарификат. Дубоки скарификати коже се микроскопски прегледају, и на основу морфологије и величине се доказује присуство *Notoedres cati* [34]. Нотоедроза мачака може се доказати и целофанским тестом (узимање отиска са коже ацетатном траком). Доказано је да је ова техника исте сензитивности као и суперфицијални скарификат коже, а мање је трауматична за пацијента и омогућава узимање узорка са осетљивијих делова тела као што су очни капци, усне и јастучићи шапе. Установљено је и да се дијагноза лакше поставља целофанским брисом него узимањем узорка суперфицијалном скарификацијом, јер је у узорку целофанског бриса присутно мање кожних артефаката као што су љуспе, красте и крвне ћелије. Такође, лакше је доказати одрасле облике ектопаразита целофанским брисом јер их већина остане жива у узорку. Тренутно, суперфицијална скарификација коже је златни стандард за доказивање

нотоедрозе код мачака. Иако се целофански тест не препоручује за дијагностику нотоедрозе мачака, овај тест се показао ефективним чак и код инфестације малим бројем паразита [61].



Слика 18. Под а) (одрасла јединка, означена зеленом стрелицом) и б) (јаја паразита, означена зеленим звездицама) видимо узорке *N. cati* добијене целофанским брисом, а под ц) (нимфа, означена црвеном стрелицом) и д) (јаја паразита, означена црвеним звездицама) узорци добијени суперфицијалном скарификацијом. У узорцима добијеним суперфицијалном скарификацијом може се приметити ћелијски дебрис [61].

Кнемидокоптоза птица може се дијагностиковати и само на основу клиничког прегледа, јер су хиперкератотичне пролиферације на предилекционим местима веома карактеристичне. Дијагноза се потврђује микроскопским прегледом. Као узорак узима се скарификат коже, најбоље са углова кљуна. Узорак скарификације се ставља у уље или 50% -тни алкохол и гледа под микроскопом. Диференцијално дијагностички потребно је разликовати рожнате пролиферације коже на екстремитетима и папиломатозу [20].

Код зечева и кунића је најчешће присутна шуга ушију изазвана са *Psoroptes cuniculi*. Дијагноза се најчешће поставља доказивањем присуства ектопаразита у кожном скарификату или ушном брису, путем микроскопије, или отоскопијом. Ради правилног постављања дијагнозе потребно је искључити могућност запаљења спољашњег ушног канала бактеријске и друге паразитске етиологије [60].

Доказивање шуге код јежева се базира на микроскопији узорка, који је добијен скарификацијом коже. Поред скарификације, код јежева се може користити метод узимања узорка четкицом за зубе. Јежеви се трљају четкицом за зубе по целом телу, почевши од главе и дорзалних регија тела. Узорковање четкицом за зубе је лакши, алтернативни, метод узорковања и мање стресан за животињу. Четкицом за зубе можемо узети узорак чак и када се јеж склупча у лоптицу, јер је шугарац присутан и на бодљама [39]. Као диференцијалну дијагнозу у обзир треба узети остале ектопаразите, дерматофитозу, бактеријски фоликулитис и имунски посредоване болести јежева [62].

Слика 19. Узимање узорка четкицом за зубе (Извор: https://www.dailymail.co.uk/news/article-1341069/Scrubbed-Christmas-Spike-orphaned-hedgehog-gets-festive-make-over.html).

Дијагноза отокариозе феретки може се поставити отоскопијом и микроскопијом. Отоскопија подразумева директну визуелизацију шугараца, који су бели и може се уочити њихово кретање. За микроскопску дијагнозу неопходно је узети брис из ува или кожни скарификат. На микроскопском препарату можемо уочити *O. cynotis* шугарца, фецес шугарца, нимфе, ларве, јаја. Као диференцијална дијагноза, код отокариазе феретки, у обзир долази запаљење спољашњег ушног канала изазвано неким другим агенсима, бактеријске инфекције и гљивичне инфекције. Код дијагностике саркоптес шуге феретки прво је неопходно искључити друга обољења која долазе у обзир, углавном се дијагноза темељи на анамнези, клиничкој слици и одговору на терапију. Саркоптоза феретки може се дијагностиковати и микроскопијом, као узорак узимамо кожни скарификат. Микроскопијом се могу детектовати шугарци, нимфе, ларве и/или јаја. Често се дешава да добијемо лажно негативни резултат за саркоптозу, јер је шугарца тешко пронаћи. За диференцијалну дијагнозу код саркоптозе у обзир долазе буве и демодикоза [60].

Слика 20. Узимање узорка скарификацијом (Извор: https://ohiostate.pressbooks.pub/osuvcpslhandbook/chapter/derm_exam-basic-techs_goal-three/).

3.6.1. Директна микроскопија

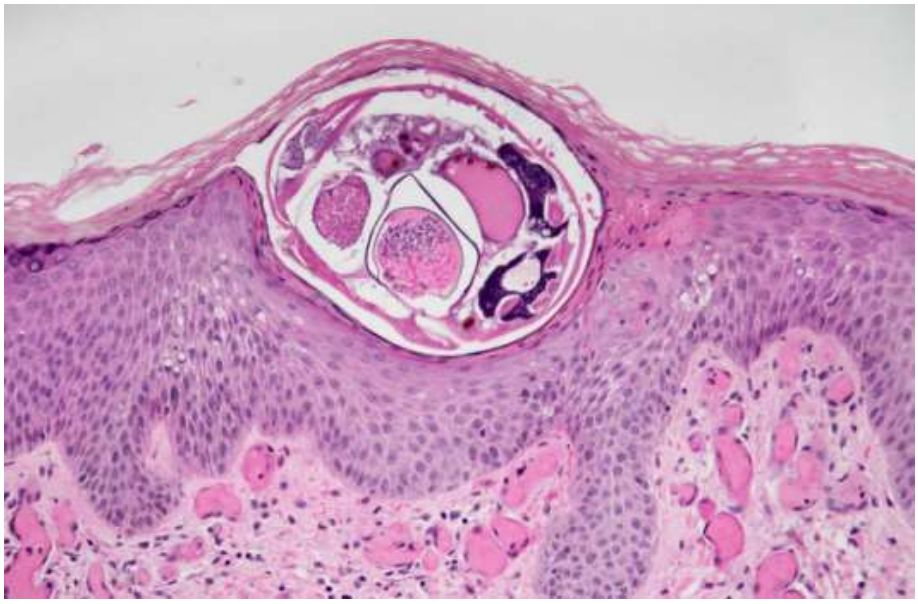
Директна микроскопија се сматра стандардном и поузданом дијагностичком методом за брзу дијагнозу у којој се кожа захваћена шугарцем, идентификована на основу карактеристичног изгледа, скарификује или се узима узорак стерилном иглом и материјал се шаље у лабораторију. Узорак се ставља на микроскопску плочицу и додаје се пет капи 10% KOH или физиолошког сланог раствора. Након овога, ставља се покровна плочица преко узорка и он се гледа под микроскопом на присуство одраслих јединки, ларви или јаја.

3.6.2. Хистопатолошка дијагноза

За хистопатолошку дијагнозу, скарификат или биоптат коже се фискира у 10%-тни раствор формалдехида и метанола или раствор формалина. Парафински блокови се припремају и секу на делове. Затим, ови делови се боје хематоксилин еозином (H&E) ради идентификације. Хистопатолошка дијагноза шуге се сматра једном од најтачнијих доступних метода дијагнозе. Међутим, одузима доста времена, може бити потребно 2-7 дана да би се добио резултат.

Такође, као и код директне микроскопије, изазован је избор правог места за узорковање и методе су инвазивне, стога хистопатологија није метода избора за дијагностику него се користи као потврдни метод или код атипичних случајева. Ова метода открива делове шугарца, незреле облике и/или фецес паразита.

Егзоскелет је танак и састоји се од кичме која се може визуализовати техником хематоксилин еозин бојења. Поред шуге, могу се регистровати и остале патолошке промене епидермиса и дермиса као што су периваскуларна и интерстицијална инфламаторна инфилтрација дермиса, хиперкератоза, акантоза, епидермална спонгиоза, акантолиза, васкулитис и формација фибринских тромба [41].



Слика 21. Биоптат коже у којем се види саркоптес у епидермису (H&E, ×40) [41].

3.7. ТЕРАПИЈА

Успешна терапија саркоптичне шуге захтева тренутну ефикасност у елиминисању активних шугараца и трајну активност како би се спречила реинфестација и да би били сигурни да се након третмана из јаја неће излећи вијабилне ларве. Топикални препарати који реагују са површином коже након апликације имају ограничен ефекат, због отежане пенетрације у дубину тунела који је ископао шугарац до стратум корнеума. [63]. Терапија саркоптозе се углавном своди на примену топикалних препарата. У зависности од регије, користе се селамектин и моксидектин/имидаклоприд спот он препарати,а у неким земљама користи се и амитраз. Амитраз је алтернативни топикални скабицид, апликује се као а 0.025% раствор. Како би се побољшала ефикасност топикалних препарата, препоручљиво је ошишати захваћене делове коже, поготово код јединки са густом и дугом длаком. Амитраз се не сме користити у терапијске сврхе код паса расе чивава, гравидних женки или оних које доје и код кучића млађих од три месеца. Код дијабетичних пацијената, животиња или власника, активна супстанца амитраза и његова испарења могу довести до хипергликемије, тако да је потребан додатни опрез при руковању. Такође,

треба узети у обзир да антагонистички ефекат амитраза на α_2 адренорецепторе може довести до депресије ЦНС-а, брадикардије и седације, и да ови ефекти могу трајати до 24 сата након излагања. Није одобрено коришћење амитраза код мачака. Део терапије су и купке, са медицинским или другим шампонима, за рехидрацију и ублажавање симптома себореје, али ове купке могу да смање ефикасност топикалних препарата. Фипронил је инхибитор рецептора γ-амино бутерне киселине и корсти се као 0.25% раствор, а апликација се врши путем спреј пумпице три пута са размацима од по недељу дана. Користи се за контролу избијања шуге у леглима штенаца, а успешно је примењиван и топикално код инфестације одраслих паса. По мишљењима аутора, фипронил је индикован за лељење раних знакова саркоптозе, или код јединки код којих је контраиндиковано коришћење осталих препарата. Макролитички лактони као што су моксидектин и ивермектин, дати перорално или путем инјекције, су доказани ефикасним, уколико су дати у великим дозама (0.2–0.5 mg/kg) и интервалима 1-2 недеље, са потенцијалним тешким нуспојавама. Ивермектин се може апликовати субкутано, орално или топикално као спот он и не би требао да се користи код Бордер коли расе паса, као ни код њихових мешавина, јер доводи до нежељених ефеката у ЦНС-у, као што су атаксија, тремори, мидријаза, хиперсаливација, депресија, па чак и кома и смрт. За оралну употребу дозвољен је, у неким земљама, милбемицин оксим, мада га је неопходно давати сваки други дан што није исплативо многим власницима. Иако скупљи, милбемицин оксим се показао као сигуран за примену код Бордер колија, па је добра алтернатива код високо ризичних пацијената. Селамектин је нови авермектин, и по мишљењима неких аутора, једини спот он са системским ефектом који је регистрован као терапија за саркоптозу. Сароланер (*SimparicaTM chewable tablets, Zoetis*), најновији у групи изоксазолинских оралних ектопаразитика, веома је потентан инсектицид и акарицид. Имајући у виду његову примену једном месечно, сароланер би могао да буде веома згодан и ефективан избор за терапију шугавости. Нису доказане значајније нуспојаве код терапије сароланером [48,64]. Са продуженом акарицидном активношћу, флураланер се показао ефикасним у лечењу саркоптозе. Флураланер је препарат из групе изоксазолина са продуженом активношћу, одобрен за коришћење у више од 80 земаља. У многим земљама флураланер је одобрен и за терапију генерализоване демодикозе и отокариозе мачака. Једнократна примена флураланера код паса са саркоптозом се показала ефикасном у

елиминисању узрочника. Флураланер се може користити као таблета за жвакање (*Bravecto*®) или као спот он препарат. Код паса се користи у дози од 25 mg/kg телесне масе, полуживот му је 12-14 дана ако се да орално, а 17-21 дан уколико се примењује топикално [63].

Слика 22. Сароланер, таблете за жвакање (Извор: https://www.heartlandvetsupply.com/p-5281-simparica-sarolaner-chews-for-dogs.aspx).

Слика 23. Ектопаразитици са активном супсатанцом из групе изоксазолина (Извор: https://www.transparencymarketresearch.com/isoxazoline-market.html)

Терапија отокариозе паса и мачака може се спровести локално, само у ушном каналу, и системски. Код локалне терапије отокариозе највећи проблем представља могућност ширења шугараца по површини тела животиње и потенцијална реинфестација након топикалне терапије. Системска терапија има задовољавајући ефекат на шугарце у ушној шкољки, као и на оне на површини коже [65]. За терапију отокариозе код паса и мачака доступни су многобројни течни, ушни топикални препарати, од којих неки не садрже акарициде,а неки садрже акарициде као што су тиабендазол, перметрин и моносулфирам. Ови препарати имају краткотрајну резидуалну активност, тако да је потребна свакодневна апликацију у трајању од око 10 дана, како би били сигурни да су се излегла сва јаја и да нема нових ларви које нису биле изложене активној супстанци. Код животиња код којих није могућа свакодневна апликација користе се акарициди са продуженом активношћу, као што је 10% раствор фипронила и укапавају се две капи у ушну шкољку. Пре топикалне терапије отокариозе било би добро користити церуминолитике како би се уклонио ексудат из вертикалног и хоризонталног ушног канала, ово побољшава учинак топикалних акарицида. Од системских лекова, за терапију отокариозе могу се користити селамектин, ивермектин и моксидектин [48]. Међу доступним активним супстанцама из групе изоксазолина, флураланер се показао ефективним приликом једнократне оралне апликације, као и у комбинацији са моксидектином при трансдермалној апликацији. Орално апликован афоксоланер је, такође, ефективан у контроли отокариозе. У терапији отокариозе, доказан је ефективним и сароланер апликован топикално у комбинацији са селамектином. Међутим, ова комбинација није доступна у Европи и Северној Америци. Сароланер за оралну примену је свуда доступан, доказан је ефективним против *O. cynotis*, и користи се у дози од 2–4 mg/kg код мачака [65]. Селамектин се показао ефективним у лечењу отокариозе код паса и мачака. Селамектин се апликује топикално између лопатица животиње, може се користити једнократно или поделити у две дозе, са месец дана размака између апликација. Лакши је за примену од капи за уши, јер животиње често негативно реагују на укапавање капи у ушну шкољку. Делотворним против *O. cynotis* се показао и ивермектин, који се апликује топикално у ушну шкољку или субкутано. Ивермектин се даје у неколико доза, са 1-2 недеље размака између третмана. Доказане су тешке нуспојаве ивермектина код мачака,

мачића и Бордер колија, док је селамектин безбедан за примену код мачића и кучића старијих од 6 недеља, као и код колија [66].

TABLE 1 Products for Treating *Otodectes cynotis* Infe

PRODUCT	ROUTE	REGIMEN
Ivermectin (Acarexx)	Otic	Once in each ear; repea
Milbemycin oxime (MilbeMite)	Otic	Once in each ear; repea
Imidacloprid + moxidectin (Advantage Multi for Cats)	Transdermal	Once to back of neck; re
Selamectin (Revolution)	Transdermal	Once to back of neck; re
Moxidectin + fluralaner (Bravecto Plus)	Transdermal	Once to back of neck; re

Слика 24. Системске (моксидектин и селамектин) и топикалне (ивермектин, милбемицин оксим) формулације макроцикличних лактона за терапију отокариозе мачака, и системске изоксазолинске активне супстанце (афоксоланер, флураланер, лотиланер, сароланер) које се користе самостално или у комбинацији са цикличним макролактонима (Извор: https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/ear-mites-uncovering-treating-and-preventing-infestations/).

TABLE 2 Products for Treating *Otodectes cynotis* Infe

TREATMENT	ROUTE	REGIMEN
Selamectin (Revolution)	Transdermal	Once to back of neck; re
Imidacloprid + moxidectin (Advantage Multi for Dogs)[b]	Transdermal	Once to back of neck; re
Milbemycin oxime (MilbeMite)[b]	Otic	Once (0.5 mL, 2 tubes)
Milbemycin oxime (Interceptor)[b]	Oral	Monthly as needed[24]
Afoxolaner (NexGard)[b]	Oral	Monthly as needed[25,26]

Слика 25. Системске (моксидектин и селамектин) и топикалне (ивермектин, милбемицин оксим) формулације макроцикличних лактона за терапију отокариозе паса, и системске изоксазолинске активне супстанце (афоксоланер, флураланер, лотиланер,

сароланер) које се користе самостално или у комбинацији са цикличним макролактонима (Извор: https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/ear-mites-uncovering-treating-and-preventing-infestations/).

Једнократна примена селамектина (у препорученој дози од 6 mg/kg телесне масе) се показала успешном у елиминацији *N. cati* код мачака [67]. У терапији нотоедрозе може се користити и ивермектин, апликован орално или субкутано [68]. Ивермектин се користи у дози од 200 µg по килограму телесне масе, у 4 дозе, и то заједно са оралном потпорном терапијом која се састоји из 2 ml мултивитамина и минерала дневно (*Zincovit*).

Доказан је делимични опоравак после седам дана, са нестанком рана и смањењем пруритуса. Након 14-ог дана нестају алопеција и пруритус. 28-ог дана од почетка терапије ивермектином нестају све лезије и уочава се раст длаке [35]. Бројни готови лекови за ветеринарску и хуману медицину могу се успешно користити у терапији кнемидокптозе код папагаја *('extra/off label'* употреба), а користе се и многи лекови који се праве на онсову рецепта. Терапија кнемидокоптозе папагаја може бити локална и системска.

Табела 3. Локална терапија кнемидокоптозе папагаја.

Биљна уља	Маслиново уље (*Olivae oleum*), Тимијаново етерично уље (*Thymi aetheroleum*), уље кукурузне клице (готов лек *VetRx*®)
Минерална уља	Течни парафин (*Paraffinum liquidum*),
Ретинол	Комерцијални препарат (*Plivit® A*)
Салицилна киселина (*Acidum salicylicum*)	5% салицилна киселина
Перуански балзам (*Balsamum peruvianum*)	Магистрални лек, прави се у облику 5-10%-тне масти црвеносмеђе боје, која мирише на ванилу
Органски сумпорни спојеви	Моносулфирам, Месулфен (*Mycotox*®)
Органски фосфорни спојеви	Трихлорфон
Хлоровани угљоводоници	Линдан, Бромциклен
Остали акарициди	Кротамитон, Бензил бензоат, Ротенон (*Goodwinol® ointment*), Амитраз (*Taktic® 12.5% EC*), Пиретрини (*Milben-Ex®; Johnson's® Scaly lotion*), Фипронил (*Frontline® spot on/spray*)

За системску терапију кнемидокоптозе папагаја користе се авермектини и милбемицини, као што су ивермектин, моксидектин и селамектин. Ове активне супстанце се најчешће апликују укапавањем директно на кожу дорзалног дела врата. Поједине врсте птица, као што су зебе и канаринци, осетљивије су од осталих папагаја на ове супстанце па је потребно прилагодити дозе. Осим накапавањем на кожу, ови лекови могу се апликовати и интрамускуларно и субкутано, и то у уобичајеној дози од 0.2 mg/kg телесне масе [20].

За терапију *P. cuniculi* код зечева и кунића користе се ивермектин и селамектин. Ивермектин се апликује у дози од 0.4 mg/kg субкутано, три пута на сваких 10-14 дана.

Селамектин се користи у дози од 6 до 18 mg/kg два пута, са размаком од 28 дана. Не треба уклањати красте и чистити уши, јер је то веома болно за животињу. Морају се третирати све оболеле јединке, као и оне које су биле у контакту са њима. Прогноза је углавном добра. Овај шугарац је високо контагиозан за друге зечеве, али пси, мачке и људи се ретко инфестирају. Код зечева се јављају и саркоптоза и нотоедроза, такође се третирају ивермектином у дози од 0.2 до 0.4 mg/kg телесне масе субкутано, дају се три третмана у размацима 10-14 дана. Морају се терапирати све инфестиране јединке, и оне које су биле с њима у контакту. Саркоптоза се може пренети на остале зечеве, псе, људе, и ретко на мачке [60].

Терапија шуге код јежева се, углавном, састоји из 2-3 апликације 200 до 400 µg/kg ивермектина субкутано, са размацима од 10 до 14 дана између третмана. Јежеви са узнапредовалом клиничком сликом захтевају и додатну терапију. Власнике треба саветовати да темељно очисте простор у којем борави јеж/ јежеви [62]. *C. tripilis* може се терапирати локално и системски. Препоручени топикални акарицидни лекови су ивермектин, амитраз спреј, имидаклоприд/моксидектин, а од системских лекова могу се користити ивермектин, флураланер и сароланер. У спроведеним студијама, 55,6% јежева је третирано са спот он формулом 10% имидаклоприд/ 1% моксидектин [39]. Флураланер се користи једнократно у дози од 15 mg/kg перорално [69]. Могу се примењивати купке са органофосфатима, али треба имати у виду њихову токсичност [70]. Потребна су два узастопна, негативна микроскопска узорка како би се пацијент сматрао излеченим [69].

Прогноза код отокариозе феретки је добра, али треба узети у обзир да је ово обољење високо контагиозно за друге феретке, псе и мачке. Захваћени ушни канал се чисти, како би се уклонио акумулирани дебрис. Третман се спроводи код свих инфестираних јединки, али и код свих с којима су оне биле у контакту. У терапијске сврхе, апликује се 0.5 mg/kg ивермектина, уколико бубна опна није оштећена. Селамектин није одобрен за терапију код феретки, мада се показао ефективним у дози од 6 mg/kg, са 28 дана размака између третмана. У случају саркоптозе, препоручује се терапија са 0.2 до 0.5 mg/kg ивермектина, на сваких 14 дана док се не искорени шугарац, субкутано. Морају

се терапирати и све пријемчиве јединке које су биле у контакту са инфестираним јединкама. Препоручује се испирање погођених стопала топлом водом, дебридмент красти и скраћивање захваћених канџи. Потребно је темељно чистити место на којем бораве феретке, у трајању од 3 до 4 дана [60].

3.8. ПРЕВЕНЦИЈА

Зоонотске болести су оне које могу да се пренесу са животиња на људе и обрнуто, и из тог разлога су веома значајне. Људи су често изложени многим инфективни болестима животиња које су зоонозе. С обзиром на то, веома је важно да људи, који се баве животињама или су у честом контакту са њима, буду упознати са потенцијалним зоонотским болестима и мерама превентиве. Мало пажње је посвећено познатим и потенцијалним зоонозама кућних љубимаца. Пси деле домаће окружење са човеком и резервоар су многих зооноза. Људи су углавном случајни домаћини који добијају ове болести путем блиског контакта са зараженим кућним љубимцем, који може или не мора испољавати симптоме болести. Деца су у највећем ризику од инфекције, јер је вероватније да ће она имати блиски контакт са љубимцима. Иако су пријављени случајеви преношења зооноза са паса на људе, ризик од заражавања приликом контакта са псом је мали и може се смањити мерама предострожности.

Саркоптоза и дерматофитоза су, међу осталима, два највећа дерматолошка проблема паса која изазивају зоонотске инфекције код власника паса и људи који се баве животињама [71]. Ризик од ових болести може се елиминисати или смањити применом једноставних мера, као што су хигијена руку, правилно држање животиња, едукација власника [72]. Коришћење ендо и ектопаразитика у профилактичке мере је од есенцијалне важности у контроли трансмисије зоонотских болести. Власници би требали да се едукују у овом смислу и да редовно спроводе профилактичке мере на својим кућним љубимцима, као и да скупљају фецес са јавних места јер на тај начин смањују контаминацију спољашње средине и смањују ризик од потенцијалне трансмисије инфективних болести [73].

У случају шуге кућних љубимаца неопходно је терапирати све јединке које су биле у контакту са оболелом јединком. Опрема за хигијену, место за спавање, посуде за воду и храну, као и све са чиме је животиња дошла у контакт мора бити адекватно опрано топлом водом и очишћено.

Објекат у којем борави животиња мора бити прикладно третиран акарицидним спрејевима, који у себи садрже перметрин, како би се спречила реинфестација. Људи који су дошли у контакт са оболелим јединкама би требали да се посаветују са дерматологом око потенцијалне терапије. Препоручљиво је да ветеринари који долазе у контакт са инфестираном јединком носе рукавице, јер је могуће да је у питању зооноза [35,48,69,74].

4.0. ЗАКЉУЧАК

На основу прегледане литературе могу се извести следећи закључци:

1. Шугу код кућних љубимаца изазивају шугарци из фамилије Sarcoptidae и Psoroptidae.
2. Неке врсте шугараца имају зоонотски потенцијал, као што су: *S. scabiei*, *N. cati*, *O. cynotis* и *P. cuniculi*.
3. Шуга се преноси директним контактом, преко контаминираних објеката и предмета за негу.
4. Шугарци могу да преживе у спољашњој средини и ван домаћина.
5. Многе земље су прогласиле ову болест јавним здравственим проблемом, која захтева ефективно решење и светска здравствена организација (WHO) је прогласила шугу занемареном тропском болести.
6. Ушни шугарци из рода Otodectes су најчешћи узрочници запаљења спољашњег ушног канала (*otitis externa*) код паса и мачака и због тога имају велики значај у ветеринарској пракси.
7. Дијагноза шуге је изазовна и потенцијално дуготрајна, јер се болест може испољити у више клиничких облика, а и показати различите одговоре на терапију.
8. Успешна терапија саркоптичне шуге захтева тренутну ефикасност у елиминисању активних шугараца и трајну активност како би се спречила реинфестација.
9. Ризик од ове болести може се елиминисати или смањити применом једноставних мера, као што су хигијена руку, правилно држање животиња, едукација власника.
10. Коришћење ендопаразитика и ектопаразитика у профилактичке мере је од есенцијалне важности у контроли трансмисије паразитских болести.

5.0. ЛИТЕРАТУРА

1. Novakov N. Parazitske bolesti: praktikum. Novi Sad: Poljoprivredni fakultet Novi Sad; 2021.
2. Zhang ZQ. Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa. 2011 Dec; 3148(1):237.
3. Kraabøl M, Gundersen V, Fangel K, Olstad K. The taxonomy, life cycle and pathology of Sarcoptes scabiei and Notoedres cati (Acarina, Sarcoptidae): a review in a Fennoscandian wildlife perspective. Fauna Norvegica. 2015 Dec; 35:21-33.
4. Guaguere E, Prelaud P, Craig M, Scott DW. Notoedric mange. In: Guaguere E, Prelaud PA editors. Practical Guide to Feline Dermatology. 1st edition. Iselin, New Jersey: Merial 1999. p. 31.
5. Scott DW, Miller WH, Griffin C.E. Feline scabies. In: Scott DW, Miller WH, Griffin CE editors. Muller & Kirk's Small Animal Dermatology. 6th edition. Philadelphia, Pennsylvania: W.B.Saunders 2001. p. 483–4.
6. Gross TL. Feline notoedric acariasis. In: Gross TL, Ihrke PJ, Walder EJ, Affolter VK editors. Skin Diseases of the Dog and Cat: Clinical and Histopathologic Diagnosis. 1st edition. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell 2005. p. 219–20.
7. Klompen JSH. Phylogenetic Relationships in the Mite Family Sarcoptidae (Acari: Astigmata). Ann Arbor, Michigan: Museum of Zoology The University of Michigan 1992.
8. Lavoipierre MMJ. Mange mites of the genus Notoedres (Acari: Sarcoptidae) with descriptions of two new species and remarks on notoedric mange in the squirrel and the vole. J Med Entomol. 1964 March; 1(1):5–17.
9. Cornis TE, Linders MJ, Little SE, Vander Haegen WM. Notoedric mange in western gray squirrels from Washington. J Wildlife Dis. 2001 Jul; 37(3):630–3.
10. Bowman DD, Hendrix CM, Lindsay DS, Barr SC. Notoedres cati. In: Bowman, D editor. Feline Clinical Parasitology, Ames, Iowa: Iowa State University Press, 2002. p. 394–9.
11. Riley SPD, Bromley C, Poppenga RH, Uzal FA, Whited L, Sauvajot RM. Anticoagulant exposure and notoedric mange in bobcats and mountain lions in urban southern California. J Wildlife Manage. 2007 Aug; 71(6):1874–84.

12. Serieys LE, Foley J, Owens S, Woods L, Boydston E, Lyren L, et al. Serum chemistry, hematologic and post-mortem findings in bobcats (Lynx rufus) with notoedric mange. J Parasitol. 2013 Dec; 99(6):989–96.
13. Fain, A. (1963). [Les acariens producteurs de gale chez les lémuriens et les singes avec une étude des Psoroptidae (Sarcoptiformes)]. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique 39, 1–125.
14. Fain S. (1965). [Notes on the genus Notoedres Railliet, 1893 (Sarcoptidae: Sarcoptoformes)]. Acarologia 7, 321–42.
15. Foley J, Serieyes LEK, Stephenson N, Riley S, Foley C, Jennings M, et al. A synthetic review of notoedres species mites and mange. Parasitology. 2016 Dec; 143(14):1847-61.
16. Fain A, Elsen P. Les acariens de la famille Knemidocoptidae producteurs de gale chez les oiseaux. Acta Zool Path Antverp. 1967 45:1–142.
17. Mironov SV, Bochkov AV, Fain A. Phylogeny and evolution of parasitism in feather mites of the families Epidermoptidae and Dermationidae (Acari: Analgoidea). Zool Anz. 2005 March; 243(3):155–79.
18. Prukner-Radovčić E. Bolesti ptica kućnih ljubimaca. Zagreb: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2010.
19. Ritchie B, Harrison G, Harrison L. Avian Medicine: principles and application. Lake Worth Florida: Wingers publishing; 1994.
20. Sakar D, Pavasović H, Gnjatović D, Sakar T. Mogućnosti liječenja šuge tigrastih papigica (Melopsittacus undulatus) i drugih vrsta ptica. Hrvatski veterinarski vjesnik. 2006; 29(2):77-98.
21. Sweatman GK. On the life history and validity of the species in Psoroptes, a genus of mange mite. Can J Zool. 1958a Dec; 36(6), 905–29.
22. Sweatman GK. Life history, non-specificity and revision of the genus Chorioptes, a parasitic mite of herbivores. Can J Zool. 1957 Dec; 35(6), 641–89.
23. Fain A, Till WM. The Acari: A Practical Manual. Volume III: Medical and Veterinary Parasites. European Course in Acarology. 7–8 September, 1987, University of Nottingham, School of Agriculture, Sutton Bonnington, UK.
24. Powell MB, Weisbroth SH, Roth L, Wilhelmsen C. Reaginic hypersensitivity in Otodectes cynotis infestation of cats and mode of mite feeding. Am J Vet Res. 1980 Jun; 41(6): 877–82.

25. Lusat J, Bornstein S, Wall R. Chorioptes mites: re-evaluation of species integrity. Med Vet Entomol. 2011 Dec; 25(4):370-6.
26. Samuel WM, Pybus MJ, Kocan AA. Parasitic diseases of wild mammals. 2nd edition. Ames Iowa: Iowa state university press; 2001.
27. Arlian LG, Morgan MS. A review of Sarcoptes scabiei: past, present and future. Parasite Vector. 2017 Jun; 10(1):297.
28. Fomo TX, Semenova Kataeva T, Nikolaevich Zabashta S, Semenovich Itin G, nikolaevich Povetkin S, Alexandrovna Blinova A, et al. An Environmentally Safe Method for Knemidocoptosis Treatment of Peasant Farm Chickens in the Krasnodar City of Russia. ITJEMAST. 2021 Oct; 12(7):1-14.
29. Akhtar S, Durrani UF, Mahmood AK, Akbar H, Hussain R, Matloob K, et al. Comparative efficacy of ivermectin and fipronil spot on against Knemidocoptes pilae in budgerigars. Ind J Anim Res. 2021 Jan; 55(1):105-8.
30. Bates PG. Inter-and intra-specific variation within the genus Psoroptes (Acari: Psoroptidae). Vet Parasitol. 1999 Jun; 83(3-4):201-17.
31. Tonn RJ. Studies on the ear mite Otodectes cynotis, including life cycle. Ann Entomol Soc Am. 1961 May; 54(3):416-21.
32. Molin EU. In vitro characterization of glutathione transferases from Sarcoptes scabiei. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala, 2009.
33. Arlian LG, Runyan RA, Achar S, Estes SA. Survival and infectivity of Sarcoptes scabiei var. canis and var. hominis. J Am Acad Dermatol. 1984 Aug; 11(2 Pt1):210–5.
34. Stevanović O, Vujanić D, Dobrijević M, Nedić D, Trbojević I. Notoedrosis in a household cat-case report. AVM. 2019 Dec; 12(2):39-47.
35. Sivajothi S, Sudhakara Reddy B, Rayulu VC, Sreedevi C. Notoedres cati in cats and its management. J Parasit Dis. 2015 Jun; 39(2):303-5.
36. Abd El-Ghany WA. Mange in Rabbits: An Ectoparasitic Disease with a Zoonotic Potential. Vet Med Int. 2022 Jul; Available from: https://doi.org/10.1155/2022/5506272
37. Souza CP, Ramadinha RR, Scott FB, Pereira MJS. Factors associated with the prevalence of Otodectes cynotis in an ambulatory population of dogs. PesqVet Bras. 2008 Aug; 28(8):375-8.

38. Sotiraki ST, Koutinas AF, Leontides LS, Adamama-Moraitou KK, Himonas CA. Factors affecting the frequency of ear canal and face infestation by Otodectes cynotis in the cat. Vet Parasitol. 2001 Apr; 96(4): 309-15.
39. d'Ovidio D, Santoro M, Santoro D. A clinical retrospective study of Caparinia tripilis (Psoroptidae) mite dermatitis in pet African pygmy hedgehogs (Ateletrix albiventris) in southern Italy. Vet Dermatol. 2021 Oct; 32(5): 434-e115.
40. Bakić M, Bakić M, Bakić M, Golubović M. Epidemiological and clinical picture of scabies in Municipality of Podgorica in a ten-year period (2006-2015). Materia medica. 2016 Dec; 32(3):1426-32.
41. Siddig EE, Hay R. Laboratory-based diagnosis of scabies: a review of the current status. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2022 Jan; 116(3): 4-9.
42. Alasaad S, Sarasa M, Haukelbach J, Mijele D, Soriguer RC, Zhu XQ, et al. Advances in studies of disease-navigating webs: Sarcoptes scabiei as a case study. Parasite Vector. 2014 Jan; 7(16):1-6.
43. Dabert J, Mihalca AD, Sándor AD. The first report of Knemidocoptes intermedius Fain et Macfarlane, 1967 (Acari: Astigmata) in naturally infected European birds. Parasitol Res. 2011 jul; 109(1): 237-40.
44. Perrucci S, Rossi G, Fichi G, O'Brien D. Relationship between *Psoroptes cuniculi* and the internal bacterium *Serratia marcescens*. Exp App Acarol. 2005 Jul; 36(3):199-206.
45. Swarnakar G, Sharma D, Sanger B, Roat K. Infestation of ear mites Psoroptes cuniculi on farm rabbits and its anthropozoonosis in Gudli village of Udaipur District, India. Int J Curr Microbiol App Sci. 2014; 3(3): 651-6.
46. Iacob O, Iftinca A. The dermatitis by Caparinia tripilis and Microsporum, in african pygmy hedgehog (Atelerix albiventris) in Romania–first report. Rev Bras Parasitol Vet. 2018Oct-Dec; 27(4):584-8.
47. Lohse J, Rindr H, Gothe R, Zahler M. Validity of species status of the parasitic mite Otodectes cynotis. Med Vet Entomol. 2002 Jun; 16(2):133-8.
48. Curtis CF. Current trends in the treatment of Sarcoptes, Cheyletiella and Otodectes mite infestations in dogs and cats. Vet Dermatol. 2004 Apr; 15(2):108-14.
49. Scoot D, Miller W. A Retrospective Study of 350 Dogs Suspected of Having Scabies (1988-1998). Jpn J Vet Dermatol. 2013 Dec; 19(1):3-9.

50. Walton SF, Holt DC, Currie BJ, Kemp DJ. Scabies: new future for a neglected disease. Adv Parasitol. 2004 Jan; 57:309-76.
51. Stevanović O, Vujanić D, Dobrijević M, Trbojević I, Sladojević Ž, Laušević D, et al. Težak oblik generalizovane sarkoptes šuge sa sekundarnim piotraumatskim folikulitisom kod psa: epizootiološki i diferencijalno dijagnostički pristup. Veterinarski Žurnal Republike Srpske. 2020; 20(1-2):141-62.
52. Salib FA, Baraka TA. Epidemiology, genetic divergence and acaricides of Otodectes cynotis in cats and dogs. Veterinary World. 2011 Jun; 4(3):109-12.
53. Sofyan MS, Susanto MH, Nuha MU. Scabiosis (Notoedres cati) in Cat. Hemera Zoa. Proc. of the 20th FAVA CONGRESS & The 15th KIVNAS PDHI, Bali Nov 1-3, 2018.
54. Sivajothi S, Reddy BS, Venkatasivakumar R. Chronic dermatitis complicated with otitis due to Notoedres cati in a Persian cat. J Adv Parasitol. 2015 May; 2(1):19-22.
55. Doukaki C, Papaioannou N, Huynh M. Beak keratoacanthomas in two budgerigars (Melopsittacus undulatus) with Knemidocoptes spp. infection. J Exot Pet Med. 2021 Jan; 36:80-3.
56. Alarkón Elbal PM, Carmona Salido VJ, Sánchez Murillo JM, Calero Bernal R, Lucientes Curdi J. Severe beak deformity in Melopsittacus undulatus caused by Knemidocoptes pilae. Turk J Vet Anim Sci. 2014 May; 38(3):344-6.
57. Bulliot C, Mentré V, Marignac G, Polack B, Chermette R. A Case of atypical psoroptic mange in a domestic rabbit. J Exot Pet Med. 2013 Oct; 22(4):400-4.
58. Horowitz I, Krupnik S, Bourdeau P, Landau U, Anglister N, Alias R, et al. Mite infestation in Hedgehogs (Erinaceidae) in Israel–Characterization and Response to Treatment. Isr J Vet Med. 2020 March; 75(1):17-22.
59. Kim DH, Oh DS, Ahn KS, Shin SS. An outbreak of Caparinia tripilis in a colony of African pygmy hedgehogs (Atelerix albiventris) from Korea. Korean J Parasitol. 2012 Jun; 50(2):151-6.
60. Hoppmann E, Wilson Barron H. Ferret and rabbit dermatology. J Exot Pet Med. 2007 Oct; 16(4): 225-37.
61. Sampaio KO, de Oliveira LMB, Burmann PM, Sousa Filho RP, Evangelista JSAM, Cunha M GMCM. Acetate tape impression test for diagnosis of notoedric mange in cats. J Feline Med Surg. 2017 Jun; 19(6):702-5.
62. Ellis C, Mori M. Skin diseases of rodents and small exotic mammals. Vet Clin North Am Exot Anim Pract. 2001 May; 4(2):493-542.

63. Chiummo R, Petersen I, Plehn C, Zschiesche E, Roepke R, Thomas E. Efficacy of orally and topically administered fluralaner (Bravecto®) for treatment of client-owned dogs with sarcoptic mange under field conditions. Parasite Vector. 2020 Oct; 13(1):1-7.
64. Becskei C, De Bock F, Illambas J, Cherni JA, Fourie J, Lane M, et al. Efficacy and safety of a novel oral isoxazoline, sarolaner (Simparica™), for the treatment of sarcoptic mange in dogs. Vet Parasitol 2016 May; 222:56-61.
65. Ribeiro Campos D, de Oliveira Chaves JK, Guimarães BG, Nak SY, Pereira Salca de Almeida G, Scalioni Gijsen I, et al. Efficacy of oral sarolaner for the treatment of feline otodectic mange. Pathogens 2021 Mar; 10(3):341. Available from: https://doi.org/10.3390/pathogens10030341
66. Shanks DJ, McTier TL, Rowan TG, Watson P, Thomas CA, Bowman DD, et al. The efficacy of selamectin in the treatment of naturally acquired aural infestations of Otodectes cynotis on dogs and cats. Vet Parasitol. 2000 Jul; 91(3-4): 283-90.
67. Fisher MA, Shanks DJ. A review of the off-label use of selamectin (Stronghold®/Revolution®) in dogs and cats. Acta Vet Scand. 2008 Nov; 50(1):46. Available from: https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-46
68. Ozukum S, Reihii J, Monsang SW. Clinical management of notoedric mange (Feline scabies) in domestic cats: A case report. J Pharm Innov. 2019; 8(3):306-8.
69. Keeble E, Koterwas B. Selected emerging diseases of pet hedgehogs. Vet ClinNorth Am Exot Anim Pract. 2020 May; 23(2):443-58.
70. Kim DH, Ahn KS, Oh DS, Shin SS. Efficacy of a combination of 10% imidacloprid and 1% moxidectin against Caparinia tripilis in African pygmy hedgehog (Atelerix albiventris). Parasite Vector. 2012 Aug; 5:158. Available from: http://www.parasitesandvectors.com/content/5/1/158
71. Raval HS, Nayak JB, Patel BM, Bhadesiya CM. Zoonotic importance of canine scabies and dermatophytosis in relation to knowledge level of dog owners. Vet World. 2015 Jun; 8(6): 763-7.
72. Stull JW, Peregrine AS, Sargeant JM, Weese JS. Household knowledge, attitudes and practices related to pet contact and associated zoonoses in Ontario, Canada. BMC Public Health. 2012 Jul; 12:553 Available from: http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/553
73. Matos M, Alho AM, Sinclair PO, Nunes T, de Carvalho LM. Parasite control practices and public perception of parasitic diseases: A survey of dog and cat owners. Prev Vet Med. 2015 Nov; 122(1-2): 174-80.
74. Fanelli A, Doménech G, Alonso F, Martínez-Carrasco F, Tizzani P, Martínez-Carrasco C. Otodectes cynotis in urban and peri-urban semi-arid areas: a widespread parasite in the cat population. J Parasit Dis. 2020 Jun; 44(2):481-5.