

UNIVERZA V LJUBLJANI  
VETERINARSKA FAKULTETA

**PRIDOBLEJENA URINSKA INKONTINENCA PRI  
PSICAH**

**ACQUIRED URINARY INCONTINENCE IN A  
FEMALE DOG**

Petra Kubelj

Ljubljana, 2024



UNIVERZA V LJUBLJANI  
VETERINARSKA FAKULTETA

**PRIDOBLENA URINSKA INKONTINENCA PRI PSICAH**  
**ACQUIRED URINARY INCONTINENCE IN A FEMALE DOG**

Petra Kubelj

Delo je pripravljeno v skladu s Pravilnikom o podeljevanju Prešernovih nagrad študentom, pod mentorstvom izr. prof. dr. Vladimira Erjavec, dr. vet. med. na Veterinarski fakulteti.

Ljubljana, 2024

## IZVLEČEK

**Ključne besede:** urinska inkontinenca; sterilizacija; dejavniki tveganja; diagnostika; zdravljenje.

Namen strokovnega dela je pregled novejših literature na področju pridobljene urinske inkontinence (UI) pri psicah in primerjava ugotovitev različnih strokovnjakov. Pridobljena UI je pogosta težava, ki pri psicah vodi v dolgotrajne higienske in zdravstvene zaplete. UI predstavlja nenadzorovano uhajanje urina, katerega vzrok je zapleten proces, na katerega vplivajo fiziološke in anatomske spremembe v urogenitalnem traktu psice. Zaradi hormonskih sprememb po sterilizaciji je tveganje za pojav UI pri steriliziranih psicah večje kot pri nesteriliziranih (do 20 %). Vzroki za nastanek UI se delijo na motnje shranjevanja urina in motnje pri uriniranju, pri psicah pa je najpogostejši vzrok nesposobnost delovanja mehanizma sfinktra sečnice (USMI). Povečano tveganje za nastanek UI je prisotno pri steriliziranih psicah, psicah večjih pasem, prekomerno težkih psicah ter pri nekaterih pasmah. Pravilna diagnoza vzroka UI je ključna za ustrezno zdravljenje. Način zdravljenja UI je odvisen od vzroka in lahko vključuje medikamentozno ali kirurško terapijo. Literatura še vedno ni enotna glede primerne časa sterilizacije psice. Potrebne so dodatne raziskave, ki bi zagotovile jasnejša priporočila za preprečevanje UI po sterilizaciji. Posvetiti se je potrebno tudi preventivi in izobraževanju študentov veterine, veterinarjev, lastnikov psov in psarn o tej težavi.

## ABSTRACT

**Key words:** urinary incontinence; sterilization; risk factors; diagnostics; treatment.

The purpose of this paper is to review the latest literature in the field of urinary incontinence (UI) and to compare the findings of different experts. Acquired UI is a common problem leading to lifelong hygiene and health problems. UI is an uncontrolled leakage of urine, the cause of which is a complex process that consists of physiological and anatomical changes in the urogenital tract of a dog. Due to hormonal changes after sterilization, the risk of developing UI is higher in sterilized dogs than in non-sterilized (up to 20 %). The causes of UI are divided into urine storage disorders and urination disorders, in female dogs the most common cause is urethral sphincter mechanism incompetence (USMI). An increased risk of developing UI is present in sterilized dogs, in larger and overweight dogs and in certain breeds. Correctly diagnosing the cause of UI is imperative in order to ensure appropriate treatment. Depending on the cause, we determine the method of treatment, which can be medical or surgical. The literature is still not uniform as to the appropriate time to sterilize a female dog. More research is needed to provide clearer recommendations for preventing UI after sterilization. Prevention and education of veterinary students, veterinarians, dog and kennel owners about this problem should also be addressed.

## KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Namen dela .....	1
2	INKONTINENCA.....	2
2.1	Anatomija in fiziologija.....	2
2.1.1	Anatomija .....	2
2.1.2	Fiziologija.....	3
3	VZROKI INKONTINENCE .....	6
3.1	Patofiziološki mehanizmi .....	7
4	DIAGNOSTIKA.....	9
5	INCIDENCA .....	12
6	KLINIČNE ŠTUDIJE .....	13
7	ZDRAVLJENJE.....	14
8	ZAKLJUČEK.....	18
9	LITERATURA IN VIRI.....	19

## KAZALO SLIK

Slika 1: Anatomija spodnjega urinarnega trakta in prikaz gladke in prečno progaste mišičnine pri samici in samcu (Kendall in sod., 2024) .....	3
Slika 2: Aferentna in eferentna inervacija mehurja in poti signalizacije. Ach-n : acetilholin nikotinski receptor, Ach-m : acetilholin muskarinski receptor, $\alpha$ : alfa-adrenergični receptor, $\beta$ : beta-adrenergični receptor, + : stimulacija muskarinske kontrakcije, - : inhibicija muskarinske kontrakcije, L1-4 : ledveni segmenti hrbtenjače, S1-3 : sakralni segmenti hrbtenjače (Kendall in sod., 2024) .....	4
Slika 3: Vzroki UI (Kendall in sod., 2024) .....	6
Slika 4: Zastavljena vprašanja pri jemanju anameze (Kendall in sod., 2024).....	9
Slika 5: Pomoč pri postavitvi diagnoze za UI (Kendall in sod., 2024) .....	10
Slika 6: Kolposuspenzija: (A) Allisove prijemalke se namestijo na stranske stene vagine na obeh straneh proksimalne sečnice (B) Skozi vagino in okoli predsramnične kite se obojestransko namestita dva šiva (Noël in sod., 2010). .....	15
Slika 7: Cistouretropeksija (ventralni pogled): Prikaz lokacije namestitve šivov (Noël in sod., 2010).....	16
Slika 8: Sling tehnika (ventralni pogled) (Noël in sod., 2010).....	17

## SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV

ATP adenzin trifosfat

AUS umetni urinarni sfinkter

CT računalniška tomografija

FOO funkcionalna motna uriniranja; functional outflow obstruction

FSH folikle spodbujajoči hormon

GnRH gonadotropin sproščujoči hormon

LH luteinizirajoči hormon

LMN spodnji motorni nevron; lower motor neuron

MOO mehanska motnja uriniranja; mechanical outflow obstruction

NGFs faktor rasti živcev; nerve growth factor

OV ovariektomija

OVH ovarihisterektomija

UI urinska inkontinenca

UMN zgornji motorni nevron; upper motor neuron

USMI nesposobnost mehanizma sfinktra sečnice; urethral sphincter mechanism incompetence

UTI vnetje urinarnega trakta; urinary tract infection

# 1 UVOD

Za sterilizacijo se večina lastnikov psic odloči zaradi očitnih razlogov neželenih legel, s tem povezanim obnašanjem (gonitev, krvavitve), agresivnostjo in možnostjo pojava tumorja mlečne žleze. Pogosto se, zaradi subjektivnih preferenc lastnikov ali želje po čim hitrejši oddaji živali v zavetiščih, sterilizacijo izvede prezgodaj (pred 3 meseci starosti), kar je lahko pogosto vzrok za kasnejšo urinsko inkontinenco (Byron in sod., 2017).

## 1.1 Namen dela

Namen strokovnega dela je pregled novejših literatur na področju urinske inkontinence pri psih in primerjati ugotovitve različnih strokovnjakov. Cilji naloge so določitev dejavnikov, ki vplivajo na pojav inkontinence, opredelitev najuspešnejših načinov zdravljenja ter predlagati preventivne ukrepe.

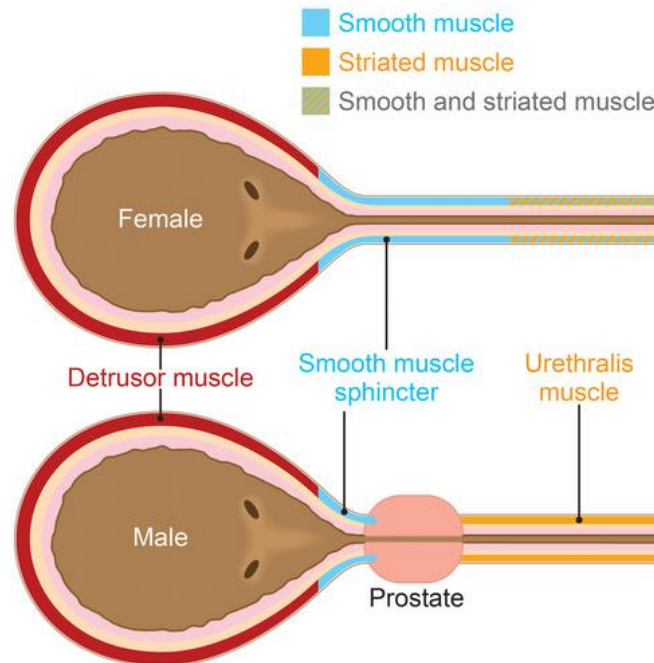
## 2 INKONTINENCA

UI je stanje, pri katerem psi pasivno in nenadzorovano uhaja urina. Gre za zapleten proces, ki je rezultat anatomskih, hormonskih in funkcionalnih nepravilnosti (Reichler in Hubler, 2014; O'Neill in sod., 2017; Kendall in sod., 2024). V veterinarski medicini je UI dokaj pogosta težava, ki pa še ni v celoti razjasnjena (Reichler in Hubler, 2014). Pri psih UI poveča tveganje za bolezni spodnjih sečil in kože ter predstavlja lastnikom izziv pri vzdrževanju higiene (Angioletti in sod., 2004).

### 2.1 Anatomija in fiziologija

#### 2.1.1 Anatomija

Spodnji urinarni trakt je sestavljen iz sečnega mehurja in sečnice. Sečni mehur je skladišče urina, sečnica pa sfinkter, ki nadzoruje iztekanje urina. Sečni mehur je pritrjen na abdominalno steno preko ventralnega in dveh lateralnih ligamentov (Lipscomb, 2016). Razdeljen je na vrat (trigonum) in telo, njegova stena pa je sestavljena iz 3 prepletenih plasti gladkih mišic (mišica detruzor) ter mukozne, submukozne in serozne plasti (College of Veterinary Medicine, 2018; Kendall in sod., 2024). V mehurju in sečnici je mišica obdana s tkivom, bogatim s kolagenom. Delež kolagena je med 40 % in 70 %, odvisno od regije spodnjih sečil in spola živali. Kolagen vpliva na strukturne lastnosti spodnjih sečil, mišična vlakna pa so odgovorna za kontraktilno aktivnost. Pri zdravi psih se intraabdominalni tlak prenaša tako na mehur kot na začetni del sečnice, kar pomaga pri vzdrževanju kontinence. Mišična plast sečnice je sestavljena iz dveh plasti, notranje plasti gladkih mišic (notranji uretralni sfinkter) in zunanje plasti prečnoprogastih mišic (zunanji uretralni sfinkter). Gladka mišičnina je sestavljena iz notranje in zunanje vzdolžne in srednje krožne plasti, ki se začnejo na vratu mehurja. Pri psih je vrat mehurja okrepljen s sfinktom gladke mišičnine, ki obdaja kranialni del sečnice in se postopoma združi s prečno progasto mišičnino kavdalno od nožnice (Slika 1). Ne glede na status sterilizacije imajo psih večji delež kolagena in manjši delež mišičnih vlaken kot samci (Kendall in sod., 2024).



Slika 1: Anatomija spodnjega urinarnega trakta in prikaz gladke in prečno progaste mišičnine pri samici in samcu (Kendall in sod., 2024)

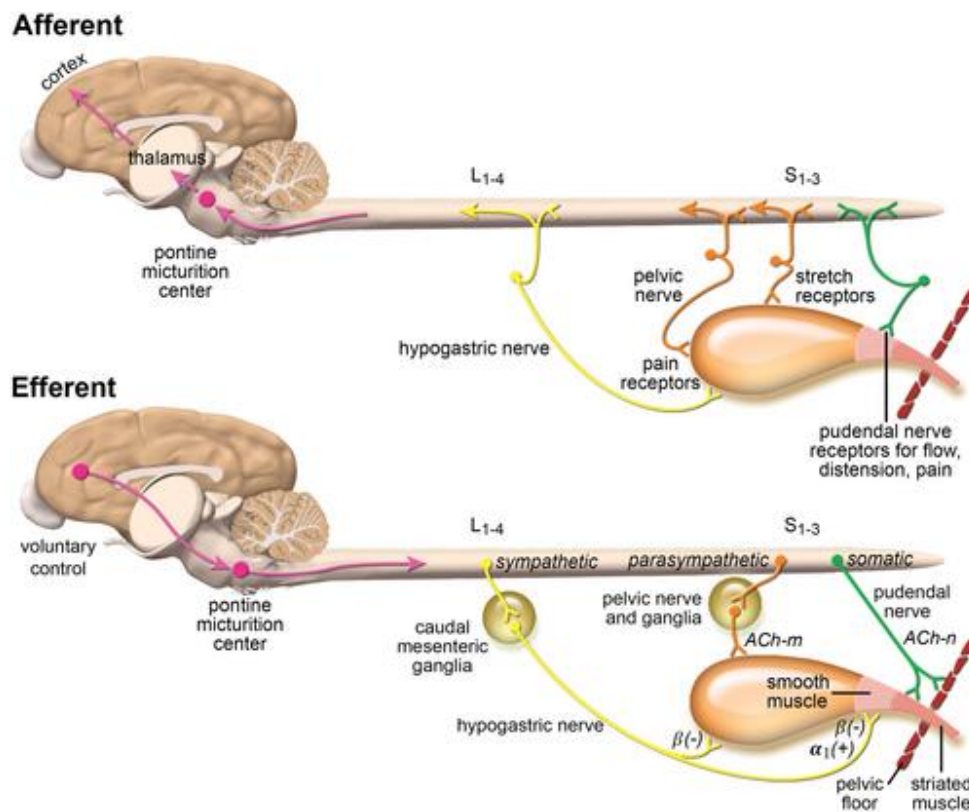
Mehanizem zapiranja sečnice odgovoren za kontinenco je sestavljen iz zgoraj opisanih komponent sečnice in njihovih podpornih struktur (Kendall in sod., 2024).

## 2.1.2 Fiziologija

Delovanje spodnjega urinarnega trakta je sestavljeno iz dveh faz, faze polnjenja in faze praznjenja mehurja, ki so pod nadzorom živčnega sistema. Če so ti mehanizmi moteni, se kažejo simptomi UI (Reichler in Hubler, 2014; College of Veterinary Medicine, 2018; Kendall in sod., 2024).

Ko se mehur polni s sečem, se tlak v mehurju le minimalno dvigne zaradi razteznih lastnosti stene mehurja in aktivne sprostivne mišice detrusorja. Med nizko stopnjo raztezanja mehurja se aferentni signali, ki se krepijo, prenašajo preko medeničnega živca do nevronov, ki se nahajajo v periakveduktalni sivini. Periakveduktalna sivina je osrednji nevronski predel med možgani in mehurjem. Ta lahko posreduje informacije o stanju mehurja višjim možganskim centrom in sprejema informacije iz velikih možganov za zaviranje ali spodbujanje shranjevanja urina ali

praznjenja mehurja. Ekscitatorni aksoni iz centra za shranjevanje urina v ponsu omogočajo shranjevanje urina preko ekscitatornih sinaptičnih povezav z nikotinsko holinergičnimi motoričnimi nevroni Onufovega jedra, ki oživčujejo zunanjo uretralno mišico zapiralke preko pudendalnega živca. Ta stimulira mišico zapiralke, da ostane tesno zaprta in tako tlak zapiralke preseže tlak v mehurju med shranjevanjem, s čimer se ohranja kontinenca (Kendall in sod., 2024).



Slika 2: Aferentna in eferentna inervacija mehurja in poti signalizacije. Ach-n : acetilholin nikotinski receptor, Ach-m : acetilholin muskarinski receptor,  $\alpha$  : alfa-adrenergični receptor,  $\beta$  : beta-adrenergični receptor, + : stimulacija muskarinske kontrakcije, - : inhibicija muskarinske kontrakcije, L1-4 : ledveni segmenti hrbtenjače, S1-3 : sakralni segmenti hrbtenjače (Kendall in sod., 2024)

Medenični živec stimulira različne poti za ohranjanje kontinence, simpatične nevrone hipogastričnega živca do vratu mehurja in pudendalne nevrone do zunanje uretralne mišice zapiralke. Preganglijski simpatični nevroni, ki oživčujejo mehur, se pri psih nahajajo v intermediolateralnem celičnem stebru, ki se razteza med L1 in L4. Ta preganglijska živčna vlakna potekajo kot ledveni splanhični živci do sinapse z nikotinskimi holinergičnimi receptorji na celičnih telesih kavdalnega mezenteričnega ganglija ali znotraj stene mehurja. Postganglijski

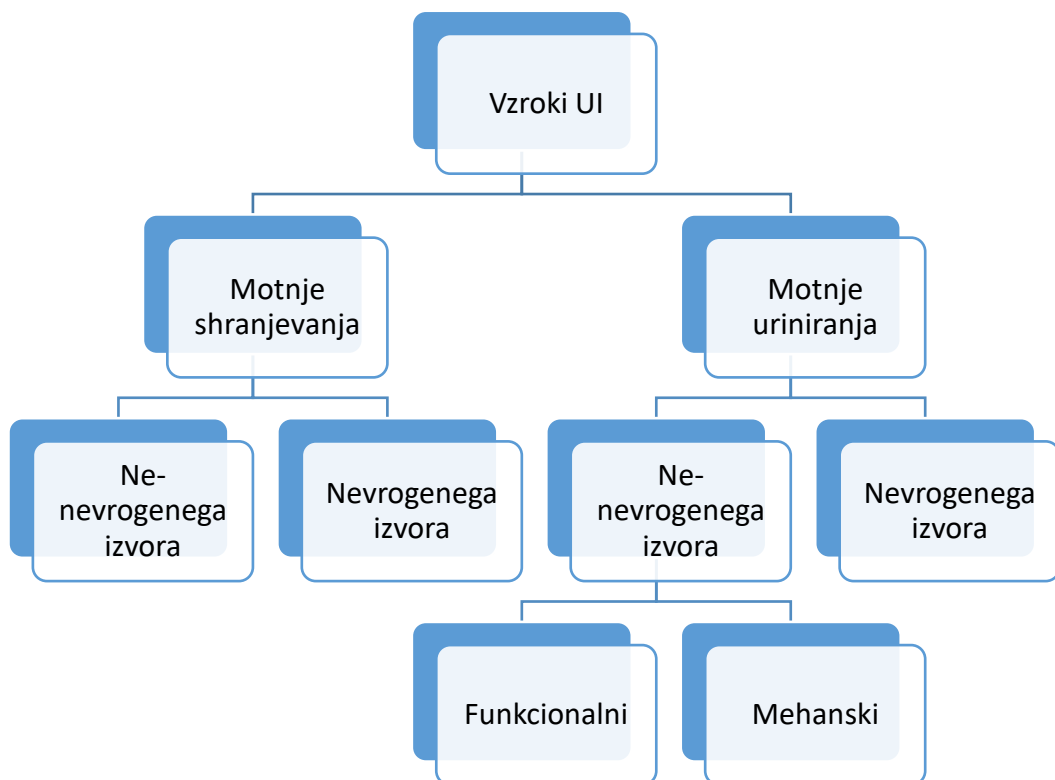
aksoni se nadaljujejo kot hipogastični živec do medeničnega pleteža, da inervirajo inhibitorne beta adrenergične receptorje mišice detrusorja in ekscitatorne alfa adrenergične receptorje trigonuma mehurja (Slika 2). Končni učinek tega procesa je sprostitvev stene mehurja in kontrakcije sfinktra sečnice (Kendall in sod., 2024).

Druga faza je zapleten proces praznjenja mehurja, za katerega je potrebno natančno uravnavanje živčnih poti. To je aktiven, prostovoljni proces, ki ga usklajujejo supraspinalni centri in parasimpatični prenos signalov. Občutek polnega mehurja, ki ga zaznajo receptorji za raztezanje in receptorji za volumen, se prenese v centre v podaljšani hrbtenjači. Faza praznjenja mehurja se začne, ko je dosežena kritična prostornina mehurja, kar sproži refleks uriniranja preko aferentnih živčnih poti, ki prenesejo signale od mehanoreceptorjev v steni mehurja. Aferentni signali v medeničnem živcu aktivirajo refleksne poti, ki potekajo preko periakveduktalnega sivega območja od hrbtenjače do možganskega debla in nazaj. Preganglijski parasimpatični aksoni potekajo preko medeničnega živca skozi ventralne veje sakralnih spinalnih živcev. Prenos signalov se preko medeničnega živca nadaljuje do medeničnega plexusa in do sinaps na steni mehurja. Signali so posredovani s pomočjo acetilholina, ki se veže na receptorje v mišični plasti stene mehurja in povzroči krčenje detrusorja in sprostitvev sečnice (Slika 2). V normalnih pogojih se faza uriniranja začne, če sta čas in kraj primerna. Motnje v povezavah med mišičnimi vlakni in detrusorjem se lahko pojavijo, ko je mehur prekomerno raztegnjen (Reichler in Hubler, 2014; Kendall in sod., 2024).

Zdrava in kontinenta psica ima vse anatomske strukture na svojem fiziološkem položaju ter pravilno urejen proces polnjenja in praznjenja mehurja, ob kakršnikoli nepravilnosti pa lahko pride do inkontinence (Reichler in Hubler, 2014; Kendall in sod., 2024).

### 3 VZROKI INKONTINENCE

Vzroke UI delimo v dve glavni kategoriji, motnje shranjevanja urina in motnje pri uriniranju. Lahko jih delimo tudi na funkcionalne in mehanske motnje ali prirojene in pridobljene motnje (Slika 3). FOO se kaže kot nezmožnost iztekanja urina iz mehurja, bodisi zaradi nezmožnosti krčenja mehurja, nesposobnosti sprostitve sečnice ali kombinacije obeh. MOO pa se pojavi ob obstrukciji lumna urinarnega trakta (Kendall in sod., 2024).



Slika 3: Vzroki UI (Kendall in sod., 2024)

Pod motnje shranjevanja ne-nevrogenega izvora spadajo: fibroza mehurja, hipoplazija mehurja, nestabilnost detrusorja, ektopični sečevodi, fistule, genitourinarna displazija, skrajšana ali zadebeljena sečnica, USMI, UTI, vesikouretralni divertikel. Pod motnje shranjevanja nevrogenega izvora spadajo: disavtonomija, poškodbe/motnje sakralnega dela hrbtenjače (hernija diska, mielitis, tumorji, travme...), poškodbe/motnje caude equine (hernija diska, tumorji, travme, degenerativne bolezni...). Pod funkcionalne motnje uriniranja spadajo: fibroza mehurja, idiopatska funkcionalna obstrukcija iztoka in atonija mehurja. Pod mehanske motnje

uriniranja spadajo: torzija mehurja, krvni strdki, tujki, tumorji, vnetni procesi, bolezni prostate, perianalna hernija, travma, striktura sečnice, uroliti, divertikli. Pod motnje uriniranja nevrogenega izvora spadajo: poškodbe/motnje pred prvim sakralnim vretencem, (degenerativna mielopatija, mielitis, travme, tumorji...), poškodba lumbosakralnega dela hbrtenjače (degenerativna stenoza, pregraba vleka repa, ishemija...) (Kendall in sod., 2024).

Pri psicah je najpogostejši vzrok (61 %) nastanka UI funkcionalnega izvora USMI, ki je običajno povezan z spremembami spolnih hormonov po sterilizaciji (Noël in sod., 2010; Byron in sod., 2011; Reichler in Hubler, 2014; Byron in sod., 2017; Kendall in sod., 2024). Najpogostejši vzrok nastanka UI mehanskega izvora pa so pogosto prirojene anatomske anomalije (ektopični sečevodi), poškodbe, operativne spremembe ali kombinacija vseh (Reichler in Hubler, 2014; Kendall in sod., 2024). Zavedati se moramo, da lahko tudi psihološke težave in stres povzročijo nenavaden vzorec uriniranja (Reichler in Hubler, 2014). Čeprav je funkcionalna urinska inkontinenca zaradi hiperaktivnosti mehurja ali nestabilnosti detruzorja pogosta pri ženskah, jo je pri psicah težko dokončno potrditi zaradi omejene dostopnosti urodinamičnega testiranja (Kendall in sod., 2024).

### **3.1 Patofiziološki mehanizmi**

UI kot posledica postopka sterilizacije ima izredno zapleten regulatorni mehanizem centralnega in perifernega živčnega sistema, ki kljub številnim raziskavam še ni popolnoma razjasnjen (Reichler in Hubler, 2014). Vključuje procese spreminjanja strukture tkiv, količine kolagena, števila estrogenskih receptorjev, nivoja LH in FSH, lahko pa pride tudi do spremembe položaja organov in poškodbe živcev (Byron in sod., 2017).

Znano je, da se eno leto po posegu sterilizacije zmanjša tlak v sečnici. Če ta pade pod kritično točko, se pojavi inkontinenca. Lahko se zmanjša tudi število gladkih mišičnih celic, poveča količina kolagena ali zmanjšae količina glikoaminoglikana v spodnjem delu urinarnega trakta, kar lahko vse vodi v hiperaktiven mehur in UI (Reichler in Hubler, 2014).

UI zaradi spremenjene kontraktilnosti mehurja lahko nastane zaradi hiperaktivnosti detruzorja (nenadzorovano krčenje detruzorja, ki izvira iz napake v živčnem sistemu) ali atonije mehurja

(bolezensko zmanjšanje mišične napetosti). Patofiziologija vključuje različne poti simpatičnega živčnega sistema. Mehanizmi, ki pri tem sodelujejo, so sprostitvev mediatorjev (ATP, noradrenalin), vpletenost C-vlaken in povečanje NGFs. Tudi morfološke spremembe, kot so ishemija, staranje ali depresija lahko vplivajo na nastanek sprememb na mehurju (Noël in sod., 2010).

Hiperaktivnost detruzorja (mehurja) torej predstavlja nenadzorovano krčenje detruzorja. Nestabilnost detruzorja pa se nanaša na nenevrogeni izvor. Posamezne epizode inkontinence so lahko občasne ali stalne in so lahko povezane z vznemirjenostjo živali. Na komplianco mehurja lahko vplivajo različne prirojene anomalije, akutna in kronična vnetja, neoplazije, uroliti, lezije malih možganov in hrbtenjače, staranje, lahko pa je tudi idiopatska. Čeprav so vzroki znani, sama patofiziologija hiperaktivnosti detruzorja pri psih ostaja neznana (Noël in sod., 2010). Povezava med sterilizacijo in kapaciteto mehurja je kontroverzna, na kar kažejo različna mnenja strokovnjakov. Nickel (1998) navaja, da sterilizacija psice privede do zmanjšane volumna mehurja. Medtem ko Hamaide in sodelavci (2006) niso opazili nobene razlike v citometričnih meritvah med intaktnimi in steriliziranimi psicami.

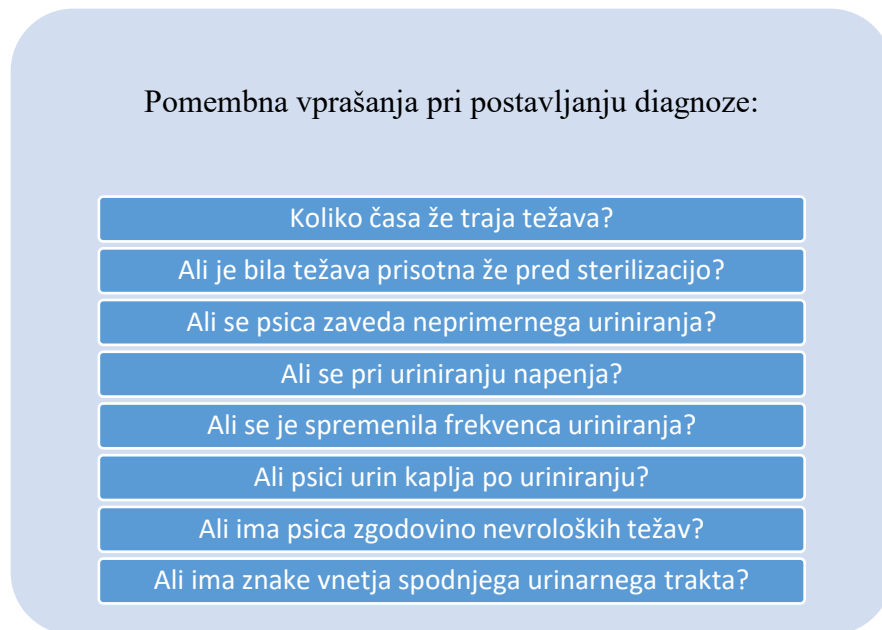
Atonija mehurja je lahko primarnega vzroka (prirojena stanja npr. pomanjkanje hormonov, anomalije) ali pa nastane sekundarno, kot posledica povečanja upora sečnice anatomskega ali funkcionalnega izvora. Ko atonija mehurja nastane zaradi prevelike raztegljivosti mehurja, se tesne povezave (stičnice) med gladkimi mišičnimi celicami detruzorja raztrgajo, kar vodi v šibkejše, neuskklajene ali celo odsotne kontrakcije mehurja (Noël in sod., 2010).

V primeru lezije na LMN (spodnji motorni nevron) na sakralnem ali ledvenem pleksusu, prostovoljni živčni nadzor in refleks uriniranja nista več prisotna. Mišični tonus sečnice se zmanjša, kar vodi v prelivno inkontinenco (Noël in sod., 2010).

V primeru lezije na UMN (zgornji motorni nevron) pa pride do nepopolne kontrakcije detruzorja in povečanega tonusa sečnice, kar preprečuje popolno praznjenje mehurja. V primeru hudih lezij se izgubijo vsi impulzi iz UMN na refleks uriniranja, do katerega pride šele, ko je pritisk mehurja dovolj velik, da prisili odpiranje sečnice. Vendar pa mehurja ni mogoče popolnoma izprazniti. To stanje mehurja imenujemo UMN mehur, pri katerem je refleks uriniranja prisoten, vendar brez prostovoljnega nadzora (Noël in sod., 2010).

## 4 DIAGNOSTIKA

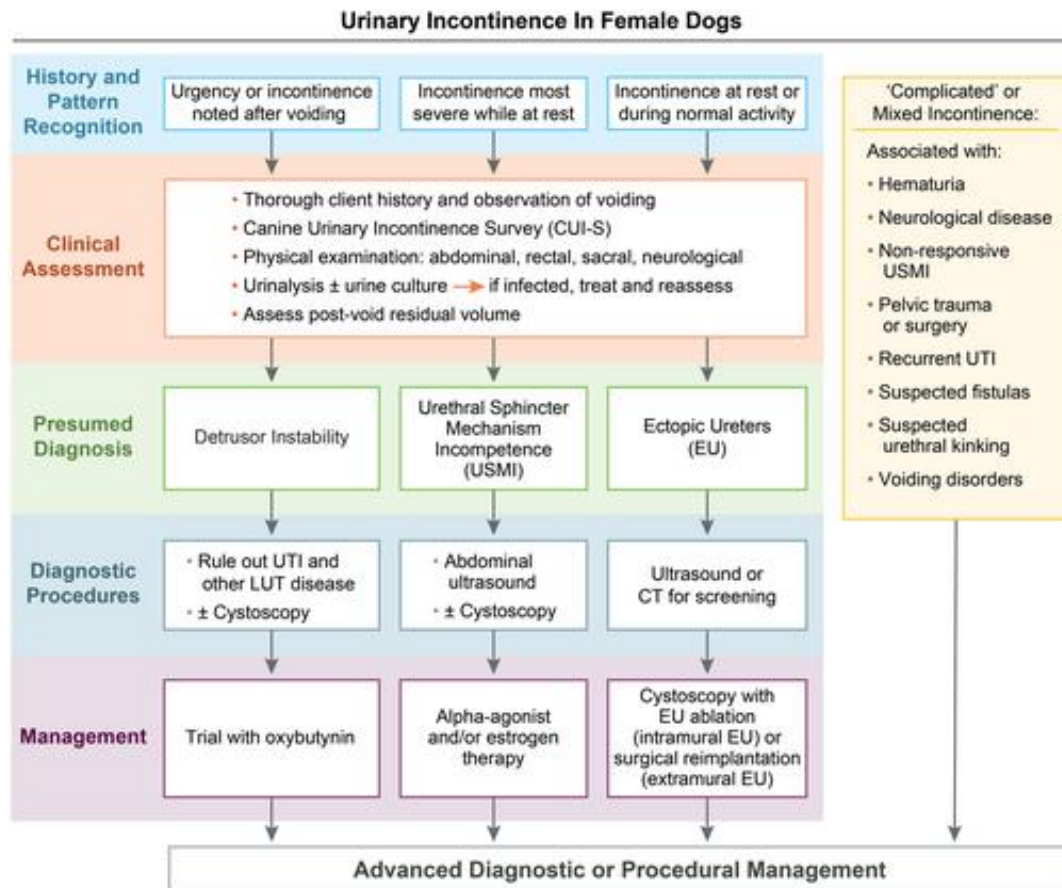
Za diagnosticiranje UI je potreben pravilen in temeljit klinični pregled. Potrebna je predvsem natančna anamneza (Slika 4), opazovanje uriniranja pacienta, laboratorijske preiskave urina in krvi ter slikovna diagnostika (Reichler in Hubler, 2014; Kendall in sod., 2024). Pravilno diagnosticiranje vzroka nastanka UI je nujno, da lahko pacientu zagotovimo najbolj primerno zdravljenje, saj je za vsakega psa potreben individualni pristop in terapija (Noël in sod., 2010).



Slika 4: Zastavljena vprašanja pri jemanju anameze (Kendall in sod., 2024)

Ko od pacienta dobivamo anamnezo, je prednostno ugotoviti, ali ima psica res UI ali zavestno urinira. Razumeti moramo, kje v domu se incidenti pojavljajo in beležimo aktivnosti psice ob teh incidentih (npr. igranje, spanje). S tem lahko določimo njen vzorec obnašanja in se lotimo nadaljnje diagnostike. Pomembno je, da znamo razlikovati simptome različnih oblik UI. Motnje shranjevanja urina se kažejo kot nehotno uhajanje urina, vendar psica ohrani sposobnost normalnega uriniranja. Razumevanje aktivnosti med uhajanjem urina je ključno za razlikovanje med USMI, ektoپیčnimi sečevodi in nestabilnostjo detruzorja. Psicam z USMI pogosto uhaja urin ko ležijo, ker tlak v mehurju preseže oslabilen mehanizem sfinktra sečnice. Nestabilnost detruzorja pa se pogostjo pojavi s povečano frekvenco uriniranja in težavami pri zadrževanju urina (Kendall in sod., 2024). Psice z ektoپیčnimi sečevodi so mlajše (še mladički) in jim urin

zaradi anatomskega položaja sečevodov, ki obidejo sfinkter sečnice, pogosto uhaja nenehno, med mirovanjem in med aktivnostjo (Reichler in Hubler, 2014; Kendall in sod., 2024).



Slika 5: Pomoč pri postavitvi diagnoze za UI (Kendall in sod., 2024)

Po natančni anamnezi opravimo fizikalni pregled (Slika 5). Opazujemo uriniranje pacienta (curek, prisotnost strangurije, čas uriniranja, pogostost uriniranja, napenjanje, prisotnost nehotenega uhajanja urina takoj po uriniranju, drža, nelagodje). Obstrukcija sečnice lahko povzroči napenjanje ali pulziranje sečnice, kar lahko opazimo v perinealni regiji. Ortopedske ali nevrološke bolezni lahko živali preprečijo pravilno držo. Opravimo tudi rektalni pregled (palpacija sečnice, mehurja) in nevrološki pregled, kjer ocenimo hojo, vedenje, reflekse okončin, tonus mišičnine in prisotnost bolečine (Reichler in Hubler, 2014; Kendall in sod., 2024). Palpacijo presredka opravimo z namenom odkrivanja morebitnih mas, ki bi lahko povzročile obstrukcijo. Pregledamo vulvo, sluznico in kožo za znake morebitnih kožnih bolezni. Po uriniranju določimo rezidualni volumen; če je ta povečan, kaže na motnjo pri

uriniranju, če je zmanjšán, pa na motnjo pri shranjevanju. Rezidualni volumen določimo s pomočjo ultrazvoka (Kendall in sod., 2024).

Nadaljujemo z analizo urina in ob sumu na infekcijo opravimo še antibiogram za določitev ustrezne terapije. Znaki infekcije so hematurija, strangurija in bolečina ob uriniranju (Reichler in Hubler, 2014; Kendall in sod., 2024).

Urodinamična testiranja niso nujna, vendar nam lahko podajo informacije o vzroku nastanka UI. Lahko opravimo profil sečničnega tlaka, cistometrogram, tlak pri točki puščanja in elektromiografijo (Kendall in sod., 2024).

Slikovna diagnostika nam zagotavlja celostni pregled anatomije, identificira stanja, ki so povezana z UI in nam je v pomoč pri določitvi zdravljenja in prognoze psice. Največkrat se uporabi konvencionalni rentgen (s kontrastnimi in diaskopskimi preiskavami), ultrazvok in CT. Rentgenska diagnostika je ključna pri izključevanju urolitov, lezij in drugih obstrukcij ter za določanje položaja organov. Retrogradna preiskava z aplikacijo kontrastnega sredstva pomaga pri določitvi mej organov (mehur, sečnica, vagina) in nam poda informacije o spodnjem urinarnem traktu. Priporočljiva je pri sumu na skrajšano sečnico, hipoplazijo mehurja, divertikle, fistule in lezije. Abdominalni ultrazvok ima visoko občutljivost in specifičnost za prepoznavanje ektopičnih sečevodov, pri določitvi lokacije nam pomaga tudi aplikacija furosemida, ki poveča premer sečnice in njeno peristaltiko. Z ultrazvokom lahko pregledamo tudi ledvice (Kendall in sod., 2024)

## 5 INCIDENCA

Možnost pojava UI je pri nesteriliziranih psih 0-1 %, pri steriliziranih pa med 5-20 %. Pri določenih pasmah je ta odstotek še višji in sicer do 60 %. Prvi znaki UI so navadno opazni med drugim in petim letom po posegu sterilizacije, lahko pa tudi šele po desetem letu (Reichler in Huber, 2014; Byron in sod., 2011; Kendall in sod., 2024). Velike in zelo velike pasme, predvsem nemški bokser, rotvajler, doberman in nemški ovčar imajo večjo možnost za nastanek UI (de Bleser in sod., 2011; Byron in sod., 2017; Kendall in sod., 2024). Pri samcih se urinska inkontinenca pojavlja redkeje kot pri samicah, tudi vzroki so manj pojasnjeni (Gerber, 2018; Kendall in sod., 2024). Psi (tako samci kot samice), težji od 20 kg, imajo 7-krat večjo možnost pojava UI (Reichler in Hubler, 2014; Byron in sod., 2017). Starost psice ob sterilizaciji je za nekatere pomemben dejavnik, mnenje strokovnjakov pa se razlikuje. Glede na populacijsko študijo, se sterilizacijo psice pred 12. tednom odsvetuje, saj je možnost UI takrat zelo visoka. Drugi menijo, da starost ob posegu nima vpliva na pojav UI (Reichler in Hubler, 2014). Nekateri pa menijo, da ima sterilizacija pred 6. mesecem svoje prednosti, saj je izvedba lažja, poseg je manj travmatičen, verjetneje bomo preprečili nezaželena legla in povezana je z zmanjšano možnostjo nastanka tumorjev mlečne žleze (de Bleser in sod., 2011), Thrusfield in sodelavci (1998) pa trdijo, da je večja možnost nastanka UI, če sterilizacijo opravimo pred prvo gonitvijo v primerjavi s posegom po prvi gonitvi. Priporočeno je, da se sterilizacijo opravi po prvi gonitvi psice in ne prej. Čas sterilizacije mora biti individualno prilagojen vsaki psici glede na temperament, okolje, namen uporabe (razstave, parjenje, reševalni pes,...) ter želje strank (Kendall in sod., 2024). Ni pa razlik v možnosti pojava UI, če opravimo poseg OV ali OVH (Reichler in Hubler, 2014). Pri samicah je večja verjetnost, da bodo imele motnje shranjevanja urina, medtem ko je prevalenca pojava pri samcih enaka za motnje shranjevanja urina ali motnje uriniranja (Kendall in sod., 2024).

Byron in sodelavci (2017) navajajo, da ni povezave med starostjo ob sterilizaciji in pojavom urinske inkontinence. Vendar pa je očitna povezava med težo psice ob pojavu kliničnih znakov inkontinence ter starostjo ob sterilizaciji. Npr. če sterilizacijo zamaknemo za 1 mesec pri 10 kilogramskemu psu, bomo zmanjšali možnost inkontinence za 2 %. Če enako storimo pri 30 kilogramskemu psu, bomo zmanjšali možnost inkontinence za 24 %. Torej je ob svetovanju

glede primerne časa za sterilizacijo potrebno upoštevati tudi telesno težo psice in naj bi se poseg opravil šele, ko psica popolnoma odraste.

## 6 KLINIČNE ŠTUDIJE

Coit in sodelavci (2008) navajajo, da sterilizacija vpliva na kontraktilnost mehurja. Pri kontinentnih steriliziranih psicah je zmanjšana kontraktilnost gladkih mišičnih celic, opaženi so povečani kolagenski depoziti z zmanjšanim deležem gladkih mišičnih vlaken. Te strukturne spremembe lahko spremenijo nevrottransmisijo in efektorsko pot muskarinskih receptorjev. Sterilizacija je povezana tudi s povečano ekspresijo mRNA za receptorje LH in GnRH v mehurju. Sterilizirane psice z USMI so imele najvišjo raven ekspresije mRNA na receptorje LH in GnRH ter najnižji odziv na muskarinsko stimulacijo. Tudi Reichler in sodelavci (2014) so ugotovili hormonske spremembe pri steriliziranih psicah in sicer pomanjkanje estrogena in padeč GnRH, FSH in LH.

O'Neill in sodelavci (2017) so preučili populacijo vseh psic v bazi podatkov VetCompass v Angliji med letom 2009 in 2013. Iskali so primere psic z urinsko inkontinence in pridobili demografske in klinične informacije o le-teh. V študijo je bilo vključenih 100.397 psic, 3.108 jih je imelo diagnosticiranih UI, torej je prevalenca UI 3,14 %. Predisponirani pasmi sta bili doberman in irski seter. Večjo možnost pojava UI so imele psice z nadpovprečno telesno težo, sterilizirane psice in psice v starosti med 9 in 12 let.

De Bleser in sodelavci (2011) so raziskovali povezavo med pridobljeno UI in zgodnjo sterilizacijo. V študijo so bile vključene sterilizirane psice, ki so bile med letom 2005 in 2006 na klinikah obravnavane zaradi suma na pridobljeno UI. Narejen je bil vprašalnik in poslan lastnikom prizadetih psov. Ta je bil sestavljen iz vprašanj zaprtega tipa (splošni podatki, starost ob sterilizaciji, razlog sterilizacije, negativne posledice, simptomi, zdravljenje, znaki ter vplivi na odnos lastnik - pes). Povprečni čas med sterilizacijo in prvimi znaki inkontinence je 5 let. Približno 25 % primerov je bilo brez znakov inkontinence. Najpogostejši znak je bil uhajanje urina med ležanjem. 74 % inkontinentnih psic je bilo zdravljenih z fenilpropanolamini, 8 % z estriolom, pri 83 % psic so opazili izboljšanje, pri 13 % pa niso opazili nobenih sprememb. Lastniki so navedli tudi občutke jeze, frustracije in žalosti zaradi pojava inkontinence psice. Ni pa bilo ugotovljene očitne povezave med zgodnjo sterilizacijo in pojavom UI.

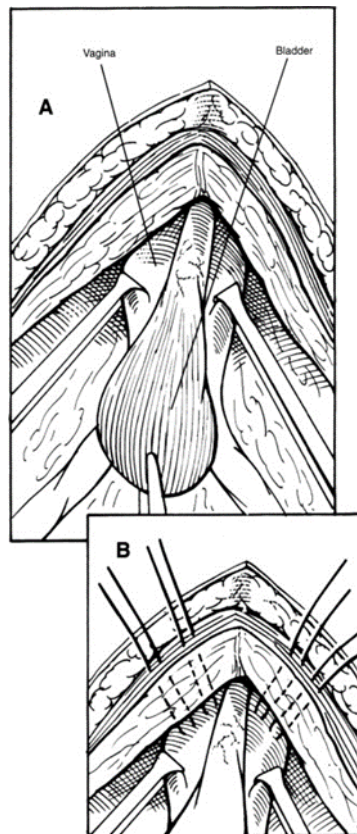
## 7 ZDRAVLJENJE

Zdravljenje se določi glede na vzrok nastanka UI. V večini primerov je zdravljenje uspešno ne glede na starost ob sterilizaciji ali stopnjo inkontinence. Možnosti zdravljenja so medikamentozne, kirurške in intervencijske (Byron in sod., 2011; Kendall in sod., 2024). Prva izbira zdravljenja USMI pri psih so alfa adrenergični agonisti, ki se uporabljajo kot spodbujevalci alfa adrenergičnih receptorjev v notranji steni uretralnega sfinktra. To vodi v povečanje tlaka zapiranja sečnice. Navedena stopnja uspešnosti je od 86 - 97 % za fenilpropanolamin in 74 - 93 % za efedrin (Reichler in Hubler, 2014). Fenilpropanolamin naj bi imel poleg boljšega učinka zaprtja sečnice tudi manj neželenih učinkov, kot so draženje prebavil, živčnost ali agresivnost (Byron in sod., 2011).

V kombinaciji z alfa adrenergičnimi agonisti se uporabljajo estrogeni, ker senzibilizirajo receptorje ter tako okrepijo učinke agonistov. Študije v humani medicini kažejo, da estrogeni povečajo kapaciteto mehurja in spodbujajo rast in proliferacijo celic (Reichler in Hubler 2014; Kendall in sod., 2024). Zaradi sicer redkega, a hudega stranskega učinka supresije kostnega mozga, se uporabljajo le kratko-delujoči estrogeni, kot je estriol. Drugi stranski učinki uporabe estrogenov so tudi zatekanje vulve ter povečanje privlačnosti za pse (Reichler in Hubler, 2014). Uporaba estrogenov pri pred-pubertetniških nesteriliziranih psih je sporna. Strokovnjaki odsvetujejo tako uporabo zaradi večjega tveganja za razvoj gnojnega vnetja maternice (Kendall in sod., 2024). Alternativno se lahko uporabijo humana zdravila, kot so antiholinergična zdravila, ki stabilizirajo sečni mehur ter povečajo tlak pri zaprtju sečnice (Reichler in Hubler, 2014). Antimuskarinska zdravila se uporabljajo predvsem za zdravljenje hiperaktivnosti detruzorja. V prvi vrsti se uporabi oksibutin (Noël in sod., 2010). Podkožna aplikacija analogov GnRH, ki poveča complianco mehurja, se uporablja kot enkratna terapija in je uspešna pri 50 % psih z UI. Uporablja se predvsem, ko se pri terapiji z alfa adrenergičnimi agonisti pojavijo hudi stranski učinki (Reichler in Hubler, 2014).

Kirurški posegi se izvedejo pri psih, ki imajo na zdravila neodziven USMI. Možni kirurški načini zdravljenja so uretropeksija, kolposuspenzija, različne tehnike slingov, hidravlični uretralni sfinkter, endoskopsko/laparoskopsko vbrizgavanje govejega kolagena ali hialuronske kisline (Delisser in sod., 2012; Reeves in sod., 2013; Kendall in sod., 2024).

Kolposuspenzija je postopek, pri katerem se nožnico z uporabo monofilamentnega materiala (nylon) zasidra na obeh straneh na predsramnično kito (Slika 6). Cilj postopka je prestaviti vrat mehurja v intraabdominalni položaj ter s tem podaljšati funkcionalni del sečnice in jo stisniti. To lahko ustvari spremenjen pritisk v trebuhu, kar v nekaterih primerih olajša inkontinenco. Vendar se je v 88 % inkontinenca ponovno pojavila v 1 letu od posega. Poseg kolposuspenzije se je od leta 2004 močno zmanjšal (Noël in sod., 2010; Kendall in sod., 2024).



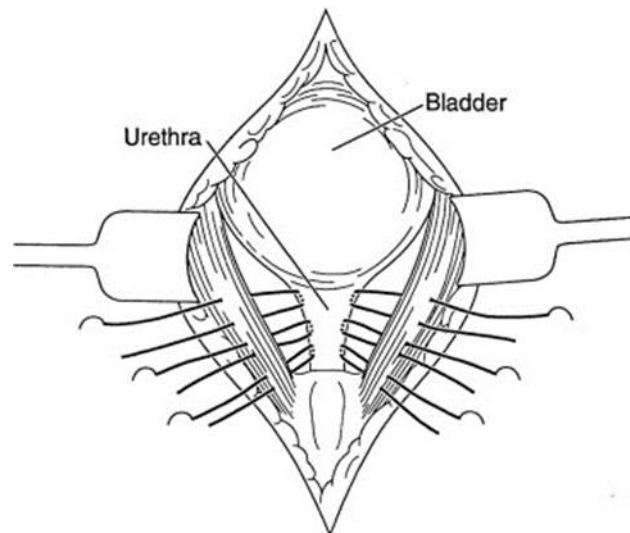
Slika 6: Kolposuspenzija: (A) Allisove prijemale se namestijo na stranske stene vagine na obeh straneh proksimalne sečnice (B) Skozi vagino in okoli predsramnične kite se obojestransko namestita dva šiva (Noël in sod., 2010).

Uretropeksija je postopek, kjer se sečnico pritrdi na ventralno trebušno steno na raven sprednjega roba sramne kosti. Namestita se dva polipropilenska šiva od ene predsramnične kite do druge preko mišične plasti sečnice, ne da bi perforirali lumen sečnice. Cilj je premestitev vratu mehurja v bolj kranialen položaj (Noël in sod., 2010).

Injekcije kolagena (ali hialuronske kisline) v submukozno plast (plast pod sluznico) so alternativa kirurškim posegom. Gre za endoskopske injekcije kolagena na tri submukozna mesta na proksimalni sečnici. Postopek je neinvaziven in deluje tako, da poveča upor sečnice (Noël in sod., 2010; Kendall in sod., 2024).

V zadnjih 2 desetletjih se večina poročil na temo zdravljenja inkontinence osredotoča na uporabo AUS. Ta se preko kože s kavdalnim abdominalnim pristopom namesti okoli proksimalnega dela sečnice. Poseg je uspešen v 82-92 %, vendar je potreben pregled in korekcija na 2-3 leta. Cilj posega je povečati mehanski upor sečnice ter omogočiti njeno dilatacijo med uriniranjem (Noël in sod., 2010; Kendall in sod., 2024). Kirurški vsadki povečajo možnost post operativne infekcije zaradi formiranja bakterijskega biofilma (Kendall in sod., 2024).

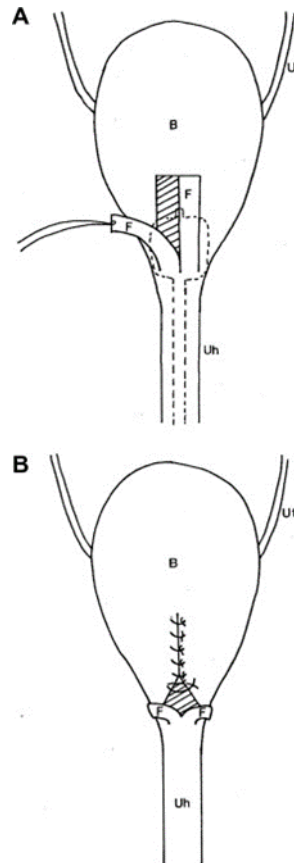
Cistouretropeksija je postopek, kjer se proksimalna sečnica in vrat mehurja pritrdita na ventralno abdominalno steno (Slika 7). Cilj je spremeniti pozicijo mehurja iz medeničnega na abdominalno mesto in s tem povečati upor proti urinskemu toku (Noël in sod., 2010).



Slika 7: Cistouretropeksija (ventralni pogled): Prikaz lokacije namestitve šivov (Noël in sod., 2010)

Pri "sling" tehniki se od dorzalne stene sečnice dvigneta dva režnja tkiva (serozna in muskularna plast), ki se ju nato odmakne bočno, da se srečata na ventralni strani. Konci teh režnjev se

zašijejo v tako imenovan "sling" (Slika 8). S tem se zmanjša premer povečane sečnice (Noël in sod., 2010).



Slika 8: Sling tehnika (ventralni pogled) (Noël in sod., 2010)

Mehanične motnje iztoka urina so urgentna stanja. Vzroki so lahko tujki v lumnu sečnice (sečni kamni, krvni strdek, tujki), v steni sečnice (neoplazije, strukture) ali v okoliških tkivih (travma, tumorji) (Kendall in sod., 2024).

Za zdravljenje USMI pri psicah obstaja veliko kirurških tehnik. Kolposupenzija in uretropeksija sta uspešna postopka za 50 % psic, vendar sta zelo invazivna. Ostale tehnike so manj invazivne, vendar so rezultati spremenljivi. V primerjavi z humano medicino kirurškim postopkom zdravljenja UI v veterinarski medicini še vedno manjka minimalno invazivna tehnika, ki ima nizko stopnjo zapletov in omogoča visoko stopnjo dolgoročne ozdravitve (Noël in sod., 2010).

## 8 ZAKLJUČEK

Glede na pregledano literaturo lahko povzamemo, da je možnost pojava UI večja pri steriliziranih psicah, pri določenih psicah velikih in zelo velikih pasem (nemški bokser, doberman, nemški ovčar) ter pri psicah s prekomerno telesno težo. Pri samcih se UI pojavlja redkeje kot pri samicah, predvsem zaradi anatomskih in hormonskih razlik. Mnenje strokovnjakov glede vpliva starosti psice ob sterilizaciji pa se razlikuje. Nekateri odsvetujejo sterilizacijo pred 6. mesecem, drugi jo spodbujajo, nekateri pa menijo, da ta dejavnik nima vpliva na pojav UI. So pa avtorji enotni v zaključku, da mora biti čas sterilizacije preiščen in individualno prilagojen vsaki psici posebej. Medikamentozno se UI lahko zdravi z uporabo alfa adrenergičnih agonistov, estrogenov in antimuskarinskih zdravil. Kirurško pa se uporabljajo tehnike uretrokeksije, kolposuspenzije, slingi, uretralni sfinktri in vbrizgavanje hialuronske kisline ali kolagena.

Prezgodnja sterilizacija in z njo povezana pridobljena inkontinenca sta še vedno premalo raziskani in premalo poznani temi v širši javnosti. Zaradi pomanjkljivega poznavanja te težave, ali pa zato, ker veterinarji na to ne opozarjajo dovolj, je praksa (pre)zgodnje sterilizacije še vedno pogosta, predvsem v manj razvitih državah ali v zavetiščih. Lastnike je potrebno izobraziti o morebitnih tveganjih ter jih opozoriti na možnost pojava pridobljene UI. Poleg tega bi bilo smiselno bolj poglobljeno raziskati, pri katerih pasmah psov in zakaj se pridobljena UI pojavlja pogosteje. Prav tako bi bilo potrebno nadzorovati vzrejo pasem, ki so dovzetne za UI ter izobraziti vzreditelje, da lahko to pomembno znanje delijo z bodočimi lastniki.

## 9 LITERATURA IN VIRI

1. Angioletti A, De Francesco I, Vergottini M, Battocchio ML. Urinary incontinence after spaying in the bitch: incidence and oestrogen-therapy. *Vet Res Commun* 2004; 28(Suppl 1): 153–5.  
doi: 10.1023/b:verc.0000045394.31433.9e. PMID: 15372945
2. Byron JK, Chew DJ, McLoughlin ML. Retrospective evaluation of urethral bovine cross-linked collagen implantation for treatment of urinary incontinence in female dogs. *J Vet Intern Med* 2011; 25(5): 980–4.  
doi: 10.1111/j.1939-1676.2011.0759.x. Epub 2011 Jul 22. PMID: 21781163
3. Byron JK, Taylor KH, Phillips GS, Stahl MS. Urethral Sphincter Mechanism Incompetence in 163 Neutered Female Dogs: Diagnosis, Treatment, and Relationship of Weight and Age at Neuter to Development of Disease. *J Vet Intern Med* 2017; 31(2): 442–8.  
doi: 10.1111/jvim.14678. Epub 2017 Mar 3. PMID: 28256023; PMCID: PMC5354041
4. Carnivore Lower Urinary Tract Web Site [online]. Minnesota: College of Veterinary Medicine, 2018. <http://vanat.cvm.umn.edu/lut/index.html/> (5. sep. 2023)
5. Coit VA, Gibson IF, Evans NP, Dowell FJ. Neutering affects urinary bladder function by different mechanisms in male and female dogs. *Eur J Pharmacol* 2008; 584(1): 153–8.  
doi:10.1016/j.ejphar.2008.02.037
6. Delisser PJ, Friend EJ, Chanoit GP, Parsons KJ. Static hydraulic urethral sphincter for treatment of urethral sphincter mechanism incompetence in 11 dogs. *J Small Anim Pract* 2012; 53(6): 338–43.  
doi: 10.1111/j.1748-5827.2012.01228.x. PMID: 22647212
7. de Bleser B, Brodbelt DC, Gregory NG, Martinez TA. The association between acquired urinary sphincter mechanism incompetence in bitches and early spaying: a case-control study. *Vet J* 2011; 187(1): 42–7.  
doi: 10.1016/j.tvjl.2009.11.004. Epub 2009 Dec 8. PMID: 20004121
8. Gerber B. Urinary Incontinence in Male Dogs. In: *World Small Animal Veterinary Association Congress: proceedings*. Singapore: WSAVA, 2018.

9. Hamaide AJ, Grand JG, Farnir F, et al. Urodynamic and morphologic changes in the lower portion of the urogenital tract after administration of estriol alone and in combination with phenylpropanolamine in sexually intact and spayed female dogs. *Am J Vet Res* 2006; 67(5): 901–8.  
doi: 10.2460/ajvr.67.5.901. PMID: 16649928
10. Lipscomb VJ. Bladder [online]. *Veterian Key*, 2016. <https://veteriankey.com/bladder/> (4. sep. 2023)
11. Nickel RF. Studies on the function of the urethra and bladder in continent and incontinent female dogs. *Vet Q* 1998; 20(Suppl 1): 102–3.  
doi: 10.1080/01652176.1998.10807445. PMID: 9652037
12. Noël S, Claeys S, Hamaide A. Acquired urinary incontinence in the bitch: update and perspectives from human medicine. Part 1: The bladder component, pathophysiology and medical treatment. *Vet J* 2010; 186(1):10–7.  
doi: 10.1016/j.tvjl.2009.08.002. Epub 2009 Sep 13. PMID: 19751985
13. O'Neill DG, Riddell A, Church DB, Owen L, Brodbelt DC, Hall JL. Urinary incontinence in bitches under primary veterinary care in England: prevalence and risk factors. *J Small Anim Pract* 2017; 58(12): 685–93.  
doi: 10.1111/jsap.12731. Epub 2017 Sep 7. PMID: 28881018
14. Reeves L, Adin C, McLoughlin M, Ham K, Chew D. Outcome after placement of an artificial urethral sphincter in 27 dogs. *Vet Surg* 2013; 42(1): 12–8.  
doi: 10.1111/j.1532-950X.2012.01043.x. Epub 2012 Nov 19. PMID: 23163231
15. Reichler I, Hubler M. Urinary Incontinence in the Bitch: An Update. *Reproduction in domestic animals* 2014; 49(s2): 75–80.  
doi:10.1111/rda.12298
16. Thrusfield MV, Holt PE, Muirhead RH. Acquired urinary incontinence in bitches: its incidence and relationship to neutering practices. *J Small Anim Pract.* 1998; 39(12): 559–66.  
doi: 10.1111/j.1748-5827.1998.tb03709.x. PMID: 9888109

17. Kendall A, Byron JK, Westropp JL, et al. ACVIM consensus statement on diagnosis and management of urinary incontinence in dogs. *J Vet Intern Med* 2024; 38(2): 878-903.

doi:10.1111/jvim.16975