



**UNIVERZITET U NOVOM SADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET
DEPARTMAN ZA VETERINARSKU
MEDICINU**



OBSTRUKCIJA URETRE U PSA

Novi Sad, 2014.

Uvod

Obstrukcija uretre je česta pojava kod pasa i mačaka. Iako je incidenca uretralne obstrukcije značajno umanjena u proteklih 20-tak godina (*La Puerta i sar., 2008*), uretralna obstrukcija je i dalje veoma učestala i kod mačora se javlja u 18% pa do čak 56% slučajeva. Uretralna obstrukcija može biti parcijalna i potpuna i može da se klasifikuje na osnovu uzroka koji je do nje doveo. Potpuna obstrukcija je urgentno stanje, sa rezultujućom azotemijom nakon 2-3 dana i uginućem nakon 3-6 dana (*Brunisma, 1981; Culp i sar., 2008*). Uretralna obstrukcija može nastati usled urolita, uretralnog taloga, neoplazije, granuloma, hernijacijom i inkarceracijom mokraćne bešike i uretre, strikturama, traumom a u retkim slučajevima i usled hiperplazije prostate (*Cox, 1970; Bysted, 2001*). Urin kod pasa je kompleksan rastvor u kojem su soli (kalcijum oksalat, amonijum fosfat i dr.) rastvorene i nalaze se u uslovima supersaturacije, što znači da je rastvoreno mnogo ovih soli i da je urin njima prezasićen. To istovremeno znači da je potencijalna energija precipitacije ovih soli izuzetno visoka i da one veoma lako prelaze u svoj kristalni oblik. Kristaluriya je dakle posledica hiper-saturacije i uroliti se formiraju usled agregacije ovih kristala. Uroliti mogu da oštete urinarni epitel što rezultuje inflamacijom (*hematuria, polakriuria, disuria, stranguria*). Uroliti, takođe predisponiraju nastanak i bakterijske infekcije urinarnog trakta. Ukoliko se uroliti zaglave u ureterima ili uretri, može doći i do zadržavanja mokraće.

Većina urolita kod pasa se nalazi u mokraćnoj bešici ili uretri, a samo mali procenat (5-10%) je lokalizovan u ureterima ili bubrezima. Uroliti se obično nazivaju prema svom sastavu. Tako je 50% urolita struvitnog sastava (magnezijum-amonijum fosfat), 33% je kalcijum-oksalat, 8% urat, 1% silikati i 8% mešoviti uroliti. Uroliti se sastoje od oko 95% neorganske materije, dok ostatak čini organski matriks (protein, mukoproteini). Osim urolita do obstrukcije uretre mogu dovesti i genitourinarni tumori. Tako se disurija javlja kod 40-84% pasa sa neoplazijom prostate ili uretre (*Atalan i sar., 1998; Darvelid i sar., 1994*).

Etiologija i patogeneza

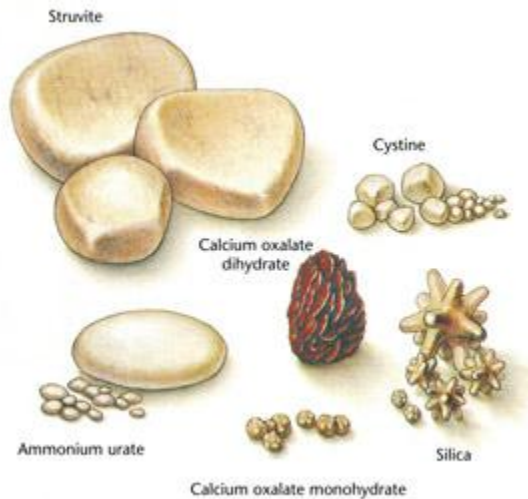
Uretralna obstrukcija može nastati usled urolita, uretralnog taloga, neoplazije, granuloma, hernijacijom i inkarceracijom mokraćne bešike i uretre, strikturama, traumom a u retkim slučajevima i usled hiperplazije prostate (*Cox, 1970; Bysted i sar., 2001*). Stanja koja pospešuju

kristalizaciju soli i formiranje urolita su: povišena koncentracija mineralnih soli u urinu, povećano vreme zadržavanja urina, promenjena pH mokraće, pojava nukleusnih centara na koje se talože soli (organski debris). Kombinacija visokoenergetske ishrane sa obiljem minerala i proteina, kao i mogućnost psa da proizvodi visokokoncentrovanu mokraću doprinosi tome da urin kod pasa bude uvek superzasićen. U nekim slučajevima, smanjena tubularna resorpcija (kalcijum, cistin, mokraćna kiselina) ili povećano stvaranje nekih jona kod bakterijske infekcije (amonijum jon, fosfni joni) takođe doprinose supersaturaciji urina.

Postoji nekoliko teorija koje objašnjavaju nastanak urolitijaze. U precipitaciono-kristalizirajućoj teoriji, se navodi da je supersaturacija urina sa neorganskim solima, osnovni uzrok nastanka nidusnog centra i nastanka i razvoja urolita. Normalni pseći urin je prezasićen sa nekoliko mineralnih soli, ali je ovaj mehanizam ujedno i važan faktor održavanja homeostaze kod smanjenog unosa vode. Druge teorije objašnjavaju da je primarni faktor nastanka urolita, ustvari manjak supstanci koje sprečavaju kristalizaciju ili višak supstanci koje promovišu kristalizaciju. Tako teorija o matriksnom centru ukazuje na to da nidusni centar za stvaranje urolita predstavlja organski debris ili protein (albumin, globulin). Postoji i teorija koja ukazuje da izostanak inhibitora kristalizacije dovodi do pojačana kristalizacije i stvaranja urolita. Neke od ovih supstanci su citrati, glikozaminoglikani i pirofosfati. Smanjena koncentracija navedenih supstanci ubrzava kristalizaciju drugih soli.

Struvitni uroliti

Struvit ili magnezijum-amonijum-fosfat uroliti su najčešći uroliti kod pasa (slika 1). Međutim pored struvita, ovi uroliti često sadrže još i kalcijum fosfat i kalcijum karbonat. Bakterijska infekcija je važan predisponirajući faktor za nastanak struvitnih urolita kod pasa, *Staphylococcus* i *Proteus* su najčešći rodovi bakterija koje su involvirane u taj proces, zbog toga što ove bakterije sadrže ureaze pa razlažu ureu na amonijak i ugljen dioksid. Hidrolizom amonijaka nastaju amonijum joni i OH^- joni koji smanjuju koncentraciju H^+ jona, što rezultira alkalizacijom mokraće koja umanjuje rastvorljivost struvita. Bakterijski cistitis takođe daje podlogu za nastanak urolita povećavajući količinu organskog debrisa u mokraći. Struvitni uroliti se zbog toga češći nalaz kod ženki (80-97% urolita su struvitni) jer su kod njih češći i cistitisi. Međutim, struvitni uroliti se razvijaju često i bez cistitisa (naročito kod mačaka) kao predisponirajućeg faktora, čemu naročito doprinosi visokoproteinska i visokomineralna hrana.



Slika 1. Različite vrste i oblici urolita

Kalcijum oksalatni uroliti

Kalcijum-oksalatni uroliti kod pasa su najčešće monohidratni, mada mogu biti i dihidratnog sastava. Faktori uključeni u nastanak ovih urolita nisu u potpunosti jasni ali redovno podrazumevaju povećanu koncentraciju kalcijuma u urinu. Hiperkalciurija se najčešće javlja postprandijalno (nakon obroka) i povezana je sa apsorptivnom hiperkalcijemijom, Hiperkalciurija se može javiti i sekundarno usled hiperkalcemije (primarni hiperparatireoidizam). Međutim mnogo češći uzrok povećane koncentracije kalcijuma u urinu je terapija npr. kortikosteroidima, furosemidom kao i dijetarna suplementacija visokim koncentracijama kalcijuma. Takođe i smanjena koncentracija citrata u urinu dovodi do povećane percitabilnosti oksalata. Kalcijum oksalatni uroliti se češće nalaze kod mužijaka i to prvenstveno nekih manjih rasa: Patuljasti šnauzer, Minijaturna pudla, Jorkšir terijer. Veća zastupljenost kod mužijaka se objašnjava time što se pod uticajem testosterona u jetri intenzivira proizvodnja oksalata.

Uratni uroliti

Ova vrsta urolita se sastoji od soli mokraćne kiseline (urata). Mokraćna kiselina nastaje usled metaboličke degradacije purinskih baza i dijetarnih nukleinskih kiselina. Hepatični transport mokraćne kiseline je insuficijentan kod Dalmatinera i Engleskog Buldoga, pa je smanjena sinteza alntoina što povećava ekskreciju mokraćne kiseline u krv. Kod dalmatinera je takođe umanjena i proksimalna tubularna reapsorpcija mokraćne kiseline, pa ovaj faktor takođe

doprinosi povećanju njene koncentracije u urinu otprilike do 10 puta više nego kod ostalih pasa. Iz nepoznatih razloga kod mužjaka Dalmatinera češće nastaju uratni uroliti, nego kod ženki. Drugi mogući razlog nastanka uratnih urolita je smanjena koncentracija glikozaminoglikana u urinu koji umanjuje mogućnost kristalizacije mokraćne kiseline. Visokoproteinska ishrana, takođe pospešuje nastanak uratnih urolita kao i prisustvo portosistemskog šanta.

Silikatni uroliti

Silikatni uroliti nastaju usled povećanog unosa silikata, a što je naročito intenzivirano korišćenjem gotove hrane. Smatra se da postoji direktna veza između formiranja silikatnih urolita i kukuruznog glutena i sojinog lecitina.

Klinička slika i dijagnostika

Klinička slika urolitijaze zavisi od broja, veličine, vrste i lokacije urolita u urinarnom traktu. Najčešća lokalizacija urolita je mokraćna bešika pa su tako simptomi koji se najčešće javljaju ustvari klinički znaci cistitisa (hematurija, polakriuria, disurija). Iritacija i oštećenje sluzokože je naročito izraženo kod urolita koji imaju abrazivnu površinu. Kod mužijaka, uroliti manjeg prečnika mogu da se pokrenu i krenu kroz uretru, da se zaglave i prouzrokuju potpunu ili delimičnu obstrukciju, sa simptomima proširenja mokraćne bešike, disurije, postrenalne azotemije (depresija, anoreksija, povraćanje). Uroliti se kod mužijaka najčešće zaglave u kaudalnom delu *os penis*. Distenzija mokraćne bešike ponekad može da dovede i do rupture, pa se mogu zapaziti abdominalne efuzije ili perianalno subkutano nagomilavanje tečnosti. Unilateralna renalna urolitijaza, kao i unilateralna ureteralna urolitijaza, pak može biti asimptomatična, ili praćena hematurijom i pijelonefritisom ili hidronefrozom.

Dijagnostika urolitijaze se obično vrši kombinacijom anamnestičkih podataka, kliničkog pregleda, RTG i ultrazvučnog nalaza. Kod pasa sa disurijom ili anurijom usled uretralne obstrukcije, često se prilikom pokušaja kateterizacije mokraćne bešike oseti tvrd, momentalan otpor prolasku katetera. Kod opstrukcije uretre, anurije i distenzije mokraćne bešike, od koristi je određivanje i serumske koncentracije kalijuma. Kod hiperkaliemije na EKG zapisu se tada može očitati zaravnjenje talasa, produžen PR interval, proširenje QRS kompleksa, visok i šiljat T talas, aritmije kao i bradikardija. Prisustvo visoke koncentracije kalijuma i kreatinina u peritonealnoj tečnosti, dobijene abdominocentezom, ukazuje na rupturu mokraćne bešike.

Ostali uzroci obstrukcije uretre se dijagnostikuju kombinujući tehnike kliničkog pregleda, laboratorijskih analiza mokraće, krvi, imaging tehnikama, biopsijom i dr.

Terapija

Terapija obstrukcije uretre može biti konzervativna i hirurška. Opšti principi terapije podrazumevaju uklanjanje obstrukcije i dekompresiju mokraćne bešike. Ovo se može postići pokušajem plasiranja urinarnog katetera malenog dijametra, cistocentezom, hidropropluzijom urolita nazad u mokraćnu bešiku. Ukoliko u mokraćnoj bešici prisutno mnogo urolita, indikovana je i cistotomija. U retkim slučajevima kada u uretri zaglavljani urolit se ne može hidropropluzijom vratiti u mokraćnu bešiku (usled spazma muskulature) indikovana je i uretrotomija.

Konzervativna terapija

Konzervativna terapija podrazuva postupke i apliciranje medikamenata koji imaju za cilj otapanje kamenaca, smanjenje pritiska u mokraćnoj bešici, terapiju azotemije, hiperkalemije i posledične bradikardije.

Hirurška terapija

Hirurška terapija obstrukcije uretre se sprovodi u onim slučajevima kada konzervativni tretman nije dao zadovoljavajuće rezultate ili u onim slučajevima kada znamo da konzervativni tretman ne može (dugoročno) da otkloni uzrok opstrukcije. U zavisnosti od mesta obstrukcije uretre, uzroka opstrukcije i dr. hirurška terapija može podrazumevat uretrotomiju i uretrotomiju. Uretra poseduje izuzetan kapacitet zarastanja tako da mukoza zarasta u roku od 7 dana, pri čemu su kritični faktori, apozicija mukoze i mogućnost prodora urina (*Austad i sar. 1979; Austin i sar., 2003*). Manipulacija tkivom uretre vrlo brzo dovodi do edema, po čemu treba voditi računa jer to može dovesti do poteškoća u postavljanju šavova. Pa ipak fibroza i suženje uretre je prijavljeno kod 60% pacijenata, ali to ne mora uvek da ima klinički značaj.

Uretrotomija

Uretrotomija podrazumeva privremeno otvaranje uretre i to najčešće u cilju odstranjivanja urinarnih kalikula koje nije moguće hidropropluzijom vratiti u mokraćnu bešiku. Uretrotomija se izvodi na mestu obstrukcije. Uretrotomija se najčešće izvodi u preskrotalnoj regiji, mada se može izvesti i na perinealnoj regiji. Preskrotalna uretrotomija je izvodi na pacijentu u tzv. dorzalnoj rekumbenciji sa isturenim i abduciranim zadnjim ekstremitetima. Kateterizacija urete omogućava njenu lakšu identifikaciju, identifikaciju mesta obstrukcije i olakšava postavljanje reza. Rez dužine 1-2 cm se plasira neposredno iza os penis kranijalno od skrotuma. Rez se plasira kroz kožu, potkožno tkivo, Dalje ispod se nalaze *m.retractor penis (sin et dex)* koje je potrebno ispreparisati na središnjoj liniji i odvojiti lateralno. Uretra se uočava potom, kao ljubičasto prebojena cevčica. Rez se dalje produbljuje kroz uretru sve do plasiranog katetera, odnosno urinarnog kamena. Krvarenje koje se javlja potiče od kavernoznog tela uretre. Ovo krvarenje se lako iskontroliče pritiskom. Nakon uklanjanja obstrukcije, urinarni kateter se plasira prema mokraćnoj bešici. Ovaj kateter se ostavlja nekoliko dana kako bi se sprečio kontakt mokraće sa rezom. Svakako da bi pre uretrotomije bilo poželjno izvršiti dekompresiju mokraćne bešike (transkutana, urinocenteza), kako ne bi usled navale mokraće došlo do onečišćenja operacionog polja. Šivenje uretre se obavlja sa spororesorptivnim monofilamentom 4-0, 5-0. Neki hirurzi preferiraju da ostave liniju reza da sekundarno zarasta, što traje nešto duže. Primećena je i intenzivnija fibroza kao i krvarenje kada se uretra ostavi da sekundarno zarasta.

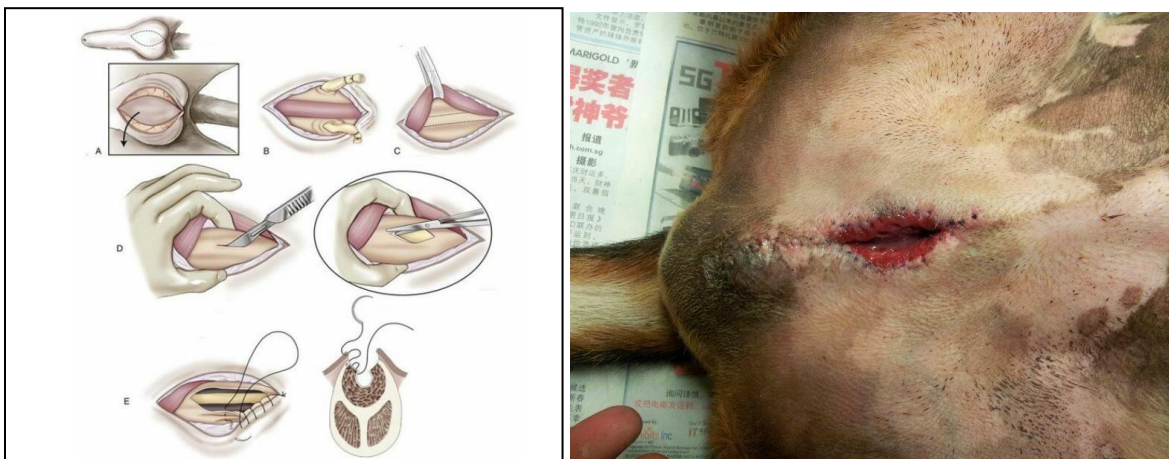


Slika 2. Uretrotomija.

Uretrostomija

Intenzivno i permanentno oštećenje distalnog dela uretre često zahteva hiruršku uretrostomiju, tj pravljenje arteficialnog otvora za oticanje urina. Postavljanje uretrostome se

preporučuje posle treće epizode obstrukcije uretre (Igna, 2008). Takođe, neoplazija i trauma penisa kao i striktura uretre na mestu uretotomije su indikacije za postavljanje uretrotome. Uretrostomija može biti preskrotalna, skrotalna i perinealna. Prednost ima skrotalna jer je u ovom delu uretra najšira. Nakon adekvatne preoperativne priperme i pozicioniranja životinje u dorzalnu rekumbenciju, uvodi se kateter kroz uretru. Kateter će olakšati identifikaciju uretre i postavljanje reza. Preskrotalna uretrotomija se izvodi tako što se napravi eliptičan rez oko baze skrotuma, tzv. ablacija skrotuma (slika 3). Iseca se onoliko tkiva da se kasnije šivenje obavlja bez tenzije. Nakon isecanja kože, skrotuma uklanjaju se i testis, nakon dvostrukog ligiranja funiklusa. Potom se ispreparišu i lateralno pomere oba mišića retraktora penisa. Na ventralnom delu uretre se načini mala longitudinalna incizija. Veoma je važno da rez bude upravo na sredini uretre kako bi i sa jedne i sa druge strane ostala podjednaka količina tkiva i kako bi krvarenje bilo minimalno, Ova incizija se proširuje na 2-4 cm u zavisnosti od veličine životinje ili koristeći odnos (dužina reza = pet do osam puta dijametar uretre). Iako dužina reza u prvi mah može izgledati preveliko, ipak se kasnijim procesima zarastanja i fibroze njegova dužina smanjuje. Uretru je potom potrebno zašiti za kožu koristeći 4-0 ili 5-0 neresorptivni monofilament koji se uklanja nakon 15-tak dana. Šivenje se izvodi pojedinačnim ili tekućim prostim šavom hvatajući mukoza i submukoza uretre i demis i epidermis kože. Postoperativno krvarenje je najčešće prijavljena komplikacija uretrotomije.



Slika 3. Uretrostomija.

Prepubična uretrotomija se primenjuje u onim slučajevima kada je distalni deo uretre toliko oštećen da se ne može primeniti skrotalna uretrotomija. Odradi se ventralna laparatomija,

a zatim se isprepariše vrat mokraćne bešike i sami početak uretre u predelu *orifitium urethrae internum*. Na tom mesu se uretra iseče i provlači se koroz trbušni rez, načinjen. paramedijalno

Literatura

1. Atalan G, Holt PE, Barr FJ: Ultrasonographic assessment of bladder neck mobility in continent bitches and bitches with urinary incontinence attributable to urethral sphincter mechanism incompetence. *Am J Vet Res* 59:673–679, 1998
2. Austad R, Blom AK, Borresen B: Pyometra in the dog. III—a pathophysiological investigation. III. Plasma progesterone levels and ovarian morphology. *Nord Vet Med* 31:258, 1979
3. Austin B, Lanz OI, Hamilton SM, et al: Laparoscopic ovariohysterectomy in nine dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 39:391–396, 2003.
4. Bruinsma DL: Feline uterine prolapse (a case report). *Vet Med Small Anim Clin* 76:60, 1981
5. Bysted BV, Dieleman SJ, Hyttel P, et al: Embryonic developmental stages in relation to the LH peak in dogs. *J Reprod Fertil Suppl* 57:181, 2001.
6. Culp WTN, Mayhew PD, Brown DC: The effect of laparoscopic versus open ovariectomy on postsurgical activity in small dogs. *Proc 5th Vet Endosc Soc Annu Meet*, 2008.
7. Cox JE: Progestagens in bitches: a review. *J Small Anim Pract* 11:759, 1970
8. Darvelid AW, Linde-Forsberg C: Dystocia in the bitch: a retrospective study of 182 cases. *J Small Anim Pract* 35:402–407, 1994.
9. De La Puerta B, McMahon LA, Moores A: Uterine horn torsion in a non-gravid cat. *J Feline Med Surg* 10:395, 2008.
10. Igna, C.: Surgery decision: urethrotomy versus urethrostomy? *Lucrări științifice medicină veterinară vol. XII*, 2008.
11. Weber WJ., Boothe HW.: Comparison of the healing of prescrotal urethrotomy incisions in the dog: sutured versus nonsutured. *Am J Vet Res.*, 1985 Jun;46(6):1309-15