

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
VETERINARIJOS AKADEMIJA
Veterinarijos fakultetas

Martynas Citvaras

ŠUNŲ ŠLAPIMO TAKŲ AKMENLIGĖ
CANINE UROLITHIASIS

Veterinarinės medicinos vientisųjų studijų
MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: doc. dr. Aidas Grigonis

KAUNAS, 2016

**DARBAS ATLIKTAS NEUŽKREČIAMŲJŲ LIGŲ KATEDROJE
PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ**

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas „Šunų šlapimo takų akmenligė“.

1. Yra atliktas mano paties.
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje.
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą naudotos literatūros sąrašą.

(data)

(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

**PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS
TAISYKLINGUMĄ ATLIKTA ME DARBE**

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklumą atliktame darbe.

(data)

(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADA DĖL DARBO GYNIMO

(data)

(darbo vadovo vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS APROBUOTAS KATEDROJE (KLINIKOJE)

(aprobacijos data)

*(katedros (klinikos) vedėjo (-os)
vardas, pavardė)*

(parašas)

Magistro baigiamojo darbo recenzentai

1)

2)

(vardas, pavardė)

(parašai)

Magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

(data)

(gynimo komisijos sekretorės (-iaus) vardas, pavardė)

(parašas)

TURINYS

SANTRAUKA	4
SUMMARY	5
ĮVADAS	6
1. LITERATŪROS APŽVALGA	7
1.1. Šalinimo sistemos anatomija	7
1.2. Etiologija	9
1.3. Patogenezė	11
1.4. Klinikiniai požymiai	14
1.5. Diagnostika	15
1.6. Gydyimas ir prevencija	19
2. TYRIMO METODAI IR MEDŽIAGA	22
3. TYRIMO REZULTATAI	23
4. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS	33
IŠVADOS	35
REKOMENDACIJOS	36
LITERATŪROS SĄRAŠAS	37

SANTRAUKA

Šunų šlapimo takų akmenligė

Martynas Citvaras

Magistro baigiamasis darbas

Darbo apimtis – 39 psl., jame yra 4 lentelės, 20 paveikslų, naudojami 35 šaltiniai. Šio darbo tikslas yra išanalizuoti šunų šlapimo takų akmenligę ir sergamumą ja. Duomenys tyrimui surinkti LSMU VA Dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje ir apima 2011–2015 metus.

Tyrimui buvo atrinkta 60 atvejų. Tai sudarė 22,4 proc. visų šalinimo sistemos susirgimų. Tyrimo metu gauti duomenys buvo suskirstyti pagal pacientų veislę, lytį, amžių, naudotas diagnostikos priemones, akmenligės tipą ir pasirinktą gydymo būdą. Išanalizavus duomenis, paaiškėjo, kad daugiausiai sirgusiųjų buvo mišrios veislės (n=11), dažniau sirgo patinai (n=38) bei 6–<11 metų amžiaus gyvūnai (n=34), dažniausiai buvo diagnozuojama nediferencijuoto tipo akmenligė (45 proc. atvejų), o pasirinktas gydymas dažniau buvo chirurginis (60 proc.).

Raktažodžiai: šunų, akmenligė, struvitai, kalcio oksalatai, analizė

SUMMARY

Canine urolithiasis

Martynas Citvaras

Master's Thesis

This thesis consists of 39 pages, it contains 4 tables, 20 figures and references from 35 sources. The aim of this master's thesis is to analyze canine urolithiasis and its morbidity. Data for this study was collected from LSMU VA Dr. L. Kriaučeliūnas small animal clinic and covers the year 2011 to 2015.

60 cases were selected for this study. They represented 22.4% of all excretory system diseases. The collected data was categorized by patients' breed, sex, age, diagnostics used, type of urolithiasis and treatment method selected. Upon analysis of the data it turned out that the highest number of affected dogs was in the mixed breed category (n=11), males were affected more frequently (n=38), 6–<11 year old dogs were affected the most (n=34), the most common diagnosis was undifferentiated urolithiasis (45% of all cases) and in most cases the selected treatment was surgical (60%).

Key words: canine, urolithiasis, struvite, calcium oxalate, analysis

IVADAS

Herodotas (484–420 m. pr. m. e.) ir Aristotelis (384–322 m. pr. m. e.) buvo pirmieji, aprašę akmenis aukojimo gyvūnų šlapimo takuose. Tačiau ilgą laiką šlapimo takų akmenligė gyvūnų tarpe buvo laikoma retu susirgimu, kuris neturi jokių pasekmių po urolitų pašalinimo. Tik kai šlapimo takų akmenligė pradėjo dažnėti ir atsirado galimybė juos tirti (pavyzdžiui, devintajame XX a. dešimtmetyje, pradėta naudoti infraraudonųjų spindulių spektrometrija), veterinarinės medicinos mokslo atstovai atrado kokia yra šlapimo akmenų įvairovė (1). Šlapimo takų akmenų sukeltos ligos yra svarbiausių šunų šlapimo takų ligų tarpe (2). Per pastaruosius 25 metus atliktais tyrimais nustatyta daugybė šlapimo takų akmenligės priežasčių, išvystyta diagnostikos technika ir gydymo būdai (1).

Šunų šlapimo takų akmenligės pasireiškimo dažnumas, skirtingų autorių duomenimis, skiriasi nuo 0,24 proc. iki 1 proc. visos populiacijos ir priklauso nuo: veislės, amžiaus ir lyties (3).

Šiame darbe nagrinėjama šunų šlapimo takų akmenligė, išskiriant jos pasireiškimą skatinančius etiologinius veiksnius, dažniausiai pasitaikančių šlapimo akmenų susidarymo procesai, pateikiamos diagnostikos priemonės, gydymo būdai bei tiriamas jos pasireiškimas LSMU VA Dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikos pacientų tarpe.

Darbo tikslas: atlikti detalią šunų šlapimo takų akmenligės ir sergamumo ja 2011–2015 metais analizę.

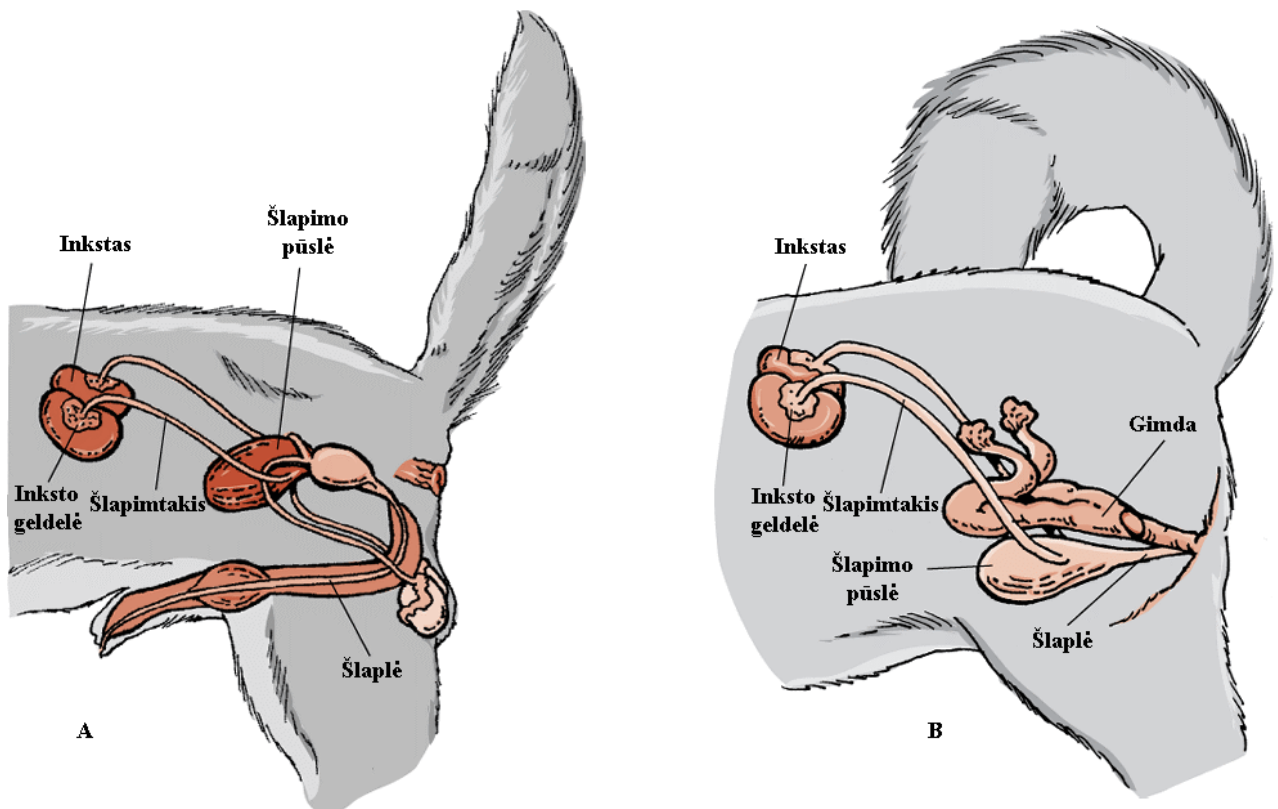
Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti šunų šlapimo takų akmenligės pasireiškimo dažnumą.
2. Nustatyti kokios lyties, amžius ir veislės šunys dažniausiai serga akmenlige.
3. Nustatyti kokio tipo akmenligė pasireiškia dažniausiai.
4. Išnagrinėti ir pateikti gydymui taikomus metodus, išanalizuoti jų ypatumus, pateikti galimas prevencijos priemones.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

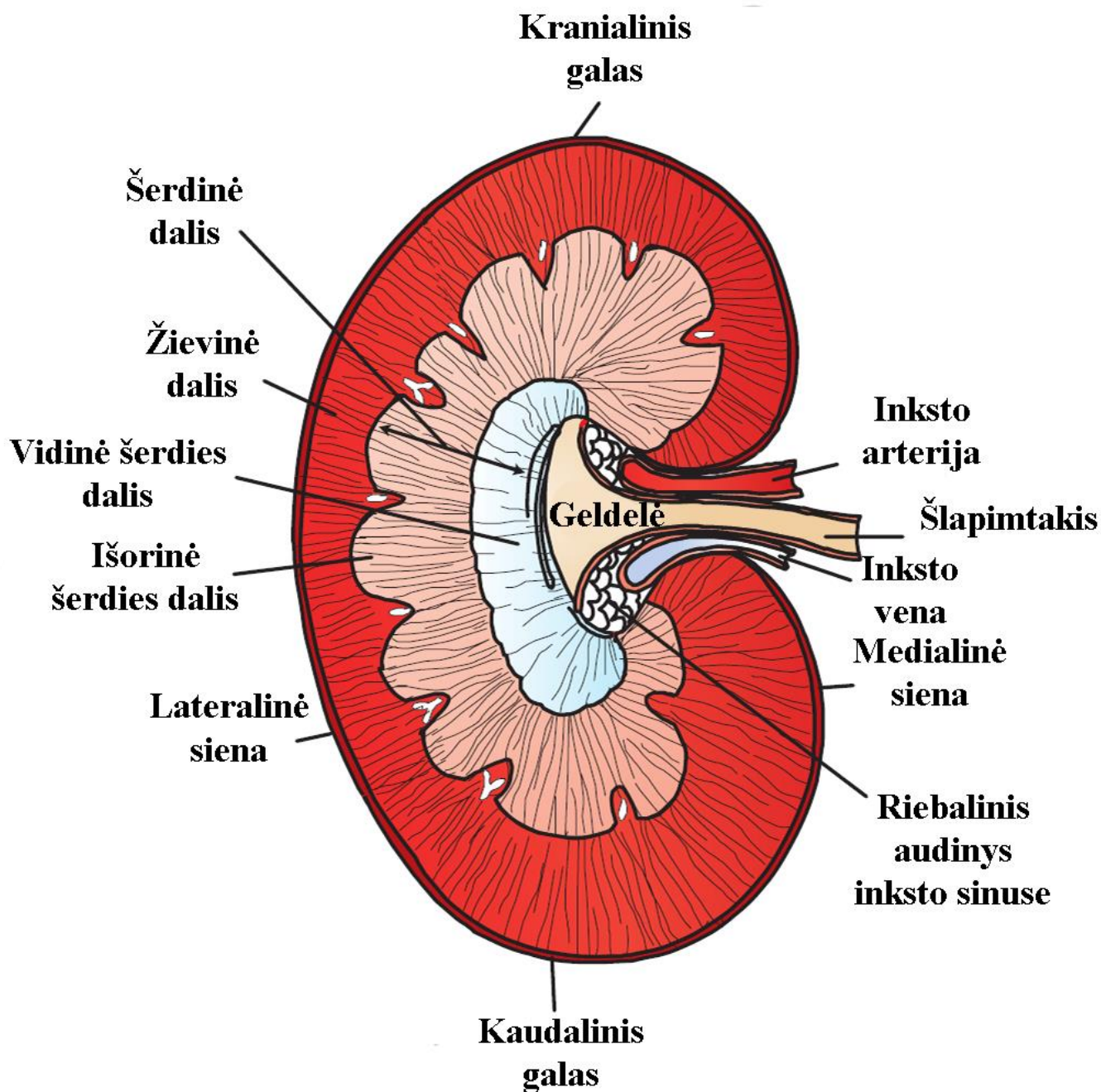
1.1. Šalinimo sistemos anatomija

Šalinimo sistema susideda iš dviejų inkstų, dviejų šlapimtakių (4) (kanalų, kurie jungia inkstus su šlapimo pūsle), šlapimo pūslės ir šlaplės (per ją šlapimas pašalinamas iš kūno) (1 pav.). Viena iš pagrindinių šalinimo sistemos funkcijų yra pašalinti medžiagų apykaitos produktus, susidarancius maistines medžiagas verčiant energija. Taip pat – palaikyti tinkamą vandens ir elektrolitų balansą kūno ląstelėse. Kita svarbi šalinimo sistemos funkcija – gaminti hormonus eritropoetiną ir reniną, kurie yra svarbūs palaikant kraujo spaudimą, gaminant eritrocitus ir tinkamai įsisavinant druskas (5).



1 pav. Šuns (A – patino, B – kalės) šalinimo sistemos anatomija (5)

Inkstai (*renes*) yra poriniai pupelės formos organai, esantys retroperitoniniame tarpe prie dorsalinės pilvo ertmės sienos abipus stuburo (6). Dešinysis inkstas paprastai būna ties trimis pirmaisiais juosmens slanksteliais, o kairysis – ties antru ir ketvirtu. Tačiau abu inkstai gali būti ir per vieną slankstelį kaudaliau (7). Šunų inkstai yra vienskilčiai, lygiu paviršiumi. Insktą dengia fibrozinė kapsulė. Parenchima skirstoma į dvi dalis: žievinę ir šerdinę. Žievinė dalis yra rausvai ruda ir atrodo šiek tiek granuluota. Šerdinė dalis susideda iš tamsesnės išorinės dalies ir šviesesnės vidinės dalies. Šerdinė inksto dalis pereina į inksto geldelę, kurią supa inksto sinusas (6) (2 pav.).



2 pav. Šuns inksto schema, dorsalinis pjūvis (8)

Šlapimtakiai (*ureteres*) yra raumeniniai latakai, jungiantys inkstus su šlapimo pūsle. Jie yra poriniai ir išeina iš abiejų inkstų. Išėję iš inkstų, abu šlapimtakiai retroperitoniniu tarpu tęsiasi palei dorsalinę pilvo ertmės sieną. Skiriamos pilvinė ir dubeninė šlapimtakio dalys. Pasiekęs dubens ertmę, šlapimtakis pakrypsta medialiai, įeina į platųjį gimdos raištį (kalės organizme) ir baigiasi prisijungdamas prie dorsolateralinio šlapimo pūslės paviršiaus. Patino šlapimtakis dorsaliai kertasi su sėkliniu latakais (*ductus deferens*) ir nuožulniai jungiasi prie šlapimo pūslės netoli jos kaklelio (6).

Šlapimo pūslė (*vesica urinaria*) yra tuščiaviduris organas, sudarytas iš raumeninės membranos. Jos forma, dydis ir pozicija priklauso nuo prisipildymo laipsnio. Susitraukusi, ji maža ir ovali, guli ant gaktikaulio, tačiau prisipildžiusi įeina į pilvo ertmę ir įgauna kriaušės formą. Šlapimo pūslės gleivinė yra raukšlėta (šlapimo pūslei esant susitraukus) ir išklota pereinamuoju epitelium. Skiriamos viršūninė (*vertex vesicae*), vidurinioji (*corpus vesicae*) ir kaklinė (*cervix vesicae*) šlapimo pūslės dalys. Kaklelis pereina į šlaplę (6).

Šlaplė (*urethra*) skiriasi patinų ir kalių organizmuose – kalių šlaplė skirta išskirtinai šlapimo išskyrimui, kai tuo tarpu, patinų šlaplė teka šlapimas, sperma ir sėklinės išskyros (6).

Kalės šlaplė nuo šlapimo pūslės tęsiasi kaudaliai dubens ertmės dugnu ventraliai lytinių takų. Ji įstrižai pereina makšties sienelę ir atsiveria išorine šlaplės anga (*ostium urethrae externum*) ventraliai tarp makšties ir makšties prieangio (6).

Patino šlaplė tęsiasi nuo šlapimo pūslės kaklelio iki varpos galo. Skirstoma į dubeninę (*pars pelvina*) ir varpos (*pars penina*) dalis. Dubeninė dalis dar skirstoma į priešprostatinę (*pars praepróstática*) ir prostatinę (*pars próstática*) dalis. Dubeninė šlaplės dalis prasideda šlapimo pūslės kaklelio atsivėrimu. Priešprostatinė dalis tęsiasi nuo šlapimo pūslės kaklelio atsivėrimo iki sėklinio gumburėlio (*colliculus seminalis*), kur į šlaplę atsiveria sėkliniai latakai. Prostatinė dalis eina per prostatos kūną, į ją atsiveria prostatos sekreto latakai. Varpos dalis prasideda ties sėdynkaulio lanku, leidžiasi ventraliai ir pakrypsta į kranialinę pusę. Šlaplė tęsiasi per visą varpos kūną ir išorine šlaplės anga atsiveria varpos galvutės gale (6).

1.2. Etiologija

Šlapimo takų akmenligė yra sindromas, pasireiškiantis kartu susidėjus paveldimiems, įgimtiems ir įgytiems patofiziologiniams faktoriams, kurie padidina šlapime esančių pašalinių medžiagų apykaitos produktų sukibimo ir akmenų ar kristalų susidarymo riziką. Šlapimo akmenys (urolitai) gali formotis bet kurioje šlapimo surinkimo sistemos vietoje. Tačiau, nors kai kurie urolitai neabejotinai formuojasi apatiniuose šlapimo takuose ar surenkamuosiuose inkstų kanalėliuose kaip šlapimo kristalai, tiksliai daugumos urolitų formavimosi vieta nežinoma (2).

Kai kurie urolitai gali būti labiau nulemti genetiškai nei kiti. Pirminės paveldimos šlapimo takų akmenligės priežastys yra svarbūs medžiagų apykaitos pokyčiai, lemiantys padidėjusią medžiagų, iš kurių formuojasi urolitai, koncentraciją šlapime. Dėl šių pokyčių šunų šlapime gali padidėti cistino ir šlapimo rūgšties kiekiai. Tai sukelia cistinuriją ar hiperurikozuriją. Abiem atvejais medžiagų apykaitos pokyčiai, įtakojantys padidėjusią cistino ar šlapimo rūgšties koncentraciją šlapime, padidina urolitų susiformavimo riziką. Taip pat, be šių pirminių priežasčių, yra ir genetiškai nulemti predisponuojantys faktoriai. Pavyzdžiui, genetiniai faktoriai, predisponuojantys šunų šlapimo takų

infekcijas, galėtų turėti įtakos infekcijos sąlygotam struvitų susidarymui. Kitas pavyzdys – moksliniai tyrimai, vertinantys ryšį tarp veislės ir tam tikrų urolitų. Šiais tyrimais įrodyta, kad tam tikrų veislių individai, dažniau nei kitų, serga šlapimo takų akmenlige (9). Tarp dažniausiai šlapimo takų akmenlige sergančių šunų veislių yra mišrūnai, Jorkšyro ir Džeko Raselo terjerai, Ši Cu ir dalmantinai. Lytis taip pat turi įtakos šlapimo takų akmenligės pasireiškimo dažnumui. Nors patinai šlapimo takų akmenlige serga šiek tiek dažniau nei kalės, tačiau skiriasi nežymiai – atitinkamai 52,4 proc. ir 47,6 proc. Tarp lyčių skiriasi urolitų rūšis: kalėms dažniau formuojasi struvitai ir mišrūs urolitai, o patinams – kalcio oksalatai, uratai ir cistinai (10).

Išoriniai faktoriai, lemiantys šunų šlapimo takų akmenų susidarymą, galėtų būti įvardinti kaip pakankamai sėslus namuose auginamų šunų gyvenimo būdas, antsvoris, mažesnis su pašaru gaunamo vandens kiekis (11), šlapimo takų infekcija ir šlapimo pH (12). Taip pat, prie tokių veiksmų priskirtinas nenormalus su pašaru gaunamų mineralų kiekis (11). Pavyzdžiui, su pašaru gaunant per daug oksalo rūgšties (su arbata, šokoladu, žemės riešutais ar špinatais) ir kalcio, per mažai magnio ir fosforo, formuojasi kalcio oksalatai (13).

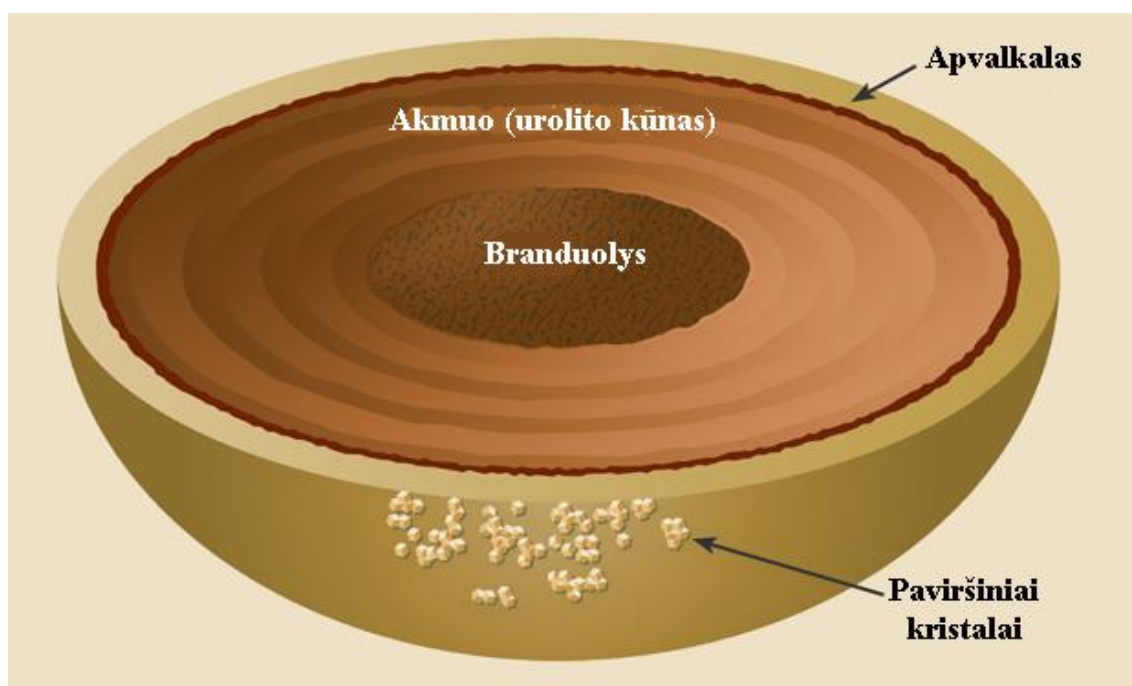
Pasitaiko ir jatrogeninės kilmės šlapimo takų akmenligės atvejų. Pavyzdžiui, JAV veterinarijos specialistų aprašomas atvejis kuomet šuniui, po atliktos šlapimo pūslės operacijos, vidinės siūlės apaugo kristalais ir pasitarnavo kaip urolito branduolys (14). Kitas pavyzdys – netinkamai naudojamos vaistinės medžiagos, kurios gali turėti įtakos šlapimo pH pokyčiams (15).

1.3. Patogenezė

Veikiant šlapimo takų akmenligės etiologiniams veiksniams, šlapime esantys mineralai nusėda ir formuoja kristalus. Šiems kristalams nepasišalinus su šlapimu ir ilgesnį laiką užsilaikius šlapimo takuose, jie didėja (auga) ir jungiasi tarpusavyje, suformuodami urolitus (16).

Urolitas, visų pirma, yra sudarytas iš vieno ar kelių kristalizuotų biologinės kilmės mineralų kartu su palyginti mažais organinės rišančiosios medžiagos kiekiais. Tačiau, nors paprastai vyrauja vienos rūšies mineralai, daugelio urolitų sudėtis yra mišri. Mineralų junginiai gali būti išsidėstę urolito tūryje nevienodai arba sluoksniais. Urolitas sudarytas iš:

- Branduolio – aiški sritis, iš kurios prasidėjo augimas;
- Akmens – urolito kūnas;
- Apvalkalo – išorinis nusėdusių medžiagų sluoksnis, visiškai dengiantis urolito kūną;
- Paviršinių kristalų – nevisiškai dengiantis apvalkalą kristalų sluoksnis (3 pav.).



3 pav. Urolito sandaros schema (17)

Homogeninis urolitas, su tos pačios sudėties branduoliu ir apvalkalu, bei sudėtyje turintis 70 proc. ar daugiau vienos rūšies mineralo, vadinamas to mineralo pavadinimu (pvz., struvitas, kalcio oksalatas ir pan.). Jei sudėtyje yra mažiau nei 70 proc. vienos rūšies mineralo, toks urolitas vadinamas mišriu. Darinys, su vienos sudėties branduoliu, supamu vieno ar daugiau kitos mineralinės sudėties sluoksnių, vadinamas sudėtinu urolitu (18).

Dažniausiai aptinkami urolitai pas šunis yra struvitai ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) ir kalcio oksalatai ($CaC_2O_4 \cdot H_2O$), sudarantys atitinkamai 41 proc. ir 43 proc. visų šunų urolitų. Kalcio oksalatai dažniau

sutinkami mišriuose ir sudėtinuose urolituose (apie 71 proc. atvejų). Tuo tarpu struvitai apie 97 proc. atvejų sutinkami homogeninių urolitų pavidalu (3).

Struvitai (4 ir 5 pav.) formuojasi esant neutraliam ar šarminiam ($\text{pH} > 7$) šlapimo pH. Per mažas anijonų ir katijonų santykis ir per maža mineralų (magnio, fosforo ir sieros) koncentracija pašare ir suintensyvėjusi baltymų apykaita kelia šlapimo pH ir taip mažina struvitų kristalų tirpumą. Veikiant šiems veiksniams per inkstus į šlapimą išskiriama daugiau šlapalo ir mažiau magnio bei fosforo, taip sudarant sąlygas formuotis struvitiniam urolitams. Taip pat prisideda ir šlapimo takų sienelių endotelio pažeidimai ar šlapimo takuose esantys svetimkūniai, kurie tarnauja kaip urolito branduolys. Tačiau, nepaisant išvardintų veiksnių, būtina sąlyga struvitų formavimuisi yra konkurentinė fermento ureazės gamyba. Ureazę šlapimo takuose išskiria bakterijos *Staphylococcus pseudintermedius*, *Proteus* spp., o taip pat *Ureaplasma* spp., *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp. ir *Escherichia coli* uždegimo metu. Ureazė su šlapime esančio vandens pagalba šlapalą verčia amoniaku (NH_3). Gaminantis karbonatams ir fosforui skylant į fosfato jonus, atsiskykę vandenilio jonai (H^+) prisijungia prie amoniako ir sudaro amonio jonus (NH_4^+). Amonis įeina į struvitų kristalų sandarą, bei gali pažeisti šlapimo takų sienelių endotelį, sudarydamas sąlygas prie jo prikibti netirpiems kristalams ar bakterijoms. Vandenilio jonų surišimas irgi prisideda prie struvitų kristalų susidarymo per šlapimo pH šarminimą ir taip mažinamą struvitų tirpumą (3).



4 pav. Struvitas (19)

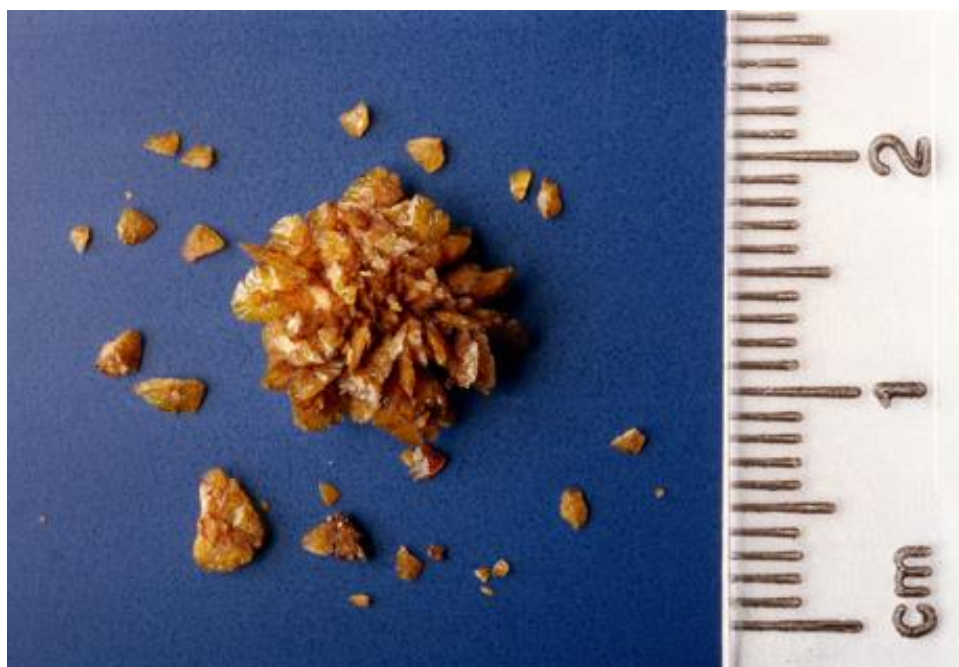


5 pav. Struvitai (20)

Skirtingai nei struvitai, kalcio oksalatai (6 pav.) formuojasi esant rūgštiniam ($\text{pH} < 6,5$) šlapimo pH. Visi kalcio oksalatų patogenezės faktoriai nėra pilnai išaiškinti, bet viena pagrindinių priežasčių laikomas šlapimo persotinimas kalciumu ir oksalatais. Hiperkalciurijos (padidėjusios kalcio koncentracijos šlapime) priežastys:

- padidėjusi kalcio absorbcija žarnyne;
- hiperkalcemija (pavyzdžiui, dėl hiperparatiroidizmo, neoplazijų, apsinuodijimo vitaminu D ar idiopatinės hiperkalcemijos);
- sutrikusi kalcio reabsorbcija inkstuose, pasireiškianti normokalcemine hiperkalciurija;
- intensyvi kaulų demineralizacija, dėl kurios į kraują patenka dideli kiekiai kalcio ir fosforo;
- kai kurios vaistinės medžiagos (gliukokortikoidai, furozemidas);
- per dideli kalcio chlorido (CaCl) ir natrio chlorido (NaCl) kiekiai pašare.

Oksalatų kiekis šlapime padidėja per daug jų gaunant su pašaru (šokoladas, kava, riešutai, rūgštynės, žolė, vitaminas C) bei sumažėjus juos skaidančių bakterijų, tokių kaip *Oxalobacter formigenes*, kiekiui žarnyne. Kalcio oksalatų urolitų formavimasi taip pat gali nulemti sumažėjusi šių mineralų kristalizacijos inhibitorių (glikozaminoglikanai, Tamo–Horsfola baltymas, osteopontinas ir citratas) koncentracija šlapime (11).



6 pav. *Kalcio oksalatas* (21)

1.4. Klinikiniai požymiai

Klinikiniai šlapimo takų akmenligės požymiai labiausiai priklauso nuo to, kurioje šlapimo takų vietoje susiformavę urolitai ir kokie predisponuojantys faktoriai veikia. Kartais klinikinių požymių gali ir nebūti, o akmenligė nustatoma tiriant gyvūną dėl kitų susirgimų.

Kadangi šlapimo akmenys daugeliu atvejų aptinkami šlapimo pūslėje, dažniausi šlapimo takų akmenligės simptomai ir yra susiję su jos dirginimu: kraujo priemaiša šlapime (hematurija), skausmingas (dizurija), padažnėjęs šlapinimasis (polakiurija), galimas ir šlapimo nelaikymas (22). Palpuojant tokią šlapimo pūslę ir, esant pakankamai dideliems urolitams, kai kuriais atvejais galima užčiuopti joje esančius darinius (23).

Urolitams esant šlaplėje, be tų pačių klinikinių požymių, kartais stebimas ir kraujo lašėjimas, net ir tuo metu kai nesišlapinama. Užsikimšus šlaplei nebevyksta šlapnimas, pasireiškia letargija, anoreksija, vėmimas, pilvo pūtimas ar skausmas (22). Palpuojant jaučiama padidėjusi ir įsitempusi šlapimo pūslė (23).

Inkstuose ir šlapimtakiuose esantys urolitai sietini su hematurija, pilvo ar juosmens srities skausmais, sukaustyta eisena (13,22), o taip pat ir letargija, karščiavimu, apetito stoka bei vėmimu, jei yra šlapimo takų nepraeinamumas ar infekcija (22). Abiejų šlapimtakių spindyje esantys urolitai gali sukelti sumažėjusį (oligurija) ar visišką šlapimo neišskyrimą (anurija) (13).

1.5. Diagnostika

Apatinių šlapimo takų akmenligė pasižymi dažniausiai sutinkamais šlapimo takų ligų požymiais – disurija, hematurija, polakiurija, šlapinimosi sutrikimai. Viršutinių šlapimo takų akmenligės požymiai dažniau būna neišreikšti. Tačiau į juos reikėtų atkreipti dėmesį, ypač jei tiriamas pacientas su įtariama inkstų disfunkcija ir pastovia hematurija, bet be kitų, apatinių šlapimo takų ligoms būdingų, požymių (18). Pažymėtina, kad kristalų nustatymas šlapime neįrodo urolitų buvimo fakto (16). Kertinis urolitų nustatymo akmuo yra vizualiniai tyrimai. Atliekant rentgeninę ar ultragarsinę tyrimą, svarbiausia užduotis yra nustatyti ar yra urolitų, jų vietą, skaičių, dydį, tankumą ir formą. Rentgenograma suteikia daugiausiai naudingos informacijos apie rentgenokontrastiškus urolitus. Kontrastinė cistograma leidžia matyti nerentgenokontrastiškus urolitus. Ultragarsinis tyrimas yra labai jautrus ieškant urolitų, tačiau nesuteikia pakankamai informacijos apie akmenų dydį, formą, rentgenokontrastiškumą (18).

1.5.1. Rentgenografija

Šalinimo sistemos rentgenologinis tyrimas atliekamas dviem metodais: apžvalginė rentgenografija ir kontrastinė rentgenografija (24). Tiriant šalinimo sistemą rentgenografiškai, aktualios yra dvi projekcijos: LL (šoninė) ir VD (ventrodorsalinė) (25).

Prieš tyrimą gyvūnas 12–24 valandas alkinamas, kad ištuštėtų virškinimo traktas ir žarnų turinys netrukdytų vertinant rentgenogramą (24,25). Likus 2 valandoms iki tyrimo, žarnynas išvalomas klizma. Ji ruošiama kiek žemesnės nei kūno temperatūros, kad būtų išvengta dujų susidarymo žarnyne. Daromos abiejų pusių LL ir VD projekcijų rentgenogramos (24).

Inkstai aiškiai matomi tik apie 50 proc. šuns pilvo apžvalginių rentgenogramų. Kadangi dažnai kairysis inkstas būna padengtas riebalų sluoksniu, daugeliu atvejų matoma tik dešiniojo inksto kaudalinė dalis. Inkstų akmenys rentgenogramoje matomi kaip mineralizuoti patamsėjimai, linę lokalizuotis inksto centrinėje dalyje. Normalūs šlapimtakiai apžvalginėje rentgenogramoje nematomi. Tačiau, juose esantys urolitai, jei yra rentgenokontrastiški, matomi kaip kelių milimetrų skersmens mineralizuoti patamsėjimai. Šlapimo pūslė apžvalginėje rentgenogramoje matoma, jei joje yra šlapimo, ją išryškina ir taukinėje bei šlapimo pūslės raiščiuose esantys riebalai. Šlapimo pūslės akmenys dažniausiai lengvai pastebimi ir lokalizuojasi žemiausioje jos vietoje, pavyzdžiui, gyvūnui gulint ant šono – centre (24).

Visais atvejais, prieš kontrastuojant šlapimo organus, atliekama apžvalginė rentgenograma (25). Kadangi įprasta rentgenograma rodo tik ribotą šalinimo organų vaizdą ir tik rentgenokontastiškus urolitus, tiksliam diagnozavimui reikalinga kontrastinė rentgenograma (18,24).

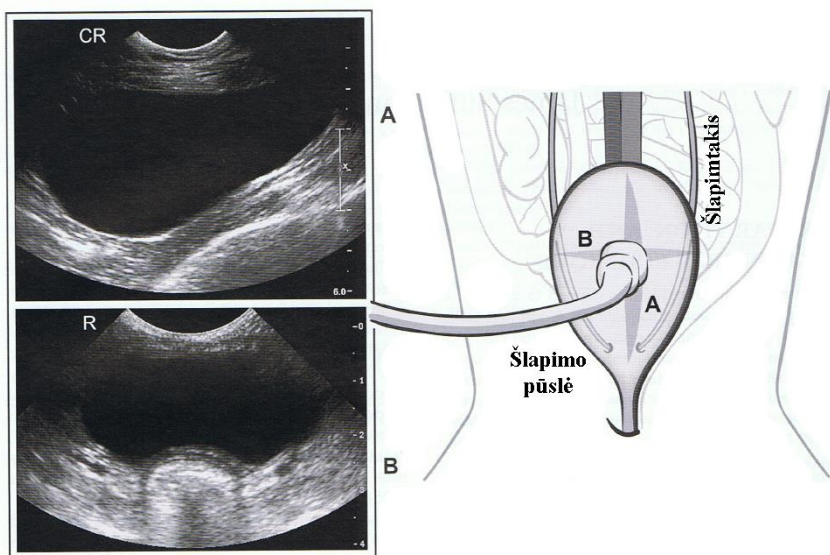
Skirtingiems šalinimo sistemos organams kontrastuoti naudojamos skirtingos kontrastavimo technikos, tačiau visais atvejais, jei yra galimybė, gyvūnas seduojamasis (24).

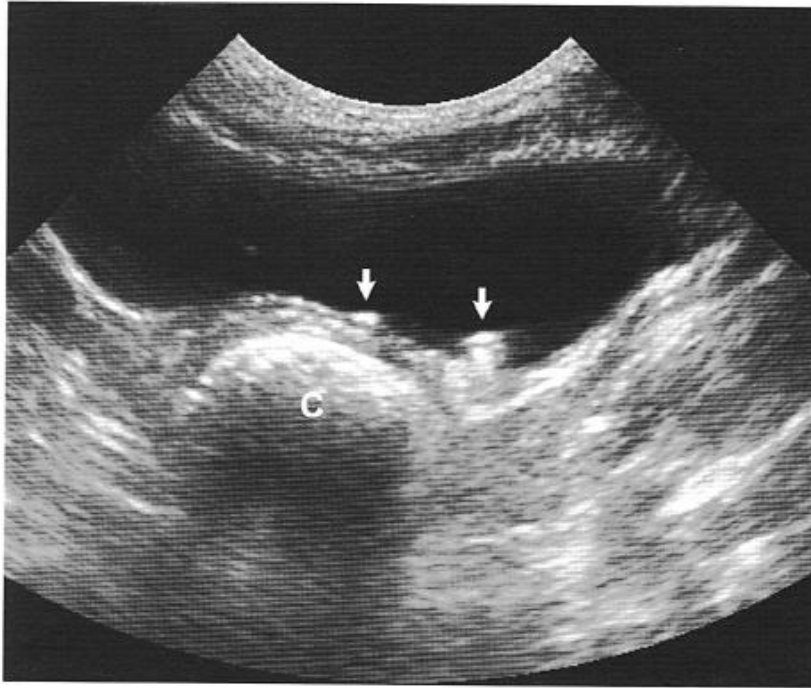
Inkstai ir šlapimtakiai kontrastuojami intravenine jodo turinčių preparatų injekcija. Šlapimo pūslę galima kateterizuoti, todėl ji kontrastuojama įvedus kateterį per šlaplę ar, jai esant užsikimšus, švirkštu per pilvo sieną. Naudojami tirpalai, turintys jodo, arba oras. Šlaplė kontrastuojama įvedus kateterį tik keletą centimetrų gilyn ir sušvirkštus kontrastinės medžiagos (24).

1.5.2. Ultragarsinis tyrimas

Prieš tyrimą nuskutamas gyvūno kailis pilvo šonuose, ties paskutiniais šonkauliais ir nuo pilvo iki gaktikaulio, oda ištepama ultragarsiniu geliu. Tyrimas atliekamas gyvūnui gulint ant nugaros, dešinio ar kairiojo šono. Mažesniems šunims tirti naudojamas 7,5 MHz dažnio jutiklis, o didesniems – 5 MHz. Kairysis inkstas paprastai gerai matomas tiriant ventrolateraline kryptimi. Dešinysis inkstas yra giliau kraniodorsaline kryptimi, todėl kartais nepakanka ventrolateralinės pošonkaulinės krypties prieigos ir tiriama papildomai šonine projekcija per vienuoliktą tarpšonkaulinį tarpą. Inkstas tiriamas išilgai pradėdant kranialine dalimi ir tęsiant į kaudalinę pusę, bei skersai iš išorinės į vidinę pusę. Tiriant šlapimo pūslę gyvūnas guldomas ant nugaros, šono arba pastatomas. Šlapimo pūslė ir šlaplė tiriamos skersine ir išilgine plokštumomis (8 pav.). Geriausias vaizdas gaunamas esant prisipildžiusiai šlapimo pūslei, todėl įtariant patologiją šlapimo pūslėje patartina palaukti, kol pūslė natūraliai prisipildys šlapimo, arba galima skatinti diurezę intraveninėmis kilpinių diuretikų injekcijomis (26). Šlapimo akmenys, nepriklausomai nuo rentgenokontrastiškumo, tiriant ultragarsu, matomi kaip šviesesni židiniai ir meta akustinį šešėlį (9 pav.) (24).

7 pav. Šlapimo pūslės ultragarsinis tyrimas. A – išilginė ašis, B – skersinė ašis (31)





8 pav. Akmenys šlapimo pūslėje. C – storoji žarna, baltos rodyklės rodo urolitus (31)

1.5.3. Šlapimo tyrimai

Šlapimo mėginys tyrimui paimamas cistocentezės būdu, surenkant šlapimą šlapinimosi metu arba kateterizuojant šlapimo pūslę. Tiksliausi rezultatai gaunami tiriant kuo šviežesnę mėginį, todėl, jei šlapimo tyrimas nebus atliekamas per pirmas 30 minučių nuo mėginio paėmimo, jis laikomas šaldytuve 4 °C temperatūroje. Šlapimo tyrimai susideda iš: šlapimo spalvos ir drumstumo nustatymo, cheminės analizės, santykinio šlapimo tankio nustatymo ir nuosėdų tyrimo mikroskopu (27).

Šlapimo spalva ir drumstumas nustatomi apžiūrint. Normalus šlapimo tankis turėtų būti didesnis nei 1,030. Šlapimo pH gali svyruoti nuo 5,0 iki 8,5 ir priklauso nuo daugelio faktorių. Padidėjęs šlapimo baltymų kiekis ir su šlapimu išskiriamas kraujas sudaro galimybes įtarti akmenligę, todėl atliekamas šlapimo nuosėdų tyrimas mikroskopu: 3–5 ml šlapimo centrifuguojama 1500–2000 apsisukimų per minutę greičiu 5 minutes. Pipete paimamas lašas nuosėdų, dedamas ant objektyvio stiklelio ir tiriama mikroskopu (27).

1.5.4. Diferencinė diagnostika

Struvitai ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) dažniausiai būna balti arba šviesiai gelsvi. Paviršius apaugęs mikrokristalais arba lygus. Gali būti daug smulkių arba vienas didelis urolitas, dažniausiai šlapimo pūslėje. Šie kristalai netirpūs esant šarminiam šlapimo pH (≥ 7). Struvitinė šlapimo takų akmenligė siejama su bakteriniu šlapimo takų uždegimu, konkrečiau, su ureazę išskiriančiomis bakterijomis

(*Staphylococcus* spp.). Struvitai yra rentgenokontrastiški urolitai ir, todėl, kad yra linkę formuotis kaip daugybiniai ar didesni pavieniai akmenys, ryškiai matomi įprastoje apžvalginėje rentgenogramoje (1).

Kalcio oksalatai pasireiškia dvejopa mineraline sandara. Sutinkami kaip kalcio oksalato dihidratas (vedelitas) ir kalcio oksalato monohidratas (vevelitas). Vedelito kristalai yra beveik bespalviai, paprastai voko formos (10 pav.) ir formuoja geltonus ar rudus urolitus. Vedelito kristalai paprastai siejami su hiperkalciurija. Vevelito kristalai šlapimo nuosėdose būna elipsės ar ištempo ovalo formos. Šie kristalai formuoja rudos ar juodos spalvos urolitus ir yra linkę prie hiperoksalurijos. Pagrindinė kalcio oksalatų atsiradimo priežastis yra dietiniai faktoriai. Kalcio oksalatai yra netirpūs rūgštinės (pH<6,0) reakcijos šlapime. Kalcio oksalatai yra rentgenokontrastiški ir lengviau pastebimi apžvalginėje nei kontrastinėje rentgenogramoje (1).

Kalcio fosfatiniai akmenys skiriami į tris rūšis: vitlokitas (trikalčio fosfatas $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), hidroksiapatitas (kalcio hidroksifosfatas $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$) ir karbonatapatitas (hidroksiapatitas, turintis anglies $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4\text{CO}_3)_6(\text{OHCO}_3)_2$), tačiau visi jie pasižymi tokia pačia patogenezė. Homogeniniai kalcio fosfato urolitai sutinkami retai – paprastai mišriuose urolituose su struvitais ir kalcio oksalatais. Kalcio fosfatai formuojasi šlapimo pH esant 6,8 ir daugiau. Urolitai rentgenokontrastiški (1).

Brušitiniai ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) akmenys yra reti. Skirtingų tyrimų, atliktų skirtingose šalyse, duomenimis jie sudaro 0,5–2,0 proc. visų urolitų. Dažniausiai sutinkami kaip šlapimo kristalai ar mišriuose urolituose su kalcio oksalatais arba kalcio fosfatais. Urolito paviršius dažniau lygus ir švelnus, tačiau pasitaiko ir šiurkščiu paviršiumi. Brušitas yra rūgštinis kalcio fosfatas ir formuojasi šlapimo pH esant 6,5 ir žemesniam. Susidarymui reikalingas šlapimo persotinimas kalcio ir fosfato jonais. Brušitinių urolitų atsiradimas paprastai nebūna įtakotas infekcijų, tačiau gali sąlygoti antrinę infekciją. Kaip ir kalcio fosfatai – rentgenokontrastiški (1).

Amonio uratas yra šlapimo rūgšties druska. Uratiniai urolitai (amonio vandenilio uratai) paprastai būna gelsvi ar rusvi ir, beveik visada, maži arba panašūs į nuosėdas, apvalūs, jų paviršius švelnus. 97 proc. atvejų daugybiniai urolitai randami šlapimo pūslėje. Šlapimo nuosėdose matomi kaip rausvai rudi rutulio formos kristalai. Formuojasi šlapimo pH esant tarp 5,7 ir 6,3. Uratai yra beveik nematomi rentgenogramoje, tačiau juos galima aptikti ultragarsinio tyrimo metu (1).

Cistino urolitai yra gelsvi ar rausvai rudi, jų paviršius minkštas ir riebus, tačiau vidinė struktūra kieta. Paprastai sutinkami kaip sferinės formos daugybiniai maži darinėliai, tačiau kartais pasitaiko ir didesnių pavienių urolitų. Polinkis į cistinuriją yra paveldimas genetiškai ir yra veislės predispozicija (airių terjerai, basetai, taksai ir kt.). Cistino akmenys dažniau diagnozuojami patinams (98,7 proc. atvejų) dėl to, kad jų išvedamieji šlapimo takai yra siauresni nei kelių, iš kurių šlapimo takų šie maži, riebalingi urolitai pasišalina lengvai. Cistino urolitai susidaro šlapimo pH esant 6,8 ir mažesniam.

Diagnozuojami pagal būdingus aštuonkampius kristalus šlapimo nuosėdose ir kontrastinės rentgenogramos rezultatus (1).

Ksantino urolitai aptinkami kaip pilkai rudi ar gelsvi, maži, apvalūs akmenys švelniu paviršiumi. Paprastai jų būna daug (gali viršyti ir 100). Pasitaiko retai ir pirmą kartą identifikuoti 1956 m. Formuojasi dėl įgimto ksantino oksidazės trūkumo arba jos slopinimo gydant alopurinoliu. Diagnozuojami kontrastinės rentgenografijos arba ultragarsiniu tyrimais. Šlapimo nuosėdose matomi kaip apvalūs, gelsvai rusvi kristalai, tačiau lengvai supainiojami su uratais (1).

Pirmą kartą aprašyti 1976 m. silikatiniai urolitai paprastai būna daugybiniai, maži ir, beveik visada, spygliuoto rutulio formos. Gali būti sudaryti iš gryno silicio dioksido arba druskų (pvz., kalcio magnio silikatas). Nors dauguma silikatinų urolitų yra monomineraliniai, sutinkami ir mišriuose urolituose su kalcio oksalatais ir kalcio fosfatais. Europoje sutinkami labai retai (0,1–0,2 proc. atvejų). Silikatiniai urolitai dažniausiai diagnozuojami patinams (88–93 proc. atvejų), egzistuoja ir veislės predispozicija (cvergšnauceriai, auksaspalviai retriveriai, Ši Cu, Jorkšyro terjerai ir kt.). Silikatiniai urolitai formuojasi su pašaru gaunant per didelius kiekius silikatų (šakninės daržovės, ryžiai). Netirpūs rūgštinio pH (6,0 ir mažiau) šlapime. Diagnozuojami ultragarsinio tyrimo arba kontrastinės rentgenografijos metodais (1).

Vaistų poveikyje susiformavusius urolitus formuoja šlapime netirpios vaistinės medžiagos: sulfonamidai, tetraciklinas, ir fluorochinolonai. Dauguma tokių urolitų yra nerentgenokontrastiški, todėl diagnozuojami ultragarso arba kontrastinės rentgenografijos metodais (1).

1.6. Gydymas ir prevencija

1.6.1. Konservatyvus gydymas

Eksperimentiniais ir klinikiniais tyrimais yra įrodyta šėrimo pakeitimų svarba šlapimo takų akmenligės gydyme ir prevencijoje. Konservatyvaus gydymo tikslas yra sustabdyti tolimesnį urolitų augimą ir paskatinti jų tirpimą, šalinant ir kontroliuojant etiologinius veiksnius. Kad gydymas būtų sėkmingas, jis turi mažinti šlapimo prisotinimą litogeniniais kristalais. Tai pasiekama:

- didinant kristalų tirpumą šlapime;
- didinant išskiriamo šlapimo kiekį ir taip atskiedžiant kristalais persotintą šlapimą;
- mažinant litogeninių kristalų kiekį šlapime (28).

Gydymas nuo struvitų sukeltos akmenligės susideda iš ureazę gaminančių mikroorganizmų pašalinimo, šėrimo pakeitimų, ureazės surišimo ir šlapimo pH rūgštinimo. Dieta, su sumažintu baltymų kiekiu, riboja į šlapimą išskiriamo šlapalo kiekį ir, tokiu būdu, mažina ureazės gamybą.

Rūgštėjant šlapimo pH, didėja struvitų tirpumas šlapime (29). Italijos mokslininkų komanda 2011 m. atlikto tyrimo metu, nustatė, kad šlapimo pH mažina šėrimas dietiniu pašaru, turinčiu neigiamą anijonų – katijonų balansą (30). Gydymui nuo bakterinės infekcijos skiriami antimikrobiniai vaistai (pvz., fluorochinolonai) (29,30).

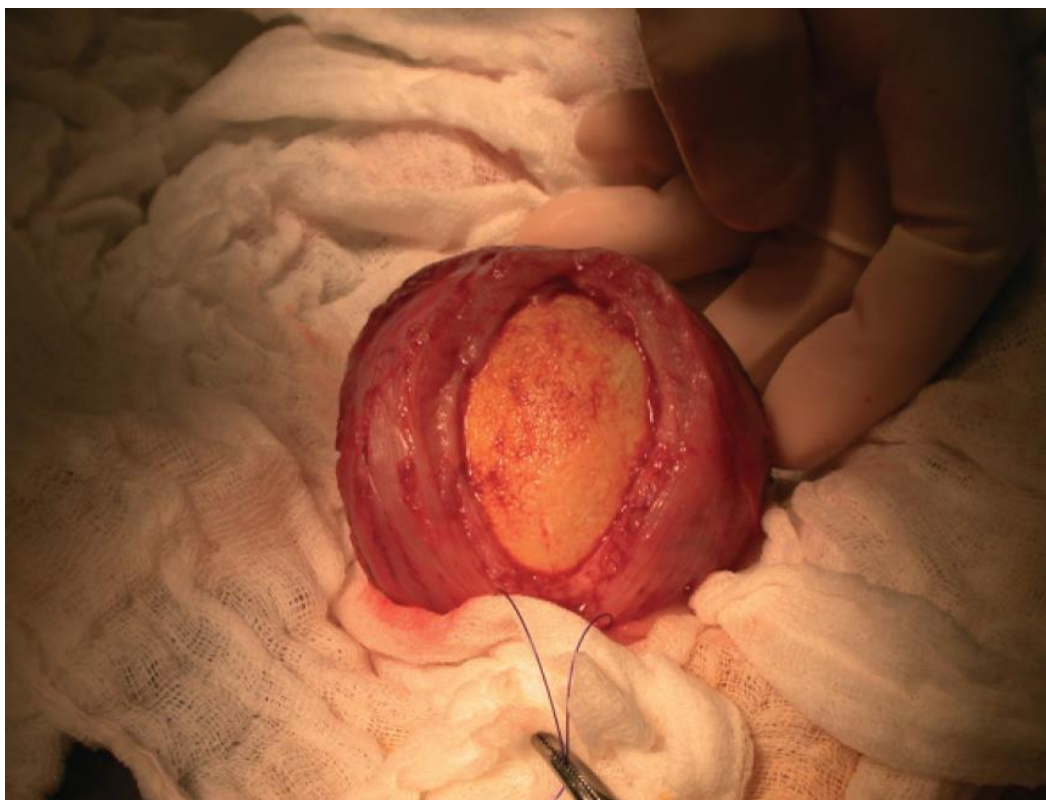
Uratiniai urolitai tirpsta šarminiame šlapime, todėl dietiniu pašaru siekiama pasiekti aukštesnį nei 7,0 šlapimo pH, tačiau neviršyti 7,5, nes tuo atveju, išskyla rizika formuotis kalcio fosfatų urolitams. Esant reikalui, šlapimo pH gali būti pašarintas naudojant vaistinius preparatus, turinčius sudėtyje natrio bikarbonato ar kalio citrato. Alopurinolis lengvai jungiasi su ksantino oksidaze ir slopina jos veikimą, taip sumažindamas šlapimo rūgšties gamybą, kuri įeina į uratinių urolitų sudėtį. Gydymas alopurinoliu gali turėti šalutinį poveikį –formuojasi ksantino urolitai (1).

Cistino urolitai yra mažai tirpūs šlapime, kurio pH yra nuo 5,5 iki 7,0, todėl pagrindinis tikslas – šarmini šlapimą iki pH 7,5 ar daugiau. Tam skiriama šlapimą šarminanti dieta arba gydymas kalio citratu (1).

1.6.2. Chirurginis gydymas

Radikalus gydymas indikuotinas tais atvejais, kai šlapimo takų akmenų negalima ištirpinti taikant konservatyvų gydymą (kalcio oksalatai, kalcio fosfatai, brušitai, ksantinas, silikatai ir vaistų poveikyje susiformavę urolitai (1)) ir sukelia, ar gali sukelti, šlapimo takų nepraeinamumą, uždegimą ar infekciją. Cistotomija ir uretrotomija yra tradiciniai chirurginio urolitų šalinimo metodai (31). Cistotomija yra šlapimo pūslės atvėrimas, o uretrotomija – šlaplės atvėrimas (32).

Cistotomija paprastai atliekama per pjūvį kaudalinėje pilvo dalyje ties baltąja linija. Jei šlapimo pūslė pilna – ji ištuštinama adata ir švirkštu arba adata, prijungta prie chirurginio siurblio. Siekiant nepažeisti šlapimtakių, pjūvis dažniausiai daromas ventralinėje šlapimo pūslės sienelėje arba jos viršūnėje (10 pav.). Pašalinus matomus urolitus, šlapimo pūslė praplaunama keletą kartų ir užsiuvama (33).



9 pav. Cistotomija. Šlapimo pūslės akmuo, užimantis beveik visą jos tūrį (33)

Uretrotomija atliekama esant šlaplės obstrukcijai. Palpuojant surandama vieta, kurioje įstrigo urolitas. Oda prapjaunama ties kaudaliniu *os penis* kraštu. Varpos pritraukiamasis raumuo atidengiamas ir patraukiamas į šalį. Virš įstrigusio akmens daromas pjūvis šlaplėje. Šlaplę kateterizuojant retrogradiškai arba chirurginių gnybtų pagalba pašalinamas urolitas. Pašalinus įstrigusį urolitą, šlaplę kateterizuojama iki šlapimo pūslės ir užsiuvama (33).

1.6.3. Profilaktika

Urolitų profilaktikos tikslas yra eliminuoti ar kontroliuoti įvairių akmenų susidarymą predisponuojančius veiksnius. Jei šie veiksniai nenustatyti ar negali būti suvaldyti – dedamos pastangos sumažinti urolitų susidarymo riziką. Dažniausiai šlapimo takų akmenligės prevencija susideda iš dietinių ir farmakoterapinių priemonių (18).

2. TYRIMO METODAI IR MEDŽIAGA

Medžiaga tyrimui rinkta LSMU VA Dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje. Tyrimas apima laikotarpį nuo 2011–01–01 iki 2015–06–30. Per šį laikotarpį klinikoje iš viso buvo gydoma 9916 šunų. Iš jų 268 buvo diagnozuotos šalinimo sistemos ligos. Tyrimui atrinkta 60 atvejų.

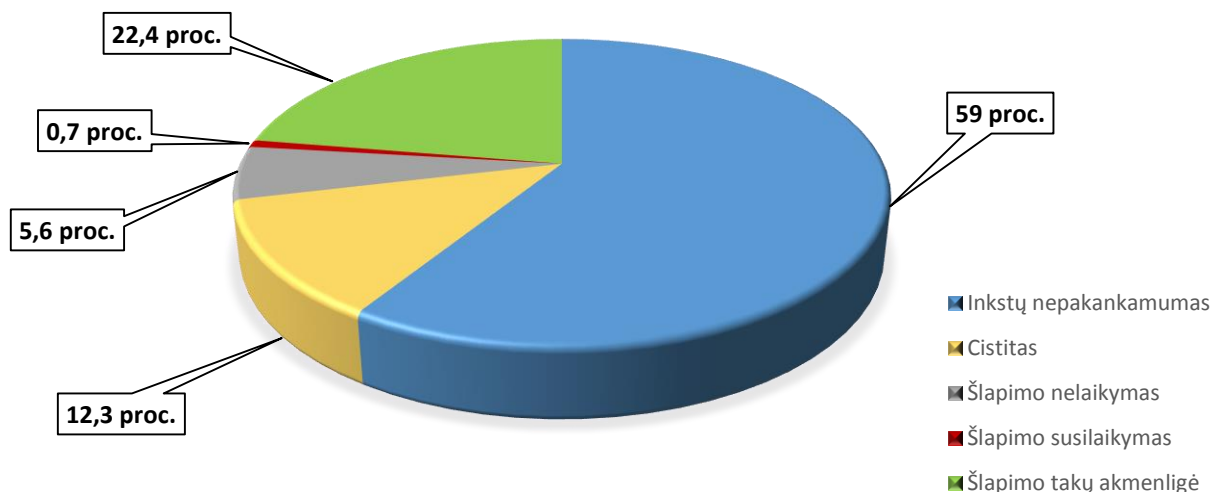
Diagnozuojant remtasi rentgeniniu tyrimu ir šlapimo biochemijos bei nuosėdų mikroskopijos tyrimais. Rentgeninis tyrimas buvo atliekamas Medical ECONET rentgeno aparatu. Biocheminiai šlapimo tyrimai buvo atliekami IDEXX PocketChem UA PU–4010 šlapimo analizatoriumi.

Tyrimo metu gauti duomenys suskirstyti pagal:

- lytį: 38 patinai ir 22 kalės;
- amžių: išskirtos keturios amžiaus grupės – iki <2 metų amžiaus (n=5), 2–<6 metų amžiaus (n=14), 6–<11 metų amžiaus (n=34) ir 11 metų bei vyresni (n=7);
- veislę;
- naudotas diagnostikos priemones: rentgeninis tyrimas atliktas 48, biocheminis šlapimo tyrimas – 20, mikroskopinis šlapimo nuosėdų tyrimas – 29 atvejais;
- tyrimų rezultatus;
- šlapimo takų akmenligės tipą: struvitinė, kalcio oksalatinė, nediferencijuota, uratinė ir mišri;
- pasirinktą gydymo taktiką: chirurginis ar konservatyvus gydymas.

Tyrimo metu surinktos medžiagos statistiniam apdorojimui, lentelių ir diagramų sudarymui buvo naudota programa MS Excel 2013.

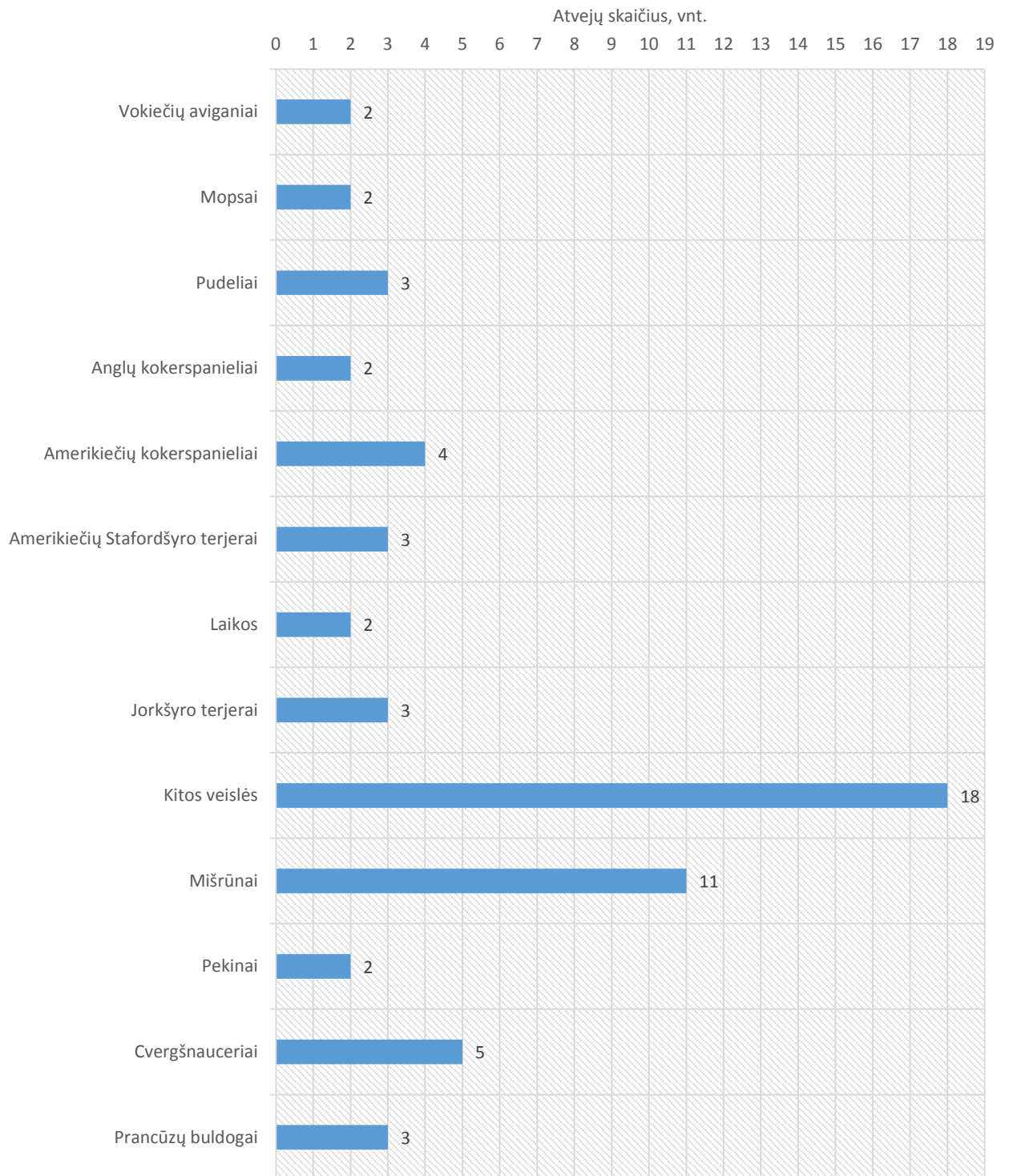
3. TYRIMO REZULTATAI



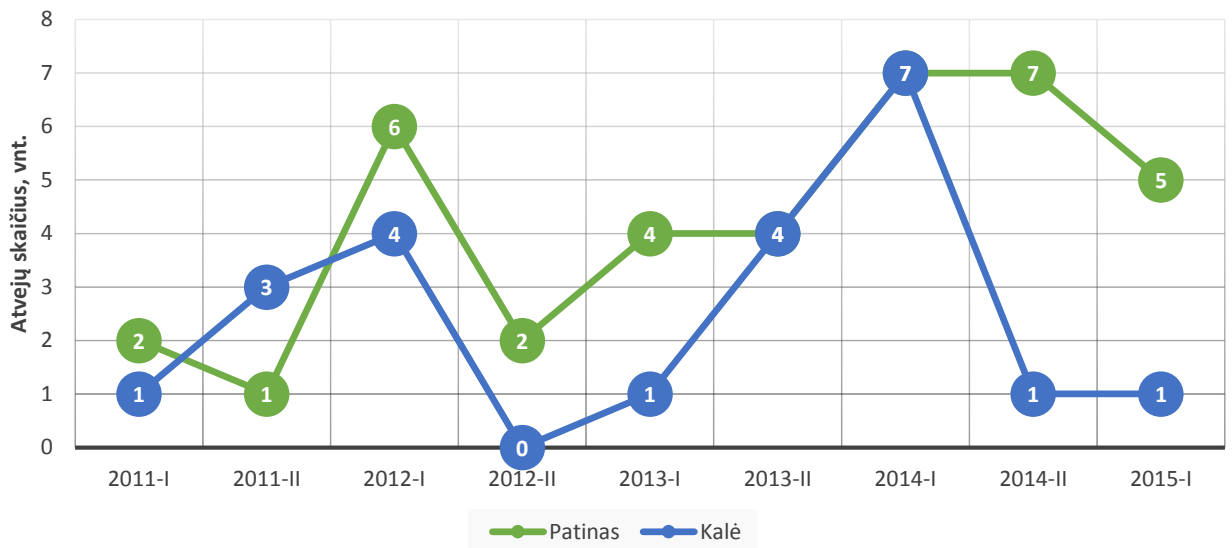
10 pav. Santykinis šunų šalinimo sistemos ligų pasiskirstymas (n=268)

Tyrimo metu apžvelgiamu laikotarpiu LSMU VA Dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje šalinimo sistemos ligos buvo diagnozuotos 268 šunims. Iš jų daugiausiai šunų sirgo inkstų funkcijos nepakankamumu (n=158), po to sekė šlapimo takų akmenligė (n=60), cistitas (n=33), šlapimo nelaikymas (n=15) ir šlapimo susilaikymas (n=2) (10 pav.).

Suskirsčius šlapimo takų akmenlige sirgusius šunis (n=60) pagal veislę, gautas 30 veislių sąrašas. Šiame sąrašė išsiskyrė mišrūnai ir cvergšnauceriai, kurie kartu sudarė 26,7 proc. (atitinkamai 18,3 ir 8,3 proc.) sirgusių šunų. Kitų veislių atstovai vaizduojami bendrai ir sudaro 30,0 proc. sirgusių šunų. Konkretūs kiekvienos veislės atstovų atvejų skaičiai pateikiami 11 paveiksle. Per pusmetį vidutiniškai šlapimo takų akmenlige dažniausiai sirgo šunys, priskirti grupei „kitos veislės“ ($2,00 \pm 0,47$, $p < 0,05$). Rečiau sirgo mišrūnai – vidutiniškai po $1,22 \pm 0,40$ ($p < 0,05$) ir cvergšnauceriai ($0,56 \pm 0,18$, $p < 0,05$).

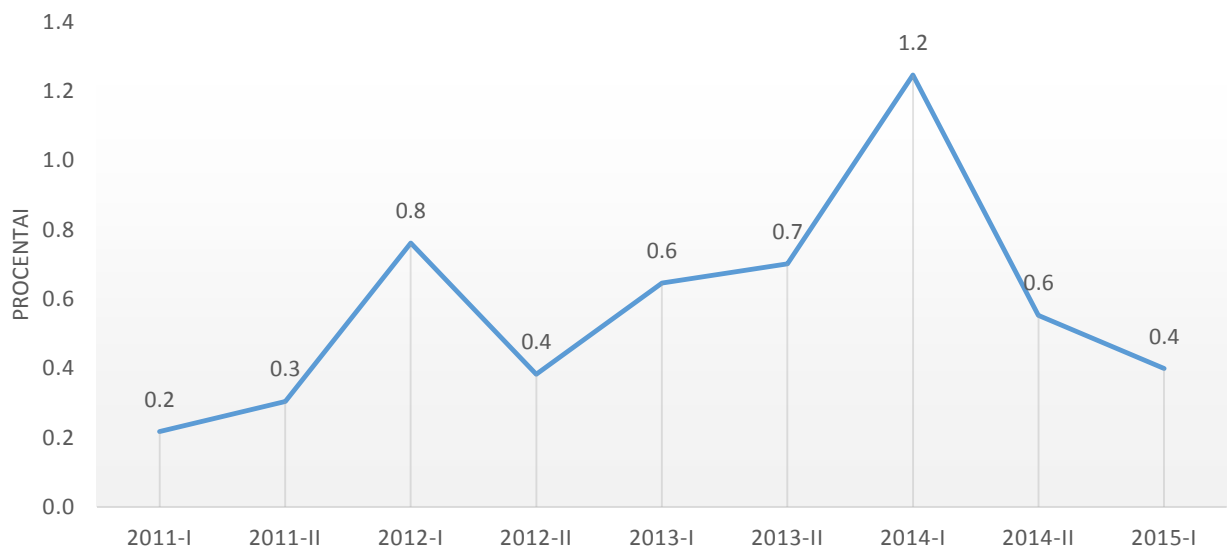


11 pav. Skirtingų veislių šunų sergamumas urolitiazė (n=60)



12 pav. *Sirgusių patinų ir patelių atvejų skaičiaus kitimas tiriamojo laikotarpio pusmečiais*

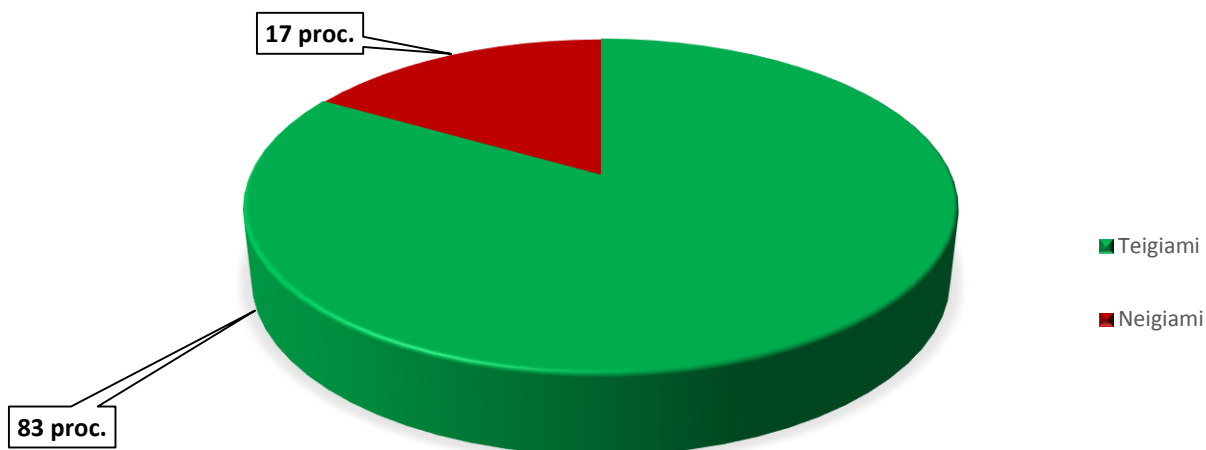
Tiriamuoju laikotarpiu šlapimo takų akmenligė buvo nustatyta 38 patinams ir 22 kalėms. Skirtingais šio laikotarpio pusmečiais sirgusių patinų ir kalių skaičius skyrėsi. Daugiausiai sirgusių patinų ir kalių buvo gydyta 2014 metų pirmąjį pusmetį – po 7, mažiausiai sergančių patinų buvo 2011 metų antrąjį pusmetį – 1, o kalių – 2012 metų antrąjį pusmetį: nepasitaikė nė vieno atvejo (12 pav.). Vidutiniškai per pusmetį šlapimo takų akmenlige sirgo $4,22 \pm 0,74$ ($p > 0,05$) patinai ir $2,44 \pm 0,75$ kalės ($p < 0,05$).



13 pav. *Šlapimo takų akmenligės atvejų dažnumo kitimas tiriamojo laikotarpio pusmečiais*

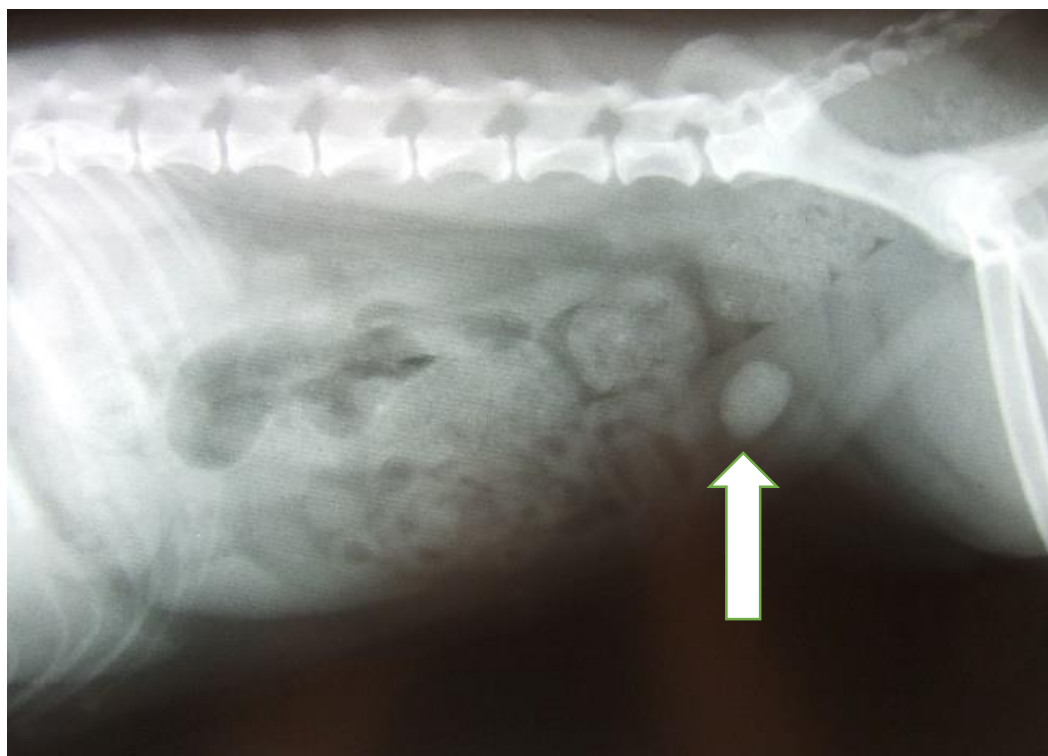
Dažniausiai šlapimo takų akmenligė buvo diagnozuojama 2014-ųjų pirmąjį pusmetį. Šį pusmetį buvo nustatyta 15 atvejų iš visų 1203 per šiuos 6 mėnesius klinikoje gydytų šunų. Rečiausiai akmenligė diagnozuota 2011-ųjų pirmąjį pusmetį. Šį pusmetį šlapimo takų akmenligė diagnozuota 3

atvejais iš visų 1381 per šiuos 6 mėnesius gydytų šunų (13 pav.). Vidutiniškai per pusmetį sirgo $6,7 \pm 1,3$ šunys. Kai, tuo tarpu, klinikoje per pusmetį lankėsi vidutiniškai $1111,6 \pm 91,8$ šunų.

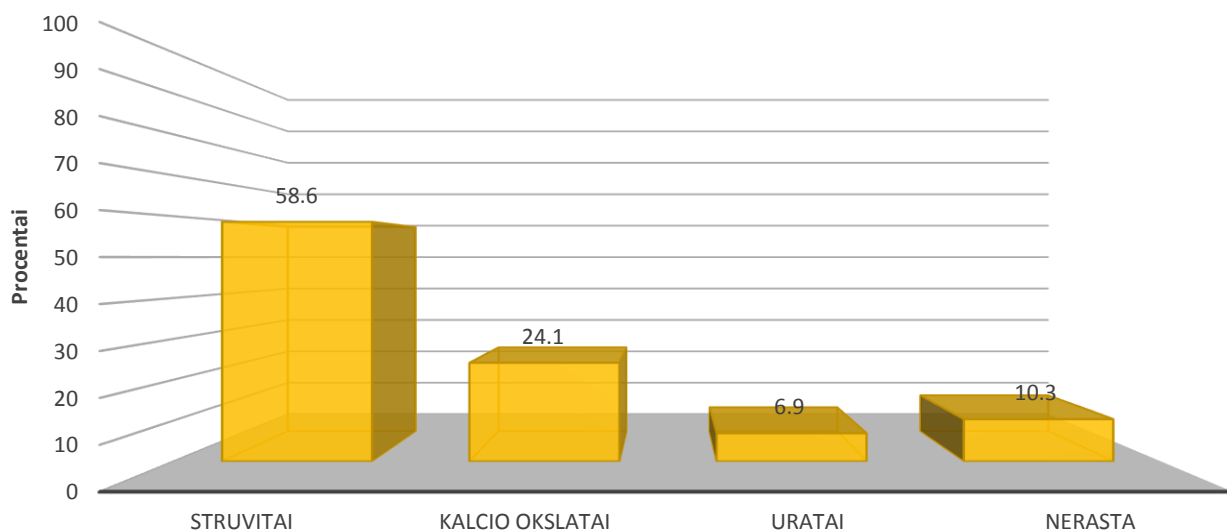


14 pav. Rentgenografinio tyrimo rezultatai, diagnozuojant šlapimo takų akmenligę ($n=48$)

Diagnozuojant šunų šlapimo takų akmenligę, iš atrinktų 60 atvejų, rentgenografinis tyrimas buvo atliktas 48 pacientams. 40 atvejų tyrimo metu buvo faktiškai patvirtinta akmenligė (15 pav.) ir 8 atvejais rentgenografinis tyrimas nebuvo informatyvus (14 pav.). Vidutiniškai per pusmetį šlapimo takų akmenligę rentgenografiniu tyrimu buvo patvirtinta $4,44 \pm 0,94$ ($p > 0,05$) kartus ir $1,0 \pm 0,2$ ($p < 0,05$) kartų tyrimas buvo neigiamas.



15 pav. Akmuo šlapimo pūslėje. LL projekcija. 1 m. amžiaus cvergšnaucerio kalytė. Balta rodyklė rodo rentgenokontrastišką urolitą. (Autoriaus nuotrauka)



16 pav. Šlapimo nuosėdų tyrimo mikroskopu rezultatai (n=29)

Šlapimo nuosėdų tyrimas mikroskopu buvo atliktas 29 pacientams. Struvitinių nuosėdų rasta 17 tirtų mėginių, kalcio oksalatų kristalai aptikti 7 mėginiuose, uratai – 2. 3 atvejais šlapimo nuosėdų tyrimo mikroskopu rezultatas buvo neigiamas (16 pav.).

Biocheminis šlapimo tyrimas buvo atliktas 20 pacientų (deja, kai kuriais atvejais gyvūno savininkai nesutiko atlikti šio tyrimo ir gydančiam gydytojui diagnozei nustatyti teko remtis duomenimis, gautais atlikus kitas diagnostines priemones). 17 kartų biocheminis tyrimas buvo atliekamas kartu su nuosėdų tyrimu mikroskopu, 3 kartus šlapimo biocheminis tyrimas buvo atliekamas be nuosėdų tyrimo mikroskopu. Svarbu paminėti, kad tarp tiriamuoju laikotarpiu klinikoje gydytų šunų pasitaikė ir recidyvų – tokių atvejų buvo 2. Šlapimo biocheminio tyrimo rezultatai suskirstyti pagal tai, kokios nuosėdos buvo aptiktos, atlikus tyrimą mikroskopu. 4 atvejais biochemiškai tirtas šlapimas turėjo kalcio oksalatų kristalų (1 lentelė), 11 – struvitinių kristalų (2 lentelė), 2 – nebuvo rasta jokių kristalų (3 lentelė) ir 3 atvejais – nebuvo darytas nuosėdų šlapime tyrimas mikroskopu (4 lentelė).

1 lentelė. Šlapimo, kuriame rasti kalcio oksalatų kristalai, biocheminio tyrimo rezultatai

Eil. Nr.	SG	pH	LEU, Leu/ μ L	PRO, g/L	GLU, mmol/L	KET, mmol/L	UBG, μ mol/L	BIL, μ mol/L	BLD, Ery/ μ L
1	-	6	500	1	neg	neg	norm	0	250
2	-	6	25	1	neg	neg	70	100	250
3	-	6	0	5	neg	neg	norm	0	50
4	1,030	6,5	75	3	-	-	-	-	10
Vidurkis	-	6,125	151,6	2,5	-	-	-	-	138,3
Vidurkio paklaida	-	0,12	117	0,96	-	-	-	-	65,2

2 lentelė. Šlapimo, kuriame rasti struvitų kristalai, biocheminio tyrimo rezultatai

№	SG	pH	LEU, Leu/ μ L	PRO, g/L	GLU, mmol/L	KET, mmol/L	UBG, μ mol/L	BIL, μ mol/L	BLD, Ery/ μ L
1	1,025	5	0	0.4	norm	0	17	18	250
2	-	8	500	5	neg	0	norm	17	250
3	-	6	0	0	neg	0	norm	0	0
4	-	6	0	Trace	neg	0	17	17	50
5	-	7	500	5	neg	0	norm	0	250
6	-	7	500	5	neg	15	17	17	250
7	1,025	8	-	1	-	-	-	-	10
8	1,020	8	-	1	-	-	-	-	200
9	1,025	6.5	500	1	-	-	-	-	10
10	1,020	9	250	1	-	-	-	-	200
11	1,030	7.5	500	3	-	-	-	-	10
Vidurkis	1,024	7,09	458,3	2,4	-	2,50	17	17,25	108,1
Vidurkio paklaida	0,001	0,35	41,67	0,56	-	2,50	-	0,25	38,86

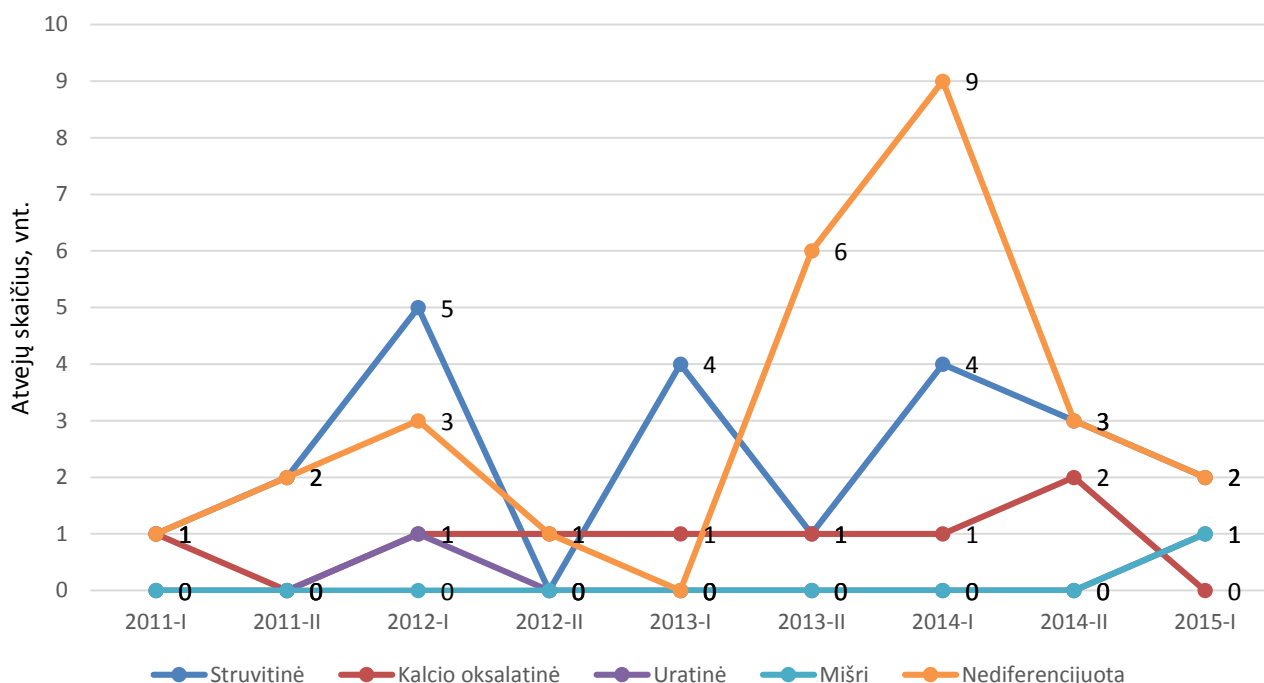
3 lentelė. Šlapimo, kuriame nebuvo rasta kristalų, biocheminio tyrimo rezultatai

Eil. Nr.	SG	pH	LEU, Leu/ μ L	PRO, g/L	GLU, mmol/L	KET, mmol/L	UBG, μ mol/L	BIL, μ mol/L	BLD, Ery/ μ L
1	1,030	6.5	500	1	-	-	-	-	25
2	1,031	6	-	0.3	-	-	-	-	-
Vidurkis	1,031	6,25	500	0,65	-	-	-	-	-
Vidurkio paklaida	0,00	0,25	-	0,35	-	-	-	-	-

4 lentelė. Šlapimo, kuris nebuvo tirtas kristalų atžvilgiu, biocheminio tyrimo rezultatai

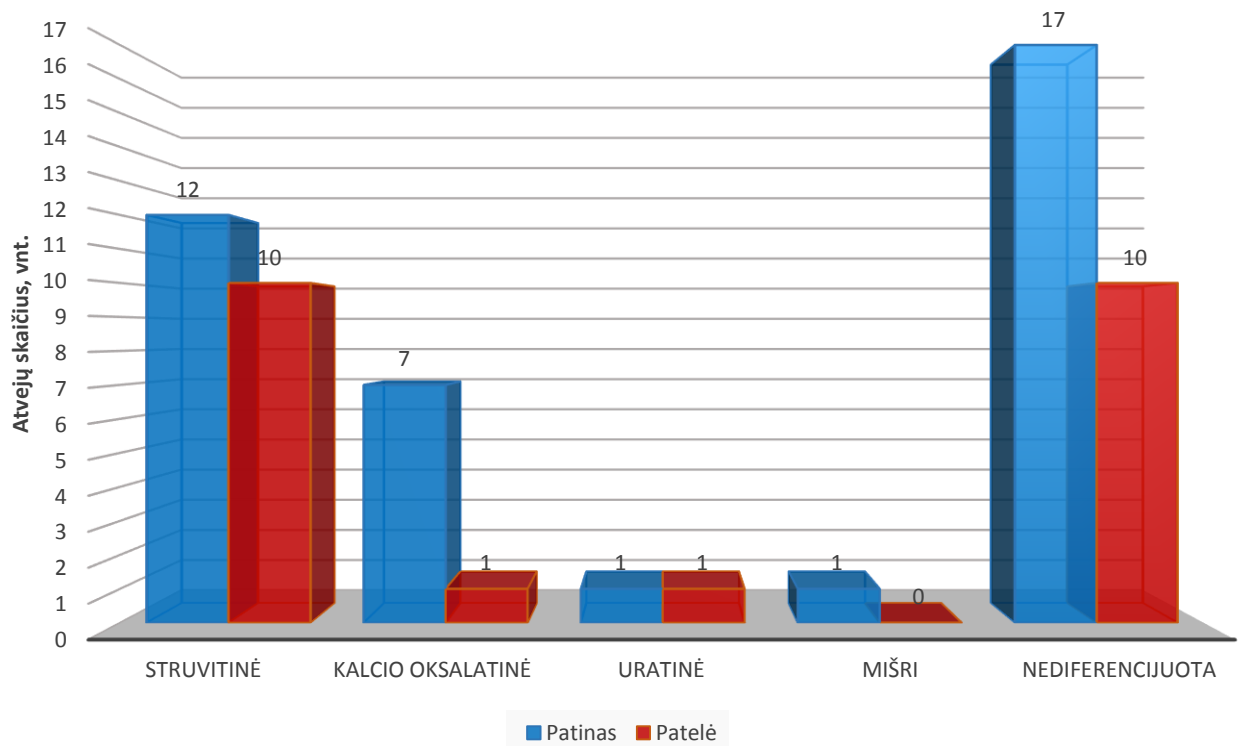
Eil. Nr.	SG	pH	LEU, Leu/ μ L	PRO, g/L	GLU, mmol/L	KET, mmol/L	UBG, μ mol/L	BIL, μ mol/L	BLD, Ery/ μ L
1	-	8	25	0,3	neg	neg	norm	neg	250
2	-	7	100	1	neg	neg	norm	neg	250
3	-	8	500	0,3	neg	neg	1	neg	50
Vidurkis	-	7,67	208,33	0,53	-	-	1,00	-	183,33
Vidurkio paklaida	-	0,33	147,43	0,23	-	-	-	-	66,67

Iš pateiktų lentelėse duomenų matyti, kad šlapimo, kurio nuosėdose buvo kalcio oksalatų kristalų, vidutinis pH rodiklis buvo mažiausias – $6,125 \pm 0,12$, tuo tarpu šlapimo, kuriame buvo struvitų kristalų vidutinis pH rodiklis siekė $7,09 \pm 0,35$. Taip pat skyrėsi ir leukocitų koncentracija: šlapimo, kurio nuosėdose buvo kalcio oksalatų kristalų, vidutinė leukocitų koncentracija buvo mažiausia – $151,6 \pm 117$ Leu/ μ L, tuo tarpu šlapimo, kuriame buvo struvitų kristalų, vidutinė leukocitų koncentracija siekė $458,3 \pm 41,67$ Leu/ μ L.



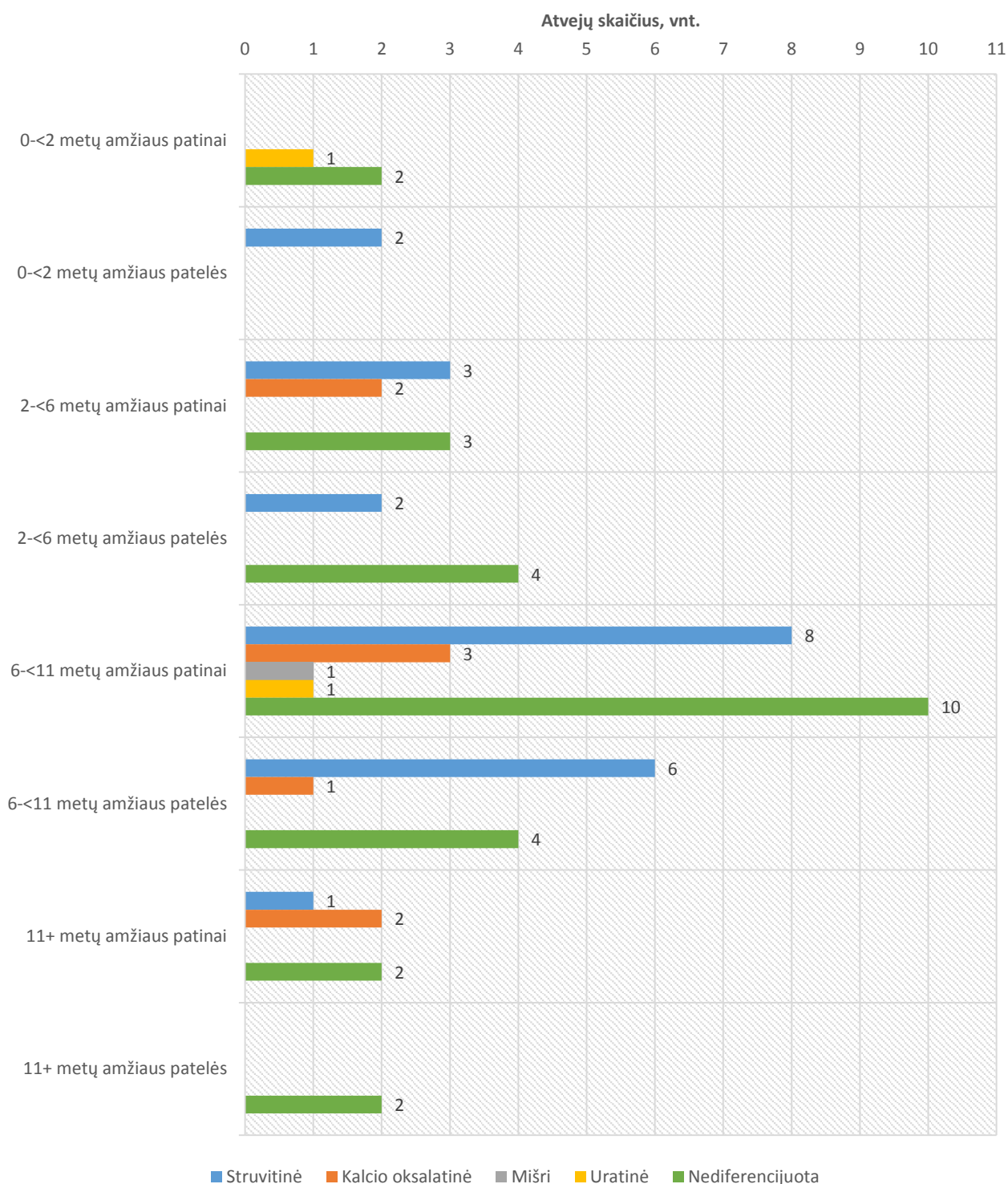
17 pav. Skirtingų akmenligės tipų atvejų skaičiaus kitimas tiriamojo laikotarpio pusmečiais (n=60)

Tiriamuoju laikotarpiu buvo nustatyta 5 tipų šlapimo takų akmenligė: struvitinė – 22 kartus, kalcio oksalatinė – 8, uratinė – 2, mišri – 1 kartą, o daugiausiai – 27 kartus – buvo diagnozuota nediferencijuotų urolitų šlapimo takų akmenligė. Skirtingais tiriamojo laikotarpio pusmečiais skyrėsi ir diagnozuotų akmenligės tipų atvejų skaičiai. Daugiausiai nediferencijuotos akmenligės atvejų pasitaikė 2013 metų antrąjį pusmetį ir 2014-ųjų pirmąjį pusmetį – atitinkamai 6 ir 9. 2014-ųjų pirmąjį pusmetį buvo diagnozuota daugiausiai akmenligės atvejų – 14, iš kurių didžiąją dalį – 9 – sudarė nediferencijuotų urolitų akmenligė, 4 atvejais buvo diagnozuota struvitinė, o kalcio oksalatinė akmenligė diagnozuota vieną kartą. 2012-ųjų antrąjį pusmetį šlapimo takų akmenligė diagnozuota tik 2 kartus: kalcio oksalatinė ir nediferencijuotų urolitų (17 pav.).



18 pav. Skirtingų akmenligės tipų atvejų skaičius, skirstant pagal lytį (patinai – n=38, patelės – n=22)

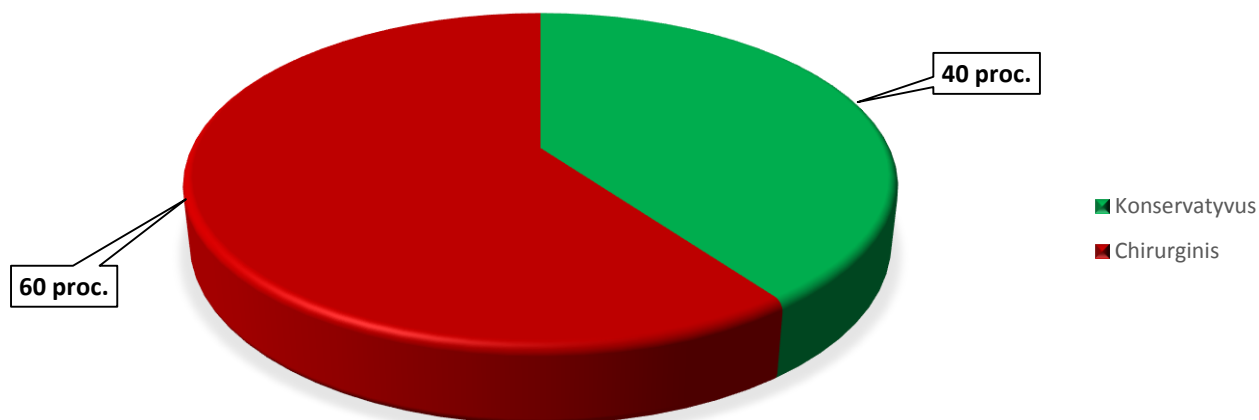
Paskirsčius diagnozuotas šlapimo takų akmenligės tipus pagal individo lytį (18 pav.), matyti, kad daugiausiai nediferencijuotų urolitų akmenlige sirgo patinai (17 atvejų), taip pat, didžioji dalis (7 iš 8) kalcio oksalatinės akmenligės atvejų buvo diagnozuota patinams, o kalėms po 10 kartų buvo diagnozuota struvitinė ir nediferencijuoto tipo akmenligės. Uratine akmenlige sirgo po vieną abiejų lyčių atstovą, o mišri akmenligė buvo diagnozuota tik vienu atveju – patinui.



19 pav. Skirtingų akmenligės tipų atvejų skaičius, skirstant pagal amžių ir lytį

Paskirsčius diagnozuotas šlapimo takų akmenligės tipus pagal individo amžių ir lytį, matyti, kad dažniausiai ($n=28$) sirgo 6–<11 metų amžiaus patinai. Iš jų daugiausiai buvo sirgusių nediferencijuota (43,5 proc.) ir struvitine (34,8 proc.) akmenlige. To paties amžiaus kalės sirgo mažiau – 11 atvejų, iš kurių 54,5 proc. atvejų buvo diagnozuota struvitinė akmenligė, 36,4 proc. atvejų – akmenligės tipas nebuvo diferencijuotas ir 9,1 proc. atvejų diagnozuota kalcio oksalatinė

akmenligė. Mažiausiai sirgusiųjų buvo tarp jaunesnių nei dvejų metų amžiaus ir 11 metų bei vyresnių kalių. Šių amžiaus grupių patinai šlapimo takų akmenlige sirgo 1,5–2,5 karto dažniau nei kalės (19 pav.). Vidutiniškai visose amžiaus ir lyties grupėse buvo po $7,5 \pm 2,47$ sirgusių šlapimo takų akmenlige. Nediferencijuoto tipo akmenlige sirgo vidutiniškai po $3,0 \pm 0,9$ ($p < 0,05$), o struvitine – $2,4 \pm 0,56$ ($p < 0,05$) individus. Mažiausiai sirgta mišria akmenlige – vidutiniškai po $0,11 \pm 0,11$ ($p < 0,05$) atvejo.



20 pav. Procentinis santykis tarp konservatyvaus ir chirurginio gydymo, taikyto šlapimo takų akmenligės atveju ($n=60$)

Iš 60 nustatytų šlapimo takų akmenligės atvejų, 24 gyvūnams buvo taikytas medikamentinis gydymas. Likę 36 buvo gydomi chirurgiškai (20 pav.). Vidutiniškai per pusmetį konservatyvus gydymas buvo taikomas $2,67 \pm 0,65$ šunų, o $4,00 \pm 0,85$ buvo gydomi chirurginiu būdu.

4. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Atlikus surinktos medžiagos analizę, nustatyta, kad šlapimo takų akmenligė sudarė 22,4 proc. (60 atvejų) visų šalinimo sistemos ligų (n=268) arba 0,6 proc. visų tirtu laikotarpiu klinikoje gydytų šunų (n=9916). Dažniausiai sirgo mišrūnai – 18,3 proc. (n=11) ir cvergšnauceriai – 8,3 proc. (n=5). Amerikiečių kokerspanieliai sudarė 6,7 proc. (n=4). Jungtinės Karalystės ir Naujosios Zelandijos mokslininkų komandos 2010–aisiais atlikto panašaus tyrimo metu nustatyta, kad mišrūnai taip pat pirmavo tarp šlapimo takų akmenlige sirgusių šunų ir sudarė 8,5 proc., toliau rikiavosi dalmantinai (8,0 proc.), Jorkšyro terjerai (7,4 proc.) ir Ši Cu (6,0 proc.) veislių šunys (3).

Dažniau urolitiazė sirgo patinai, sudarė 63,3 proc. (n=38) visų sirgusiųjų (n=60). Jų tarpe didžiausias sergamumas buvo nediferencijuoto tipo akmenlige – 44,7 proc. (n=17), kiek rečiau (31,6 proc., n=12) buvo sergama struvitine akmenlige, kalcio oksalatų sukelta akmenligė buvo nustatyta 18,4 proc. (n=7) atvejų. Uratinė ir mišri akmenligė buvo diagnozuota 2,6 proc. šunų (n=1). Kalės dažniausiai sirgo struvitine ir nediferencijuoto tipo akmenlige – po 45,5 proc. (n=10). Kalcio oksalatinė ir uratinė akmenligės sudarė po 4,6 proc. (n=1). To paties, aukščiau minėto, 2010–aisiais Jungtinės Karalystės ir Naujosios Zelandijos mokslininkų atlikto tyrimo metu buvo nustatyta, kad patinai taip pat dažniau sirgo šlapimo takų akmenlige – sudarė 53,8 proc. atvejų. Abiejų lyčių gyvūnams dažniausiai aptikti urolitai: patinai dažniausiai sirgo kalcio oksalatinė akmenlige – 55,3 proc., po jos sekė struvitinė – 19,5 proc. ir uratinė – 15,4 proc.; kalės dažniausiai sirgo struvitine akmenlige – 82,4 proc., kiek rečiau kalcio oksalatinė – 11,7 proc., o uratinė šlapimo takų akmenligė buvo nustatyta 1,8 proc. kalių (3).

Iš 60 akmenligės atvejų tiriamuoju laikotarpiu 45 proc. sudarė nediferencijuota akmenligė (n=27), truputį mažiau – 36,7 proc. – struvitinė akmenligė (n=22), kalcio oksalatinė – 13,3 proc. (n=8), uratinė – 3,3 proc. (n=2), o mišri akmenligė – likusius 1,7 proc. (n=1). 2009–aisiais Kanados mokslininkų atlikto tyrimo metu paaiškėjo, kad 1998–2008 metais dažniausiai šunims buvo diagnozuojama kalcio oksalatinė akmenligė – 45,45 proc. atvejų, struvitinė – 39,13 proc., o uratinė akmenligė – 3,7 proc. atvejų (34).

Tyrimo laikotarpiu visose amžiaus grupėse, atmetus nediferencijuotus urolitus, kalės dažniausiai sirgo struvitine akmenlige. Patinai taip pat dažniau sirgo struvitine akmenlige, išskyrus šunis, jaunesnius nei 2 metų ir 11 metų bei vyresnius patinus – šių amžiaus grupių gyvūnams akmenligę dažniau sukėlė uratai ir kalcio oksalatai. Pagal Jungtinėje Karalystėje 2012–aisiais paskelbto tyrimo rezultatus, visų amžiaus grupių kalės dažniausiai sirgo struvitų sukelta akmenlige (virš 80 proc. atvejų). Patinai iki trejų metų, anot šio tyrimo autorių, dažniau serga uratine ir struvitine akmenlige, o vyresniems nei 6 metų patinams urolitiazę dažniausiai sukelia kalcio oksalatai (10).

Autorių kolektyvas iš Kanados savo 2004-ųjų straipsnyje siūlo šunų šlapimo takų akmenligės profilaktika užsiimti nuolat. Kaip pagrindines priemones jie išskiria akmenligę predisponuojančių faktorių išaiškinimą gyvūnų augintojams, tikslų diagnozavimą ir reguliariai atliekamus laboratorinius šlapimo tyrimus bei šalinimo sistemos rentgeninius tyrimus. Tai ypatingai aktualu siekiant išvengti akmenligės recidyvų (35).

IŠVADOS

1. Šlapimo takų akmenligė buvo diagnozuota 22,4 proc. (n=60) gydytų šunų, sirgusių šalinimo sistemos ligomis (n=268).
2. Dažniausiai šlapimo takų akmenlige sirgo mišrūnai – 18,3 proc. (n=11, p<0,05) ir cvergšnauceriai – 8,3 proc. (n=5, p<0,05).
3. Dažniau urolitiazė sirgo patinai – 63,3 proc. (n=38, p<0,05) urolitiazės atveju.
4. Dažniausiai šlapimo takų akmenlige sirgo 6–<11 metų šunys – 56,7 proc. (n=34, p>0,05) urolitiazės atveju, rečiausiai sirgo šunys iki <2 metų – 8,3 proc. (n=5, p<0,05) urolitiazės atveju.
5. Dažniausiai diagnozuota nediferencijuoto tipo urolitiazė (45 proc., n=27, p<0,05) ir struvitinė šlapimo takų akmenligė (36,7 proc., n=22, p<0,05). Rečiausiai šunys sirgo mišraus tipo urolitiazė – 1,7 proc. (n=1, p<0,05) atveju.
6. Dažniau pacientams taikytas radikalus chirurginis gydymas (60 proc., n=36).

REKOMENDACIJOS

Šio tyrimo metu nustatyta, kad 45 proc. šunų šlapimo takų akmenligės atvejų yra nediferencijuoto tipo. Tai reiškia, kad beveik pusė atvejų, dėl vienu ar kitu priežasčių, nebuvo iki galo ištirti. Dėl to praktiškai neįmanoma planuoti profilaktikos, nes skirtingiems urolitams reikalingos ir skirtingos profilaktinės priemonės. Dėl nevykdomų ar neteisingai parenkamų profilaktikos priemonių susidaro prielaidos urolitazei recidyvuoti. Šios problemos išvengti padėtų nuodugnesnė klinikinių atvejų analizė. Taip pat svarbu ir darbas su gyvūno savininku, kuriam dažnai sunku suprasti, kad galbūt protingiau kartą nuodugniai ištirti gyvūną ir imtis priemonių, kad liga nepasikartotų, nei kas keletą metų gyvūną gydyti konservatyviai ar net operuoti.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- (1) Hesse A, Neiger R. Urinary Stones in Small Animal Medicine. London: Manson Publishing; 2011.
- (2) Zachary JF, McGavin MD. Pathologic Basis of Veterinary Disease. St. Louis: Elsevier Mosby; 2012.
- (3) Rogers KD, Jones B, Roberts L, Rich M, Montalto N, Beckett S. Composition of uroliths in small domestic animals in the United Kingdom. *The Veterinary Journal*. 2011;188:228-30
- (4) Evans HE, de Lahunta A. Miller's Anatomy of the Dog. St. Louis: Elsevier Saunders; 2013.
- (5) Fitzgerald SD, Bartges JW, Brown SA, Sanderson SL, Wallace MS. The Urinary System of Dogs. Merck Manuals [Internet]. 2011 July. [Cited 2015 Nov 25]. Available from: http://www.merckvetmanual.com/pethealth/dog_disorders_and_diseases/kidney_and_urinary_tract_disorders_of_dogs/the_urinary_system_of_dogs.html.
- (6) König HE, Liebich H. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals Textbook and Colour Atlas. Stuttgart: Schattauer; 2014.
- (7) Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Textbook of Veterinary Anatomy. St. Louis: Elsevier Saunders; 2010.
- (8) Schaller O, Constantinescu GM. Illustrated veterinary anatomical nomenclature. Stuttgart: Enke Verlag; 2007.
- (9) Bannasch D, Henthorn P. Changing paradigms in diagnosis of inherited defects associated with urolithiasis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2009;39:111-25.
- (10) Roe K, Pratt A, Lulich J, Osborne C, Syme HM. Analysis of 14,008 uroliths from dogs in the UK over a 10-year period. *Journal of Small Animal Practice*. 2012;53:634-40.
- (11) Grauer GF. Calcium oxalate urolithiasis. *Clinician's Brief*. [Internet] 2014 Oct. [Cited 2015 Nov 25]. Available from: <http://www.cliniciansbrief.com/sites/default/files/attachments/Calcium%20Oxalate%20Urolithiasis.pdf>.
- (12) Morgan RV. Handbook of Small Animal Practice. New York: Churchill Livingstone; 1988.
- (13) Carr AP, Rubin SI. Canine Internal Medicine Secrets. St. Louis: Mosby Elsevier; 2007.
- (14) Puttick JL, Sereda CW. Suture-related urolithiasis following a repair of inadvertent prostatectomy in a dog. *Can Vet J*. 2012;53:787-90.
- (15) Case LP, Daristotle L, Hayek MG, Raasch MF. Canine and Feline Nutrition. Maryland Height: Mosby Elsevier; 2011.
- (16) Elliott J, Grauer GF. Canine and Feline Nephrology and Urology. Gloucester: BSAVA; 2007.

- (17) Grauer GF. Urolithiasis. Clinician's Brief. [Internet] 2014 April [Cited 2015 Nov 25]. Available from: <http://www.cliniciansbrief.com/article/urolithiasis>.
- (18) Bartges J, Polzin DJ. Nephrology and Urology of Small Animals. Ames: Wiley-Blackwell; 2011.
- (19) Dog Urinary Tract Health [Internet] [Cited 2015 Nov 25] Available from: <https://www.waltham.com/document/nutrition/dog/dog-urinary-tract-health/283/>.
- (20) Struvite Crystals In Dogs [Internet] [Cited 2015 Nov 25] Available from: <http://galleryhip.com/struvite-crystals-in-dogs.html>.
- (21) Calcium Oxalate Stones [Internet] [Cited 2015 Nov 25] Available from: <http://galleryhip.com/calcium-oxalate-stones.html>.
- (22) Bowles M. Stalking stones: An overview of canine and feline urolithiasis. Dvm360. [Internet] 2008 Oct 01 [Cited 2015 Nov 25] Available from: <http://veterinarymedicine.dvm360.com/stalking-stones-overview-canine-and-feline-urolithiasis>.
- (23) Gough A. Differential Diagnosis in Small Animal Medicine. Oxford: Blackwell Publishing; 2007.
- (24) Kealy JK, McAllister H, Graham JP. Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011.
- (25) Thrall DE. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. St. Louis: Elsevier Saunders; 2013.
- (26) Penninck D, d'Anjou M. Atlas of Small Animal Ultrasonography. Ames: Blackwell Publishing; 2008.
- (27) Willard MD, Tvedten H, Turnwald GH. Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods. Montreal: W.B. Saunders Company; 1999.
- (28) Osborne CA, Lulich JP, Forrester D, Albanan H. Paradigm changes in the role of nutrition for the management of canine and feline urolithiasis. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2009;39:127-41.
- (29) Palma D, Langston C, Gisselman K, McCue J. Canine struvite urolithiasis. Compendium: Continuing Education for Veterinarians. [Internet] 2013 Aug [Cited 2015 Nov 25] Available from: https://s3.amazonaws.com/assets.prod.vetlearn.com/7d/07b8d0bd6911e28e71005056ad4736/file/PV2013_Palma_CE.pdf.
- (30) Calabro S, Tudisco R, Bianchi S, Grossi M, De Bonis A, Cutrignelli MI. Management of struvite uroliths in dogs. British Journal of Nutrition. 2011;106:191-3.

- (31) Defarges A, Dunn M, Berent A. New alternatives for minimally invasive management of uroliths: lower urinary tract uroliths. Compendium: Continuing Education for Veterinarians. [Internet] 2013 Jan [Cited 2015 Nov 25] Available from: https://s3.amazonaws.com/assets.prod.vetlearn.com/a1/def390591311e28436005056ad4734/file/PV0113_Defarges_CE.pdf.
- (32) Fossum TW. Small Animal Surgery. St. Louis: Elsevier Mosby; 2013.
- (33) Tobias KM. Manual of Small Animal Soft Tissue Surgery. Singapore: Wiley-Blackwell; 2010.
- (34) Houston DM, Moore AEP. Canine and feline urolithiasis: examination of over 50000 urolith submissions to the Canadian veterinary urolith centre from 1998 to 2008. Can Vet J. 2009;50:1263-8.
- (35) Houston DM, Moore AEP, Favrin MG, Hoff B. Canine urolithiasis: a look at over 16000 urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre from february 1998 to april 2003. Can Vet J. 2004;45:225-30.